

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI**

**SHOUMAROVA MUXAYA  
ABDILLAEV TULAGEN**

**QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARIDAN  
PRAKTIKUM**

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi 5430100-  
«Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish» yo‘nalishi bo‘yicha  
mutaxassislar tayyorlaydigan oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun o‘quv  
qo‘llanma sifatida tafsiya etgan**

**TOSHKENT - 2020**

O'quv qo'llanmada «Qishloq xo'jaligi mashinalari» fani bo'yicha Oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan laboratoriya va amaliy mashg'ulot namunalarining asosiy maqsadi, bajarish tartibi, talabalarni testlash savollari hamda o'tkazilgan tadqiqotning mohiyati bo'yicha xulosalar izohlangan. Fan bo'yicha bajariladigan kurs loyihalarining namunasi keltirilgan.

O'quv qo'llanma «Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish» ta'lim yo'nalishidagi barcha bakalavriat yo'nalishlari hamda magistratura mutaxassisliklari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

В учебном пособии приведены примеры выполнения практических и лабораторных занятий по предмету «Сельскохозяйственные машины», проводимых в высших сельскохозяйственных учебных заведениях. По каждому занятию приведены образцы вопросов для тестирования учащихся, а также краткие заключения, раскрывающие суть изученного материала. В пособие включен образец выполнения курсового проекта по предмету.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся в бакалавриате и магистратуре образовательного направления «Механизация сельского хозяйства».

In this book shown samples of laboratory and practical lessons on "Agculture machines" themes. The lessons conducted in Highyer Agriculture Academies. Samples of questions for student's testing are shown according to each lesson. Also we can find short conclusions which explains the essence of ltarned mattyer. The sample of course project of mattyer is this book.

The book targeted for students having lessons for Bachelors and Mastyers degrees reaching in field of "Agculture mechanization".

### **Taqrizchilar:**

A.A.Rizayev- O'zFA Mexanika va inshoatlar mustahkamligi institutining bosh ilmiy xodimi, texnika fanlari doktori, professor,

A.D.Abdazimov- Toshkent davlat texnika universitetining professori, texnika fanlari doktori.

## KIRISH

Respublikamiz agrar sektorida amalga oshirilayotgan islohotlar o'zining samarasini bermoqda. Davlatimiz paxta yetishtirish va uni import qilish bo'yicha dunyodagi eng yirik mamlakatlar qatoridan o'rin olgani hammaga ma'lumdir. Dehqonchilikdagi islohotlar tufayli elimiz qisqa vaqt ichida don va kartoshka yetishtirish bo'yicha mustaqillikka erishgani quvonchlidir. So'nggi yillarda bog'dorchilik, uzumchilik va sabzavotchilik sohalarida ham faoliyat ko'rsatayotgan fermerlik xo'jaliklari uchun ko'p imtiyozlar berilgan bo'lib, ular katta yutuqlarni qo'lga kiritmoqdalar.

Respublikamizning yuqoridagi yutuqlarga erishishida mexanizatorlarning ham katta ulushlari bor. Og'ir ishlarni mashinalar yordamida qulay vaqtda va tez bajarish dehqonchilikdagi mehnat unumi va hosildorlikni oshirib, bajariladigan ishlar va mahsulotlarni tannarxini pasaytirish imkonini bermoqda. Dehqonchilikdagi jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish bo'yicha mutaxassislar tayyorlashda "Qishloq xo'jaligi mashinalari" fani beradigan bilim va ko'nikmalar asosiy o'rin egallaydi. "Qishloq xo'jaligi mashinalari" fani oldida talabalarga zamonaviy mashinalar bo'yicha bilimlar asosini berish, mahalliy sharoitlarga moslab samarali ishlatishni o'rgatish, yoshlarni bo'lajak kasbiga qiziqtirish, talabaning bilish qobiliyatini takomillashtirishga yordam berish kabi maqsadlar qo'yilgan.

Bunday maqsadlarga erishish uchun 4-semestr oxirida o'quv amaliyoti, 6-semestr so'ngida texnologik amaliyot o'tkaziladi. Fan asoslarini talabaga o'rgatish uchun 5 va 6-semestrlarda ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlari o'tkaziladi.

"Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish" fakultetlari deyarli hamma viloyatlardagi oliy o'quv yurtlarida faoliyat ko'rsatmoqda. Ushbu fakultetlarda "Qishloq xo'jaligi mashinalari" fani bo'yicha amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari namunaviy dastur asosida tuzilgan.

Mashg'ulotlar mazmuni esa mahalliy sharoit talablari va mavjud bo'lgan moddiy texnika baza imkoniyatlariga mos belgilanib, hamma joyda fan asoslarini

bir xil talqin qilib, yagona metodika bilan o'tkazilgani ma'qul bo'ladi. Shu maqsadda, «Qishloq xo'jaligi mashinalari» fani bo'yicha praktikum yozildi. Praktikumda laboratoriya mashg'ulotlari, texnologik amaliyot mashg'ulotlarini o'tkazish bo'yicha tavsiyalar hamda kurs loyihasi namunalari keltirilgan.

O'quv amaliyotida asosan paxtachilik va donchilikda ishlatiladigan mashinalarning tuzilishi, bajaradigan ishi, texnologik sozlanishlari o'rgatiladi. Iloji boricha, talabaga mashina qismlarini ish jarayonini bajarayotgan holda namoyish qilish ma'qul bo'ladi. Talaba asosiy sozlanishlarni o'z qo'li bilan mustaqil ravishda bajarish imkoniyatiga ega bo'lishi, har bir sozlanish qanday maqsadda bajarilishini, uning ahamiyatini tushinishi kerak. Amaliyot mashg'ulotlarida talaba har kuni yangi mashina yoki murakkab mashinaning qismini kun bo'yi o'rganib, hisobot yozib, uni guruhdagi talabalar oldida himoya qilishi kerak.

Laboratoriya mashg'ulotlari talabaning mashina tuzilishi, texnologik sozlanishlari bo'yicha o'quv amaliyotida olgan bilimini chuqurlashtirishga qaratiladi. Laboratoriya mashg'ulotining asosiy maqsadi, talabani qandaydir tadqiqot o'tkazish, uning natijalarini baholash, tegishli xulosalar qabul qilishga o'rgatishdir. Shu sababli, ayrim laboratoriya mashg'uloti qandaydir qurilmani ishlatib, uning ish ko'rsatkichlarini o'lchab yoki hisoblab aniqlash, tegishli xulosa qabul qilish kabi natijalar olishga yo'naltirilgan bo'lsa, ayrimlari qandaydir mexanizmni kinematik va dinamik tadqiqot qilib, olingan natijalar tahlili asosida tegishli xulosalar qabul qilishga qaratiladi. Xullas, laboratoriya mashg'uloti talabani amalda, kichik tadqiqot o'tkazib ongli ravishda o'rganilayotgan jarayonning ahamiyatini tushunishga, natijalarni tahlil qilib, ularni salbiy va ijobiy tomonlarini o'zgalarga tushuntira oladigan darajada bilim va ko'nikmaga erishishi kerak.

«Qishloq xo'jaligi mashinalari» fani bo'yicha yosh o'qituvchilarga metodik yordam berish maqsadida, praktikumda bir nechta laboratoriya hamda amaliy mashg'ulotlarini va kurs loyihalarini bajarish tartibi namuna sifatida keltirilgan. Har bir o'quv yurti joylashgan mintaqa sharoitlari uchun ekin turini yetishtirishning qabul qilish texnologiyasini sifatli bajara oladigan mashinalarni

chuqurroq o'rgatishga doir laboratoriya mashg'ulotlari o'tkaziladi. Mashg'ulot so'ngida talaba hisobot tayyorlab, uni himoya qiladi.

Texnologik amaliyot mashg'ulotlari o'quv amaliyotida va yil bo'yi o'tkazgan laboratoriya mashg'ulotlaridan olgan bilim va ko'nikmalarni yanada mustahkamlashda talabaga yordam berishi lozim.

“Qishloq xo'jaligi mashinalari” fani bo'yicha kurs loyihasini bajarish ham rejalashtirilgan. Kurs loyihasining mavzulari, albatta mintaqa sharoitida ko'p ishlatiladigan mashina qismlarining berilgan sharoitlar uchun ma'qul bo'lgan o'lchamlarini aniqlashga, kinematik va dinamik tadqiqotlarni bajarishga. tegishli xulosalar qabul qilishga bag'ishlanishi kerak.

## I BOB. LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

### TUPROQNING TEXNOLOGIK XOSSALARINI O'RGANISH

#### **Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:**

1. Har qanday mashinani sudrashga ko'rsatadigan qarshik kuchini, shu jumladan plug korpusining tortishga qarshilik kuchini aniqlashda e'tiborga olinadigan tuproq va plug korpusi ishchi yuzasida paydo bo'ladigan ishqalanish koeffitsientini (ishqalani burchagini) tajriba asosida aniqlash, uning mohiyatini anglash bo'yicha talabalarga bilim berish hamda shunga o'xshash masalalarni yechish ko'nikmasini shakllantirishdan iboratdir.

2. Qishloq xo'jaligida bajariladigan ko'p ishlarda masalan, xirmonda bug'doyni, kartoshkani uyumlab qo'yishda, dalada o'q - ariq olishda uning yon tomonlaridagi tuproqni nishablashda albatta e'tiborga olinadigan omil hisoblanadigan muhim ko'rsatkich, bu tuproqning tabiiy uyumlanish burchagini hisoblanadi va uning mohiyatini talabalarga o'rgatish ishning asosiy maqsadi hisoblanadi.

3. Yerga ishlov beradigan mashinalarning ishchi qismlarining maqbul parametrlarini tanlashda, ishlash jarayonida sarflaydigan energiya miqdoriga asosiy ta'sir ko'rsatadigan toillardan biri bo'lib xizmat qiladigan tuproqning qarshilik kuchini aniqlash va mohiyatini tushintirish.

**Kerakli jihozlar:** Tajriba tuproq solingan kanal sharoitida o'tkaziladi va quyidagilar talab qilinadi: metallardan, yog'och taxtadan, plastik materialdan, rezinadan yasalgan, o'lchami 150 x 200 mm bo'lgan chanasimon vositalar; massasi 5 kg bo'lgan yuk; 1000 Nyutongacha o'lchaydigan dinamometr, tagi ochilib-yopiladigan konussimon chelak, namligi 12-13% bo'lgan maydalangan tuproq yoki qum; shtativ, taxtadan tayyorlangan transporter; tuproq solingan kanal; tuproq qattiqligini o'lchaydigan VISXOM va tuproq namligini o'lchash asboblari.

### **O'qituvchi talabalarga :**

1. Qishloq xo'jaligi mashinalari ishchi qismlarining tuproq bilan o'zaro ta'sirlanishda vujudga keladigan ishqalanish kuchlari, ularning mashinaning energetik ko'rsatkichlariga ta'siri, ularning qanday omillarga bog'liqligi, jarayonning tub mohiyatini o'rgatish;

- bajariladigan jarayoniga mashina ishchi qismi va tuproq orasida vujudga keladigan ishqalanish koeffitsientining ta'siri va uni kamaytirish yo'llarini o'rgatish;

- ishchi qismlarning tuproq bilan o'zaro ta'sirlanishi jarayonidagi ishqalanish koeffitsientini (ishqalanish burchagini) aniqlashni o'rgatish.

2. Qishloq xo'jaligi mashinalari ishchi qismlari tamonidan ishlov berilganidan keyin, ya'ni ishlov berib o'tib ketganidan keyin tuproqning o'z-o'zidan oqib-quyilib, qisman yana o'z joyiga qaytishi va uning jarayonga qay darajada ta'siri, uning mohiyatini tushintirish;

- tuproqqa ishlov berishda, tuproqning uyumlanish xususiyati turli operatsiyalarni sifatli bajarilishiga ta'sirini hisobga olish va undan foydalanish yo'llarini o'rgatish;

- tuproqning uyumlanish burchagini aniqlashni o'rgatish.

3. Tuproqning turli xil holatda bo'lishi, shunga munosib ravishda tuproqning deformatsiyalanishiga qarshiligi (solishtirma qarshiligi) ham turli darajada bo'lishini tushintirish;

- yer tuprog'i ustida turli operatsiyalarni amalga oshirishda, ularning sifatli bajarilishiga tuproqning qattiqlik xususiyatining ta'sirini hisobga olish va undan foydalanish yo'llarini o'rgatish;

- tuproqning qattiqligini aniqlashni o'rgatish.

### **1. Tuproqning ishqalanish koeffitsientini aniqlash**

Oddiy holatda ishqalanish kuchining paydo bo'lishi jarayoni quyidagicha kechishi mumkin. Agar qandaydir jismni yassi asosi bilan gorizantal tekislikka qo'yilib, uni joyidan qo'zg'atib ilgari tomonga surish uchun, albatta, qandaydir kuch  $R$  kerak bo'ladi. Bunday kuchning vujudga kelishiga jism va tuproq orasidagi

ishqalanish koeffitsienti sababchi bo‘ladi. Har qanday jismga tuproqli muhitda hakrakat berilganda ishqalanish koeffitsenti  $f$  kuzatiladi.

Agar jism tuproq ustida sirpanib qandaydir  $V$  tezlik bilan harakatlanayotgan bo‘lsa, uning harakatlanish tezligi  $V$  ni kamaytirmasdan (o‘zgartirmasdan) yuritish uchun sarflanadigan kuch sirpanib ishqalanish kuchi  $G'_C$  deb, koeffitsent esa sirpanib ishqalanish koeffitsenti  $f_C$  deb ataladi.

Klassik ishqalanish nazariyasi bo‘yicha ishqalanish kuchi  $G'=fN$  formulasi yordamida topiladi. Bu erdagi  $N$  – siljiydigan jismning tayanch tekisligiga tushiradigan normal bosim kuchi,  $f$  – qo‘zg‘almas ishqalanish koeffitsentidir. Klassik nazariyada ishqalanish kuchi jismning tayanch qismining maydoni  $S$  ga bog‘liq emas deb qabul qilingan. Ammo, tajribada ushbu maydon  $S$  e‘tiborga olish lozimligi sababli, olimlar to‘g‘riroq, ammo murakkabroq bo‘lgan formuladan foydalanishni maqul topishgan:

$$F=\alpha S+\beta N$$

Bu erdagi  $\alpha$  va  $\beta$  – ishqalanish konstantalari (ularni aniqlash uchun murakkab tajribalar o‘tkazish kerak).

Ishqalanish koeffitsienti ishqalanish burchagining tangensiga tengdir:

$f = \operatorname{tg}\varphi$ . Agar  $f$  ma’lum bo‘lsa  $\varphi = \operatorname{arctg}f$  topiladi.

Ishqalanish koeffitsentining miqdori tuproq tarkibiga, namligiga, ishqalanayotgan jismlar materialiga, ishchi sirtinig g‘adir-budurligiga bog‘liq.

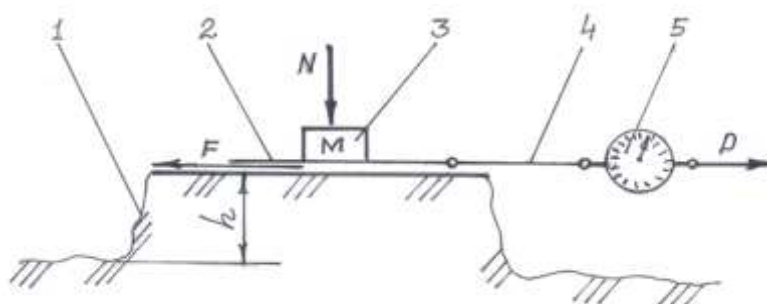
**Talabalarga topshiriq.** Talabalar guruhlariga bo‘linadi. Guruhlarga turli xil materialdan, ishchi yuzasining g‘adir-budirligi har xil bo‘lgan (po‘lat, duralyuminiy, rezina, plastmassa va bosh.) old qismi qayrilgan (chang‘isimon) to‘rtburchak shaklli detal, dinamometr, tarozi toshi, beriladi.

Tuproqli kanaldi namligi turli xil bo‘lgan tuproqli uchastkalar tayyorlash topshirig‘i beriladi.

Talabalar o‘lchanadigan ma’lumotlarni yozib borishlari uchun namunaviy jadvalni daftariga ko‘chirib olish tavsiyasi beriladi.

**Ishni bajarish tartibi.** Har bir guruh talabalari tuproqli qanalda  $h$  balandlikdagi tuproq uyumi yasaydi va uning usti gorizantal ko‘rinishda

tekislanadi. Tuproq uyumining namligi o'lchanadi. Uyum ustiga tajriba uchun tanlangan (rezina, po'lat...) materialdan yasalgan chanasimon detal qo'yiladi (1-rasm).



**1-rasm. Ishqalanish kuchining o'lchash sxemasi:**

1-tuproq uyumi; 2-chang'isimonsimon vosita; 3-tosh; 4-shpagat; 5-dinamometr

Chananing bosh qismi 1-rasmdagidek uyum chetidan bir muncha chiqib turishi kerak, aks holda uni ilgarilatib sudrashda tuproq uyumlanib qo'shimcha qarshilik kuchini tug'dirishi mumkin. Chana ustiga massasi o'lchangan M toshi qo'yiladi.

Dinamometrni dastagidan ushlab, shpagat gorizontal holatda keltirilib taranglashtiriladi. Chana joyidan qo'zg'ala boshlaganida dinamometr ko'rsatuvi bo'lgan  $R$  kuchini miqdori yoziladi. Chanani ilgarilatib sudrashga qarshilik ko'rsatayotgan kuch  $G'$  ni ishqalanish kuchi deb qabul qilish joiz bo'ladi. Chanani tuproq yuzasiga bosib turgan normal bosim kuchini, toshning og'irligiga teng deb qabul qilish mumkin (aslida chang'isimon detalning og'irligini ham e'tiborga olish kerak);

$$G' = R = N f,$$

Tajriba  $n = 5$  marta takrorlanib,  $G'_1, G'_2, \dots, G'_5$  larning arifmetik o'rtacha qiymati  $G'_{o'r} = \Sigma G' / n$  aniqlanadi. Keyin ishqalanish koeffitsenti  $f = N_{o'r} / N$  topiladi.

Shunga o'xshash tajribalar namligi boshqacharoq bo'lgan uyulgan tuproqda ham o'tkaziladi, tajribalar takrorlanadi.

## **2. Tuproqning uyumlanish burchagini aniqlash**

Tuproq ishlov berishda turli xil operatsiyalar bajariladi. Misol uchun korpus bilan tuproq qatlamining ag'darilish jarayoni, turli xil chuqurlikda ariq olish jarayoni, yumshatuvchi tishlar bilan tuproqqa ishlov berishda er yuzasida vujudga

keladigan notekisliklar va x.k. ni hisobga olish kerak bo'ladi. Chunki tuproqning ushbu xususiyatini hisobga olmasdan turib, loyihalangan, tayyorlangan ishchi qismlar bajarishi mo'ljallangan operatsiyalar sifatsiz bajarilishi mumkin; xususan korpus tamonidan hosil qilinga shudgor arig'ining qisman tuproq bilan qayta ko'milishi, ariq ochgich bilan olingan ariqning sayoz olinishi va boshqalar.

Uyumlanish burchagi tuproqning (bug'doyning, mineral o'g'itnig va bosh.) donador zarrachalarining bir-biriga ya'ni ishqalanish koeffitsientiga bog'liq bo'lib, mahsulot konussimon shaklda uyumlanib qo'yilsa, uyum yon tomonining gorizontal tekislikka engashgan burchagini ko'rsatadi.

Agar zarralar o'ta silliq sirtga ega bo'lsa konussimon uyumning yon tomoni gorizontga nisbatan kichik burchak ostida uyumlashadi (misol uchun, tariq, makkajo'xori ...) va aksincha zarralar sirti g'adir-budir (sholi...) yoki yopishqoq (chigit) bo'lsa uyumlanish burchagi kattaroq bo'ladi.

O'q ariqning yon tomonlari erga nisbatan tuproq uyumlanish burchagidan kichikroq burchak ostida ochiladi, aks holda tuproq uning tubiga to'kilib, kerakli shakl va o'lchamlarini buzib qo'yadi. O'g'itlash apparati bunkerini yon tomonlari o'g'itning uyumlanish burchagidan kamroq burchak ostida engashtirilgan bo'lsa, o'g'itning bir qismi u erdan tushmasdan qolishi mumkin.

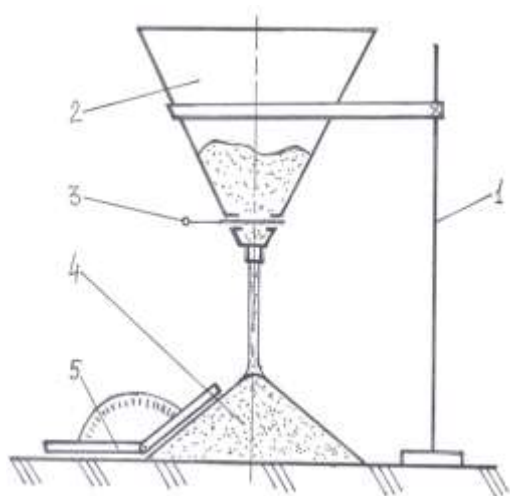
**Talabalarga topshiriq.** Talabalar guruhlariga bo'linadi.

1. Guruh talabalariga turli xil namlikka ega bo'lgan maydalangan tuproq tayyorlash (kamida bir chelakdan).
2. Maydalanib tayyorlangan tuproq namligi o'lchansin.
3. Har xil namlikka ega bo'lgan tuproqning uyumlanish burchagi aniqlansin.

Talabalar tuproqning uyumlanish burchagi to'g'risidagi ma'lumotlarni yozib borishlari uchun namunaviy jadvalni daftariga ko'chirib olish tavsiyasi beriladi.

**Ishni bajarish tartibi.** 2-rasmdagidek shtativ (1) ga oʻrnatilgan, tagi ochilib-yopiladigan konussimon chelakka (2) ga quruq qum, namligi 13-25%

oraligʻida boʻlgan (4 variantda), maydalangan tuproq solinadi. Dastak (3) tortilib, chelak tubidagi teshik ochiladi.



## **2-rasm. Tuproq uyumlanish burchagini aniqlash sxemasi:**

1-shtativ; 2-chelak; 3-dastak; 4-uyum;  
5-tranportyor

Chelakdagi tuproq (qum) toʻkilib konussimon uyum hosil qiladi. Maxsus transporter yordamida uyumlanish burchagi  $\alpha$  oʻlchanadi.  $\alpha$  burchagi maxsulot namligiga ham bogʻliq boʻlishini koʻrsatish uchun namligi har xil boʻlgan tuproq bilan tajriba oʻtkaziladi.

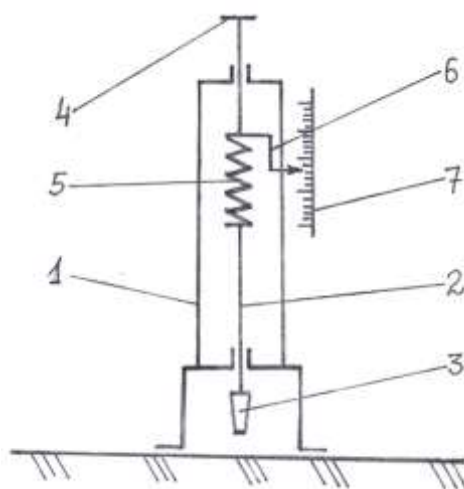
## **3. Tuproq qattiqligini aniqlash**

Tuproqning texnologik xossalari ichida eng muhimlaridan biri tuproqning qattiqligi hisoblanadi. Tuproqqa ishlov beradigan har qanday mashinaning ishiga sarflanadigan energiya miqdori tuproq qattiqligiga bogʻliqdir, chunki mashinaning ishchi qismi oʻz belgilangan texnologik jarayonni bajarishi uchun, u albatta tuproqqa botib harakatlanishi kerak boʻladi. Qattiqligi yuqori boʻlgan tuproqqa ishchi qismini botib harakatlanishi uchun katta kuch, koʻp energiya sarflanadi.

Tuproqning qattiqligi deb unga qandaydir shakldagi uchlik (deformator)ni botirishga koʻrsatiladigan qarshilik kuchi tushuniladi. Tuproq qattiqligi maxsus asbob – tuproq qattiqligini oʻlchagich vosita yordamida oʻlchanadi. Bunda tuproq qattiqligini oʻlchagich vositalar turi bir nechta boʻlib, eng koʻp tarqalgani – VISXOM oʻlchagichidir. Uning printsipial sxemasi 4-rasmda keltirilgan. Asbobning qoʻzgʻalmas ramasi (1) ning keng asosi erga tegib turadi. Rama ichida unga nisbatan past-yuqoriga surila oladigan oʻzak (2) joylashgan. Oʻzakning paski uchiga kesik konussimon uchlik (3) oʻrnatilgan. Oʻzak prujina (5) orqali dastak (4) bilan ulangan. Dastak (4) past tomonga bosilsa, uning bosimi prujina orqali

o'zakka, uning uchidagi uchlikka uzatiladi. Agar, uchlik pastdagi tuproqqacha surilib unga botirilsa, prujina tuproqning qarshiligiga mos keladigan miqdorga deformatsiyalanib, ya'ni siqilib to'xtaydi. Prujinaning deformatsiyasiga mos bo'lgan kuch miqdorini ko'rsatkich (6) shkala (7) ga ko'rsatadi.

Asbobning tuproqqa ta'sir ko'rsatadigan qismi sifatida almashtirilib o'rnatilishi mumkin bo'lgan, kichik asosi pastga qaratib o'rnatiladigan, kesik konus qabul qilingan. Kesik konusning pastki asosining yuzasi (5) bir  $\text{sm}^2$  qilib yasalgan nusxasi qattiq tuproq uchun, ikki  $\text{sm}^2$  bo'lgani yumshoq tuproq uchun mo'ljallangan.



### 3-rasm. Tuproq qattiqligini o'lchaydigan asbobning prinsipial sxemasi;

1-rama; 2-o'zak; 3-konussimon uchlik; 4-dastak; 5-prujina; 6-ko'rsatkich; 7-shkala.

Ma'lumki, silindrik prujina  $h$  mm ga siqilsa, uning siqilishiga ko'rsatadigan qarshilik kuchi  $G' = hK$ ,  $h$  bo'ladi. Bu erdagi  $K$  – prujina bikrligi, N/mm.

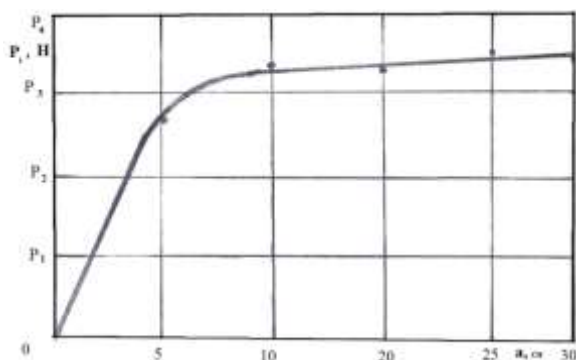
Kesik konussimon uchlik tuproqqa bikrligi  $K$  bo'lgan prujina deformatsiyaga teng ya'ni  $h = a$  chuqurlikka botadi. SHu sababli tuproq qattiqligi ya'ni uchlikni  $a$  chuqurlikkacha botirishga solishtirma qarshilik

$$P = F/S = aK/S, \text{ N/sm}^2$$

bo'ladi. Bu yerda  $S$ - kesik konussimon uchlikning tuproqqa botayotgan tomonining yuzasi,  $\text{sm}^2$ .

Har xil chuqurlikdagi tuproq qatlamlarining qattiqligi ham har xil bo'ladi. SHu sababli, amaliyotda 0-10 sm, 10-20 sm va 20-30 sm chuqurliklardagi bir

nechta joydagi qattiqlik o'lchanadi va uning o'zgarish qonuniyatini tushinish uchun  $P=f(a)$  funksiyasining grafigi quriladi (4-rasm).



**4-rasm. Tuproq qattiqligi  $R$  ning qatlam chuqurligi  $a$  qarab o'zgarish grafigi**

Maydoni katta bo'lgan er uchastkalari tuprog'ining qattiqligini aniqlash uchun maydonning diaganallari bo'ylab kamida  $n=20$  joydagi qattiqlik o'lchanadi va ularning arifmetik o'rtacha qiymati  $R_{o'r}$  topiladi:  $P_{yp} = \sum_{i=1}^n \frac{P}{n} \text{ n/sm}^2$ .

**Talabalarga topshiriq.** Talabalar guruhlariga bo'linadi.

1. Guruh talabalariga yer maydonining turli uchastkalarda tuproq qattiqligini o'lchaydigan maydonchani tayyorlash topshirig'i beriladi.
2. Tayyorlangan maydoncha tuprog'ining qattiqligi yer yuzasi tuprog'i, 5, 10, 15, 20 va 25 sm chuqurlikda tuproq qattiqligi va namligini aniqlansin.
3. Talabalar tuproqning qattiqligi, namligi to'g'risidagi ma'lumotlarni yozib borishlari uchun namunaviy jadvalni daftariga ko'chirib olish tavsiyasi beriladi.

**Ishni bajarish tartibi.** Guruh talabalarini zvenolarga bo'linadi va ularga  $P=f(a)$  funksiyasi grafigini qurish topshirig'ini beradi.

Birinchi zveno talabalar pibor yordamida beshta joyda yer yuzasi tuprog'ining tuproq qattiqligi va namligini o'lchaydi hamda ularning o'rtacha arifmetik qiymati  $R_1$  ni va  $F, \%$  topadi. Keyin, ikkinchi zveno talabalar shu joylarning 5 sm chuqurlikdagi, keyingi zveno 10 sm chuqurlikdagi va h.k. zvenolar 15, 20 va 25 sm chuqurlikdagi tuproqning qattiqligi  $R_2, R_3, R_4$  va  $R_5$  larni va namliklari  $F_2, F_3, F_4$  va  $F_5$  o'lchashadi, ularning arifmetik o'rtacha qiymatlarini topishadi. Barcha zvenolar olgan natijalar asosida  $P=f(a)$  grafigi chiziladi.

### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Ishqalanish koeffitsenti bilan ishqalanish burchagi o'zaro qanday bog'langan?
2. Ishqalanish burchagi qanday omillarga bog'liq?
3. Nega tuproqqa ishlov berish uchun foydalaniladigan ishchi qismlarning sirlari silliq qilinishi kerak?
4. Nega yurituvchi yoki etaklovchi g'ildiraklarga rezina shina kiydirilgani ma'qul bo'ladi?
5. Nega jismlar orasidagi ishqalanish koeffitsientlarini hisobga olish kerak bo'ladi?
6. Tuproqning uyumlanish burchagi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
7. Qanday vaziyatlarda tuproqning uyumanish burchagini e'tiborga olish kerak?
8. Mineral o'g'it va don mahsulotlarining uyumlanish burchagini e'tiborga olish kerak bo'ladigan misollar keltiring.
9. Tuproq qattiqligi qanday omillarga bog'liq?
10. Tuproq qattiqligi qanday maqsadda o'rganiladi?
11. Tuproq qattiqligi qanday aniqlanadi?
12. Tuproq qattiqligini e'tiborga olish lozim bo'ladigan vaziyatlardan misollarini keltiring.

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Tuproq bilan tuproqning ishqalanish koeffitsenti va tuproq bilan metalning ishqalanish koeffitsentini farqiga yetish
2. Tuproqning uyumlanish burchagini tuproq turiga qarab qanday o'zgarishini bilish
3. Tuproqning qattiqligi uni deformatsiyalashda sarflanadigan kuch (quvvat) ning miqdorini va ishlov beradigan ishchi qism qanday materialdan tayyorlanishini vaqanday shaklda bo'lishini belgilaydi.
4. Tuproqning qattiqligi maxsus o'lchash asbobi yordamida aniqlanadi.
5. Qattiqlikni o'lchaydigan asbob sxemasini eslab qolish tavsiya etiladi

## PLUG KORPUSI ISHLOV BERAYOTGAN TUPROQNING SOLISHTIRMA QARSHILIGINI ANIQLASH

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** Plug solishtirma qarshiligi bilan tuproqning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligining mohiyati va farqini talabalarga tushuntirish, hamda, ularni aniqlash ko'nikmasini berish.

**Kerakli jihozlar:** kichik o'lchamli korpus, korpus o'lchamiga mos tuproq solingan maxsus stend, dinamometr.

**O'qituvchi talabalarga** mo'ljallangan texnologik jarayonni, ya'ni plug bilan yerni shudgorlash ma'lum miqdordagi energiya sarflanishini eslatadi.

Sarflanadigan energiya miqdori (kVt), birinchi navbatda muayyan tuproq sharoitida ishlayotgan plugning sudrashga qarshiligi (R) hamda, agregatlash tezligi V ga bog'liq. Plug energiya tejamkorligiga erishish uchun, uning ishchi qismlarining parametrlari ishlov berilayotgan tuproq xossalariga mos tanlangan bo'lishi kerak. Energiya tejamkorlikka erishish uchun plugni sudrashga qarshiligining mohiyatini bilish kerak bo'ladi.

Plugning sudrashga qarshiligini iborasi bilan hisoblab aniqlash mumkin:

$$P=q\alpha bn \quad (1)$$

bu yerda:  $\alpha$ -yerga ishlov berish chuqurligi, sm;

b-korpus qamrov kengligi, sm;

n-plugdagi korpuslar soni

q-plugning solishtirma qarshiligi, n/sm<sup>2</sup> .

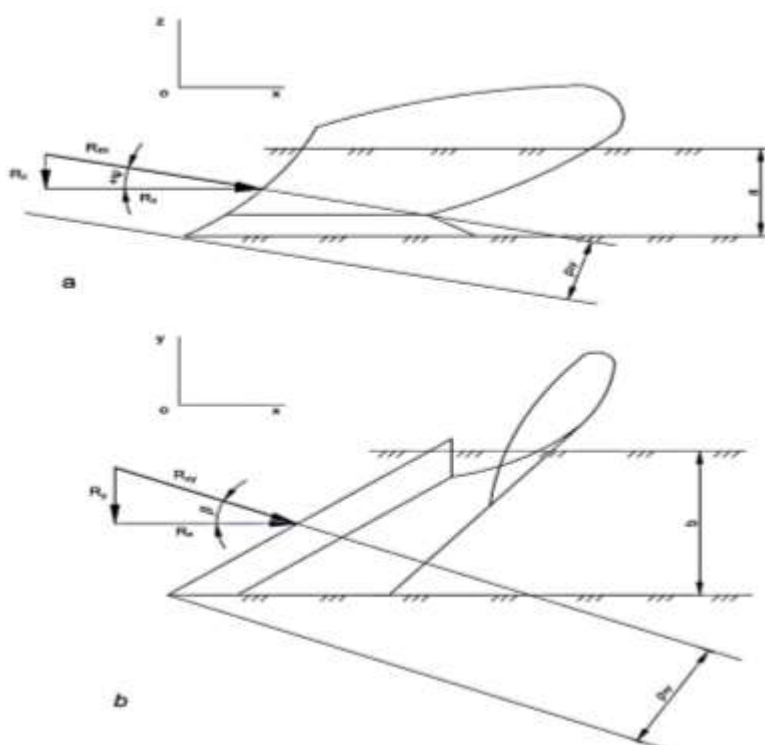
Plugning solishtirma qarshiligi q miqdori  $\alpha*b$  o'lchamdagi tuproq qatlamining har bir sm<sup>2</sup> yuzasiga ishlov berishda sarflanadigan kuch (H) miqdorini bildiradi. q – ning miqdorini aniqlash uchun dalada plug dinamometrlanib P kuchi, amaldagi  $\alpha$  va b o'lchanib,  $q= P/abn$ , n/sm<sup>2</sup> ko'rinishda topiladi.

q – ning miqdori birinchi navbatda tuproq xossalari (tarkibi, namligi, qattiqligi)ga, ya'ni tuproqning solishtirma qarshiligi K ga hamda plug parametrlari (korpus ishchi sirtini shakli va jilvirlanganligiga, tirak taxta holatiga, g'ildirakning tuzilishiga, plug og'irligiga, traktorga to'g'ri ulanganligiga va b.)ga bog'liqdir.

Mavzuni chuqurroq tushunish uchun ishlayotgan korpusga tuproq tamonidan ta'sir qiladigan kuchlar sxemasini o'rganish kerak (5-rasm). Vertikal ZOY tekisligida egrilik darajasi uzluksiz o'zgaradigan murakkab shakldagi korpus sirtining har bir nuqtasiga ta'sir qiladigan elementar mikroqarshiliklarning yo'nalishlari turlicha bo'lib, ularni yagona fazoviy teng ta'sir etuvchiga aniq keltirib bo'lmaydi. Tajribalar o'tkazish hisobiga olimlar mikroqarshiliklarning gorizontaal XOY, bo'ylama vertikal ZOY, ko'ndalang vertikal ZOY tekisliklardagi proeksiyalarining yig'indisi bo'lgan  $R_{zx}$ ,  $R_{zy}$  va  $R_{zy}$  lar ta'sir qiladigan joyi, miqdori va yo'nalishlarini aniqlashganligini o'qituvchi talabalarga tushuntiradi. 1-a rasmdagidek ZOY tekisligida madaniy korpusga teng ta'sir etuvchi  $R_{zx}$  kuchi ishlov berish chuqurligini taxminan o'rtasida ( $\rho \approx 0,5\alpha$ )  $\psi \approx \pm 12^\circ$  burchagi ostida ta'sir qilishi aniqlangan.  $R_{zx}$  vektorini OX va OZ o'qlariga proeksiyalari bo'lgan  $R_x$  va  $R_z$  kuchlarini mohiyatini o'qituvchi talabalarga tushuntiradi.

$R_z$  kuchi, ya'ni tuproq qatlamini bosimi korpusni pastka tushishiga, ishlov berish chuqurligini doimo oshirishga majburlaydi. Shu sababli, korpusning yerga botishini ma'lum  $a$  chuqurligida cheklab turish uchun plugga tayanch g'ildiragi o'rnatiladi.

$R_x$  kuchi esa tuproq palaxsasini ag'darayotib deformatsiyalash uchun korpusni sudrashga qarshiligini bildiradi.  $R_x$  yo'nalishi doimo gorizontaal tekislikda



bo'ladi. Maxsus dinamometrik plugda korpusning  $R_x$  qarshiligini gorizontaal va shudgor devoriga parallel yo'nalishda o'lchash imkoni bo'ladi.

**5-rasm. Ishlayotgan korpusga  
vertikal ZOY (a) va XOY  
tekisliklarda ta'sir qiladigan  
kuchlar sxemasi**

Gorizontaal tekislikda  
korpusga uning ishchi sirtiga

ko'rsatiladigan mikroqarshiliklarning gorizontaal proeksiyalarining teng ta'sir etuvchisi  $R_{xu}$  ta'sir qiladi.

$R_{xu}$  kuchining ta'sir chizig'i davomi tirak taxtani uchratadigan bo'lishi kerak, aks holda u tirak taxtaning oxiriga nisbatan korpusni soat millari yo'nalishida yon tomonga burilishga majbur qiladi. YA'ni korpus  $\gamma_0$  sxemada burchagi yo'q.  $X_u$  bilan qamrov kengligi  $b$  ni kamaytirishga intilgan holda ishlaydigan bo'ladi. Natijada, korpus ishchi sirtini shakli go'yo o'zgargandek bo'lib, palaxsani kerakli darajada ag'darolmaydi, deformatsiyalamaydi.

$R_{xu}$  kuchini OX va OY o'qlariga tushirilgan proeksiyalari  $R_u$  va  $R_x$  ni beradi.  $R_u$  kuchi korpusni haydalmagan dala tomonga surishga intiladi. Natijada, korpusni shudgor devoriga qisilib, sirpanib yurishga majbur qiladi.  $R_u$  normal bosimi tirak taxtaning ilgarilanib sirpanib yurishga qarshilik ko'rsatadigan ishqalanish kuchi  $F_x = f R_y$  ni paydo qiladi. Bu yerdagi  $R_x$  vertikal tekislikdagi  $R_x$  ning o'zi bo'lib, ular o'zaro tengdir.  $R_x$  kuchini miqdori albatta ishlov berilayotgan palaxsa ko'ndalang kesimini yuzasi  $(a \cdot b)$  bilan tuproqning xossalarini ifodalovchi uning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi  $k$  ga bog'liq bo'lganligi sababli  $R_x = kab$  deb aniqlash joizdir. Solishtirma qarshilik  $k$  ni aniqlash uchun ishlayotgan korpusni sudrash uchun ko'rsatiladigan qarshilik kuchi  $R_x$  ni o'lchab,  $k = R_x / ab$  (N/sm<sup>2</sup> o'lchov birligida) topish mumkin. Tabiiyki, har xil tuproqqa ishlov berishda  $k$  ham turli miqdorda bo'ladi. Tuproqning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi buldozer pichog'i bilan tuproq qirindisini olishdagi, solishtirma qarshiligidan boshqa miqdorda bo'ladi.  $R_x$  kuchini dinamometr bilan o'lchashda korpus to'g'ri yo'nalishda (tirak taxtalarga deyarli parallel holatda) bir xil chuqurlikda yurishni ta'minlash talab qilinadi.

Plugni sudrashda ko'rsatiladigan qarshilik kuchining mohiyatini to'liq ochib beradigan Goryachkin formulasining birinchi bo'lagi, ya'ni  $P_1 = mgf$  kuchi tuproqqa ishlov bermayotgan plugni sudrashga bo'ladigan qarshilikdir, ya'ni  $P_1$  kuchi tuproqqa ishlov berish texnologiyasiga sarflanmaydi. Formulaning uchinchi bo'lagi, ya'ni  $P_3 = eabv^2n$  kuchi korpusdan tuproqni irg'itishga sarflanib, bevosita tuproqni ag'darishda ishtirok etmaydi. Goryachkin formulasining faqat

ikkinchi bo'lagi, ya'ni  $P_2=kabn$  kuchi bevosita tuproqqa ishlov berishga, deformatsiyalashga sarflanadi. Bu erdagi  $k$  – tuproqning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligidir.

Mazkur laboratoriya mashg'ulotida bitta korpusning ishiga tuproq tomonidan ko'rsatiladigan solishtirma qarshilikni aniqlab, uning mohiyatini talabalarga tushuntirish maqsad qilingan. Buning uchun bitta korpus ishlov berishini namoyish qiladigan maxsus mini stenddan foydalaniladi. Stend o'lchamlari mavjud bo'lgan korpus o'lchamlariga moslangan bo'ladi.

Stend sxemasi 6-rasmda ko'rsatilgan. Uning tashqi devorchalari orasi, ya'ni  $V$  korpus qamrov kengligi  $b_t$  ga moslantirilgan bo'ladi:  $V \geq 2b_t$ , uzunligi  $10b_t - 12b_t$  bo'lgani ma'qul.

Tashqi devorlari orasi ya'ni stend eni ishlatiladigan korpus qamrov kengligi  $b_t$  ga moslashtirilgan bo'lib,  $B \geq 2,5 b_t$  qilinadi. Stendning uzunasiga ikkiga bo'ladigan ichki devori EG' yechib olinadigan qilinadi. Ichki devor  $V$  ni  $b_t$  va  $b_v$  kengliklardagi bo'laklarga bo'ladi:  $b_t \leq b_v$ ; bu erdagi  $b_t$  stendda ishlatiladigan korpusning ishchi qamrov kengligiga teng qilinadi. Tajriba o'tkazishdan oldin korpus stend ichida sxemadagidek joylashtiriladi va uning oldidagi bo'shliqqa N-N devorigacha optimal namlikdagi tuproq qatlamlab solinadi va qatlamlar bir xil darajada zichlanadi. Tuproq qalinligi  $a$  korpus qamrov kengligini 70-75 % dan oshmasligi kerak, demak  $a \geq 0,75 b_t$  bo'lishi kerak, aks holda korpus tuproq palaxsasini sifatli ag'darolmaydigan bo'ladi.

Ma'lumki, ag'darilayotgan palaxsa yon tomoniga  $\alpha$  ga teng masofaga surilganidan so'ng ag'dariladi. Stenddagi korpus tuproqni uning EFNDE bo'sh turgan qismga surib ag'daradi, yumshatadi. Yumshatilgan tuproq hajmi ortib ketishini e'tiborga olib EFNDE qismini kengligi  $1,3 b_t$  dan ortiqroq bo'lishi lozim. Aks holda ag'darilayotgan tuproq DN devoriga suyanib qolishi mumkin. Stend oxiridagi NBKCNEN bo'shlig'iga qo'lda aylantiriladigan baraban o'rnatiladi. Stend devorlarining balandligi korpus ag'dargichini balandligiga teng yoki birmuncha kattaroq bo'lishi kerak. Korpus ishchi sirtining qarshilik markazi QM ga (1-a rasm) cho'zilmaydigan materialdan tayyorlangan tros bog'lanadi. Tros

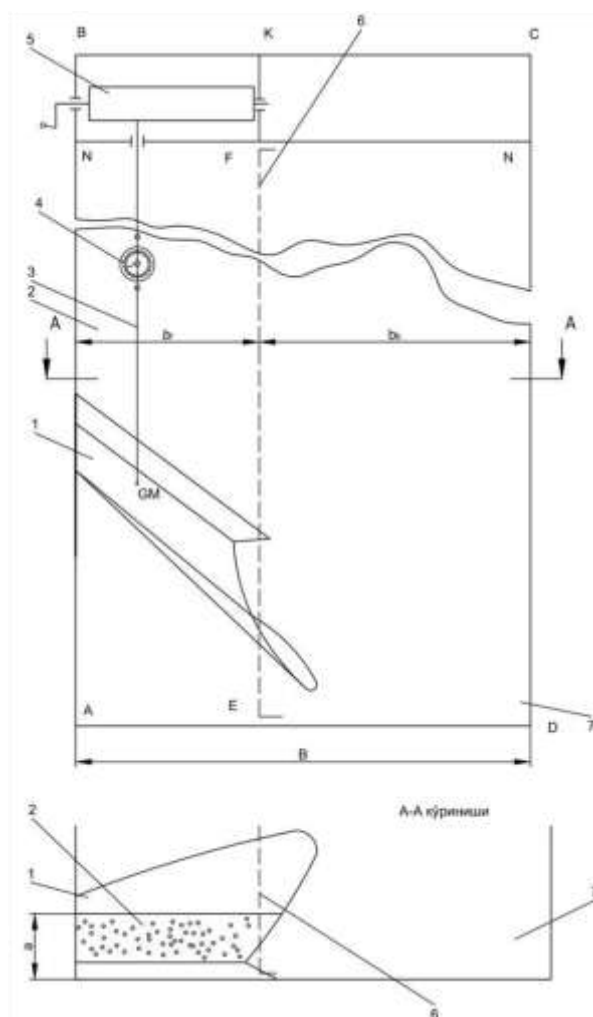
NFN devoridagi teshikdan o'tkazilib, baraban sirtining pastki yasovchisiga urunma etib o'raladi. Tros o'rtasiga dinamometr ulanib, qarshilik kuchi  $R_x$  o'lchanadi. Baraban bilan korpusni ulaydigan tros uzunasiga gorizontaal hamda AV devoriga parallel qo'yilishi lozim, aks holda o'lchash natijalari birmuncha noaniq bo'lib qoladi.

Tuproqning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi k tuproq tarkibi, namligi, zichligi, qattiqligi va boshqa omillarga bog'liq bo'lganligi sababli, har safar mazkur mashg'ulotni takroran o'tkazishda ushbu ko'rsatkichlarni bir xil bo'lishini ta'minlash qiyin. Demak, topiladigan k koeffitsientini miqdorlari bir-biridan farqlanadigan bo'ladi. SHu sababli, misol uchun, tarkibi bir xil tuproqni har xil namlikda foydalanib, bir nechta variantdagi namlikdagi tuproqni sinab, talabalarga minimal k miqdori qanday namlikda bo'lishini ko'rsatish foydali bo'ladi. k minimal bo'ladigan namlikda yer shudgorlansa energiya tejamkorligiga erishish mumkinligi tushuntiriladi.

**6-rasm. Korpus bilan ishlov berilayotgan tuproqning solishtirma qarshiligini aniqlash stendini sxemasi:**

- 1-korpus; 2-tuproq qatlami; 3-tros;
- 4-dinomometr; 5-baraban; 6-yechib olinadigan to'siq-devor;
- 7-ag'darilgan tuproq uchun bo'sh joy

Mashg'ulot o'tkazishdan avval stend yechib olinadigan EG' devori hamda korpus o'z o'rinlariga qo'yiladi. Korpusga dinamometrli tros ulanib, taranglashtirilganidan keyin ANFEA bo'shlig'ining korpus oldidagi bo'lagiga oldindan belgilangan qalinlikda tuproq solinadi va iloji boricha bir xil zichlanadi. Korpusni sudraydigan tros gorizontaal va



qisman taranglashtirilgan holda tuproq ichida qoldiriladi. EG' devori asta-sekin yechib olinadi (zichlangan tuproq o'ng tomonga to'kilmasin). Barabanni bir tekis tezlikda aylantirib tros yordamida ilgarilatib sudralayotgan korpus tuproqni o'ng tomonga ag'darib EFND bo'sh joyga surib ketayotganida dinamometr ko'rsatayotgan qarshilik  $R_x$  kuchini miqdori 3-4 marta o'lchanib, ularning o'rtacha miqdori topiladi. Ishlov berilgan tuproq palaxsasining chuqurligi  $\alpha$  va kengligi  $b$  lar ma'lum bo'lganligi sababli topiladi:

$$k = R_x / \alpha b \text{ N/sm}^2 \quad (2)$$

Yerni plug bilan shudgorlash energotejamkor bo'lishiga ta'sir ko'rsatadigan omillarni talabalar chuqurroq tushunishlari uchun mazkur mashg'ulotni tuproqning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligini aniqlash bilan cheklanmasdan plugni sudrashga qarshiligini aniqlaydigan V.P.Goryachkin formulasi bilan ushbu qarshilikni aniqlashning soddalashtirilgan formulasini mohiyatini tushuntirib ketish ma'qul bo'ladi. Plugni dinamometrlab, uning traktor bilan sudrashga qarshiligi  $R$  o'lchanib topilgan bo'lsa, Goryachkin formulasi yordamida  $k$  ni hisoblab topish mumkin bo'ladi:

$$k = \frac{P - (mgf + \varepsilon abv^2n)}{abn}, \text{ N/sm}^2 \quad (3)$$

Amaliyotda murakkab bo'lgan Goryachkin formulasi o'rniga soddalashtirilgan formuladan foydalaniladi. Plugning sudrashga qarshiligi (1) ifodada keltirilgan  $R = qabn$  (4) ko'rinishda hisoblanib topiladi. Agar dinamometrlab,  $R$  o'lchansa, ma'lum  $a, b$  va  $n$  larni e'tiborga olib  $q$  quyidagacha bo'ladi:

$$q = \frac{P}{abn} \quad (4)$$

(3) va (4) formulalar o'zaro taqqoslansa, ularning maxrajleri bir xil, ammo (4) ning surati butun  $R$  bo'lsa, (4) formula surati undan

$mgf + \varepsilon abv^2n$  ga kamligi ko'rinib turibdi. Demak, doimo  $k < q$  bo'lishini talabalar tushunishi lozim.  $k$  faqat tuproq xossalariga bog'liq deb hisoblash joiz bo'lsa,  $q$  esa  $kabn$  ga qo'shimcha  $mgf + \varepsilon abv^2n$  ga ham bog'liqdir. Demak,  $k$  miqdori bir xil bo'lgan dalada bir necha turdagi plug ishlatilsa, ularning  $q$

ko'rsatkichi turlicha bo'ladi, chunki ular konstruksiyasi bo'yicha bir-biridan farqlanadi.

**Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qarshilik kuchi bilan solishtirma qarshilikning farqi nimada?
2. Nega korpus qarshilik kuchi uning harakatlanish yo'nalishiga parallel yo'nalishda o'lchanadi?
3. Nega korpus ishchi sirtiga ag'darilayotgan tuproq palaxsasi tushiradigan elementlar qarshilik kuchlarining yagona ta'sir etuvchisini topish qiyin hisoblanadi?
4. Mazkur laboratoriya mashg'ulotini o'tkazishda korpus bilan ishlov berish chuqurligini harqanday qabul qilish joiz bo'ladimi?
5. Korpus bilan ishlov berishda tuproqning solishtirma qarshiligi miqdorini nima maqsadda bilish lozim bo'ladi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Tuproq palaxsasini bevosita korpus bilan ag'darib deformatsiyalashga sarflanadigan  $R_x$  kuchi gorizontal yo'nalishda ta'sir qiladi.  $R_x$  kuchini ishlov berilayotgan palaxsa ko'ndalang kesimi  $a*b$  ga nisbati tuproqning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi bo'ladi.

2. Korpuslar soni  $n$  bo'lgan plug dinamometrlanib uning traktorga ko'rsatadigan qarshilik kuchi  $R$  topilsa, uni ishlov berilayotgan qatlam ko'ndalang kesimi maydoni  $a*b$  ga nisbati plugning solishtirma qarshiligi  $q$  ni ifodalaydi.

3. Doimo  $k < q$  bo'ladi, chunki  $q$  tuproqning solishtirma qarshiligi  $k$  ga qo'shimcha plug konstruksiyasini solishtirma qarshiligini ifodalaydi. Plug ishiga sarflanadigan kuchlar yig'indisi  $R$  va agregat tezligini  $V$  ko'paytmasi sarflanadigan quvvat  $N$  miqdorini ko'rsatadi. Demak, yer shudgorlayotgan plugni sudrashga sarflanadigan quvvat agregat tezligiga ham bog'liq, chunki  $N = PV$  dir.

## PLUG KORPUSI TA'SIRIDA TUPROQ PALAXSASI AG'DARILISHINI TADQIQOT QILISH

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** yerga plug bilan ishlov berishdagi asosiy maqsad hisoblanadigan jarayon, ya'ni tuproq palaxsasini ag'darish jarayoni korpus ishchi sirtining shakliga hamda korpus qamrov kengligiga mos keladigan haydash chuqurligini o'rnatishga bog'liqligini o'rgatib, talabalarga yerni plug bilan shudgorlashning mohiyatini ochib berib, ularda yerni sifatli shudgorlashni ta'minlash bo'yicha ko'nikma va malaka hosil qilishdir.

**Laboratoriya ishining vazifasi:** Plug korpusi bilan tuproq qatlamining nazariy va amaldagi ag'darilish jarayonini o'rganish, tahlil qilish va qiyoslash hamda bu jarayonning sifatli bajarilishi qanday omillarga bog'liq ekanligini, jarayonning tub mohiyatini o'rgatish;

3. plug korpusi bilan tuproq qatlamining deformatsiyalanishi, qatlam tuprog'ining o'zaro aralashib joylashishi va ularni talab darajasida sifatli bajarish yo'llarini o'rgatish;

4. talabalarda, plug korpusi bilan tuproq qatlamining ag'darilishni amalda bajarish, tahlil qilish, aniqlash tajribasi bo'yicha ko'nikma hosil qilish.

**Kerakli jihozlar:** tuproqli kanal, uning sudrash vositasiga o'rnatiladigan universal korpus; 50 sm lik metall lineyka, 3 m lik ruletka; raqamlangan 50 dona rangli tugmalar; plakatlari; tuproq g'alvirlarini to'plami; 2 ta kurakcha, andava, yog'och to'qmoq; o'rganilayotgan jarayon bo'yicha videofil'm, 15 m uzunlikdagi ip.

**O'qituvchi talabalarga:** yerga plug bilan ishlov berishdagi asosiy maqsad-madaniylashtirilgan yer yuzasining ustki qatlamini belgilangan chuqurlikda qirqib, deformatsiyalab, qisman aralashtirib  $130^0$  dan ortiqroq burchakka burib ag'darishdan iborat. Bunda tuproq g'ovaklanadi, havo bilan to'yinadi, jonli organizmlar yashashi va o'simliklar ildizining rivojlanishi uchun eng qulay sharoit yaratiladi, begona o't ildizlari va poyalari tuproq bilan to'liq ko'miladi. Kuzgi va

qishqi yog‘ingarchilik suvlari tuproq qariga singib, namlik to‘planishi uchun qulay sharoit yaratiladi.

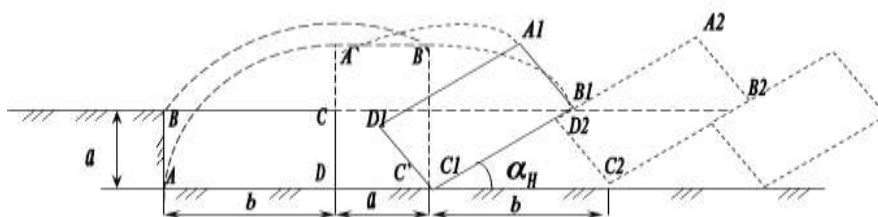
Tuproq palaxsasini ag‘darish darajasi korpus ishchi sirti shaklining to‘g‘ri tanlanishiga, haydash chuqurligi korpus qamrov kengligiga mos keladigan darajada o‘rnatilishiga, shudgorlash agregatining ishchi tezligini korpuslar ishchi sirti shakliga mutanosib ravishda tanlashga hamda plugni traktorga to‘g‘ri ulanishiga bog‘liq. SHular bilan bir qatorda shudgorlash sifati, yerlarni optimal, agrotexnik muddatda shudgorlanishiga ham bog‘liqdir.

Shudgorlash jarayonida quyidagilarga e‘tibor qaratish maqsadga muvofiqdir:

1. Haydalayotgan yerdagi tuproq xossalariga mos keladigan ishchi sirtga ega bo‘lgan korpus turini tanlash muhim ahamiyatga ega. Masalan, serildiz (bedapoya, yangi o‘zlashtirilayogan yer...) yoki namligi me‘yoridan ortiq bo‘lgan yerni madaniy korpus bilan haydash samara bermaydi. Chunki bunday korpus tuproq qatlamini kamroq ag‘darib, ko‘proq maydalashga mo‘ljallangan. Shuning uchun serildiz yoki namligi yuqori bo‘lgan tuproqni bunday korpuslar bilan jihozlangan pluglar bilan birdaniga maydalab ag‘darish murakkabroq bo‘lganligi sababli, uni maydalamasdan to‘liqroq ag‘darib qo‘yish ma‘qulroq bo‘ladi. Ag‘darilgan tuproq tez kunda quriydi, keyin disksimon tirma bilan maydalab olish imkoni tug‘ilidi. Bunday xususiyatga ega bo‘lgan tuproqni vintsimon ishchi sirtga ega bo‘lgan korpus bilan haydash samarali bo‘ladi, chunki u tuproqni maydalashga emas, uni to‘liqroq ag‘darishga mo‘ljallangan. Har yili ekin ekiladigan soz tuproqli yerga universal korpus bilan ishlov berilsa, qoniqarli ag‘dariladi va maydalanadi.

2. Ma‘lumki, tuproq palaxsasini ag‘darish jarayoni modeli o‘rganilganida, qamrov kengligi  $v$  bo‘lgan korpus erdan  $a$  chuqurlikda ajratib olayotgan AVCD palaxsasini (7-rasm) deformatsiyalanmaydi deb faraz qilinadi. Korpus ta‘sirida AVCD palaxsasi dastlab D qirrasi atrofida burilib,  $A^1V^1C^1D$  holatini egallaydi. Korpus ag‘dargichi palaxsaga ta‘sir ko‘rsatishini davom ettirishi sababli, palaxsa  $S^1$  qirrasi atrofida burilib, V qirrasi haydalmagan yer satxida to‘xtaydi, palaxsa ag‘darilish jarayonini tugatadi. Ag‘darilgan palaxsa  $\alpha$  burchagi ostida engashib, oldin yotqizilgan qatlam ustiga kelib yotadi. Begona o‘t

qoldiqlari joylashgan VC yoni  $V_1C_1$  holatiga kelib, begona o'tlar qatlam bilan to'liq ag'darilib qatlamning tagiga tushadi va tuproq bilan to'liq ko'miladi.  $\alpha_n$  burchagi qanchalik kichik bo'lsa, tuproq palaxsasi shunchalik to'liq ag'dariladi. Korpus qamrov kengligi  $b$  o'zgaras bo'ganligi sababli,  $\alpha_n$  burchagining miqdori haydash chuqurligiga bog'liq,  $a$  ya'ni  $D_2C_2$  qanchalik katta bo'lsa,  $\alpha_n$  ham shunchalik katta bo'ladi.  $\alpha_n$  o'sishi bilan  $A_1V_1C_1D_1$  to'rtburchagining  $A_1S_1$  diagonali tikroq joylashadi.



**7-rasm. Tuproq palaxsasini ag'darilish sxemasi**

$a$  ning qandaydir miqdorida  $A_1C_1$  diagonali vertikal holatga kelishi mumkin. Bunday holat  $a = 0.8b$  ga teng bo'lganda vujudga keladi. Diagonali tik holatga keltirilgan palaxsa, korpus ta'siri to'xtaganidan so'ng o'zining dastlabki joyiga qaytib tushishi mumkin, bunda tuproq ag'darilmasdan yumshatiladi, agrotexnik talab bajarilmaydi.  $a$  miqdori  $b$  ga nisbatan qanchalik kichik bo'lsa, palaxsa shunchalik sifatliroq ag'dariladi.

3. Korpus yordamida tuproq palaxsaning ag'darilish jarayoni shudgorlash agregatining ish tezligi  $V$  ga ham bog'liq. Turli sharoitlarda ishlatish uchun ishchi sirtning shakli ham har xil bo'lgan korpuslar ishlab chiqariladi. Har bir ishchi sirtli korpus uchun, palaxsani sifatli ag'darish nuqtai nazaridan, agregat tezligining optimal miqdorini to'g'ri tanlash lozim. Chunki, har xil sirtli korpusdan ag'darilib tushayotgan tuproqqa turli miqdordagi kinetik energiya beriladi. Kinetik energiya etarli bo'lmasa, palaxsa talab darajasida ag'darilmaydi.

4. Tuproq sifatli ag'darilishiga plugni traktorga to'g'ri ulash ham ta'sir ko'rsatadi. Traktorga to'g'ri ulanib agregatlangan plug korpusining tirak taxtasi agregat harakatlanayotgan yo'nalishga deyarli parallel ( $2^0-3^0$  ga farqlanishi mumkin) bo'lishi kerak. Aks holda, yonboshlab ketayotgan korpus ishchi sirti

go'yo o'zgargandek bo'lib, uning tuproqqa ta'siri loyihalangan darajada bo'lmaydi, ag'darilish agrotexnik talabga javob bermaydi.

**Talabalarga topshiriq.** Talabalar guruhlarga bo'linadi. Har bir guruh talabalari:

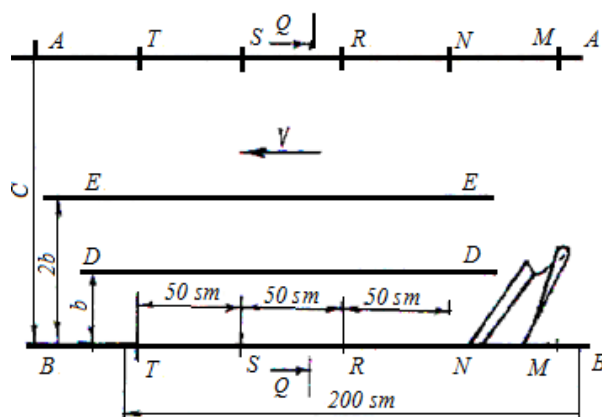
- universal korpusning qamrov kengligi "v" o'lchanib aniqlansin.
- universal korpus bo'yicha quyidagilar bajarilsin:
  - korpus bilan o'tkaziladigan ikkita tajriba uchun joiz bo'lgan  $a_1$  va me'yordan ortiq bo'lgan  $a_2$  chuqurliklar aniqlanib  $a_1 \times b$  va  $a_2 \times b$  o'lchamli palaxsalarini grafik usulda ag'darib nazariy ag'darilish burchaklari  $\varepsilon$  lar aniqlansin.
  - tuproqli kanalda  $a_1$  va  $a_2$  chuqurlikda korpusni ishlatib, palaxsani ag'darish va maydalash darajalarini aniqlash uchun tuproq tayyorlansin.
  - $a_1$  va  $a_2$  chuqurliklarda ishlatilgan korpus ish sifatining ko'rsatkichlari aniqlansin va nazariy usulda topilgan miqdori bilan taqqoslansin.
  - vintsimon korpus ta'sirida tuproq palaxsasini ag'darish jarayoni vizual kuzatilsin va maydalash darajasi aniqlansin.
  - tajriba natijalari asosida tegishli xulosalar yozilsin.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi.** Tajriba o'tkazish uchun qabul qilingan korpus kengligi  $b$  hamda haydash chuqurligi  $a$  o'lchamlarga ega bo'lgan tuproq palaxsasini ma'lum masshtabda chizib, grafik usulda ag'darib (7-rasm), uning nazariy ag'darilish burchagi  $\alpha$  ni aniqlashadan boshlash kerak. Keyinchalik, tajriba natijasida topilgan  $\beta_H$  burchagi nazariy usulda topiladi.

Palaxsani ag'darish jarayonini ta'minlash uchun haydash chuqurligi  $a$  korpus qamrov kengligi  $b$  ning 80% dan kamroq qo'yilishi kerakligini e'tiborga olgan holda, tanlangan korpusning qamrov kengligi o'lchanib aniqlanadi, keyin esa,  $a$  belgilanadi.

Kanalning yon devori A-A dan (8-rasm) taxminan  $C = 100 \text{ sm}$  uzoqlikda unga parallel qilib uzunligi 4 m bo'lgan V-V ipi tortiladi. V-V ning o'ng tomoni 2b masofada E-E ipitortiladi. Keyin, qo'lda (kurakcha yordamida) 8-rasmdagidek V-V<sub>1</sub> bo'ylab chuqurligi  $a$  bo'lgan tik devor qoldirib V<sub>1</sub>-E<sub>1</sub> kengligidagi tuproq kovlanib, o'ng, ya'ni A-A tomonga tashlanadi. V<sub>1</sub>-E<sub>1</sub> shudgor tubi gorizontal

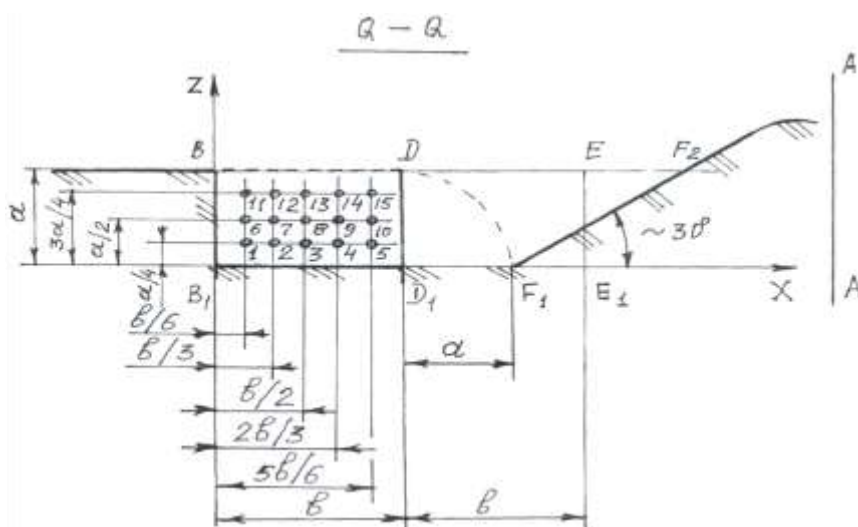
holatga keltiriladi.  $V_1-E_1$  tubiga plyonka to‘shaladi.  $D_1F_1 = 0,8b$  kenglikdagi joy qoldirib, tuproq  $30^\circ$  ostida  $F_1F_2A$  shaklida o‘ng tomonga bir tekis surilib qo‘yiladi.



**8- rasm. Tuproq solingan kanalni tajriba o‘tkazishga tayyorlash sxemasi (ust ko‘rinishda)**

Tuproq palaxsasining ag‘darilish jarayonini aniqroq namoyish qilish maqsadida V-V ipining ostida hosil qilingan V-V<sub>1</sub> vertikal devorga tirab balandligi  $a+8$  sm, uzunligi 150 sm bo‘lgan yassi list (metal tunika, plastmassa ist, yog‘och taxta...) qirrasi bilan shudgor tubiga 8 sm ga qoqiladi.

V-V dan  $b$  masofada unga parallel D-D ipi tortilib, uning ostiga ham V-V<sub>1</sub> ga teng uzunlik va balandlikka ega bo‘lgan D-D<sub>1</sub> tunikasi qoqiladi (9- rasm). D-D tunukasi E-E tomoniga egilmasligi uchun har 30-40 sm qadam bilan uzunligi  $l = a+12$  sm bo‘lgan qoziqlar shudgor tubiga qoqilib, D-D ga tiralib qo‘yiladi.



**9- rasm. Tuproq solingan kanalni tajriba o‘tkazishga tayyorlash sxemasi (kanalning ko‘ndalang kesimi bo‘yicha)**

Tadqiqotni o'tkazish uchun BDD<sub>1</sub>B<sub>1</sub> palaxsasini tiklash kerak. Buning uchun 3- rasmdagidek ikki tomoni ham tunukalar bilan cheklangan BDD<sub>1</sub>B<sub>1</sub> bo'shlig'iga F<sub>2</sub>A uyumidan olingan tuproq  $a/4$  balandlikkacha solinadi, zichlanadi. R-R tekisligida 3-v rasmdagidek 1,2,3,4 va 5-tugmalar yotqiziladi.

Tugmalar ustiga yana  $a/4$  qalinlikdagi tuproq solinadi, balandligi  $a/2$  bo'lgan qatlam ustiga 6,7,8,9 va 10 –tugmalar joylashtiriladi.

Bu tugmalar ustiga ham  $a/4$  qalinligidagi tuproq solinib zichlanadi, 11,12,13,14 va 15 –tugmalar joylashtiriladi, 9-rasmdagidek ko'miladi, zichlanadi. Asta-sekin D-D<sub>1</sub> tunikasi olib qo'yiladi. Keyin esa S-S va T-T tekisliklarida ham yuqoridagi tartibda 16-45 tugmalar yotqiziladi.

R-R va N-N tekisliklari orasidagi tuproq zichlanib, joyida qoldiriladi. N-N va M-M tekisliklari oralig'idagi tuproq  $2b$  kengligida A-A tomonga suriladi va  $a$  chuqurligidagi shudgor tubi tayyorlanadi. Ushbu shudgor tubiga korpus tushirilib, uning tumshug'i N-N tekisligida joylashtiriladi. Osish moslamasi yordamida korpus tirak taxtasi V-V ning davomida unga deyarli parallel, korpus ustuni esa vertikal holatga keltiriladi. Tajriba natijalarini qayd qilish maqsadida 1-jadval tayyorlanadi.

1-jadval

Tuproqqa ko'milgan tugmalar kordinatalarining palaxsa ag'darilishi jarayonida o'zgarishi

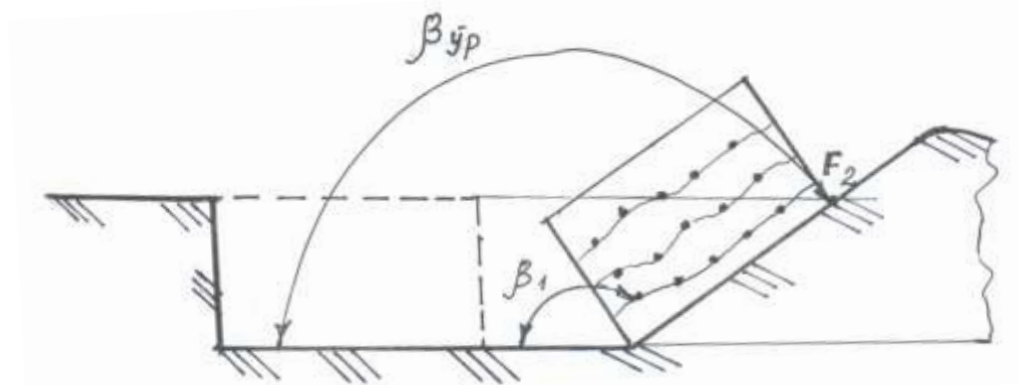
| Tajribani takrorlash soni | Qatlamlardagi tugmalar №№ | Tugma koordinatalari, sm |   |                       |                | Palaxsa qatlamlarining agʻdarilish burchagi $\beta$ , grad |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-----------------------|----------------|------------------------------------------------------------|
|                           |                           | dastlabki holatdagi      |   | agʻdarilganidan soʻng |                |                                                            |
|                           |                           | X                        | Z | X <sub>a</sub>        | Z <sub>a</sub> |                                                            |
| Birinci R-R tekisligida   | 1                         |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 2                         |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 3                         |                          |   |                       |                | $\beta_1^1 =$                                              |
|                           | 4                         |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 5                         |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 6                         |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 7                         |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 8                         |                          |   |                       |                | $\beta_2^1 =$                                              |
|                           | 9                         |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 10                        |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 11                        |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 12                        |                          |   |                       |                |                                                            |
|                           | 13                        |                          |   |                       |                | $\beta_3^1 =$                                              |
|                           | 14                        |                          |   |                       |                |                                                            |

|                              |    |  |  |  |  |                   |
|------------------------------|----|--|--|--|--|-------------------|
| Ikkinchi, T-T<br>tekisligida | 15 |  |  |  |  |                   |
|                              | 16 |  |  |  |  |                   |
|                              | 17 |  |  |  |  |                   |
|                              | 18 |  |  |  |  | $\beta_1^{11} =$  |
|                              | 19 |  |  |  |  |                   |
|                              | 20 |  |  |  |  |                   |
|                              | 21 |  |  |  |  |                   |
|                              | 22 |  |  |  |  |                   |
|                              | 23 |  |  |  |  | $\beta_2^{11} =$  |
|                              | 24 |  |  |  |  |                   |
|                              | 25 |  |  |  |  |                   |
|                              | 26 |  |  |  |  |                   |
|                              | 27 |  |  |  |  |                   |
|                              | 28 |  |  |  |  | $\beta_3^{11} =$  |
|                              | 29 |  |  |  |  |                   |
|                              | 30 |  |  |  |  |                   |
| Uchinchi, S-S<br>tekisligida | 31 |  |  |  |  |                   |
|                              | 32 |  |  |  |  |                   |
|                              | 33 |  |  |  |  | $\beta_1^{111} =$ |
|                              | 34 |  |  |  |  |                   |
|                              | 35 |  |  |  |  |                   |
|                              | 36 |  |  |  |  |                   |
|                              | 37 |  |  |  |  |                   |
|                              | 38 |  |  |  |  | $\beta_2^{111} =$ |
|                              | 39 |  |  |  |  |                   |
|                              | 40 |  |  |  |  |                   |
|                              | 41 |  |  |  |  |                   |
|                              | 42 |  |  |  |  |                   |
|                              | 43 |  |  |  |  | $\beta_3^{111} =$ |
|                              | 44 |  |  |  |  |                   |
|                              | 45 |  |  |  |  |                   |

Bevosita tajribalarni boshlashdan oldin talabalar xavfsiz joyga ko‘chiriladi. Elektromotor ishga tushirilib, sudrash vositasi old tomonga korpusni sudrab yuritiladi. Korpus ta’sirida tuproqning siljish jarayoni e’tibor bilan kuzatiladi. Korpus 3,0 m bosib o‘tganidan so‘ng elektromotor o‘chiriladi, elektr tarmog‘idan to‘liq o‘chiriladi.

R-R tekisligida korpus ag‘darib,  $F_1$ - $F_2$  uyumi ustiga tashlab ketgan tuproq yupqa qatlamlar ko‘rinishida u erdan asta-sekin kovlab olinadi va tugmalar izlab topiladi. Har bir tugmaning yangi  $X_a$  va  $Z_a$  koordinatalari topiladi. X abssissasi V-V ga nisbatan, Z applikatasi shudgor tubi  $V_1E_1$  ga nisbatan o‘lchanadi. Z ni o‘lchashda metall lineyka tugma joyidan pastdagi plyonkaga taqalganicha

tuproqqa botiriladi. R-R tekisligi uchun 10-rasmga o'xshatib masshtabda ag'darilgan palaxsa holati chiziladi va 1,2,3,4 va 5-tugmalar joyi belgilanadi. Ular o'zaro siniq chiziqlar bilan birlashtiriladi. Siniq chiziqlar bitta to'g'ri chiziq bilan almashtirilib,  $\beta_1^1$  burchagi aniqlanadi. SHu tartibda 6, 7, 8, 9 va 10 hamda 10 ... 15 tugmalarning yangi joylari topilib, to'g'ri chiziq bilan birlashtirilib,  $\beta_1^{11}$  va  $\beta_1^{111}$  o'lchanadi. Hamma  $\beta$  burchaklarining o'rtacha qiymati topilib R-R tekisligida palaxsa ag'darilgan burchagi topiladi, xulosa yoziladi.



**10 – rasm. Ag'darilgan palaxsada tugmalarning joylashinshish sxemasi**

Yuqoridagi usulda S-S va T-T tekisliklarida olingan natijalar topiladi, baholanadi.

Laboratoriyaning ikkinchi qismida haydash chuqurligining korpus qamrov kengligiga bo'lgan nisbati birga teng bo'lgandagi tuproqning ag'darilishdarajasiga ta'siri ko'rsatiladi. Shu maqsadda  $a = b$  chuqurligida o'rnatilgan korpus bilan yuqorida keltirilgan tartibda tajriba takroran o'tkaziladi va tegishli xulosalar yoziladi.

**Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Tuproq qatlamining ag'darilish jarayoni qanday omillarga bog'liq? Uning uyumlanish burchagi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
2. Ag'darilayotgan tuproq palaxsasi o'lchamlarining nisbati  $b/a$  birdan kichik bo'lsa qanday hodisa yuz beradi?
3. Shudgorlash sifatiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi, ularga izoh bering.

4. Shudgorlash agregatining ishchi tezligi qanday mezon asosida tanlanadi, madaniy, universal va vintsimon ko'rpuslar ishlarini qiyoslagan holda tushintiring?

5. Shudgorlash jarayonida begona o't poyalari tuproq bilan qanday chuqurlikda ko'milishi kerak?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Ag'darilayotgan palaxsa o'zining dastlabki holatiga nisbatan kamida  $128^\circ$  ga burilib ag'darilishi kerak. Sxemada tuproq palaxsasi deformatsiyalanmaydi yani o'z shaklini o'zgartirmaydi

2. Aslida ag'darilgan tuproq palaxsasimaydalanishi natijasida uning hajmi taxminan 30% ga oshadi

3. Plugga chimqirqar yoki burchakkesar o'rnatilsa palaxsaning engashish burchagi  $\epsilon > 52^\circ$  bo'lib chuqurroq shudgorlash imkoni tug'iladi

4. Korpus qamrov kengligiga qarab,  $a_{\max}$  qabul qilinadi.

## PLUGGA CHIMQIRQAR O'RNATIB ISHLATISHDA YERNI CHUQURROQ HAYDASH IMKONIYATI BO'LISHINI O'RGANISH

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** plugga chimqirqarlar o'rnatib yerni shudgorlashda nafaqat begona o'tlarni to'liqroq yuqotish, hatto chuqurroq haydab tuproq palahsasini to'liqroq ag'darish mumkinligini talabalarga o'qtirish.

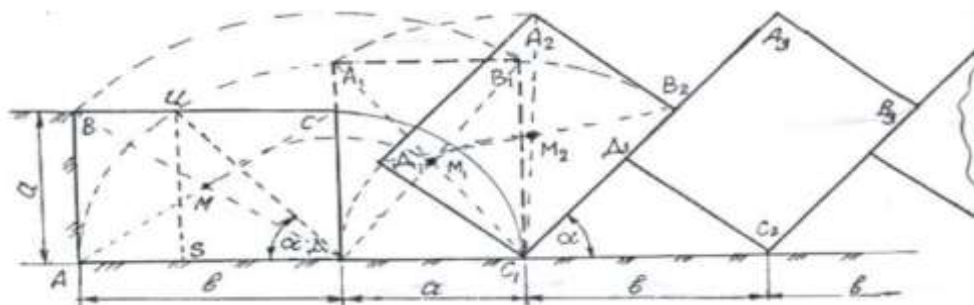
**Kerakli jihozlar:** mazkur laboratoriya ishi natijalarini talabalarga namoyish qilish uchun tuproq kanaldan uzunligi 4,0 m bo'lgan yulakda tuproq namligi optimal holatga keltiriladi; kanal aravasiga o'rnatilgan asosiy korpus va chimqirlar; ruletka; lineyka.

**O'qituvchi talabalarga:** plug bilan yerga ishlov berishdan asosiy maqsad tuproq qatlamini ag'darish hisobiga begona o'tlarni chuqur ko'mib yuqotish hisoblanadi. Bundan tashqari, ag'darilayotgan tuproq palahsa o'ta murakkab shakldagi plug korpusi sirti bo'ylab yuqoriga ko'tarilayotganda uzluksiz deformatsiylanishi tufayli maydalanadi, yumshatiladi. Begona o'tlarni yuqotish palahsani ag'darish darajasiga bog'liqdir. Ag'darilgan palahsani shudgor tubiga engashish burchagi  $\alpha$  ning miqdori, ag'darish darajasini baholaydigan ko'rsatgich hisoblanadi. Doimo, palahsani to'liqroq ag'darishni amalga oshirishga intilish kerak. Engashish burchagi  $\alpha$  qanchalik kichik bo'lsa, ag'darish to'liq bo'lgan bo'ladi. Chimqir o'rnatilmagan plug ag'dargan palahsaning engashish burchagi  $52^\circ$  dan kichikroq bo'la olmaydi. To'g'ri, frontal pluglar palahsani  $180^\circ$ ga aylantirib, uni dastlabki joyiga to'ntarib qo'yadi, engashish bo'rchagi nol gradus bo'lib, begona o'tlarni to'liq yuqotishga erishiladi. Ammo ular keng ishlatilmaydi.

Tuproq palahsasini ag'darish jarayonini grafik usulda tahlil qilib, uning mohiyatini ochib berish mumkin. Bunday tahlilni osonlashtirish maqsadida palahsa ag'darilish jarayonida deformatsiylanmaydi, ya'ni o'z shaklini va o'lchamlarini o'zgartirmaydi deb faraz qilinadi. Shu usulda palahsani ag'darish jarayonini talabalarga 11-rasmdagi plakat yordamida tushuntiriladi. Sxemada  $b$  qamrov kengligiga ega bo'lgan korpus  $a$  chuqurlikda erga ishlov berib, ABCD palahsani o'ng tomonga ag'darmoqda. Dastlab palahsa D qirrasi atrofida aylanib tik

$A_1B_1C_1D$  holatiga keladi, keyinchalik palahsa atrofida burilib, uning B qirrasi haydalmagan yer sathida holatini egallab to'xtashini olimlar aniqlashgan. Ag'darilgan palahsaning engashish burchagi  $\alpha$  miqdori  $C_1D_1C_2$  uchburchagidan aniqlanadi:

$$\alpha = \arcsin a/b \quad (1)$$



**11-rasm. Chimqirqarsiz ishlayotgan korpus bilan palahsani ag'darilish sxemasi**

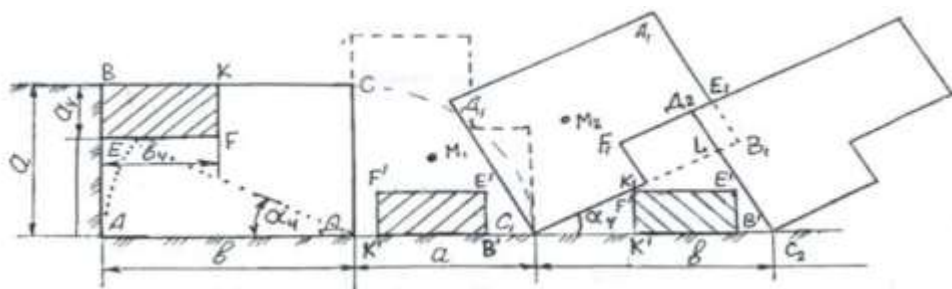
Dalada plugni ishlatishda korpus qamrov kengligi  $b$  ni o'zgartirish imkoni yo'q, ammo haydash chuqurligini  $a$  ni o'zgartirish mumkin. Chuqurroq haydashni xohlab,  $a$  ko'paytirilsa, ag'darilgan palahsaning  $A_2C_1$  diagonali tik holatga kelib qolishi mumkin va korpus ta'siri to'xtagandan so'ng o'zining dastlabki holatiga ya'ni, orqasiga yiqilishi mumkin. Bunday holatda tuproq yumshatiladi, lekin ag'darilmaydi, begona o'tlar uchun qulay sharoit yaratiladi. Bunday vaziyat haydash chuqurligi  $a$  korpus qamrov kengligining 79% dan ko'proq bo'lganida, ya'ni chuqurlik  $a \geq 0,79b$  o'rnatilganida sodir bo'ladi. Qamrov kengligi ma'lum bo'lgan korpusni hohlagan katta chuqurlikda ishlatib bo'lmaydi deb tushuntiradi.

Aslida fermer ekadigan ekin yaxshi rivojlanishi uchun yerni haydash chuqurligi  $a$  ni aniqlab, keyin tuproqni sifatli ag'darish uchun korpus qamrov kengligi  $b$  qancha bo'lishini aniqlashi lozim:  $b \geq 1,27a$ . Ya'ni korpus qamrov kengligi  $b$  mo'ljallangan haydash chuqurligidan kamida 1,27 baravar katta bo'lishi lozim. Demak,  $a=30$  sm tayinlansa, qamrov kengligi  $b=1,27 \cdot 30=38$  sm dan kam bo'lmagan korpus tanlash kerak. Ammo, qamrov kengligi 38 smdan qanchalik katta bo'lsa, shunchalik yaxshi, sababi (1) formula bo'yicha palahsaning shudgor tubiga engashish burchagi kam bo'ladi, ag'darish sifati yaxshi bo'ladi. Chunki  $a$  kichik bo'lsa  $A_2B_2C_1D_1$  palahsasi ilgari ag'darilib qo'yilgan  $A_3B_3C_2D_1$  ga

jipslangan bo'lib,  $B_2D_1$  yuzasidagi begona o'tlar kafolatli yo'qotiladi. Ammo,  $B_2$  qirradi atrofida namlik hamda yorug'lik yetarli bo'lishi sababli, begona o'tlar ko'karib chiqishi mumkin.

Tuproq palahsasini to'liqroq ag'darish uchun mutahassislar haydash chuqurligi  $a$  ga nisbatan korpus qamrov kengligini iloji boricha katta bo'lishini ta'minlash ma'qul bo'ladi deb hisoblashadi, chunki  $C_1D_1C_2$  uchburchagidagi  $a$  burchagini qarama-qarshisidagi  $D_1C_2$  kateti, ya'ni haydash chuqurligi, o'zgartirilmagan holda uchburchak gipotenuzasi bo'lgan korpus qamrov kengligi  $b = C_1C_2$  kattalashtirilsa, palahsaning engashish burchagini kamayishi 11-rasmda ko'rinib turibdi. Ammo, korpus qamrov kengligi  $b$  qanchalik katta bo'lsa, palahsani kattaroq masofaga irg'itib surish kerak bo'ladi. Demak, irg'itilayotgan palahsaga ko'proq kinetik energiya berish, ko'proq quvvat sarflash kerak bo'ladi. Qamrov kengligi katta bo'lgan korpuslar o'rnatilgan pluglardan ya'ni korpuslar oralig'i katta bo'lgan uzun va og'ir plugdan foydalanish kerak bo'ladi. Ko'proq quvvat sarflanib, shudgorlash tannarxi yuqori ketadi.

Ma'lumki, palahsani to'liqroq ag'darib, begona o'tlarni ko'proq yo'qotish uchun chimqirqardan foydalanish kerak. 11-rasmda 12-rasmdagi palahsa o'lchamlarini o'zgartirmasdan chimqirqar o'rnatib ag'darish sxemasi keltirilgan. Chimqirqar asosiy korpus oldiga o'rnatilishi tufayli bo'lajak ABCD palahsasining BEFK bo'lagini qirqib olib, oldingi korpus tayyorlagan shudgor tubiga B'E'F'K' ko'rinishida tashlaydi. Orqada kelayotgan asosiy korpus AEFKCD shaklidagi palahsani  $A_1E_1F_1K_1C_1D_1$  holatiga keltirib, chimqirqar tashlagan B'E'F'K' tuprog'i ustiga ag'daradi. Asosan begona o't ildizlari, urug'lari, poyalari joylashgan BC tomoni ikkiga ajratilib ag'darilgan palahsa ostida  $C_1K_1$  va  $K_1B_1$  ko'rinishida kafolatli chuqur ko'milgan bo'ladi, begona o't yuqotiladi. Chimqirqardan foydalanishda begona o't ko'proq yuqotilishi adabiyotda targ'ib qilingan. Ammo, katta chuqurlikda ham palahsani sifatli ag'darish mumkin bo'lishi yetarli izohlanmagan.



**12-rasm. Chimqir qar o'rnatilgan plug bilan tuproq palahsasini ag'darish sxemasi**

$C_1C_2L$  uchburchagidagi  $\alpha_q$  burchagi qarshisidagi katet asosiy korpus ishlov berayotgan chuqurlik  $a$  bilan chimqir qar chuqurligi  $\alpha_q$  ning farqi, ya'ni  $L = a - \alpha_q$  ekanligi ko'rinib turibdi. Demak, plugga chimqir qar o'rnatilib ishlatilsa, uning asosiy korpusi ag'darayotgan palahsalari to'liqroq ag'dariladi:

$$\alpha_q = \arcsin\left(\frac{a - \alpha_q}{b}\right) \quad (2)$$

bo'ladi.

(2) formuladagi miqdori (1) formuladagi  $\alpha_q$  ga nisbatan doimo kichikroq bo'ladi, chunki:

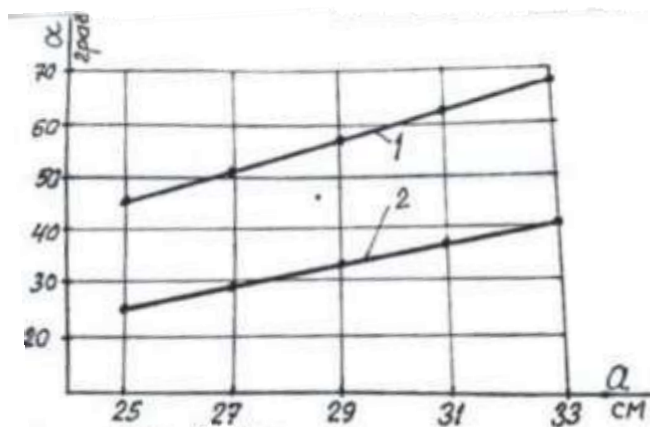
$$\arcsin\left(\frac{a - \alpha_q}{b}\right) < \arcsin\left(\frac{a}{b}\right) \quad (3)$$

Qamrov kengligi  $b=35$  sm bo'lgan korpus chimqir qarsiz ishlatilsa, uning bilan 27 sm chuqurlikdagi palahsani  $52^\circ$  bo'ladigandek ag'darib erga ishlov berish mumkin bo'lsa, ushbu korpus oldiga 8 sm chuqurlikda ishlaydigan chimqir qar o'rnatilsa  $\alpha=52^\circ$  o'rniga  $\alpha_q=28^\circ$  bo'lishiga erishish mumkin. Hatto, ushbu korpus oldiga chimqir qar o'rnatib, 27 sm emas 33 sm, yani joiz bo'lgan chuqurlikdan 6 sm katta bo'lgan chuqurlikda ishlatilsa ham  $\alpha_q=41^\circ$ , yani 27 sm chuqurlikdagi  $\alpha=52^\circ$  dan kichikroq bo'ladi. Chimqir qarsiz  $a=27$  sm chuqurlikka ishlov berib  $\alpha=41^\circ$ ni ta'minlash uchun qamrov kengligi  $b \geq 40$  qo'yilishi kerak bo'lar edi deb tushuntiriladi talabalarga.

### **Talabalarga beriladigan topshiriq:**

1. Guruhdagi talabalar 5 variantga bo'linadi. Ular o'qituvchi bergan o'lchamlardagi palahsalarni 1- va 2-plakatda ko'rsatilgan tartibda ag'darilish jarayonini grafik usulda tadqiqot qilishadi va topilgan  $\alpha$  va  $\alpha_q$  burchaklari asosida

3-rasmdagidek grafiklar qurishadi. Natijalar taqqoslanadi, xulosalar qabul qilishadi.



**13-rasm. Qamrov kengligi  $b=35$  sm bo'lgan korpus bilan 25-33 sm chuqurlikda shudgorlashda ag`darilgan palahsaning engashish burchagini o'zgarishi:**

1-chimqirqarsiz; 2-chimqirqar bilan ishlatilganida

2. Kanalga solingan tuproqning namligi me'yorda bo'lgan vaziyatda mavjud korpus bilan  $a=b/(1,21-1,23)$  chuqurlikda 2,0 m joyga ishlov beriladi (oldindan korpusning o'ng tomonida kengligi  $a=b/(1,21-1,23)$  ga teng jo'yak ochilib qo'yiladi) va talabalar tuproq palahsasini ag`darish sifatini vizual baholashadi.

3. Ishlatilgan korpus oldiga chimqirqar 5-variantdagi chuqurlikda o'rnatiladi (asosiy korpus ishlov berish chuqurligi o'zgartirilmaydi). Korpus va chimqirqar yana 2,0 m masofaga ilgariyatib ishlatiladi. Talabalar ishlov berish chuqurligi o'zgartirilmagan asosiy korpus palahsani ag`darish sifatini taqqoslab, hulosalar yozishadi.

4. Talabalar hisobotlarini himoya qilishadi

#### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Korpus oldiga chimqirqar o'rnatishdagi asosiy maqsad nima?
2. Nega chimqirqar o'rnatilsa asosiy korpus palahsani to'liqroq ag`daradigan bo'ladi?
3. Chimqirqar o'rniga burchakkesar o'rnatilsa, palahsa to'liqroq ag`dariladigan bo'ladimi?

## **OSMA PLUG O'RNATILGAN G'ILDIRAKLI TRAKTOR OSISH QURILMASINI KINEMATIK VA DINAMIK TADQIQOTI**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabalarga g'ildirakli traktorga plugni o'rnatish ulash tartibini o'rgatish hamda har qanday mexanizmlarni traktorni osish moslamasi kinematik va dinamik tadqiqotini bajarish ko'nikmasini berishdir.

**Kerakli jihozlar:** osma plug o'rnatilgan g'ildirakli traktor, traktorning chap tomondagi g'ildiraklari va plug tayanch g'ildiragi ostiga qo'yiladigan taglik (yerni haydash chuqurligidan 2 sm ko'proq bo'lgan balandlikda), ruletk, yog'och reyka (2 metr), plakatlar (14-,15-,16- va 17-rasmlar).

### **O'qituvchi talabalarga:**

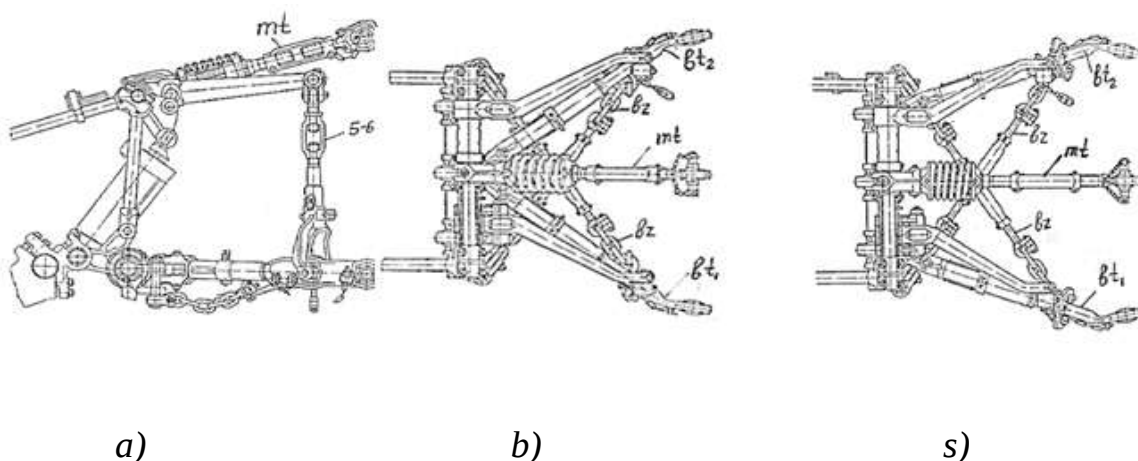
1. Traktor osish qurilmasini ko'rsatib, uning vazifasi, tuzilishi, sozlanishlarini o'rgatadi. G'ildirakli traktorga plugni to'g'ri osish qoidalarini izohlab tushuntiradi (plakatlar yordamida). Plugni mavjud traktorga osib, sozlanishlarini (plug ramasi uzunasiga hamda ko'ndalangiga gorizont, ya'ni agregat turgan maydon yuzasiga parallel bo'lishini, birinchi korpus lemexi traktorning o'ng g'ildiragiga nisbatan to'g'ri joylashtirishni) bajarib ko'rsatadi.

2. Talabalarga to'g'ri tuzilgan agregatning yon hamda ust ko'rinishlarining kinematik sxemasini masshtabda chizish topshirig'ini beradi. Agregat turgan betonlangan maydon shudgor tubi deb, chap g'ildiraklar ostiga qo'yilgan taglikning usti esa haydalmagan dala yuzasini sathi deb qabul qilishlarini tavsiya qiladi.

3. Agregatning gorizont tekislikdagi sxemasi bir betda masshtabda chiziladi. Traktor g'ildiraklari shinalarini joyi va eni masshtabda chiziladi. O'ng g'ildirak shudgor tubida yurishi va uning ichki tekisligi agregatning oldingi yurishidan qolgan shudgor devoriga tegmasdan (taxminan  $S=8-10$  sm qoldirib) yurishi kerak. Shu sababli, o'ng orqa g'ildirakdan ichkari tomonga  $S$  masofada shudgor devorini bildiradigan uzun (2m) reyka yotqiziladi. Sxemada ham shudgor devori chizib qo'yiladi.

4. Plugni mo'ljallangan chuqurlikda o'rnatib, markaziy tortqi uzunligini o'zgartirib plug ramasi uzunasiga yerga parallel, ya'ni gorizontal holatga keltiriladi. Plugni traktorga nisbatan o'ng tomonga surib, uning birinchi korpusidagi lemexning oxirgi qismi shudgor devori chizig'iga 25 mm atrofida botib turadigandek etib o'rnatiladi. Kashaklar uzunligi o'zgartirilib plug ramasi ko'ndalang brusi ham gorizontal holatga keltiriladi. Korpuslardagi tirak taxtalar shudgor devori bo'lgan reykaga deyarli parallel bo'lishi plugni traktorga to'g'ri ulanganligini ko'rsatkichi ekanligiga o'qituvchi talabalar e'tiborini qaratadi.

5. Agregatning ust ko'rinishini sxemasi masshtabda chiziladi. Buning uchun orqa g'ildiraklarning ichki tekisligi bilan g'ildiraklar aylanadigan ko'ndalang o'qqa nisbatan osish moslamadagi 1-, 4-, 7-, 10 - sharnirlarning koordinatalari o'lchab olinadi va sxemada ularning joyi ko'rsatiladi.

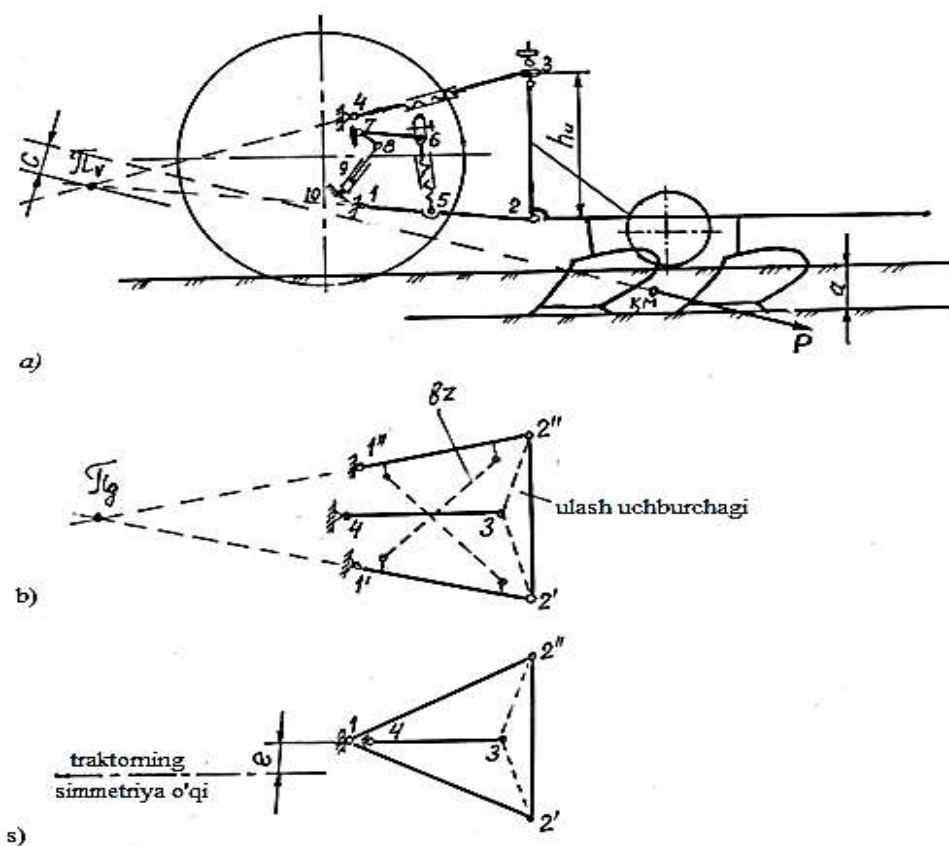


**14-rasm. Yer haydash uchun mo'ljallangan traktorning namunaviy osish qurilmasi:**

a-yon ko'rinishi ; b – uch nuqtali variant; s - ikki nuqtali variant; mt –markaziy tortqi; bt<sub>1</sub> va bt<sub>2</sub> pastki bo'ylama tortqilar; bz – blokrovkalash zanjirlari

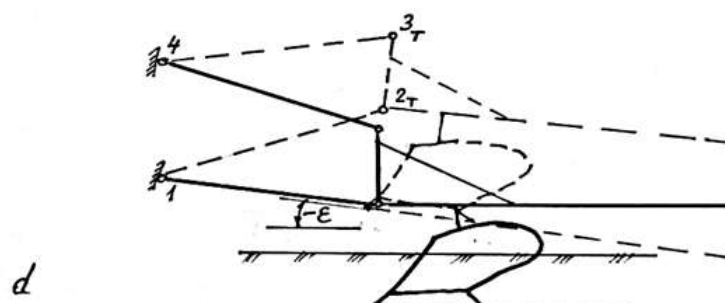
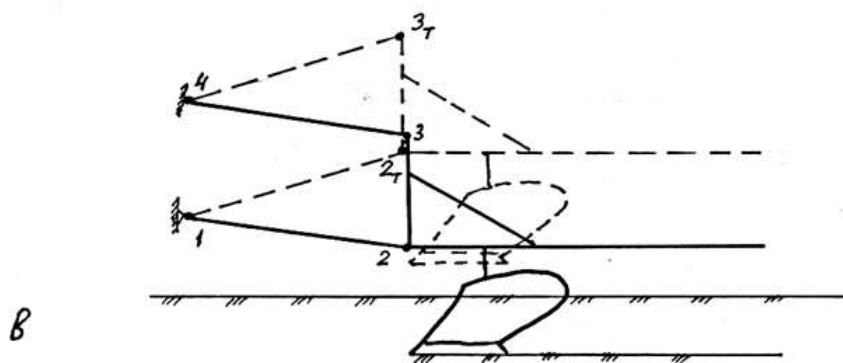
1' – 2' va 1'' – 2'' pastki bo'ylama tortqilari bilan markaziy tortqi 3-4 ning gorizontal tekislikka (plug korpuslari tayangan maydon yuzasiga) proeksiyalarining uzunliklari o'lchanib, ularning gorizontal holatlari chiziladi. Mazkur sxema keyinchalik plugga gorizontal tekislikda ta'sir qiladigan kuchlar muvozanatini tadqiq qilinadigan laboratoriya mashg'ulotida foydalaniladi.

Mashg'ulotni davom yettirishda agregatning yon ko'rinishini sxemasi tayyorlanadi. Sxemada traktorning oldingi g'ildiraklari ko'rsatilishi shart bo'lmagani sababli, traktorning orqa g'ildiraklari har xil balandlikda chiziladi va uning vertikal o'qlari ayrim sharnirlar koordinatalarini o'lchashda birinchi baza sifatida qabul qilinadi. Traktorning o'ng g'ildiraklari shudgor tubida yurishini e'tiborga olib, ular joylashgan yer yuzasi, ya'ni plug lemexlari tegib turgan yer tekisligi ikkinchi baza deb qabul qilishi tavsiya qilinadi. Gorizontallikdagi sxemadan foydalanib 1-, 4-, 7-, 8-sharnirlarni belgilash kerak.



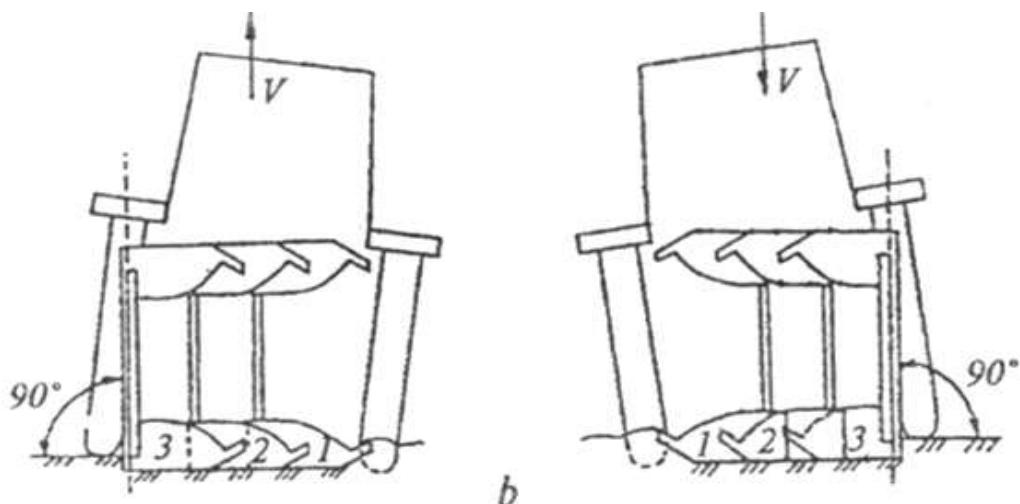
**15-rasm. Plug yoki boshqa mashinalarni yerga nisbatan balandligi bo'yicha sozlaydigan osish qurilmasining:**

1-2 (1' - 2' va 1'' - 2'')-pastki bo'ylama tortqilar; 3-4 - markaziy tortqii; 2-3 -plug ustuni; 5-6- kashaklar; 6-7- ko'tarish richagi; 7-8- richag; 8-9-gidroslindr shtogi; 9-10- slindr 2' - 3 - 2'' - ulash uchburchagi;  $h_u$ - ulash uchburchagining balandligi;  $\pi_v$ - plugning vertikal tekislikdagi oniy aylanish markazi; QM -plugning qarshilik markazi;  $B_z$  - blokrovkalash zanjirlari;  $\pi_g$ - plugning gorizontallikdagi oniy aylanish markazi; e- ekssentritet



39

d – oniy aylanish markazi orqada joylashtirilishining plug holatiga ta'siri



**17-rasm. Yon tomoniga engashib yuritilayotgan traktorga nisbatan plugni gorizontal holatida agregatlash sxemasi**

Natijada, 1-2-3-4-1 to'rt zvenoli osish mexanizmining ishchi holati topiladi. 1-2 pastki bo'ylama tortqilarga nisbatan 5-va 6-sharnirlar hamda gidrosilindr holati (8-sharnir) topiladi. Tayyor bo'lgan sxemada 1-2 va 3-4 tortqilarining davomlari uchrashgan nuqta  $\pi$ , ya'ni plugning oniy aylanish markazini topish kerak.  $\pi$  oniy aylanish markazi doimo 2-3 ning old tomonida, traktor oldingi g'ildiragini orqa tomonida joylashgani ma'qul bo'lishini o'qituvchi talabalarga tushuntiradi.  $\pi$  ning bunday joylashishi plugning ravon harakatda ishlashiga asos bo'ladi.

Osish mexanizmi 1-2-3-4-1 ni kinematik tadqiqoti deb, ya'ni plugning transport holatiga ko'tarilgan hamda ko'tarilgan plugni ishchi holatiga tushirishda birinchi korpus lemexini uchi dala yuzasiga tekkandagi, ramaning engashish burchagini aniqlash tushuniladi (18-rasm).

Kinematik tadqiqotni bajarishdan oldin traktorga to'g'ri osilgan plugni transport holatiga ko'tarib 2-sharnirning shudgor tubiga nisbatan ko'tarilgan balandligi  $L$  ni hamda birinchi korpusning transport tirqishi  $h_{TP}$  larni o'lchab olinidi. Sxemada esa, plugni transport holatiga ko'chirib  $L$  balandligida gorizontal  $T$   $L$  chizig'i chizib qo'yiladi.

1-sharnir atrofida pastki tortqi 1-2 yuqoriga buriladi. Demak, 1-sharnir atrofida 1-2 radiusi bilan chizilgan yoy TL chizig'i bilan kesishgan joyda transport holatidagi  $2_t$  sharniri topiladi va 1-sharnir bilan ulanadi. 4-atrofida 3-4 radiusi bilan chizilgan yoy 3-sharnir traektoriyasi bo'ladi. Ko'tarish vaqtida ustun 2-3 balandligi o'zgarmasligi tufayli  $2_t$  atrofida 2-3 ga teng radius bilan chizilgan yoy 3-sharnir traektoriyasi bilan kesishgan nuqtasi  $3_t$  bo'ladi. Uni 4-sharnir bilan ulab, markaziy tortqining transport holati  $4-3_t$  topiladi. Maksimal ko'tarilgan osish qurilmasining markaziy tortqisi o'zining vertikal holatiga  $10^0$  dan kam burchak bilan yaqinlashmasligi talab qilinadi.  $3_t$  bilan  $2_t$  lar ulansa plug ustuni  $2_t-3_t$  aniqlanadi. Ishchi holatidagi plug ramasida K nuqtasi belgilanadi. Ko'tarilayotgan plug ustuni bilan rama orasidagi burchak o'zgarmasligi sababli, ishchi holatidagi sxemadagi 2-k va 3-k masofalarni sirkul bilan o'lchab olinadi.  $2_t$  atrofida 2-k radiusi bilan,  $3_t$  atrofida 3-k radiusi bilan yo'ylar chizilsa  $K_t$  topiladi.  $K_t$  va  $2_t$  lar orqali rama chiziladi. Plug ramasini balandligi  $H_p$  o'zgarmasligi sababli,  $K_t-2$  ga parallel chiziq o'tkazilib korpus lemexlari, demak, korpuslari chiziladi. Birinchi korpus lemexini haydalmagan dala yuasini sathiga (traktorning chap g'ildiragi tegib turgan tekislik) nisbatan qoldirgan transport tirqishi  $T_t$  o'lchab olinadi va amaldagi  $T_a$  bilan taqqoslanadi.

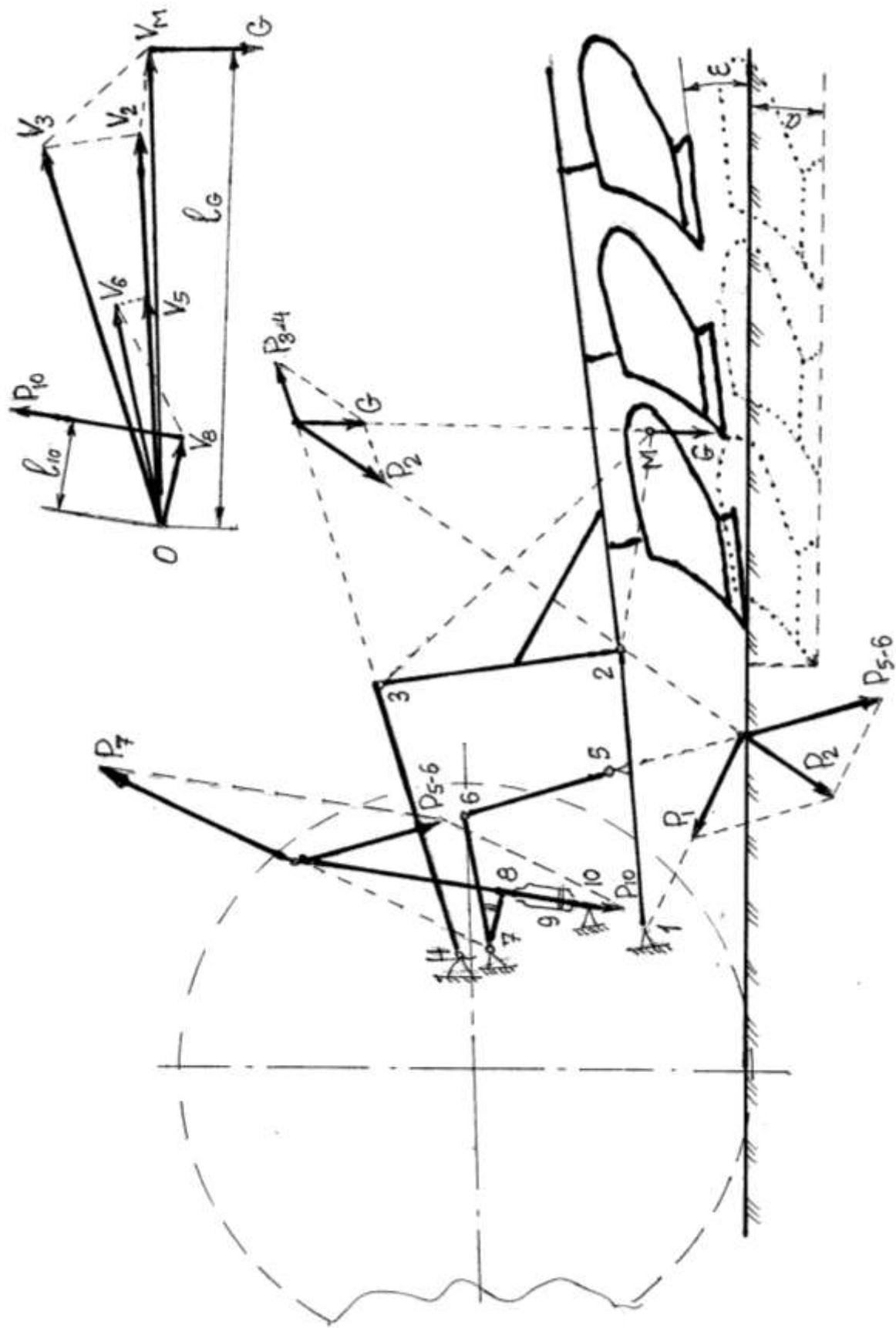
Transport holatidagi plug pastga tushirilganda, haydalmagan dala yuzasiga birinchi korpus lemexini uchi tekkanda tushirish to'xtatiladi va lemex tig'ining amaldagi engashish burchagi  $\varepsilon_a$  o'lchanib aniqlanadi. Agar  $\varepsilon_a=7^0-10^0$  orasida bo'lsa, agregat ilgarilab yurayotganida, korpus asta-sekin yerga botib, ma'lum yo'l  $L_v=3-4$  metr masofa bosib o'tganidan keyin, u belgilangan chuqurlikka to'liq botib, plug ramasi uzunasiga gorizontol holatini egallab ulguradi. Agar  $\varepsilon_a$  kichik bo'lsa,  $L_v$  katta bo'lib, dala chetida to'liq chuqurlikda ishlov berilmagan yo'lak kengroq bo'lib qoladi. Keyin esa u yerni plug bilan ko'ndalangiga ko'proq marta haydash kerak bo'ladi.

Sxemada ham plugning birinchi korpusi lemexining tumshug'i yer yuzasiga tekkan ( $\varepsilon=0$ ) holati chiziladi va  $\varepsilon_v$  burchagi aniqlanib,  $\varepsilon_a$  bilan taqqoslanadi. Plugning bunday holatini sxemada yetarli aniqlikda topish uchun ishchi holatidagi

korpus tumshug'i  $T_{ni}$   $\pi$  atrofida yoy bilan burib, dala yuzasi chizig'i bilan uchrashgan nuqta  $T_a$  topiladi. Keyin T-2 uzunligida  $T_d$  dan yoy chizib 2-2<sub>t</sub> traektoriyasi bilan uchrashgan joyni, ya'ni 2<sub>d</sub> nuqtasini 2-sharnirning yangi holati deb qabul qilish mumkin. 2-3 uzunligida chizilgan yoy 3<sub>d</sub> ni ko'rsatadi. 2-k va 3-k radiuslari bilan 2<sub>d</sub> va 3<sub>d</sub> atrofida chizilgan yo'ylar kesishib  $K_a$ , ya'ni 2<sub>d</sub>-K<sub>d</sub> ramaning holatini beradi. Rama chizilgandan so'ng korpuslar ko'rsatiladi. Shuning bilan, kinematik tadqiqotni tugatish mumkin.

Dinamik tadqiqot dastlab agregatning sxemasida bajarilib, plugni ko'tarayotgan osish qurilmasi qismlariga ta'sir qiladigan kuchlar yo'nalishi bilan miqdori topiladi. Keyin esa osish qurilmasi qismlariga tenzodatchiklar o'rnatib, kerakli sharnir yoki tortqilarga amalda ta'sir qiladigan kuchlar o'lchanadi va sxemada olingan natijalar bilan taqqoslanadi.





19 –rasm. Osish qurilmasining dinamik tadqiqoti.

Dinamik tadqiqotlarni dalada ishlayotgan agregatda bajarish murakkab va qiyin bo'lganligi sababli, laboratoriya binosida to'xtab turgan agregat sxemasida bajariladi. Plugning og'irlik markazi  $M$  o'rtadagi korpus lemexining ustida rama balandligining taxminan yarmida joylashgan deb qabul qilish joizdir. Traktorga osilgan plugning og'irlik kuchi  $G$  vektorini uzunligi shartli masshtabda og'irlik markazi  $M$  da vertikal yo'nalishda ko'rsatiladi.

Guruh talabalarini bir nechta guruhlariga bo'lib, alohida-alohida variantlar ko'rinishida dinamik tadqiqot o'tkazilsa ma'qul bo'ladi. 1-variant: plug ishchi holatdan endi ko'tarila boshlaganda; 2-variant: plugni transport holatiga ko'tarish tugayotganda; 3-variant: transport holatiga ko'tarilayotgan plug qandaydir balandliklarni egallagan vaziyatlarda (misol uchun, birinchi korpus lemexini tumshug'i yer sathidan ajralayotganda,...). Tadqiqot maqsadi yuqoriga ko'tarilayotgan plugni qandaydir balandlikda to'xtatib, uning og'irlik kuchi  $G$  ta'sirida osish qurilmasi qismlariga ta'sir qiladigan kuchlarning yo'nalishi va modulini (miqdorini) hamda ushbu kuchlarga bardosh bera olishini hisoblab aniqlashdir. Agar plug qandaydir balandlikda to'xtatilgan deb faraz qilinmasa, u qandaydir tezlik bilan ko'tarilayotgan bo'ladi. Demak, qo'shimcha inersiya kuchlarini ham topish kerak bo'ladi. Mazkur mashg'ulotda masalani soddalashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Agar plug ishchi holatidan ko'tarilishini endi boshlayotgan bo'lsa, korpuslar ustidagi tuproq og'irligi ham e'tiborga olinadi.

19-rasmdagidek  $G$  vektori bilan markaziy tortqi davomi uchrashgan nuqtada  $R_{3-4}$ ,  $R_2$  va  $G$  vektorlarini parallelogrammi chiziladi.  $R_{3-4}$  vektori uzunligini  $G$  topilgan masshtabga ko'paytirib markaziy tortqini torayotgan kuch miqdori (moduli) topiladi. Zarurat bo'lsa, markaziy tortqi qismlarini ushbu kuch miqdoriga bardosh bera olishini hisoblab aniqlash mumkin bo'ladi. Osish qurilmasining boshqa qismlariga tushadigan kuchlarni topish 6-rasmdagidek bajariladi. Bu usul bilan gidrosilindr shtogiga tushadigan bosim kuchi  $R_{10}$  topilgan. Ammo, yuqoridagi o'ta sodda usulda kuchlarni topish uchun ko'p vaqt va joy sarflanadi. Shu sababli, osish qurilmasi qismlariga

ta'sir qiladigan kuchlarni N.Jukovskiy usuli bilan, ya'ni  $90^0$  ga burilgan tezliklar planini qurish usuli bilan topish ma'qul bo'ladi. Bu usul bilan transport holatiga ko'tarilgan vaziyat uchun gidrosilindr sarflaydigan kuch  $R_d$  ni aniqlashda 6-rasmda ko'rsatilgan  $R_d$  yo'nalishi oldingi usulda topilgan  $R_{10}$  ga teskari bo'lganligiga e'tibor berish kerak bo'ladi.

Mazkur ish quyidagi tartibda bajariladi. Bo'sh joyda tezliklar planining qutbi bo'lgan O nuqtasi belgilanadi. Plugni ko'tarishda traktor osish qurilmasidagi 2-sharnir 1-sharnir atrofida aylanma harakatda bo'ladi. 2-sharnir tezligini  $\bar{V}_2$  vektorini aslida radius bo'lgan 1-2 tortqisiga perpendikular yo'naltirish lozim. Ammo uni  $90^0$  ga burib chizishimiz sababli  $\bar{V}_2$  vektorini radiusga, ya'ni 1-2 tortqiga parallel chizamiz.

Maqsadimiz  $\bar{V}_2$  ning moduli (miqdori, uzunligi)ni topish bo'lmaganligi sababli qandaydir noma'lum masshtabda uning uzunligi, masalan, 6 sm bo'lsin deb qabul qilamiz. 3-sharnir 4-ning atrofida aylanib  $\bar{V}_3$  tezligiga ega bo'ladi. Qutb O dan 4-3 ga parallel chiziq o'tkazib,  $\bar{V}_2$  vektorining uchidan 2-3 ustuniga parallel chiziq o'tkaziladi va  $\bar{V}_3$  vektorining miqdori topiladi.  $\bar{V}_3$  bilan  $\bar{V}_2$  vektorlarining uchlaridan sxemadagi 2-M va 3-M yo'nalishlarga parallel chiziqlar o'tkazib  $M_r$  nuqtasi topiladi. Agar O bilan  $M_r$  o'zaro ulansa, plug og'irlik markazining tezligi  $\bar{V}_m$  topilgan bo'ladi.  $M_r$  da og'irlik kuchi G ning vertikal vektori chizilib, O qutbga nisbatan gorizontal yo'nalishdagi yelkasi  $l_G$  o'lchab olinadi.

Sxemada 1-2 tortqisida 5-sharnir 1-sharnirga nisbatan qanday proporsiyada joylashgan bo'lsa,  $\bar{V}_2$  ni ushbu proporsiyada bo'lib  $\bar{V}_5$  uzunligi topiladi. Qutbdan 7-6 ga parallel  $\bar{V}_5$  oxiridan 5-6 ga parallel chiziqlar o'tkazilsa, ular kesishib  $\bar{V}_6$  vektorni beradi.  $\bar{V}_6$  vektorining uchidan gidrosilindr shtogiga, ya'ni 10-8 ga parallel  $R_{10}$  kuchini vektori ko'rsatiladi.  $R_{10}$  ning qutbga nisbatan elkasi  $l_{10}$  o'lchab olinadi va izlanayotgan kuchi topiladi:

$$P_{10} = \frac{G \cdot l_G}{l_{10}}$$

Ushbu usul bilan kerak bo'lsa, 3-2 tortqisiga yoki 5-6 ga ta'sir qiladigan kuchlar oson topilishi mumkin.

**Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Nega osish qurilmasi kashaklarini uzunliklarini o'zgartirish imkoni mavjud qilinadi?
2. Nega traktorning yon tomonlariga birmuncha burilishlari plugga ta'sir qilmasligi kerak?
3. Nega plugni agregatlayotgan traktor osish qurilmasini pastki bo'ylama tortqilari blokirovka qilinmaydi?
4. Traktor bilan agregatlanayotgan plugning birinchi korpusi qanday joylashtiriladi?
5. Nega markaziy tortqini ulash uchun plug ustunida birnechta teshiklar yasaladi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. G'ildirakli traktorga osilgan plug dalaga chiqarilganda birdaniga belgilangan chuqurlikda tuproqqa sifatli ishlov beraolishi uchun uni osish qurilmasiga to'g'ri o'rnatish lozim.
2. G'ildirakli traktorga osishda gusenitsali traktorga o'xshab plugni maxsus chuqurga tushirish talab qilinmasada, ammo plugni traktor bilan birgalikda tekis maydon (betonlangan bo'lgani ma'qul) da joylashtirish yetarli bo'ladi. Bu maydon yuzasi agregat dalada ishlatilganida plug qoldiradigan shudgor tubi deb qabul qilinadi va g'ildirakli traktorning o'ng g'ildiraklari shudgor tubida yuritilishini e'tiborga olib, traktorning chap tomondagi g'ildiraklari ostiga maxsus tagliklar o'rnatish kerak. Bunda tagliklar balandligi haydash chuqurligi  $a$  dan 2-3 sm pastroq qo'yilib, dalada g'ildirak tishlari tuproqqa botib, g'ildirakning asl yumalanish radiusi kamayishi e'tiborga olinishi lozim.
3. Plugning osish uchburchagining, ya'ni ustunining balandligi uning oniy aylanish markazi traktor oldingi g'ildiraklarining orqasida

joylashadigandek etib tanlanganda dalada ishlayotgan plug ishlov berish chuqurligini kam o'zgartiradi.

4. Osilgan plug g'ildiragi ostiga  $a=2$  sm balandlikdagi taglik o'rnatib, markaziy tortqi uzunligini o'zgartirish hisobiga plug ramasi uzunasiga gorizontal holatiga keltirish mumkin.

5. Hamma korpuslar bir xil chuqurlikda ishlashini ta'minlash uchun o'ng tomonga yengashib turgan traktordagi kashaklar uzunligini o'zgartirib, plugni yon tomonga gorizontal holatiga keltirish lozim.

6. Agregat ishlov bergan yo'laklar orasida palaxsalar yetarli jipslashgan holda joylashishini ta'minlash uchun plugni traktorga nisbatan yon tomonga surib birinchi korpusning lemexi traktor o'ng g'ildiragiga nisbatan to'g'ri joylashishini ta'minlash kerak.

7. Traktorning yon tomonga birmuncha burilishlari plugga ta'sir qilmasligi uchun osish qurilmasini pastki bo'ylama tortqilari blokirovka qilinmaydi va plug yon tomonga  $10-12^0$  gacha burilish imkoniga ega bo'lishi kerak.

8. Osish qurilmasi mexanizmlarini kinematik tadqiqot qilishda qo'zg'aluvchan sharnirlar ma'lum yoylar bo'ylab yuradi va zvenolar uzunligi o'zgarmaydi deb hisoblash talab etiladi.

9. Osish qurilmasini dinamik tadqiqot qilishda kuchlarning yo'nalishi zvenolar bo'ylab ta'sir qilishi e'tiborga olinadi va kuchlar parallelogrammlarini tuzish bilan amalga oshiriladi. Ayrim vaziyatlarda  $90^0$  ga burilgan tezliklar planini qurib, N.Jukovskiy usuli bilan reaksiya kuchlari aniqlansa kam vaqt sarflanadi.

## **OSMA PLUG ONIY AYLANISH MARKAZINI ISH SIFATIGA TA'SIRINI TADQIQOT QILISH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabalarda osma plugni traktorga to'g'ri ulash, shudgorlash ishlarini sifatli bajarilishi uchun plugning ravon va bir tukis harakatlanishini ta'minlash, plugni oniy aylanish markazining roli, plugning sudrashga qarshilik kuchlari yig'indisi yo'nalishining plug oniy aylanish markazidan o'tishini ta'minlash zaruriyati va uni ta'minlash yo'llari to'g'risidagi bilim va ko'nikmani shakllantirish.

**Kerakli jihozlar:** tuproq solingan kanal, yuritish vositasi osish mexanizmiga osilgan 2 korpusli plug, shudgorlash chuqurligini o'lchaydigan maxsus lineyka.

### **O'qituvchi talabalarga:**

1. Plugni traktorga to'g'ri ulash va shudgorlash agregatining ravon va bir tekis harakatlanib erni sifatli shudgorlashiga qanday omillar ta'sir qilishini, plugning ravon harakatlanishini ta'minlash yo'llarini o'rgatish;
2. Plug ravon harakatlanishi uchun, uning sudrashga qarshilik qiluvchi natijaviy kuchining yo'nalishi, plugning oniy aylanish qutub nuqtasidan o'tish shartini tahlil qilish, echimlar tanlash va sozlash ishlarini amalda bajarish ko'nikmasini shakllantirish.
3. Ushbu uslabiy qo'llanmada plugning bo'ylama-vertikal tekislikdagi ravon va bir tekis harakatlanishini tahlil qilishva foydalanish ko'nikmasini shakllantirishda qaraladi.

Osma plug ishlayotganida, erni sifatli shudgorlashi uchun, u shudgorlash chuqurligini va qamrov kengligini o'z-o'zidan o'zgartirmasdan, ravon va bir tekis harakatlanib yurishi kerak.

Plug ravon va bir tekis harakatlanishi, uning korpuslariga bo'ylama, vertikal va gorizontal tekisliklarda ta'sir qiluvchi kuchlarning miqdori va ta'sir etish yo'nalishlariga bog'liq. Umuman olganda plugning ravon va bir tekis harakatlanishi uchun qarshilik kuchlarining teng ta'sir etuvchisi plugning oniy

aylanish markazi  $\pi_1$  dan (5-rasm) o'tishi kerak. Qarshilik kuchlarining yig'indisi  $P_{zx}$  ning ta'sir etish joyi 12 nuqta (5-rasm) bo'lib, u plugning qarshilik markazlari deb nomlanadi va shu nuqtaga ta'sir etayotgan plugning sudrashga qarshilik qiladigan natijaviy kuch yo'nalishining ta'sir etish chizig'i plugning oniy aylanish markazidan o'tishi kerak.

**Talabalarga topshiriq.** Talabalar guruhlariga bo'linadi. Har bir guruh talabalariga alohida topshiriq beriladi:

- plug parametrlari aniqlansin (topshiriqqa asosan 1-ilova), kerakli masshtabda sxemasi chizilsin;
- ish jarayonida plugga ta'sir qiladigan kuchlar hisoblansin va plug sxemasida ta'sir etish nuqtalariga qo'yilsin;
- plugga ta'sir ko'rsatadigan kuchlar ko'p burchagi qurilsin, plugning ravon harakatlanish sharti asoslansin;
- plugning ravon va bir tekis harakatlanishi tahlil qilinsin.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi.** Plugning ravon harakatlanishini tahlil qilish traktorga osilgan plugning sxemasini chizish, unga ta'sir etadigan quchlarni qo'yish va kuchlar ko'pburchagini qurish kerak bo'ladi. Buning uchun engavvalo plugning asosiy parametrlarini aniqlash lozim bo'ladi.

Plugning asosiy o'lchamlarini: korpusning qamrov kengligi, plug korpuslar soni, plugning qamrov kengligi va boshqalar, berilgan m'lumotlar (1-ilova) asosida quyida keltirilgan formulalar (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) yordamida hisoblab topiladi.

Korpusning qamrov kengligi:

$$b = \lambda a \quad (1)$$

bu yerda  $\lambda$  – ishlov beriladigan tuproq qatlami enining ishlov berish chuqurligiga nisbati,

$a$ -ishlov berish chuqurligi, sm;

Plugning qamrov kengligi:

$$V_{max} = \frac{\lambda_{tr} P_{tr}}{qa} \quad (2)$$

bu yerdagi  $\lambda_{tr}$ - taktor dvigateli quvvatidan foydalanish koeffitsienti:

$$\lambda_{tr} = 0,90.$$

$R_{tr}$ - traktorning topshiriqda ko'rsatilgan tortish kuchi, N;

$q$  –plugning tuproqqa ishlov berishdagi solishtirma qarshiligi, N/sm<sup>2</sup>;

$a$ -ishlov berish chuqurligi, sm;

Plug korpuslarining soni:

$$n = V_m / v \quad (3)$$

Plugning massasi:

$$G_{pl} = M_s g a v n \quad (4)$$

bu yerda  $M_s = 0,15-0,20$  N/sm<sup>2</sup> – ishlov beriladigan tuproqning har bir sm<sup>2</sup> yuzasiga mos keladigan plugning solishtirma massasi:

$g$ -jisimning erkin tushish tezlanishi,

Plug ramasining balandligi:

$$H_r = a + v \quad (5)$$

Plag ko'rpuslarining bo'ylama yo'nalishdagi oraliq masofasi:

$$l_k = (2,2 - 2,5)v \quad (6)$$

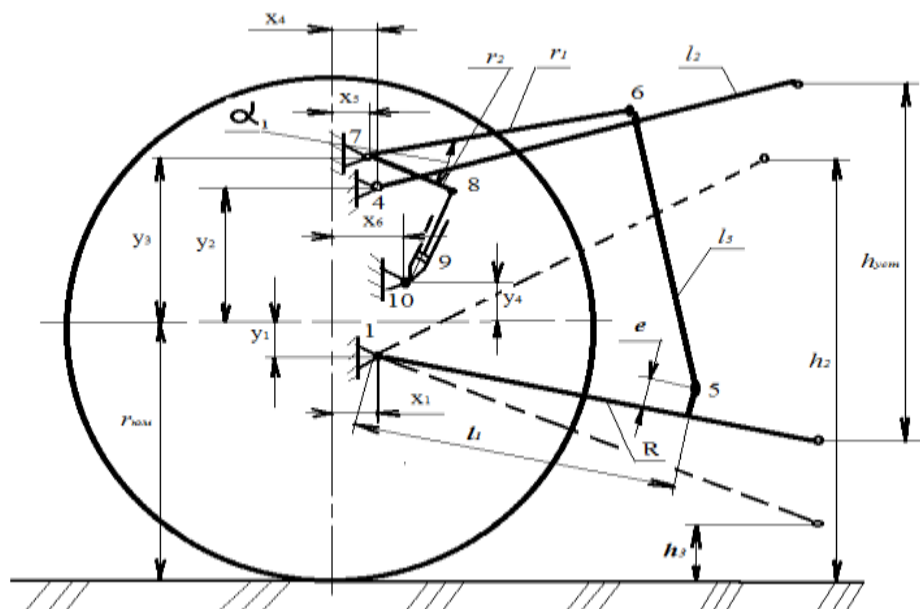
Tirak taxtasining eni:

$$h_{TT} = 0,6 a_{\max} \quad (7)$$

Tirak taxtasining uzunligi:

$$l_{TT} = l_k + 0,5 a_{\max} - v \quad (8)$$

Traktorga osilgan plug sxemasini qurish uchun traktorning osish qurilmasining sxemasi 20-rasmda keltirilganidek qabul qilinadi. Sxema o'lchamlari 2-ilovada keltirilgan.



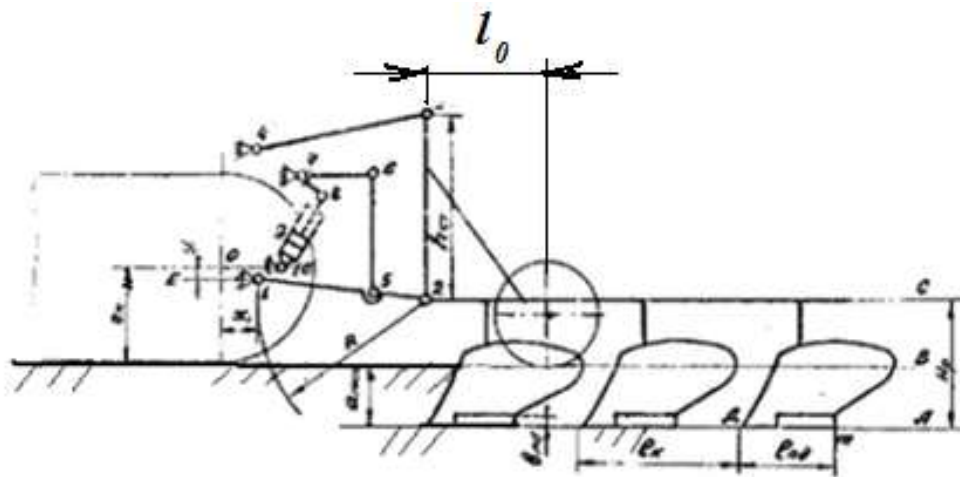
**20-rasm. Traktor osish qurilmasining sxemasi**

Shudgorlash agregatining sxemasini chizishdan oldin, agregat gabarit o'lchamlari taxminan aniqlanib, chizmaning masshtabi qabul qilinadi. Avval agregat sxemasini vertikal tekislikdagi proeksiyasi chiziladi. Chizma varog'ining o'rtasida shudgor tubi (A gorizontaal chizig'i) ko'rsatiladi. Shudgor tubiga parallel qilib,  $a_{max}$  masofasida yer yuzasi (V chizig'i),  $N_r$  balandlikda esa plug ramasi chizig'i (S chizig'i) o'tkaziladi.

Chizma varag'ining o'ng tomonga taxminan 40-50 mm masofada shudgor tubi chizig'ida  $D$  nuqta belgilanadi.  $D$  nuqtasi oxirgi korpus lemexining uchi deb qabul qilinib, oxirgi korpusning yon ko'rinishi chiziladi.  $D$  nuqtasining chap tomoniga korpuslar sonidan bitta kam sonda  $l_k$  masofalar o'lchab qo'yilib, qolgan korpuslar yon tamonidan ko'rinishining taxribiy sxemasi (shablon yordamida) chiziladi. Barcha korpuslar bir biriga o'xshash bo'lgaligi uchun uning masshtabda, karton qag'ozdan tayyorlangan shablondan foydalanish tavsiya etiladi.

Keyin traktorning osish qurilmasini sxemasi chiziladi. Sharnir 2 ni plug ramasi chizig'ida birinchi korpus lemexi uchining ustida joylashgan deb qabul qilinadi (3-rasm). Yer yuzasi chizig'i V dan yuqoriga  $m_1 = r_k - y_1$  balandligida (sharnirlar va o'lchamlar shartli belgilanishi va ularning miqdori 2-rasm bilan ilovaga mos qoldirilgan) ingichka E gorizontaal chiziq o'tkaziladi. 2-sharnir

4,5,6,7,8 va 10-sharnirlar koordinatalari 3-rasm va ilovada berilgan ma'lumotlar yordamida topiladi. 2-sharnirda  $r$  plug ramasi  $S$  chizig'iga perependikulyar qilib plug ustunining balanligi  $h_{ust}$  qo'yilib, 3-sharnir joyi belgilanadi. 3- va 4-sharnirlar biriktirilib 3-4 markaziy tortqining holati topiladi.



Plugning tayanch g'ildiragi 2 – 3 tortqiga nisbatan, agregatning harakatlanish yo'nalishga qarama-qarshi tamonga  $l_{ok}$  masofasi o'lchanib, o'q chizig'i chiziladi, g'ildirakning diametrini 500 mm qabul qilib, to'g'inini er yuzasini bildiruvchi tekislikka tekgizib, g'ildirak radiusi(masshtabda) bilan yoy chiziladi. Yoyning o'q chiziq bilan kesishgan nuqtasi g'ildirakning o'qini bildiradi va uni markaz etib g'ildirakning sxemasi chiziladi.  $l_{ok}$  masofasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

Shu bilan ishlayotgan agregatning sxemasini tuzish yakuniga etadi.

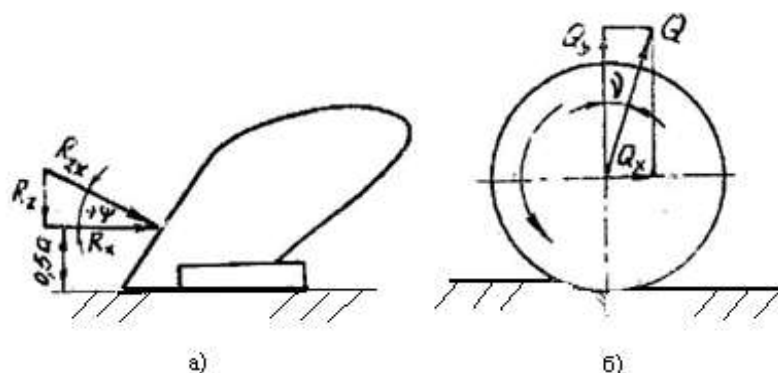
Ish jarayonida plug korpusi ishchi sirtining har bir elementar yuzasiga tuproq qarashligidan hosil bo'lgan normal va urinma kuchlar ta'sir ko'rsatadi. Korpus ishchi sirtini har bir elementar yuzasida ularning miqdori va yo'nalishlari har xil, shuning uchun ularni bir teng ta'sir etuvchiga keltirib bo'lmaydi. Ammo, plug ishini tadqiqot qilishda korpusga ta'sir qiluvchi  $R_{zx}$  ni gorizontal tashkil qiluvchisi  $R_x = \eta qab$  ga teng bo'lib, bu yerda  $q$  – plugning solishtirma qarshiligi,  $N/sm^2$  beriladi;  $\eta$ - plug F.I.K va qarshilik kuchi yo'nalishini gorizontaldan og'ishni hisobga oluvchi koeffitsient,  $\eta = 0,7$ ;

Bo'ylama vertikal tekislikda, har bir korpusga  $\psi$  burchagi ostida tuproq qarshilik kuchlarining yig'indisi  $R_{zx}$  ta'sir qiladi. U quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$R_{zx} = \frac{R_x}{\cos\psi}, H \quad (10)$$

bu yerda  $\psi$  - korpusga ta'sir ko'rsatadigan tuproq qarshiliq qichining gorizontal tekislikka nisbatan ta'sir etish burchagi.

$R_{zx}$  kuchi barcha korpuslarga bir xil miqdorda ta'sir qiladi deb, ularni yig'indisi  $\sum R_{zx}$ ni toq korpusli pluglarda o'rtada joylashgan korpusning, juft korpusli pluglarda esa, birinchi va oxirgi korpuslar oralig'ining teng o'rtasida joylashgan- ramziy ma'nodagikorpuslarining shudgorlash chuqurligi teng yarmi balandligiga teng masofada uning ishchi sirtiga  $\psi$  burchak ostida ta'sir etadi deb qabul qilinadi(22-rasm,a).



**22-rasm. Plug korpusiga bo'ylama-vertikal tekislikda ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi (a);tayanch g'ildiragiga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi (b)**

Korpus tirak taxtasi shudgor tubiga tegmasdan, shudgor devoriga ishqalanib harakatlanadi deb faraz qilinsa, uning shudgor devoriga ishqalanish kuchi  $F_x$  quyidagi formula yordamida aniqlash tavsiya etiladi:

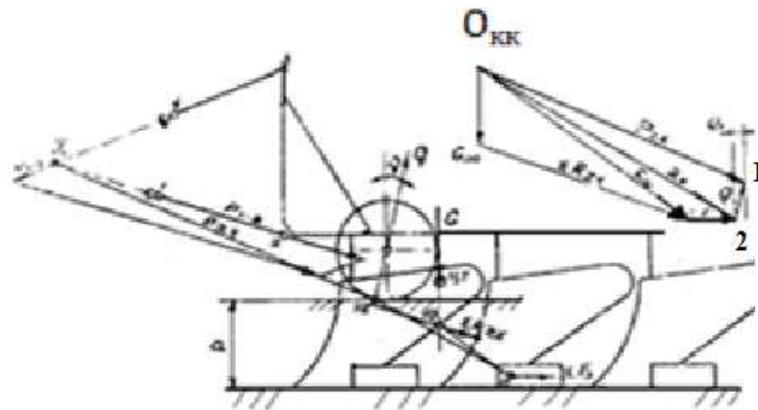
$$F_x = \frac{R_x}{6}, H \quad (11)$$

Plugning tayanch g'ildirigiga tuproqning reaksiya kuch-  $Q$ ,  $\nu = 8 \dots 11$  burchak ostida ta'sir qiladi.  $Q$  ning miqdori noma'lum bo'lib, u kuchlar ko'pburchagini qurish yo'li bilan aniqlanadi.

Shunday qilib ishlayotgan plug vertikal bo'ylama tekislikda (yon ko'rinishida) plugning har bir korpusiga qiymatlari bir xil o'zaro parallel  $R_{zx}$  va  $F_x$  kuchlari ta'sir qiladi. Plugning ravon harakatlanishini tahlil qilish va kuchlar ko'pburchagini qurish uchun, ushbu kuchlar yig'indisi  $\sum F_x = nF_x$ ;  $\sum R_{zx} = nR_{zx}$  topilib, plugning o'rtada joylashgan korpusiga chiziladi (5-rasm).

$n$  – korpuslar soni.

Bundan tashqari, vertikal tekislikda plugning og'irlik markaziga, uning og'irligi kuchi  $G_{pl}$  ta'sir qiladi. Plug og'irlik markazini o'rtada joylashgan korpus lemechi uchidan o'tadigan vertikal chiziq bilan, plug ramasining  $\frac{2}{3}N_r$  balandligidan o'tgan tekislikning kesishgan joydagi nuqta qabul qilish tavsiya qilinadi.



**23-rasm. Ishlayotgan plugga bo'ylama-vertikal tekislikda ta'sir qiluvchi kuchlarni aniqlashga oid sxema**

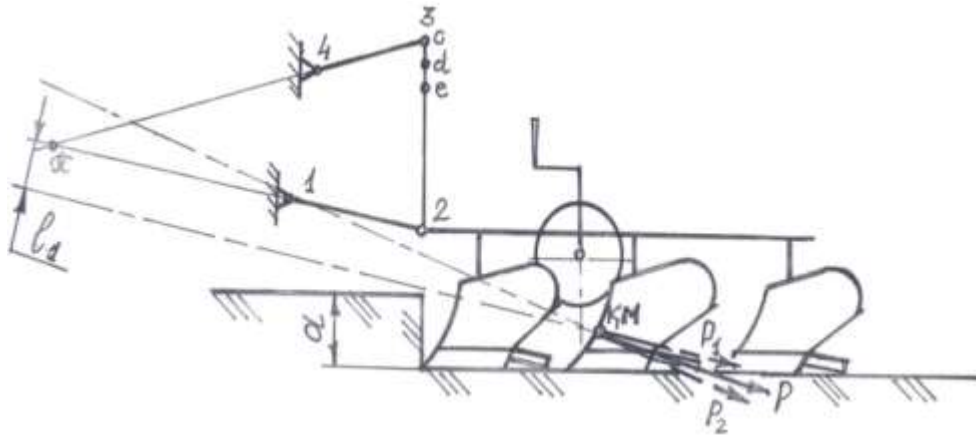
Plugning bo'ylama - vertikal tekislikda ravon harakatlanishini aniqlash uchun kuchlar ko'pburchagi quriladi, buning uchun qarshilik kuchlarining vektor qiymatlari va uning kuch masshtabi N/mm da tanlanadi. Kuchlar ko'pburchak qo'yidagicha quriladi.

Chizmaning ixtiyoriyochiqjoyidan  $O_{kk}$  qutb nuqtasi belgilanadi, ushbu nuqtaga (23-rasm) plug og'irligi berilgan masshtabda  $G_{pl}$  qo'yilib, uning uchidan  $\sum \bar{R}_{zx}$  kuchining ta'sir etish chizig'iga parallel chiziq o'tkaziladi va bu chiziqda kuchning vektor qiymati belgilanadi.  $\bar{G}_{pl}$  va  $\sum \bar{R}_{zx}$  kuch vektorlarini qo'shib, ularning teng ta'sir etuvchisi  $\bar{R}_G$  topiladi. Plug chizmasida  $\bar{G}_{pl}$  va  $\sum \bar{R}_{zx}$  kuchining ta'sir etish chiziqlari kesishgan joyni 10-nuqtani belgilab, ushbu nuqdadani natijaviy kuch  $-\bar{R}_G$  vektoriga parallel chizig'i o'tkaziladi va bu chiziq bilan  $F_x$ - ishqalanish kuchining ta'sir etish chizig'i kesishgan nuqta 11 belgilab olinadi. Kuchlar ko'pburchagiga  $\sum F_x$  ning yo'nalishini parallel ko'chirib, vektor qiymatini belgilab olib,  $\bar{R}_G$  kuchi bilan qo'shib,  $\bar{R}_F$  ni ( $\bar{R}_G$  va  $\sum \bar{E}_x$  ni teng ta'sir etuvchisi) aniqlanadi. So'ngra, chizmadagi 11-nuqtadan  $\bar{R}_F$  kuchi vektori yo'nalishiga parallel chiziq o'tkazilib, uning  $\bar{Q}$  kuchining ta'sir etish chizig'i bilan kesishgan 12-nuqta topiladi va plugning oniy aylanish markazi  $\pi_1$  bilan birlashtiriladi, natijada  $P_{zx}$  ning yo'nalishi topiladi.

Bo'ylama vertikal tekislikda plug qarshilik kuchlarining teng ta'sir etuvchisi  $P_{zx}$  ni qiymatini aniqlash uchun, kuchlar ko'pburchagidan  $\bar{R}_F$  kuchi vektorining uchidan g'ildirakka ta'sir ko'rsatadigan tuproqning reaksiya kuchi  $Q$  ning yo'nalish chizig'ini parallel ko'chiriladi. Keyin, qutb  $O_{kk}$  dan chizmadagi  $\pi_1$ - 12 chizig'iga parallel chiziq o'tkazilib,  $\bar{Q}$  kuchi yo'nalish chizig'i bilan kesishgan nuqta 1 aniqlanadi.  $O_{kk}$  -1 va 1-2 traktorning tortish kuch  $\bar{P}_{zx}$  va g'ildirakka ta'sir ko'rsatadigan tuproqning reaksiya kuch  $\bar{Q}$  larining vektor qiymatlarini beradi. Vektor qiymatlarning uzunligi o'lchab olib, tanlangan masshtabbo'yicha  $R_{zx}$  va  $\bar{Q}$  ni son qiymati aniqlanadi.

Amalga oshirilgan ishlardan, plugning sudrashga qarshilik kuchlarining yig'indisi  $P_{zx}$  ning ta'sir chizig'i (vektorning davomi), uning oniy aylanish

markazi  $\pi_1$  dan o'tishi ko'rinib turibdi va bunda plug ravon harakatlanishi ta'minlanadi degan xulosaga kelinadi. Natijada, plugning barcha korpuslari yer tuprog'iga bir xil tayinlangan chuqurlikda va bir xil kenglikda ishlov berishi ta'minlanadi, shudgorning sifatli bo'lishiga erishiladi (5-rasm).



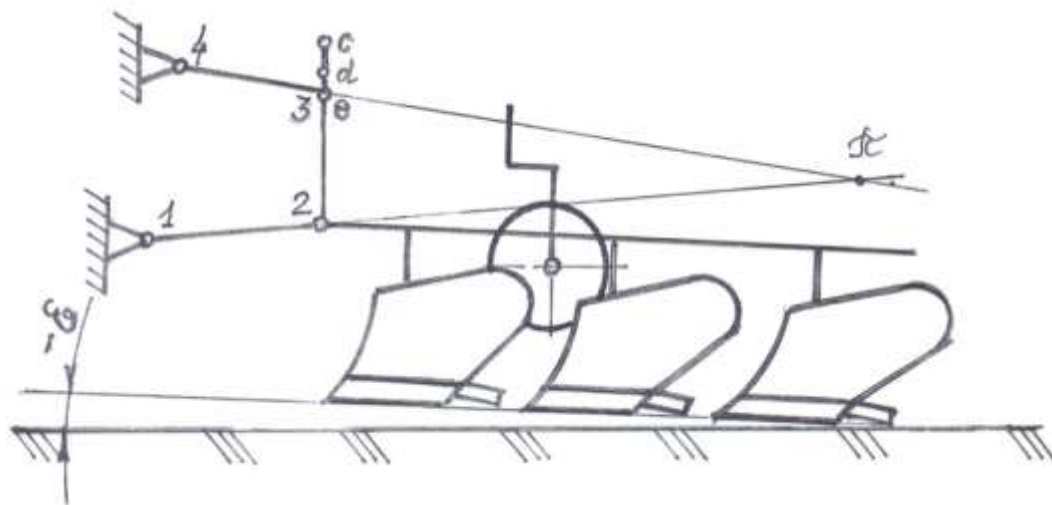
**24-rasm. Plugning sudrashga qarshilik kuchi yo'nalishining, plug ishi sifatiga ta'sirini tahlil qilishga doir sxema**

Agar qarshilik kuchlarining yig'indisi  $R_{zx}$  ning yo'nalishi qandaydir sabablarga ko'ra (misol uchun tuproqning qattiqligini o'zgarib qolsa)  $R_1$  yo'nalishiga o'zgarsa (24-rasm), uning ta'sir chizig'i  $\pi$  ga nisbatan  $l_1$  elkasida  $R_1 l_1$  momentini vujudga keltiradi.  $P_1 l_1$  momenti plugni  $\pi$  ga nisbatan soat miliga teskari yo'nalganligi sababli, plugni  $\pi$  atrofida yuqoriga ko'tarib yuboradi, haydash chuqurligi  $a$  o'z-o'zidan kamaya boshlaydi. Qandaydir vaqt o'tganidan so'ng  $P_1$  ning ta'sir chizig'i  $\pi$  ning ustidan o'tadigan bo'lib qolsa, plug tinchlanib, dastlabkiga nisbatan kamaygan chuqurlikda ravon yuradigan bo'ladi. Ammo, dastlabki o'rnatilgan chuqurlikda ishlashini ta'minlash lozim bo'lsa,  $\pi$  ning joyini o'zgartirib, ya'ni pastga, dastlabki  $P$  ning ta'sir chizig'ining ustiga tushirish kerak bo'ladi. Buninguchun, plug ustuni 2-3 dagi teshiklarning yuqoridagisiga markaziy tortqi 3-4 ni ulash kerak bo'ladi.

Agar, aksincha, plug o'z-o'zidan yerga chuqurroq bota boshlasa, markaziy tortqi 3-4 ni pastroqdagi teshikka ulash kerak bo'ladi.

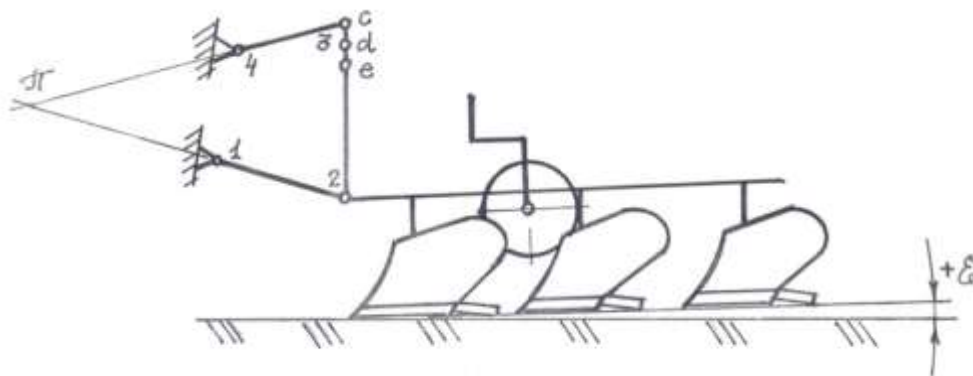
Bundan tashqari oniy aylanish markazining joyi plug yerga botish qobiliyatiga kuchli ta'sir qiladi. Agar oniy aylanish markazi  $\pi$  2-3 ustunining

orqa tomonida joylashgan bo'lsa (25-rasm) va plug ish holatiga tushirilsa, yer yuzasiga birinchi bo'lib orqa korpus tirak taxtasining oxirgi uchi yerga tegib qoladi, korpus lemexining tumshug'i esa ko'tarilib qoladi. Bunday holatdagi plug ilgari lanma harakatlantirilganda, uning korpuslari yerga bota olmaydi.



**25-rasm. Oniy aylanish markazi( $\pi$ )ning ustun 2-3 ning orqa tomonida joylashtirilgan holdagi plug korpuslarining yer yuzasida joylashish sxemasi**

Agar plugning oniy aylanish markazi 2-3 ustunining old tomonida joylashgan bo'lsa (26-rasm), ish holatga tushirilgan plugning birinchi korpusi lemexi gorizontga nisbatan  $+\varepsilon$  burchak ostida yer yuzasiga tushadi. Bunday holatdagi plug ilgari lanma harakatlanganida, uning korpuslari ponaga o'xshab, erga botadi va belgilangan chuqurlikka botganidan so'ng rama gorizont holatga keladi, barcha korpuslar bir xil chuqurlikda tuproqni ag'dara boshlaydi.



**26-rasm. Oniy aylanish markazi ( $\pi$ )ning ustun 2-3 ning old tomonida joylashgan holdagi plug korpuslarining yer yuzasida joylashish sxemasi**

Yuqoridagi holatlarni talabalarga namoyish qilish uchun, tuproq solingan kanal aravasiga traktorning osish mexanizmi 1-2-3-4 va ikkikorpusli plugoʻrnatiladi.

Plugning ustuni 2-3 ga uchta  $c, d, e$  teshiklarga markaziy tortqi 3-4 ni ulash yordamida plugning holati va uning ish jarayoni oʻrganiladi. Misol uchun markaziy tortqi ustundagi eng pastki  $e$  teshigiga ulansa, plugning oniy aylanish markazi  $\pi$  ustunining orqasida joylashadigan holat vujudga keladi va bunda korpus lemexining tumshugʻi koʻtarilgan holatida boʻladi. Agar markaziy tortqi oʻrtadagi  $d$  teshikka ulansa, pastki tortqi 1-2 va markaziy tortqi 3-4 lari oʻzaro parallel holatni oladi, 1-2-3-4 zvenolar toʻrtburchak-parallelogrammaga aylantiradi. Natijada plugni transport holatga koʻtarganida yoki ish holatga tushirilganida, uning ramasi yer yuzasiga nisbatan doimiy ravishda gorizontol holatda boʻladi. Bunday holatda korpusni yerga botirish iloji boʻlmasdan qoladi. Agar markaziy tortqi 3-4 ni ustun 2-3 dagi eng yuqorida joylashgan teshigi  $c$  ga ulansa, oniy aylanish markazi  $\pi$  ustunning old tomonida joylashadi va yer yuzasigacha tushirilganda korpus lemexi gorizontga nisbatan  $+\varepsilon$  burchak ostida yer yuzasiga tushadi. Plugni ilgariylanma harakatlantirilganda korpuslar erga bota boshlaydi va belgilangan chuqurlikka etgach, u gorizontol holatni oladi, moʻljallangan texnologik jarayonning sifatli bajarilishi taʼminlanadi. Yuqorida bayon qilingan jarayonlarni tuproqli kanalga oʻrnatilgan laboratoriya qurilmasida talabalar bilan birgalikda oʻrganiladi, plugni sozlash koʻnikmasi hosil qilinadi.

Old tomondagi oniy aylanish markazi  $\pi$  ustun 2-3 dan qanchalik uzoqroq joylashadigan boʻlsa, korpuslarning yer yuzasiga engashish burchagi  $\varepsilon$  kichik boʻlib, bunda plug korpuslari tayinlangan chuqurlikda shudgorlashi uchun nisbatan uzoqroq masofa bosib oʻtishiga toʻgʻri keladi. Bunday vaziyat yuz bermasligi uchun korpuslarning er yuzasiga engashish burchagining optimal qiymati  $\varepsilon = 4-8^0$  boʻlishi kerak.

**Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Traktorga osilib ishlatiladigan plugning korpuslari soni qanday aniqlanadi?
2. Plugning ravon harakatlanmasligiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi, izohlang?
3. Plugning oniy aylanish markazi plug ramasi ustunining orqa tamoniida joylashsa, qanday holat sodir bo'ladi?
4. O'sma plugning ravon harakatlanishiga, uning g'ildiragiga ta'sir ko'rsatadigan tuproqning reaksiya kuchi ta'siri bormi, bor bo'lsa uni kamaytirish yo'llarini misollar bilan tushintiring?
5. Plug ramasining balandligi qanday tanlanadi va qanday aniqlanadi?

## **TISHLI TIRMA TEXNOLOGIK JARAYONINI TAHLILI**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** Tishli tirmaning tuproqda ishlov berish sifatini baholashni talabalarga o'rgatish.

**Kerakli jihozlar:** Tishli tirma; ruletka; lineyka; plakatlar.

**O'qituvchi talabalarga:**

1. Tishli tirmalar dalani ekin ekishga tayyorlash uchun eng ko'p ishlatiladigan quroldir. Tishli tirma yer yuzasi ust qismini sayoz yumshatish, kesaklarni maydalash, o'simlik qoldiqlarini haskashlab chiqarib tashlash, qatqaloqni buzish kabi ishlarni bajarishda yaxshi natija beradi. Tirma tishlari turli shaklda yasilib, ular ma'lum tartibda joylashtiriladi. Tishlar joylashgan tartibining mohiyatini talabalarga to'liq tushinishlari maqsadida, ularga mavjud bo'lgan tirmaning o'lchamlarini o'lchab aniqlab, sxemasini masshtabda chizish topshirig'ini beradi.

27-rasmdagi tirma mavjud bo'lsa, uning birinchi A plankasi shartli baza qilib qabul qilinadi, undagi tish oraliqlari o'lchanib, masshtabda 1, 2, 3 va 4 – tishlar belgilanadi. AB uzoqlikda ikkinchi plankada chiziladi. 1-va 4-tishlar bilan ikkinchi V plankadagi 5, 6, 7 va 8 – tish oraliqlari o'lchanib, ular belgilanadi.



S masofada qoldirilgan yonma-yon izlar orasida PNM uchburchak shaklidagi yumshatilmagan do'ngcha qoladi.

1. Talabalar o'zlariga berilgan variantlardagi chuqurlik  $a$  va hamma variant uchun bir xil kattalikka ega bo'lgan S oraliqdagi uchburchaklarni chizib, do'ngcha balandligi  $h$  va uning  $F_{\text{NPM}}$  maydonini topadilar. Aslida tirma ishini sifat ko'rsatkichini baholaydigan do'ngcha maydoni ATT tomonidan cheklanishi kerak. Ammo dala sharoitida  $h$  ni o'lchash oson bo'lganligi uchun, agrotexnik talablarga binoan  $h$  balandligi  $a$  ga nisbatan cheklangan ( $h \leq 0,5a$ ). Shu sababli,  $h/a$  va  $F_{\text{NPM}}/F_{\text{ABCD}}$  nisbatlarining o'zgarish qonuniyatlarini aniqlash uchun  $h=f(a)$  va  $\eta=f(a)$  grafiklari chizilib, tegishli xulosalar yoziladi.

2. Talabalar uch guruhga bo'linib, ularga ishni alohida variantlar bo'yicha bajarish topshiriladi.

### **Talabalarga beriladigan topshiriq:**

1. Tirma o'lchamlarini aniqlab, tishlarni joylashtirish sxemasi masshtabda chizilsin.
2. Tishlar joylashtirilgan vintsimon maydonning kirm  $k$  soni aniqlansin.
3. Har bir tish qoldirgan izlar chizilib, ular oralig'i S aniqlansin.

4. Tish ta'sirida yumshatilayotgan tuproqda yorilish deformatsiyasining tarqalish burchagi  $\theta = 40 \dots 50^\circ$ , uzunligi  $l = 150$  mm tish bilan aniqlangan izlar oralig'i S uchun turli chuqurlik ( $a = 3 \dots 10$  mm) ning 3 varianti uchun tuproq ostida yumshatilmasdan qoladigan do'ngchalar maydoni aniqlanib, ishlov berishning sifat ko'rsatkichi topilsin.

5.  $\eta=f(a)$  grafigi chizilib, tegishli xulosa yozilsin.

### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday sabablarga ko'ra bir plankadagi tishlar oralig'i izlar qadamidan katta qo'yiladi?
2. Qanday maqsadda tishning uchi qiyiq kesilgan bo'ladi?
3. Qanday maqsadda tirma tishlari ko'p qirimli vintsimon maydon bo'ylab joylashtiriladi?

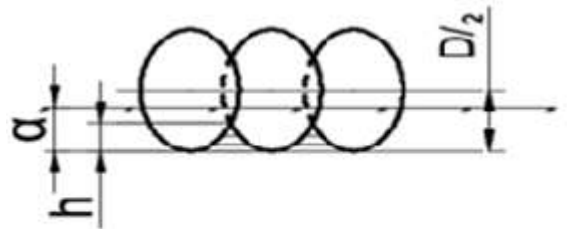
4. Tishlar izining oralig'i (qadami) tuproqning qanday xossalariga moslanib tayinlanadi?

5. Yumshatilmagan do'ngcha balandligi  $h$  ning joiz miqdori tishning tuproqqa ishlov berish chuqurligi  $a$  ga qanday bog'langan?

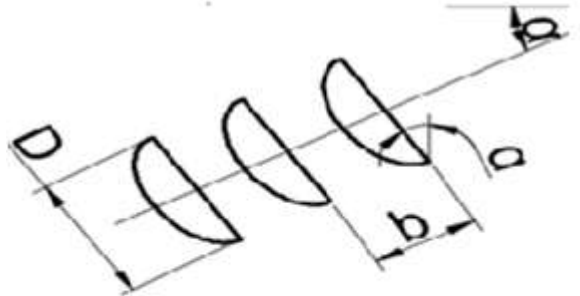
**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Ishlatiladigan tirma turi tuproq xossalariga moslangan holda tanlanadi.

2. Tirma tishlari tuproqqa bir tekis ishlov berishlari lozim. Shu maqsadda tishlar ko'p qirimli vintsimon maydon bo'ylab joylashtiriladi.



3. Tirma yon tomonga burilmasdan ravon harakatlanishi uchun tishlar yarmining o'ng va chap tomonlarida yumshatilmagan yer qoldiriladi.



4. Tuproq ostida yumshatilmay qoladigan do'ngchalar balandligi ishlov

berish chuqurligi  $a$  ga bog'liq (izlar qadami o'zgarmas bo'lganida).

29-rasm. Disksimon tirmaning tuproqqa ta'siri

## DISKSIMON TIRMA TEXNOLOGIK JARAYONINING TAHLILI

**Mashg'ulotni o'tkazishdan maqsad:**

Disksimon tirmaning tuproqqa ishlov berish sifatini baholashni talabalarga o'rgatish.

**Kerakli jihozlar:** disksimon tirma, ruletka, lineyka, plakatlari.

**O'qituvchi talabalarga:**

1. Sferik disksimon ishchi qismlarning afzalliklarini izohlab tushuntiradi. Disksimon plug, tirma, yumshatkich, ekkich, jo'yak olgich kabilar keng tarqalgan. Disksimon tirma kesaklarni yaxshi maydalab, tuproqni sifatli yumshatadi, o'simlik qoldiqlarini oson kesib maydalaydi, tuproq qatlamini

qisman agʻdarib aralashtiradi. Eng muhimi, zich va qattiq yerlarga ishlov berishda yaxshi natija beradi. Tigʻi tezda oʻtmas boʻlib qolmaydi.

2. Disksimon tirmaning tuproqqa taʼsir qilish sifati asosan uning xujum burchagining qiymatiga bogʻliq ekanligini plakatdan koʻrsatib tushuntiradi. Maʼlumki, diskimmon tirmaning yerga botish chuqurligi  $a$  (ballast yuk oʻzgarmagan holda) hamda tuproqni maydalab aralashtirish darajasi, uning xujum burchagi  $\alpha$  ga bogʻliqdir.  $\alpha$  burchagi ortishi bilan tuproq ostida yumshatilmasdan qoladigan doʻngchalar balandligi  $h$  yoki aniqrogʻi-doʻngcha koʻndalang kesim yuzasi kamayib, yumshatish chuqurligi  $a$  ning oʻzgaruvchanligi kamayadi, ishlov berish sifati ortadi. Ammo diskning sudrashga qarshiligi ortib ketadi (29-rasm).

Dala sharoitida ishlayotgan tirma diskleri qoldirgan doʻngchalar maydoni  $F$  ni aniqlash qiyindir. Shu sababli, amalda disk ishini sifat koʻrsatkichi deb doʻngcha balandligi  $h$  qabul qilingan boʻlib, uning joiz boʻlgan maksimal qiymati cheklangan ( $h \leq 0,5a$ ). Bu talabni qondirish uchun  $\alpha = 10^\circ \dots 25^\circ$  boʻlishi ratsional hisoblanadi.  $h$  ning qiymatiga  $\alpha$  dan tashqari batareyadagi diskler diametri  $D$ , diskler oraligʻi  $\epsilon$  lar ham taʼsir etadi. Sferik diskning tuproqni yumshatish va aralashtirish darajasi uning diametrik hamda sfera radiusi  $r$  ga bogʻliq. Katta diametrli diskning tuproqqa botishi qiyinlashadi, uning ustiga ballast yuk qoʻyish talab qilinadi.  $\omega$  burchak tezligi bilan aylanayotgan diskning markaziga yaqinroq joylashgan nuqtalarning chiziqli tezligi kamroq (oniy radiusi oz boʻlganligi sababli), chetki nuqtalarning tezligi koʻproq boʻladi. Demak, chetki nuqtalarning tuproqqa taʼsiri kuchliroq boʻladi. Disk radiusi ishlov berish chuqurligi  $a$  ga nisbagan bir necha marta katta boʻlishi kerak. Diametri katta disk yirik kesaklarni ilgari surmasdan, uning ustidan bosib oʻtish qobiliyatiga ham ega boʻladi (gʻildirak oʻlchamlarini aniqlash boʻyicha laboratoriya ishiga qarang). Shu sababli, amalda  $D \leq (4 \dots 6) a$  qabul qilinadi.

$h$  ning qiymati minimal bo'lishi uchun  $v$  me'yorida kam qo'yilsa, disklar oralig'iga kesaklar tiqilib qolishi mumkin. Shu sababli, disklar oralig'i  $v$  ni ishlov berish chuqurligi  $a$  ga bog'langan holda o'rnatiladi:  $v \leq 1,5a$ .

Disksimon tirma ishlatilganda,  $D$  va  $\epsilon$  larni o'zgartirish iloji bo'lmaganligi uchun, faqat xujum burchagi o'zgartirilib,  $h$  ning kerakli bo'lgan miqdoriga erishiladi. Agar do'ngcha balandligi  $h \leq 0,5a$  bo'lib chiqsa, diskli batareyalar ikki qatorlab, ketma - ket yuradigan qilib qo'yiladi.

Do'ngcha balandligi  $h$  ni analitik usul bilan ham aniqlash mumkin:

$$h = \frac{D}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{D^2 - v^2 \operatorname{ctg} \alpha} \quad (1)$$

Ammo, yumshatilmagan do'ngchani tasavvur qilish uchun  $h$  ni grafik usulda aniqlash ma'quldir.

Do'ngchaning shakli murakkab bo'lganligi sababli uning maydonini hisoblab aniqlash qiyin, ammo uni sxemadan o'lchab topish mumkin.

3. Talabalarni uch guruh (variant) ga bo'lib, mavjud bo'lgan disksimon tirma batareyasini old va ust ko'rinishlaridagi sxemalarini bir xil chuqurlik, ammo turli xujum burchagi  $\alpha$  ostida chizish topshirig'i beriladi. Tirmaning old ko'rinishida qo'shni disklar orasida yumshatilmasdan qoldirilayotgan do'ngchalar balandligi  $h$  ish sifatining ko'rsatkichi ekanligini tushuntiradi.

### **Talabalarga beriladigan topshiriq**

1. Disksimon tirma batareyasining old va ust ko'rinishlarini berilgan ishlov berish chuqurligi  $a$  va xujum burchagi  $\alpha$  ostida masshtabda chizilib, disklar oralig'ida yumshatilmasdan qoldirilgan do'ngchalar balandligi  $h$  aniqlansin.

2. Yumshatilmagan do'ngchalarning shaklini uchburchak deb qabul qilib, ularning maydoni aniqlansin. Ishlov berilishi lozim bo'lgan maydonga nisbatan do'ngchalar maydoni foiz hisobida aniqlansin.

3. Hamma variantlardan olingan natijalar asosida  $\eta = f(a)$  grafigi chizilib, tegishli xulosa yozilsin.

### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday sabablarga ko‘ra disksimon tirma bilan serkesak shudgorga ishlov berishma’qulroq bo‘ladi?

2. Disksimon tirmaning xujum burchagi qanday maqsadda o‘zgartiladigan qilinadi?

3. Qo‘shni disklar oralig‘ida yumshatilmasdan qoldirilgan do‘ngcha balandligi qanday omilga bog‘liq?

4. Yumshatilmasdan qoldirilgan do‘ngchalar maydoni qanday omilga bog‘liq?

#### **Eslab qolish uchun ma’lumotlar:**

1. Serkesak va qattiq yerlarning tuprog‘ini yumshatish uchun disksimon qurollardan foydalanish samara beradi.

2. Xo‘jalik sharoitida diskarni yerga botish chuqurligini oshirish uchun ularning ustiga ballast yuk qo‘yiladi.

3. Disklarning tuproqqa intensiv bo‘lishi uchun ularning xujum burchagi o‘zgartiriladi.

4. Yumshatilmagan do‘ngchalar balandligini kamaytirish uchun disklar batareyalari ketma-ket o‘rnatiladi.

### **SIRKON ROTATSION TIRMASINI TAQDIQOTI**

**Mashg‘ulot o‘tkazishdan maqsad:** murakkab harakat qiladigan ishchi qism traektoriyasini qurib, uning turli holatlardagi absolyut tezligini grafik usulda topish ko‘nikmasini talabalarga berib, ularga zamonaviy afzalliklarini asoslashni o‘rgatish.

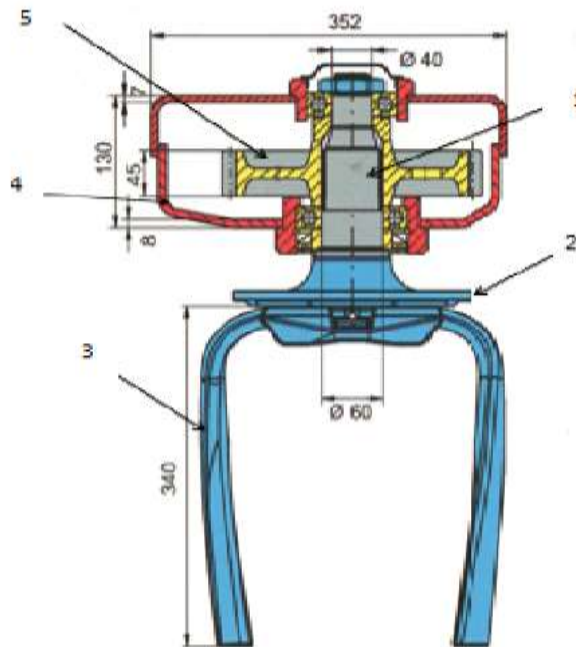
**Kerakli jihozlar:** sirkon tirmasi bitta seksiyasi, mahsus plakatlar, shtangentserkul, chilangarlik asboblari.

#### **O‘qituvchi talabalarga:**

Har qanday yerni ekin ekishga tayyorlashda uning ustki qismiga sayoz ishlov berib yirik kesaklarni maydalab tuprog‘ini yumshatish, sepilgan mineral o‘g‘itlarni aralashtirish lozimligini tushuntiradi. Bunday ishni bajarish uchun,

sharoitga qarab chizel-kultivator, diskli yoki tishli tirmalar, turli frezalar ishlatiladi. So'ngi vaqtlarda yerni ekishga tayorlashda sirkon tirmasi keng foydalanilmoqda.

Sirkon vertikal o'qi atrofida aylanadigan frezaga o'xshab ishlaydigan bir nechta rotor seksiyalaridan tuzilgan (30-rasm). Rotorning vertikal o'qi 1 ga disk 2 o'rnatilgan.



**30-rasm. Sirkon rotorining sxemasi:**

1-o'q, 2-disk, 3-tish, 4-reduktor, 5-almashtiriladigan shesternya

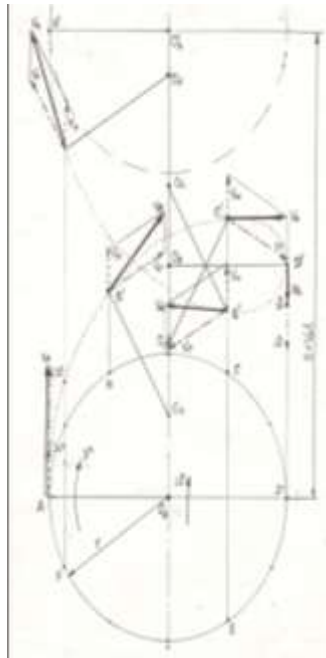
Diskga esa uzunligi 340 mm gacha bo'gan ikkita yoki uchta vertikal tish 3 lar qotirilgan. Val 1 ni aylantirish uchun reduktor 4 ichidagi shesternya 5 lar xizmat qiladi. Diametri 250 mm bo'lgan rotorlar ramaga yonma - yon o'rnatilib, sirkonning umumiy qamrov kengligi o'zgartiriladi: 10 ta rotorli sirkon qamrov kengligi 250 sm, 12 ta rotorli - 300 sm, 14 ta rotorli 350 sm va 16 ta rotorli sirkon qamrov kengligi 400 sm qilinadi.

Sirkon tirmasi traktorning QOV idan harakat oladi, QOV minutiga 1000 marta aylanadigan bo'lsa, rotor 330 (shesternya almashtirilsa 440) ayl/minut tezlik bilan aylanadi. Rotor tishlari tuproqqa 15 sm chuqurlikkacha ishlov berishga mo'ljallangan. Rotor tishini ko'ndalang kesimi deyarli to'rtburchak

(25x15 mm) ammo uzunasiga birmuncha vintga o'hshatilib buralgan. Shu sababli aylantirish yo'nalishiga qarab, tuproqni ichkariga yoki tashqariga suradigan bo'ladi. Tish yeyilishga bardosh beradigan po'latdan yasalgan, ammo uning tig`iga o'ta qattiq qotishma payvandlangan bo'lishi mumkin.

Sirkon tuproqni yumshatish darajasi tishlarni tuproqqa botish chuqurligini, rotor aylanish tezligini hamda agregat tezligini o'zgartirish hisobiga o'zgartirildi.

Sirkon rotatsion tirmasini tishi  $V_m$  tezlikda agregat bilan ko'chirma harakatda  $V_r$  tezligi bilan rotor o'qi atrofida aylanma nisbiy harakatda bo'lib, uzaytirilgan tsikloida bo'yicha harakatlanadi (31-rasm).



**31-rasm. Sirkon tishi absolyut harakatini traektoriyasi**

$A, B, C \dots$  harakatda tishning ketma - ket egallaydigan holatlari;  $A', B', C' \dots$  tishning absolyut harakatidagi holatlari.

Traektoriyani ko'rish uchun rotor to'liq bir aylanishiga sarflanadigan vaqt  $t_1 = 2\pi / \omega_r$  topiladi va ushbu vaqtda agregat bilan birgalikda rotor ilgari bosib o'tadigan yo'l  $S = V_m \cdot t_1$  hisoblanadi. Rotor tishining nisbiy harakatda bosib o'tadigan yo'li  $S_r = 2 \pi r$  aniqlanadi.  $S_r$  yo'li o'zaro teng bo'lgan  $C$  dona bo'laklarga bo'linadi.  $S$  yo'li ham  $C$  dona bo'laklarga bo'linadi. Tartib raqamlari bir hil bo'lgan bo'laklar joyi topilib o'zaro birlashtiriladi, traektoriya aniqlanadi.

Uning absolyut tezligi  $V_a$  yo'nalishi bilan miqdori o'zgarib turadi.  $V_a$  ning tezligi maksimal miqdori tishning ko'chirma  $\vec{V}_M$  va nisbiy  $\vec{V}_r$  tezliklarini vektorlari bir tomonga qartilgan A joyida (31-rasm), minimal miqdori esa  $\vec{V}_r$  va  $\vec{V}_M$  vektorlari bir-birlariga teskari yo'nalgan D joyida bo'ladi. Sirkonning tuproqni intensiv maydalab yumshatish sabab, uning tishi D joyida ham oladigan minimal absolyut tezligi  $V_{a\min}$  ning miqdori katta bo'lishidadir. Tishning joyi qayerda bo'lmasin uning absolyut tezligi katta bo'lib, kesakchalarga katta zarba kuchi bilan urilishi hisobiga tuproqni mayin maydalab yumshatishni talabalarga o'qtirish lozim.

Ko'pincha sirkon tirmasi kombinatsiyalashgan seyalkalarda ishlatiladi. Sirkon tirmasi seyalkada ramasiga ekkichlardan oldin o'rnatiladi. Sirkon yumshatgan tuproqni boshqa ishchi qismlari tekislab, qisman zichlangandan so'ng ekkich ekan urug'lari qulay sharoitda joylashadi.

### **Talabalarga topshiriq:**

1. Mashg'ulotni ikki variantda tashkillashtirish ma'qul bo'ladi:

**1-variant:** Tishlar o'rnatilgan rotor radiusli  $r=2$  sm; rotorni aylanish tezligi  $n=330$  ayl/min; agregat tezligi  $V_m = 2.0$  m/s; tishlar soni 2.

**2-variant:** Rotor radiusli  $r=25$  sm; rotor tezligi  $n=440$  ayl/min; agregat tezligi  $V_m=2.5$  m/s; tishlar soni 3.

2. Guruh talabalari 2 variantga ajratiladi. Ular tishning absolyut harakatidagi traektoriyasini chizadi. A holatidagi tishning rotor bir marta to'liq aylanishiga ketgan vaqda agregat bilan bosib o'tgan yo'li topiladi va A` belgilanadi. Qulay masshtabda tishning A - A` traektoriyasi quriladi. Tishning traektoriyasidagi bir necha holatlari (A, B, C, D, ) uchun absolyut tezliklarining vektorlari topiladi (masshtabda). Tezliklar miqdori va yo'nalishlarining o'zgarishi tahlil qilinadi.

3. Tuproq tish ta'sirida cho'qqisi pasga qaratgan uchburchak shaklida yumshatilishini hisobga olib, 10, 12, 14 sm chuqurlida sirkon ishlov berib yer yuzasini yumshatgan kengligini b aniqlanadi. Traektoriyasi uzunligi aniqlanib bitta tish yumshatgan yerning yuzasi R topiladi. Agar 2 yoki 3 ta tish

o'rnatilgan bo'lsa  $2P$  va  $3P$  yuza umumiy yuzaning  $2p \cdot s = k$  necha foizligini tashkil qilishi aniqlanadi.

4. Xulosalar qabul qilinib, hisoblab himoya qilinadi.

#### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Nimaning hisobiga sirkon tuproqni o'ta mayin holatga keltirib yumshatadi?

2. Nega sirkon tishi uzunasiga vintsimon kabi buralgan bo'ladi?

3. Sirkon tishi tuproqda qanday harakatlanadi?

4. Nega sirkon tishining absolyut tezligi o'zgaruvchan bo'ldi?

5. Nega sirkon tishi ishga oddiy tirmadan ko'proq quvvat sarflanadi?

6. Nega kombinatsiyalashgan seyalkada sirkon urug' ekkichning oldiga qo'yiladi?

### **TUPROQ FREZASI TEXNOLOGIK JARAYONINING TAHLILI**

**Mashg'ulot maqsadi:** Tuproqni o'ta mayin holatga keltirishda asosiy vosita hisoblanadigan freza ishini tahlil qilishni talabalarga o'rgatish.

**Kerakli jihozlar:** Tuproq frezasi yoki uning maketi, plakatlar, o'quv filmi.

#### **O'qituvchi talabalarga:**

1. Tuproqqa resurstejamkor ishlov berish texnologiyasida freza bilan ishlov berishning ahamiyatini tushuntiradi. Yerni urug' ekishga tayyorlashda boshqa mashinalarga qaraganda freza tuproqni sifatliroq yumshatib, mayin holga keltirish qobiliyatiga ega. Shu sababli, ilg'or mamlakatlarda, ko'proq quvvat sarflanishiga qaramasdan, undan keng foydalanilmoqda. O'ta mayin holatdagi tuproqda tabiiy namlik uzoqroq saqlanadi, unga ekilgan urug' yetarli darajada ko'milib, urug'larning bir tekis unib chiqish ehtimolligi oshadi. Plyonka ostiga chigit ekishda tuproqni mayin holatga keltirish talab qilinadi, chunki yirik kesakli yerga to'shalgan plyonka yirtilib ketadi va uning tuproqni isitish qobiliyati pasayib qoladi. Yerga plug bilan ishlov bermasdan don

ekishda, faqat urug‘ ekiladigan ensiz yo‘lakchani yumshatish uchun ham frezadan foydalanish ma’quldir.

Frezaning tuproqni maydalash darajasi uning pichoqlari qirqib oladigan tuproq qirindisi qalinligiga bog‘liq. Qirindi qalinligi ko‘p faktorlar (pichoqlar soni, freza radiusi, yumshatish chuqurligi, kinematik rejimi va b.) ga bog‘liqdir. Mavjud bo‘lgan frezadan foydalanishda uning kinematik rejimi  $\lambda$  (aylanayotgan pichoq uchining urinma chiziqli tezligi  $V_p$  ning agregat tezligi  $V_m$  ga nisbati  $\lambda = V_p/V_m$ ) nigina turlicha tayinlash mumkin. Agregatni yuritish tezligi  $V_m$  ni yoki bevosita frezaga traktor quvvat olish vali (QOV) uzatayotgan aylanish tezligini almashtirish hisobiga  $\lambda$  ning maqbul qiymati o‘rnatiladi. Freza kinematik rejimi miqdorining bevosita tuproq qirindisi qalinligiga, bilvosita - tuproqni maydalab, yumshatish darajasiga ta’sir qiladi. Uni tahlil qilishni grafoanalitik usulda bajarish ma’qul bo‘ladi. Ma’lum masshtabda freza barabani chiziladi.  $A_0$  joyga kelgan pichoq (32- rasm) XOY koordinat o‘qlari bo‘ylab sikloida ko‘rinishidagi traektoriyani bosib o‘tadi. Traektoriyani quyidagi parametrik tenglama yordamida ko‘rish mumkin:

$$X = V_m t + r \cos \omega t, \quad (1)$$

$$Y = r \sin \omega t;$$

bu yerda:  $t$  - freza barabani to‘liq bir marta aylanishiga sarflanadigan vaqt, s;

$\omega$  - freza barabanining burchak tezligi, rad/s.

Burchak tezligi  $\omega$  ni aniqlash uchun avvaliga pichoqning chiziqli tezligi  $V_p = \lambda V_M$  qabul qilinadi. Shundan so‘ng,  $V_p$  ga mos keladigan  $\omega$  topiladi:

$$\omega = V_p / r$$

Freza barabani to‘liq; bir aylanishiga ketgan vaqt  $t = 2\pi/\omega$  hisoblanib, Shu vaqt ichida agregat bosib o‘tadigan yo‘l  $S_M = V_M t$  aniqlanadi.

32-rasmdagi  $A_0$  joyini egallab turgan pichoqning traektoriyasini qurish uchun ma’lum masshtabda freza barabani aylanmasini chizib, ya’ni nisbiy aylanma harakatida pichoq uchi bosib o‘tadigan yo‘l  $2\pi r$  ni o‘zaro teng (32-rasmda 8 ga) bo‘laklarga bo‘lib,  $A_1 A_2 A_3, \dots A_8$  nuqtalari belgilanadi.

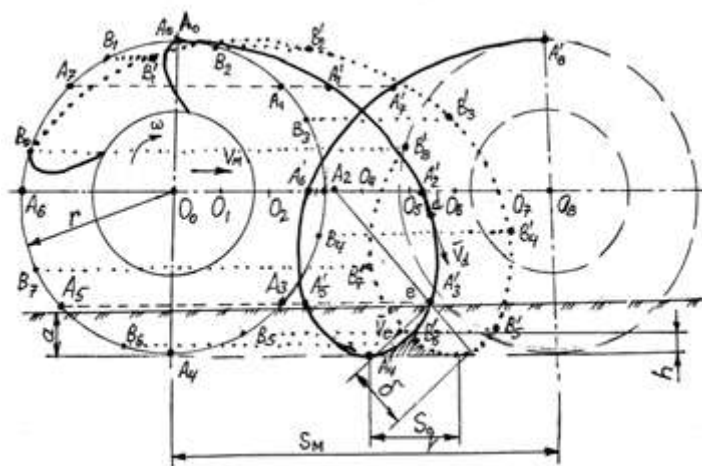
Pichoqning agregat bilan ko'chirma - ilgariylanma harakatida bosib o'tadigan yo'li  $S_M$  ni ham Shuncha teng bo'laklarga ajratib  $O_0, O_1, O_2, \dots, O_8$  nuqtalari belgilanadi.

Agar pichoq uchi nisbiy harakatdagi yo'lining  $1/8$  qismini bosib  $A_1$  holatigacha burilsa, shu vaqt ichida baraban markazi  $O$  ham ko'chirma harakatdagi yo'li  $S_M$  ning  $1/8$  bo'lagiga siljib ulguradi va  $O_1$  joyiga yetib keladi. Shu sababli,  $O_0 - O_1$ , masofasini  $A_1$  dan  $O_0 - O_8$  chizig'iga parallel qo'yib  $A'_1$  nuqta belgilanadi. Aylanadagi  $A_0$  nuqtasi  $A_2$  ning o'rniga kelgunicha mashina bilan birgalikda  $O_0 - O_2$  ilgariylanadi. Shu sababli  $O_0 - O_2$  masofasi  $A_2$  dan  $O_0 - O_2$  chizig'iga parallel qo'yiladi va  $A'_2$  nuqtasi belgilanadi. Shu tartibda  $A'_1 \dots A'_8$  nuqtalar topiladi. Ularni egri chiziq bilan birlashtirib izlanayotgan uzaytirilgan sikloida chiziladi.

Traektoriyaning shakli katta ahamiyatga ega, chunki bevosita tuproqqa botirilayotgan pichoq uchining absolyut tezligi kamida vertikal yo'nalishdabo'lishi kerak.

Agar pichoq  $d$  nuqtada yerga kira boshlasa, uning tezligi  $\vec{V}_d$  ishlov berilmagan tuproq tomonga yo'nalib, qirindini ajrata olmaydi.  $e$  nuqtasida yerga kirayotgan pichoq uchi, qirindini orqa tomonga oson ajratib, maydalaydi.

Demak, pichoq o'z traektoriyasi sirtmog'ining eng keng joyidan pastroqda yer yuzasini uchratgani ma'qul bo'ladi.



32-rasm. Tuproq frezasi pichoqlarining traektoriyasi.

Ishlov berish chuqurligi  $a$  ni tayinlaganda pichoq uchi tezligini yo'nalishini e'tiborga olish lozim, ya'ni pichoqning uchi yer yuzasiga e nuqtasidan pastroqda tegishi kerak. Shu sababli,  $a=(0,7 - 0,8)$  r dan oshmasligi ma'qul hisoblanadi.

A pichog'idan keyin yerga B pichog'i kirib boradi va tuproq qirindisini ajratib oladi. Shu sababli, B nuqtaning traektoriyasini ham chizish talab qilinadi. B nuqta ham A nikiga o'xshash traektoriyani bosib o'tadi. Shuni e'tiborga olib,  $A_0$  toshning traektoriyasini qurishdagidek freza barabani aylanasi uzunligi o'zaro teng bo'laklarga ajratilib  $B_1, B_2, B_3, \dots B_8$  nuqtalari belgilanadi.  $B_1$  dan gorizontal yo'nalishda  $O_0 - O_1$  masofasi,  $B_2 O_0 - O_2$  masofasi qo'yilib  $B'_1, B'_2, B'_3, \dots B'_8$  nuqtalari. Ularni birlashtirib B pichog'ini traektoriyasi topiladi.

A va B pichoqlari traektoriyalaridagi sirtmoqlar qadami bo'lgan  $S_q$  chizmadan o'lchab olinadi.  $S_q$  miqdorini analitik usul bilan ham aniqlash mumkin:

$$S_q = 2 \pi r / \lambda z \text{ yoki } S_q = 2 \pi V_M / \omega z \quad (3)$$

(3) formula yordamida aniqlangan  $S_q$  bilan grafik usulda topilgan  $S_q$  miqdori taqqoslanadi.

Pichoqning yer yuzasi bilan uchrashgan  $A_E$  nuqtasidan  $r$  radiusi bilan  $O_0 - O_8$  o'qida  $O_e$  nuqtasi topiladi.  $O_E - A_E$  chizig'i davomida tuproq qirindisining maksimal qalinligi  $\delta$  o'lchab olinadi. Agrotexnik talablar bo'yicha freza ishining sifati tuproqni maydalash darajasidan tashqari yana ikki ko'rsatkich bilan baholanadi:

1. Yumshatilmagan do'ngchalar balandligi  $h$  ishlov berish chuqurligi  $a$  ning 20% dan oshmasligi kerak ( $h < 0,2a$ ), aks holda, yumshatilmagan maydon me'yorida oshib ketadi;  $h$  ni kamaytirish uchun  $S_q$  kichikroq bo'lishini ta'minlash lozim;

2. Tuproq qirindisining maksimal qalinligi  $\delta$  tuproq xossalari va holatiga bog'langan holda tayinlanishi kerak, chunki  $\delta$  qanchalik kichikroq bo'lsa tuproq shunchalik mayinroq holatga keltiriladi.

Qirindi qalinligi quyidagi formula bilan ham hisoblab topilishi mumkin:

$$\delta = S_q \sqrt{2 \left( \frac{a}{r} \right) - \left( \frac{a}{r} \right)^2} \quad (4)$$

$\delta$  yupqaroq bo'lishi uchun (4) formuladan  $S_q$  ni yoki  $a$  ni kamaytirish lozimligi kelib chiqadi (amalda  $r = \text{const}$  bo'ladi).

Bundan tashqari,  $\delta$  ni yupqaroq qilish uchun freza burchak tezligini oshirish yoki agregat tezligini kamaytirish ham mumkin.

### **Dastlabki beriladigan ma'lumotlar:**

Guruhdagi hamma talabalar uchun quyidagi parametrlarning o'lchamlari beriladi:

- freza barabani radiusi  $r = 0,20 - 0,30$  m;
- tuproqni yumshatish chuqurligi,  $a = 7 - 12$  sm;
- barabandagi pichoqdar soni,  $z = 4 - 7$ ;
- agregatning ish tezligi,  $V_M = 1,0 - 1,2$  m/s.

Kinematik rejim ko'rsatkichi  $\lambda = 2,0 - 8,0$  oralig'ida kamida 3 variantdagi individual topshiriq sifatida talabalarga beriladi.

Ishni bajarishdan asosiy maqsad, berilgan parametrlarga ega bo'lgan freza pichoqlarning traektoriyalarini chizib, ular ajratib olayotgan tuproq qirindisi qalinligini hamda yumshatilmasdan qolayotgan do'ngchalar maydoni (yoki balandligi)ni aniqlashdir.

Mazkur laboratoriya ishining nihoyasida hamma variantlarda topilgan  $\delta$  va  $h$  miqdorlarini  $\lambda$  ga bog'laydigan  $\delta = f(\lambda)$  va  $h = f(\lambda)$  grafiklari chizildi va ular yordamida tegishli xulosalar, ya'ni amalda  $V_M$ ,  $r$  va  $z$  ni o'zgartirish iloji yo'q bo'lgan sharoitda freza barabaniga uzatilayotgan burchak tezligi  $\omega$  soni o'zgartirib,  $\delta$  va  $h$  ni kerakli miqdoriga erishishi bo'yicha tavsiyalar yoziladi. Talabalarni uch guruhga bo'lib, uch xil  $\lambda$  uchun ish bajarish topshiriladi.

### **Talabalarga topshiriq:**

1. Berilgan variantdagi o'lchamlar asosida freza barabani sxemasi va uning ish jarayonida pichoqlar harakatining traektoriyalari masshtabda chizilsin.
2. Traektoriyalar yordamida tuproq qirindisining maksimal qalinligi  $\delta$  va pichoqlarning yerga ta'sir qadami  $S_z$  aniqlansin.
3. Freza ish rejimining kinematik ko'rsatkichining ish sifatiga ta'sirini aniqlab, xulosa yozilsin.

### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Tuproq frezasini ishi qanday ko'rsatkichlar bilan baholanadi?
2. Freza ish rejimining ko'rsatkichi pichoq ajratadigan tuproq qirindisining qalinligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Freza pichoqlari bosib o'tadigan uzaytirilgan siklonda ko'rinishidagi traektoriyalar qadami uning ish sifatiga qanday ta'sir qiladi?
4. Yumshatilmagan do'ngchalar maydonini kamaytirish uchun dala sharoitida qanday chora ko'rish mumkin?
5. Freza bilan tuproqqa ishlov berishning qanday afzalliklari bor?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Yerga freza bilan ishlov berib tuproqni mayin holatga keltirish texnologiyasi keng tarqalmoqda.
2. Dala sharoitida tuproqni yumshatish darajasini o'zgartirish uchun frezaga uzatilayotgan burchak tezligini yoki agregat tezligini o'zgartirish kifoya.
3. Freza pichoqlari tuproq qirindisini kamroq quvvat sarflab ajratib olishi uchun, ishlov berishdagi maksimal chuqurlik baraban radiusining 80% dan oshmasligi kerak.
4. Tuproq frezasining aylanish tezligi (kinematik rejimi) ni ko'paytirib, uning pichoqlari kesib oladigan qirindini yupqaroq qilish, tuproqqa ta'sirini kuchaytirish mumkin.

5. Tuproq frezasi barabani majburan aylantirilishi sababli, uning solishtirma quvvat sarflashi ko'proq bo'ladi.

## **YURITUVCHI G'ILDIRAK O'LCHAMLARINI ANIQLASH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** mashina ishchi qismlarini harakatga keltiradigan yurituvchi g'ildirak o'lchamlarini bajariladigan texnologik jarayon bilan bog'langan holda belgilashni talabaga o'rgatish.

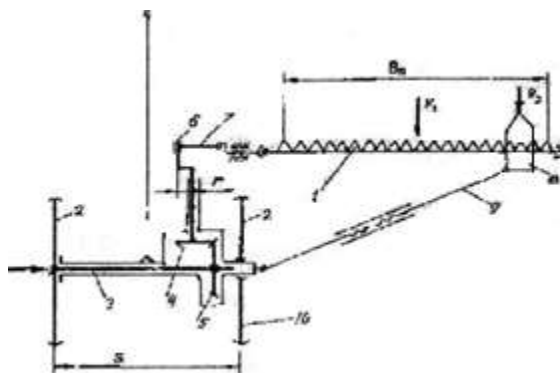
**Kerakli jihozlar:** ishchi qismi harakatni g'ildirakdan oladigan mashinaning o'quv yurtida mavjud bo'lgan nusxasi yoki uning maketi; plakatlar; o'quv filmlari.

### **O'qituvchi talabalarga:**

1. Ayrim mashinalarda ishchi qismni harakatlantirish uchun, yurituvchi g'ildirakdan (traktor quvvat olish validan emas) foydalanishning afzalliklarini tushuntiradi.

2. Yurituvchi g'ildirak o'lchamlari va kinematikasining mashina bajaradigan texnologik jarayonga ta'sirini, misol uchun, chigit seyalkasining miqdorlovchi apparati ishini sifati, texnologik jarayoni yurituvchi g'ildirakning ravon harakatiga bog'liqligini tushuntiradi. Ishchi qismi nosimmetrik, ya'ni mashinaning o'rtasida emas, yon tomonida joylashgan mashinada g'ildirakni yon tomoniga surib yuborishga intiladigan kuch ta'sir qilib, uning ish sharoitini og'irlashtirib yuboradi. Shunday og'ir sharoitda ishlaydigan g'ildirak o'lchamlarini aniqlash tartibini tirkalma pichan o'rgich misolida o'rganish ma'qul bo'ladi.

3. Tirkalma pichan o'rgichning o'rish apparati 1 g'ildirak 2 yordamida harakatga keltiriladi (33-rasm). Valga biki o'rnatilgan g'ildirak yurituvchi deb ataladi, erkin aylanadigan qilib kiydirilgani esa, tayanch hisoblanadi.



### 33-rasm. Tirkalma pichan o'rgichning sxemasi:

1-o'rish apparati; 2- yurituvchi g'ildirak; 3 - val; 4, 5- konussimon shesternyalar;

6 - krivoship; 7 - shatun; 8 - boshmoq; 9 - kergich; 10-tayanch g'ildirak

G'ildiraklar umumiy val 3 ga o'rnatilgan bo'lib, mashina ilgariyatib sudralganida yurituvchi g'ildirak valga o'rnatilgan konussimon shesternya 5 orqali krivoship 6 ni aylantiradi. Krivoship shatun 7 yordamida o'rish apparatining segmentlardan tuzilgan pichoq 1 ni ilgarilama-qaytma harakatga keltiradi. O'rish apparatining uchi boshmoq 8 ga suyanib yuradi. Kergich 9 o'rish apparatini tegishli holatda ushlab turadi.

Laboratoriya ishini bajarishda yurituvchi g'ildirakda o'rish apparati ko'rsatadigan  $M_q$  qarshilik momentini miqdori qabul qilinadi.

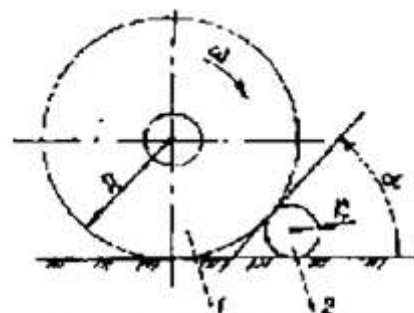
Bundan tashqari yer yuzasida yotgan kesak (to'siq) bilan g'ildirak to'g'ini orasidagi ishqalanish koeffitsienti  $f_t=0,20-0,30$ ; kesak (to'siq) bilan yer yuzasi orasidagi ishqalanish koeffitsienti  $f_e=0,22-0,24$  qabul qilinadi.

**G'ildirak radiusi R ni aniqlash.** Pichan o'rgich tog' oldi adir, ya'ni kesaksimon to'siqlar ko'p bo'lgan joylarda ishlatiladi. Shu sababli, eng ko'p uchraydigan to'siq (tosh) larning radiusi  $r_t$  aniq deb hisoblanadi. G'ildirakning minimal radiusi  $R_{min}$  to'g'ri tanlansa, uchragan to'siq 2 ni (34-rasm) to'g'in ilgariyatib surmasdan, uni bosib o'tadi. To'siq yer yuzasi bilan to'g'in orasida qisilib to'xtasagina, uni g'ildirak bosib o'tadi. To'siq qisilib qolishi uchun  $\alpha \leq \varphi_1 + \varphi_2$  sharti bajarilishi kerak (bu yerda  $\varphi_1$ - to'g'in va to'siq orasidagi ishqalanish burchagi;  $\varphi_2$ - to'siq va yer yuzasi orasidagi ishqalanish burchagi).

Sertosh joylarda ishlaydigan mashina uchun g'ildirak radiusi:

$$R \geq \frac{r_t}{\text{ctg}(\varphi_1 + \varphi_2)}, \text{ sm} \quad (1)$$

qilib tayinlanishi kerak. G'ildirak diametri  $D=2R$  ni boshqa ko'rsatkichlar asosida ham tanlash mumkin (misol uchun, 3-formula yordamida).



**34-rasm. G'ildirak radiusini aniqlashga oid sxema.**  
1-g'ildirak, 2-to'siq

To'g'inining eni  $b_T$  katta ahamiyatga egadir. Agar  $b_T$  me'yoridan oz bo'lsa, g'ildirak yerga chuqurroq botadigan, katta hajmdagi tuproqni zichlashga ko'p energiya sarflaydigan bo'ladi. Ishlov berilib yumshatilgan joylarda ishlatiladigan mashinalar uchun to'g'in eni:

$$b_T \geq \frac{G}{[G_0]}, \text{ sm} \quad (2)$$

bu yerda  $G$ —g'ildirakka tushadigan yuk og'irligi, n;

$G_0$ — to'g'in enining har bir santimetriga tushadigan bosimning joiz bo'lgan miqdori; uning miqdori tuproqning holatiga bog'liq bo'lib, haydalgan yer uchun  $[G_0] = 300 \text{ n/sm}$ , haydalmagan yer uchun  $[G_0] = 800 \text{ n/sm}$  qabul qilinadi.

G'ildirakning tuproqqa botishi  $G$ ,  $b_T$  va  $K$  tuproqning holatini baholovchi "botuvchanlik" koeffitsenti  $K$  ga bog'liqdir. Shu sababli, yumshatilgan yerlarda ishlatiladigan g'ildirak diametri

$$D = 2R = \left( \frac{G}{b_T K} \right)^2, \text{ sm} \quad (3)$$

qabul qilinishi mumkin. Bu yerda  $K$  koeffitsenti tajriba asosida aniqlanib,  $D$  va  $b_T$  to'g'ri qabul qilinganligini baholash uchun ishlatiladi. Agar  $G$  nyutonda,  $b_T$  va  $D$  santimetrda o'lchansa, haydalib yumshatilgan yerlarda ishlatiladigan ekish mashinalari uchun  $K=20-30$ ; tuproqqa ishlov beradigan mashinalar uchun  $K=30-40$ ; zichlanib qolgan yerlarda ishlatiladigan o'rim-yig'im mashinalar uchun  $K=40-50$ ; umuman yumshatilmaydigan yerlarda ishlatiladigan transport mashinalari uchun  $K=60-70$ ; qabul qilish mumkin.

Mashina ishlaydigan sharoitga qarab, g'ildirak diametri (1) va (3) formulalar bilan hisoblanib, konstruktiv vaziyatga moslab tanlanadi. Pichan o'rgichning g'ildiraklariga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi (35-rasm):

1. G'ildirakka tushadigan yuk (mashina og'irligining bir qismi) bo'lgan  $G$  radial kuchi. Mashina og'irligi  $G_M$  g'ildiraklarga teng bo'linadi deb faraz qilinsa, misolimizda  $G=G_M/2$  qabul qilinadi.

2. G'ildirak to'g'ini bilan yer orasidagi ilashish (ishqalanish) kuchi  $F = fG$  bu yerdagi  $f$  – yer bilan g'ildirak to'g'ini orasidagi tishlashish (ishqalanish) koeffitsienti. O'rish apparatini harakatlantirish uchun, yer bilan ishqalanishi hisobiga g'ildirak ma'lum  $M_v$  burovchi momentini hosil qilishi kerak. Buning uchun, g'ildirak to'g'inida  $F=M_v/R$  ishqalanish kuchi paydo bo'lishi kerak.

3. Nosimmetrik o'rnatilgan o'rish apparatini sudrashga qarshilik kuchlari  $R_1+R_2$  ta'sirida g'ildirak to'g'inlarida yonlanma kuch  $N_{yo}$  paydo bo'ladi.

4. Yuklangan g'ildirakni sudrashga qarshilik kuchi:

$$P = \sqrt[3]{\frac{G^4}{KbD^2}}, N \quad (4)$$

bu yerda  $G$  - g'ildirakka tushadigan yuk,  $N$ ;

$b_T$  – to'g'in eni, sm;

$D$  - g'ildirak diametri, sm;

$K$  - tuproqning hajmiy ezilish koeffitsienti; shudgorlangan yer uchun  $K= 1-2$  n/sm<sup>3</sup>; ang'izli yer uchun  $K= 5-11$  N/sm<sup>3</sup>;

**Yurituvchi g'ildirak to'giniga ta'sir qiladigan urinma kuch  $T$  ni aniqlash.** O'rish apparati bilan  $B_u$  kenglikdagi pichanni o'rishda o'rish apparati pichoqlarida sodir bo'ladigan qarshilik kuchlarining ta'sirida yurituvchi g'ildirak aylanishiga teskari yo'nalishda  $M_q$  qarshilik momenti paydo bo'ladi. Radiusi  $R$  bo'lgan to'g'in yerga tekkan joyida  $M_q$  ta'sirida urinma qarshilik kuchi  $T=M_q/R$  hosil bo'ladi:

To'g'inning yerga tekkan joyida doimo ilashish (ishqalanish) kuchi  $F=fG$  paydo bo'lib turadi. U g'ildirakni aylantiradi. Agar  $F>T$  tengsizligi ta'minlansa,

to'g'in yerga nisbatan sirpanmaydi, g'ildirak uzluksiz aylanib, o'rish apparatining texnologik jarayoni bajarilishini ta'minlaydi.

Agar  $F < T$  bo'lib qolsa, g'ildirak aylanmasdan uning to'g'ini yer yuzasi bo'ylab, chanaga o'xshab sirpanib sudraladi. O'rish apparatini harakatlantira olmaydi. Bunday holatda,  $F$  ni oshirish choralari ko'riladi.  $F = fG$  ekanligi e'tiborga olinib,  $G$  yoki  $f$  ni oshirish kerak bo'ladi. Albatta  $f$  ni oshirish ma'quldir. Shu maqsadda, to'g'inga ishqalanish koeffitsienti ko'p bo'lgan (masalan, rezina) materialdan shina kiydiriladi yoki shporalar o'rnatiladi.

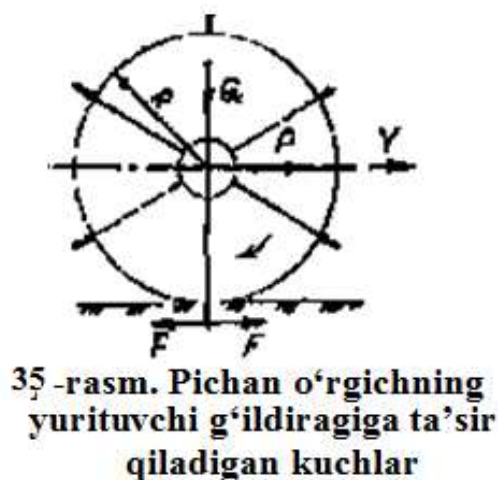
**Shpora (tish) balandligini aniqlash.** To'g'inga o'rnatiladigan shpora (tish) ning eni  $b_s$  to'gin eni  $b_T$  ga teng qabul qilinadi. Shu sababli, uning kerakli balandligi  $h_s$  gina hisoblanib aniqlanadi. Shporaning balandligi  $h_s$  shunday bo'lishi kerakki, tishga tirak bo'ladigan  $S = b_T h_s$  yuzali tuproq; shpora qabul qiladigan kuch  $P_s$  ta'sirida old tomonga surilmasdan, unga tayanch bo'lib g'ildirakning uzluksiz aylanishini ta'minlashi kerak.

Buning uchun shporalar 35-rasmdagidek, AOB uchburchagini hosil qiladigandek o'rnatiladi. Aylanayotgan g'ildirakning A shporasi tuproqdan chiqayotganida, B shporasi tuproqqa bota boshlashi kerak. Shpora balandligi:

$$h_s \geq \frac{T_1 - F}{b_t[\sigma_e]}, \text{ sm} \quad (5)$$

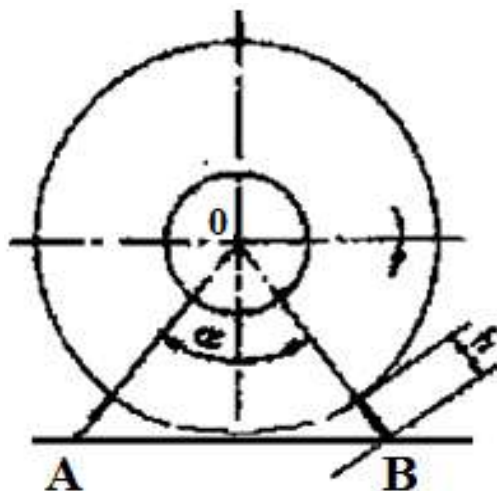
bu yerda  $[\sigma_e]$ -tuproqni ezib surishga ko'rsatadigan solishtirma qarshiligining joiz bo'lgan miqdori;  $[\sigma_e] = 25 \dots 35 \text{ n/sm}^2$ .

**Shpora sonini aniqlash.** 35-rasmdagi AOB uchburchagidan:



$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{R}{R+h_s} \text{ bu yerdan } \alpha = 2 \arccos \frac{R}{R+h_s} \quad (6)$$

Shporalar soni  $z_{\min} = \frac{2\pi}{\alpha}$  bo'lishi kerak. Shporalarning amaldagi  $Z_a$  soni  $Z_{\min} < Z_a < 2Z_{\min}$  qabul qilinadi.



**36-rasm. Shpora balandligini aniqlashga oid sxema**

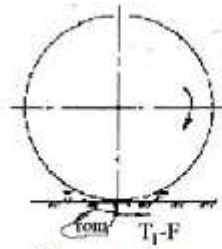
**Shpora qalinligi.** Agar tuproqqa botgan shporaning uchi qandaydir qattiq jism (tosh) ga tegib tiralsa,  $T_1 - F = P_s$  kuchini shu shpora qabul qiladi (37-rasm) va unga  $M_{\max} = h(T_1 - F)$  egish momenti ta'sir qiladi,  $M_{\max}$  ta'sirida shora egilmasligi lozim. Buning uchun shpora ko'ndalang kesimi to'rtburchak shaklida bo'lsa, uning minimal qarshilik momenti  $W \geq M_{\max}[\sigma_e]$  ga teng bo'lishi kerak (bu yerda  $[\sigma_e]$ -shpora tayyorlangan materiallning egilishdagi joiz bo'lgan kuchlanishi). Qalinligi  $K_s$  bo'lgan shpora uchun qarshilik momenti  $W = b_t$   $W = b_t K_s^2 / 6$  bo'ladi.

$$\frac{b_t K_s^2}{6} \geq \frac{h(T_1 - F)}{[\sigma_e]} \text{ bu yerda } K_s \geq \sqrt{\frac{6h(T_1 - F)}{b_t[\sigma_e]}}, \text{ sm} \quad (7)$$

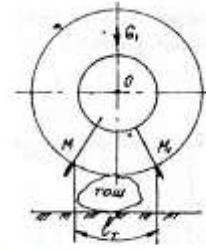
**To'g'in qalinligi  $K_t$  ni aniqlash.** To'g'inning qo'shni kegay (spitsa) lar oralig'i  $MM_1$  ni ikki tayanchda yotgan egri balka (to'sin) deb qabul qilish mumkun (38-rasm).

To'g'inning o'rtasi tosh ustiga chiqib qolsa,  $G$  yuki to'g'inning  $l_t$  uzunligidagi bo'lagini eguvchi maksimal moment  $M_{\max}$  ni hosil qiladi. Bu momentga bardosh berish uchun to'gin ko'ndalang kesimining minimal qarshilik

momenti  $W \geq M_{max}[\sigma_e], sm^3$ , bo'lishi kerak. Bu yerda  $[\sigma_e]$  to'g'in yasalgan materialning egilishga joiz bo'lgan kuchlanishi.



37-rasm. Shporani eguvchi moment paydo bo'lishiga oid sxema



38-rasm. To'g'in qalinligini aniqlashga oid sxema

To'g'in kesimi  $b_T \times k_T$  shaklidagi to'rtburchak bo'lganda,  $W_{min} = b_T K_T^2 / 6$  ekanligi e'tiborga olinsa:

$$\frac{b_T K_T^2}{6} \geq \frac{M_{max}}{[\sigma_e]} \text{ ya'ni } K_T \geq \sqrt{\frac{6 M_{max}}{b_T [\sigma_e]}} \quad (8)$$

aniqlanadi

(8) formuladagi  $M_{max}$  ning miqdorini aniqlashda ikkita usuldan foydalanish mumkin:

Soddalashtirilgan usulda to'g'inning  $MM_1$  bo'lagini to'g'ri balka deb qabul qilinadi va moment miqdorini  $M_{max} = Gl_T / 4$  deb olish mumkin, ammo bunday echimda hatoga ko'proq yo'l qo'yiladi. Bu yerdagi  $l_T$  - yonma-yon kegaylar orasidagi to'g'in bo'lagining uzunligi.

Aniq echimda, to'g'in mustahkamligiga kegaylarning ham ta'siri e'tiborga olinadi va  $M_{max} = (2 - k)G l_T / 4$  deb aniqlanadi.

Bu yerdagi kegay va to'g'in bikrliklarining nisbati, ya'ni yukning kegaylar va to'g'inning  $MM_1$ , bo'lagiga bo'linib, taqsimlanib tushishini e'tiborga oladigan koefitsent:

$$K = \frac{i_T}{2i_T + i_k} \quad (9)$$

bu yerda  $i_T$  - to'g'inning bikrlik koefitsienti bo'lib, uning miqdori to'g'in ko'ndalang kesimini inersiya momenti  $J_T$  ning kegaylar oralig'i  $l_T$  ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$i_T = \frac{J_T}{l_T} = \frac{b_T k_T^3}{12 l_k} \quad (10)$$

$i_k$ -kegayning bikrlilik koeffitsienti:

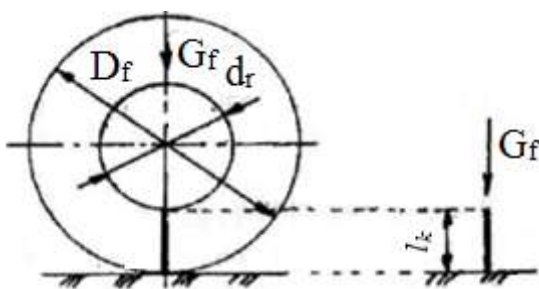
$$i_k = \frac{J_K}{l_K} = \pi d^4 / 64 l_K \quad (11)$$

bu yerdagi  $d$ -dumaloq kegayning diametri;

$l_k = 0,5D - 0,5d$ ;  $l_k$  kegay uzunligi g'ildirak to'g'ini va gupchagi radiuslarining ayirmasiga teng.

**Kegaylarni hisoblash.** G'ildirak konstruksiyasini ratsional bo'lishiga va uni tayyorlashni arzonlashtirish maqsadida kegaylar to'g'indagi shporalarga

biriktiriladi, ya'ni kegaylar soni  $Z_{sh}$  shporalar soniga teng qilinadi.



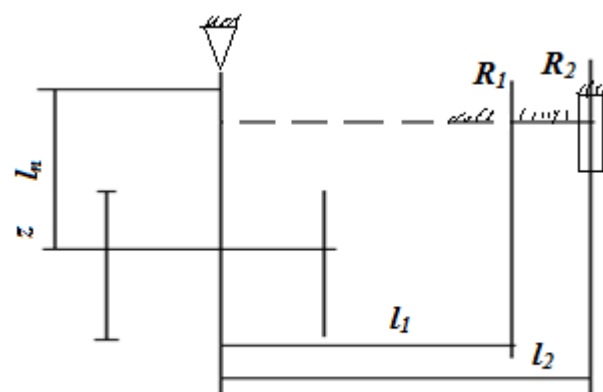
**39-rasm. Kegay bikrligini aniqlashga oid sxema**

Kegay ko'ndalang kesimining kerakli yuzasini aniqlash bo'yicha hisoblash usuli g'ildirakni tayyorlash texnologiyasiga bog'liqdir. Velosiped, mototsikllar uchun nisbatan aniq tayyorlanadigan g'ildiraklardagi kegaylarning bir uchi to'g'indagi teshik bo'ylab siljiydigan qilib o'rnatiladi. Natijada, ust tomondagi kegaylar cho'zilishga ishlaydi, pastkilari esa umuman yuklanmaydi. QXM lariga tayyorlanishi o'ta aniq bo'lmagan g'ildiraklar o'rnatiladi. Ular kegayning ikki uchi to'g'in va gupchakka bika mahkamlanadi. Shu sababli, kegay qisilishga ishlaydi va shu deformatsiyaga hisoblanib, uning diametri aniqlanadi.

G'ildirakka tushayotgan yuk  $G$  ni vertikal holatdagi bitta kegaygina ko'tarib turadi deb faraz qilinadi va yuk ko'tarib turgan ustunga o'xshatib hisoblanadi (39-rasm). Ma'lumki, ustun uzunasiga egilishi yoki faqat qisilishi uning bikrligini ifodalovchi Eyler koeffitsienti  $K_e = l_k / p_0$  ning miqdoriga qarab aniqlanadi:

$$\rho_0 = \sqrt{\frac{J_K}{S_K}} \text{ mm};$$

bu yerdagi:  $S_K$ -kegay ko'ndalang kesimining yuzasi. Agar kegay ko'ndalang kesimi  $d_K$  diametrli dumaloq shaklga ega bo'lsa:  $S_K = \pi d_K^2/4$ ; ko'ndalang kesimning inersiya momenti  $J_K = \frac{\pi d_K^4}{64}$ ; ya'ni  $\rho_0 = \frac{d_K}{4}$  qabul qilinadi. Agar  $K_e < 100$  bo'lsa kegay faqat qisilishga,  $k_e > 100$  bo'lsa



40-rasm. Yonlama kuchni aniqlash sxemasi

uzunasiga egilishga ishlaydi. Bu yerdagi  $l_K$  - kegay uzunligi,  $l_K = 0,5D - 0,5d_r$ ,  $\rho_0$  - kegay ko'ndalang kesimining inersiya radiusi.

Amalda kegaylar uzunasiga egilmaydigan bikrlikka ega bo'ladi, Shu sababli siqilishga ishlayotgan kegaydagi kuchlanish  $\sigma_{ks} = G/S_k$  ga teng bo'ladi.

Pichan o'rgichga eksentrik o'rnatilgan o'rish apparatita'sirida g'ildiraklarga yonlama kuch  $N_{y0}$  ta'sir etadi (40-rasm). Kegaylar esa, ko'ndalang vertikal zoy tekisligida  $M = N_{y0} l_K$  momenti ta'sirida egiladi. Bu yerdagi g'ildirakni yon tomonga surishga intiladigan  $N_{y0}$  kuch (40-rasm).

$N_{y0} = (R_1 l_1 + R_2 l_2)/l_n$  ga tengdir. Bu yerdagi  $R_2$  - o'rish apparatini sudrashga qarshilik kuchi;  $R_2$  - boshmoqni sudrashga qarshilik kuchi;  $l_1$ , va  $l_2$  - ularning elkalari.

$M$  momentini g'ildirakdagi  $Z$  dona kegaylarning yerga tegib turgan qismlari (ya'ni  $1/3 \dots 1/4$  qismigina) qabul qilinishini e'tiborga olib, ko'ndalang yo'nalishda egilish deformatsiyasidagi kuchlanish:

$$\sigma_{eg} = \frac{M}{W_k(1/3 \dots 1/4)Z}, \text{ N/sm}^2 \quad (12)$$

ga teng bo'ladi.

Bu yerdagi  $W_K = \pi d_K^3/32 = 0,1 d_K^3$  - diametri  $d_K$  bo'lgan kegay ko'ndalang kesimining qarshilik momentidir.

Apparatni harakatlantirishda g'ildirak to'g'ida paydo bo'ladigan urinma kuch  $T_1$  gupchakka kegaylar orqali uzatiladi. Shu sababli, kegaylar bo'ylama

vertikal ZOY tekisligida  $M_x = T_1 l_k$  momenti ( $l_k = R - 0,5d_r$ ) ta'sirida egiladi.  $M_x$  momentini kegaylarning pastda joylashgan  $\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3}$  qismi qabul qiladi va ularda hosil bo'ladigan kuchlanish:

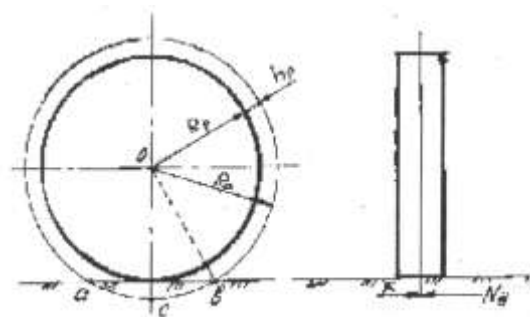
$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_k(1/2 \dots 1/3) Z_k W_k}, \text{ N/sm}^2 \quad (13)$$

Topilgan  $\sigma_c, \sigma$  va  $\sigma_x$  larning ekvivalent kuchlanishi  $\sigma_{ekv}$  aniqlanib, kegay diametri topiladi.

**Reborda o'lchamlarini aniqlash.** Yonlama  $N_{yo}$  va ishqalanish kuchi  $F$  larning farqi  $N_p = N_{yo} - G f$  g'ildirakni yon tomonga, ya'ni  $Y$  o'qi bo'ylab surib yubormasligi uchun unga reborda qo'yish talab qilinadi.  $N_p$  kuchini rebordaning yerga botib ketayotgan  $abc$  segmentiga tuproqqa uzatadi (41-rasm). Yuzasi  $abc$  segmentiga teng bo'lgan tuproq  $N_p$  kuchi bosimi ostida ezilib surilmasdan rebordaga tirak bo'lsa, g'ildirak yon tomonga sirpanmaydi, natijada mashina yon tomoniga burilmasdan to'g'ri yo'nalishda harakatlanadi. Demak, maqsad tuproqning  $N_p$  kuchi bosimiga bardosh beraoladigan yuzasi  $S_p$  ni aniqlashdir:

$$S_p = \frac{N_{yo} - G f}{[\sigma_T]}, \text{ sm}^2 \quad (14)$$

bu yerda  $[\sigma_T]$ - tuproqning ezilib surilishga bardosh beradigan (joiz bo'lgan) kuchlanishi,  $\text{N/sm}^2$ .



**41-rasm. Reborda o'lchamlarini aniqlashga oid sxema.**

41-rasmdagi  $oak$  to'g'ri burchakli uchburchakning maydoni

$$S_{oak} = 1/2 akkc = 0.5h_p \sqrt{(R + h_p)^2 - R^2}$$

bu yerdagi  $ak = \sqrt{(R + h_p)^2 - R^2}$  ;  $kc=h_p$ .  $abc$  segmentining yuzasini taxminan  $aks$  va  $vks$  to'g'ri burchakli uchburchaklarning yuzasiga teng deb qabul qilish mumkin.

Demak:

$$S_p = h_p \sqrt{(R + h_p)^2 - R^2} \quad (15)$$

(14) va (15) larning o'ng tomonlari tenglashtirilsa:

$$\frac{N_{yo} - Gf}{[\sigma_T]} = h_p \sqrt{(R + h_p)^2 - R^2} \quad (16)$$

chiqadi.

Bu yerdan izlanayotgan  $h_p$  topiladi:

$$h_p \geq \sqrt[3]{\frac{(N_{yo} - Gf)^2}{2R[\sigma_T]^2}}$$

G'ildirakning yuk ta'sirida tuproqqa botish chuqurligi:

$$h_0 = \sqrt[3]{\frac{9 G^2}{2MDB}}, \text{ sm}$$

Bu yerda  $M$  - tuproqning ezilishda joiz bo'lgan hajmiy kuchlanishi ( $M \approx 5,0 \dots 20 \text{ n/sm}^3$ )

### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. G'ildirak diametrini tayinlashda qanday omillar e'tiborga olinadi?
2. G'ildirak to'g'inining eni va qalinligi qanday asoslanadi?
3. G'ildirak kegalarning soni qanday talabga javob berishi kerak?
4. Yuklangan g'ildirakning sudrashga qarshiligini kamaytirish uchun konstruktor qanday tadbir ko'rishi kerak?
5. Qanday vaziyatda g'ildirakka shpora o'rnatish lozim?
6. G'ildirak o'rnatiladigan shporalar balandligi qanday aniqlanadi?
7. G'ildirak shporalari soni qanday talabga javob berishi kerak?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

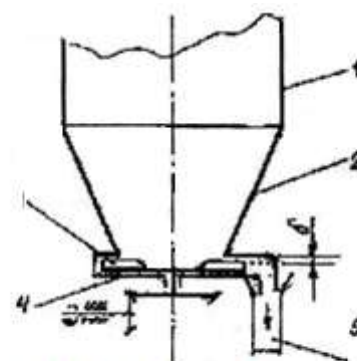
1. Yurituvchi g'ildirak diametri, to'g'inning eni va qalinligi mashina ishlaydigan yerdagi tuproq sharoitiga moslab tayinlanadi.
2. Diametri kattaroq, to'g'ini kengroq bo'lgan g'ildirakning sudrashga qarshiligi kamroq bo'ladi.
3. Aylanayotgan g'ildirak to'g'iniga o'rnatilgan shporalarning biri doimo tuproqqa botib turishi lozim.
4. To'g'in qalinligini tayinlashda, albatta, kegaylarning bikrligini e'tiborga olish kerak.
5. To'g'inga o'rnatiladigan shporaning eni va balandligi tuproqning zichligiga qarab tanlanadi.

## KULTIVATOR O'G'IT MIQDORLASH APPARATI ISHINI TADQIQOTI

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** G'o'za kultivatori o'git miqdorlagichini sozlash va uning ishini baholashni talabalarga o'rgatish, ularda ko'nikmalar shakllantirish.

**Kerakli jihozlar:** Alohida o'rnatilgan KMX-65 o'git miqdorlagichi, paket, besh grammgacha aniqlikda ishlaydigan tarozi, gigroskopik bo'lmagan minyeral o'g'it (kamida 5 kg).

**O'qituvchi talabalarga:** kultivator bilan g'o'za qator orasiga ishlov berish vaqtida yerga ko'pincha mineral o'git ham solinadi. Har bir qatordagi ekinga o'git soladigan KMX-65 miqdorlash apparati kultivatorga o'rnatilgan bo'lib (42-rasm), uning bunkeri 1 ichiga solingan o'gitning bir qismi konussimon asos tagida aylanib turadigan sidirib tushirgich 3 likop 4 ning chetiga surib, o'git o'tkazgich 5 ga tashlab turadi. O'git o'tkazgich bo'ylab tushayotgan o'git esa yerga chuqurlikka botib harakatlanayotgan o'git solgich



42-rasm. KMX -65 miqdorlagichi sxemasi:  
1-bunker; 2-konussimon asos;  
3-tushirgich; 4- likop; 5-o'g'ito'tkazgich

yordamida tuproqqa ko‘miladi.

O‘g‘it miqdorini tayinlangan miqdorda bunkerdan ajratib yerga solish uchun konus bilan tushirgich orasidagi tirqish  $\delta$  hamda tushirgichning aylanish tezligi  $n$  ning miqdorlari aniqlanadi. Tirqish kattaligi o‘g‘it o‘lcham va xossalriga moslab qabul qilinadi. Tirqish  $\delta$  ning kengligi o‘g‘itning to‘kiluvchanligi bilan cheklangan, chunki u me‘yoridan ortiq qo‘yilsa, o‘g‘it pastga o‘z-o‘zidan tushishi, me‘yoridan kam qo‘yilsa, uning zarrachalari tirqishga tiqilib qolishi mumkin. Demak, kerakli tirqishni o‘zgartirish hisobiga o‘g‘it miqdorini sozlash etarli bo‘lmaydi. Shu sababli, ajratilayotgan o‘g‘it miqdorini aniqroq sozlash uchun tushirgichning tezligi o‘zgartiriladigan qilingan.

Likopsimon miqdorlagich tirqishini yerga solinayotgan o‘g‘it xossalriga moslab o‘rnatilganidan so‘ng ( $\delta = \text{const}$  deb hisoblab), tushirgichning mo‘ljaldagi o‘g‘itni ajratib berishni ta‘minlaydigan tezligini belgilash muhimdir. Ishni bajarishda talabalarning hammasi faol ishtirok etishiga erishish maqsadida guruh kamida 3 variantga bo‘linadi. Variantlarda agregat bir xil tezlik  $V_M$  bilan harakatlanib har gektaga  $Q$  me‘yordagi o‘g‘itni sepish uchun turli tirqish ( $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \dots$ ) o‘rnatilgan holda tushirgichning aylanish tezligi ( $n_1, n_2, n_3 \dots$ ) aniqlanadi. Keyin esa, traktorning quvvat olish vali (QOV) dan miqdorlagich tushirgichiga harakat uzatadigan almashuvchan yulduzchalar yordamida kerakli tezlikni ta‘minlaydigan uzatish soni ( $i_1, i_2, i_3, \dots$ ) topiladi. Natijada,  $i=f(\delta)$  va  $n=f(\delta)$  funksiyalarining grafigi chizilib, tegishli xulosa yoziladi.

Talabalar o‘z variantlaridagi  $\delta$  tirqishni o‘rnatib, bunkerda berilgan o‘g‘itni solishadi va tushirgichni qo‘lda 10 marotaba aylantirishadi. Miqdorlagich ajratgan o‘g‘it miqdorini tarozida tortib, uni 10 ga bo‘lib tushirgich bir aylanganida tushirgan o‘g‘it miqdori  $q$  aniqlanadi.

Qator oralig‘i  $v$  va ishlov beriladigan qatorlar soni  $z$  bo‘lsa, g‘o‘za kultivatorining bir hektar yerga ishlov berishdagi bosib o‘tishi lozim bo‘lgan yo‘li

$$L = 10000/vz, \text{ m} \quad (1)$$

topiladi.

Berilgan  $V_M$  tezligida  $L$  yo'lni bosib o'tish uchun sarflanadigan vaqt  $t$  aniqlanadi:

$$t = L/V_M, \text{ min} \quad (2)$$

$Q$  kg o'g'itni bir gektarga solish uchun kultivatordagi to'rtta miqdorlagich tushirgichlarining har bir  $L$  masofani bosib o'tish vaqtida  $n_i$ , marta aylanishi kerak:

$$n_1 = Q/zvq L, \text{ marotaba} \quad (3)$$

Demak, tushirgichning aylanish tezligi:

$$n_i = n_1/t, \text{ ayl/min} \quad (4)$$

bo'lishi topiladi.

Agar traktor QOVining tezligi  $n_q$  ma'lum bo'lsa, tushirgichning  $n_T$  tezligini ta'minlash uchun harakat yuritmasining uzatish soni  $i = n_q/n_T$  ga yaqin bo'lishini ta'minlaydigan yulduzchalar o'rnatilib, miqdorlagich tushirgichini bir aylanganida amalda ajratayotgan o'g'it miqdori  $q$  tarozida tortilib aniqlanadi.

Keyin esa, shunday holatga sozlangan miqdorlagich yordamida bir gektarga amalda solinadigan o'g'it miqdori  $Q_a$  topiladi:

$$Q_a = qn_1tzL_v, \text{ kg/ga} \quad (5)$$

Amaldagi  $Q_a$  bilan tayinlangan  $Q$  orasidagi farq  $\pm 15\%$  bo'lishi joiz hisoblanadi.

Laboratoriya ishi natijalaridan foydalanib, tayinlangan  $Q$  ni ta'minlashda  $i = f(\delta)$  va  $n = f(\delta)$  grafiklari chiziladi va tegishli xulosalar yoziladi.

#### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday sabablarga ko'ra o'g'itning xossalarini e'tiborga olgan holda miqdorlagichni sozlash lozim?
2. O'g'it tushirgichning kerakli aylanish tezligi qanday aniqlanadi?

3. Nima uchun traktor QOVidan o'g'it miqdorlagichga harakat uzatadigan yuritmaga almashtiriladigan yulduzchalar komnlekti beriladi?
4. Nima sababli harakat uzatmasining uzatish sonini aniqlash kerak?
5. Kultivatorni agregatlovchi traktor o'zgartirilganida harakat uzatmasining uzatish soni ham o'zgartiriladimi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Yerni o'gitlash uchun mashina tanlashda agrotexnik talablar va o'git xossalari e'tiborga olinadi.
2. Mineral o'g'itni belgilangan me'yorda ajratib berishga likopsimon miqdorlagich layoqatlidir.
3. Kultivatordagi o'g'it miqdorlagichlar iloji boricha bir xil miqdordagi o'g'it ajratadigan qilib sozlanishi kerak.
4. Kultivatorni agregatlaydigan traktor turi o'zgartirilsa, o'g'it miqdorlagichga harakat uzatish soni ham o'zgartiriladi.
5. Gigroskopik mineral o'g'itni yerga solishdan oldin u ko'zdan kechiriladi va kerak bo'lsa maydalanadi.

**DISKSIMON O'G'IT SEPKICH ISHINING TADQIQOTI**

**Laboratoriya mashg'ulotini o'tkazishdan maqsad:** disksimon o'g'it sepkich bilan mineral o'g'itni dala yuzasiga bir tekis sepishni ta'minlashni talabalarga o'rgatish.

**Kerakli jihozlar:** radiusi 20...25 sm bo'lgan va ustiga kurakchalar o'rnatilgan disklar; diskni minutiga 60-65 marta aylantiraoladigan yuritma bilan jihozlangan o'g'it sepkich yoki uning laboratoriya nusxasi; disk ostiga o'rnatiladigan koordinatlangan taglik; qalin qog'ozdan yasalgan yoysimon likopchalar; 1,0 kg donador mineral o'g'it (rangli); laboratoriya tarozusi.

**O'qituvchi talabalarga:**

1. O'g'it sepkich tuzilishini, texnologik jarayonini, sozlanishlarini eslatadi.

2. Mineral o'g'itni dala bo'ylab bir tekis sepishning ahamiyatini tushuntiradi.

3. Disksimon sepkich bilan o'g'itni dalaga bir tekis solishga ta'sir qiladigan omillarni izohlab beradi:

Bunkerdan o'g'itni disk ustiga bir maromda to'kilishini ta'minlashni, tushayotgan o'g'it disk ustiga uning aylanish o'qidan bir xil masofada, yoysimon shaklda joylashishi kerakligini izohlaydi. Aks holda, zarrachalarining diskdan irg'itilish absolyut tezligi har xil miqdor va yo'nalishda bo'lib, natijada o'g'it bir tekis sepilmasligini tushuntiradi.

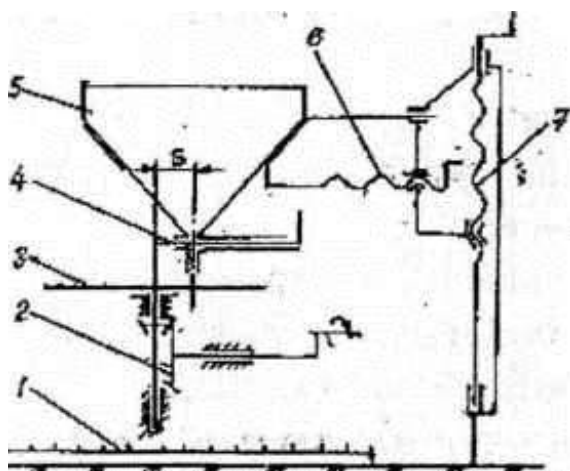
Donador o'g'it zarrachalarining o'lchamlari har xil bo'lgani uchun, diskni aylantirish va agregatni yuritish tezliklari o'zgarmas bo'lsa ham, ular turli tezlikda irg'itilib, har xil masofaga uchib borishini, natijada, o'g'itni dala yuzasiga sepilishi bir tekis bo'lmasligini tushuntiradi. Bundan tashqari, o'g'itni diskdan sepilish jarayoni disk radiusi, burchak tezligi, yerga nisbatan balandligi, diskdagi kurakchalar shakli va soni kabi omillarga bog'liqligini izohlaydi. Talabalarni laboratoriya uskunasi bilan tanishtiradi (43-rasm). Uskunaga kurakchali disk 3, uni qo'lda aylantirish uchun harakat uzatmasi 2, bunker 5, o'g'it tushadigan darcha to'sig'i 4 o'rnatilgan. Disk yerga nisbatan 50-60 sm balandlikda o'rnatiladi. Bunkerning diskka nisbatan balandligini, tushayotgan o'g'it oqimini disk o'qiga nisbatan yelkasi S ni o'zgartirish uchun vint 6 dan foydalaniladi. Disk ostiga unga konsentrik holda maxsus koordinatlangan taglik joylashtiriladi (radiusi 1,0 metrgacha).

Koordinatlangan taglik asosi bir nechta (misol uchun,  $a$ ,  $v$ ,  $s$ , ...) sektorlarga bo'linadi. Sektor chegaralari taglik asosiga tik yopishtirilgan qirralar (oddiy chiziqlar bilan ham) belgilanadi. Sektorga 11-s rasmdagi shaklda qog'ozdan yasatilgan likopchalar joylashtiriladi. Bir sektordagi likopchalar yoyini markaziy burchagi  $\beta$  bir xil, ammo radiuslari har xil bo'lganligi sababli yoy uzunliklari ham har xil qilinadi. Ularni ketma - ket jipslashgan holda joylashtirish kerak. Sektorlar markaziy burchagi  $\beta$ ni kamroq ( $\beta = 15^\circ - 20^\circ$ ) qabul qilish tajriba aniqligini oshiradi.

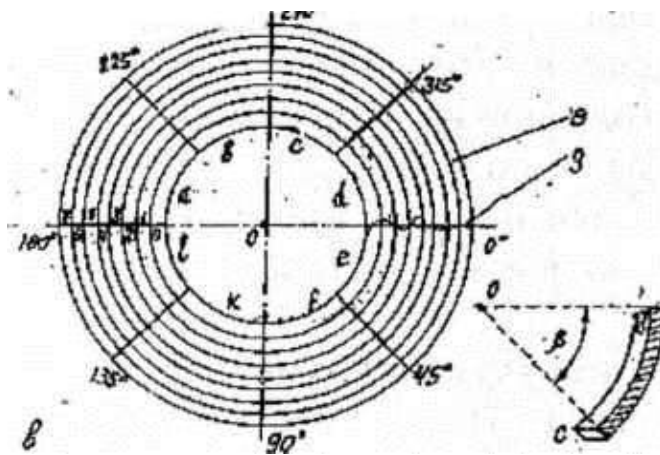
Diskka oʻrnatilgan kurakchalar soni va shakli oʻgʻitni bir tekis sepishga koʻp taʼsir qiladi. Kurakchanning oxiri disk aylanayotgan yoʻnalish tomoniga ilgariyatib oʻrnatilsa, zarrachalar diskdan deyarli bir xil sharoitda irgʻitiladi, chunki ular bir oz toʻplanganidan soʻng, deyarli bir xil absolyut tezlikda irgʻitiladi. Natijada, sepish tekisroq boʻladi.

Disk ustiga oʻrnatilgan kurakchalar soni oʻgʻitni bir tekis sepish jarayoniga katta taʼsir qiluvchi omil hisoblanadi. Chunki deyarli hamma zarrachalar kurakchalarda toʻplanganidan soʻng irgʻitilishi tufayli oʻgʻit dalaga uzilib - uzilib, bir - biridan ajratilgan yoʻllar shaklida sepiladi. Kurakchalar soni qanchalik oz boʻlsa, uzilishlar uzoqroq boʻlib, oʻgʻit notekisroq sepiladi. Bundan tashqari, disk ustiga oʻgʻit tushayotgan joyni aylanish oʻqiga nisbatan elkasi  $S$  ham sepish jarayoniga taʼsir qiladi.  $S$  qanchalik katta qoʻyilsa, zarrachaning markazdan qochirma kuchi taʼsirida kurakcha boʻylab oladigan tezlanishi, demak tezligi, kamroq boʻladi.

Talabalar toʻrtta guruhga boʻlinadi va turli  $S$  oʻrnatib tajriba oʻtkazish topshirigʻini oladi. Disk qoʻlda 60...65 ayl/min tezligida bir maromda aylantiriladi. Bunday tezlikda oʻgʻit zarrachalari disksdan 0,8.... 1,0 m masofagacha irgʻitiladi. Disk kerakli tezligini olganidan soʻng bunker tarnovi keskin ochilib, oʻgʻitni aylanayotgan disk ustiga tushiriladi.



a)



b)

**43-rasm. Disksimon oʻgʻit sepkichni tadqiqot qilish laboratoriya uskunasi:**

a-yon ko‘rinishini sxemasi; b-likopchalarni koordinatlangan taglikda joylashtirish sxemasi; c-maxsus likopcha nusxasi; 1-koordinatlangan taglik; 2-harakat uzatmasi; 3-o‘g‘it sochuvchi disk; 4-to‘siq; 5-bunker; 6,7-sozlovchi vintlar; 8-laboratoriya likopchalari; 9-sektor qirralari

O‘g‘it sochilib tugaganidan so‘ng, disk to‘xtatiladi, koordinatlangan taglik ustiga qo‘yilgan likopchalarga tushib qolgan o‘g‘it miqdori laboratoriya tarozusida aniqlanadi. Talaba daftarida masshtabda chizilgan sxemada bir likopchaga tushgan o‘g‘it miqdori dastlab bunkerga solingan o‘g‘itga nisbatan foizda yoziladi. O‘g‘itning bunker tarnovidan tushgan joydagi sektordan keyingilariga hamda radial yo‘nalishda tarqalishi aniqlanib, uning qonuniyatini ifodalovchi grafiklar chiziladi, tegishli xulosalar qabul qilinadi.

#### **Talabalarga beriladigan topshiriq:**

1. Disksimon o‘g‘it sochgich texnologik jarayonida dala yuzasiga o‘g‘it bir tekis sepilishiga ta’sir qiladigan omillar izohlansin.
2. Diskka  $Z_1=1$ ,  $Z_2=2$ ,  $Z_3=3$ , va  $Z_4=4$  dona kurakcha o‘rnatilganida o‘g‘it sepish sifatiga ta’sirini ko‘rsatuvchi grafik chizilsin.
3. S yelkasi o‘zgartirilganida o‘g‘it sochish jarayoni o‘zgarishini bildiruvchi grafik chizilsin.
4. Hisobotni himoya qiladi.

#### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Mineral o‘g‘it dala yuzasi bo‘ylab bir tekis sepish darajasi qanday ahamiyatga ega?
2. Disksimon o‘g‘it sochgich ishi ko‘rsatkichlariga ta’sir qiladigan omillarni izohlab bering?
3. Diskni yerga nisbatan o‘rnatish balandligi va uni aylantirish tezligi qanday ahamiyatga ega?
4. Disk yuzasiga o‘rnatiladigan kurakchalar soni qanday ahamiyatga ega?

### Eslab qolish uchun ma'lumotlar

1. Disksimon o'g'it sochgichdan yerni shudgorlashdan oldin foydalaniladi. Ayrim vaziyatlarda u urug' sepish uchun ham ishlatilishi mumkin.
2. O'g'it zarrachalarini irg'itish masofasi (ishlov berishdagi qamrov kengligi) disk diametri va ayniqsa, uning aylanish tezligiga bog'liq.
3. Bunkerdan tushayotgan o'g'it disk aylanish o'qidan uzoqroq joyga yuborilsa, uning absolyut tezligi kamroq bo'lib, irg'itish masofasi ozroq bo'ladi.
4. O'g'itni bir tekis sepish jarayoni disk ustiga o'rnatilgan kurakchalar soni va shakliga bog'liq.

### INDIVIDUAL SAQLAGICH MEXANIZMINING TADQIQOTI

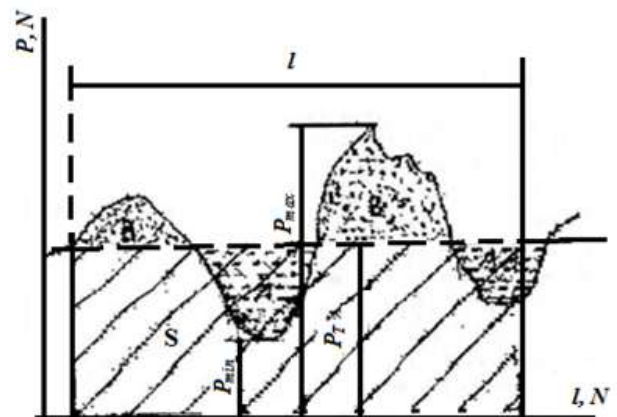
**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** Talabalarda turli mexanizmlarni kinematik va dinamik tadqiqot qilish bo'yicha ko'nikma hosil qilishdir.

**Kerakli jihozlar:** Sozlanuvchan individual saqlagich (misol uchun, kultivator tishiga o'rnatilgan nusxa); plakatlar, o'lchov asboblari.

#### O'qituvchi talabalarga:

1. Har qanday mashina ishchi qismiga ta'sir qiladigan qarshilik kuchi  $P$  ning miqdori o'zgarib turadi. Misol uchun, kultivator tishiga ko'rsatilayotgan qarshilik  $P$  ni, u  $l$  masofani bosib o'tganicha dinamograf yordamida grafik ko'rinishida  $\lambda$  masshtabida yozib olinsa (44-rasm), qarshilik  $P_{\min}$  dan  $P_{\max}$  gacha doimo o'zgarib turishini ko'rish mumkin.

Ba'zan,  $P_{\max}$  qiymati  $P_{\min}$  dan bir necha marta katta bo'lib ketishi mumkin. Qarshilikning maksimal miqdori esa ishchi qismini

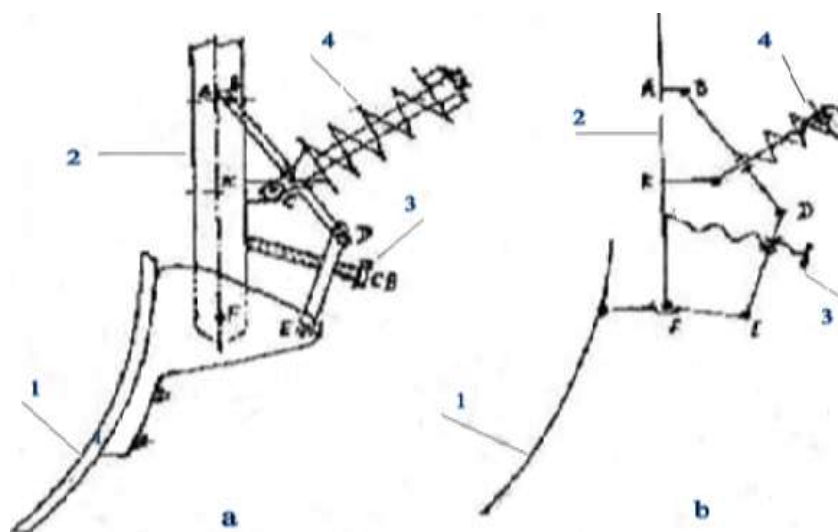


44-rasm. Dinamogrammaga ishlov berish

mustahkamlikka hisob-lashda e'tiborga olinadi. Mashina qismlari  $P_{\max}$  ga bardosh

beradigandek qilib yasalishi kerak. Ammo, bu holda qismlar yoʻgʻon, qalin yasilib, mashina esa - qoʻpol, oʻgʻir va qimmat boʻlib chiqishi mumkin. Shu sababli, mashina vaznini kamaytirish maqsadida ishchi qismlarga individual saqlagichlar oʻrnatiladi. Ular ish jarayonida amaldagi qarshilik oʻrtacha miqdoridan biroz koʻproq boʻlgan talofat kuchi  $P_T$  paydo boʻlganida ishga tushib, ishchi qismni koʻtarib yuboradi. Ishchi qism  $P_T$  kuchiga ( $P_{max}$  emas) bardosh beradigan etib yasaladi. Saqlagich oʻrnatilgan mashina vazni kamayishi hisobiga uning sudrashga qarshiligi kamayib, foydali ish koeffitsienti ortadi.

Individual saqlagichlar orasida kultivator tishlariga oʻrnatilgan prujinali individual saqlagich (45-rasm) alohida oʻrin tutadi, chunki uni mahalliy tuproq sharoitiga moslab sozlash imkoniyati mavjud boʻlib, u universaldir. Koʻp saqlagichlarda faqat prujinaning siqish kuchini oʻzgartirib, uni turli sharoitlarga moslash mumkin boʻladi. Mashgʻulot uchun tavsiya qilinayotgan saqlagichda esa, mexanizm zvenolari orasidagi burchakni ham oʻzgartirish hisobiga saqlagichni aniqroq sozlash imkoniyati boʻladi.

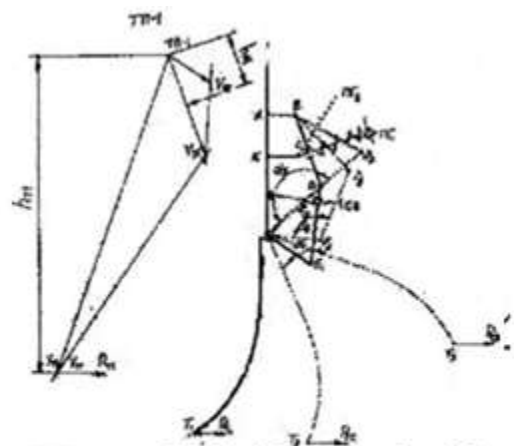


**45-rasm. «Jon-dir» firmasi kultivatori tishiga oʻrnatilgan prujinali individual saqlagich:** a-umumiy koʻrinishi; v-kinematik sxemasi; 1-yumshatuvchitish; 2-ustun; 3-sozlovchi vint; 4-prujina

Bu saqlagich yumshatuvchi tish 1 bilan uning ustuni 2 ga oʻrnatilgan ABCDEF tish mexanizimiga ega. Agar ishlayotgan kultivator tishi toʻsiqni (tosh, ildiz) uchratib qolsa, qarshilik kuchi  $R_T$  taʼsirida tish F sharniri atrofida orqaga

burilayotib, E sharnirni yuqori tomonga ko'taradi. (45-vrasm). Natijada FED burchagi kattalashib, U prujina siqiladi.

Shu maqsadda, orqaga burilib ketayotgan tishning tasodif tanlangan kamida 3 joyiga ABCDEFKA bo'g'inlarining mos keladigan holatlari topilib chiziladi. Keyin  $90^\circ$  ga burilgan tezliklar plani qurilib, N.E.Jukovskiy usuli



46-rasm. Saqlagich mexanizmini kinematik tadqiqoti va tezliklar plani yordamida  $P_T$  kuchini aniqlash

bilan har bir holat uchun RTning qiymatlari aniqlanadi (46-rasm).

### Talabalarga topshiriq:

1. Saqlagich mexanizmi kinematik sxemasi masshtabda chizilsin.
2. Berilgan variantdagi  $R_r$  yoki  $\alpha$  uchun saqlagichni ishga tushiraoladigan qarshilik kuchi  $R_T$  topilsin.

3.  $R_T = f(\alpha)$  grafigi chizilsin, xulosalar yozilsin.

Testlash uchun namunaviy savollar:

1. Kultivator ishchi qismiga saqlagich o'rnatishdan maqsad nima?
2. Qanday maqsadda sozlanuvchan saqlagich o'rnatish ma'qul bo'ladi?
3. Qanday sabablarga ko'ra,  $\alpha$  burchagi o'zgartirilsa,  $R_T$  ham o'zgaradi?
4. Silindrik prujinaning tavsifnomasi nima maqsadda ko'riladi?

### Eslab qolish uchun ma'lumotlar

1. Tuproq xossalari o'zgaruvchan bo'lganligi sababli, unga ishlov berayotgan ishchi qismga ko'rsatiladigan qarshilik kuchi ham o'zgarib turadi.
2. Individual saqlagich o'rnatib, ishchi qismni nozikroq, yengilroq qilish mumkin. Natijada, uning massasi kamayib, sarflanadigan quvvat kamayadi, foydali ish ko'effitsienti ko'tariladi.
3. Mexanizmi sozlanuvchan bo'lgan saqlagich bilan jihozlangan ishchi qismni turli tuproq sharoitiga moslash mumkin.

## DON SEYALKASI MIQDORLAGICHI ISHINI TADQIQOTI

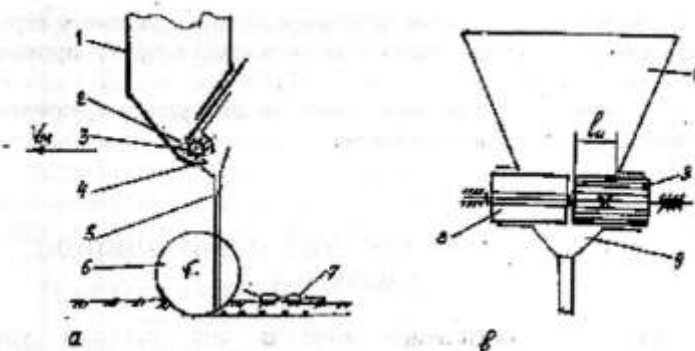
**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** don seyalkasi urug' miqdorlagichni sozlash va uning ishini baholashni talabalarga o'rgatish, ularda ko'nikmalar hosil qilish.

**Kerakli jihozlar:** laboratoriya ishiga moslangan don seyalkasi (kamida  $K=4$  dona miqdorlash ajratgan urug'ni alohida to'plash imkoni bo'lgan holatiga keltiriladi), urug'lik bug'doy, paket (xaltacha), tarozu.

**O'qituvchi talabalarga:** Don seyalkasining tuzilishini, texnologik jarayonini eslatadi. Buning uchun 47-rasmda keltirilgan don seyalkasining namunaviy texnologik sxemasidan foydalaniladi. Bunker 1 ga solingan urug' uning tubidagi tirqish 2 orqali aylanayotgan g'altak 3 ta'sirida ajratib olinadi va urug' o'tkazgich 5 ning ichiga tushiradi. Urug' o'tkazgich esa, urug'ni ekkich 6 ga uzatadi. Ekkich 6 urug'ni tuproqqa ma'lum chuqurlikda tashlaydi va uni qisman ko'mib ketadi. Urug'ni to'liq ko'mish uchun turli ko'rinishdagi ko'mgich 7 lar xizmat qiladi.

Har bir gektar maydonga agronom tayinlagan  $Q$  me'yordagi urug'ni aniq ajratib, maydon bo'ylab bir tekis taqsimlash, olinajak hosilga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu esa, seyalkaning barcha miqdorlagichlarini aniq va bir xil  $q$  miqdorda urug' ajratadigan qilib sozlashga bog'liqdir.

Respublikamizda ishlatiladigan don seyalkalariga asosan g'altaksimon miqdorlagichlar qo'yilgan. Bunday seyalkalar ikki variantda tayyorlanadi. Birinchi variant bo'yicha yasalgan seyalkaning sxemasi 47-a rasmda ko'rsatilgan. Bu seyalkada urug' ekish me'yorini sozlash quyidagicha amalga oshiriladi:



**47-rasm. Don seyalkasi:**

$a$  - ishining sxemasi;  $b$  -  
g'altaksimon miqdorlagich  
sxemasi

1. Bunker tubidagi urug'chiqadigantirqish kattaligini o'zgartirib sozlash. Bu tirqishurug'lik don sirtining silliqligi, shakli, to'kiluvchanligi va yirikligiga moslanib, tub 4 ni surib qo'yish hisobiga sozlanadi. To'kiluvchanligi yuqori bo'lgan urug' bunkerdan betartib to'kilib chiqmasligi kerak. To'kiluvchanligi past bo'lgan urug' esa, tirqishga tiqilib qolmasligi talab qilinadi.

2. G'altaklar aylanish tezligini o'zgartirib sozlash. Shu maqsadda, aksariyat seyalkalarda g'ildirakdan miqdorlagichga harakat uzatadigan yulduzcha (shesternya) larni almashtirish hisobiga, g'altak aylanish tezligini 10 – 20 pog'onagacha o'zgartirish imkoni mavjuddir. Natijada, ajratilayotgan urug' miqdori tayinlangan me'yorga o'ta yaqin bo'lishiga erishish mumkin.

G'altak tagiga o'rnatilgan tub 4 ning holatini o'zgartirish hisobiga ham ajratilayotgan urug' miqdorini bir muncha o'zgartirish mumkin. Tub bilan g'altak orasidagi tirqish ajratilayotgan urug'ning yirikligiga moslab qo'yiladi. Bu tirqishme'yoridan tor bo'lsa, u yerda urug'lar qisilib qolib shikastlanishi mumkin. Albatta, bunga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Agar tirqish me'yoridan keng bo'lsa, birinchidan, ayrim urug'lar g'altak ajratayotgan miqdorga qo'shimcha o'z-o'zidan chiqib, mo'ljallangan miqdordan ko'proq ekiladi. Ikkinchidan, urug' o'lchamlari bir tekis bo'lmasa, ajratilayotgan urug' ko'payib yoki kamayib, o'zgaruvchan bo'lishi mumkin. Bunday holat ekish sifatini pasaytirib qo'yadi. Tub bilan g'altak orasida harakatlanayotgan urug' oqimi 2 – 3 qatlamdan ortiq bo'lmaganligi ma'qul.

G'altakni o'z o'qi bo'ylab siljitib, uning bevosita urug'larga tegib turadigan ishchi uzunligi  $l_i$  o'zgartirilsa, u bilan bir o'qqa o'rnatilgan, lekin aylanmaydigan mufta 8 qutining ichki tomoni yoki tashqarisiga surilib urug'ning urug'otkazgichga o'z-o'zidan chiqishiga yo'l qo'ymaydi.

Guruhdagi talabalar kamida 3 variantga bo'linadi.

Hamma variantlar uchun qo'yidagi bir xil ma'lumotlar beriladi: ekish agregatining tezligi  $V_M$ , qatorlar oralig'ib qatorlar soni  $z$ , seyelka g'ildiragining yumalash radiusi  $R$ , g'ildirakdan g'altaklarga harakat uzatadigan yuritmaga

oʻrnatiladigan yulduzcha (shesternya) lar oʻlchamlari, bir gektarga ekiladigan urugʻ miqdori  $Q=170-250$  kg/ga oraligʻida variant sifatida beriladi.

$K=4$  dona gʻaltaklar belgilangan holatga keltiriladi. Bunkerning urugʻ solinib, gʻaltak novlari, urugʻ oʻtadigan tirqishlar urugʻ bilan toʻliq toʻlishi uchun gʻaltaklar 4–5 marta aylantiriladi. Keyin, urugʻ oʻtkazgichlarga xaltachalar kiydirilib, gʻaltaklar 10 marotaba aylantiriladi. Xaltachaga tushgan urugʻlar massasi tarozida tortilib  $m_1, m_2, m_3, m_4$  lar miqdori aniqlanadi. Ularning yigʻindisini  $K$  ga boʻlib, alohida olingan gʻaltak bir marta aylanganida bunkerdan ajratib oladigan urugʻ miqdori topiladi.

$$\bar{m} = \sum_{i=1}^k \frac{m_i}{K}, g \quad (6)$$

Miqdorlagichlar ajratgan urugʻ miqdorlarining farqi hisoblanadi:

$$F = [\sum_{i=1}^k (\bar{m} - m) / \sum_{i=1}^k \bar{m}] 100, \% \quad (7)$$

Agar  $F > 3\%$  boʻlsa, miqdorlagichlar takroran sozlanib,  $F < 3\%$  gacha kamayishiga erishiladi.

Keyin  $z$  qatorli seyalka bir gektar maydonga qator oraligʻi  $v$  da urugʻ ekishi uchun bosib oʻtadigan yoʻl hisoblanadi:

$$L = 10000 / vz, m \quad (8)$$

Berilgan  $V_M$  tezligi bilan ekish agregati  $L$  yoʻlni bosib oʻtishi uchun sarflanadigan vaqt:

$$t = L / V_M, \text{ min} \quad (9)$$

topiladi.

Seyalka  $L$  masofani bosib oʻtib, bir gektarga berilgan  $Q$  (kg/ga) urugʻni ekishi uchun har bir miqdorlagich  $n_L$  marta aylanishi kerak:

$$n_L = Q / v_z \bar{m} L, \text{ marotaba} \quad (10)$$

Miqdorlagich gʻaltagining aylanish tezligi:

$$n_M = n_1/t, \text{ ayl/min} \quad (11)$$

bo'lishi lozim

L masofani bosib o'tishda seyalkaning R radiusiga ega bo'lgan g'ildiragi

$$n_R = \gamma L / 2\pi R t, \text{ ayl /min} \quad (12)$$

tezligi bilan aylanadi. Bu yerdagi  $\gamma = 0,90 \dots 0,95$  - g'ildirakning sirpanish koeffitsienti.

Demak, seyalka g'ildiragidan g'altakka harakat uzatadigan yuritmaga

$$i = n_M / n_r \quad (13)$$

uzatish sonini ta'minlaydigan yulduzchalar o'rnatiladi. Miqdorlagichlar yana aylantirilib, amalda ajratilgan urug' miqdori  $m_a$  topiladi. Shu holatda o'rnatilgan miqdorlagichlar bilan seyalka bir gektaga ekadigan urug' miqdori  $Q_a$  topiladi:

$$Q_a = z m_a n_L L v, \quad (14)$$

Amaldagi  $Q_a$  bilan tayinlangan  $Q$  orasidagi farq  $\pm 3\%$  dan oshmasa, sozlash jarayoni to'xtatiladi. Aks holda, miqdorlagich sozlanishlarining birini o'zgartirib, ishni takrorlash kerak. Variantlar natijasi asosida  $Q=f(i)$  grafig ichiziladi va tegishli xulosa yoziladi.

#### **Talabalarga beriladigan topshiriq:**

1. Seyalka texnologik jarayoni sxemasi chizilsin.
2. Laboratoriya ishiga moslangan seyalka bunkeriga urug' solinsin.
3. Bunkerning urug' solingan qismidagi g'altaklarni aylantirib, har bir g'altak bir marta aylanganida ajratilgan urug' miqdorlari ( $m_1, m_2, m_3, m_4$ ) aniqlansin.
4.  $m_1, m_2, m_3, m_4$  lar orasidagi farq darajasi  $F$  aniqlansin. Agar  $F > 3\%$  bo'lib chiqsa, tegishli sozlanishlarni bajarib,  $F < 3\%$  bo'lishi ta'minlansin.
5. Variant bo'yicha bir gektaga egiladigan urug' miqdori  $Q$  (kg/ga) ni ta'minlash uchun g'altakning aylanish tezligi  $p$  (ayl/min) topilsin.
6.  $Q=f(n)$  grafigi chizilib, tegishli xulosalar yozilsin.

### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Urug'ning to'kiluvchanligini qanday maqsadda e'tiborga olish lozim?
2. G'altaksimon miqdorlagich qanday vaziyatda urug'ni shikastlantirishi mumkin?
3. Qanday maqsadda seyalkadagi hamma miqdorlagichlar deyarli bir xil miqdordagi urug' ajratishiga erishishkerak?
4. Qanday sababga ko'ra miqdorlagich g'altagi aylanish tezligini o'zgartirish imkoniyati bo'lishi kerak?
5. Seyalka g'ildiragining radiusi miqdorlagich ishiga ta'sir ko'rsatadimi?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Tezligi katta bo'lmagan ekish agregatlarida g'altaksimon miqdorlagich ishlatiladi. Katta tezlikda ishlatilgan g'altak urug'larni ezib qo'yishi mumkin.
2. Seyalka belgilangan me'yordagi urug'ni maydon bo'ylab bir tekis taqsimlab berishi kerak.
3. O'ta to'kiluvchan urug'ni ekishda g'altak teskari aylantirilib, uni «usti» dan ajratadigan holatda ishlatiladi.
4. Bug'doy ekishda qabul qilingan qator oralig'i galla ildizini rivojlanishiga bog'langan.
5. Urug'ni ko'mish chuqurligi uning o'sish «quvvati» va tuproq xossalariga bog'liqdir.

## **CHIGIT SEYALKASI MIQDORLAGICHI HARAKAT YURITMASI**

### **ISHINING EKISH SIFATIGA TA'SIRINI TADQIQOTI**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** Talabalarga chigit seyalkasini miqdorlash apparati uzluksiz ishlashini ta'minlab, belgilangan miqdorda chigit ekishga sozlashni o'rgatish va amalda bajarish ko'nikmalarini berish.

**Kerakli jihozlar:** Traktorning osish qurilmasiga osilgan tuksizlantirilgan chigit ekadigan seyalka; dinamometr; shpagat; plakatlar; o'quv filmi; ruletk; chilangarlik asboblari.

**O'qituvchi talabalarga:** Bir gektar maydonga ekilgan chigit soni, keyinchalik olinadigan g'o'za tuplari soni, tuplari oralig'i to'g'ri belgilansa o'simliklar avj olib o'sishi, ularning hosili yuqori va sifatli bo'lishini izohlaydi. Respublikamiz olimlari o'tkazgan tadqiqotlar va amaliy tajribalar g'o'za tuplari turli tuproq - iqlim sharoitlari hamda ekilayotgan nav xususiyatlariga qarab har xil qalinlik va tartibda tabaqalashtirilib joylashtirilishi kerakligini ko'rsatadi. Shuni talabalarga tushuntiradi.

O'rtacha uzunlikdagi tola beradigan g'o'za navlari uchun sizot suvlari chuchuk va yuza joylashgan yerlarda gektariga 110-120 ming tup ko'chat bo'lgani ma'qul bo'ladi. Qatorlar oralig'i 60 sm bo'lsa, uyalar oralig'i 13 sm bo'lgan holda bittadan yoki har 26 sm dagi uyalarda ikkitadan ko'chat bo'lishi kerak. Qatorlar oralig'i 90 sm bo'lgan dalada esa, uyalar oralig'i 9 sm da bittadan yoki har 18 sm masofadagi uyalarda ikkitadan ko'chat bo'lgani ma'qul (bunday hol 60x13-1; 60x26-2; 90x9-1; 90x18-2 ko'rinishida shartli belgilanadi).

Sizot suvi chuqur joylashgan bo'z tuproqli yerlarda har gektarda 120-130 ming ko'chat bo'lishi; qator oralig'i 60 sm bo'lsa, uyalar oralig'i 12 sm qabul qilinib, uyalarda bittadan, 24 sm qabul qilinsa - ikkitadan (60x12-1; 60x24-2) ko'chat bo'lishi kerak. Qatorlar oparalig'i 90 sm bo'lsa, g'o'za nihollari 90x8-1 yoki 90x16-2 tartibida joylashtiriladi.

Ekilgan chigitning asosiy qismidan unib chiqqan g'o'za nihollarini yaganalashda, kultivatsiyalashda, ob-havoning, zararkunanda va kasalliklarning

salbiy ta'siri, chopiqo'tkazishda, egat olishda o'simliklarning shikastlanishi hisobiga birinchi hosil terilgunga qadar bo'lgan davr ichida gektariga 10-15 ming va undan ko'proq g'o'za tupi nobud bo'lar ekan. Agar tuproqqa ATT ga mos darajada ishlov berilmasa, chigit tuproq holatiga to'g'ri keladigan chuqurlikda ko'milmasa, sug'orish sifatsiz bajarilsa, gektariga 20-25 ming tup g'o'zako'chatlari tabiiy ravishda kamayib ketadi. Shu sababli, chigitning unuvchanlik darajasi va yuqoridagi holatlar e'tiborga olinib, amalda belgilangan ko'chat soniga nisbatan 30% gacha ortiq chigitni tuproqqa ekadigan qilib seyalkani sozlash kerak.

Tuproq namligi va harorati qulay miqdorga kelganida chigit ekilib, nihollar 8-10 kun ichida qiyg'os undirilib olingandagina g'o'za tuplari yaxshi avj olib o'sadi. Havo salqin, syeryog'in bo'lgan mavsumda ekish sifatiga ko'proq e'tibor berish lozim bo'ladi, chunki unib chiqmagan chigitlar soni ko'payib ketadi. Bundan tashqari, sho'rlangan tuproqdagi namlikning bug'lanishi hisobiga yerning yuza qismida tuz to'planib, ayrim nihollarning nobud bo'lishiga olib keladi. Kuchli yog'ingarchilikdan keyin chirindi oz bo'lgan tuproqlarda 3-4 sm qalinlikda qatqaloq paydo bo'lib, bu qatqaloqo'z vaqtida yumshatilmasa, ayrim nihollarning nobud bo'lishiga olib keladi.

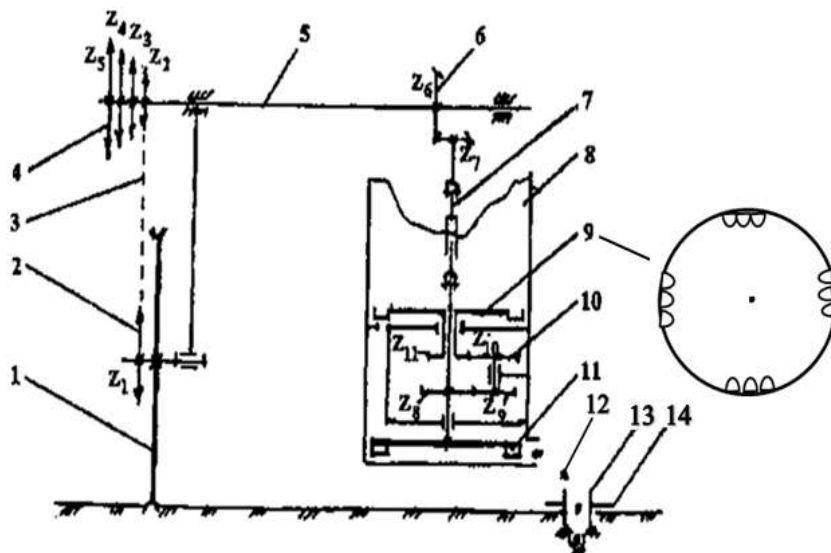
Demak, rejalashtirilgan hosilni olish uchun tuproq holati va iqlim sharoitlariga mos keladigan me'yorda chigit sonini ekish katta ahamiyatga ega. Bunga erishish uchun seyalka miqdorlagichi ishi optimal rejimda bo'lishini tegishli sozlashlar hisobiga ta'minlash mumkin. Mazkur laboratoriya mashg'ulotida misol tariqasida tuksizlantirilgan chigitni uyalab ekadigan seyalka miqdorlagichiga g'ildirakdan harakat beradigan uzatmaning uzluksiz va bir maromda ishlab, rejalashtirilgan chigit miqdorini ajratib ekkichga uzatib berishni ta'minlash tartibini talabalarga o'rgatish ko'zda tutilgan.

To'rt qatorli chigit seyalkasidagi ikkita g'ildirakning har biri yer bilan ilashishi (tishlashishi) hisobiga aylanma harakat qilib, har biri ikkitadan ekish apparatini ishga tushiradi.

Bunday seyalka sxemasi 48-rasmda ko'rsatilgan. Agregatlanayotgan seyalka g'ildiragi aylanib, tishlar soni  $Z_1$  bo'lgan yulduzcha 2 va zanjir 3 orqali

$Z_2, Z_3, Z_4, Z_5$  yulduzchalar bloki 4 kiydirilgan etaklanuvchi val 5 ni aylantiradi. Val 5 ning aylanma harakati  $Z_6$  va  $Z_7$  konussimon shesternyalar orqali teleskopik val 7 yordamida miqdorlash apparatiga uzatiladi. Val 7 ga biki o'rnatilgan  $Z_8$  shesternyasi va bloklar  $Z_9-Z_{10}$  orqali  $Z_{11}$  va unga mahkamlangan urug' ajratuvchi uyachali disk 9 aylanadi. Aylanayotgan disk gardishidagi uyachalarga tushgan chigit urug'qutisi 8 tubidagi darcha orqali to'dalovchi disk 11 ustiga tashlanadi. Val 7 bilan birgalikda aylanayotgan to'dalovchi disk kurakchalari chigitlarni to'plab ekkich 12 ning ichiga tushiradi. Ekkich tuproqni tilib, yorib ariqcha tayyorlaydi, uning tubini zichlaydi. Zichlangan joyga tushgan chigit ustiga ariqcha devorlaridan tuproq to'kilib tushadi. Chigitni to'liq ko'mish uchun maxsus vositalar xizmat qiladi. Ekkichning tuproqqa botishini, ya'ni chigitni tuproqqa ekish chuqurligini sirpangich 13 cheklab turadi. Bir gektar maydonga belgilangan miqdordagi chigit ekish uchun uyalar soni har xil bo'lgan ajratuvchi disk o'rnatish yoki uning aylanish tezligini o'zgartirishkerak bo'ladi. Ajratuvchi disk (u bilan birga to'dalovchi disk) tezligini o'zgartirish uchun harakat yuritmasidagi zanjir 3 ni  $Z_2...Z_5$  larning biriga ulash kerak. Ammo, disk tezligi iloji bo'lsa, kamroq bo'lgani ma'qul, aks holda, uyalarga chigit tushib ulgurmasligi mumkin. Uyalar orasi va ularda ko'milgan chigitning miqdori kurakchalar soni har xil bo'lgan to'dalovchi disk o'rnatish bilan o'zgartiriladi.

Misol uchun, ajratuvchi diskda 12 ta uyacha bo'lsa, u to'liq bir aylanganida 12 dona chigit ajratib oladi. Shu vaqtda ikki kurakchali to'dalovchi disk ishlatilsa, har bir uyaga 6 dona chigit, uchta kurakcha bo'lsa 4 dona, to'rtta kurakcha bo'lsa 3 dona, 6 ta kurakcha bo'lsa 2 dona chigit tashlanadi.



**48-rasm. Chigit seyalkasi disksimon miqdorlagichiga harakat uzatish sxemasi:**

1-g'ildirak; 2-  $Z_1 = 45$  yulduzchasi; 3-zanjirli uzatma; 4- almashtiriladigan yulduzchalar ( $Z_2 = 12$ ;  $Z_3 = 16$ ;  $Z_4 = 18$ ;  $Z_5 = 25$ ) bloki; 5-val; 6-konusimon shesternyalar ( $Z_6 = 22$ ;  $Z_7 = 22$ ); 7- teleskopik val; 8-urug'qutisi; 9-uyachali ajratuvchi disk; 10- shesternyalar blogi ( $Z_8 = 12$ ;  $Z_9 = 24$ ;  $Z_{10} = 12$ ;  $Z_{11} = 24$ ); to'dalovchi disk; 12-ekkichga uzatilayotgan chigit; 13-ekkich; 14-ekkich sirpang'ichi

3-jadvalda 90 sm qatororalig'iga chigit ekadigan seyalka bilan bir uyaga ma'lum miqdordagi chigitni ekib, har xil uyalar oralig'ini hosil qilish uchun, zanjirni  $Z_2 \dots Z_5$  blokidagi kerakli yulduzchaga ulash tavsiyalari keltirilgan.

Bir gektar maydonga ekilayotgan chigit soni ajratuvchi disk bilan to'dalovchi disklarni to'g'ri tanlab, ularning aylanish tezligini belgilashdan tashqari seyalka g'ildiragining bir maromda uzluksiz aylanishiga ham bog'liq.

Ma'lumki, seyalka g'ildiragining to'g'ini yerga tegib ishqalanishi (ilashishi) hisobiga aylanib yuradi. Agar g'ildirak bir maromda aylanmasa, undan harakat olayotgan miqdorlash apparati ham bir tekis ishlamaydi. Seyalka agregatlangan traktortezligi o'zgarmasa ham, chigit ekilgan uyalar oralig'i (masofalari) har xil bo'lib qoladi.

## Uyalar oralig'ini ta'minlash uchun tavsiyalar

| Chigit ekilgan uyalar<br>oralig'i, sm | Bir uyaga<br>ekiladigan chigit<br>soni, sm | To'dalovchi disk<br>kurakchalarini soni | Zanjir ulanadigan<br>yulduzchalar |          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|----------|
| 30                                    | 3                                          | 4                                       | 45                                | $Z_5=25$ |
| 30                                    | 4                                          | 3                                       | 45                                | $Z_4=18$ |
| 20                                    | 3                                          | 4                                       | 45                                | $Z_3=16$ |
| 20                                    | 4                                          | 3                                       | 45                                | $Z_2=12$ |
| 15                                    | 3                                          | 4                                       | 45                                | $Z_2=12$ |

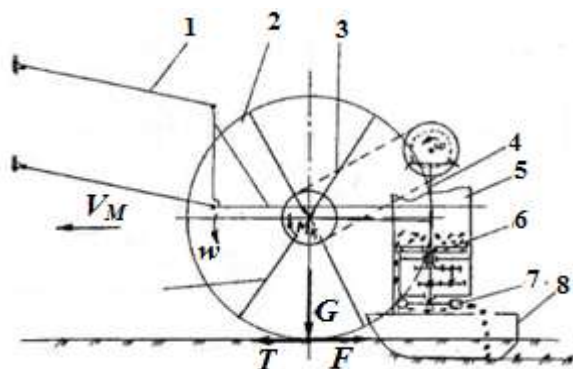
Seyalka g'ildiragi yurituvchi (uzining aylanishi hisobiga boshqa bir mexanizmni harakatga keltiradigan g'ildiraklar yurituvchi deyiladi.) bo'lganligi sababli, miqdorlash apparatlarining qarshiligita'sirida sirpanib aylanadi, bunda uning to'g'ini tegib turgan yerga nisbatan old tomonga birmuncha sirpanadi. Oddiy tayanch g'ildiragining sirpanish darajasi to'g'inning yer bilan ishqalanish (ilashish) koeffitsientiga bog'liq (to'g'in tayyorlangan materialga, yuzasining g'adir - budirligiga, tuproqning holatiga) bo'ladi. Ammo, seyalkadagidek yurituvchi g'ildirakning sirpanish darajasi yuqoridagilarga qo'shimcha yana bir omilga – harakatga keltirilayotgan mexanizmning qarshiligiga ko'p jihatdan bog'langan. Shu sababli, mashg'ulotning birinchi qismida g'ildirakkata'sir qiladigan kuchlar mohiyati tushuntirilib, ularning miqdori aniqlanadi.

Ishlayotgan seyalka g'ildiragiga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi (49-rasm).

1. Radial yo'nalishdagi og'irlik  $G$  kuchi (seyalka vaznining bir qismi) g'ildirak o'qiga tushadi.

2. To'g'inning yerga tegib turgan qismida tuproq bilan ishqalanish kuchi  $F$  paydo bo'ladi. Yer bilan to'g'in orasidagi ishqalanish koeffitsienti  $f$  ma'lum bo'lsa,  $F=fG$  ko'rinishida aniqlanadi.

3. Miqdorlash apparatini aylantirish uchun, g'ildirak ma'lum miqdordagi qarshilik momenti  $M_q$  ni engib aylanishi kerak bo'ladi.  $M_q$  momenti to'g'inda urinma  $T$  kuchini paydo qiladi:  $T= M_q/R$  (bu yerdagi  $R$ -g'ildirak radiusi).



**49-rasm. Seyalka g'ildiragiga ta'sirqiladigan kuchlar sxemasi:**

1- traktorning osish mexanizmi; 2-g'ildirak; 3-harakat yuritmasi; 4- teleskopik val; 5-urug'qutisi; 6-miqdorlovchi disk; 7- to'dalovchi disk; 8-ekkich

Agar urinma kuch  $T$  ishqalanish kuchi  $F$  dan kichik bo'lsa, g'ildirak aylanma harakatda bo'lib, miqdorlovchi apparatni ishlatadi. Ammo, qanchalik  $T$  miqdori  $F$  ga yaqin bo'lsa, to'g'inyer yuzasi bo'ylab ko'proq sirpanadigan, miqdorlovchi apparat sekinroq aylanib, sustroq ishlaydigan bo'ladi.

Agar  $T > F$  bo'lib qolsa, g'ildirak mutloq aylanmasdan, uning to'g'ini yer yuzasi bo'ylab traktor sudrayotgan tomonga sirpanib yuradi, miqdorlagichlar chigit ajratib bermasdan qo'yadi.

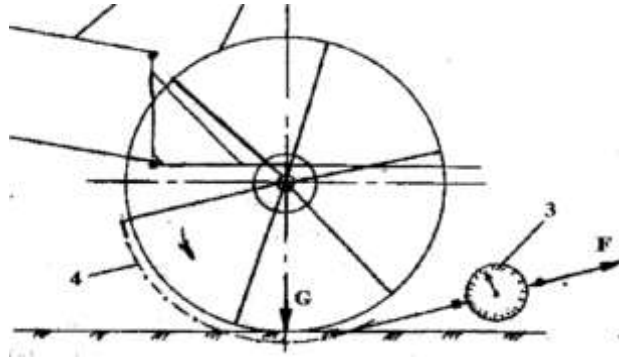
Agar urinma kuch  $T$  ishqalanish kuchi  $F$  dan kichik bo'lsa, g'ildirak aylanma harakatda bo'lib, miqdorlovchi apparatni ishlatadi. Ammo, qanchalik  $T$  miqdori  $F$  ga yaqin bo'lsa, to'g'in yer yuzasi bo'ylab ko'proq sirpanadigan, miqdorlovchi apparat sekinroq aylanib, sustroq ishlaydigan bo'ladi.

Agar  $T > F$  bo'lib qolsa, g'ildirak mutloq aylanmasdan, uning to'g'ini yer yuzasi bo'ylab traktor sudrayotgan tomonga sirpanib yuradi, miqdorlagichlar chigit ajratib byermasdan qo'yadi.

#### **$F$ va $T$ kuchlarini aniqlash tartibi.**

$F$  kuchinimiqdorini aniqlash uchun seyalka yerga tushiriladi (50-rasm), uning g'ildiragi 2 dagi yulduzcha  $Z_1$  dan zanjir echilib qo'yiladi. To'g'in 2 ga o'ralgan shpagat 4 ga ulangan dinamometr 3 ni  $F$  yo'nalishida (g'ildirak aylanish yo'nalishini o'zgartirmasdan) qo'l bilan asta – sekin tortib, g'ildirak aylana

boshlagan paytda dinamometr ko'rsatgan  $F$  kuchi olinadi. Har qanday o'lchovning aniqroq natijasini olish uchun tajribani bir necha marta takrorlab, o'rtacha arifmetik qiymati topiladi.



**50-rasm. G'ildirak to'g'ining yer bilan ishqalanish kuchini o'lchash sxemasi:**

1-osish mexanizmi; 2-g'ildirak to'g'ini; 3-dinamometr; 4- shpagat

Demak,  $F_1, F_2, \dots F_n$  o'lchanib, ularning o'rtacha arifmetik miqdori  $F_{o'r} = (F_1 + F_2 + \dots F_n) / n$  hisoblanadi. Tajribalar bir xil sharoitda o'tkazilsa ham, o'lchangan  $F$  miqdorlari bir – biridan birmuncha farqlanishi mumkin. Dalada ishlayotgan seyalka g'ildiragining yer bilan ishqalanish (ilashish) kuchining miqdori turli sabablarga ko'ra tez - tez o'zgarib turadi.  $F$  kuchining o'zgarish chegaralarini bilish muhimdir, chunki qayerdadir uning miqdori minimal bo'lib qolsa, g'ildirak aylanmasdan, oqibatda, chigit ekilmasdan qolishi mumkin. Har qanday parametrning o'zgarish chegarasini bilish uchun, uning o'rtacha kvadratik og'ishi  $\sigma$  ni aniqlash kerak:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(F_{ur} - F_1)^2 + (F_{ur} - F_2)^2 + \dots + (F_{ur} - F_n)^2}{n-1}}$$

Ehtimollik nazariyasidan ma'lumki, o'lchab aniqlanadigan har qanday parametr miqdori  $F_{min} = F_{o'r} - 3\sigma$  va  $F_{max} = F_{o'r} + 3\sigma$  oralig'ida joylashgan bo'ladi.

Tajribada  $T$  kuchini aniqlashda miqdorlargichni harakatlantiradigan yuritma zanjiri  $Z_1$  ni eng kichik  $Z_2$  yulduzchaga kiydirib o'tkazish lozim bo'ladi, chunki bunday holda, ekish apparatining qarshiligi maksimal bo'lib, g'ildirak eng og'ir sharoitda ishlaydi. Agar eng og'ir sharoitda ham g'ildirak aylanib, ekish apparatini ishlata olsa, bundan y yengilroq apparatning ishlashiga shubha

tugʻilmaydi.

$T$  kuchini oʻlchash uchun seyalka ramasi gʻildiraklar yerdan uzilgan holatigacha koʻtarilib qoʻyiladi (51-rasm). Har bir gʻildirak ikkita ekish apparatini harakatga keltirishini eʼtiborga olib, talabalar ikki guruhga boʻlinib, birinchisiga oʻng, ikkinchisiga chap gʻildirak holatini tadqiqot qilish topshirigʻi beriladi.

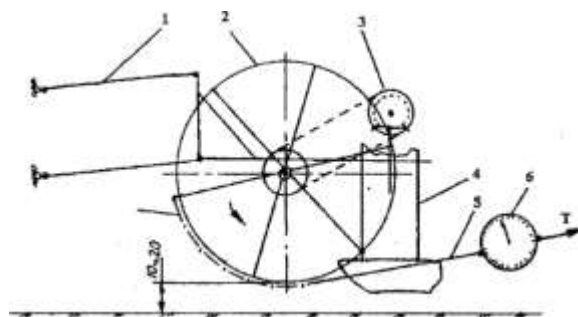
Gʻildirak toʻgʻiniga oʻralgan shpagat  $T$  kuchi yoʻnalishida qoʻlda asta-sekin tortilib, miqdorlagichlar aylana boshlagan paytda dinamometr yordamida urinma  $T$  kuchining miqdori aniqlanadi. Tajriba  $n$  marta takrorlanib, oʻrtacha arifmetik miqdor

$T_{o'r} = (T_1 + T_2 + \dots + T_n) / n$ , keyin esa oʻrtacha kvadratik ogʻishi

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{(T_{ur} - T_1)^2 + (T_{ur} - T_2)^2 + \dots + (T_{ur} - T_n)^2}{n - 1}}$$

aniqlanadi. Urinma, yaʼni gʻildirakning aylanishiga qarshilik koʻrsatadigan kuchning oʻzgarish chegaralari  $T_{min} = T_{o'r} - 3\delta_T$  va  $T_{max} = T_{o'r} + 3\delta_T$  topiladi.

Seyalkaning miqdorlash apparatlari kafolatli ishlashi uchun  $F_{min} > T_{max}$  boʻlishi kerak. Agar  $F_{min} < T_{max}$  ekanligi aniqlansa, dalaning oʻta yumshoq (serqum) joyida ham seyalka toʻxtovsiz urugʻ ekishi uchun ishqalanish kuchini koʻpaytirish uchun toʻgʻinga shpora (tish)lar oʻrnatish kerak degan xulosa qilinadi.



**51-rasm.  $T$  urinma kuchini oʻlchash sxemasi.**

1-osish mexanizmi; 2-gʻildirak; 3-  $Z_2$  –tishli yulduzcha; 4-ekish apparati;

5-shpagat; 6-dinamometr

Mashg'ulotning ikkinchi qismi seyalka g'ildiragining yerga nisbatan sirpanib yurish darajasini mezoni bo'lgan ko'rsatkichni, ya'ni sirpanish koefitsientini aniqlashga qaratiladi. Seyalkaga yurituvchi g'ildirak o'rnatilganligi sababli, uning to'g'ini yerga nisbatan old tomonga birmuncha sirpanib siljiydi, chunki tuproqqa botib yo'rgan to'g'in g'ildirakning erkin aylanishiga yo'l qo'ymaydi.

$R$  radiusli g'ildirak to'g'inining uzunligi  $S = 2\pi R$  bo'lsa, sirpanib harakatlanishda uning uzunligi  $S$  dan ko'proq bo'lgan  $L$  yo'lini bosib o'tadi, ya'ni g'ildirak radiusi  $R$  go'yo  $\Delta r$  ga o'sgandek bo'lib, uning amaldagi yumalash radiusi  $\rho = R + \Delta r$  ga aylanadi. Yumalash radiusi  $\rho$  ni aniqlash uchun, g'ildirak to'liq bir aylanganida, u bosib o'tgan yo'l  $L$  o'lchab olinadi va  $\rho = L/2\pi$  hisoblanadi. Yurituvchi g'ildirak to'liq bir aylanganida bosib o'tadigan yo'lini  $L = 2\pi\rho = 2\pi\Delta r$  deb ko'rsatish mumkin. G'ildirak bosib o'tadigan qo'shimcha  $2\pi\Delta r$  yo'lining miqdori tuproq tarkibiga, holatiga to'g'in sirtining tuproqqa ilashish qobiliyatiga, g'ildirakka tushayotgan yuk miqdoriga bog'liq bo'lib, bir g'ildirak uchun har xil sharoitda har xil bo'lishi mumkin. Sirpanish darajasi sirpanish koefitsienti  $\eta$  ning miqdori bilan baholanadi:

$$\eta = (L - 2\pi R)/L \text{ yoki } \eta = \Delta T/(R + \Delta T).$$

$\eta = 0 - 1$  gacha o'zgarishi mumkin.

Agar harakatga keltiriladigan mexanizmning qarshiligi qandaydir sababga ko'ra me'yorida ortib ketsa, yoki ishqalanish kuchi keskin kamayib qolsa, g'ildirak aylanmasdan, to'g'ini yer yuzasi bo'ylab traktor sudrayotgan tomonga sirpanib ketadi, miqdorlash apparati ishlamasdan qo'yadi.

**Sirpanish koefitsientini aniqlash tartibi.** Mavjud bo'lgan seyalka g'ildiragi to'g'inining tashqi geometrik radiusi  $R$  ni o'lchab yoki  $R = S/2\pi$  ko'rinishida hisoblab topiladi. Agar to'g'in bikrligini oshirish maqsadida uning ko'ndalang kesimi to'rtburchak emas, yoy shaklida yasalgan bo'lsa, o'rtacha radiusi topiladi.

To'g'inga bironta qattiq jism (oddiy simtemirni) tish ko'rinishida bog'lab qo'yiladi. Tuprog'i yumshatilgan joy bo'ylab seyalka sudrab o'tkaziladi.

G'ildirak  $n$  marotaba aylantirilishi kerak. G'ildirak tishlari yerda qoldirgan izlar belgilanib, ular oralig'i  $L_1, L_2 \dots L_n$  lar o'lchab olinadi va o'rtacha arifmetik miqdori  $L_{o'r}$  topiladi. G'ildirakning yumalanish radiusi  $\rho = L_{o'r} / 2\pi$  hamda sirpanish koeffitsienti  $\eta = (L_{o'r} - 2\pi R) / L_{o'r}$  aniqlanadi.

Laboratoriya mashg'ulotining uchinchi qismida bir gektar yergabelgilangan  $W$  dona chigit urug'ini ekishni ta'minlash uchun harakat yuritmasidagi  $Z_2, Z_3, Z_4, Z_5$  yulduzchalarining qaysi biriga zanjir ulash lozimligi aniqlanadi.

Agar qatorlar oralig'i bma'lum bo'lsa (0,6 yoki 0,9 m qabul qilinadi), qatorning bir metr uzunligiga  $M = Wb / 10000$  dona chigit ekilishini ta'minlash kerak bo'ladi. G'ildirak bir aylanganida  $Q = ML - 2\pi RWb / 10000$   $\eta$  dona chigit ekilishi kerak. Agar chigit ajratib beradigan miqdorlovchi diskdagi uyachalar soni  $K$  bo'lsa,  $Q$  dona chigit ajratib ulgurishi uchun (g'ildirak bir aylanganida) disk  $\alpha = 2\pi Q / K$  burchagiga burilib ulgurishi kerak. Miqdorlovchi disk harakatni to'dalovchi diskning teleskopik validagi uzatish soni  $i_m = 4$  bo'lgan shesternyalardan olishini eslab, apparatlarga g'ildirakdan harakat uzatadigan  $Z_2, Z_3, Z_4, Z_5$  yulduzchalar kiydirilgan val  $\beta = i_m \alpha$  burchagiga burilishi kerak. Buning uchun g'ildirakdan valga uzatish soni  $i_H = \beta / 2\pi$  ni ta'minlaydigan yulduzchani o'rnatish kerak bo'ladi.

### **Seyalka miqdorlagichi harakat yuritmasini sozlashni bajarish tartibi.**

Talabalarga bir gektar yerga ekiladigan chigit soni  $W$  ning bir nechta variantini ta'minlash uchun, kerakli  $i_n$  uzatish sonini aniqlash va yuritma zanjirini  $Z_2 - Z_5$  blokiga to'g'ri ulash bo'yicha tavsiya berish topshirig'i beriladi.

Buning uchun yuritma zanjiri  $Z_2 = 12$  yulduzchasiga kiydirilsa, amalda,  $i_{a2} = 3,75$ ;  $Z_3 = 16$  ga o'rnatilsa  $i_{a3} = 2,31$ ;  $Z_4 = 18$  ga qo'yilsa  $i_{a4} = 2,50$  va  $Z_5 = 25$  bo'lsa  $i_{a5} = 1,8$  uzatish soni ta'minlanishi talabalarga aytiladi. Hisoblab topilgan  $i_H$  ga eng yaqin bo'lgan  $i_a$  ni beradigan yulduzchaga zanjir kiydiriladi va tavsiyaning to'g'riligi tekshiriladi.

### **Namunaviy nazorat savollari:**

1. Bir uyaga ekilayotgan chigit soni qanday o'zgartiriladi?
2. Chigit ekilgan uyalar oralig'i qanday o'zgartiriladi?

3. Bir gektar maydonga ekiladigan chigit soni qanday belgilanadi?
4. Bir gektar maydonga ekiladigan chigit soni qanday o'zgartiriladi?
5. Qanday vaziyatda seyalka g'ildiragining sirpanish darajasi ortib ketadi?
6. G'ildirakning sirpanish darajasi chigit ekish sifatiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Chigit ekishda seyalka g'ildiragi bir maromda uzluksiz aylanishini ta'minlash lozim.
2. Seyalka g'ildiragi to'g'inining yer yuzasi bilan ishqalanish (ilashish) kuchini ko'paytirish uchun unga tishlar o'rnatish yoki rezina shinalar kiydirish lozim.
3. Chigit ekilgan uyalar oralig'ini o'zgartirish uchun to'dalovchi diskdagi kurakchalar soni o'zgartiriladi.
4. Urug' ajratadigan disk gardishidagi uyachalar o'lchami kalibrlangan chigit o'lchamlariga mos tanlanadi.
5. Disksimon miqdorlagich bilan ekiladigan chigitlar yirikligi deyarli bir xil bo'lishi kerak, shu sababli, ular kalibrlanadi.
6. Bir gektar yerga ekilgan chigitlar sonini aniqlash uchun, bir kvadrat metr maydoniga ega bo'lgan uzunlikdagi qator uyalarida joylashgan chigit soni aniqlanadi.

## **O'RISH APPARATI ISHNING TADQIQOTI**

### **Mashg'ulotni o'tkazishdan maqsad:**

1. G'allani kombayn bilan yig'ishtirishda hosilning ayrim qismi nobud bo'lishiga sabab bo'ladigan omillar, ularning orasidagi eng muhimi hisoblanadigan – g'allani o'rish balandligini mahalliy sharoitdagi poyalar balandligiga moslab o'rnatishning ahamiyatini talabalarga o'qtirish.

2. Kombayn o'rish balandligiga uningi shchi tezligining ta'sirini talabalarga namoyish qilish.

**Kerakli jihozlar:** segment barmoqliapparati yoki uning maketi; plakatlari.

### **O'qituvchi talabalarga:**

1. G'alla kombayni ishida don nobudgarchiligini oshiradigan sabablarni talabalarga eslatib, izohlaydi. Asosiy sabablarning biri sifatidamahalliy sharoitdagig'allapoyalarining balandligiga mos bo'lgan balandlikdagina o'rish lozimligini tushuntiradi. Poyalarni shunday balandlikda o'rish kerakki, uning o'rib olingan qismining 40% don, 60% somon tashkil qilishi kerak. Donning somon miqdoriga nisbati 1,0:1,5 bo'lgan sharoitga kombayi yanchish apparatining parametrlari moslanib belgilangan bo'lishini tushuntiradi. Bunday nisbatni saqlash uchun baland poyalar balandroq, past bo'yli (60 sm dan kam) poyalar iloji boricha pastroq o'rilishi kerak. Respublikamiz dalalarida, ayniqsa lalmi yerlarda, g'alla o'rta va past bo'yli hisoblanadi. Me'yoridan baland o'rilgan poyalarning kesib olingan qismi kalta bo'lsa, butun boshhoqlarning o'rgichdan yerga tushib ketishi ham ko'proq bo'ladi. Kombayn yanchish apparati parametrlari ushbu 1:1,5 nisbatiga moslangan bo'ladi. Agar mazkur nisbat o'zgartirilgan vaziyatda ishlatilgan kombayn yanchish apparati ishining sifatini yomonlashtiradi.

2. O'rish apparati segmentining va uning traektoriyasini qurish tartibini va uning yordamida poyaning o'rilmasdan ang'izda (yerda) qolayotgan qismi, ya'ni amaldagi o'rish balandligini aniqlashni plakattan ko'rsatib tushuntiradi.

Buning uchun ma'lum masshtabda (52-rasm) AVSD segmenti chizilib,

uning bir tomonga to'liq yurib borib to'xtashiga sarflanadigan, ya'ni harakatning yarim siklini bajarishdagi vaqti  $t=30/n$ , hisoblanadi. (bu yerda  $n$  – pichoqning bir minutdagi harakatlanishi to'liq siklining soni),  $t$  vaqt ichida  $V_M$  tezligi bilan ishlayotgan kombayn bosib o'tadigan yo'l  $L=V_M t$ , aniqlanadi.

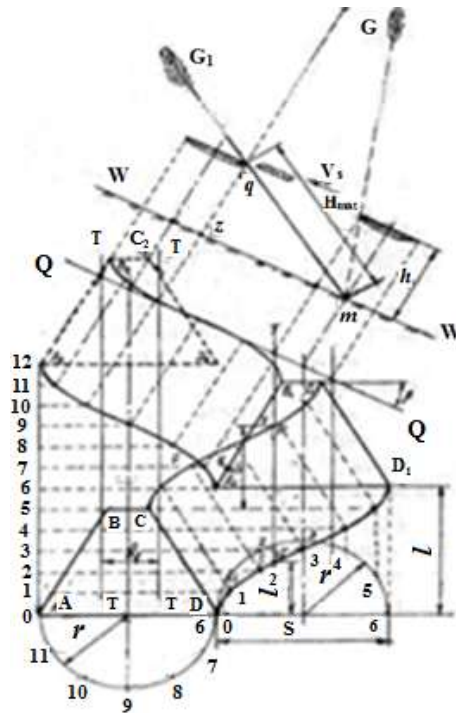
Segmentning bir tomonga bosib o'tadigan yo'li  $S$ , uni harakatga keltiradigan krivoship radiusiga bog'liq bo'ladi. Krivoship yarim aylanganida qoldiradigan yarim aylana hamda  $L$  yo'li uzunligi o'zaro teng bo'lgan birxilzbo'laklarga (26-rasmda  $z=6$ ) bo'linadi va tartib raqamlari (1,2,...6) bilan belgilanadi.  $S$  va  $L$  dagi bir xil raqamli nuqtalardan o'tkazilgan gorizont va vertikal chiziqlarning kesishgan nuqtalari birlashtirilib, sinusoidaga o'xshashbo'lgan traektoriya chiziladi. Segmentning har qanday nuqtasi (misol uchun,  $A, V, S$ )  $D$  nuqta bilan parallel bo'lishidan foydalanib, poyalarga bevosita tegib yurayotgan, ya'ni faol tig'i  $CD$  ning traektoriyasi va segmentning yangi holati  $A_1B_1C_1D_1$  quriladi. Shu tartibda siklning ikkinchi yarmida dastlabki holatiga qaytgan segment  $A_2B_2C_2D_2$  chiziladi.  $A_2B_2C_2D_2$  shakldagi maydon poyalarini  $D_2C_2$  tig'i,  $A_1A_2B_1B_2$  dagi poyalarni esa  $A_1B_1$  tig'io'rib ketishini talabalarga tushuntirish kerak.

Segment harakatining to'liq bir sikli bajarilganida  $E$  maydonidan segment tig'i ikki marta o'tishini,  $F$  maydonidagi poyalarga qilinayotgan segment tig'lari tegmasligi ( $F$  maydoni poyalarini qo'shni segment o'rib ketadi) tushuntiriladi.

$D$  nuqtadagi poyani segment o'zi bilan birgalikda surib, qo'zg'almas barmoq tig'i  $T$  dagi  $I$  nuqtasida qisib, kesib ketadi.  $S$  nuqtadagi poya  $R$  nuqtada kesiladi. Poyalar  $T$  tig'ining  $I-R$  qismida kesiladi.  $S$  poyasi  $D$  poyaga nisbatan ko'proq engashadi (chunki  $SR>OI$ ). Bevosita  $IR$  tig'ini ostidagi poyalar umuman engashtirilmasdan kesiladi. Demak,  $IR$  masofasida kesilgan poyalarningang'izi turli balandlikda bo'ladi.

Bu jarayonni tushuntirish maqsadida, segment tig'i nuqtalarining traektoriyasi (misol uchun,  $V_1V_2$ ) ga  $Q-Q$  urinmasi o'tkazilib,  $\beta$  burchagi (taxminan  $\beta = \arctg \frac{60 V_M}{ns}$ ).  $Q-Q$  chizig'ini traektori ya'ni kesuvchi tik tekislik izi debqilib, uning hosil qilgan kesim o'lchamlarini aniqlash maqsadida,

unga parallel W-W chizig'i chiziladi. Q-Q tekisligi barmoq tig'lari bo'lgan T chiziqlari bilan kesishgan W-W (yer yuzasi) ga nisbatan h balandligida o'rnatilgan o'rish apparatini barmoqlari ko'rinishida chiziladi. Yurib ketayotgan kombayndagi barmoq taroqqa o'xshab, o'zining ostidagi poyalarni ikki tomonga ayiradi.



## 52- rasm. Baland o'radigan o'rish apparati segmentining traektoriyasi:

1-krivoshipning yarim aylanasi; ABCD -segment; TT-qo'zg'almas barmoq tig'i

M nuqtasida o'sgan poya yon tomonga engashib, MG holatida deb faraz qilinsa,  $V_s$  yo'nalishida siljilyotgan segment uni q nuqtasida kesadi. mziq uchburchagining gipotenuzasi bo'lgan  $M_q$  maksimal o'rish balandligi  $N_{\max}$  ekanligi aniqlanadi. Z nuqtasidagi poya tik holatida kesilgani sababli, uning o'rish balandligi  $h$  kelib chiqadi. Bundan tashqari, segment tig'iga D nuqtasida uchratilgan poya U nuqtasida kesilgunicha,  $V_M$  tezligi bilan ketayotgan kombayn bilan birgalikda old tomonga  $l_i$  masofaga engashadi. S nuqtasidagi poya R nuqtasida kesilgunicha old tomonga  $l_p$  masofasiga engashtiriladi. Har qanday  $i$  poyani o'rish balandligi amaldan  $H_{an} = \sqrt{H_i^2 + l_i^2}$  ga teng bo'ladi (bu

yerdagi  $H_i$  poyani segment engashtirishi hisobiga o'rish balandligining o'zgarishi;  $l_i$  – esa kombayn ta'sirida poyaning old tomoniga engashishi).

Bir segment o'rganmaydonda poyalarning ang'izdagi qoldiqlari turli  $H_i$  balandlikda bo'ladi, chunki  $H_i$  bilan  $l_i$  uzluksiz o'zgarib turadi. Segmentning yurish sikllari soni amalda o'zgarimas bo'lganligi sababli  $H_i$  larning o'zgaruvchanlikdarajasi ham o'zgarimas bo'ladi. Ammo, sharoitga qarab, kombaynning ishchi tezligi  $V_M$  o'zgartirilsa,  $l_i$  demak,  $H_a$  o'zgaradi. Qanchalik  $V_M$  katta qo'yilsa, poyalarning old tomonga engashishi, ya'ni  $l_i$  shunchalik ortib, amaldagi o'rish balandligi  $N_a$  ning katta bo'lishiga olib keladi. Demak, poyalari past bo'lgan hosilini g'alla yig'ishtirishda kombayn tezligi  $V_M$  kamroq qo'yilishi ma'qul bo'ladi, chunki poyalarning old tomonga engashish darajasi/ortib ketib, o'rilib olingan g'alla kalta bo'lib qoladi. Ma'lumki, g'allaning o'rib olingan qismi kalta bo'lib qolsa, don nobudgarchiligi ortib ketadi. Kombayn ishchi tezligini mahalliy sharoitlarga, poyalarning balandligiga, hosildorlikka moslab belgilash katta ahamiyatga ega ekanligini talabalarga o'qtirish kerak.

3. Talabalarni uchta guruhchalarga bo'lib, ularga bir-biridan farqlanadigan  $V_{M1}, V_{M2}, V_{M3}$  tezlikda ishlatiladigan kombayndagi segment traektoriyasini masshtabda chizishni topshiradi. Segmentning tebranish sikli  $n$  soni uni yer yuzasiga nisbatan o'rnatish balandligi  $h$  hamma variantlar uchun bir xil beriladi. Har bir variant uchun maksimal o'rish balandligi, ya'ni ang'iz balandligi  $N_a$  aniqlanadi. Keyin amaldagi maksimal o'rish balandligi  $N_{\max} = f(V_M)$  grafigi chiziladi.

### **Talabalarga beriladigan topshiriq:**

1. Ma'lum o'lchamdagi segmentning faol tig'i traektoriyasi kombayn tezligining berilgan miqdori uchun chizilsin va amaldagi o'rish balandligi aniqlansin.
2. To'rtta variant natijalari asosida  $h=f(V_M)$  grafigini chizib, xulosalar yozilsin.
3. Hisobotni himoyalashga tayyorgarlik ko'rilsin.

### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday sabablarga ko'ra segment tig'i tegkan poya engashtirilib kesilishi mumkin?
2. Kesilayotgan poyaning segment bilan birgalikda engashish darajasi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
3. Qanday sabablarga ko'ra poyaning kesib olingan qismi kalta bo'lsa, butun boshloqlarning yerga tushib ketish ehtimoli ortib ketadi?
4. O'rish balandligini oshirmaslik uchun amalda qanday choralar ko'rilishi lozim?
5. Qanday sababga ko'ra, lalmikor g'alla xo'jaliklarida tez yurar kombaynlardan foydalanmaslikka intilish kerak?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Harakatlanayotgan segment tig'i uchratgan poyani engashtirib, qo'zg'almas barmoqning tig'iga qisganidan so'ng kesadi.
2. Poyalar segment ta'sirida har xil darajada engashtiriladi. Shu sababli ularni o'rish balandligi ham har xil bo'ladi.
3. Poyalar segment ta'sirida ko'ndalang hamda ilgari tomonga engashtirilib kesiladi. Kombayn ishchi tezligi qanchalik katta bo'lsa, poya shunchalik ilgari tomonga ko'proq kengashtirilib kesiladi, o'rish balandligi katta bo'lib qoladi.
4. O'rish balandligi o'rish apparatini yerga nisbatan o'rnatish balandligidan doimo katta bo'ladi.
5. O'rish balandligini pasaytirish uchun segmentlarning tebranib yurish sikli sonini oshirish ma'qul bo'ladi. Kombayn ishchi tezligini kamaytirish hisobiga bu maqsadga erishish noma'quldir.

## **O‘SIMLIK POYASINING TIG‘LAR JUFTI ORASIDA QISILIB TO‘XTASHINI TADQIQOTI**

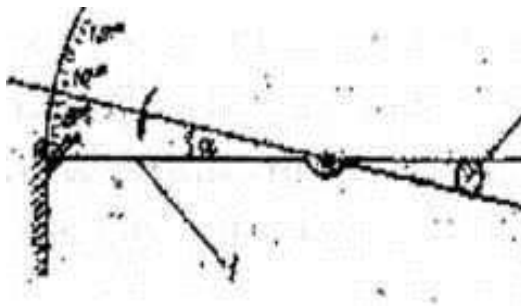
**Mashg‘ulot o‘tkazishdan maqsad:** poyani g‘alla kombayni o‘rish apparatida kesish jarayonini ta‘minlash uchun segment va barmoq tig‘lari orasidagi burchakni belgilash asosini talabaga o‘rgatish.

**Kerakli jihozlar:** qaychisimon asbob, ishqalanish burchagini (statik) aniqlash uchun soddalashtirilgan qurilma, plakat.

**O‘qituvchi talabalarga:** ho‘jalik ishlarida qo‘llaniladigan oddiy qaychi yordamida qandaydir jismni, masalan, o‘simlik poyasini yoki daraxt shoxini kesishda tig‘lar orasidagi burchakning ta‘siri kattaligini hamma biladi.

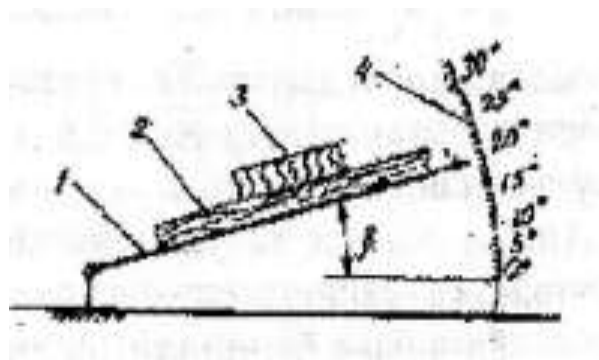
Agar ro‘zg‘or qaychisining kesuvchi tig‘lari juftining ochilish burchagi katta bo‘lsa, kesilayotgan jism tig‘lar jufti bo‘ylab sirpanib, uy yerdan chiqib ketadi, kesish jarayoni yuz bermaydi. Ammo kesuvchi tig‘lar orasidagi kichiklashayotgan burchak ma‘lum miqdorga yetganda, jism juftlar orasidan sirpanib chiqishini to‘xtatadi va uni kesishga imkon tug‘iladi. Demak, tig‘lar jufti orasida kesish jarayoni sodir bo‘lishi uchun, albatta kesilayotgan jismning (poya, shohildiz) qisilib to‘xtatishini ta‘minlash kerak. Bu qoidaga pichano‘rgich va g‘allakombayn o‘rish apparati pichoqlarining geometrik o‘lchamlarini tayinlashda rioya qilish kerak, aks holda nobudgarchiliksiz o‘rishni ta‘minlab bo‘lmaydi.

Yuqoridagi tabiiy holat mohiyatini tushunish uchun 53- rasmda ko‘rsatilgandek qo‘zg‘almas 1, harakatlanuvchi tig‘ 2 lar orasidagi poya 3 ning kesilishini, ya‘ni uning tig‘lar orasida qisilib to‘xtashini ta‘minlash uchun, juftlar ochilish burchagi  $\alpha$  ning qiymati  $\varphi_1$  va  $\varphi_2$  burchaklari yig‘indisidan oz bo‘lishi kerak:  $\alpha \leq \varphi_1 + \varphi_2$ . Bu yerda poya bilan qo‘zg‘almas 1 – tig‘ orasidagi,  $\varphi_2$  esa poya bilan qo‘zg‘aluvchi 2 – tig‘ orasidagi ishqalanish burchaklaridir.



**53- rasm. Tig'lar orasida poyaning qisilib to'xtash burchagini aniqlash sxemasi.**

1 - qo'zg'almas tig'; 2 – qo'zg'aluvchan tig'; 3 - poya



**54-rasm.  $\varphi_1$  va  $\varphi_2$  ishqalanish burchaklarini aniqlash.**

1 – ko'tariluvchan taxtacha; 2 – kesuvchi tig'lar yasalgan metal parchasi; 3– poyalar to'plami; 4 – transporter

Siljiyotgan poyaning xarakatlanuvchi tig'lar orasida to'xtash shartini aniqlaganda statik holatdagi ishqalanish burchaklarini emas, poyaning tig'lar orasida sirpanib harakatlanish vaqtidagi ishqalanish burchagini e'tiborga olish kerak.

Mashg'ulotni bajarishdan maqsad- o'simlik poyasi xossalari va uni kesayotgan tig'lar sirtining holatiga mos keladigan tig'lar jufti orasidagi joiz bo'lgan eng katta burchakni aniqlash. Shu maqsadda 54 – rasmdagi maxsus moslamadan foydalaniladi.

Taxtacha 1 ning sirti kesuvchan birinchi tig' tayyorlangan material 2 bilan qoplanadi. Uning ustiga o'simlik poyalarining to'plami 3 qo'yiladi. Taxtacha asta- sekin O nuqtasi atrofida buriltirilib ko'tariladi va poya to'plami sirpanib, pastga qarab harakatlana boshlagan vaqtidagi engashish burchagi  $\beta_1$  transportir 4 yordamida aniqlanadi. Amalda izlanayotgan  $\beta$  burchagini murakkab uskunada aniqroq aniqlash tartibi mashina mexanizmlarining nazariyasidan ma'lum. Bizlar esa, ko'p tadqiqotlar natijasini- harakat vaqtidagi ishqalanish burchagi qo'zg'almas holatdagidan 30 - 40% ga kam bo'lishini e'tiborga olib,  $\varphi$  ning haqiqiy miqdori o'lchangan  $\beta$  miqdorining  $\frac{2}{3}$  qismiga teng deb qabul qilamiz:

$$\varphi_1 = \frac{2}{3} \beta$$

Keyin esa, ikkinchi tig' yasalgan material bilan poyaorasidagi ishqalanish burchagi  $\varphi_2$  aniqlanadi. Qaychi tarzida ishlaydigan tig'lar orasida poya qisilib to'xtaganidagi  $\alpha$  burchagi o'lchanadi. 27 rasmdan  $\alpha \leq \varphi_1 + \varphi_2$  sharti bajarilishi aniqlanadi. Ayrim vaqtda kesuvchi tig'lar kertiklanib, poyaning sirpanib chiqib ketmasligi yengillashtiriladi.

#### **Talabaga beriladigan topshiriq:**

1. O'qituvchi bergan o'simlik poyasi bilan kesuvchi tig'lar orasida harakatdagi ishqalanish burchaklari  $\varphi_1$  va  $\varphi_2$  aniqlansin va tig'lar jufti orasida qirqishni ta'minlaydigan  $\alpha$  burchagining maksimal qiymati hisoblab topilsin.
2. Laboratoriya moslamasida o'simlik poyasining tig'lar orasida qisilib to'xtash  $\alpha$  burchagini amalda o'lchab, uni hisoblab topilgan  $\varphi_1 + \varphi_2$  bilan solishtirilsin va tegishli xulosa yozilsin.

#### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday maqsadda kesilayotgan poya tig'lar orasida qisilib to'xtashini ta'minlash kerak?
2. Qanday vaziyatda poya tig'lar orasida qisilib turadi?
3. Qanday maqsadda kesuvchi tig'lar kertiklanadi?
4. Nega harakatlanayotgan jismlar orasidagi ishqalanish burchagi qo'zg'almaydigan vaziyatga nisbatan kamroq bo'ladi?

#### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Oddiy qaychisimon qirquvchi vositaning tig'lari orasidagi burchak ma'lum talablarga javob beradigan qiymatgacha kamayganidan so'ng poya to'xtab kesiladi.
2. G'alla kombayni o'rish apparati segmenti bilan barmoq orasidagi burchak qurilgan poyalarni kesishga mo'ljallangan. Nam poyani pichano'rgich yoki silosga o'ruvchi kombayn segmenti va barmog'i tig'lari orasidagi burchak boshqacha bo'ladi.
3. O'rish apparati segmentlari taglarini o'lchamlari o'riladigan poyalar xossalriga moslangan bo'ladi.

## **DOMINATOR 130 G'ALLA KOMBAYN O'RGICHINI KO'TARIB- TUSHIRADIGAN MEXANIZM TADQIQOTI**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabalarga har qanday mashina mexanizmlarini kinematik sxemasini masshtabda chizish va uni kinematik tadqiqot qilish ko'nikmasini berishdir.

**Kerakli jihozlar:** dominator 130 g'allakombayni, ruletka, lineyka.

**O'qituvchi talabalarga** har qanday g'alla kombayn iishida sodir bo'ladigan don nobudgarchiligini asosiy qismi uning o'rgichida paydo bo'lishining sabablarini talabalarga eslatadi. Don nobudgarchiligiga motovilodan, o'rgich shnegidan va, ayniqsa, o'rish apparatidan to'g'ri-noto'g'ri foydalanish ta'sir qiladi. Motovilo parragi poyaga uning og'irlik markazi atrofida tegib, orqa tomondagi o'rish apparatiga engashtirib kelishi, kesilayotgan poyani engashgan holda suyab turishi, kesilgan poyani o'rgich shnegi tomon surib tashlashi kerak. Bunday murakkab ishni to'g'ri bajarish uchun motoviloni mahalliy sharoitlarga mos sozlab ishlatish lozimligini talabalarga eslatadi.

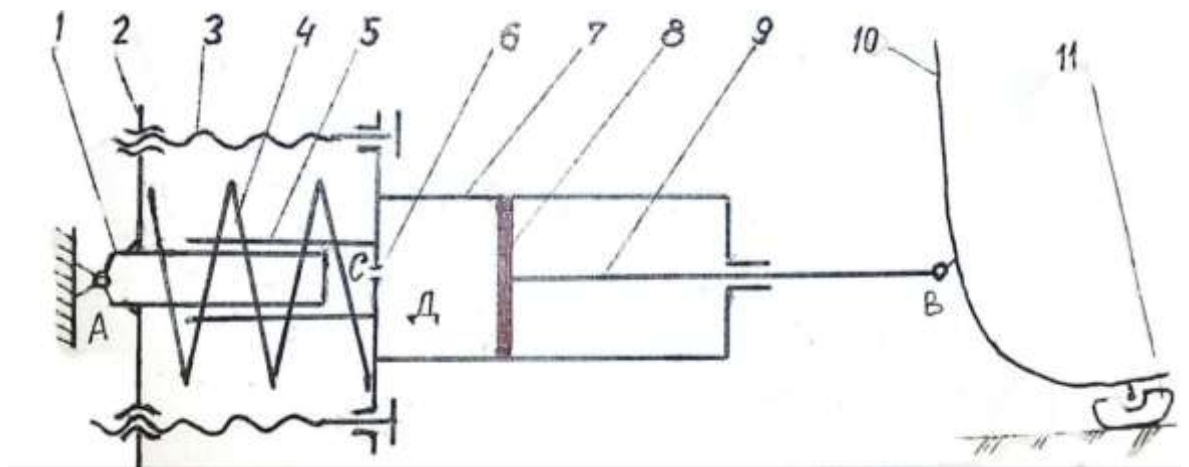
Don nobudgarchiligiga o'rgich shnegini to'g'ri sozlash ham ta'sir qiladi. Ammo, don nobudgarchiligi asosan, o'rish apparatini mahalliy sharoitlarga moslashtirib ishlatishga bog'liqligini tushuntiradi. Dominator 130 kombaynio'rish apparatiga harakatni planetar mexanizmli Shumaxer reduktori uzatadi. Shu sababli, tebranma harakatdagi segmentlar to'xtaganida ularning simmetriya o'qlari qo'zg'almas barmoqlar simmetriya o'qlarining ustiga avtomatik ravishda tushiriladi. Eski kombaynlardagidek uni qo'shimcha sozlash talab qilinmaydi. Ammo, o'rish apparatini yerga nisbatan yuritish balandligini to'g'ri o'rnatish o'ta muhim ish ekanligiga e'tibor beradi o'qituvchi. Shu sababli mazkur mashg'ulotda o'rgichni ko'tarib-tushiradigan mexanizm tadqiqot qilinadi.



moy chiqib ketadigan yo'lni ochsa, o'rgich o'z og'irligi ta'sirida pastga tushadi.

Daladagi tuproq yumshoqroq bo'lgan joylarda bashmoqlar yerga ko'proq botib o'rish apparati ishini o'zgartirib yuboradi. Bashmoq yuzasini miqdori shunday tanlanadiki, unga tushadigan yuk 250 N atrofida bo'lganida, o'rish balandligi ko'p o'zgarmaydigan bo'lsin. Shuning uchun, o'rgich vaznining asosiy qismini ko'tarib, bashmoqlarga atigi 250 N yuk tushishini ta'minlash uchun kompensastion prujina 9 gidrostilindr oxiriga kiydirilib (56-rasm) qo'yilgan.

Kompensastion prujina mexanizmining prinsipial sxemasi 56-rasmda ko'rsatilgan.



**56-rasm. O'rgichni ko'tarib-tushiradagan gidrostilindrga o'rnatilgan kompensastion prujina mexanizmining prinsipial sxemasi:**

A- kombayn ramasidagi sharnir; V- o'rgichdagi sharnir; D-gidrostilindr bo'shlig'i; S-plunjer bo'shlig'i; 1- plunjer; 2- asos; 3- sozlovchivint; 4- kompensastion prujina; 5- plunjerstilindri; 6-S va D kameralarini ulaydigan kanal; 7- gidrostilindr; 8- porshen; 9- shtok; 10-o'rgich; 11-bashmoq

Prujina 4 ichida plunjer 1 va uning silindri 5 o'rnatilgan. O'rgich to'liq ish holatiga tushirilganida kombayn gidrotizimi gidrotaqsimlagichi o'rgich gidrosilindriga moy yuboriladigan kanalni yopib qo'yadi. Shu sababli, porshen osti bo'shlig'i K bilan plunjer silindrining L bo'shlig'i maxsus kanal 6 orqali o'zaro ulangan holatida qoldiriladi. Sozlovchi vint 3 lar yordamida prujina 4 ni

siqilish darajasi o'zgartirilsa plunjer 1 L bo'shlig'iga ko'proq yoki kamroq kirib, u yerdagi bosimni o'zgartiradi. Natijada, K bo'shlig'idagi bosim ham o'zgarib, porshenning holatini o'zgartiradi. Shu sababli, gidrosilindr shtogi o'rgichni yuqoriroq yoki pastroq holatida ushlab bashmoqlarga tushadigan yuk miqdorini L bo'shlig'idagi bosimga mos bo'lishini ta'minlaydi.

Demak, kompensastion prujinaning siqilish darajasini o'zgartirib, o'rgich og'irligining ma'lum bo'lagini bashmoqlarga tushadigan qilish mumkin. Prujina mexanizmiga tashqaridan katta kuch ta'sir qilsa A-V uzunligi bir muncha o'zgarish imkoniga ega bo'lganligi uchun, bashmoq dala yuzasidagi mikro notekisliklarga moslanib o'rgich balandligini o'zgartira oladi, ya'ni o'rnatilgan o'rish balandligi o'zgarmas bo'lishini ta'minlaydi.

**Mashg'ulot o'tkazish tartibi:** o'qituvchi birinchi navbatda kombayn o'rgichini ko'tarib-tushiradigan mexanizm sxemasi ishchi holatini masshtabda chizishni talabalarga tushuntiradi. Kerakli o'lchamlarni o'lchab olib, talabalar 1-rasmdagidek sxemani masshtabda chizishadi.

O'rgichni ko'tarib-tushiradigan mexanizm A-V-S-D-A to'rt bo'g'imli qurilma ko'rinishida ishlaydi. Bu mexanizm o'rish apparatining yerga nisbatan balandligiga ta'sir qilishini e'tiborga olib, o'rgich platformasining tubi va unga o'rnatilgan o'rish apparatini uchi (E nuqtasi) hamda barmoqli mexanizm o'rnatilgan shnek markazi O bilan barmoqli mexanizm krivoshipini joyi ( $O_k$ ) ham chizilgani ma'lum bo'ladi. Sxemani murakkablashtirmaslik maqsadida motovilo joyi ko'rsatilmasa ham bo'ladi.

Kerakli o'lchamlarni o'lchab olishda kombayn yetaklovchi oldingi g'ildiragi bilan ishchi holatidagi bashmoq tegib turgan yer yuzasini bazisetib qabul qilinadi. Sxemani chizishda ham birinchi navbatda yer yuzasi sathi chiziladi. G'ildirak o'qi  $O_d$  orqali o'tadigan vertikal va gorizantal o'qlar ko'rsatilib, ularga nisbatan A ham da D sharnirlarning koordinatalari, joylari topiladi.

Qiya transportyor yetaklovchi vali D bilan yetaklanuvchi vali S oraliqlari o'zgarmas bo'lganligi sababli, D-S uzunligi o'lchab olinib, D atrofida D-S radiusi

bilan yoy chiziladi. O'rgich to'liq yer yuzasiga tushirilganligi sababli, S vali yerga nisbatan balandligi  $N_s$ ni o'zgartirmaydi. Sxemada  $N_s$  balandlikda gorizantal chiziq o'tkaziladi va D-S radiusida o'tkazilgan yoy bilan kesishgan nuqtasi S belgilanadi.

Gidrotilindr shtogi o'rgich platformasiga ulangan V sharnirining joyini sxemada topish uchun, o'zgarmas  $\angle DSV$  burchagidan foydalanish kerak. Chunki V ning joyi o'rgichni yerga nisbatan joylashgan balandligiga mos holda o'zgarib turadi. S va V sharnirlari o'zaro bevosita bog'lanmagan, lekin  $\angle DSV$  burchagi o'zgarmas bo'lganligi sababli, kombayndagi D va S sharnirning o'qlarini uzun reyka bilan bog'lab ushlab turiladi. Keyin, S va V sharnirni go'yo ulangan holatida boshqa S-V reykasi qo'yilib, VD oralig'i ruletka bilan o'lchanadi. Sxema chizishda esa S-V va D-V uzunligdagi radiuslar bilan chizilgan yoylar kesishgan nuqtasi V sharniri joyini bildiradi. A bilan V ni ulaydigan chiziq gidrosilindir va uning shtogini ifodalaydi. O'rgich platformasini tubi yerga nisbatan joylashgan balandligi o'lchanib, sxemada ushbu balandlikda chiziq o'tkaziladi. V-S oralig'i hamda platformadagi har qanday nuqta, yani V bilan S ga nisbatan holatini doimo o'zgartirmasligini e'tiborga olib, S sharnirdan S-E, S-O, S-O<sub>k</sub> radiuslari bilan o'tkazilgan yoylar chizilib, oldingi yoylar bilan kesishgan nuqtalari O; O<sub>k</sub>; va E deb belgilanadi. Kinematik tadqiqot shuning bilan tugatiladi.

O'rgichni  $h_{c1}$  balandligidagi holatini chizish uchun, berilgan  $h_{c1}$  balandligi ko'tarilgan S<sub>1</sub> nuqtasi topiladi va D-S<sub>1</sub> chiziladi. O'zgarmas  $\angle DSV$  burchagi va S<sub>1</sub>-V<sub>1</sub> masofasidan foydalanib V<sub>1</sub> nuqtasi topilib AV<sub>1</sub> chiziladi. V<sub>1</sub>vaS<sub>1</sub> larga nisbatan O<sub>1</sub> hamda E<sub>1</sub> joylari chiziladi.

## **G'ALLA KOMBAYNI YANCHISH APPARATI VA SOMON ELAGICHI ISH KO'RSATKICHLARINING TAHLILI**

### **Yanchish apparati texnologik ko'rsatkichlarining tahlili**

Zamonaviyg'alla kombaynlarining aksariyatiga savag'ichli yoki shtiftli barabanlar bilan jihozlangan yanchish apparatlari o'rnatilmoqda. Ishlatiladigan vaziyatlarga qarab, kombayn yanchish apparatlari bir yoki ikki barabanli variantlarda ham qilinadi. Yanchish apparati, aksariyat holda, klavishasimon somon elagich bilan jihozlanadi. Ma'lumki, donni to'liqroq ajratib olishi uchun bunday somon elagich klavishasi 10 metrdan uzunroq bo'lishi lozim deb hisoblanadi. Bunday uzun somon elagich kombaynni o'ta uzun va qo'pol qilib qo'yadi. SHu sababli, amalda kombaynlarga 4–6m uzunlikdagi klavishalar o'rnatilib, turli moslamalar yordamida ularda donni to'liqroq ajratilishga erishiladi.

Yuqori hosildorli g'allani qisqa muddatda, kam nobudgarchilik bilan yig'ishtirish imkonini tug'dirish uchun serunumli kombaynlar yaratilmoqda. Ular aksial-rotorli yanchish apparati bilan jihozlanmoqda. Aksial-rotorli apparatda yanchilgan g'alla somoniga markazdan qochma somon elagichda (amalda rotorning davomi bo'lgan) ishlov beriladi. Bunday apparat barabani, ya'ni rotor, nisbatan uzun bo'ladi. Uning boshlang'ich qismida g'alla yanchilib, ikkinchi yarmida esa rotorning aylanishi jarayonida paydo bo'ladigan markazdan qochma kuchlar ta'sirida hamda titkilash hisobiga somonga aralashib qolgan don separatsiyalanadi. Aylanayotgan rotor klavishaga nisbatan donni somondan jadalroq, to'liqroq ajratadi. Shu sababli, uning uzunligi 1,5 m atrofida bo'lishi kifoya bo'ladi. Natijada, rotorsimon somon elagich o'rnatilgan kombayn kalta, manyovrchan bo'ladi. Aksariyat holda, rotor kombaynning uzunasiga joylashtirilsa, ayrim firmalar uni ko'ndalangiga ham o'rnatishmoqdalar.

Yanchish apparatining ish sifati butun kombayn ishi ko'rsatkichlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi. SHu sababli, magistrantlar yanchish apparati parametrlarini kombayn ishlaydigan sharoitlarga bog'lab aniqlash tartibi bo'yicha taasavvurga ega bo'lishlari kerak.

Katta tezlik bilan aylanayotgan baraban (rotor) tishlari (savag'ichlari, shtiftlari) katta impulsiv kuch bilan zarb berishi hamda uni panjarasimon deka yuzasidagi qirralarga siqqan holda sudrab o'tishi hisobiga boshqadagi don ajratilib olinadi. Ajratilgan donning 70 foizi gacha bo'lgan qismi panjara teshiklaridan pastga elanib tushiriladi. Hosilning qolgan 30 foizi esa somonga aralashgan holda deka ustidan katta tezlikda somon elagich klavishasi tomon irg'itiladi. Agar ikki barabanli apparat ishlatilsa, somon elagichga hosilning 30 foiz emas, 10 foiz, rotorli apparat qo'llanilgan bo'lsa, hosilning atigi 1 – 2 foiz qismigina somonga aralashib o'tishi aniqlangan.

Yanchish apparatlari ishning sifati va miqdor ko'rsatkichlari g'allaning yanchiluvchanlik xossasiga, namligiga, g'alla poyalari qanday yo'nalishda tirqishga kiritilishiga, boshqolarni joylashtirish tartibiga, yanchish qurilmasining turiga, baraban (rotor) diametriga, savag'ich yoki shtift (tish) lar soniga, dekaning ishchi uzunligiga, deka ko'zlarini katta kichikligiga, baraban tishlarining chiziqli tezligiga, baraban bilan deka orasidagi tirqishlarga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari, yanchish darajasi g'alla tarkibiga, ya'ni undagi don massasi  $m_d$  ning somon massasi  $m_c$  miqdoriga nisbatiga, ya'ni g'allaning somon

koeffitsienti  $\beta = \frac{m_c}{(m_c + m_d)}$  ga kuchli bog'liq bo'ladi [1].  $\beta$  koeffitsientining o'rtacha

miqdori bug'doy uchun 0,50...0,60, arpa va suli uchun 0,48...0,52 qabul qilish mumkin. G'alla kombayni asosan bug'doy o'rimiga moslanib chiqarilishi sababli, loyihalalanayotgan yanchish apparatining parametrlarini aniqlashda konstruktor yanchilinayotgan g'alla tarkibidagi donning somonga nisbatini  $m_d:m_s=1,0:1,5$  deb, ya'ni g'allaning 40 foiz don, 60 foiz esa somon deb qabul qilishadi. Bunday vaziyatda  $\beta=0,6$  ga teng bo'ladi. Amalda  $\beta$  ni aniqlash uchun dalaning 10...12 joyiga ichki maydoni 0,25 kv.m bo'lgan ramka yotqizilib, uning ichidagi poyalar qirqib olinadi va massasi  $m$  o'lchanadi. Keyin boshqadagi don qo'lda uqalanib ajratiladi, uning massasi  $m_d$  o'lchanadi. Somon massasi  $m_s$  topilib,  $\beta$  hisoblanadi.

$\beta$  miqdori ma'lum bo'lsa,  $m_c = \frac{m_d \beta}{(1 - \beta)}$  yoki  $m_d = \frac{m_c (1 - \beta)}{\beta}$  larning aniqlab, apparatga

tushayotgan g'alla miqdori  $m = \frac{m_c}{\beta}$  ni bilish mumkin. Agar  $\beta=0,6$  bo'lsa

$m = \frac{m_c}{0,6} = 1,67m_c$  deb topish joizdir.

Ishlayotgan kombayn yanchish apparatiga tushayotgan g'alla miqdori  $q$  kombaynning qamrov kengligi  $V$  (metrda), uning ishchi tezligi  $V$  (m/s) va hosildorligi  $N$  (kg/m<sup>2</sup>) ga bog'liq bo'ladi:

$$q = BVH, \text{ kg/s} \quad (2)$$

Ikkinchi tomondan, yanchish apparati (misol uchun, savag'ichli) bir sekundda yanchiy oladigan g'alla miqdori:

$$q = \frac{lzn\mu}{60} \text{ (kg/s)ga teng;} \quad (3)$$

bu erda:  $l$ —cavag'ich (baraban) uzunligi, (m);

$z$ — cavag'ichlar soni;

$n$ — barabanning aylanish tezligi, (ayl/min);

$\mu$ — savag'ich uzunligining solishtirma yanchish qobiliyati, (kg/m).

Namligi 16 ... 23 foiz,  $\beta=0,6$  bo'lgan g'alla yanchishda  $\mu=0,016 \dots 0,019$  (kg/m) qabul qilish joizligini aniqlashgan.

Kombayn yanchish apparati bir sekundda agrotexnik talablarga mos keladigan sifatda yanchib, ya'ni donni boshhoqlardan maqbul bo'lgan darajada ajratib, elab—tozalab, me'yoridan ortiq shikastlantirmasdan ishlov bera oladigan g'alla miqdori uning yanchish qobiliyati hisoblanadi va kg/s da o'lchanadi. Yanchish qobiliyati kombaynning yanchish barabani turiga, uning ish sifatiga, somon elagich hamda tozalash qismining (g'alvirlar, ventilyator) ish imkoniyatlariga, sozlanishlari va agrofonga bog'liqdir.

Kombayn qismlarining imkoniyatlari o'zgarmas bo'lsa ham, agrofon o'zgaruvchan bo'ladi. SHu sababli, kombaynning yanchish qobiliyati  $q$  ma'lum sharoit uchun aniqlanadi. Kombaynga kiritilayotgan g'allaning 40 foiz ni don, 60 foiz ni esa somon tashkil qiladigan, ya'ni donning somonga nisbati 1:1,5 bo'lgan sharoitda kombaynning yanchish qobiliyati aniqlanadi. Agar donning somonga

nisbati o'zgarib qolsa (masalan, o'rish balandligi o'zgartirilsa),  $q_0$  ham o'zgaradi. Agar 1:1,5 nisbatini sharoiti uchun kombayn qobiliyati  $q_0=3,7$  (kg/s) belgilangan bo'lsa, agrofona o'zgarib, donning somonga nisbati 1:2 bo'lib qolsa,  $q_0=1,30$  (kg/s), agar somon kamayib, nisbat 1:1 bo'lib qolsa,  $q_0=4,4$ (kg/s) gacha o'zgaradi.

Dalada ishlayotgan kombaynga yanchish uchun bir sekunda tushirilayotgan g'alla miqdori  $m$  ni aniqlash ko'pincha kerak bo'ladi. Buning uchun  $t$  sekund vaqt ichida kombayn yanchib, erga to'kayotgan somon massasi  $m$  topilib, ma'lum  $\beta$  yordamida  $m_t = \frac{m_{ct}}{0,6} = 1,67m_{ct}$  hisoblanadi  $\frac{m_t}{t} = m_i$ , ya'ni yanchish apparatiga bir sekunda kiritilayotgan g'alla miqdori  $m_n$  aniqlanadi.  $m_n$  kombaynning bir sekunda yanchish qobiliyati deb ataladi.  $m_n$  kombaynni ta'riflovchi muhim ko'rsatkich deb kabul qilingan.

Namligi 15 ... 18 foiz bo'lgan 1000 dona donning massasi 40 gramm, poyalarning o'rib olingan qismini uzunligi 70...90 sm bo'lgan, yotib qolmagan bug'doyni agrotexnik talablarga javob beradigan sifatda yanchiy oladigan miqdori kombaynning nominal  $q_n$  yanchish qobiliyati deb qabul qilingan. Tabiiyki, ko'pincha kombayn bunday sharoitlardan farqlanadigan agrofonda ishlatiladi va kombayn nominal yanchish qobiliyati  $q_n$ dan farklanadigan  $q_a$  miqdordagi g'allani amalda sifatli yanchib bera oladi. Kuzatiladigan farqlanish kombaynning nominal yanchish qobiliyatidan foydalanish koeffitsienti  $K$  bilan baholanadi.  $K = \frac{m_n}{m_a}$ .

Amalda  $K=0,5...1,2$  oralig'ida o'zgaradi. Misol uchun, o'rilyotgan g'allaning namligi 25% dan ortiq, begona o'tlar ko'p, poyalar past va yotib qolgan bo'lsa, kombayn ishi qiyinlashib, to'liq yanchib olish uchun majburan yanchish apparatiga me'yoridan kamroq bo'lgan g'alla kiritish lozim bo'lib qoladi. Buning uchun kombayn tezligini kamaytirish ma'qul bo'ladi. Ayrim operatorlar yurish tezligini kamaytirmasdan, o'rgich qamrov kengligidan to'liq foydalanmasdan ishlatishadi. Bunday echimni maqbul emas deb xisoblash kerak.

Ayrim vaziyatlarda kombayn imkoniyatini bir sekundda yanchilayotgan g'alla miqdori  $q_n$  bilan emas, bir sekundda yanchilib ajratilayotgan don  $d$  miqdori bilan ham baholanadi:

$$d = \frac{km_t(1-\beta)}{1,67}, \text{ kg/s} \quad (4)$$

Misol uchun, qandaydir kombayn ishlatilganda har sekundda  $m_n=8$  kg g'alla yanchish qobiliyatiga ega bo'lib, uning yanchish qobiliyatidan to'liq foydalanilsa ( $k=1$ ), g'alladagi somon miqdorini koeffitsienti  $\beta=0,54$  (yanchish apparatida sodir bo'ladigan don nobudgarchiligi 1,5 foiz dan oshmagan holda) bo'lsa

$$d = \frac{1 \cdot 8(1-0,54)}{1,67 \cdot 0,54} = 4,1 \text{ kg/s}$$

donni ajratib beraolishi aniqlanadi.  $d=4,1$  kg donni ajratib olishda apparat  $m_c = \frac{km}{1,67} = \frac{1 \cdot 8}{1,67} = 4,8 \text{ kg/s}$  somonni ezib, maydalab qo'yadi. Demak, kombayn har sekundda  $m=4,1+4,8=8,9$  kg g'allani yanchib, don aralashmasini taglikdan o'tkazib bo'ladi.

Kombayndan foydalanishda uning yanchish qobiliyatidan to'liq foydalanishga intilish kerak. Agar kombayn yanchish apparatiga uni ishlab chiqargan firma belgilagan nominal yanchish qobiliyati  $m$  dan ortiq g'alla kiritilsa (serhosil joyda ishchi tezligini kamaytirmasdan yuritilsa) chala yanchilgan va somondan to'liq ajralmay qolgan don hisobiga nobudgarchilik ortib ketadi. Aksincha, nominal  $m$  dan kamroq g'alla kiritilsa ham chala yanchish ortib ketadi. SHu sababli, dalaning hosildorligi har xil bo'lgan joylarda kombaynning ishchi tezligini o'zgartirib, yanchish apparatiga doimo nominal  $m$  g'alla miqdorini kiritishini operator ta'minlab turadi. Bunday maqsadga o'rgich qamrov kengligining bir qismidan foydalanmasdan ham  $m$  ni ta'minlash mumkin bo'ladi. Ammo, bu usuldan iloji boricha foydalanmasligi kerak.

Yanchish apparatiga kiritilayotgan g'alladagi don miqdori ajratilib olingan don miqdoriga teng (don nobudgarchiligi hisobga olinmasa) bo'lishini e'tiborga olib

$$BVH = \frac{km_i(1-\beta)}{1,67\beta}, \quad (5)$$

(5) dan kombaynning nominal yanchish qobiliyatini to'liq ishlatish uchun uning ishchi tezligi

$$V = \frac{km(1-\beta)}{1,67\beta BH}, \quad \text{m/s} \quad (6)$$

bo'lishi kerakligi aniqlanadi.

Dala bo'ylab hosildorlik  $Q_{max}$  dan  $Q_{min}$  gacha o'zgarishini mavsum oldidan aniqlab, kombayn operatorlariga agregat tezligini  $V_{max} = \frac{360q_0v}{\beta Q_{max}}$  km/soat dan

$V_{min} = \frac{360q_0v}{\beta Q_{min}}$ , km/soat gacha o'zgartirish lozimligini tushuntirish kerak bo'ladi.

Kombaynning ishchi tezligi  $V$  qandaydir omillar asosida belgi langan bo'lsa, nominal yanchish qobiliyatini to'liq ta'minlash uchun, o'rgich

$$B = \frac{km(1-\beta)}{1,67VH\beta}, \quad \text{m} \quad (7)$$

qamrov kengligiga ega bo'lishi kerak ekanligi aniqlanadi.

(4) formula yordamida kombayn har sekunda yanchib bera oladigan don miqdorini aniqlashda ish vaqtidan 100 foiz foydaniladi deb hisoblanadi. Ammo, kombayn ishlayotganda bir daladan ikkinchi dalaga o'tishidagi salt yurishi unga servis xizmati ko'rsatilishi, g'allani transport vositasiga yuklashi, operatorning fiziologik ehtiyojlari uchun ketgan vaqtlarni hisobga olgan holda ish kuni vaqtidan foydalanish koeffitsienti  $\tau$  ni e'tiborga olish lozim bo'ladi. Ish kuni  $T$  soat davom etsa, kombayn yanchib beraoladigan don miqdori

$$Q = \frac{km(1-\beta)T_\tau}{1,67\beta}, \quad \text{kg/ish kuni bo'ladi.} \quad (8)$$

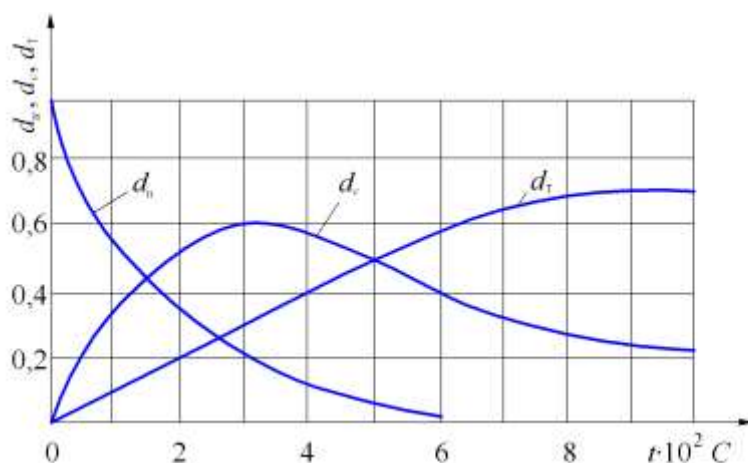
Misol uchun,  $T=10$  soat,  $\tau=0,75$  va  $k=1,0$  bo'lsa, hisoblar

$$Q = \frac{1 \cdot 8(1-0,54) \cdot 10 \cdot 3600 \cdot 0,75}{1,67 \cdot 0,54} = \frac{99360}{0,9} = 110400 \text{ kg,}$$

ya'ni 10 soatlik ish kuni davomida kombayn 110,4 tonna donni boshogdan ajratib beraolishini ko'rsatadi.

Agar g'alla baraban bilan deka orasidagi texnologik tirqish bo'ylab o'zgarmas tezlik bilan olib o'tilayotgan bo'lsa, tirqish uzunligida boshqdan ajralib ulgurmagan, ya'ni boshqda qolgan don miqdori  $d_u$ , boshqdan ajralib somon poyalari orasida qisilib somon-elagichga tushib ketayotgan don midori  $d_s$ , hamda boshqdan ajralib, deka panjarasidan o'tib, transportlovchi taxtaga tushayotgan don  $d_T$  larning yig'indisi  $D$  o'zgarmas, ya'ni  $d_u + d_s + d_T = D = const$

Rossiya olimlari yanchilayotgan g'allaning texnologik tirqishdan o'tish vaqti  $t$  ning  $d_u, d_s$  va  $d_T$  larga ta'sirini o'rganib, quyidagi grafiklarni tavsiya qilganlar.



**57-rasm. Chala yanchilib boshqda qolgan don miqdori  $d_u$ , somon poyalari orasiga qisilib dekadan chiqib ketayotgan don  $d_s$  va dekadan elanib pastga o'tayotgan don  $d_T$ lar o'zgarishining grafigi**

Ushbu grafiklardan quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Yanchilayotgan g'allaga texnologik tirqishda qanchalik uzoq vaqt ishlov berilsa, boshqda ajralib ulgurmagan don miqdori shunchalik kam bo'ladi. G'allaga  $6 \cdot 10^2 = 600$  sekund davomida ishlov berilsa, boshqqlardagi hamma don ajratilgan bo'ladi.

2. Somon poyalari orasiga qisilib qolish hisobiga, somon elagichga o'tayotgan don miqdori  $d_c$  dastlab ko'payadi, 300 sekunddan so'ng kamayib ketadi. Chunki dastlab boshqdan ajratilmagan don miqdori ko'p bo'lganligi sababli, poyalar orasiga qisilib qoladiganlari oz bo'ladi. Keyinchalik, boshqdan ajratilgan don miqdori ko'paysa, tabiiyki, ularning poyalar orasida qisilib qolish

ehtimolliги ham ortadi. 400 sekunddan uzoqroq ishlov berilganda  $d_c$  ham kamayadi, xatto 1000 sekund ishlov berilsa ham  $d_c \approx 0,2$  ya'ni 20 foiz atrofida bo'lar ekan. Demak, bunday donni somondan ajratib olish uchun, albatta, somon-elagich qo'yilishi kerak degan xulosa kelib chiqadi.

3. Uchinchi ko'rsatkich bo'lgan  $d_T$  miqdori  $t$  ga deyarli proporsional o'sadi. Demak,  $t$  kattaroq bo'lishiga erishish lozim. Lekin amalda donning deyarli 20 – 25 foiz somonga aralashib barabandan chiqib ketadi. Demak, somon elagich kerakligi yana asoslanadi.

$d_u, d_s$  va  $d_T$  larning miqdori qoniqarli bo'lishi uchun yanchish jarayonini uzaytirish, tning kattaroq bo'lishiga erishish kerak ekan. Buning ikkita echimi mavjud:

1. Dekaning barabanni qamrash markaziy burchagini  $130 \dots 135^\circ$  dan oshirish iloji bo'lmaganligi sababli (aks holda, yanchiladigan g'allani barabanga kiritish va yanchilgan somonni kerakli joyga chiqarish jarayoni buziladi), baraban diametrini kattaroq yasash. Dekaning markaziy burchagi o'zgartirilmasa ham, kattaroq diametrli baraban dekasining ishchi uzunligi (deka yoyining uzunligi) kattaroq bo'lishi sababli, uni bosib o'tish vaqti ko'payadi. Demak, barabanining diametri kattaroq bo'lgan kombaynni xarid qilish ma'qul bo'ladi, chunki u yumshoqroq rejimda ishlatilsa, kamroq nobudgarchilika kamroq yo'l qo'yadi.

2. Aksial – rotorli yanchish apparatidan foydalanish barabanliga qaraganda ma'qulroq bo'ladi, chunki uning barabani (rotori) ning  $130^\circ$  emas  $360^\circ$  sirtida yanchish davom etadi. Rotor g'allani g'ilof ichida deyarli 3 marta (deyarli  $900^\circ - 1000^\circ$  ga) aylantirib, nisbatan uzoq vaqt ishlov berishi hisobiga g'allani to'liqroq yanchib, donni ajratadi.

### **Yanchish apparati ishiga sarflanadigan quvvat**

Yanchish apparati ishiga ko'p miqdordagi quvvat sarflanadi, kombayndan energiya tejamkor rejimda foydalanish imkoniyatlarini tushinish uchun, bu quvvat qanday omillarga bog'liqligini bilish kerak bo'ladi.

Yanchish apparati ishiga talab qilinadigan quvvat  $N$  uning salt holatida ishlashiga  $N_{cx}$  hamda bevosita yanchish jarayoniga  $N_{ya}$  sarflanadi:

$$N = N_{sx} + N_{ya} \quad (9)$$

Salt holatida ishlatilayotgan apparat podshipniklardagi ishqalanish kuchlarini va havo qarshiligini (baraban ventilyatorga o'xshab havoni haydaydi) yanchish uchun sarflanadi:

$$N_{cx} = a_c u_{\sigma} + b_c u_{\sigma}^3, \quad (\text{kvt}) \quad (10)$$

bu yerda:  $u_b$  – baraban sirtining chiziqli tezligi, m/s;

$a_s$  va  $b_s$  – tajriba o'tkazib aniqlanadigan koeffitsientlar. N.I.Klenin bo'yicha shtifli barabanning har bir 100 kg massasi uchun  $a_s = 5,0 \dots 5,5$  N, savag'ichli uchun  $a_s = 0,85 \dots 0,90$  N qabul qilish mumkin.  $v_s$  koeffitsienti esa diametri 550 ... 600 mm bo'lgan barabanning har bir metr uzunligi uchun topiladi. Savag'ichli baraban uchun  $b_s = 0,065$  N·s/sm<sup>2</sup>, shtiftli uchun  $b_s = 0,045$  N·s/sm<sup>2</sup>. Keltirilgan ma'lumotlar asosida savag'ichli baraban tuzilishi bo'yicha shtiftliga nisbatan ko'proq ventilyatorga o'xshab ishlaydi.

G'allani yanchishga sarflanadigan quvvat,

$$N_g = \frac{m V_{\sigma}^2}{[g(1-f)]}, \quad \text{kvt} \quad (11)$$

bu yerda:  $f$  – g'allani uqalanish koeffitsienti; savag'ichli apparat uchun  $f = 0,60 \dots 0,75$ , shtiftli uchun  $f = 0,7 \dots 0,8$ .

Ikki barabanli yanchish apparati salt ishlashi uchun sarflanadigan quvvat

$$N_{c2} = a_c (u_{\sigma 1} + u_{\sigma 2}) + b_c (u_{\sigma 1} + u_{\sigma 2})^3, \quad \text{kvt} \quad (12)$$

(11) formuladan baraban sirtining tezligi  $V_b$  ni iloji boricha kamroq qo'yish kerakligi kelib chiqadi. Aslida  $V_b$  yanchilayotgan g'allaning yanchiluvchanligiga qarab belgilanadi. Respublikamizda g'alla o'rim – yig'imi o'ta issiq va qurg'oq faslda o'tkaziladi. G'alla Evropa davlatlariga nisbatan qurg'oq bo'lib, osonroq yanchiladi. SHu sababli Evropa firmalari tavsiya qilgan  $V_b$  ga nisbatan kamroq belgilash ma'qul bo'ladi.

Yuqorida ko'rsatilgandek, kombaynning nominal yanchish qobiliyati nafaqat yanchish barabanining ko'rsatkichlariga, balki somon elagichning donni ajratish qobiliyatiga ham bog'langan holda belgilanadi. Somon elagichlarning klavishasimon ("Enisey", Rostselmash, Dominator... kombaynlari), markazdan qochma ("Keys" 2166..) turlari keng tarqalgan.

Har qanday somon-elagich ishida somon poyalari orasiga qisilib qolgan don birinchi navbatda poyalardan hosil bo'lgan ko'p qavatli panjarasimon g'ovaklardan ajratilib, ikkinchi navbatda, klavisha tubidagi teshiklardan elanib o'tishi kerak. Shuning uchun somon-elagich somonni titkilab, kepchib, poyalar orasidagi g'ovaklarni ko'paytirishi kerak. Somonni silkitib, og'ir bo'lgan to'q donni poyalar orasidan pastga qarab siljishiga erishiladi. Buning uchun, birinchi klavisha yuqoriga irg'itgan somon pastga qarab tushayotganida, qo'shni klavisha yuqoriga keskin ko'tarilayotgan bo'ladi. Pastga tushayotgan somonni ko'tarilayotgan klavisha zarb bilan urishi hisobiga, poyalar orasidagi don ajralib pastga tushadi.

### **Yanchish barabani o'lchamlari**

Yanchish barabani o'lchamlarini belgilashdan oldin, uning bir sekunddagi yanchish qobiliyati  $q$  qabul qilinadi. Keyin, shtiftlar soni yoki savag'ichlarning umumiy uzunligi aniqlanadi. Don bilan somon nisbati 1:1,5 bo'lgan sharoitlarda bitta shtift  $q_{1sh} = 0,020 \dots 0,025$  kg/s gacha yanchish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Shtiftlar soni  $z_{uu} = \frac{q}{q_{1uu}}$  dona bo'lishi kerak. Barabanga o'rnatiladigan

savag'ichlarning umumiy uzunligi topilishi kerak. Bir detsimetr uzunlikdagi savag'ich har sekunda  $q_{1s} = 0,020 \dots 0,025$  kg/s g'allani yanchib oladi deb

hisoblansa, savag'ichlarning umumiy uzunligi  $l_y = \frac{q}{q_{1c}}$ , (dm) bo'lishi topiladi. Bitta

savag'ichning uzunligi baraban uzunligi  $l_b$  ga teng qabul qilinadi, shu sababli savag'ichlar soni

$$Z_c = \frac{l_y}{l_o} \text{ dona}$$

bo'ladi.

Savag'ichlar soni juft qabul qilinsa, barabanni balansirovka qilish oson bo'ladi.

Agar yanchish apparatiga tushayotgan g'alla qatlami ayrim sabablarga ko'ra qalin bo'lishi kutilsa, hamda uni bir tekis tarqatish iloji bo'lmasa, shtiftli barabandan foydalanish kerak. Bundan tashqari, qiyin yanchiladigan g'alla uchun yaratilayotgan apparatga, albatta, shtiftli baraban o'rnatish ma'qul bo'ladi. Savag'ichli barabanning qobiliyati bir muncha pastroq bo'lgani bilan, turli g'allani yanchishga uni moslash oson bo'lib, universal hisoblanadi.

Shtiftli baraban somonni ko'proq maydalaydi, ya'ni, yanchilish jarayoni uchun talab qilinmaydigan ishni ko'proq bajaradi, natijada befoyda ish uchun quvvat sarflanadi.

Yanchilayotgan mahsulotga bir tekis ta'sir ko'rsatish maqsadida shtiftlar barabanga ko'p kirimli ( $k=2...5$ ) vint chiziqlari bo'ylab joylashtiriladi. Baraban to'liq bir aylanganida mahsulotning bir joyidan  $K$  dona shtift zarba berib o'tadi. Demak, qanchalik  $K$  katta bo'lsa, yanchish jarayoni intensivroq (jadalroq) o'tadi.  $K$  qanchalik katta qabul qilinsa, baraban uzunligi kichikroq qilinadi.

Shtiftli baraban uzunligi  $l$  qabul qilingan shtiftlar soni  $z$  ga bog'liq bo'lib, quyidagi formula yordamida topiladi:

$$l_{a\theta} = \frac{2tz}{c}, \text{ mm}$$

bu yerda:  $t$ – bir qatorda joylashtirilgan qo'shni shtiftlar qadami (shtiftlar o'rtalarini orasidagi masofa).

Savag'ichli baraban uzunligi

$$l_{oc} = \frac{q}{z_c q}, \text{ mm yoki } l_{oc} = \frac{l_y}{z_c}, \text{ mm}$$

Olti, sakkiz savag'ichli baraban yanchish qobiliyati bo'yicha 2–3 kirimli shtiftli barabanga teng keladi. Shtiftli baraban ishining sifati, barabandagi shtiftlarning dekadagi qo'zg'almas shtiftlar bilan uchrashish soniga bog'liqdir. Shu sababli, dekaning shtiftli barabanni qamrab olish markaziy burchagi katta ahamiyatga ega emas,  $90^\circ$ –  $100^\circ$  bo'lgani etarli. Ammo, dekada shtiftlarni

oʻrnatish qadamining taʼsiri koʻp. Dekadagi shtiftlar qadami katta boʻlgani maʼqul, chunki birinchi zarbadan soʻng deformatsiyalangan somon tiklanib ulguradi. Gʻalla poyalarini bunday tarzda (egib–tiklab) deformatsiyalashda somon orasidagi don osonroq ajraladi.

Baraban bilan deka orasidagi tirqishning katta – kichikligi muhim ahamiyatga ega boʻlib, yanchish jarayoninig sifat va energetik koʻrsatkichlariga katta taʼsir koʻrsatadi. Mazkur tirqishni oʻzgartirish hisobiga yanchish apparatini yanchilayotgan gʻalla xossalari va holatiga moslash imkoniyati tugʻiladi. Savagʻichli baraban bilan deka orasidagi tirqishni 2,0 –2,5 mm gacha oʻrnatish konstruktiv imkoniyati boʻladi. Bunday oʻta kichik tirqish qoʻyilganida ham savagʻichli baraban sarflaydigan quvvat keskin ortib ketmaydi. Gʻalla kiradigan joyda tirqishning kengligi yanchilgan somon chiqadigan joyga qaraganda toʻrt barobar katta qoʻyilishi texnologik jarayon sifatliroq bajarilishini taʼminlaydi, chunki bunday holda yanchilayotgan gʻallaning deka boʻylab siljishidagi nisbiy tezligi asta–sekin oʻsadi. Yanchilayotgan gʻalla dekaga uning butun uzunligi davomida deyarli bir xil bosim koʻrsatishiga erishish kerak. Shu sababli, bu tirqish dekaning boshida 16–20 mm, oxirida 4–5 mm qoʻyilgani maʼqul boʻladi.

Yanchish apparatini rostlashda koʻzda tutilgan taxminiy parametrlar

| Ekin nomi | Savagʻichning chiziqli tezligi, m/s |                | Baraban va deka orasidagi kirish va chiqish (qavsda) tirqishlari, mm |                                               |
|-----------|-------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           | Baraban-dekali                      | Aksial-rotorli | Baraban savagʻichi bilan deka savagʻichi orasidagi                   | Rotor savagʻichi va gʻilof plankasi orasidagi |

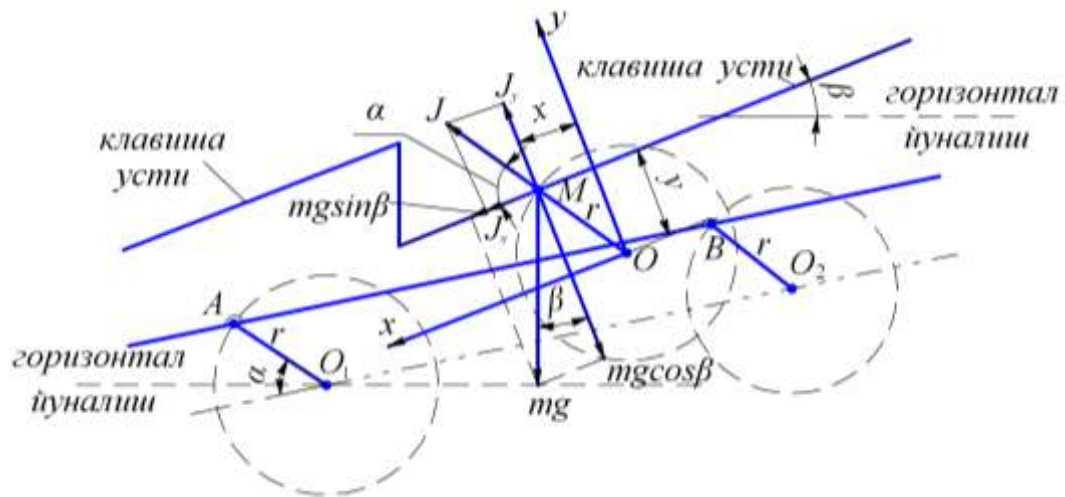
|                    |         |         |                  |                                        |
|--------------------|---------|---------|------------------|----------------------------------------|
| Bug‘doy va<br>suli | 30...32 | 32...26 | 16...18 (4..6)   | 30...40 (25...20)<br>30...40 (25...20) |
| Roj va arpa        | 28...30 | 30...34 | 16...18 (4..6)   | -                                      |
| SHoli              | 32...33 | 27...31 | -                | 50 (25...30)                           |
| Kungaboqar         | 13...15 | 14...17 | 18 (6...8)       | 30 (20)                                |
| Tariq              | 21...24 | 23...27 | 16...18 (4..6)   | 30...50 (25)                           |
| Makkajo‘xori       | 10...12 | 12...15 | 22...24 (8...10) | 30...40 (25)                           |
| No‘xot             | 10...12 | 10...12 | 20...22 (9...10) | 30...40 (20)                           |
| Mosh               | 9...10  | 9...10  | 16...18 (6...8)  |                                        |

Shtiftli baraban bilan uning dekasi orasidagi tirqishni kichraytirganda sarflanadigan quvvat miqdori keskin oshib ketadi. Shu sababli, deka yuzasi bilan baraban shtiftini uchi orasidagi tirqish g‘alla kirayotgan joyda 20–25 mm, chiqayotgan joyda 8 mm dan kam bo‘lmasligi ma’qul hisoblanadi. Bunday holda baraban shtifti bilan deka shtifti yon qirralari orasidagi tirqishi kirishda 4,5 mm, chiqishda 3,6 mm bo‘ladi.

Hamma barabanlar tagligi (deka) panjarasimon qilinadi. Savag‘ichli baraban dekasiining ochiq joylari (ko‘zlari) ko‘proq bo‘lganligi sababli, yanchilgan donning 80 – 90 foiz ularda elanib, pastga, transport taxtasiga tushib ulguradi. Bunday hol somon elagich ishini engillashtiradi. Shtiftli baraban tagligiga shtiftlar o‘rnatilishi sababli, uning ko‘zlari tor bo‘lib qoladi, shu sababli, boshhoqlardan baraban ta’sirida ajratilgan donning oz qismi elanib (25 – 30 foiz) pastka o‘ta oladi. Demak, shtiftli baraban o‘rnatilgan kombaynning somon elagichi ko‘proq donni somondan ajratishi kerak bo‘ladi.

### **Klavishasimon somon elagichni kinematik tadqiqoti**

Klavisha somon aralashmasi zararlarini kepchib, ularni elanishiga majbur qiladigan mexanizmning qarama-qarshi zvenolari o‘zaro teng va parallel yasaladi (58-rasm).



**58-rasm. Somon elagich klavishasi ustida joylashgan somon aralashmasi zarrasiga ta'sir qiladigan kuchlar sxemasi**

Klavishani somon aralashmasi zarralarini kepchib, ularni elanishga majbur qiladigan mexanizmning qarama qarshi zvenolari o'zaro teng va parallel yasaladi (58-rasm), ya'ni

$$O_1A = O_2B = r; \quad O_1A \parallel O_2B \text{ bo'ladi,}$$

$r$  - krivoshipning radiusi.

Ishlayotgan somon elagich klavishasidagi hamma nuqtalarning radiuslari  $O_1A$  hamda  $O_2B$  bir xil bo'lgan aylana shaklidagi traektoriya bo'ylab harakatlanadi. Klavishalarning somonni erga tushiradigan uchi  $\beta = 10^\circ \dots 30^\circ$  burchak ostida ko'tarilgan bo'ladi. Bunday joylashtirilgan klavisha ustida somon uzoqroq elanadi, donni ajratish darajasi to'liqroq bo'ladi.

Har qanday  $M$  nuqtada joylashgan,  $m$  massasiga ega bo'lgan zarra markazdan qochma inersiya kuchi  $m\omega^2 r$ , og'irlik kuchi  $mg$  hamda klavisha yuzasi bilan ishqalanish kuchi  $F = mgf \cos \beta$  ta'sirida bo'ladi ( $f$  - zarraning klavisha sirti bo'ylab ishqalanish koeffitsienti). Koordinatalar boshini  $M$  nuqta traektoriyasining markazida joylashtiramiz.  $X$  o'qini klavisha sirtiga parallel,  $Y$  o'qini esa unga perpendikulyar yo'naltiramiz. SHunda  $r$  ga teng bo'lgan  $OM$  radiusi  $O_1A$  va  $O_2B$  zvenolariga, ya'ni krivoshiplarga parallel bo'lib chiqadi. Krivoshiplar qandaydir  $\alpha$  burchagiga burilganda, somon zarrasi klavisha yuzasidan uzilib, o'z traektoriyasiga

urinma yoʻnalishda keta boshlaydi, chunki ushbu joyda markazdan qochma kuch ogʻirlik kuchidan koʻproq boʻlib qoladi. Bunday holat krivoship dastlabki  $\alpha_0$  burchagiga burilgandan soʻng, sodir boʻlishini olimlar aniqlashgan:

$$a_0 = \frac{\arcsin \cos \beta}{k} (1)$$

bu erdagi  $k = \frac{\omega^2 r}{g}$  somon elagich kinematik rejimining koʻrsatkichi deb ataladi. Kombaynlarda  $k=1,85-3,27$  qabul qilinadi.

Somonga aralashib, uning bilan birgalikda klavishadan irgʻitilgan donni jadalroq ajratib olish maqsadida,  $M$  zarrasining erkin harakatini oʻrganish kerak boʻladi.  $M$  zarrasining erkin uchishdagi harakati uning klavishadan uzilgan vaqtdagi boshlangʻich tezligi  $V$  va erkin tushish tezlanishi  $g$  larga bogʻliqdir.  $g$  miqdori oʻzgarmas boʻlganligi tufayli, uning harakati bir tekis oʻzgaruvchan boʻladi:

$$S = \frac{S_0 + V_0 t - g t^2}{2} \quad (2)$$

bu erda:  $S_0$ -boshlangʻich yoʻl;

$t$ -harakat davomiyligi (vaqti).

Oʻzgarayotgan koordinatalar tenglamalari:

$$X = \frac{X_0 + U_{ox}(t - t_0) + g \sin \beta (t - t_0)^2}{2} \quad (3)$$

$$Y = \frac{Y_0 + U_{oy}(t - t_0) - g \cos \beta (t - t_0)^2}{2} \quad (4)$$

bu erda  $X_0$  hamda  $Y_0$  zarraning klavishadan ajralgan joyining boshlangʻich koordinatalari. Ular:

$$X_0 = r \cos \alpha_0 \text{ va } Y_0 = r \sin \alpha_0 \quad (5)$$

Zarra ajralayotganidagi boshlangʻich tezligi  $V_0$  ning  $X$  va  $Y$  oʻqlariga boʻlgan proeksiyalari:

$$U_{ox} = -\omega r \sin \alpha_0 \text{ va } U_{oy} = \omega r \cos \alpha_0 \quad (6)$$

zarra klavishadan ajralgunicha krivoship  $\alpha_0$  burchagiga burilib ulguradi, uning vaqti

$$t_0 = \frac{\alpha_0}{\omega} \quad (7)$$

Umuman olganda, krivoship har qanday  $\alpha$  burchagiga burilishi uchun  $t = \frac{\alpha}{\omega}$  vaqti sarflanadi.

Zarraning erkin holatda harakatlanish traektoriyasini qurishni engillashtirish maqsadida (3) va (4) larni  $\alpha$  orqali echish kerak bo‘ladi:

$$X = \frac{r[\cos \alpha_0 - (\alpha - \alpha_0) \sin \alpha_0 + (\alpha - \alpha_0)^2 \operatorname{tg} \beta \sin \alpha_0]}{2} \quad (8)$$

$$Y = \frac{r[\sin \alpha_0 - (\alpha - \alpha_0) \cos \alpha_0 + (\alpha - \alpha_0)^2 \sin \alpha_0]}{2} \quad (9)$$

Misol uchun, radiusi  $r=50$  mm boʻlgan krivoship  $n=200$  ayl/min tezligida aylanib,  $\beta=10^\circ$  burchagi ostida qiya oʻrnatilgan klavishani tebratsin;  $k=2,24$  deb qabul qilinsa,

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = 211/s; \omega^2 r = 2,2 \text{ m/s}^2; \sin \alpha_0 = \frac{\cos \beta}{k} = 0,44; \alpha_0 = \arcsin 0,44 = 26^\circ 10'$$

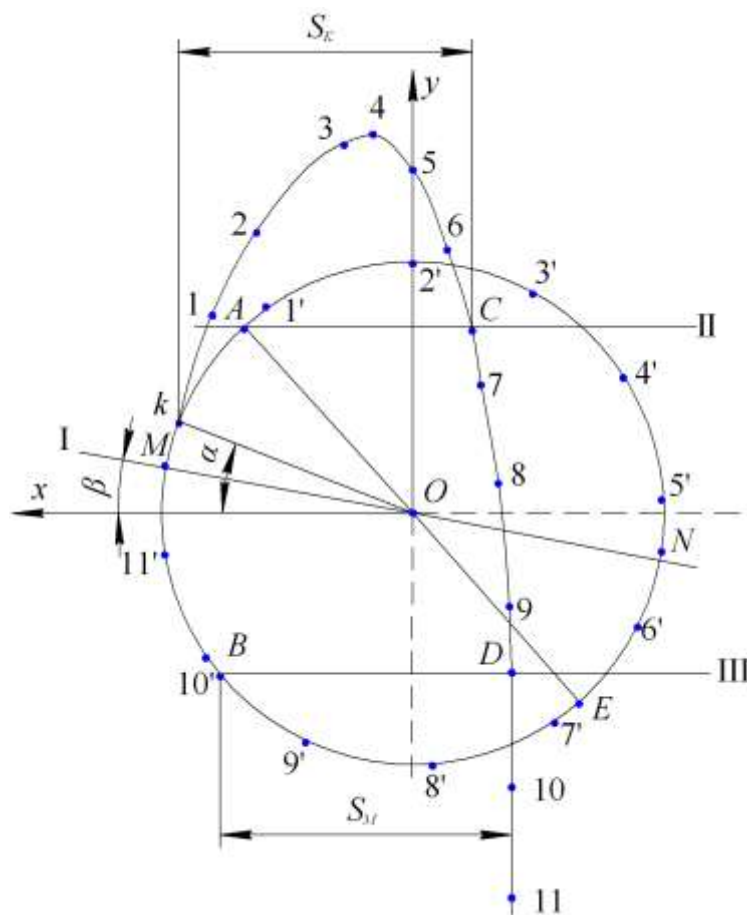
(8) va (9) tenglamalar asosida  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  burchaklar uchun  $X$  va  $Y$  koordinatalarini topib, 1-jadvalni tuzamiz:

1-jadval

[illegible]

|                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|-----------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| erkin<br>uchishdagi<br>joyini<br>shartli<br>belgisi | - | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|

1–jadval yordamida zarraning erkin uchish traektoriyasi quriladi (59-rasm).



**59-rasm. Somon aralashmasidagizarraxarakatiningtroektoriyasi: I-gorizontall  
yoʻnalish; II-birinchi klavisha; III-ikkinchi klavisha**

Zarrani irgʻitgan klavishani birinchi deb ataymiz, unga nisbatan  $180^\circ$  ostida joylashib, irgʻitilib erkin uchayotgan zarrani uchratib, unga zarba beradigan yon klavishani ikkinchi deb shartli belgilaymiz. Maqsadimiz, erkin harakatdagi zarrani ikkinchi klavisha uchratadigan joyni aniqlashdir.

Klavishalarning 59-rasmdagi  $X$  oʻqiga nisbatan joylashgan dastlabki holati  $\beta$  hamda  $\alpha$  burchaklari bilan belgilansa,  $M$  nuqtasi birinchi klavishaning,  $N$  nuqtasi

ikkinchi klavishaning joyini ko'rsatadi. Krivoship soat mili yo'nalishida aylansa, birinchi klavisha yuqori tomonga ko'tarila boshlaydi, ikkinchi klavisha esa, aksincha, quyi tomonga qarab tusha boshlaydi. Birinchi klavisha  $k$  nuqtasi holatini egallaganda, uning ustidagi zarra undan ajralib yuqori tomonga irg'itiladi.

Klavisha  $1', 2', 3', \dots, 11'$  holatlarini egallaganida sakratilgan zarra o'z harakatida  $1, 2, 3, \dots, 11$  nuqtalarning o'rniga etib keladi (1-jadval). Tirsakli val  $180^\circ$  burilganidan so'ng ikkita klavishaning yuzasi yana  $X$  o'qi ustiga tushadi.  $5'$  nuqtasi  $N$  nuqtasining ustiga tushib, birinchi klavisha holatini ko'rsatsa,  $M$  nuqtasi ikkinchi klavishaning joyini bildiradi. Klavishalarning ushbu holatlarida somon aralashmasi holatini 5 nuqta ko'rsatadi.

Krivoship harakatini davom ettirsa, ikkinchi klavishani yuqori tomonga ko'tara boshlaydi. Qandaydir vaqt o'tgandan so'ng, ko'tarilayotgan klavisha  $S$  holatida pastga qarab tushayotgan yirik somonni uchratib, uni ilib oladi. Mayda zarralar esa ilinmasdan, pastga qarab xarakatlanishini davom ettirib, birinchi klavishani  $D$  nuqtasida uchratadi.

Somon aralashmasi klavishaga tushgan paytda zarra va klavisha ordinatalari  $Y$  o'zaro teng bo'ladi:

$$Y_{zarra} = Y_{klavisha}$$

Birinchi va ikkinchi klavishalar ordinatalari  $Y$  ning miqdori:

$$Y = r \sin \alpha \quad (10)$$

$$Y = r \sin(\alpha + \pi) = -r \sin \alpha \quad (11)$$

bo'ladi.

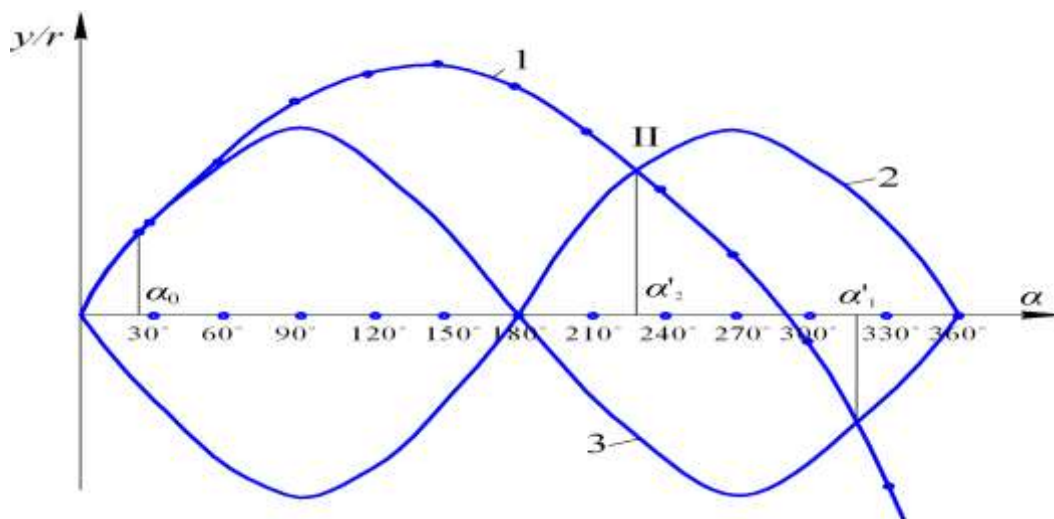
Somon aralashmasini ordinatasi (9)-formula bilan topiladi,  $\alpha = \alpha_1'$  bo'lganida mayda zarralar birinchi klavishaga,  $\alpha = \alpha_2'$  bo'lganida yirik somon ikkinchi klavishaga tushadi.  $\alpha_1'$  va  $\alpha_2'$  burchaklarini grafik usulda topish mumkin, buning uchun (3-rasmdagi 2- va 3-grafiklar):

1. Birinchi va ikkinchi klavishalarning  $X$  o'qiga nisbatan masofalarini bildiradigan  $Y = r \sin \alpha$  va  $Y = -r \sin \alpha$  tenglamalarining o'zgarish grafigi quriladi (60-rasm).

2.  $\frac{Y}{r} = \frac{r[\sin \alpha_0 + (\alpha - \alpha_0) \cos \alpha_0 - (\alpha - \alpha_0)^2 \sin \alpha_0]}{2}$  tenglamasi bo'yicha somon

aralashmasining  $\alpha$  burchagi o'zgarishi bilan  $X$  o'qiga nisbatan masofasi o'zgarishini ifodalaydigan grafik quriladi (4-rasmdagi 1-grafik).

3. 4-rasmdagi 2-va 3-grafiklarning 1-bilan kesishgan nuqtalari I va II topilib, ularning  $X$  o'qiga proeksiyasi tushirilib,  $\alpha_1'$  va  $\alpha_2'$  burchaklari aniqlanadi. Misolimizda  $\alpha_1' = 234^\circ$  va  $\alpha_2' = 318^\circ$  ga teng ekan.



**60-rasm. Somon aralashmasining somonelagich klavishasiga tushish joyini**

**aniqlashga doir:** 1-grafik tenglamasi  $\frac{Y}{r} = \frac{[\sin \alpha_0 + (\alpha - \alpha_0) \cos \alpha_0 - (\alpha - \alpha_0)^2 \sin \alpha_0]}{2}$ ; 2-

grafik tenglamasi  $\frac{y}{r} = -\sin \alpha$ ; 3-grafik tenglamasi  $\frac{y}{r} = \sin \alpha$

Navbatdagi vazifamiz krivoship to'liq bir aylanganida aralashma bosib o'tgan yo'lni topishdir. Buning uchun, 59-rasmdagi zarraning uchish traektoriyasini qurishda foydalanilgan  $X$  o'qiga nisbatan  $\alpha_2'$  burchagiga qo'yib  $E$  nuqtasi topiladi.  $C$  nuqtasida ikkinchi klavisha yirik somonni ilib ola boshlaganida birinchi klavisha ushbu  $E$  nuqtasini joyini egallaydi. Ikkinchi klavisha bog'langan krivoship  $E$  ga nisbatan  $180^\circ$  ga surilgan  $A$  nuqtasida joylashgan bo'ladi.  $A$  nuqtasidan  $X$  ga parallel chiziqli o'tkazib, traektoriyadagi  $C$  nuqta topiladi.

Klavisha aralashmani bir marotaba irg'itganida uning yirik somon qismi sakraganda, bosib o'tadigan yo'li  $S_k$  ni aniqlash uchun  $\alpha_1'$  burchagini o'lchab qo'yib, birinchi klavisha krivoshipini joyi  $B$  ni topamiz.  $V$  nuqtasidan  $X$  o'qiga

parallel chiziq o'tkazib,  $D$  nuqtasi topiladi. Krivoship  $B$  nuqtasiga etib kelganida klavisha  $D$  nuqtasida elanayotgan aralashmaning mayda qismlarini uchratadi. Mayda qismlarning klavisha yuzasiga nisbati (bir silkitishda) bosib o'tadigan yo'li  $S_m$ ni 59-rasmdagidek topiladi.

8- va 9- tenglamalar yordamida  $X$  va  $Y$  koordinatalarini hisoblashni 2-jadvaldagi tartibda bajarish ma'qul bo'ladi.

Talabalarga topshiriq :

1. O'qituvchi bergan  $\omega$ ,  $r$ ,  $k$ ,  $\beta$  parametrlar uchun  $\alpha_0$  burchagi aniqlansin.
2. 2-jadval tartibida koordinatalar aniqlansinva aralashma zarrasining traektoriyasi qurilsin.

| $\alpha$ burchagining miqdori                        | $0^\circ$ | $60^\circ$ | $90^\circ$ | $120^\circ$ | $150^\circ$ | $180^\circ$ | $210^\circ$ | $240^\circ$ | $270^\circ$ | $300^\circ$ | $330^\circ$ | $360^\circ$ |
|------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $\alpha - \alpha_0$                                  |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $\sin \alpha_0 (\alpha - \alpha_0)$                  |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $\cos \alpha_0 (\alpha - \alpha_0)$                  |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $(\alpha - \alpha_0)^2 / 2$                          |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $(\alpha - \alpha_0)^2 / 2 \sin \alpha_0 \tan \beta$ |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $(\alpha - \alpha_0)^2 / 2 \sin \alpha_0$            |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $X/r$                                                |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $Y/r$                                                |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $X$                                                  |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| $Y$                                                  |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| birinchi klavishaning holatlari                      |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| irg'itilib uchayotgan zarraning holatlari            |           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |

3. Grafik usuli bilan ikkinchi klavishaga yirik somon, birinchi klavishaga esa, mayda zarralar tushgan vaqtdagi birinchi klavisha krivoshipining holatini ifodalovchi burchaklar topilsin.

4. Bir silkitishda yirik mayda zarralar bosib o'tadigan yo'l topilsin.

## DONLARNI TOZALASH UCHUN G'ALVIR TANLASH

**Mashg'ulot o'kazishdan maqsad:** talabalarga matematik statistika usullaridan foydalanib g'alvir tanlash va uni don tozalash mashinalariga o'rnatishni o'rgatishdir.

**Kerakli jihozlar:** tozalanmagan don, laboratoriya g'alvirlari to'plami, shtangensirkul, planimetr, kalkulyator.

**O'qituvchi talabalarga:** Kombayn yordamida yig'ishtirilib olingan g'alla hosilini tozalamasdan, saralamasdan iste'mol qilish, hattokiomborda saqlash mumkin emas. Shu sababli, yig'ishtirilgan g'alla hosilini tozalash va saralash mashinalari Respublikamizda keng qo'llanilmoqda. Tozalash jarayonida don mahsulotiga aralashgan begona o't urug'lari, singan don, mineral qo'shindilar (chang- to'zon, mayda tuproq va tosh, ayrim qattiq jismlar) ni ajratib olinadi. Saralashda esa bevosita don donachalarini kattaligi (o'lchamlari), massasi, zichligi va boshqa xossalari bo'yicha fraksiya (bo'lak)larga ajratish talab qilinadi. Bunday mashinalardan samarali foydalanishda etishtirilgan donmahsulotining o'lchamlari va boshqa xossalari mos keladigan g'alvir tanlash, triyer ish rejimini belgilash kerak bo'ladi.

Mazkur laboratoriya mashg'ulotida ishlov berilayotgan don xossalari mos bo'lgan g'alvir tanlash tamoyillarini tartibini talabalarga chuqurroq o'rgatib, tozalash va saralash usullari; don mahsulotlarining o'lchamlarini tarqalish chegaralarini aniqlashda matematik statistika usullaridan foydalanish taribi; ehtimollik nazariyasi asosida donga qo'shilgan begona jismlarni g'alvir yordamida ajratish darajasini bashorat qilish kabi jarayonlar nazariyasi o'rgatiladi va kerakli ko'nikmalar shakllantiriladi.

Don elashda ishlatiladigan g'alvir ko'zlari ikki xil, dumaloq va cho'zinchoq to'rtburchak shaklida yasaladi. Don aralashmasidagi donlarni bir-biridan ajratish jarayoni ularning o'lchamlari bir-biridan farqlanishiga asoslangan. Don uchta o'lcham, ya'ni eni, qalinligi va uzunligi bilan ta'riflanadi. Elash jarayonini ta'minlash uchun, g'alvir ustiga tushgan don uning sirtiga nisbatan

qandaydir nisbiy tezlik bilan siljib turishiga erishish kerak. Shuning uchun g'alvirlar o'rnatilgan shatun ma'lum tezlik va tezlanish bilan tebratiladi. G'alvir sirti bo'ylab siljiyotgan don g'alvir ko'ziga sig'adigan bo'lsa, elanib g'alvir ostiga tushib ketadi.

Donlar qalinligi va eni bo'yicha farqlansa, ular bir-biridan g'alvirlarda, uzunliklari bo'yicha triyerlarda ajratiladi.

5-jadvalda misol tariqasida ayrim don va begona o'to'lchamlari (o'rtacha arifmetik miqdori  $M$  va o'rtachadan kvadratik og'ishi  $\sigma$ ) keltirilgan. Laboratoriya mashg'ulotini o'tkazishda 5- jadvalda keltirilmagan mahsulotlar va qo'shindilar o'lchamlarini talabalarga beriladigan topshiriqqa qo'shish mumkin. Har xil sharoitda o'stirilgan va yig'ishtirilgan don mahsulotlariga turli begona o't urug'lari (ularning ayrimlari achchiq, zaharli bo'ladi), o'simlik poyasining maydalangan qismlari, mayda kesak va qum kabilar qo'shib qoladi. Qo'shilmalarni sof dondan ajratish uchun maxsus mashinalardan foydalaniladi. Respublikamiz xo'jaliklarida Germaniya yoki Rossiyada tayyorlangan don tozalash mashinalaridan foydalanilmoqda.

Bunday mashinalarni ishga tayyorlashda tozalanadigan dondan unga qo'shilgan begona donachalarni to'liqroq ajratishga e'tibor beriladi. Buning uchun, mashinaga qo'shib sotib olingan g'alvirlar to'plamidan tozalanayotgan mahsulot o'lchamlari va shakliga mos keladigan g'alvirni to'g'ri tanlash lozim. Amaliyotda 6-jadvalda keltirilgan tavsiyalar asosida g'alvir tanlab, mahsulot nusxasini qo'lda elab, olingan natijalar tahlil qilinadi. Natija qoniqarli bo'lmasa, boshqa g'alvirlar ishlatiladi. Ammo, talabalarga g'alvir tanlash jarayonini chuqurroq o'rgatish maqsadida laboratoriya mashg'ulotida matematik statistika usullaridan foydalanib g'alvir tanlash rejalashtirilgan.

**Mashg'ulotni bajarish tartibi:** Talabaga tozalanadigan don aralashmasining tarkibi: don (arpa, bug'doy...) ning foizdagi miqdori  $P_a$ , unga qo'shilgan ikki-uchta begona urug' (yovvoyi suli, begona don ...) ning foizdagi miqdori  $P_1, P_2, P_3$  ko'rsatilgan topshiriq beriladi.

Aralashma qismlarining o'lchamlarini 5-jadvaldan olish yoki boshqa raqamlar berilishi mumkin. Ma'lumki, don o'lchamlari normal taqsimlanish qonuniga bo'ysunadi. Agar bir necha ming dona urug'ning o'lchami o'lchanib, uning o'rtacha arifmetik miqdori  $M$  hamda minimal va maksimal o'lchamlarning o'rtacha  $M$  miqdoridan kvadratik og'ish ko'rsatkichi  $\sigma$  topilsa, amalda ushbu o'lchamning uchratiladigan chegarasi  $M \pm 3\sigma$  bo'ladi.

A2 formatdagi qog'ozda 61-rasmdagidek muayyan o'lchamlar (eni yoki qalinligi)ning normal taqsimlanish variatsion egri chiziqlari masshtabda chiziladi. Absissa o'qi bo'ylab o'lchamlar, ma'lum masshtabda qo'yiladi. Absissa o'qining boshini ko'rsatish shart emas. Ordinata o'qi bo'ylab muayyan o'lchamga ega bo'lgan don soni  $U$  qo'yiladi. Egri variatsion chiziqlarni qurish uchun Gauss-Laplas formulasidan foydalaniladi:

$$U = \frac{e^{\frac{(l_n - M)^2}{2\sigma^2}}}{\sigma\sqrt{2\pi}} * P$$

bu yerda  $e = 2,71$  natural logarifm asosi;

$l_n$ -donning  $M \pm 3\sigma$  oralig'idagi o'lchamlari.

Donning  $M \pm 3\sigma$  oralig'idagi eng chetki o'lchami  $l_1$ - ya'ni  $l_n = M - 3\sigma$  bo'lsa, undan keyingilari  $l_2, l_3 \dots l_n$  deb belgilanadi.  $l_1, l_2 \dots l_n$ lar oralig'i qanchalik kichik bo'lsa, shunchalik egri chiziq aniq quriladi.

5-jadval

Don mahsulotlarining o'lchamlari

| №   | Donva begona o't<br>nomlari | Uzunligi,mm |          | Eni,mm |          | Qalinligi,mm |          |
|-----|-----------------------------|-------------|----------|--------|----------|--------------|----------|
|     |                             | M           | $\sigma$ | M      | $\sigma$ | M            | $\Sigma$ |
| 1.  | Bug'doy                     | 6,1         | 0,51     | 2,8    | 0,3      | 2,5          | 0,26     |
| 2.  | Javdar                      | 7,3         | 0,75     | 2,5    | 0,24     | 2,2          | 0,25     |
| 3.  | Suli                        | 11,5        | 1,7      | 2,5    | 0,3      | 2,1          | 0,28     |
| 4.  | Arpa                        | 9,0         | 0,7      | 3,3    | 0,29     | 2,5          | 0,3      |
| 5.  | Sholi                       | 7,6         | 0,68     | 3,8    | 0,54     | 2,6          | 0,29     |
| 6.  | Makkajo'xori                | PD          | 1,3      | 8,3    | 1,9      | 7,0          | 0,79     |
| 7.  | Kurmak                      | 2,4         | 0,28     | 1,9    | 0,19     | 1,8          | 0,17     |
| 8.  | No'xat                      | 10,3        | 1,3      | 9,2    | 1,11     | 7,4          | 0,83     |
| 9.  | Kanakunjut                  | 12,8        | 1,41     | 9,8    | 1,04     | 7,2          | 0,92     |
| 10. | Yovvoyisuli                 | 12,5        | 1,0      | 2,4    | 0,3      | 2,1          | 0,4      |

|                                                             |            |     |     |     |      |     |      |
|-------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|------|-----|------|
| 11.                                                         | Qo'ypechak | 3,5 | 1,0 | 2,3 | 0,28 | 2,0 | 0,27 |
| 12.                                                         | Taktak     | 7,3 | 1,1 | 2,3 | 0,21 | 1,6 | 0,12 |
| * Eslatma: $M$ - o'lchamning o'rtacha arifmetik miqdori, mm |            |     |     |     |      |     |      |
| $\sigma$ - o'lchamning $M$ dan kvadratik og'ishi, mm.       |            |     |     |     |      |     |      |

Laboratoriya mashg'ulotida  $l_1$  bilan  $l_2$  oralig'ini, ya'ni o'lchamlar qadamini  $l_1 - l_2 = 0,3\sigma$  ga teng qabul qilish etarli bo'ladi. Shunda egri chiziq qurish uchun 21ta nuqtaning koordinatalari topilib, ular egriligi asta-sekin o'zgaruvchi chiziq bilan birlashtiriladi. Chizma masshtabi to'g'ri tanlangan bo'lsa, eng kichik egri chiziq ham aniq tahlil qilish uchun etarli bo'ladi.

61-rasmda misol tariqasida qandaydir shartli A doniga qo'shilgan V va S begona o'tlar urug'ining aralashmasi uchun normal variatsion egri chiziqlar chizilgan. Bu misolda chiziqlarni bir-biriga solishtirishni yengillashtirish maqsadida, atayin, keltirilgan aralashmaning  $P_d = 80\%$  qismi asosiy don, S begona o't urug'i  $P_s=9\%$  va V begona o'tning urug'i.  $P_v = 11\%$  deb, ya'ni donning tozaligi kamaytirilib (80%) olingan. Talabalarga real ekin, begona o't urug'iga mos  $M$ ,  $\sigma$  va  $P$  beriladi.

Normal taqsimlanish egri chizig'ini chizish uchun 7- jadvaldagiga o'xshagan hisob – kitob qilinadi. Misolda qandaydir mavhum A don eni v ning o'rtacha arifmetik  $M_v$  miqdoridan o'rtacha kvadratik og'ishi  $\sigma$  erkin qabul qilinib, keltrilgan. Laboratoriya mashg'ulotida esa, talabaga 5- jadvaldagidek real don o'lchamlari beriladi.

$$U = \frac{P}{e^{\frac{(l_n - M)^2}{2\sigma^2}} \sigma \sqrt{2\pi}}$$

6-jadval

Amalda ishlatiladigan g'alvirlar ko'zlarining diametrik va eni, mm

| №  | Don mahsuloti | Yirik aralashmalarni<br>airatish uchun | Mayda aralashmalarni ajratish<br>uchun | Saralash<br>uchun |
|----|---------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
| 1. | Bug'doy       | □ 3,0; □ 4,0; O 6,0; O 6,5             | □ 1,7; □ 2,0; O 2,5                    | □ 2,0; □ 2,4      |
| 2. | Javdar        | □ 3,0; □ 3,6; O 6,5                    | □ 1,7; O 2,0; O 2,5                    | □ 1,8; □ 2,2      |
| 3. | Arpa          | □ 3,6; □ 5,0; O 6,5                    | □ 2,0; □ 2,2; O 2,5                    | □ 2,2; □ 2,6      |
| 4. | Suli          | □ 3,0; □ 3,6; O 8,5                    | □ 1,5; □ 1,8; O 2,5                    | □ 1,8; □ 2,2      |
| 5. | Makkajo'xori  | O 8,0; O 10,0                          | □ 3,6; □ 4,0; O 5,0; O 6,5             | □ 3,6; □ 4,0      |
| 6. | Kurmak        | □ 2,0; □ 2,2; O 3,0                    | □ 1,5; O 2,0                           | □ 1,7             |
| 7. | Sholi         | □ 3,0; □ 3,6; O 6,5                    | O 3,6                                  | □ 2,6             |

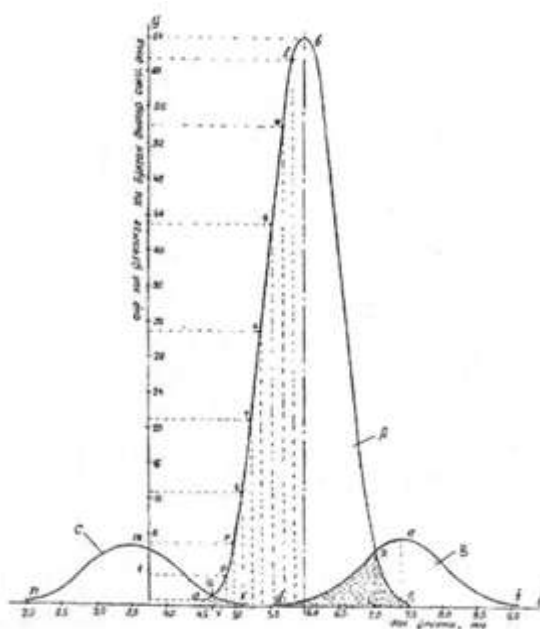
|     |              |               |              |              |
|-----|--------------|---------------|--------------|--------------|
| 8.  | No'xat       | O 8,0; O 10,0 | □ 4,0; □ 4,5 | □ 5,0        |
| 9.  | Oq jo'xori   | O 4,0; O 4,5  | O 2,5; O 3,5 | □ 1,3; □ 1,7 |
| 10. | Kungaboqar   | O 10,0        | O 5,0        | □ 4,0        |
| 11. | Qand lavlagi | O 8,0; O 10,0 | O 3,0        | O 4,0        |

U miqdorini topish ketma-ketligi 7-jadvalda keltirilgan. Jadvaldagi  $l_1, l_2, l_3, \dots, l_{21}$  larga mos keladigan vertikal chiziqlarda  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_{21}$  balandlikda joylashgan  $a, p, r, s, t, u, q, w, l$  va  $v$  nuqtalari topiladi va ular birlashtiriladi. Normal taqsimlanishning  $v$ -etomoni ham yuqoridagi tartibda chiziladi.

7-jadval

### A turdagi don donalari o'lchamlarining tarqalishi

| Nº  | $l_n$ mm | $M$ ,<br>mm | $(l - M)^2$ | $\sigma$<br>mm | $2\sigma^2$ ,<br>mm | $\frac{(l-M)^2}{2\sigma^2}$ | $e^{\frac{(l_n-M)^2}{2\sigma^2}}$ | $\sigma$<br>$(l_n-M)^2$ | $Y_n$ ,<br>dona |
|-----|----------|-------------|-------------|----------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------|
| 1.  | 4,50     | 6,0         | 2,25        | 0,50           | 0,50                | 4,50                        | 90,27                             | 112,83                  | 0,71            |
| 2.  | 4,65     | 6,0         | 1,82        | 0,50           | 0,50                | 3,64                        | 37,67                             | 47,08                   | 1,70            |
| 3.  | 4,80     | 6,0         | 1,44        | 0,50           | 0,50                | 2,88                        | 17,65                             | 22,06                   | 3,63            |
| 4.  | 4,95     | 6,0         | 1,10        | 0,50           | 0,50                | 2,20                        | 8,96                              | 11,20                   | 7,14            |
| 5.  | 5,10     | 6,0         | 0,81        | 0,50           | 0,50                | 1,62                        | 5,02                              | 6,27                    | 12,76           |
| 6.  | 5,25     | 6,0         | 0,56        | 0,50           | 0,50                | 1,12                        | 3,05                              | 3,81                    | 21,05           |
| 7.  | 5,40     | 6,0         | 0,36        | 0,50           | 0,50                | 0,72                        | -2,04                             | 2,55                    | 31,37           |
| 8.  | 5,55     | 6,0         | 0,20        | 0,50           | 0,50                | 0,40                        | 1,49                              | 1,86                    | 43,01           |
| 9.  | 5,70     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 0,18                        | 1,19                              | 1,48                    | 54,05           |
| 10. | 5,85     | 6,0         | 0,02        | 0,50           | 0,50                | 0,04                        | 1,04                              | 1,30                    | 61,63           |
| 11. | 6,00     | 6,0         | 0           | 0,50           | 0,50                | 0                           | 1,0                               | 1,25                    | 64,0            |
| 12. | 6,15     | 6,0         | - 0,02      | 0,50           | 0,50                | 0,04                        | 1,04                              | 1,30                    | 61,63           |
| 13. | 6,30     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 0,18                        | 1,19 j                            | 1,48                    | 54,05           |
| 14. | 6,45     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 0,40                        | 1,49                              | 1,86                    | 43,01           |
| 15. | 6,60     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 0,72                        | 2,04                              | 2,55                    | 31,37           |
| 16. | 6,75     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 1,12                        | , 3,05                            | 3,81                    | 21,05           |
| 17. | 6,90     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 1,62                        | 5,02                              | 6,27                    | 12,76           |
| 18. | 7,05     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 2,20                        | 8,96                              | 11,20                   | 7,14            |
| 19. | 7,20     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 2,88                        | 17,65                             | 22,06                   | 3,63            |
| 20. | 7,35     | 6,0         | 0,09        | 0,50           | 0,50                | 3,64                        | 37,67                             | 47,08                   | 1,70            |
| 21. | 7,50     | 6,0         | 0,09   0,50 | 0,50           | 0,50                | 4,50                        | 90,27                             | 112,83                  | 0,71            |



**61-rasm. G'alvir tanlashda don va unga aralashgan qo'shindilar o'lchamlarining variatsion egri chiziqlaridan foydalanishga oid**

V va S begona o't urug'larining o'lchamlari bo'yicha 8va 9 jadvallar to'ldirilib, olingan  $l_1, l_2, \dots, l_n$  va  $U_1, U_2, \dots, U_n$  asosida *def* (V urug'lari uchun) hamda *kmn* (S urug'lari uchun) quriladi. *avs* egri chizig'i bilan cheklangan maydon A urug'ining, *def* maydoni esa V urug'ining 100% ga mos keladi. Agar tozalash uchun berilgan A+V+S aralashmasi avvaliga kattaligi 4,62 mmli ko'zga ega bo'lgan g'alvirda elansa, g'alvir ko'zlaridan S urug'ining deyarli hammasi elanib pastga o'tadi, A urug'ining deyarli hammasi hamda V urug'ining 100% i g'alvir ustida qolib ketadi. A urug'ining eng mayda qismining QVa maydoniga mos keladigan miqdori S ga aralashib g'alvir tagiga tushadi. Ammo, S urug'ining eng yirik qismi QVk bo'lagi A urug'iga aralashib qoladi. QVk maydoni *kmn* ning necha foizini tashkil qilishi hisoblanib topilsa, S ning A urug'idan ajratib bo'lmaydigan qismi aniqlanadi.

Birinchi g'alvirda qisman tozalangan A+V+S aralashmasi ko'zi 7,0 mm bo'lgan ikkinchi g'alvirda elansa, uning ustida A urug'ining  $RLe_1$  qismi hamda V urug'ining  $RlfeR$  qismi elanmasdan qoladi. V urug'ining  $RLd$  qismini asosiy A urug'idan ajratib bo'lmashligi aniqlanadi.

## V turdagi don donalari o'lchamlarining tarqalishi

| N <sub>o</sub> | l <sub>n</sub><br>mm | M,<br>mm | (1-M) <sup>2</sup> | σ<br>mm | 2σ <sup>2</sup> ,<br>mm | $\frac{(l-M)^2}{2\sigma^2}$<br>- | $\frac{(l-M)^2}{e^{2\sigma^2}}$ | $\sigma \sqrt{2\pi} e^{\frac{(l-M)^2}{2\sigma^2}}$ | P<br>% | Y <sub>n</sub> ,<br>dona |
|----------------|----------------------|----------|--------------------|---------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|--------|--------------------------|
| 1.             | 5,60                 | 7,40     | 3,24               | 0,6     | 0,72                    | 4,50                             | 90,27                           | 135,73                                             | 11,0   | 0,08                     |
| 2.             | 5,78                 | 7,40     | 2,62               | 0,6     | 0,72                    | 3,64                             | 37,60                           | 56,40                                              | 11,0   | 0,20                     |
| 3.             | 5,96                 | 7,40     | 2,07               | 0,6     | 0,72                    | 2,88                             | 17,60                           | 26,40                                              | 11,0   | 0,41                     |
| 4.             | 6,14                 | 7,40     | 1,58               | 0,6     | 0,72                    | 2,20                             | 8,98                            | 13,30                                              | 11,0   | 0,82                     |
| 5.             | 6,32                 | 7,40     | 1,16               | 0,6     | 0,72                    | 1,62                             | 5,0                             | 7,50                                               | 11,0   | 1,46                     |
| 6.             | 6,50                 | 7,40     | 0,81               | 0,6     | 0,72                    | 1,12                             | 3,0                             | 4,50                                               | p;o    | 2,44                     |
| 7.             | 6,68                 | 7,40     | 0,51               | 0,6     | 0,72                    | 0,72                             | 2,0                             | 3,0                                                | 11,0   | 3,66                     |
| 8.             | 6,86                 | 7,40     | 0,29               | 0,6     | 0,72                    | 0,40                             | 1,50                            | 2,20                                               | 11,0   | 5,0                      |
| 9.             | 7,04                 | 7,40     | 0,13               | 0,6     | 0,72                    | 0,18                             | 1,20                            | 1,80                                               | 11,0   | 6,11                     |
| 10.            | 7,22                 | 7,40     | 0,03               | 0,6     | 0,72                    | 0,04                             | 1,10                            | 1,60                                               | 11,0   | 6,87                     |
| 11.            | 7,40                 | 7,40     | 0                  | 0,6     | 0,72                    | 0                                | 1,0                             | 1,50                                               | 11,0   | 7,33                     |
| 12.            | 7,58                 | 7,40     | 0,03               | 0,6     | 0,72                    | 0,04                             | 1,10                            | 1,60                                               | 11,0   | 6,87                     |
| 13.            | 7,66                 | 7,40     | 0,13               | 0,6     | 0,72                    | 0,18                             | 1,20                            | 1,80                                               | 11,0   | 6,11                     |
| 14.            | 7,84                 | 7,40     | 0,29               | 0,6     | 0,72                    | 0,40                             | 1,50                            | 2,20                                               | 11,0   | 5,0                      |
| 15.            | 8,02                 | 7,40     | 0,51               | 0,6     | 0,72                    | 0,72                             | 2,0                             | 3,0                                                | 11,0   | 3,66                     |
| 16.            | 8,20                 | 7,40     | 0,81               | 0,6     | 0,72                    | 1,12                             | 3,0                             | 4,50                                               | 11,0   | 2,44                     |
| 17.            | 8,38                 | 7,40     | 1,16               | 0,6     | 0,72                    | 1,62                             | 5,0                             | 7,50                                               | 11,0   | 1,40                     |
| 18.            | 8,56                 | 7,40     | 1,58               | 0,6     | 0,72                    | 2,20                             | 8,98                            | 13,30                                              | 11,0   | 0,82                     |
| 19.            | 8,74                 | 7,40     | 2,07               | 0,6     | 0,72                    | 2,88                             | 17,60                           | 26,40                                              | 11,0   | 0,41                     |
| 20.            | 8,92                 | 7,40     | 2,62               | 0,6     | 0,72                    | 3,64                             | 37,60                           | 56,40                                              | 11,0   | 0,20                     |
| 21.            | 9,20                 | 7,40     | 3,24               | 0,6     | 0,72                    | 4,50                             | 90,27                           | 135,70                                             | 11,0   | 0,08                     |

Shunday qilib, birinchi va ikkinchi g'alvir yordamida A urug'idan B va S qo'shindilarini 100% ajratib bo'lmazligi topiladi. Agar A+V+S aralashmasi dastlab cho'zinchoq to'rtburchak ko'zli g'alvirda elandi deb faraz qilib, uni keyinchalik dumaloq ko'zli g'alvirda uchinchi va to'rtinchi marta elansa, S yoki B qo'shindilarni A urug'idan to'liq ajratish ehtimoli ortadi. Buning uchun yana ikkita dumaloq ko'zli g'alvir tanlash kerak bo'ladi. Uchinchi va to'rtinchi g'alvir ko'zlarining diametrini aniqlash uchun qisman tozalanib, dastlabki P ko'rsatkichlari o'zgargan yangi aralashma uchun yuqoridagi tartibda variatsion egri chiziqlar chizilib, tegishli tahlillar bajariladi.

Agar birinchi g'alvir ko'zi 5,25 mm bo'lganida S aralashma 100% ajratilar

edi, ammo A urug'ining chiqindilarga aralashib qoladigan qismi (aks maydoni) birinchi tajribadagiga nisbatan ko'p bo'ladi. V qo'shindini to'liq ajratish uchun ikkinchi g'alvir ko'zi 5,50 mmdan katta bo'lmasligi kerak, ammo A urug'ining  $dqwl bRe_l$  qismi, ya'ni asosiy bo'lagi chiqindiga ketadi. Demak g'alvir tanlashda don tozaligini qanday darajaga etkazish kerakligini to'g'ri belgilash muhim bo'ladi.

9-jadval

S turdagi don donalari o'lchamlarining tarqalishi

|  | $l_n$<br>m | M,<br>mm | $(1-M)^2$ | $\sigma$<br>m | $2\sigma$<br>m | $\frac{(l-M)}{2\sigma}$ | $\frac{(l-M)}{e^{2\sigma^2}}$ | $\sigma \sqrt{2\pi} \frac{(l-M)^2}{e^{2\sigma^2}}$ | P<br>% | $Y_n$ ,<br>don |
|--|------------|----------|-----------|---------------|----------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|--------|----------------|
|  | 5,2        | 3,70     | 2,43      | 0,5           | 0,             | 4,5                     | 90,2                          | 117,63                                             | 9,0    | 0,07           |
|  | 5,1        | 3,70     | 1,96      | 0,5           | 0,             | 3,6                     | 37,6                          | 48,88                                              | 9,0    | 0,18           |
|  | 4,9        | 3,70     | 1,53      | 0,5           | 0,             | 2,8                     | 17,6                          | 22,88                                              | 9,0    | 0,39           |
|  | 4,7        | 3,70     | 1,16      | 0,5           | 0,             | 2,1                     | 8,98                          | 11,67                                              | 9,0    | 0,77           |
|  | 4,6        | 3,70     | 0,86      | 0,5           | 0,             | 1,6                     | 5,0                           | 6,50                                               | 9,0    | 1,38           |
|  | 4,4        | 3,70     | 0,61      | 0,5           | 0,             | 1,1                     | 3,0                           | 3,90                                               | 9,0    | 2,30           |
|  | 4,3        | 3,70     | 0,38      | 0,5           | 0,             | 0,7                     | 2,0                           | 2,60                                               | 9,0    | 3,46           |
|  | 4,1        | 3,70     | 0,21      | 0,5           | 0,             | 0,3                     | 1,5                           | 1,95                                               | 9,0    | 4,61           |
|  | 4,0        | 3,70     | 0,09      | 0,5           | 0,             | 0,1                     | 1,2                           | 1,56                                               | 9,0    | 5,76           |
|  | 3,8        | 3,70     | 0,02      | 0,5           | 0,             | 0,0                     | 1,1                           | 1,43                                               | 9,0    | 6,29           |
|  | 3,7        | 3,70     | 0         | 0,5           | 0,             | 0                       | 1,0                           | 1,30                                               | 9,0    | 6,92           |
|  | 3,5        | 3,70     | 0,02      | 0,5           | 0,             | 0,0                     | 1,1                           | 1,43                                               | 9,0    | 6,29           |
|  | 3,3        | 3,70     | 0,09      | 0,5           | 0,             | 0,1                     | 1,2                           | 1,56                                               | 9,0    | 5,76           |
|  | 3,2        | 3,70     | 0,21      | 0,5           | 0,             | 0,3                     | 1,5                           | 1,95                                               | 9,0    | 4,61           |
|  | 3,0        | 3,70     | 0,38      | 0,5           | 0,             | 0,7                     | 2,Q                           | 2,60                                               | 9,0    | 3,46           |
|  | 2,9        | 3,70     | 0,61      | 0,5           | 0,             | 1,1                     | 3,0                           | 3,90                                               | 9,0    | 2,30           |
|  | 2,7        | 3,70     | 0,86      | 0,5           | 0,             | 1,6                     | 5,0                           | 6,50                                               | 9,0    | 1,38           |
|  | 2,6        | 3,70     | 1,16      | 0,5           | 0,             | 2,1                     | 8,9                           | 11,67                                              | 9,0    | 0,77           |
|  | 2,4        | 3,70     | 1,53      | 0,5           | 0,             | 2,8                     | 17,                           | 22,88                                              | 9,0    | 0,39           |
|  | 2,2        | 3,70     | 1,96      | 0,5           | 0,             | 3,6                     | 37,                           | 48,88                                              | 9,0    | 0,18           |
|  | 2,1        | 3,70     | 2,43      | 0,5           | 0,             | 4,5                     | 90,                           | 117,63                                             | 9,0    | 0,07           |

Mashg'ulot nihoyasida talaba 10-jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanib, tegishli xulosa qabul qiladi va birinchi-to'rtinchi g'alvir ko'zlarining shakli va aniq o'lchamini tanlab beradi.

## Amalda qo'llanilayotgan g'alvir ko'zlarining o'lchamlari

| №  | G'alvir ko'zining shakli                                   | G'alvir ko'zining shakli o'lchamlari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Dumaloq shaklli g'alvir ko'zining diametri, mm             | 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7;<br>8;1,9; 2,0; 2,1; 2,2; 2,4; 2,5; 2,6; 2,8; 3,0; 3,2; 3,4; 3,6; 3,8; 4,0; 4,2;<br>4,5; 4,8; 5,0; 5,2; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5; 10,0;<br>10,5; 11,0;<br>5;12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0; 21,0; 22,0;<br>24,0; 25,0; 26,0; 28,0; 30,0; 32,0; 34,0; 36,0; 38,0; 40,0; 42,0; 45,0. |
| 2. | Cho'zinchoq to'rtburchak shaklli g'alvir ko'zining eni, mm | 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5;<br>6;1,7; 1,8; 1,9; 2,0; 2,1; 2,2; 2,4; 2,5; 2,6; 2,8; 3,0; 3,2; 3,4; 3,6; 3,8;<br>4,0; 4,2; 4,5; 4,8; 5,0; 5,2; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5;<br>10,0; 10,5;11,0;11,5; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0;                                                                                           |

**Nazorat uchun savollar:**

1. Nega g'alvir ko'zining shakli dumaloq yoki cho'zinchoq to'rtburchak bo'lishi qabul qilingan?
2. Don o'lchamlarining o'zgarish chegarasi qanday qonuniyatga bo'ysunadi?
3. Uzunliklari bilan farqlanadigan don donachalari bir- biridan qanday vositada ajratiladi?
4. Bug'doyga aralashgan arpa donini ajratib to'liq olish iloji bo'ladimi?
5. Qanday maqsadda ko'zining shakli bir xil bo'lgan ikkita g'alvirda don aralashmasi elanishi kerak?
6. G'alvirni tebratish amplitudasi qanday ahamiyatga ega?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Ba'zan donga aralashgan qo'shindilarni to'liq ajratib olish qiyin bo'lib, tozalashning boshqa usullaridan foydalanish talab qilinadi.
2. Urug'lik donni o'lchamlari bo'yicha klasslarga ajratish uchun, maxsus klassifikator g'alvirlaridan foydalaniladi.
3. O'lchab aniqlanadigan ko'rsatkich katta-kichikligi Gauss normal taqsimlanish qonuni bo'yicha tarqalgan bo'ladi.

4. Don va unga qo'shilgan begona jismlarning eni yoki qalinligi birlaridan farqlanshi ularni g'alvirlarda ajratish imkonini beradi.

5. Elanayotgan mahsulot g'alvir sirtiga nisbatan doimo siljib harakatlanishini ta'minlash kerak bo'ladi.

## **DON SARALAYDIGAN TRIYER ISH REJIMINI BERILGAN SHAROITLARGA MOSLANUVCHANLIGINI TADQIQOTI**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** don saralaydigan tsilindrik triyer rejimini belgilashda saralanadigan don xossalarini e'tiborga olish tartibini talabalarga tushuntirib, ularga kerakli ko'nikmalar berishdir.

**Kerakli jihozlar:** don don tozalaydigan mashinaning tsilindrik triyeri; arpa va mosh donlarini aralashmasi (5kg); shtangensirkul; tarozi; ishqalanish burchagini o'lchaydigan asbob; plakatlar.

**O'qituvchi talabalarga** urug'lik don saralashda ishlatiladigan tsilindrik triyer tuzilishi va texnologik jarayonini bevosita mashina va maxsus tayyorlangan plakatlardan foydalanib tushuntiriladi.

Donni triyerda saralash jarayonini uch boshqichdan iborat bo'lishini eslatadi:

1. Aylantirilayotgan tsilindr ichiga solingan aralashmadagi kalta donlar triyer uyachalarini ichiga to'liq kirib, joylashib oladi. Uzun don uyachaga sig'masdan tsilindr ichiga qolib ketadi.

2. Tsilindr aylanayotganligi tufayli uyachaga tushgan don uyacha bilan birgalikda yuqoriga ko'tariladi va balandlikka ko'tarilgandan keyin og'irlik kuchi  $G$  ta'sirida uyachadan chiqib ketadi.

3. Uyachadan chiqqan don maxsus nov ichiga tushib, u yerdagi shnek yordamida tsilindrda tashqariga chiqariladi.

Triyer texnologik jarayonini tushunish uchun talaba uyacha ichiga joylashib, uning bilan yuqoriga ko'tarilayotgan donga ta'sir qiladigan kuchlarini bilishi lozim bo'ladi.

1. Donning og'irlik kuchi  $G=mg$ ; bu yerda  $m$  –don massasi;
2.  $\omega$  burchak tezligi bilan tsilindr uyachasidagi donga  $P_m=mr\omega^2$  ta'sir qiladigan markazdan qochirma kuch; bu yerda  $r$  - tsilindr radiusidir;
3. Don uyachadan chiqib ketishiga qarshilik ko'rsatadigan ishqalanish kuchi  $F=Nf$ ; bu yerda  $N$  – donning uyacha devoriga tushirayotgan normal bosim kuchi; uning miqdori uyachaning joyiga qarab o'zgarib turadi,  $N_{max}=G$  bo'ladi;  $f$  – don bilan uyacha devori orasidagi ishqalanish koeffitsenti.

Donga ta'sir qilayotgan yo'nalishi va miqdori o'zgaruvchan bo'lgan  $P_m$  va  $F$  kuchlarining geometrik yig'indisi  $G$  kuchiga teng bo'lgan vaziyatdan so'ng, don uyachadan tsilindrga urunma bo'lgan  $\omega r$  tezligi bilan irg'itiladi. Bunday vaziyat tsilindr gorizantal yo'nalishdagi radius (rasmga qarang)ga nisbatan  $\alpha$  burchagiga burilib ulgurgan vaziyatda sodir bo'ladi:

$$\alpha = \arcsin(K \cos \varphi) + \varphi \quad (1)$$

bu yerda  $\varphi$ =don bilan uyacha devori orasidagi ishqalanish burchagi; aslida  $\operatorname{tg} \varphi = f$  ishqalanish koeffitsenti deb atalishi ma'lum; agar  $f$  ma'lum bo'lsa  $\varphi = \operatorname{arctg} f$  ga tengdir;

K-triyer kinematik rejimi ko'rsatkichining koeffitsenti, skalyar ko'rsatkich:

$$K = r\omega^2/g \quad (2)$$

ko'rinishida aniqlanadi;  $K$  miqdori ma'lum bo'lsa tsilindrni burchak tezligi

$$\omega = \frac{\sqrt{kg}}{r}, \frac{1}{c} \quad bo'ladi. \quad (3)$$

1. Ibora asosida donning uyachadan chiqib ketadigan joyining balandligi triyer kinematik rejimi koeffitsenti va ishqalanish burchagiga bog'liqligi ko'rinadi. Ammo,  $\varphi$ miqdori ushbu jismlar uchun o'zgarmas, demak  $\alpha$  burchagini miqdori  $K$  koeffitsentiga bog'liq.

2. Formuladan ma'lum  $r$  radiusli triyerning  $K$  koeffitsenti faqat burchak tezligi  $\omega$  ga bog'liq kelib chiqadi. Amalda  $K=0,4-0,7$  tayinlanadi, agar  $K>0,8$  qo'yilsa,  $\omega$  meyoridan kata bo'lib, don uyachadan chiqolmaydigan bo'ladi.

Labaratoriya mashg'ulotini bajarishda ikkala variantda ham bir xil, misol uchun,  $K=0,55$  va  $r=0,4m$  qabul qilib, ammo ishqalanish burchaklari farqlanadigan vaziyatni tadqiqot qilish joiz bo'ladi.

Demak ikkala variantda ham (3) formula yordamida triyer tsilindrini burchak tezligi

$$\omega = \frac{\sqrt{kg}}{r} = \sqrt{0,55 \frac{9,81}{0,4}} = 3,67 \frac{1}{c}$$

bo'ladi.

Talabalarga amaliyotimizda ishqalanish burchagini ahamiyati to'g'risida ko'p gapiriladi, ammo mazkur laboratoriya mashg'ulotida ishqalanish burchagining ta'sirini ma'lum jarayonga ta'sirini talabalar o'zlari ko'rishi foydali bo'lishi rejalashtirilgan.

Saralanadigan don aralashmasida mosh bilan arpa mabjuddir, kafedrada mavjud bo'lgan triyer tsilindrining birida uyachalar diametri  $d_{u1}=5,5$  mm, ikkinchisida esa  $d_{u2}=8,5$  mm, deb yozilgan. Ushbu tsilindrlarning qaysinisi arpadan moshni ajratishga mos kelishini aniqlash uchun, ularning uzunliklarini o'lchash lozim bo'ladi.

Har qanday jismga o'xshab don ham uchta o'lchami bilan tavsiflanadi: eng kichik o'lchami uning qalinligi, eng kata o'lchami esa uning uzunligi hisoblanadi:

Birinchi variant talabalarga 30 dona (iloji bo'lsa ko'proq bo'lgani aniqroq natija beradi) arpa uzunligini 0,1mm aniqlikda shtangenserkul bilan o'lchab quyidagi jadvalni to'ldiriladi:

| O'lchovlar raqam soni | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | O'rtacha arifmetik miqdori $M_a$ |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------------|
| Arpa uzunligi         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                  |

Uzunligining o'rtacha arifmetik miqdori  $M_a$  arpaning eng muxim ko'rsatkichlaridan biridir. Ammo, o'lchamlarining o'zgaruvchanligini ifodalaydigan ko'rsatkich bo'ldigan kvadratik og'ish  $\pm\delta$  ham hisoblanadi. Agar mazkur tajribada 30ta emas o'ta ko'p (1000-10000 dona) arpa uzunligi

o'lchanganda olingan uzunliklar  $M_a \pm 3\delta_a$  chegaralarcha uchratilar edi. Bunday ehtimolligi 99,9% bo'lgan natijaga erishish ko'p mehnat, vaqt, mablag' sarflanishini talab qiladi. Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash sohasida  $M_a \pm 2\delta$  kenglikdagi o'lchamlarni tahlil qilish yetarli (95%) ehtimollik aniqlikdagi natijalar olish yetarli bo'ladi.

Agar, misol uchun,  $M_a = 6,1 \text{ mm}$   $\delta_a = \pm 0,18 \text{ mm}$  olingan bo'lsa, ishlov berilayotgan omborda bir necha tonna arpa uzlukligi  $M_a + 2\delta_a$  dan  $M_a - 2\delta$ , yani  $6,10 + 0,036 = 6,46 \text{ mm}$  dan  $6,10 - 0,36 = 5,74 \text{ mm}$  gacha bo'ladi deb qabul qilish joiz bo'ladi. Yuqorida mavjud triyerning birinchi tsilindridagi uyacha diametri  $d_{u1} = 5,5 \text{ mm}$ , ikkinchisida esa  $d_{u2} = 8,5 \text{ mm}$  ekanligi yozilgan edi. Demak, birinchi tsilindirdan foydalanmoqchi bo'lsak, uzunliklari  $M_{au} = 5,74$  dan  $6,46 \text{ mm}$  oralig'ida bo'lgan arpa bunday uyalarga sig'maydi, tsilindr ichida qoladi.

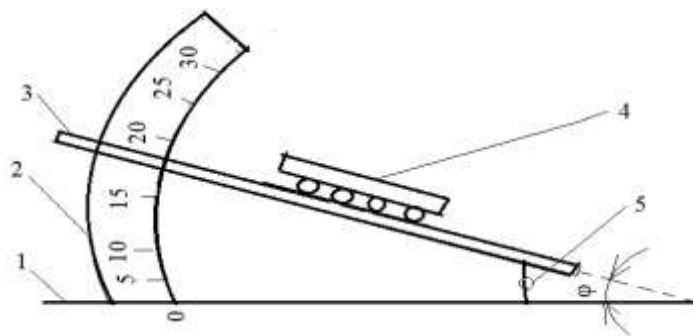
Endi navbat 30 dona moshning uzunliklarini o'lchab 1-jadvalga o'xshagan 2-jadvalni tuzamiz.

Mosh uzunliklarining o'rtacha arifmetikmiqdori  $M_m$  va  $\pm \delta_m$  o'rtacha kvadratik og'ishi topiladi.

Mosh uzunliklari  $M_m + 2\delta_m$  topiladi.

Faraz qilib o'lchovlar natijasida  $M_m = 3,1 \text{ mm}$ ,  $\delta_m = \pm 0,009 \text{ mm}$  olindi desak, mosh uzunliklari  $M_{mu} = 2,92 \text{ mm}$ , dan  $3,28 \text{ mm}$  oralig'ida bo'ladi. Agar uyachalar diametri  $d_{u1} = 5,5 \text{ mm}$  bo'lgan tsilindr ishlatilsa, mosh donachalari to'liq uyachalarga tushib sig'adi, yuqoriga ko'tarilib nov ichiga ko'chiriladi. Mosh arpadan to'liq ajratiladi degan xulosa qilinadi.

Mashg'ulotning kelgusi pog'onasida mosh tsilindr uyachalaridan tushishini boshlaydigan va tugatadigan burchaklar  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  larni aniqlab, novni to'g'ri o'rnatish kerak bo'ladi. Buning uchun mosh bilan po'lat orasidagi ishqalanish burchagini o'lchash lozim. Kafedrada mavjud bo'lgan pribor sxemasi 62-rasmda ko'rsatilgan. Pribor asosi 1 ga bir holatda transportyor 2 o'rnatilgan. Asoslarga sharnir 5 atrofida aylanadigan etib buriluvchi sirpang'ich 3 o'rnatilgan.



**62-rasm. Ishqalanish burchagi  $\varphi$  ni o'lchash sxemasi:**

1-pribor asosi, 2-transportyor, 3-buriluvchi sirpang'ich, 4-material, 5-sharnir

Sirpang'ich ustida 5 – 6 ta mosh ishqalanadigan material (po'lat tunuka) yotqiziladi va uning ustiga mos qo'yilib, sirpang'ich 3 asta sekin, to mosh sirpanib siljishini boshlaguncha. Ushbu vaziyatda transportirdan ishqalanish burchagi  $\varphi$  o'lchanadi. Mosh nisbatan dumaloq bo'lganligi sababli sirpang'ich ustidan dumalanib ketmasligi uchun 5x4 sm qalin qog'ozga 5-6 dona mosh yelimlanib 62-rasmdagidek o'rnatiladi. Aniqroq natijalar olish uchun 10 xil variantda mosh yopishtirilgan qog'oz tayyorlanadi va  $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{10}$  o'lchanadi. O'rtacha arifmetik miqdori  $\varphi_u$  va o'rtacha kvadratik og'ish  $\pm\delta$  hisoblanadi. Yuqoridagidek  $\varphi_{u1} = \varphi_u + 2\delta$  va  $\varphi_{u2} = \varphi_u - 2\delta$  topiladi.

Misol uchun,  $\varphi_{u2} = 20^\circ$  va  $\varphi_{u1} = 27^\circ$  bo'ldi deb faraz qilinsa, uyachaga yotgan  $\varphi_{u2} = 20^\circ$  ga ega bo'lgan mosh tsilindrdan ajraladigan A nuqtasini joyini toppish uchun  $\alpha_2$  burchagi topiladi.(5)

$$\alpha_2 = \arcsin(K \cos \varphi_{u2}) + \varphi_{u2} \quad (2)$$

Misol uchun

$\alpha_2 = \arcsin(0,55 \cos 20^\circ) + 20^\circ = \arcsin 0,51 = 20^\circ 30' 40'' + 20^\circ = 50^\circ 40' 40''$  bo'lsin A nuqtasida irg'itilgan mosh dastlab or tezligi bilan parabola bo'ylab harakatlanadi. Ushbu trayektoriyani masshtabda qurish kerak bo'ladi. Radiusi  $r_t = 400$  mm bo'lgan triyer tsilindrining ichidagi parabola nuqtalarini koordinatalarini belgilash aniqroq bo'lishi uchun chizma A4 formatida berilgan bo'lsa masshtab M 1:15, agar qattiqroq qog'ozga chizilsa M 1:10 bo'lgani ma'qul.

Parabola koordinatalari:

$$\begin{cases} x = \omega r_T t \sin \alpha_2 \\ y = \omega r_T t \cos \alpha_2 - \frac{gt^2}{2} \end{cases} \quad (3)$$

Tenglamalar yordamida topiladi.

x o'qi bo'yicha parabola koordinatalarini toppish uchun (3) ni soddalashtiramiz.

$x = \omega r_T t \sin \alpha_2 = 3,67 \cdot 0,4 t \sin 50^\circ 40' = 1,13 t$  ko'rinishiga tushuramiz. triyer tsilindridan ajralgan mosh koordinatalarini 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; sekunddan so'ng topamiz.

|                         |                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Agar $t_1 = 0,1$ bo'lsa | $x_1 = 1,13 t_1 = 1,13 \cdot 0,1 = 0,113$ m          |
| $t_2 = 0,2$ bo'lsa      | $x_2 = 1,13 t_2 = 1,13 \cdot 0,2 = 0,226$ m          |
| $t_3 = 0,3$ bo'lsa      | $x_3 = 1,13 t_3 = 1,13 \cdot 0,3 = 0,339$ m          |
| $t_4 = 0,4$ bo'lsa      | $x_4 = 1,13 t_4 = 1,13 \cdot 0,4 = 0,452$ m          |
| $t_5 = 0,5$ bo'lsa      | $x_5 = 1,13 t_5 = 1,13 \cdot 0,5 = 0,565$ m bo'ladi. |

Parabolaning y o'qi bo'yicha koordinatalari:

$$y = \omega r_T t \cos \alpha_2 - \frac{gt^2}{2} = 3,67 \cdot 0,4 \cdot 0,63 t - 4,9 t^2 = 0,92 t - 4,9 t^2 \text{ bo'ladi.}$$

|               |        |                                                                  |   |
|---------------|--------|------------------------------------------------------------------|---|
| $t_1 = 0,1$ c | bo'lsa | $y_1 = 0,92 \cdot 0,1 - 4,9 \cdot 0,01 = 0,092 - 0,049 = +0,043$ | m |
| bo'ladi       |        |                                                                  |   |
| $t_2 = 0,2$ c | bo'lsa | $y_2 = 0,92 \cdot 0,2 - 4,9 \cdot 0,04 = 0,184 - 0,196 = -0,012$ | m |
| bo'ladi       |        |                                                                  |   |
| $t_3 = 0,3$ c | bo'lsa | $y_3 = 0,92 \cdot 0,3 - 4,9 \cdot 0,09 = 0,276 - 0,441 = -0,165$ | m |
| bo'ladi       |        |                                                                  |   |
| $t_4 = 0,4$ c | bo'lsa | $y_4 = 0,92 \cdot 0,4 - 4,9 \cdot 0,16 = 0,368 - 0,784 = -0,416$ | m |
| bo'ladi       |        |                                                                  |   |

Hisoblab topilgan x va y koordinatalarini masshtabda belgilab, A nuqtasidan boshlab parabola 1 quriladi.

Keyin  $\varphi_{u1} = 27^\circ$  bo'lgan vaziyat uchun B nuqtasini joyini belgilaydigan  $\alpha_1$  burchagining miqdori xisoblanadi.

$$\alpha_1 = \arcsin(0,55 \cdot \cos 27^\circ) + 27^\circ = \arcsin(0,55 \cdot 0,891) + 27^\circ = \arcsin 0,49 + 27^\circ = 57^\circ$$

$\alpha_1=57^\circ$  yordamida K nuqtasini joyi belgilanadi va oxiri mosh doni harakatlanadigan parabola 2 quriladi. Buning uchun oldin X koordinatalari topiladi.

$$x = \omega r_T t \sin \alpha_1 = 3,67 \cdot 0,4 \cdot t \sin 57^\circ = 1,468t \quad 0,838 = 1,230t \text{ bo'ladi.}$$

$$t_1=0,1c \quad \text{bo'lsa} \quad x_1=1,230 \cdot 0,1=0,123m \quad \text{bo'ladi}$$

$$t_2=0,2c \quad \text{bo'lsa} \quad x_2=1,230 \cdot 0,2=0,246m \quad \text{bo'ladi}$$

$$t_3=0,3c \quad \text{bo'lsa} \quad x_3=1,230 \cdot 0,3=0,369m \quad \text{bo'ladi}$$

$$t_4=0,4c \quad \text{bo'lsa} \quad x_4=1,230 \cdot 0,4=0,492m \quad \text{bo'ladi}$$

$$t_5=0,5c \quad \text{bo'lsa} \quad x_5=1,230 \cdot 0,5=0,615m \quad \text{bo'ladi}$$

Parabola Y o'qi bo'yich koordinatalari:

$$y = \omega r_T t \cos \alpha_1 - \frac{gt^2}{2} = 3,67 \cdot 0,4 t \cos 57^\circ - 4,9t^2 = 1,468t \quad 0,544 - 4,9t^2 = 0,798t - 4,9t^2$$

bo'ladi.

$$t_1=0,1c \quad \text{bo'lsa} \quad y_1=0,798 \cdot 0,1 - 4,9 \cdot 0,01 = +0,030 \text{ m bo'ladi}$$

$$t_2=0,2c \quad \text{bo'lsa} \quad y_2=0,798 \cdot 0,2 - 4,9 \cdot 0,04 = 0,159 - 0,196 = -0,037 \text{ m}$$

bo'ladi

$$t_3=0,3c \quad \text{bo'lsa} \quad y_3=0,798 \cdot 0,3 - 4,9 \cdot 0,09 = +0,239 - 0,441 = -0,202 \text{ m}$$

bo'ladi

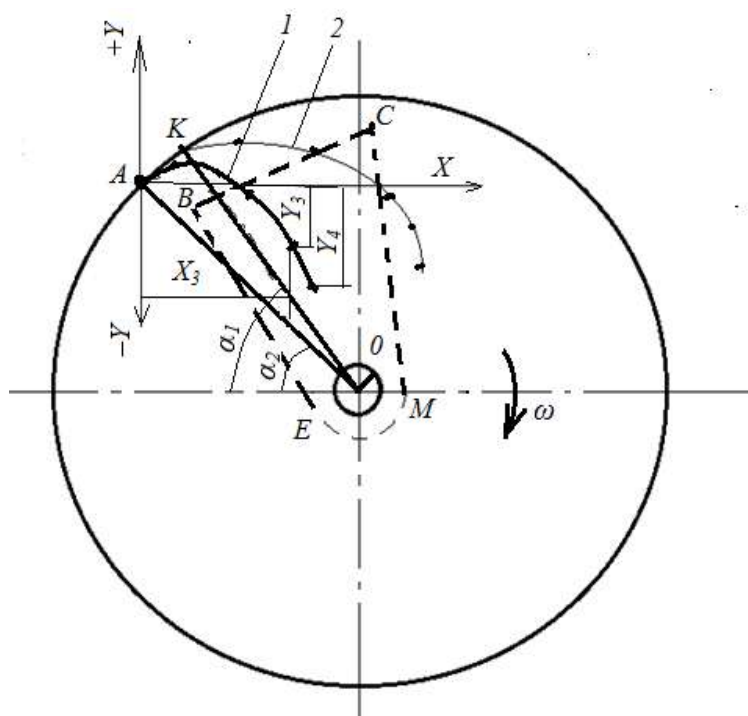
$$t_4=0,4c \quad \text{bo'lsa} \quad y_4=0,798 \cdot 0,4 - 4,9 \cdot 0,16 = +0,319 - 0,784 = -0,465 \text{ m}$$

bo'ladi

Topilgan koordinatalar yordamida K nuqtadan boshlanadigan parabola quriladi.

Demak triyer uyachalariga tushib olgan moshlarning ayrimlari A nuqtadan boshlab yerdan irg'itila boshlanadi va K nuqtada esa eng so'nggi don chiqib ulguradi.

Don tozalash mashinasining triyeridagi nov BC og'zining kengligi o'lchab olinadi va 63-rasmdan novning birinchi devori BE ni birinchi parabola bo'yicha harakatlanayotgan don to'liq nov ichiga tushadigan qilib chiziladi. BC uzoqlikda ikkinchi devor CM ko'rsatiladi. Triyerdan kechroq sachralayotgan don nov ichiga tushishi baholangan K nuqtasida sachralayotgan don novning orqa tomoniga o'tmasligi kerak.



**63-rasm: Triyer tsilindri uyalardan birinchi va so`ngi irg`itilish trayektoriyalariga moslab nov BEMC ni o`rnatish sxemasi**

**Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Triyer uyachalariga nega faqat kalta don tushib joylashadi?
2. Triyer tsilindrining burchak tezligi me'yoridan ko'proq o'rnatilsa donlarni ajratish jarayoniga qanday ta'sir qiladi?
3. Nega triyer tsilindri uzunasiga birmuncha engashtirib qo'yiladi?
4. Triyer ishiga markazdan qochma kuchlar qanday rol o'ynaydi?
5. Nega triyer tsilindrining ichki sirti zanglamaydigan qilinadi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Triyer imkoniyatlaridan to'liq foydalanish maqsadida fermer xo'jaligida yetishtirilayotgan asosiy ekin don uning uzunligiga mos diametr uyachalar yasalgan tsilindrlar buyurtmasini amalga oshirish kerak, chunki asosiy donni boshqa qo'shindilardan ajratish darajasi uyacha diaametriga bog'liq bo'ladi.
2. Triyer uyachalaridan silliq don ertaroq, sirti g'adir-budur bo'lgan don (arpa, sholi....) kechroq ajraladi. Triyer novini o'rnatishda bunday vaziyatni e'tiborga olish lozim bo'ladi.

3. Triyer ishiga uzun donlardan ularga qo`shilgan kalta donni to`liqroq ajratib olish uzun uyachalar diametric eng kata kalta donga nisbatan 1-2 mm kattaroq yasash kerak.

Uyachalardan tushayotgan kalta donni to`liq ilintirib olish maqsadida nov og`zining kengligi to`g`ri tanlanishi kerak.

## **PAXTA TERISH APPARATI ISHI KO`RSATKICHLARINI ANIQLASH**

**Mashg`ulotni o`tkazishdan maqsad:** talabalarga vertikal yoki gorizontal shpindelli paxta terish apparatining texnologik jarayonini baholaydigan agrotexnik ko`rsatkichlarni aniqlash va ularni tahlil qilish ko`nikmalarini berish.

**Kerakli jihoz:** vertikal yoki gorizontal shpindelli paxta terish apparati o`rnatilgan elektr yuritmalı maxsus stand; paxtasi terilmasdan o`rib olingan g`o`zapoyalar, tarozi, paketlar, chilangarlik asboblari.

O`qituvchi talabalarga stand bilan ishlashda rioya qilinadigan xavfsizlik qoidalarini izohlab o`rgatadi. Maxsus stand tuzilishini, uni ishlatish tartibini tushuntiradi. Stendga vertikal yoki gorizontal shpindelli paxta terish apparati o`rnatilib, apparat karkasi betonlangan yerga qo`yiladi (64-rasmda vertikal shpindelli apparat ko`rsatilgan). Apparat- barabanlari orasidagi terish kamerasi ostidagi yerga uzunligi 5,7.. .6,0 metr bo`lgan nov 1 joylashgan. Apparat old, ya`ni A tomonidagi nov ichiga uzunligi  $1_R=1,6...1,8$  m bo`lgan yog`och reyka 2 qo`yilgan. Reyka 2 da har 15 sm oraliqda teshik (uya)lar yasalgan, ularga tayyorlab qo`yilgan paxtasi terilgan g`o`zapoya uyalari bandi tiqib qo`yiladi. Nov 1 ning ikkinchi V uchiga elektromotor 14 yordamida aylantiriladigan lebedka barabani 13 qo`yilgan bo`lib, tros 19 uni apparat old A tomoniga qo`yilgan reyka bilan ulaydi.

Apparatni ishga tushirish uchun elektromotor va ikki pog`onali reduktor qo`yiladi (sxemada ko`rsatilmagan). Reduktorning birinchi pog`onasi ishlatilsa, shpindelli baraban  $n_6=105...110$  ayl/min tezligi bilan, ikkinchi pog`onasi

ishlatilsa, baraban  $n_6 = 75 \dots 80$  ayl/min tezligi bilan aylanadigan qilinadi. G'o'zapoyalar o'rnatilgan reyka bir xil tezlikda yuritilishi stendni soddalashtiradi. Ammo, terim jarayoniga barabanlar o'zish koeffisientini miqdori kuchli ta'sir qilishini talabalarga ko'rsatish uchun  $n_b$  ikki xil tezlikda aylanadigan qilinadi. Lebyodka barabani diametri va aylanish tezligini shunday tanlash kerakki, trosni  $V_M \approx 1,1 \dots 1,2$  m/s tezligi bilan tortib, uni o'ziga o'raydigan bo'lsin, shunda g'o'za tublari reyka bilan birgalikda terish kamerasi 72 ga  $V \approx 1,1 \dots 1,2$  m/s tezligida kiradi. Reduktor va lebyodkani ishga tushiradigan elektrmotorlar alohida- alohida boshqariladi.

**64-rasm. Vertikal shpindelli paxta terish apparati agrotexnik  
ko‘rsatkichlarini aniqlash stendining sxemasi:**

G'ozapoyalar apparat barabanlari o'rtasidagi terish kamyerasi *TK* dan o'tayotganida, ulardagi paxtani tashqi tasma 4 yordamida baraban 6 ga teskari yo'nalishda aylanayotgan shpindellar o'z sirtiga o'rab, ya'ni terib oladi. Terilgan paxtani shpindellar (baraban bilan birgalikda aylanishi hisobiga) ajratish zonasiga keltiradi. U yerda shpindel roligi ichki tasma 8ga tegib, katta burchak tezlanishi bilan tormozlanib, o'ta qisqa vaqtga to'xtab, keyin teskari, ya'ni baraban aylanayotgan yo'nalishda aylana boshlaydi. Shpindel tormozlanganida unga o'ralgan paxta piltalarining ko'p qismi (80% gacha) inersiya kuchlari ta'sirida echilib, shpindeldan ajralib, quti 5 ga tushadi. Qolgan paxta piltalarining asosiy

qismi ajratkich choʻtkalari taʼsirida shpindeldan ajratiladi, ammo ayrimlari esa shpindeldan yechilmagan holda yana terish kamerasiga olib ketiladi. Paxtaning bir qismi chanoqlarda qolib, ayrimlari esa yerga toʻkilishini oʻqituvchi talabalarga tushuntiradi.

Stenddagi apparat texnologik jarayoni tushuntirilganidan soʻng, texnologik sozlanishlar koʻrsatiladi. Texnologik jarayon sifat koʻrsatkichlariga taʼsir qiladigan omillarning mohiyati tushuntiriladi. Apparat texnologik jarayonini baholaydigan koʻrsatkichlardan eng muhimlari sifatida quyidagilarni aytish joizdir:

1. Gʻoʻzapoyadagi ochilgan hosilni terib olish darajasi (T), %.
2. Chanoqlarda qolgan, hosil darajasi (Q), %.
3. Paxtani yerga toʻkilish darajasi (E), %.
4. Shpindelga oʻralgan paxtani ajratib olish darajasi (S), %.

Hosilni terish darajasi (T) ni bunkerga tushgan paxta miqdori ifodalaydi. Ammo, tajriba oʻtkazilayotgan stenddagi usti yopiq quti 5 ga tushgan paxtani  $T$  deb qabul qilish xato boʻlmaydi. Paxtani terish darajasi oʻta koʻp omillarga bogʻliq: barabanning shpindellar oʻqi boʻylab urinma tezligi  $V_b$  ning mashina tezligi  $V_m$  dan necha barobar katta ekanligini bildiradigan oʻzish koeffitsienti  $K = V_b/V_m$  ning miqdoriga; shpindel tishlarining chirkalanish darajasiga; shpindel tishi absolyut tezligining yoʻnalishiga; terish kamerasining kengligiga; shpindel diametri va tishlarining oʻlchamlariga; baraban diametriga va boshqalarga. Mazkur mashgʻulot stansionar stendda oʻtkazilishi sababli, ayrim omillarning taʼsirini talabalarga koʻrsatish iloji boʻlmaydi.

**Mashgʻulotni oʻtkazish tartibi.** Ish joyidagi xavfsizlik qoidalarini talabalarga tushuntiriladi, instruktaaj beriladi. Terish apparati texnologik sozlanishlari toʻgʻri bajarilganligi tekshiriladi. Paxtasi terilmagan gʻoʻzapoyalar reyka teshiklariga oʻrnatiladi. Reyka esa stendning old A tomonida novning ichiga tushirilib, trosga ulanadi. Toʻliq ochilmagan koʻsaklar, paxtasi qisman toʻkilgan chanoqlar, singan shohlar olib tashlanadi. Apparat motori ishga tushiriladi, reduktorning birinchi pogʻonasi ulanadi. Shpindelli barabanlar bir

tekis aylanganidan so'ng, lebyodka motori ishga tushiriladi, reyka siljiy boshlaydi. Reykadagi birinchi g'ozapoya oldingi shpindelli barabanlar juftidan 50...60 sm uzoqlikda joylashtirilganligi sababli, terish kamerasiga kirayotganida uning tezligi  $V_M$  ga tenglashib (tezlanishsiz) ulguradi. Reykadagi oxirgi g'ozapoya orqa barabanlar jufti terish kamerasidan chiqib ulguriganida lebedka hamda apparat avtomatik ravishda o'chiriladi. Ehtiyotkorlik bilan oldingi barabanlar juftidan 5 va 17 qutilarga tushgan paxta terib olinadi va ularning  $Q_{11}$  va  $Q_{12}$  miqdorlari tarozida aniqlanadi. Orqadagi barabanlarida terilgan paxta 10 va 16 qutilardan olinib,  $Q_{21}$  va  $Q_{22}$  massasi tarozida tortilib topiladi. Hamma barabanlardan yerga to'kilgan paxta  $E$ , g'ozapoyalarda qoldirilgan paxta  $U$  hamda shpindellardan ajratilib olinmagan paxta  $S$  miqdorlari aniqlanadi.

Reykaga o'rnatilgan g'ozapoya chanoqlaridagi hosil  $X=Q_{11}+Q_{12}+Q_{21}+Q_{22}+E+U+S$  topiladi. Keyin esa  $X$  ga nisbatan  $Q_{11}+Q_{12}$  necha foiz bo'lishi, ya'ni oldingi shpindelli barabanlar jufti hosil qismini terish darajasi  $T_1$ , aniqlanadi (amalda oldingi barabanlar jufti hosilning 80% gacha terishi aniqlangan) va tegishli xulosa qabul qilinadi.  $Q_{11}+Q_{12}+Q_{21}+Q_{22}$  yig'indisining  $X$  ga nisbatan foizi apparatning umumiy  $T_a$  terish darajasini ko'rsatadi.  $T_a$  ning miqdori stend sharoitida vertikal shpindelli apparat uchun 92....94%, gorizontal shpindelli apparatlar uchun 3...4% ga ko'proq bo'lishi mumkin. Shpindelning aylanish tezligi qandaydir sababga ko'ra kamayib qolsa,  $T_a$  miqdori ham o'zgarishini talabalarga ko'rsatish foydali bo'ladi. Bunday hol ko'pincha uzoq vaqt davomida ishlatilgan tasma  $130^\circ$  S gacha qizib ketishi tufayli uning rezinasi o'z xossalarini (ishqalanish koeffitsienti) o'zgartirib qo'yishi; tasmaning eyilishi; tasmani taranglatib turadigan prujinaning cho'zilib ketishi; shpindel podshipniklarining yomonlashganligi; terish kamerasini ish tirqishi noto'g'ri qo'yilganligi va boshqa sabablarga ko'ra sodir bo'lishi mumkin. Stendda esa, tasma tarangligini kamaytirib, tajriba o'tkazib,  $T_a$  ning qanchalik o'zgarishini ko'rsatish ma'qul bo'ladi.

Muhim ko'rsatkichlar sifatida terilmasdan chanoqlarda qoldirilgan paxta  $U$ , yerga to'kilgan paxta  $E$  va shpindeldan ajratilmasdan, uning sirtida qoldirilgan

paxta  $S$  miqdorlari ham  $X$  ga nisbatan foiz ko‘rinishida baholanadi.  $U$ ,  $E$  va  $S$  ko‘rsatkichlariga ta’sir qiladigan omillarni talabalarga ko‘rsatish kerak. Shu sababli, birinchidan, tashqi tasma tarangligini kamaytirib yangi tajriba o‘tkazilsa,  $T_a$  bilan bir vaqtda  $U$ ,  $E$  va  $S$  ko‘rsatkichlarining ham o‘zgarishlari aniqlanadi.

Ichki tasmalarning texnologik jarayonga ta’sirini talabalarga to‘liqroq o‘rgatishga ham katta e’tibor berish kerak. Ichki tasmaning vazifasi shpindelni teskari tomonga aylantirib ungao‘ralgan paxtani ajratib olishni ta’minlashdir. Shpindel roligi ichki tasmalarga tekkanidan so‘ng, u o‘ta qisqa vaqt ichida tormozlanib to‘xtaydi, keyin teskari tomonga qarab aylana boshlaydi. Tormozlanish vaqtida shpindel oladigan burchak tezlanishi tufayli paydo bo‘ladigan inersiya kuchi katta ahamiyatga ega. Chunki, inersiya kuchi ta’sirida shpindelga o‘ralgan paxta piltasi old tomonga burilib echiladi va o‘z-o‘zidan shpindeldan ajralib tushadi. O‘ralgan paxtaning asosiy qismi (80% gacha) ajratkich cho‘tkalarining ta’sirisiz shpindeldan o‘z-o‘zidan ajratiladi. Agar tormozlanish rejimi rejalashtirilganiga nisbatan o‘zgartirilsa, shpindeldan paxtani ajratib olish jarayoni ham o‘zgaradi. Teskari aylanish jarayoni burchak tezlanishi me’yoridan kam bo‘lsa, shpindeldan paxtani ajratish qiyinlashadi, ortiq bo‘lsa, pilta echilib ulgurmasdan, tish bilan aloqasini uzib, shpindelustidahalqa ko‘rinishida qoladi. Bunday halqalarning ayrimlari shpindel bilan birgalikda yana terish kamerasiga kirib ketadi, apparatning terish darajasi  $T_a$  pasayib ketadi. Bunday jarayonni shpindeldagi paxtani ajratmasdan olib ketish (“pronos”) deyiladi. Yuqoridagilarni e’tiborga olib, ichki tasmalarning roliklarga siqilish kuchining o‘zgarishi paxtani shpindeldan ajratish jarayoniga katta ta’sir qilishini talabalarga ko‘rsatish va uqtirishi kerak bo‘ladi. Shu maqsadda, ichki tasmaning shpindel roligiga qisilish kuchini o‘zgartirib tajriba o‘tkazish foydali bo‘ladi.

Shpindeldagi paxtaning o‘z-o‘zidan echilishini namoyon qilish maqsadida, oldingi barabanlarning bittasidan ajratkich 10 larni to‘liq echib qo‘yib tajriba o‘tkazilsa, olingan  $Q_{12}$  bilan  $Q_{11}$  ning bir-biridan farqlanish darajasi aniqlanadi.

Baraban o‘zish koeffitsientining terish jarayoniga ta’sirini talabalarga o‘rgatish uchun, reduktor ikkinchi pog‘onada ishlatilib,  $K=1,35\dots 1,40$  o‘rniga,

$K=0,95...1,0$  o'rnatiladi. Ushbu holatda tajriba o'tkazilib hamma ko'rsatkichlar aniqlanadi va oldingi variantdagilar bilan taqqoslanadi, tegishli xulosalar yoziladi.

Mashg'ulotning oxirgi tajribasida terish kamerasi ish tirqishi kengligining ahamiyatini namoyon qilish foydali bo'ladi. Defoliatsiya qilinib bargi to'kilgan, ko'saklarning ochilgan paxta hosilini terishda birinchi barabanlar jufti oralig'idagi tirqish dala sharoitida  $v_1=30...34$  mm, ikkinchi barabanlar jufti tirqishi  $v_2=26...30$  mm qo'yilishi tavsiya qilinadi. Stendda esa, o'rib quritilgan g'o'za tuplaridan foydalanilishini e'tiborgaolib,  $v_1=32$  mm,  $v_2=28$  mm qo'yiladi. Keyin  $v_1=36...38$  mm,  $v_2=34...36$  mm qo'yib, yangi tajriba o'tkaziladi,  $T_a$ ,  $E$ ,  $U$ ,  $S$  lar aniqlanib, tegishli xulosalar yoziladi.

Agar stendga gorizontall shpindelli apparat o'rnatilgan bo'lsa, uning agrotexnik ko'rsatkichlari  $T_a, E, U$  ni aniqlash etarli bo'ladi, chunki gorizontall shpindelli apparat qismlarining kinematik parametrlari vertikal shpindelli apparatga o'xshab tez o'zgarmaydi, uning ish ko'rsatkichlari uzoq vaqt barqaror bo'ladi.

Mashg'ulot natijalari ishonarliroq bo'lishi uchun, yuqoridagi tajribalar 3...5 marotaba takrorlanib, topilgan ko'rsatkichlarning o'rtacha arifmetik miqdori qo'yidagi jadvalga yoziladi.

**Talabalarga topshiriq:** Hamma variantlarda o'tkazilgan tajriba natijalari asosida (4-jadval) xulosalar yozilsin.

**Nazorat savollari:**

1. Apparatning paxtani terish darajasi qanday omillarga bog'liq?
2. Apparatning paxtani chala terish darajasi nimalarga bog'liq?
3. Apparatning paxtani yerga to'kish darajasi nimalarga bog'liq?
4. Shpindelli baraban o'zish koeffitsientining ma'nosi nima va uning miqdori terish jarayoniga qanday ta'sir qiladi?
5. Shpindellarni aylantiruvchi tashqi tasmaning taranglik kuchi terish jarayoniga qanday ta'sir qiladi? Uning minimal va maksimal miqdorlari qanday cheklanadi?
6. Shpindellarni aylantiruvchi ichki tasmaning rolklarga qisilish kuchi

apparat texnologik jarayoniga qanday ta'sir ko'rsatadi?

7. Shpindel reverslanishining unga o'ralgan paxta piltasiga qanday ta'siri bor?

8. Terish apparatidagi ajratkich qanday ishni bajaradi?

9. Nega shpindel roligini aylantirish uchun bir necha ponasimon tasmalar qo'yiladi?

10. Barabanlar jufti oralig'idagi terish kamerasining (ish tirqishi) kengligi qanday ahamiyatga ega?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar**

1. Paxta terish mashinasining ishini yengillashtirish uchun paxtazor defoliatsiyalanib, g'o'zabarglari sun'iy to'ktiriladi.

2. Apparat terish kamerasining kengligi mahalliy sharoit (g'o'za shoxlarining hajmi, ko'sak o'lchamlari...) larga moslanib qo'yilmasa paxta kamroq terilib, yerga ko'proq to'kiladigan yoki ko'k ko'saklar ko'proq uzilib yerga tashlanadigan bo'ladi.

3. G'o'za tupi old tomonga engashtirilmasdan terish kamerasiga majburan tortib kiritilishi uchun, barabanning o'zish koeffitsienti birdan katta bo'lishi kerak.

4. Shpindel tishlari g'o'za poyaga qisilib tekkanida shpindelni aylanishikeskin qiyinlashadi. Shu sababli, shpindel g'altagini aylantirish uchun bir nechta konussimon tasma o'rnatiladi.

5. Shpindel g'altagi ichki tasmaga tekkandan so'ng, u keskin tormozlanib o'ta qisqa vaqtga to'xtaydi, keyin esa teskari aylana boshlaydi. Agar tasmadagi ishqalanish kuchi etarli bo'lmasa, tormozlanish cho'zilib ketadi, burchak tezlanishi etarli bo'lmasdan, o'ralgan paxtani o'z-o'zidan echish uchun lozim bo'ladigan inersiya kuchi paydo bo'lmaydi, paxtani shpindeldan ajratish keskin yomonlashadi.

6. Vertikal shpindelli apparatdagi cho'tkali ajratkichning asosiy vazifasi shpindel tishlarini chirklanishdan tozalash hisoblanadi, chunki shpindelga o'ralgan paxtaning asosiy qismi shpindel reverslanganida inersiya kuchlari

ta'sirida o'z-o'zidan ajralib tushadi.

7. Shpindel tishi chanoqdagi paxtaga botib, uni ilintirib olishi uchun, tishning absolyut tezligi ma'lum yo'nalishda bo'lishi kerak. Bunga erishish uchun mashinaning ilgarilab yurish tezligi, barabanning aylanish tezligi hamda shpindelning o'z o'qi atrofida aylanish tezligi to'g'ri tanlangan bo'lishi kerak.

## 4-jadval

## Paxta terish apparati agrotexnik ko'rsatkichlari

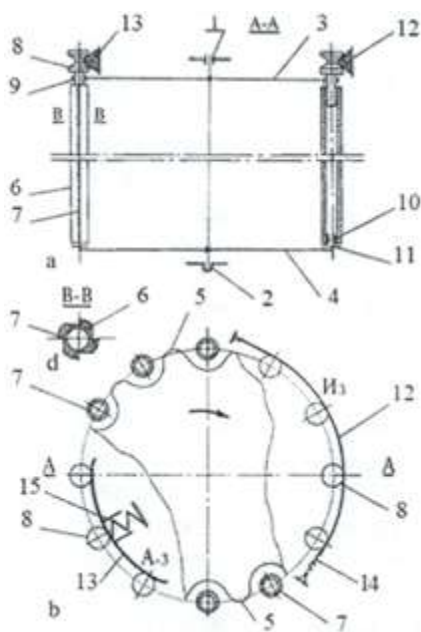
| № | Tajriba variantlari                                                                                                 | Ko'rsatkichlar, %                          |                                         |                                    |                           |                                               |                                           |                                  |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
|   |                                                                                                                     | Paxta terish darajasi, T                   |                                         |                                    | Yerga to'kish darajasi, E | Paxtaning . shpindeldan o'z-o'zidan ajralishi | G'o'za chanoqlarida qolganlik darajasi, U | Shpindeldan ajratilmaganpaxta, S |
|   |                                                                                                                     | Oldingi juft barabanlarida, T <sub>1</sub> | Orqa juft barabanlarida, T <sub>2</sub> | Umumiy ko'rsatkich, T <sub>a</sub> |                           |                                               |                                           |                                  |
| 1 | 2                                                                                                                   | 3                                          | 4                                       | 5                                  | 6                         | 7                                             | 8                                         | 9                                |
| 1 | Normal sozlangan terish apparati:<br>birinchi tajriba<br>ikkinchi tajriba<br>uchinchi tajriba<br>O'rtacha arifmetik | -                                          | -                                       | -                                  | -                         | -                                             | -                                         | -                                |
| 2 | Apparat oldingi terish kamerasining<br>ish tirqishi:<br>32 mm<br>37 mm                                              | -<br>-                                     | -<br>-                                  | -<br>-                             | -<br>-                    | -<br>-                                        | -<br>-                                    | -<br>-                           |
| 3 | Shpindelli barabanlarning o'zish<br>koeffitsienti:<br>K=1,35<br>K=1,00                                              | -                                          | -                                       | -                                  | -                         | -                                             | -                                         | -                                |
| 4 | Shpindellarni aylantiruvchi tashqi<br>tasma tarangligi<br>150 N<br>80 N                                             |                                            |                                         |                                    |                           |                                               |                                           |                                  |
| 5 | Shpindellarni aylantiruvchi ichki<br>tasmaning rolikka siqilishi:<br>120 N<br>70 N                                  |                                            |                                         |                                    |                           |                                               |                                           |                                  |
| 6 | Ajratkich yechibolib qo'yilganda                                                                                    | -                                          | -                                       | -                                  | -                         | -                                             | -                                         | -                                |

## VERTIKAL SHPINDEL FRIKSION YURITMASINING PAXTA TERISH JARAYONIGA TA'SIRINI TADQIQOT QILISH

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** paxta terish mashinasini agrotexnik ish ko'rsatkichlari doimo talab darajasida bo'lishini ta'minlash uchun, birinchi navbatda, shpindelni o'z o'qi atrofida aylantiradigan friksion yuritmaning parametrlariga e'tibor berish lozimligini talabalarga uqtirish.

**Kerakli jihozlar:** shpindelli baraban ustki diskida shpindel g'altaklari saqlangan maxsus stend; shpindel g'altaklarini aylantiradigan turli darajada yeyilgan tasmalar; tasmalarni taranglatib turadigan prujinalar; 100 Nyutongacha kuch o'lchaydigan dinamometr; mavzuga tegishli plakatlar.

**O'qituvchi talabalarga:** paxta terish mashinasini agrotexnik ish ko'rsatkichlarining eng muhimi, ya'ni ochilgan paxta hosilini to'liqroq terish darajasi shpindellarning o'z o'qi atrofida aylanish tezligiga bog'liqligini shpindelni o'z o'qi atrofida aylantiradigan harakat yuritma sxemasi (1- rasm) yordamida izohlaydi:



**65 - rasm. Shpindelli baraban hamda friksion yuritma sxemasi:**

a-yon kurinishi; b - ust kurinishi; c - shpindelning kundalang kesimi; 1 - ustki disk;

2 - pastki disk; 3-ustaki disk podshipnigi; 4 - pastki disk podshipnigi; 5 - qisuvchi silindr; 6 - shpindel kesimi; 7 - shpindel tishi; 8 - shpindel g'altagi; 9 - shpindelning ustki podshipnigi; 10 - shpindelning pastki podshipnigi, 11- shpindel kiydiriladigan barmoq; 12 - tashqi tasma; 13 - ichki tasma; 14 - tashki tasmani taranglashtiruvchi prujina; 15 - ichki tasmani qisuvchi prujina

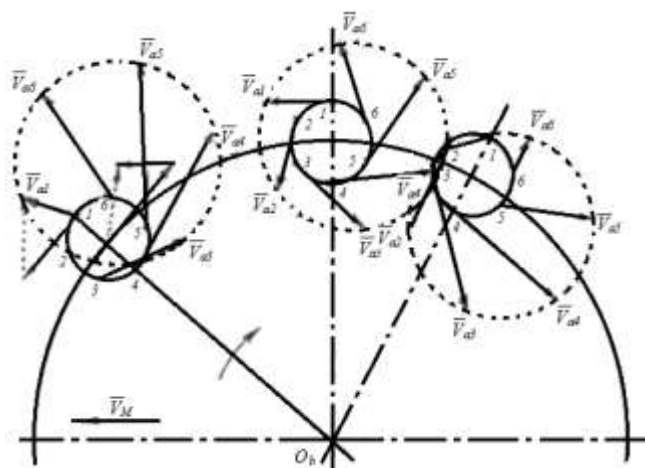
Bir qatorda yonma - yon joylashgan barabanlar o'rtasidagi o'ta tor (28-36 mm) ishchi tirqishga g`o'za tupini tortib, majburan kiritish uchun barabanlar bir - biriga teskari yo'nalishlarda aylantiriladi. Barabanning aylanma harakatini shpindelga uzatish uchun g`altaklarni tashqarisidan hamda ichkarisidan qamrab oladigan ko'zg`almas 12- va 13 - tasmalar xizmat qiladi. Baraban aylainishi hisobiga g`altak markazi ilgarlab ketsa, g`altak sirti bilan qo'zgalmas tasma orasida paydo bo'lgan ishqalanish kuchi xisobiga g`altak tasma bo'ylab yumalanib, shpindelni o'z o'qi atrofida aylantiradi. Natijada ishchi tirqishda qisilib turgan g`o'za tupi shoxlariga bosim bilan taqalib o'tayotgan tish uchragan paxtasini ilintirib, uni chanoqdan uzun pilta ko'rinishida sug`urib oladi. Paxta piltasi shpindel sirtiga o'ralib qoladi. Paxtani o'ziga o'rab olgan shnindel baraban bilan birga yurishini davom ettirib tashqi tasmalardan tushib oladi va inertsiyasi bilan aylanishini davom ettiradi. Keyin g`altak ichki tasma ustiga chiqib uning bilan ishqalanish kuchi ta'sirida teskari tomonga aylantirmoqchi bo'lib, tormozlanadi - o'ta qisqa vaqtga to'xtaydi va aylanish yo'nalishini o'zgartiradi. Tormozlanish jarayonida shpindelga o'ralgan paxta piltasi inersiya kuchi ta'sirida echilib, tishdan ajraladi. Ajratkich cho'tkalariga yetib borib ulgirmagan shpindeldagi paxtaning qariyb 80% teskari aylanish xisobiga shpindeldan ajratiladi. Teskari yo'nalishda aylanayotgan shpindel tishining orqasidan uning uchi tomon o'tayotgan ajratkich cho'tkasi qolgan paxta bilan tishga yopishgan shirali chirkni sidirib tushiradi.

Shpindel tishi ikki yonli ponaga o'xshab ishlaydi. Tish chanoqdagi paxtani uchratganida tolalar orasiga kirib qandaydir chuqurlikgacha botishi kerak, aks holda u paxtani ilintirib ola olmaydi. Tolalar orasiga botishi uchun tish absolyut tezligining yo'nalishi ma'lum chegaralar asosida joylashgan bo'lishi kerak. Tishning tolalarga botish miqdori absolyut tezligini miqdoriga bog`liq. Tish chuqur botmasdan oz miqdordagi tolalarni ilintirsa paxtani chanog`idan tortib ola olmaydi, tolalar uzilib qoladi.

Shpindel tishining absolyut tezligi qanday omillarga bog`liqligini talabalarga to'liq tushintirish kerak bo'ladi. Tish murakkab harakatda: birinchidan,

mashina bilan  $\overline{V_m}$  tezligida dala bo'ylab ko'chirma harakatda; ikkinchidan, baraban o'qi atrofida aylanib  $\overline{V_b}$  aylanma tezlikni oladi; uchinchidan, tish bevosita shpindel o'qi atrofida aylanib  $\overline{V_s}$  tezligi ega bo'ladi.  $\overline{V_m}$ ,  $\overline{V_b}$  va  $\overline{V_s}$  chiziqli tezliklar yig'indisi tishning absolyut tezligi  $\overline{V_t}$  ni beradi.

Baraban o'qi atrofida aylanib o'z joyini o'zgartirishi hisobiga shpindel markazining  $\overline{V_b}$  tezligini hamda shpindel o'z o'qi atrofida aylanma harakatda bo'lishi tufayli  $\overline{V_s}$  tezligining yo'nalishlari ham uzluksiz o'zgarib turadi. Natijada shpindel sirtida egallagan joyiga qarab tish absolyut tezligining yo'nalishi hamda miqdori o'zgarib turadi (66- rasm).



**66-rasm. Shpindelning barabandagi joyi hamda tishning shpindel sirtida egallayotgan joyiga qarab tish absolyut tezliklari  $\overline{V_a}$  vektorlarining yo'nalishlari bilan miqdorlari o'zgaruvchanligini ifodalaydigan sxema**

Dalada ishlayotgan mashina motori doimo nominal tezlikda ishlatiladi. Demak,  $\overline{V_b}$  va  $\overline{V_s}$  miqdorlari o'zgarmas bo'ladi. Ammo shpindelning o'z o'qi atrofida aylanish tezligi har xil sabablarga ko'ra muqim bo'lmaydi. Shpindel burchak tezligi, birinchidan, 1-a rasmda ko'rsatilganidek uning g'altagiga ponasimon tasmaning botish miqdoriga bog'liq bo'lgan g'altakning tasma bo'ylab yumalanish radiusi  $r_\delta$  ga bog'liq. Bundan tashqari, tasma bilan g'altak orasida paydo bo'ladigan ishqalanish kuchi  $F$  hamda g'o'za tupining qarshiligi  $Q$  larning miqdorlariga bog'liq. Shpindel uzluksiz aylanishi uchun doimo  $F > Q$  bo'lishi lozim.

Har qanday sharoitda xam ishqalanish kuchi  $F$  miqdori ishqalanayotgan jismlarning bir - biriga tushiradigan bosimi  $N$  bilan ishqalanish koeffitsienti  $f$  ga bog'liq bo'lishi ma'lum. Shu sababli, tasma g'altakka doimo kerakli miqdordagi bosim bilan qisilib turishi uchun tashqi tasma maxsus prujina 5 yordamida taranglashtirilgan holatida bo'ladi. Taranglashtiruvchi prujina kuchi me'yoridan kamayib qolsa tasmaning g'altakka tushiradigan bosimi kamayib qoladi. Natijada, ishchi tirqishdagi g'o'za shoxlarini uchratib, ularga qadalib qolgan tishlarning qarshiligi  $Q$  oshib ketsa, shpindel burchak tezligi kamayib, tish absolyut tezligining yo'nalishi hamda miqdori o'zgarib, tish paxtani ilintira olmaydigan bo'lib qoladi. Agar  $Q > F$  bo'lib qolsa, shpindel mutloq aylanmasdan qoladi, terish bo'lmaydi. Demak, shpindelni kerakli tezlikda aylantirish uchun tasma g'altakka ma'lum bosim  $N$  bilan qisilib turishi kerak.

Shpindelli barabanning aylanma harakatini shpindelga uzatish darajasi baraban radiusi  $R_b$  ning g'altakning tasma bo'ylab yumalanish radiusi  $r_d$  ga nisbatan katta-kichikligiga ham bog'liqdir. Shu sababli, g'altakning yumalanish radiusi  $r_d$  ning mohiyatini talabalarga tushuntirish kerak bo'ladi. Shu maqsadda sxema 3 - rasmda ko'rsatilgan stend yordamida tadqiqodlar o'tkaziladi. 3-b rasmda ponasimon tasmaning ko'ngdalang kesimi g'altak noviga botib turishi ko'rsatilgan. Ponasimon tasma ishchi yonining faqat  $AB$  qismi g'altak noviga tegib turadi. **B** nuqtasi shpindel yaqinroq joylanib  $r_b$  masofada bo'lsa, **A** nuqtasi  $r_b$  dan kattaroq bo'lgan  $r_a$  masofada joylashgan.

Agar shpindel  $\omega_s$  burchak tezligi bilan aylansa, g'altakdagi **V** nuqtasining chiziqli tezligi  $VB = \omega_s r_b$ , **A** nuqtasining tezligi  $VA = \omega_s r_a$ , bo'ladi. Demak,  $VA > VB$  bo'lib, tezligining o'rtacha miqdori  $V_u$  paydo bo'ladigan **M** nuqtaning shpindel o'qiga nisbagan yelkasi yumalanish radiusi  $r_d$  ni beradi. Barabanning terish zonasida tasmalar shpindel g'altaklariing tashqi tomonidan qo'yilgani sababli, u sxemada  $r_{dt}$  deb belgilangan. Paxtani shpindeldan ajratish zonasida tasmalar g'altakning ichki tomonidan tegib, ularni teskari tomonga aylatiradi. Shu sababli, ajratish zonasida yumalanish radiusi  $r_{da}$  bo'ladi.

67- rasmda baraban radiusi  $R_b$  ga  $r_{dt}$  ni qo'shib,  $R_b + r_{dt}$  radiusi bilan chizilgan yoy tasmadagi M nuqtalarning geometrik joyi bo'ladi.

67-rasmda M-M tasmasiga tegdirilgan kichik aylana radiusi  $r_{dt}$ , shpindel sirtining radiusi  $r_s$  deb belgilangan. Demak,  $r_d$  va  $r_s$  kattaliklari bir – biriga o'ta yaqin bo'lada. Ammo, ular bir-biridan farqlanishini talabalarga tushuntirish lozim bo'ladi. G'altakning yumalanish radiusi  $r_\delta$  ning miqdori faqat tajriba o'tkazish usuli bilan aniqlanadi. 3- rasmdan:

$$r_b = \frac{R_b}{\left[\left(\frac{\omega_s}{\omega_b}\right) - 1\right]} \quad (1)$$

topiladi.  $\frac{\omega_s}{\omega_b} = i$  - harakat uzatmasining uzatish soni ekanligini e'tiborga olib

$$r_\delta = \frac{R_b}{(i - 1)} \quad (2)$$

deb yozish joizdir.

Ishlayotgan paxta terish apparatida shpindel baraban bilan birga aylanib, doimo joyini o'zgartirib turadi. Undan tashqari, ustki disk ustida to'siqlar ko'p bo'lganligi sababli, shpindel g'altagini burchak tezligini kontakt usuli bilan (misol uchun, oddiy taxometr bilan) o'lchash iloji yo'q. Shpindel tezligini o'ta murakkab elektrik vositalar bilan katta aniqlikda topishni mazkur laboratoriya mashg'ulotida talab qilinmaydi.

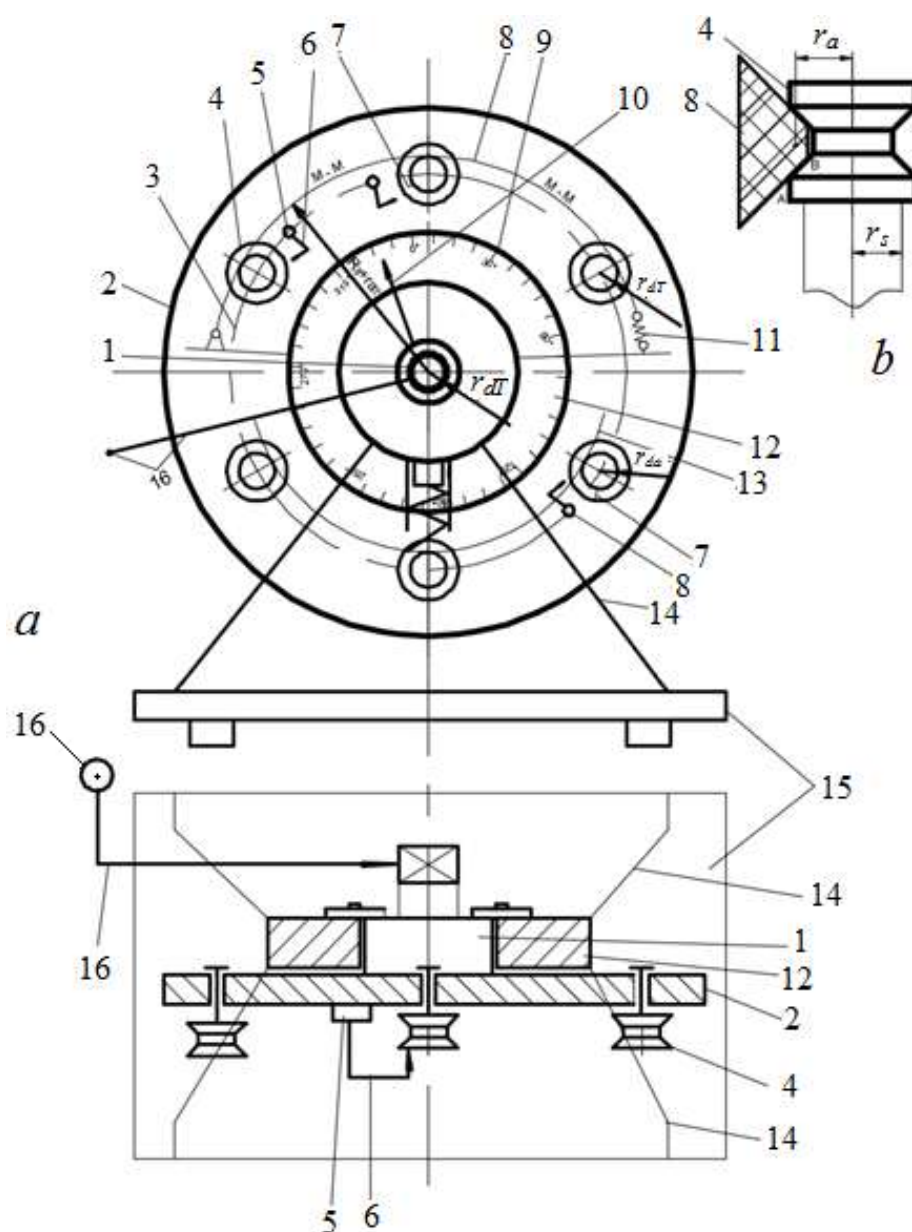
Laboratoriya mashg'ulotini maqsadining biri talabaga shpindel g'altagining dumalanish radiusi mohiyati to'g'risida tushuncha berish bo'lganligi sababli, dumalanish radiusini soddaroq usulda aniqlashni talabaga o'rgatish kerak bo'ladi.

Shu maqsadda 67- rasmda keltirilgan stenddan foydalaniladi.

Shpindelli baraban ustki diskiga  $360^\circ$  shkalali transportyor 9 yopishtirilgan, unga mos qo'zg'almas "strelka" 10 qo'yilgan. G'altakning ustiga esa shpindel ustki podshipnigi qopqog'iga qistirilgan "strelka" ro'parasida bo'yoq bilan nuqtasimon belgi 7 chizilgan bo'ladi. Dastak 16 yordamida qo'lda disk sekin aylantirilib, shpindel to'liq bir marta  $360^\circ$  ga aylanib ulgurganida, ya'ni g'altak ustidagi belgi 7 strelka 6 ning ro'parasiga kelgan vaqtda to'xtatiladi. Shpindel  $\alpha_s$

$=360^\circ$  ga burilib ulgurganida baraban burilgan  $\alpha_b$  burchagi transportirdan aniqlanadi. Baraban  $\alpha_b$  burchagiga burilganida shpindelni  $\alpha_s = 360^\circ$  ga burilganini ta'minlaydigan harakat uzatish soni  $i = \frac{\alpha_s}{\alpha_{bb}}$ , ko'rinishida topiladi. (2) formula yordamida yumalanish radiusi  $r_\partial = \frac{R_b}{(i-1)}$ , hisoblanib aniqlanadi. Stenddagi baraban radiusi  $R_b$  o'lchab olinadi va  $i = \frac{R_b}{r_\partial}$  topiladi. Agar baraban  $\omega_b = 11$  rad/s tezligi bilan aylantirilishi qabul qilinsa, shpindel  $\omega_s = i \omega_b$  tezligi bilan aylanishi topiladi.

G`altakning yumalanish radiusini miqdori qanday omillarga bog`liq bo'lishini talabalarga chuqur tushuntirish kerak. Birinchidan, tasmaning g`altak noviga botish miqdoriga bog`liqdir. Tasma yoyilgan bo'lsa, u nov ichiga ko'proq botadi,  $r_\partial$  o'zgaradi. Demak, ma'lum vaqt ishlatilganidan so'ng yoyilgan tasma, titilib ketmagan bo'lsa ham, uni yangisiga almashtirish kerak.



**67-rasm. Shpindel harakat yuritmasini tadqiqot qilish stendining sxemasi:**

1-val; 2-shpindel g`altaklari o`rnatilgan ustki disk; 3-shpindel marzazi joylashgan aylana; 4-shpindel g`altagi; 5-shpindel podshipnigi qopqog`ini disk 2 ga qotiradigan vint kallagi; 6-vint kallagiga qistirilgan “strelka”; 7-g`altak ustida bo`yalgan belgi; 8-g`altak dumalanish radiusini bildiradigan shartli chiziq; 9-disk 2 ustiga chizilgan 360° li transportir; 10- qo`zg`almas “strelka”; 11- tasmani taranglatuvchi prujina; 12-podshipnik qopqog`i; 13- ichki tasma; 14- podshipnik qopqog`i o`rnatilgan “oyoq”; 15- stol; 16- diskni qo`lda aylantirish dastagi.

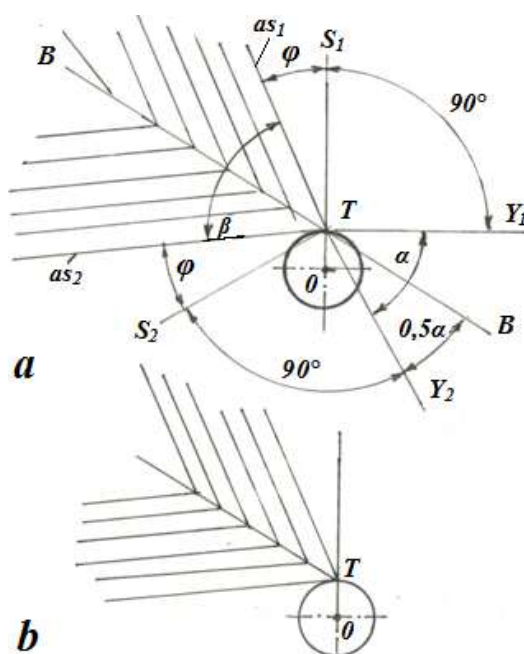
Mashg`ulot o`tkazish tartibi. Tahlil qilinayotgan jarayon to`g`risida, ya'ni friksion yuritma holatining shpindel paxta terish darajasiga ta'sir qilishi to`g`risida

talabalarda to'liq tasavvur shaklantirish uchun, stendga o'rnatilgan tasma tarangigini uch xil qilib (prujina almashtirib), uch marta  $\alpha_{b1}$ ,  $\alpha_{b2}$ ,  $\alpha_{b3}$  ( chunki  $\alpha_s$  doimo  $360^\circ$ ) o'lchab olinadi, uchta  $i_1 = \frac{\alpha_s}{\alpha_{b1}}$ ,  $i_2 = \frac{\alpha_s}{\alpha_{b2}}$ ,  $i_3 = \frac{\alpha_s}{\alpha_{b3}}$ , lar hisoblab topiladi; uchta  $r_{\partial 1}$ ,  $r_{\partial 2}$  va  $r_{\partial 3}$ , yumalanish radiuslari hisoblanadi. Baraban burchak tezligi, misol uchun  $\omega_b=11$  rad/s deb qabul qilinib, uchta  $r_{\partial}$  uchun shpindel burchak tezliklari  $\omega_{s1} = \omega_b \left( \frac{R_b}{r_{\delta 1}+1} \right)$ ;  $\omega_{s2} = \omega_b \left( \frac{R_b}{r_{\delta 2}+1} \right)$ ; va  $\omega_{s3} = \frac{\omega_b \left( \frac{R_b}{r_{\delta 3}+1} \right)}{c}$  rad, topiladi. Lozim bo'lsa,  $\omega_s=i\omega_b$  deb hisoblash mumkin bo'ladi. Topilgan  $\omega_{s1}$ ,  $\omega_{s2}$  va  $\omega_{s3}$  natijalari asosida talabalar 3 variantga bo'linib keyingi tadqiqotlarni alohida - alohida bajariladi.

Keyin, har bir talaba 66-rasmdagidek sxemani masshtabda tayyorlaydi. .  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  burchaklari miqdorini o'qituvchi talabalarga variantlar ko'rinishida beradi. Shpindelning A, B, C holatlari ko'rsatiladi. O'qituvchi bergan baraban burchak tezligi  $\omega_b$  asosida baraban aylanma tezliklari vektorlari  $\overline{V_A}$ ,  $\overline{V_B}$  va  $\overline{V_C}$  chiziladi. Birinchi variantga ajratilgan talabalar yuqorida topilgan shpindening  $\omega_{s1}$  burchak tezligi uchun, ikkinchi variantdagilar  $\omega_{s2}$  uchun va uchunchi variantdagilar  $\omega_{s3}$  uchun uchta (A, b, C) holatlardagi shpindel sirtidagi 6 ta nuqtada tish  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,.....  $T_6$  lar joylashgan deb, tishlarning absolyut tezliklari ( $\overline{V_{a1}}$ ,  $\overline{V_{a2}}$ ,  $\overline{V_{a3}}$ ,.....  $\overline{V_{a6}}$ ,)ni topishadi.

Variantlarda topilgan  $\overline{V_{a1}}$ ,  $\overline{V_{a2}}$ ,  $\overline{V_{a3}}$ ,.....  $\overline{V_{a6}}$  larni o'zaro taqqoslab, keltirilgan vaziyatlar shpindel paxta terish qobiliyatiga ko'rsatadigan ta'sirini baholash kerak bo'ladi.

Baholash uchun 68-rasmdagi shablondan foydalaniladi. Shpindel tishi absolyut tezligi yo'nalishini baholash uchun ishlatiladigan shablon va undan foydalanish sxemasi.



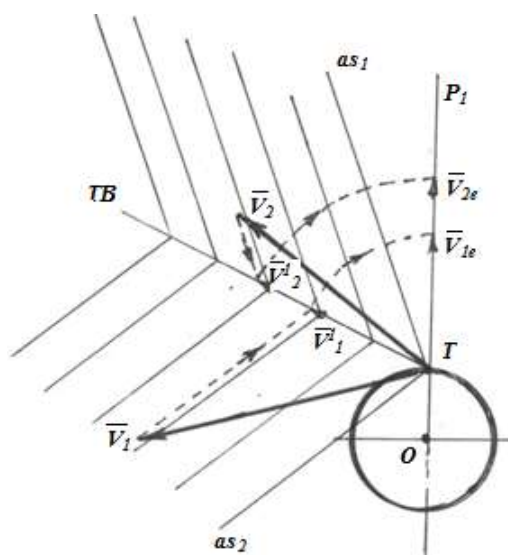
**68-rasm. Shablon chizish sxemasi**

Radiusi 66-rasmdagi masshtabda ko'rsatilgan shpindel aylanasi chizilib, burchagi  $\alpha=50^\circ$  etib o'tkirlangach ikki yonli ponaga o'xshatilib tish ko'rsatiladi. Ikki, ya'ni  $y_1$  va  $y_2$  yonli pona biron jismga to'liqroq botishi uchun, uni  $\alpha$  burchagining bissektrisasi yo'nalishida siljitish, ya'ni shu yo'nalishdagi tezlik bilan yuritish ma'qul bo'lishini e'tiborga olib, tish bissektrisasi TB chiziladi. Tish TB yo'nalishidagi absolyut tezligiga ega bo'lsa, u paxta tolalari orasiga botib, uni ilintirib olish ehtimolligi, ya'ni faolligi maksimal bo'ladi. Ammo, tish tezligini yo'nalishlari har xil bo'lishini e'tiborga olib, tezliklarning faolligi bo'yicha chegaraviy yo'nalishlarini belgilash kerak bo'ladi.

Buning uchun T tishning T- $y_1$  va T- $y_2$  yon tomonlariga perpendikulyar yo'nalishlar T- $S_1$  va T- $S_2$  larga nisbatan ishqalanish burchagi  $\varphi$  ga buriltirilgan  $as_1$  va  $as_2$  chiziqlari chiziladi.  $as_1$  va  $as_2$  yo'nalishlari orasidagi  $\beta$  burchagi faol tezliklar joylashgan xududni bildiradi. Demak,  $as_1$  va  $as_2$  yo'nalishlari faol tezliklar yo'nalishlarining chegarasi hisoblanadi. Yo'nalishi  $\beta$  burchagi ichida joylashgan tezlikka ega bo'lgan tish paxtani ilintirib olishi mumkin bo'ladi.

Talabalar o'z variantlarida topishgan  $\overline{V_{a1}}$ ,  $\overline{V_{a2}}$ ,  $\overline{V_{a3}}$ ,.....  $\overline{V_{a6}}$  tezliklarni baholash uchun, shablon yordamida ularning epyuralarini qurishlari kerak. Buning uchun shaffof qog'ozga shabloning 67-a rasmdagi qismi ko'chirib olinadi.

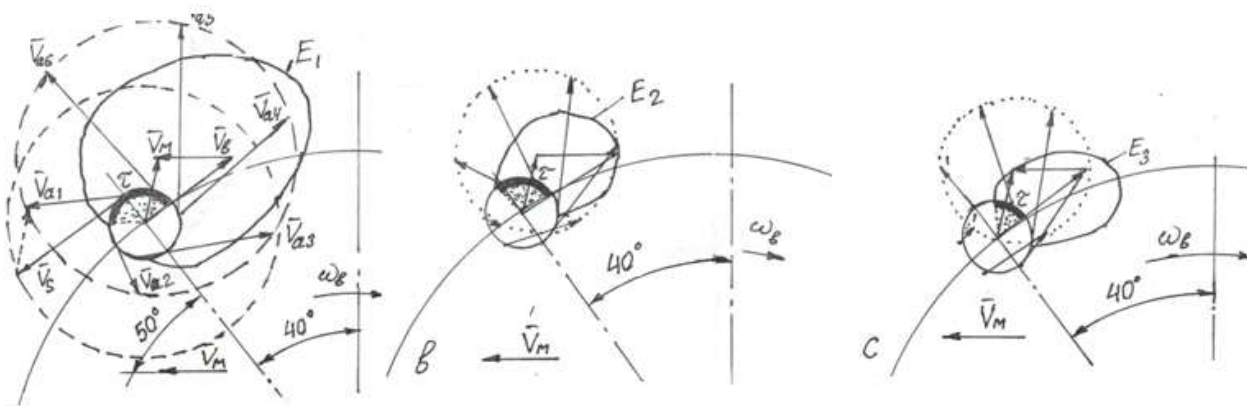
Topilgan tezliklar  $\overline{V_{a1}}, \overline{V_{a2}}, \overline{V_{a3}}, \dots, \overline{V_{a6}}$  ning vektorlarining TB bissektirisasi yo'nalishiga qiya burchakli proektsiyalarni topish 68- rasmdagidek bajariladi. Shaffof qog'ozdagi shablon 67-rasmdagi shpindel ustiga qo'yiladi: shablondagi markaz O nuqtasi asl sxemadagi shpindel markazining ustiga, tezligi baholanayotgan nuqta ustiga shablondagi T nuqtasi ustiga tushiriladi. Asl sxemadagi tezlik, misol uchun,  $\overline{V_1}$  bo'lib ko'rinsa, uning uchidan chegaraviy  $as_2$  ga parallel yo'nalishda bissektisa TBga proektsiyasi tushirilib, uning qiya proektsiyasi  $\overline{V_1}^1$  topiladi. Hamma tishi tezliklarining proektsiyalarini o'zaro taqqoslash uchun  $\overline{V_1}^1$  ni T atrofida burib  $R_1T$  radial yo'nalishda  $\overline{V_{1e}}$  topiladi.  $\overline{V_{1e}}$  uchi nina bilan teshilib pastdagi asl sxemada belgilanadi. Agar shaffof shablon ostidagi tezlik vektori  $\overline{V_2}$  ko'rinishida bo'lsa, uning bissektisaga tushirilgan qiya proektsiyasi  $\overline{V_2}$  topilib, T atrofida uni burib  $\overline{V_{2e}}$  belgilanadi.



**69-rasm. Tish absolyut tezligining qiya burchakli proektsiyasini radial  $R_1O$  yo'nalishiga ko'chirish sxemasi**

Talaba oltita absolyut tezliklarning qiya burchakli proektsiyalarini topib, ularning radial OT yo'nalishiga burib  $\overline{V_{1e}}, \overline{V_{2e}}, \overline{V_{3e}}, \dots, \overline{V_{6e}}$  larning uchlari asl sxemaga ko'chirishadi. Topilgan nuqtalarni qobariq egri chiziq bilan birlashtirib epyuralar chiziladi (69-rasm). Shpindel sirtining epyura bilan qoplangan qismi faol hisoblanadi. Ushbu sirtida joylashgan tishlar faol bo'lib, uchratgan paxtani ilintirib olishlari mumkin bo'ladi. Faol sirt chegarasini ko'rsatadigan markaziy

burchak  $\tau$  qanchalik katta bo'lsa, shunchalik ma'qul bo'ladi. Ammo,  $\tau$  burchak ichida joylashgan gofrlangan silindr shpindel sirtining deyarli yarmini berkitib, u erda tish chanoqdagi paxtani uchratmaydigan qilib turadi. Demak,  $\tau$  burchagining faqat ochiq qismim amalda faol sirt bo'ladi. Faol sirt kengroq bo'lgani ma'qul hisoblanadi.



**70-rasm. Shpindel burchak tezligi kamayishining uni faol qismi miqdoriga ta'sir qilishi sxemasi**

Mazkur mashg'ulotda 3 ta variantdagi tajribalar o'tkazilib, 3 xil miqdordagi tezliklar topilib, ularning epyuralari quriladi. 70-rasmda  $\overline{V_M}$ ,  $\overline{V_b}$  lar o'zgarmas bo'lsa ham, ayrim sabablarga ko'ra, misol uchun, tasmani taranglashtirib turadigan prujina deformatsiya bo'lib, shpindel burchak tezligi birmuncha kamayib qolsa, epyura katta-kichikligi, baraban radiusiga nisbatan uning joylashishi o'zgarishining misoli keltirilgan. 70-a rasmda shpindel burchak tezligi nominal miqdorda bo'lgan vaziyat, 70-b rasmda shpindel burchak tezligi 70-a dagiga nisbatan 20% kamaygani, 70- c rasmda burchak tezligi yana 20% ga kamayganida epyura o'lchamlari, joylashishi o'zgarganligi, ya'ni paxta terish qobiliyati pasayganligi ko'rsatilgan.

Mazkur mashg'ulotda shpindelning terish darajasi pasaymasligi uchun uning doimo optimal miqdori bo'lishini ta'minlash lozimligi isbotlanadi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Shpindel tishi qanday harakatda bo'ladi ?

2. Qanday vaziyatda shpindel uchratgan chanoqdagi paxtani tera olmaydi ?
3. Shpindel sirtining faol qismi qanday xususiyatga ega ?
4. Shpindel g`altagi bilan tasma orasidagi ishqalanish kuchining miqdori nimalarga bog`liq va qanday talablarni qondirishi kerak ?
5. Tish absolyut tezligining yo`nalishi o'zgamasligi uchun qanday tadbir amalga oshiriladi ?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Shpindel chanoqdagi paxtani terib olishi uchun, uning tishi paxta tolalari oralig`iga qandaydir miqdorda botib, tolalarni ilintirib olishi kerak.
2. Tish paxta tolalari oralig`iga kirib botishi uchun, uning absolyut tezligini yo'nalishi tish bissektisasiga yaqin yo'nalishda bo'lishi lozim.
3. Tish absolyut tezligining yo'nalishi mashinaning ishchi tezligi  $V_M$ , barabanning aylanma tezligi  $V_b$  va shpindel tishining chiziqli tezligi  $V_s$  ning yig`indisiga bog`liq. Dalada ishlayotgan mashinada  $V_M$  va  $V_b$  o'zgartirilmaydi, ammo shpindel burchak tezligi turli sabablarga ko'ra kamayishi mumkin. Natijada tish absolyut tezligining yo'nalishi, ya'ni paxtani terish imkoni pasayib qoladi.
4. Tish absolyut tezligining yo'nalishi uni yaratgan konstruktor mo'ljallanganiga nisbatan ko'p o'zgarmasli uchun, shpindelni aylantiradigan friksion yuritmasidagi tasmalar va prujinalar holatini doimo nazorat qilish kerak bo'ladi.
5. Vertikal shpindelning o'z o'qi atrofida aylanish tezligi harakat uzatadigan tasmalar tarangligiga bog`liq o'zgaradi.

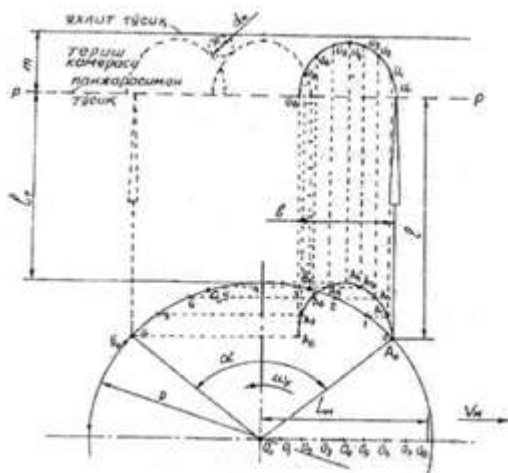
## **GORIZONTAL SHPINDELNI TERISH KAMERASIDAGI HARAKATLANISH JARAYONINING TADQIQOTI**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** Talabalarga gorizontal shpindelli terish apparati kamerasida qisilgan g'oz tuplari orasida shpindel kinematikasini tadqiqot qilish tartibini va metodikasini o'rgatish.

**Kerakli jihozlar:** Qo'lda aylantiriladigan gorizontal shpindelli paxta terish apparati, ochilgan chanoqlari bo'lgan g'oz tuplari, plakatlar, o'quv filmi.

**O'qituvchi talabalarga** gorizontal shpindelli paxta terish apparatining texnologik jarayonini, shpindelning harakatlanish tartibini, o'z o'qi atrofida aylanayotgan shpindel, kassetani burilishi hisobiga terish kamerasiga deyarli perpendikulyar yo'nalishda kirib borishini va u yerda uchratgan chanoqlardagi paxtani to'liq o'zigao'rab olishga ulgurishi uchun qancha vaqt davomida kamerada bo'lishi lozimligini tushuntiradi (71-rasm).

Ushbu t vaqt ichida mashina ilgari  $L_M$  masofaga siljiydi, baraban esa markaziy  $\alpha$  burchagiga buriladi. Natijada, shpindel asosi bo'lgan  $A_0$  nuqta (shpindel simmetriya o'qi bilan kasset o'qlari bo'ylab o'tkazilgan aylananing kesishgan joyi) uzaytirilgan sikloida sirtmog'i bo'lgan egri chiziqli shaklidagi  $A_0-A_8$  traektoriya bo'ylab harakatlanadi. Shpindel uchining terish kamerasida harakatlanish traektoriyasi  $U_0-U_8$  ham ushbu  $A_0-A_8$  egri chizig'iga deyarli parallel ko'chadi. Chunki yo'naltiruvchi yo'lakcha ta'sirida kasset o'z o'qi atrofida burilib, shpindelni doimo o'z-o'ziga parallel holda ushlab turadi. Shpindel uchining terish kamerasida harakatlanish traektoriyasi  $U_0-U_8$  ning kengligi  $A_0-A_8$  kengligi  $v$  teng bo'lsagina shpindel g'ozapoya shoxlarini deyarli sindirmaydi. Shu sababli, shpindellar kassetasini yo'naltiruvchi yo'lakcha parametrlari hamda mashina tezligi yuqorida yozilgan holatni ta'minlaydigan qilib qabul qilinadi.



**71-rasm. Gorizontal shpindel uchining apparat terish kamerasida harakatlanish traektoriyasini qurish**

Mavjud paxta terish mashinalarida shpindel uchi traektoriyasi sirtmog'ining kengligi  $v$  ochilgan chanoq o'lchamlaridan kamroq bo'lganligi sababli, shpindel g'o'zapoya shoxlarini shikastlantirmaydi, go'yo u bir joyda aylanib turgandek bo'ladi.

Talabalarga mazkur laboratoriya mashg'ulotida shpindel terish kamerasida o'z-o'ziga parallel bo'lgan holatni saqlaydi deb stendda ko'rsatiladi. Ular mashg'ulotini boshlashda mavjud bo'lgan gorizontal shpindelli paxta terish apparati barabani radiusi  $R$  (kassetalar o'qi bo'ylab), shpindelning o'rtacha diametri  $d$ , kassetalar soni  $Z$ , shpindelning umumiy uzunligi  $l$  (shpindel uchidan kasseta o'qigacha), panjarasimon to'siq bilan baraban aylanasi orasidagi masofa  $l_t$ , terish kamerasini kengligi  $m$  ni o'lchab oladilar. Talabalar uchta guruhchalarga bo'linib, o'z variantlari bo'yicha mashinaning ishchi tezligini  $V_M=1,2...1,7$  m/s oralig'ida, barabanning o'zish ko'effitsienti (baraban aylanma tezligi  $V_6$  ning  $V_M$  ga nisbati) ni  $K= V_b/ V_M=1,10... 1,20$  oralig'ida tanlab oladilar.

#### **Ishni bajarish tartibi:**

1. Baraban aylanasi ma'lum masshtabda chiziladi.
2. Qabul qilingan o'zish ko'effitsienti  $K$  ni ta'minlaydigan baraban aylanma (chiziqli) tezligi  $V_6= KV_M$  aniqlanadi. Keyin barabanning burchak tezligi  $\omega_6= V_b/R$  topiladi.

3. Terish kamerasining panjarasimon to'sig'i R-R dan shpindel uzunligi  $l$  masofada  $A_0E_0$  chizig'io'tkaziladi. Agar soat miliga teskari aylanayotgan barabandagi kasseta o'qi  $A_0$  nuqtasiga etib kelsa, shpindel uchi  $U_0$  nuqtada terish kamerasiga kira boshlaydi,  $U_8$  nuqtasida esa uy yerdan chiqa boshlaydi. Demak, baraban markazi  $\alpha$  burchagiga burilish vaqtida, shpindel paxtani terishi mumkin.  $\omega_8$  tezligi bilan aylanayotgan baraban  $\alpha$  burchagiga  $t = \alpha / \omega_8$  sekund vaqt ichida buriladi.  $V_M$  tezligi bilan siljiyotgan mashina  $l_m = V_M t$  yo'lini bosib o'tadi.

Demak, ko'chirma ilgariylanma harakat vaqtida barabandagi har qanday  $A_0$  nuqta  $l_m$  masofada ilgari tomonga siljiydi.  $l_m$  ni o'zaro teng bo'lgan  $Z$  bo'lakcha bo'ylab,  $O_0, O_1, O_2, \dots, O_n$  nuqtalar belgilanadi. Nisbiy aylanma harakatda esa  $A_0$  nuqtasi markaziy  $\alpha$  burchagiga burilib,  $A_0E_0$  yoyi (yo'li) ni bosib o'tadi.  $A_0E_0$  ni ham  $Z$  bo'lakka bo'lib,  $1, 2, 3, \dots, n$  nuqtalar ko'rsatiladi.

Baraban o'qi aylanib  $A_0$  nuqta 1 –nuqta ustiga tushsa, mashina bilan ilgari O<sub>0</sub>-O<sub>1</sub> yo'lini bosib o'tadi. Shu sababli, 1- nuqtadan O<sub>0</sub>-O<sub>1</sub> uzunligini o'ng tomonga qo'yib  $A$ , ni, 2- nuqtasining traektoriyasi olinadi.  $A_0, A_1, A_2, \dots, n$  nuqtalari birlashtirilib,  $A_0$  nuqtaning traektoriyasi olinadi.  $A_1, A_2, A_3, \dots, n$  lardan shpindel uzunligi  $l$  masofasida  $U_0, U_1, U_2, U_3, \dots, n$  nuqtalari belgilanib, shpindel uchi  $U$  ning traektoriyasi  $U_0 = U_8$  olinadi.

4.  $A_0$  nuqtasidan boshlab baraban aylanasi kassetalar soni  $Z$  ga teng qilib bo'laklarga bo'linadi.  $A_0$  shpindelidan oldin terish kamerasidan o'tgan ya'ni, sxemadagi  $V_0, S_1, E_0, \dots$  shpindellar uchining traektoriyalari chiziladi. Yonma-yon joylashgan traektoriyalar kesishgan joyda  $K$  aylanasi chizib, uning diametri  $d_K$  o'lchanib olinadi. Terish kamerasidagi  $K$  aylana o'rniga tushgan ochilgan chanoq terilmaydi. Talabalar  $d_K$  ni aniqlab tegishli xulosa yozishadi.

5. Shpindel konussimon shakldagi kesimining o'rtacha diametri  $d$  ma'lum bo'lsa, baraban  $\alpha$  burchagiga burilish  $t$  vaqtida uzunligi  $l$  bo'lgan paxta piltasini o'zining yuzasiga to'liq o'rab olishga ulgurishi uchun, shpindel burchak tezligining miqdori  $n = 60l\omega_8 / \pi d \alpha$  ayl/min bo'lishi kerak deb tadqiqotni tugatishadi ( $l_p$  –paxta piltasining uzunligi, mm).

### **Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Gorizontal shpindel terish zonasida qanday va qancha vaqt davomida joylashgan bo'ladi?
2. Nega yonma-yon o'rnatilgan gorizontal shpindellar traektoriyalari o'zaro ayqashgan bo'lishi kerak?
3. Gorizontal shpindel terish kamerasidan o'tayotgan g'o'za shoxlarini sindirmasligi uchun qanday shart bajarilishi kerak?
4. Gorizontal shpindelning minimal aylanish tezligi qanday talablarga javob berishi kerak?
5. Terish kamerasiga kirgan shpindel doimo o'z-o'ziga deyarli parallel holatda bo'lib qolishi qanday ta'minlanadi?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Gorizontal shpindelning terish kamerasidagi traektoriyasini sirtmog'i kengligi me'yoridan katta bo'lsa, qisilib turgan g'o'za shoxlarini shikastlashi mumkin.
2. Gorizontal shpindelli paxta terish mashinasining ishchi tezligini miqdori o'zgartirilsa, shpindelli baraban tezligi ham unga mos ravishda o'zgartirilishi lozim.
3. Gorizontal shpindelni terish kamerasida o'z-o'ziga deyarli parallel bo'lib turishini maxsus shakldagi yo'naltiruvchi yo'lakch ta'minlaydi.
4. Terish kamerasidagi g'o'zapoya shoxlariga bir tekis ishlov berib, uy yerdagi hamma chanoqlardagi paxtani qoldirmasdan terish uchun yonma-yon joylashgan shpindellar traektoriyalari ayqashgan bo'lishi ta'minlanadi.
5. Terish kamerasidan chiqib ketgunicha, chanoqdagi paxtani uzun lentaga o'xshatib sug'urib olayotgan shpindel, 10...12 marotaba aylanib ulgurishi kerak.
6. Gorizontal shpindel terish kamerasidan o'ta qisqa vaqt ichida (0,10...0,15 sekund) o'tib ketadi. Shu vaqt ichida unga uchratilgan chanoqdagi paxtani to'liq sug'urib olishga ulgurishi kerak.

## PAXTA YUKLAGICHINING KINEMATIK TADQIQOTI

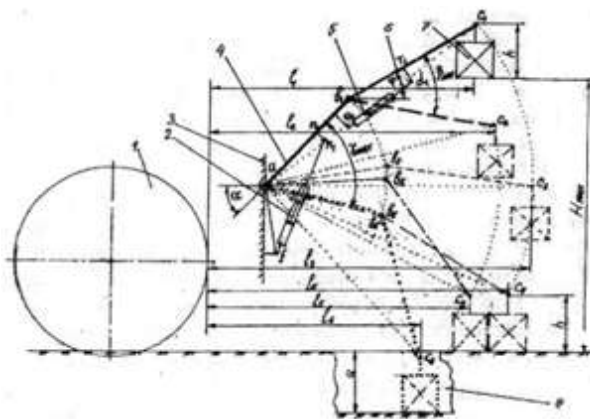
**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** Turli to'rt bo'g'inli mexanizmlarni kinematik tadqiqoti bo'yicha talabaga ko'nikma berish. Yuklagich xartumini tadqiqoti bunday maqsadga yaxshi misol bo'ladi. Paxta yuklagich xartumi harakatini kinematik tadqiqoti asosida uning yukni ko'tarib – tushirish imkoniyatlarini aniqlashni o'rgatish.

**Kerakli jihoz:** Paxta yuklagichi, plakatlar, ruletka, o'quv filmi.

**O'qituvchi talabalarga:** fermerlik xo'jaliklarida keng tarqalgan gidravlik greyferli yuklagich bajara oladigan ishlarni, tuzilishini, undan foydalanish qoidalarini tushuntiradi. Yuklagich pichan, somon, ko'sak, paxta, don, mineralo'g'it, go'ng va silos kabi mahsulotlarni transport vositalariga yuklash uchun xizmat qiladi. Yuklaydigan mahsulotga qarab, ugreyfer yoki cho'mich bilan jihozlanadi. Bog'langan yuklarni ko'tarish uchun ilgak bilan ishlatiladi. Mashinani bulldozer sifatida ishlatish uchun, unga kurak o'rnatish mumkin.

Yuklagich xartumi bilan yukni deyarli 4,5 m balandlikkacha ko'tarish, yer sathiga nisbatan chuqurligi 1,8 m bo'lgan o'ra tubiga tushirish imkoniga ega. Agar xartumga maxsus uzaytirgich ulansa, yukni deyarli 7 m balandlikkacha yoki 4,2 m chuqurlikkacha tushirishi mumkin. Oddiy xartum bilan massasi 0,5 t, uzaytirilgan xartum bilan massasi 0,3 t bo'lgan yukni ko'tarib- tushirish joiz hisoblanadi.

Xartum gorizontal tekislikda, ya'ni traktorning yon tomonlariga  $135^\circ$  dan burilishi (yig'indisi  $270^\circ$ ) mumkin. Yuklagich xartumini kinematik sxemasi ko'rsatilgan plakatdan (72-rasm) uni traktorga ulanishi, xartumning tuzilishi va harakatlanishi tushuntiriladi. Xartum 4 traktor ramasiga o'rnatilgan buriluvchan ustun 3 ga  $a$  sharnirida o'rnatiladi. Xartumning birinchi butini gidrosilindr 2 yordamida  $\gamma = 57^\circ$  burchagi chegaralarida joylashtirilishi mumkin.



**72-rasm. Paxta yuklagich mexanizmlarini kinematik tadqiqot qilish sxemasi:**

1-traktorning orqa g'ildiragi; 2 va 5- gidrosilindrlar; 3-ustun; 4-xartum; 6-xartumning ikkinchi bo'g'ini; 7-yuk; 8-o'ra

Xartumning ikkinchi bo'g'ini 6 esa gidrosilindr 5 yordamida birinchi bo'g'inga nisbatan  $\beta=42^\circ$  burchagiga engashtirilishi mumkin.  $\gamma_{max}$  va  $\beta_{max}$  burchaklarini maksimal qiymatida yuk 7 maksimal balandlikdagi  $S_1$  holatiga ko'tarilsa,  $\gamma_{min}$  va  $\beta_{min}$ da esa, yuk 7 o'ra tubiga, u chuqurlikdagi  $S_6$  holatigacha tushiriladi.

Xartumning eng baland  $S_1$  holatida yukni ilintirib, pastga tushirish uchun, traktor yukka nisbatan  $l_1$  masofada to'xtatilishi kerak.  $l_1$  masofasi noto'g'ri tanlansa, yuklagichni boshqarayotgan operator mo'ljallangan ishni bajara olmaydi.

Kinematik tadqiqotni bajarish uchun xartum dastlabki  $S_1$  holatida masshtabda chiziladi. Avvaliga  $a$  sharnirini (uning balandligi 2600 mm) hamda  $f$  nuqtasining (balandligi 1575 mm, yon tomonga 180 mmga surilgan) sxemadagi joyi aniqlanadi. Xartum  $a-v$  o'zining gorizontol holatidan yuqoriga  $\alpha=48^\circ$  burchakka burilish imkoniyatiga ega. Shu sababli  $a$  sharniridan gorizontol chiziq o'tkazib, unga nisbatan  $\alpha$  burchagi ostida xartumning birinchi bo'g'ini  $a-v_1$ ning yo'nalishi ko'rsatiladi.  $a-v_1$ ning uzunligi (1940mm) qo'yilib,  $v_1$ sharniri topiladi.  $K_1-n_1$  (150 mm) masofada ushbu yo'nalishga parallel chiziq o'tkaziladi va  $f$  atrofida  $f-K_1$  (1940 mm) radiusi bilan chizilgan yoy bilan uning kesishgan nuqtasi  $K_1$  sharniri deb qabul qilinadi.

$a-v_1$  ga  $m_1-e_1$  (315 mm) masofada parallel chizilgan chiziq bilan  $\alpha$  atrofida

$a-e_1$  (1575 mm) radiusi bilan chizilgan yoy kesishgan nuqta  $e_1$  sharnirini beradi.  $v_1$  sharniridan o'tkazilgan gorizontal chiziqqa nisbatan  $\beta_1=30^0$  burchagi ostida  $v_1-s_1$  chizig'i o'tkaziladi va  $v_1-s_1$  (2340 mm) uzunlikdagi  $s_1$  sharniri topiladi.  $v_1-s_1$  ga nisbatan  $d_1-T_1$  (180 mm) masofada unga parallel chiziq o'tkazilib,  $e_1$  atrofida  $e_1-d_1$  (1200mm) radiusi bilan chizilgan yoykesishgan nuqta  $d_1$  sharniri deb qabul qilinadi.  $s_1$  sharniridagi ilgakcha ilingan yukning balandligi  $h$  (855 mm) qabul qilinadi.

Kinematik tadqiqotni xartumning  $a$  va  $s_1$  sharnirlarini birlashtiradigan chiziqni gorizontal holatiga tushirishdan oldin, uning maksimal qulochi  $l_3$  ni aniqlashdan boshlash ma'qul bo'ladi. Buning uchun, yuk  $s_1$  sharniri  $\alpha$  atrofida chizilgan yoy bo'ylab tushadi deb qabul qilinadi.  $\alpha$  va  $s_1$  sharnirlarini birlashtiradigan hayoliy chiziq gorizontal holatini egallasa ilgak  $\alpha$  ga nisbatan eng uzoq joyni egallaydi. Shu holatida chizilgan xartumga yuk ilingan deb, qulochi aniqlanadi. Maksimal uzunlikdagi xartumga ilingan yukni yer yuzasiga tushirib, uning qulochi  $l_4$  aniqlanadi.

$v_1-s_1$  bo'g'ini qo'yi tomonga  $\beta$  burchagiga burib qo'yilgan holatida ko'tarilgan yuk  $s_1$  holatidagi  $s_2$  ga tushirish jarayoni tadqiqot qilinsa,  $\alpha-s_2$  radiusi bilan chizilgan yoydagi joyi  $s_2$  topiladi.

Agar gidrosilindr 5 va 6 lar yordamida  $\gamma_{min}$  va  $\beta_{min}$  burchaklari o'rnatilsa,  $h$  balandlikka ega bo'lgan yukni o'raga tushirib qo'yish chuqurligi aniqlanadi.

Talabalar to'rt guruhga bo'linadi va ularga  $\beta$ ,  $\gamma$  burchaklarining har xil qiymat (variant) lari uchun yukni ko'tarish maksimal balandligi  $N_i$  va unga yaqinlashish masofasi  $l_i$  topish topshiriladi. Hamma variantlar natijalari asosida  $l = f(\beta, \gamma)$ ;  $N = f(\beta, \gamma)$  funksiyalarining grafigini chizish topshirig'i beriladi.

Talabalarga topshiriq:

1. Yuklagich kinematik sxemasi masshtabda chizilsin.
2. Berilgan variantdagi  $\beta$  va  $\gamma$  burchaklari uchun  $N$  va  $l$  aniqlansin.
3.  $N = f(\beta, \gamma)$  va  $l = f(\beta, \gamma)$  grafiklari chizilsin. Tegishli xulosalar yozilsin.

**Testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Yuklagich qanday ishlarni bajara oladi?

2. Qanday sababga ko‘ra xartum qulochi kattaroq qo‘yilsa, ko‘taradigan yuk massasi kamroq bo‘ladi.

3. Qanday maqsadda, ayrim vaqtlarda xartumga uzaytirgich o‘rnatilishi mumkin?

4. Silos o‘rasidagi mahsulotni yuklash uchun  $\gamma$  va  $\beta$  burchaklarining qiymatini maksimal qo‘yish mumkinmi?

**Eslab qolish uchun ma’lumotlar:**

1. Yuklagich paxta, pichan, go‘ng, silos, mineral o‘g‘it va boshqa mahsulotlarni yuklash imkoniyatiga ega.

2. Ko‘tarilayotgan yuk massasi qanchalik ko‘p bo‘lsa, xartum qulochini kamroq qilish kerak.

3. Xartumga uchinchi bo‘g‘in, ya’ni uzaytirgich o‘rnatib, yukni balandroq joyga ko‘tarib qo‘yish imkoniyati mavjud.

## II BOB. AMALIY MASHG'ULOTLAR

### PLUGNI ISHLATISH

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabaga har qanday plug bilan yer haydash texnologiyasini ko'rsatib, unda shudgor sifatiga baho berish ko'nikmalarini hosil qilish.

**Kerakli jihozlar:** zanjir- tasmali traktor, osma plug, 20...40 kN ga mo'ljallangan dinamometr, 25 m shpagat, ruletk, uzunligi 60 sm bo'lgan 12 ta qoziq, chilangarlik asboblari.

#### **O'qituvchi talabalarga:**

1. Plug ishlatishda HFX qoidalarini tushuntiradi. Katta maydonga ega bo'lgan dalani kichik paykallarga bo'lib haydashdan maqsadni, uy yerda agregatni harakatlantirish tartibini plakatlar yordamida tushuntiradi. ATT larni izohlaydi.

Dalani paykallarga ajratib shudgorlashda agregatning dala chetlarida salt yurishlari kamayadi, ish unumi ortadi.

Paykallar eni va dala chetlarida agregatni burish uchun qoldiriladigan yo'lakchalarning kengligi shudgorlash agregatini tarkibi hamda uni harakatlantirish tartibga qarab belgilanadi. Yer haydashda agregatni sirtmoqli burilish hamda qo'shni paykallarni tuproq uyumini yoki shudgor jo'yagini paydo qiladigan usullari bilan navbatma-navbat yuritish tartibi qabul qilinadi. Faqat shunday tartibda shudgorlash dalada minimal miqdorda tuproq uyumi va shudgor jo'yaklarini hosil qilish imkonini beradi. Paykalning optimal eni  $B_p$  quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$B_p = \sqrt{2(LB + 8r^2)}$$

bu yerda  $L$ - paykal uzunligi, m;

$B$ - agregatning ishchi qamrov kengligi, m;

$r$ - agregatni burilish radiusi, m.

1- jadvalda paykal enini belgilash uchun tavsiyalar keltirilgan.

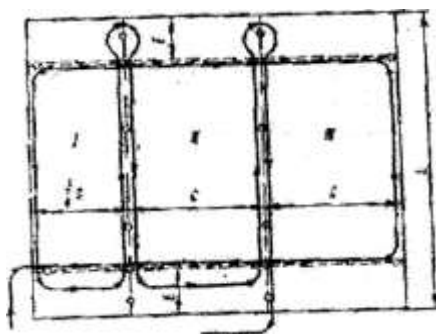
## Paykallarning tavsiya qilingan eni

| Paykal uzunligi, m                   | Paykal eni, m    |                        |
|--------------------------------------|------------------|------------------------|
|                                      | zanjirli traktor | g'ildirakli traktorlar |
| 300-500                              | -                | 41-44                  |
| 500-700                              | 84-92            | 44-55                  |
| 700-1000                             | 92-105           | 55-62                  |
| 1000-1500                            | 105-126          | 62-74                  |
| Burilish yo'lakchasining kengligi, m | 18-20            | 10-12                  |

Paykallarni almashtirib shudgorlash uchun katta dala maydoni eng tajribali operator boshqargan agregat bilan ularning chegaralari belgilanib qo'yiladi (73-rasm).

Dala chetidan E kenglikdagi burilish yo'lakchasini qoldirib agregatni yuritish A nuqtasida boshlanib D nuqtada tugatiladi. Keyin, agregat paykalda birinchi kirishini tugatib, sirtmoqli buriladi va ikkinchi kirishini boshlaydi. Undan keyin, rasmda ko'rsatilganidek 4-yurishdan so'ng daladan chiqib ketadi.

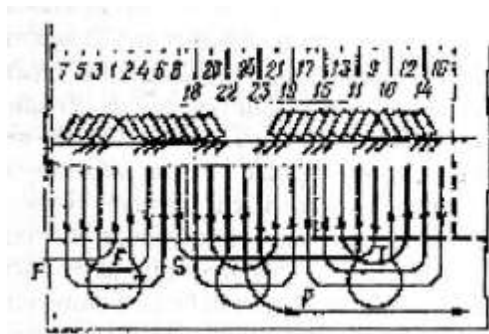
Agar I-paykalning o'rtasi Fda agregat kiritilib, 74 – rasmdagidek tartibda yuritilsa, o'rtada tuproq uyumi paydo bo'ladi. I-paykaldan agregat S yo'nalishda chiqib, qo'shni paykalga T yo'nalishda kiritiladi va 74- rasmdagi tartibda yuritiladi, F yo'nalishda qo'shni paykalga kiritiladi. Natijada, I va II – paykallar chegarasida palaxsalar bir tomonga ag'darilib, tekis shudgorlanadi. Agar agregat noto'g'ri tartibda yuritilsa ushbu chegarada ham uyum yoki jo'yak hosil bo'ladi.



**73-rasm. Paykallarni almashtirib haydash uchun, dalani shudgorlash agregati yordamida bo'laklarga ajratib chiqish tartibi**

Tekis shudgorlaydigan to'ntarma plug bilan shudgorlashda, dalani paykallarga ajratmasdan, ya'ni agregat dala chetidan boshlab yuritiladi, dala chetida darrov orqaga qaytarilib mokisimon usulda yuritiladi.

A yo'nalishida yurishda tuproqni chap tomonga ag'daradigan korpuslar ishlatilsa, V yo'nalishda, ya'ni iziga qaytayotgan plugning o'ng tomonga ag'daradigan korpuslari ishlatiladi. Natijada, marza yoki jo'yak paydo bo'lmasdan, dala tekis shudgorlanadi.



**74-rasm. Shudgorlash agregatini paykallar bo'ylab yuritish sxemasi  
(tuproq marzasi uyumi va jo'yagini hosil qilish)**

Dalani shudgorlashning nihoyasida burilish yo'lakchalari ko'ndalang yo'nalishida haydalashi kerak bo'ladi.

Albatta, dalaning geometrik shakliga, maydoniga va agregat kinematik o'lchamlariga qarab, boshqa usullardan ham foydalanish mumkin.

2. Ishlayotgan plugning ishchi qamrov kengligini va haydash chuqurligini aniqlash tartibini talabalarga tushuntirib, ko'rsatadi. Shu maqsadda, shudgorlanayotgan paykalda agregat qoldirayotgan shudgor devori (SHD) ning balandligi, ya'ni haydash chuqurligi bir nechta joyda  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ , ko'rinishida o'lchanib, haydash chuqurligining o'rtacha arifmetik qiymati  $a_n$  hisoblanib topiladi. Plugning o'rtacha ishchi qamrov kengligini aniqlash uchun u qoldirayotgan SHD ning haydalgan tomonida  $s \approx 0,5 \dots 0,6$  m masofada shpagat tortilib, har  $k=3$  m masofada (75-rasm) kamida 4...6 dona qoziq qoqiladi va ular  $F_1, L_1, M_1, N_1, O_1, \dots$  deb belgilanadi. Har bir qoziqdan SHDgacha bo'lgan masofa  $C_F, C_L, C_M, \dots$  lar o'lchab yoziladi.

Agregatning ikkinchi yurishida qoldirilgan shudgor devoir SHD-2 ga ilgari qoqilgan  $F_1L_1M_1, \dots$  qoziqlar ro'parasiga  $F_2, L_2, M_2, \dots$  yangi qoziqlar qoqiladi. Qoziqlar oraliqlari  $D_F, D_L, D_M, \dots$  o'lchanib olinadi.

Plugning ishchi qamrov kengliklari  $B_F = D_F - C_F$ ;  $B_L = D_L - C_V$ ;  $B_N = D_N - C_N$  ko'rinishida aniqlab, ularning o'rtacha qiymati hisoblanadi:

$$B_{orr} = \frac{B_F + B_L + B_M + B_N + B_J}{5}, m$$

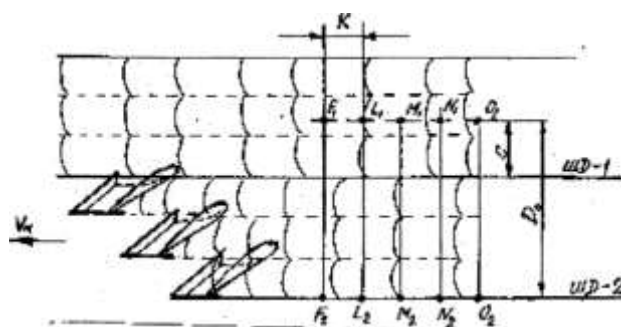
3. Agar markaziy tortqi plug ramasini pasaytirgichiga normadan pastroq ulansa, haydash chuqurligi kamayishini, yuqoriroq o'rnatilsa plugning sudrashga qarshiligi ko'payishini tushuntiradi.

4. Agar gorizontall tekislikda tirkagich plugning ko'ndalang normal holatdan o'ng tomonga surilib ulansa, korpus ag'dargichlari tuproqni buldozerga o'xshantirib ilgari surib, yomonroq ag'daradi. Plugning sudrashga qarshiligi oshib ketadi. Agar chap tomonga surilib ulansa, plugning ishchi qamrov kengligi kamayib, tirak taxtalarga bosim ortib (hatto tirak taxtalarni egib yuboradigan darajada), sudrashga qarshiligi ortib ketadi.

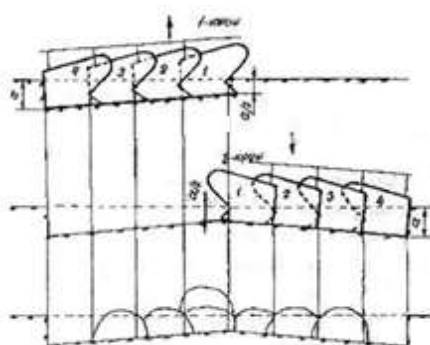
5. Shudgorlash jarayonida dalada hosil bo'ladigan tuproq uyumi va jo'yak ariqlari iloji boricha kichik bo'lishi kerak. Buning uchun agregatning birinchi va ikkinchi yurishlarida hamma korpuslarni to'liq chuqurlikka botirmasdan, 76-rasmda ko'rsatilgan tartibda, ya'ni birinchi korpusni faqat 0,5a botirib ishlatish usuli keng tarqalgan. Bu usulda paydo bo'ladigan tuproq uyumi o'ta baland bo'lmaydi, uni ekin ekishdan oldin tekislash yengilroq bo'ladi. Ammo, agregatni 77-rasmda ko'rsatilgan tartibda ishlatib, shudgor yuzasi nisbatan tekis bo'lishiga erishish mumkin.

6. Har bir talabaga individual topshiriq beradi.

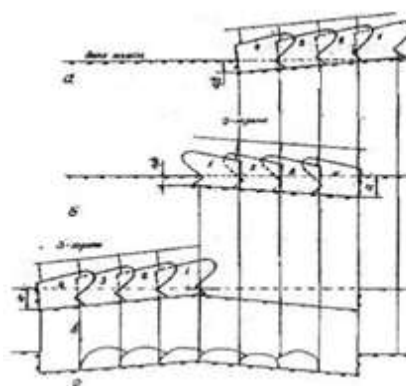
**Har bir talaba** topshiriqqa binoan shudgor chuqurligini, plugning ishchi qamrov kengligini o'lchab aniqlaydi; plugning sudrashga qarshiligini dinamometr bilan o'lchashda ishtirok etadi; paykallab shudgorlashda paydo bo'ladigan tuproq uyumlari va jo'yaklarning o'lchamlarini aniqlaydi va tegishli xulosalar yozadi.



**75-rasm. Ishlayotgan plugning ishchi qamrov kengligini aniqlashga oid sxemasi**



**76-rasm. Tirkalma plugni birinchi va ikkinchi yuritishining sxemasi**



**77- rasm. Tuproq uyumini kamaytirish maqsadida tirkalma plugni yuritish sxemasi**

Talaba hisobotida shudgor chuqurligini oʻlchash sxemasini; plugning ishchi qamrov kengligini va haydash chuqurligini oʻlchash va hisoblash tartibini keltiradi; plug traktorga notoʻgʻri ulanib ishlatilsa, uning ish koʻrsatkichlari qanday oʻzgarishini izohlab yozadi.

**Talabani testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Tirkagich plugga vertikal tekislikda notoʻgʻri ulansa qanday vaziyat sodir boʻladi?
2. Tirkagich plugga gorizontal tekislikda notoʻgʻri ulansa qanday vaziyat sodir boʻladi?
3. Qanday maqsadda katta maydonli dalani mayda paykallarga boʻlib shudgorlash maʼqul hisoblanadi?

4. Qanday vaziyatda tirkalma plug haydash chuqurligini o'z-o'zidan o'zgartirishga intiladi?

5. Qanday vaziyatda tirkalma plug ishchi qamrov kengligini o'zgartirishga intiladi?

6. Qanday vaziyatda tirkalma plug “yonboshlab” yuradi va u nimaga ta'sir ko'rsatadi?

#### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Katta maydonli dalani paykallarga ajratib haydash natijasida agregatning burilish yo'lakchalarida salt yurishi kamayadi, ish unumi ortadi.

2. Yonma- yon joylashgan paykallarni ratsional tartibda haydash natijasida shudgorlangan dalada tuproq uyumlari bilan shudgor jo'yaklari o'lchamlari kamroq bo'lib, keyinchalik yerni tekislashga kamroq mablag' sarflanadi.

3. Plugning ishchi qamrov kengligi uni traktorga to'g'ri ulanganligiga ham bog'liqdir.

4. Burilish yo'lakchasi ensizroq bo'lgani ma'qul, chunki u yerni haydash uchun agregat ko'ndalang yo'nalishda kamroq yurishi kerak bo'ladi.

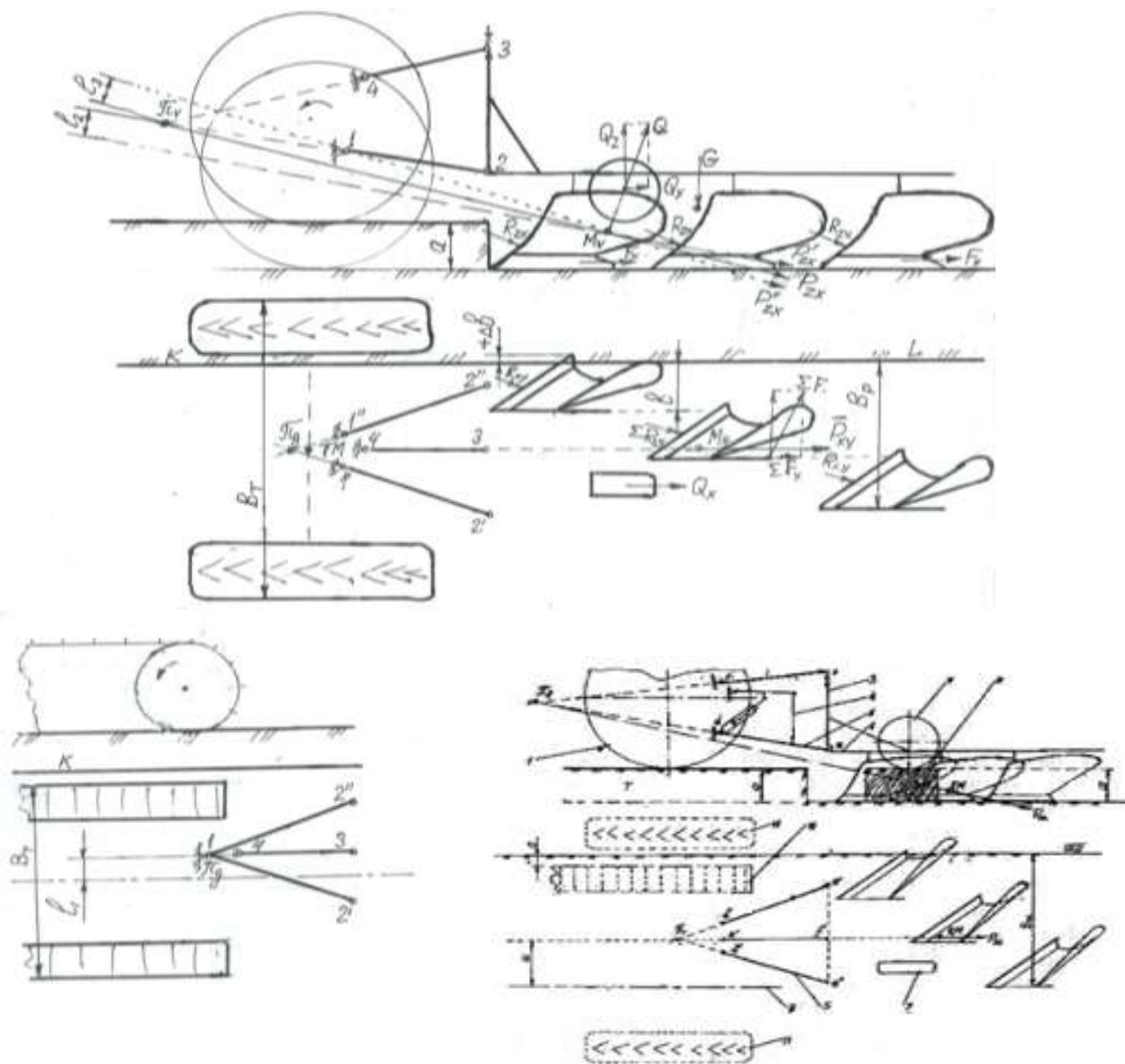
### **OSMA PLUGNI ISHGA TAYYORLASH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabaga osma plugli agregatni ishga tayyorlash va ishlatish texnologiyasini o'rgatish va uni sozlash bo'yicha ko'nikmalar berishdir. Osma plugni tirkalma plugga nisbatan ishga tayyorlash va ishlatishdagi farqlanishini ko'rsatish.

**Kerakli jihozlar:** osma plug va haydov traktori; shudgor chuqurligini o'lchagich; maxsusp lakatlar; 40 m uzunlikdagi shpagat; traktor yuritkichlari (g'ildirak yoki zanjir-tasma) ostiga qo'yiladigan tagliklar; chilangarlik asboblari.

#### **O'qituvchi talabalarga:**

2. O'quv ustasi yordamida tekis maydonchada turgan osma plugni traktorga osiladi va ko'tariladi. Traktor yuritilib, balandligi haydash chuqurligi  $a$  dan 1-2 sm kattaroq bo'lgan taglik T larga chiqarib to'xtatiladi, yoki plug osilgan traktor



## ulash sxemasi

- 1-g'ildirak; 2-markaziy tortqi; 3-plug ustuni; 4-kashaklar; 5-pastki tortqilar;  
6-plug ramasi; 7-tayanch g'ildirak; 8-taglik; 9-traktorning simmetriya o'qi;  
10-zanjir tasmali yuritkich; 11-traktor g'ildiraklari

orqa tomonga yuritilib, chuqurligi  $a$  dan ko'proq bo'lgan o'ra chetida to'xtatiladi. Plugning tayanch g'ildiragi 7 yer yuzasiga yoki o'ra tubiga o'rnatilgan taglik 8 ga to'liq tushiriladi. Taglik 8 balandligini belgilashda, traktor g'ildiragi turgan yuza bilan plug tayanch g'ildiragi tegib turgan taglikning ustki sathi bir xil tekislikda bo'lishi kerak. Traktor osish moslamasining markaziy tortqisi 2 va kashak 4 lar uzunligi o'zgar tirilib, plug ramasi gorizontal holatga keltiriladi.

3. Osma plugning vertikal tekislikdagi oniy aylanish markazi  $\pi_v$  ning joyi markaziy 2 va pastki 5 tortqilar davomi sifatida tortilib qo'yilgan shpagatlarning o'zaro kesishgan joyi ekanligi tushuntiriladi.  $\pi_v$  ning yaqin yoki uzoqda bo'lishini markaziy tortqini plug ustuni 3 dagi bir nechta teshiklarga biriktirib o'zgartirish mumkinligi ko'rsatiladi.  $\pi_v$  joyini o'zgarishi plugning tuproqqa botish qobiliyatiga ta'sir ko'rsatishini aniqlash uchun agregat ishlatib ko'rsatiladi. Osma plug bilan agregatlangan traktorning tortish kuchi  $R_T$  ning ta'sir chizig'ini visual ko'rish qiyin. Shu sababli, plug qarshilik kuchlarining yig'indisi  $R_{pl}$  ning davomi  $\pi_v$  dan o'tishi plugning ravon harakatlanishiga ta'sir ko'rsatishi kifoya bo'ladi. Agar ishlayotgan plug belgilangan chuqurlikni o'zgartirmasdan yoki yon tomonlarga burilmasdan ravon harakatda bo'lsa,  $R_{pl}$  kuchi  $\pi_v$  va  $\pi_r$  lardan o'tgan deb qabul qilish mumkin.

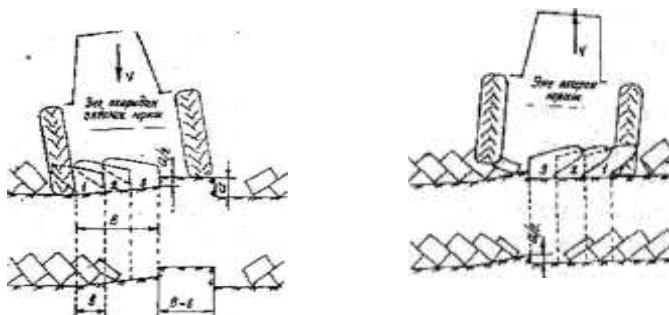
4. Osma plugni traktorga gorizontal tekislikda ulashni tushuntirishdan oldin birinchi korpus lemexining oxiridan plug ramasi gryadiliga parallel shpagat tortilib, uni shudgor devori (ShD) deb qabul qilinadi. Traktorning o'ng g'ildiragi yok izanjir tasmasi ShDga 15...25 sm etmaydigandek qilib to'xtatiladi. Ushbu holda birinchi korpus lemexi ShD ga 2...3 sm kirib turishi kerak. Aks holda, ayrim traktorlarda pastki tortqilar biriktirilgan  $d^1$  sharniri traktor simmetriya o'qining o'ng tomoniga U masofagacha plug bilan birgalikda surilib, birinchi korpus kerakli joyini egallaganidan so'ng, traktorga qotirilib qo'yiladi. Ammo, g'ildirakli traktorlarda bunday imkoniyat bo'lmaydi, chunki uning g'ildiraklariga o'zaro teng qarshilik kuchlari ta'sir qilish sharti buzilib, asta-sekin o'ng tomonga buriladigan bo'lib qoladi. Ammo traktorni vaqti-vaqti bilan doimo chap tomonga

bir muncha burib qo'yish iloji bo'lmasdan qoladi, chunki uning rul boshqaruvining tuzilishi bunga yo'l qo'ymaydi.

Shu sababli, plug bilan birgalikda traktorni ham o'ng tomonga surish kerak bo'ladi. Natijada, traktorning o'ng g'ildiragi majburan shudgorlangan yerda yuritilishi kerak bo'ladi.

5. Traktorga to'g'ri ulangan osma plugli agregat bilan ishlov berishda ham tirkalma plugdan foydalangan tartibda katta dala paykallarga bo'linadi. Hamma turdagi pluglarni ishlatishda birinchi navbatda plugning ravon harakatini ta'minlash orqali shudgorlash sifatini ATTga javob beradigandek qilish mumkin. Bundan tashqari, osma plug g'ildirakli traktor bilan agregatlansa, dalani tekisroq shudgorlash maqsadida uning boshlang'ich to'rtta va oxirgi ikkita yurishini maxsus tartibda bajarish tavsiya qilingan (42-rasm).

6. Har bir talabaga individual topshiriq beriladi.



**80-rasm. Shudgorlashda katta tuproq uyumlari va chuqur jo'yaklarning paydo bo'lishini oldini olish uchun agregatning boshlang'ich va oxirgi yurishlarida osma plugni o'rnatish tartibining sxemasi**

**Har bir talaba** osma plugni traktorga to'g'ri ulash texnologiyasini o'rganib, uni bajaradi.

**Talaba hisobotida** o'qituvchi bergan topshiriqdagi shudgorlash chuqurligi uchun osma plugni traktorga to'g'ri ulashni sxemalar yordamida izohlaydi, tegishli xulosalar keltiradi.

**Talabani testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday sabablarga ko'ra osma plugning ramasi bo'ylama tekislikda ham gorizonta bo'lishi kerak?

2. Plugni traktorga ulash jarayonida traktor va plug g'ildiraklarining yerga botish darajasi qanday e'tiborga olinadi?

3. Qanday maqsadda osma plug ustunida bir nechta teshiklar yasalgan?

4. Osma plug bilan paykalni haydash tartibini izohlab bering?

5. Qanday vaziyatda plugni agregatlayotgan traktor g'ildiragi shudgorlangan yerda yuritiladi?

6. Osma plugning oniy aylanish markazining joyi qanday ahamiyatga ega?

#### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Osma plugdan tuzilgan agregat ixcham, buriluvchan bo'lganligi sababli, dala etagidagi burilish yo'lakchasini ensizroq qilish mumkin bo'ladi.

2. Osma plugning massasi tirkalmaga nisbatan kam bo'lganligi sababli, u arzonroq bo'lib, ishlatish jarayonida uning sudrashga qarshiligi kamroq bo'ladi.

3. Osma plug ustunida markaziy tortqini ulash uchun bir nechta teshik bo'lgani ma'qul.

4. Osma plugdan tuzilgan agregat, tirkalma plug uchun qabul qilingan tartibda ishlatiladi.

5. Oddiy osma plug bilan shudgorlangan yer tekisroq bo'lishi uchun dastlabki uchta yurishda yer berilgan chuqurlikda haydalmaydi.

Tekisroq shudgorlangan yerni urug' ekishga tayyorlashda tirma, mola kabi mashinalar kamroq ishlatiladi. Shu sababli, iloji boricha yerni tekis shudgorlashga intilish kerak.

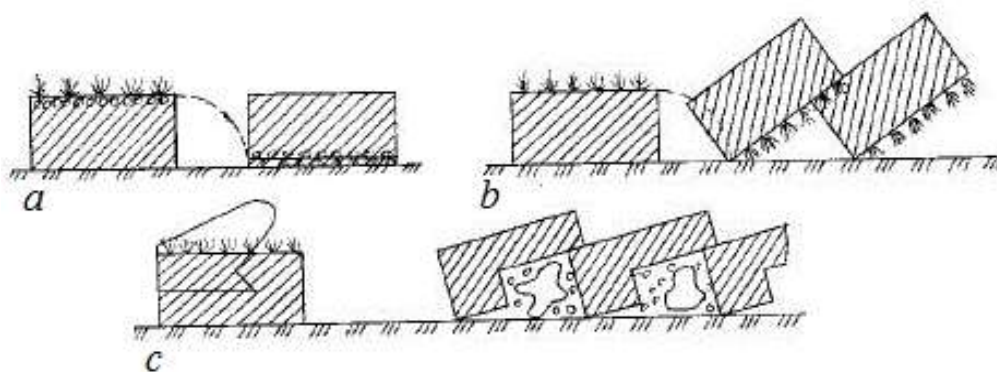
### **EUROPAL 5 TO'NTARMA PLUGINI ISHGA TAYYORLASH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad** tezkor to'ntarma plugni ishga tayyorlash tartibini talabalarga o'rgatib, ularga tegishli ko'nikma berishdir.

**Kerakli jihozlar:** g'ildirakli traktor (misol uchun, Nyu Xolland), EurOpal 7 pluglarining O'zbekiston sharoitlariga mos etib ishlab chiqarilgan varianti, traktor g'ildiraklari va plug tayanch g'ildiragi ostiga qo'yiladigan tirgaklar,

ruletka, chilangarlik asboblari, plakatlar, plug modeli.

**O'qituvchi talabalarga:** plug bilan yerga ishlov berishdan asosiy maqsad – bu begona o'tlarni yo'qotishdir. Buning uchun plug korpusi tuproq palaxsasini ma'lum burchakka ag'darib, begona o'tlarni chuqur ko'mib ketadi. Frontal plug korpusi ma'lum qalinlikdagi tuproq palaxsasi qirqib oladi va  $180^\circ$  ga to'ntarib, uni olingan joyiga yotqizadi, begona o't kafolatli ko'miladi, chirindiga aylantiriladi (81-a rasm).



*d*

### **81- rasm. Plug bilan tuproq palaxsasiga ishlov berish:**

*a*- $180^\circ$  ga to'ntarish; *b*-ag'darish; *c*-chimqir qar o'rnatish; *d*-ag'darilgan palaxsalar umumiy ko'rinishi.

Ishlov berilayotganda tuproq maydalanib yumshatiladi, hajmi birmuncha ko'payishi sababli, yumshatilgan palaxsa o'z joyiga sig'maydigan bo'lib qoladi. Shu sababli, bunday usul sayozroq shudgorlashda foydalaniladi. Ammo ekin ildizi to'liq rivojlanishi uchun chuqurroq shudgorlash ma'qul bo'ladi. Shu

sababli, palaxsani to'liq to'ntarmasdan uni  $130^{\circ}$ - $140^{\circ}$  ga burib yonboshlatib ag'darish ma'qul topilgan (81-b rasm). To'g'ri ag'darilgan palaxsalar chegaralarida begona o't rivojlanishi uchun sharoitlar saqlanib qoladi. Begona o'tlarga qarshi sifatliroq kurashish uchun, plug korpuslarini oldiga chimqirqar o'rnatish ma'qul topilgan (81- c rasm). Chimqirqar o'rnatilsa, ag'darilgan palaxsalar chegaralarida begona o't paydo bo'lmaydi. Xullas, plugdan foydalanishdagi maqsadni amalga oshirish uchun, plugni tuproq palaxsasini sifatli ag'daradigan qilib ishga tayyorlash talab qilinadi.

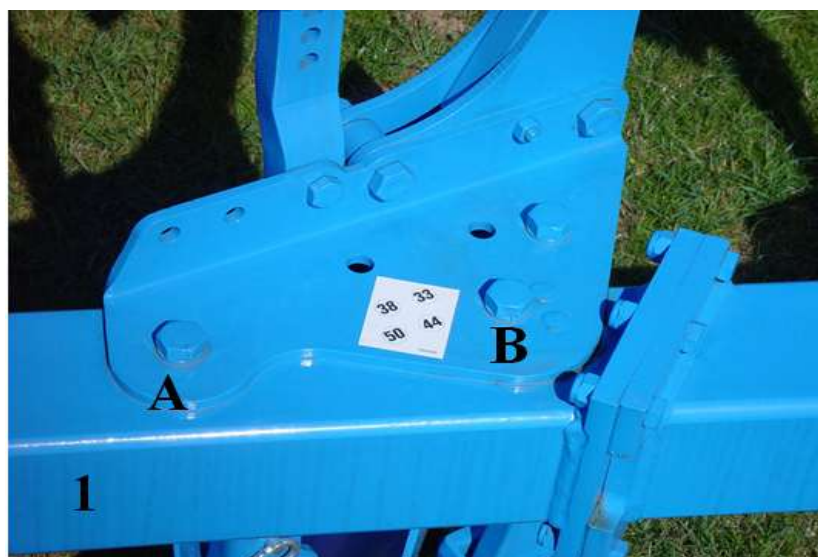
Mashg'ulot o'quv joyida mavjud bo'lgan EurOpal 5 turkumidagi plug nusxasi yordamida o'tkaziladi (82-rasm). Plug ishchi qismlari hisoblanadigan asosiy korpus 1, chimqirqar 2, rama 4 da joylashtirilib qotirilgan.



**82- rasm. Europal 5 2+1 plugini umumiy ko‘rinishi:** 1 va 1’ o‘ng va chap tomonga ag‘daradigan korpuslar; 2-chimqirqar; 3- tayanch g‘ildirak; 4-rama; 5- Optiquick mexanizmlari; 6- plug ustuni; 7- plugni to‘ntaradigan gidrosilindr; 8- pastki bo‘ylama tortqilarni ulaydigan barmoq; 9- markaziy tortqi ulanadigan cho‘ziq va dumaloq teshiklar:

Plug to'ntarma bo'lganligi sababli, navbat bilan navbat ishlatiladigan o'ng hamda chap tomonga tuproqni ag'daradigan ishchi qismlari ramaga bir biriga nisbatan  $180^{\circ}$ ga aylantirib o'rnatilgan. Plugning yordamchi qismlari rama 4, tayanch g'ildirak 3, Optiquick mexanizmlari 5 lar hisoblanadi. Tezkor korpus deyarli uzun bo'ladi, plugdagi korpuslar oralig'i yon tomonidan qaraganda oddiy pluglarga nisbatan kattaroq ( $l=100$  sm) qo'yilgan, chunki tezkor korpus yo

burchagi kichik bo'lishi tufayli ag'dargich uzun bo'ladi. Bitta korpusni uning ustuni atrofida yon tomoniga birmuncha burib qamrov kengligini  $b_1=33$  sm;  $b_2=38$  sm;  $b_3=44$  sm va  $b_4=50$  sm etib o'zgartirish imkoni mavjud. Buning uchun korpus ustuni ramaga A va B boltlari bilan qotiriladi (83-rasm). Korpus qamrov kengligini o'zgartirish uchun B bolt bo'shatilib olinadi va qisman bo'shatilgan A bolt atrofida korpus ustuni buriltiriladi va u yerda ko'rsatilgan raqamga mos teshikka B bolt qotiriladi. Chimqir qarishlov beradigan chuqurlik uning ustunini ramadagi teshiklarning past-balandiga o'rnatish bilan o'zgartiriladi. Xo'jalikda mavjud bo'lgan traktor plugni kamida 10 km/soat tezlikda sudrashga uning tortish quvvati yetarli bo'lishi taxminan baholanadi. Yetarli bo'lishi aniqlansa hechnarsa o'zgartirilmaydi. Yetarsiz deb hisoblansa oxirgi korpus osongina yechib olinadi.



**83- rasm. Korpusni ramaga nisbatan burib o'rnatish vositasini ko'rinishi:**

1-rama brusi; 2-korpus ustuni burultiriladigan, joyi o'zgartirilmaydigan bolt A;

3- korpus ustuni burultirilganidan so'ng yangi joyga qotiradigan bolt B:

O'zbekistonda nisbatan og'ir tuproqlar Yevropaga nisbatan chuqurroq haydaladi. Shu sababli, plugning sudrashga qarshiligi Respublikamizda kattaroq bo'ladi hamda uni agregatlash uchun katta tortish quvvatiga, ya'ni katta tezliklarda ham katta tortish kuchiga ega bo'lgan traktorlar elimizda ko'p bo'lmaganligini e'tiborga olib, "Lemken" firmasi Europal 5 2+1, Europal 5 3+1, Europal 5 4+1, pluglarni ishlab chiqarmoqda. Bu pluglarning oxirgi korpusini

osongina yechib olib, uni tegishli tezlikda agregatlash imkoni tug‘iladi. Tezkor korpus ishchi sirtini shakli tuproqni sifatli ag‘darishi uchun agregat ishchi tezligi kamida 10-11 km/soat bo‘lishi lozim. Katta tezlikda plugning sudrashga qarshilig kuchi keskin oshib ketmaydi, chunki plugning sudrashga qarshiligini aniqlashda ishlatiladigan Goryachkin formulasining ( $P=Mgf+Kabn+\varepsilon abv^2n$ ) faqat uchinchi qismi tezlikka bog‘liq. Ammo plugni sudrashga sarflanadigan quvvat ( $N=PV=(Mgf+Kabn)V+\varepsilon abv^3n$ ) tez o‘sadi. Shu sababli, 11 km/soat tezlikda plugni sudrash uchun traktorni tortish kuchi yetarli bo‘lib, tortish quvvati yetarsiz bo‘lishi mumkin. Shu sababli, xo‘jalikda mavjud bo‘lgan traktorning tortish quvvatiga moslab ishlatish uchun Europal 5 plugini korpuslar soni har xil qilinadi (1-jadval).

1-jadval

#### Europal 5 pluglarning texnik ko‘rsatkichlari

| Texnik ko‘rsatkichlari                         | Plug variantlari |                  |                  |
|------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                                | Europal 5<br>2+1 | Europal 5<br>3+1 | Europal 5<br>4+1 |
| Vaziyatga qarab korpus kengligini o‘zgartirish | 33; 38<br>44; 50 | 33; 38<br>44; 50 | 33; 38<br>44; 50 |
| Vaziyatga qarab korpuslar soni, dona           | 2 yoki 3         | 3 yoki 4         | 4 yoki 5         |
| Plug qamrov kengligi, sm                       | 99-150           | 132-200          | 165-250          |
| Massasi, kg                                    | 810              | 1080             | 1446             |
| Korpuslar oralig‘i (yon ko‘rinishida), sm,     | 100              | 100              | 100              |

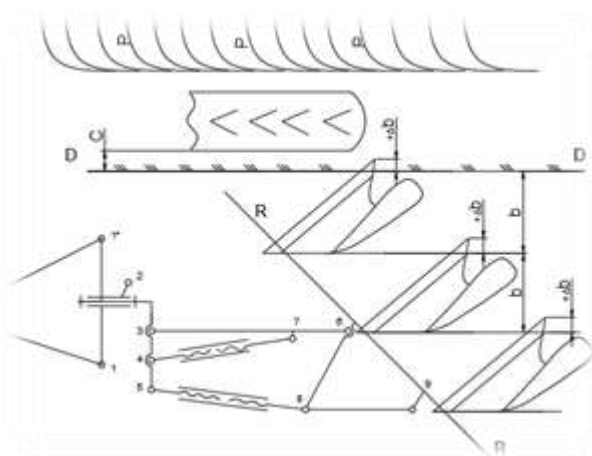
Lemken firmasi tuproq palaxsasini sifatli ag‘darib begona o‘t qoldiqlarini to‘liqroq ko‘mishga asosiy e‘tibor berganligi uchun plugdagi korpusni vertikal o‘q atrofida yon tomonga birmuncha burib, uning qamrov kengligini  $b_1=33\text{sm}$ ;  $b_2=38\text{ sm}$ ;  $b_3=44\text{ sm}$  yoki  $b_4=50\text{ sm}$  etib o‘rnatish imkoniyatini yaratgan. Bunga sabab, palaxsani sifatli ag‘darish uchun haydash chuqurligi  $a$  korpus qamrov kengligi  $b$  ning 79 % dan oshmasligi,  $a/b<0.79$  bo‘lishi kerak. Yoki qo‘yilayotgan chuqurlik  $a$  ga mos etib tanlanadigan korpus qamrov kengligi  $b\geq 1.27a$  bo‘lishi talab qilinadi:

Fermer o'zi ekadigan ekin uchun eng qulay chuqurlikni tanlab, keyin korpus qamrov kengligini  $b \geq 1.27a$  hisoblab topadi. Misol uchun,  $a=25$  sm qabul qilingan bo'lsa korpus qamrov kengligi  $b=1.27 \cdot 25=32$  sm va undan kattaroq bo'lishini aniqlaydi. Demak, plug korpusini  $b_1=33$  sm bo'ladigan holatda ramaga qotiradi. Ammo  $b/a$  kasirning miqdori 1.27 dan qanchalik kattaroq bo'lsa, palaxsa to'liqroq ag'dariladi. Demak,  $a=25$  sm bo'lgan vaziyat uchun korpus qamrov kengligi  $b_2=38$  sm,  $b_3=44$  sm va hatto  $b_4=50$  sm holatida ishlatilsa ham bo'ladi. Ammo  $b/a$  miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, keng palaxsani uzoqroq masofaga irg'itib, bundan ilgari ag'darilgan palaxsaga tegadigan qilib joylashtirish uchun, palaxsani irg'itishda ko'p energiya sarflanadigan bo'ladi. Shu sababli, haydash chuqurligi  $a_1 \approx 20-25$  sm gacha qo'yilganda  $b_1=33$  sm,  $a_2 \approx 26-29$  sm gacha qo'yilsa  $b_2=38$  sm,  $a_3 \approx 30-34$  sm bo'lsa  $b_3=44$  sm va  $a_4=35-39$  sm bo'lsa  $b_4=50$  sm o'rnatilgani ma'qul bo'ladi.

Korpus qamrov kengligi o'rnatilganidan so'ng plugning qamrov kengligi aniqlanadi va tahminan uning sudrashga qarshiligi  $P_n$  hisoblanib, xo'jalikda mavjud traktorning  $V=11$  km/soat tezligidagi tortish kuchi  $P_t$  bilan solishtiriladi. Agar  $P_n > P_t$  bo'lib chiqsa plugning orqa korpusi yechib olinadi. Agar baribir  $P_n > P_t$  bo'lib tursa ishlov berish chuqurligi qisman kamaytiriladi. Xullas, palaxsalarni sifatli ag'daraoladigan plugni traktor kamida 10 km/soat tezlikda sudray oladigan holatga erishiladi. Plug qamrov kengligi aniqlanganidan so'ng uni traktorga ulab sozlash kerak. Sozlashni tez va sifatli amalga oshirish maqsadida plugga Optiquick tizimi o'rnatilgan (84-rasm).

1. Birinchi korpusni traktor orqa g'ildiragiga nisbatan optimal masofada joylashtirish, aniqrog'i, birinchi korpus qamrov kengligi  $b_1$  ni tog'ri o'rnatish talab qilinadi (4-rasm). Traktorning old va orqa g'ildiraklari agregatning oldingi yurishidan qoldirilgan shudgor tubida yuritiladi. G'ildirak shudgor devori D-D ga tegmasdan, uni buzmasdan yurishi uchun  $C=10-12$  sm atrofidagi masofada yuritiladi. Ikkinchi tomondan, plug korpuslari ramaga o'zaro qamrov kengliklarini  $+\Delta b \approx 25$  mm miqdorida qoplaydigandek joylashtirilgan. Shu sababli, birinchi korpus lemexini oxiri oldingi yurishidan qolgan D-D shudgor devoriga

$+\Delta b \approx 25$  mm ga botirilgan xolda yuritilsa, uning qamrov kengligi ramaga qotirilgan korpuslar qamrov kengligiga teng bo'ladi. Mazkur sozlashni to'g'ri bajarish muhim hisoblanadi.



a



b

#### 84-rasm. Europol 5 2+1 plugidagi Optiquick tizimi mexanizmlarini:

a-texnologiyaning kinematik sxemasi; b-umumiy ko'rinishi.

1 va 1' - traktor osish qurilmasiga ulanadigan barmoqlar; 2-plugni to'ntaradigan gidrosilindr ulanadigan sharnir; 3-4-5- plug asosi; 5-8- birinchi korpus qamrov kengligini o'zgartirib, plugni ravon harakatini ta'minlaydigan vint; 4-7- plugni traktorga nisbatan burib, traktorning ravon yurishini ta'minlaydigan vint; R-R-rama; 6-plug ramasi buriladigan sharnir; 9- o'ng va chap tomonga ag'daradigan korpuslarni bir xil chuqurlikda ishlashini ta'minlaydigan chap tomondagi vintli tirak; D-D-shudgor devori; P-P-ag'darilgan palaxsalar

Agar plugning ishchi qamrov kengligini konstruktiv qamrov kengligidan bir muncha kattaroq bo'lsin deb  $+\Delta b = 0$  (xatto  $-\Delta b$ ) qilib o'rnatilsa, birinchi korpus ag'dargan palaxsa agregatning oldingi yurishida ag'darilgan oxirgi palaxsalar P-P ga yetib bormaydi, unga zich jipslashib tushmaydi, ag'darilgan palaxsalar oralig'iga me'yoridan chuquroq jo'yak paydo bo'ladi. Shudgor yuzasining tekislik darajasi ATT ga nisbatan pasayadi. Keyinchalik ekin ekishga bunday dalani tayyorlash qiyinlashadi

Birinchi korpus qamrov kengligi to'g'ri o'rnatilganligini tekshirish uchun uning tirak taxtasi bilan traktor g'ildiragi orasidagi masofa  $b+c$  ruletka bilan

o'lchanadi. Agar bu masofa me'yorida katta bo'lsa 84-rasmdagi 5-8 vintli zveno qisqartiriladi. Shunda rama bilan birga birinchi korpus 6-sharnir atrofida burilib, traktor g'ildiragiga yaqinlashtiriladi.

Shudgor devorini aniq nishonga olish qiyin bo'lganligi sababli birinchi korpus tirak taxtasidan traktor g'ildiragi sirtining vertikal tekisligiga bo'lgan  $b+c$  masofani ruletka bilan o'lchash qulay bo'ladi. Birnecha takroran urinishlardan so'ng aniq  $b+c$  o'rnatilsa, birinchi korpusning ishchi qamrov kengligi orqada, ya'ni ramaga qotirilgan korpuslarning qamrov kengligiga teng bo'lshiga erishiladi. Optiquick tizimining ilmiy asoslangan o'lchamlari ajoyib xususiyatga egadir. Birinchi korpusning qamrov kengligi orqadagi korpuslarning qamrov kengligiga tenglashtirilganda 6-sharnir atrofida buriltirilgan plugning qarshilik kuchlaring yig'indisi plugning oniy aylanish markazidan avtomatik ravishda o'tadigan bo'lib qoladi plug, ravon harakati ta'minlangan bo'ladi.

Plug tayanch g'ildiragi eng yaqin korpusga nisbatan parallel harakatlanishi uchun uning ustuni korpusning tanlangan qamrov kengligiga mos o'rnatilishi kerak. Shu sababli g'ildirak ustuni ramaga korpusni qamrov kengligi (33; 38; 44; 50 sm) ga mos belgisi bor teshikka ulanadi (85-rasm). Shuning bilan bevosita plugda bajariladigan sozlash ishlari tugaydi.



**85-rasm. Plug tayanch g'ildiragi ustunini ramaga qotirish tartibini ko'rsatadigan raqamli jadval:**

1- rama brusi; 2-tayanch g'ildirak; 3- raqamli jadval.

Keyingi ishlar plugni traktorga to'g'ri ulab agregat tuzishdir. Tekis maydonchada turgan plugning old qismidagi ustun tomon traktor orqa tomoni bilan asta sekin yaqinlashadi, 84-a rasmdagi 1- va 1'- sharnirlarga traktordagi pastki bo'ylama tortqilari ulanadi. Markaziy tortqini ulash uchun ustunda bir nechta teshiklar yasalgan: mikrorelefi notekis joyni (g'o'zapoyali dala...) shudgorlashda traktor old-orqa tomonlarga kichik amplituda bilan tebranib yuradi. Traktorning bunday mayda engashishlari plug xolatiga ta'sir qilmasin deb, markaziy tortqini cho'zinchoq teshikka ulash ma'qul bo'ladi. Tuprog'i nisbatan yumshoq dalaning ikki chetida buriltirilgan plug ishchi holatga tushurilib yuritilganida u to'liq chuqurlikka tezroq botib, to'liq chuqurlikda ishlov berilmagan yo'lak keng bo'lmasligi uchun, markaziy tortqini yuqoriroqdagi teshikka ulash ma'qul bo'ladi. Markaziy tortqi pastki teshiklarga ulansa plug to'liq chuqurlikka botib ulgurishi uchun katta yo'l bosib o'tilgan bo'ladi.

Plugni agregatlayotgan traktorning o'ng yoki chap g'ildiraklari shudgor tubiga yuritiladi. Shu sababli, traktor yon tomoniga engashtirilib yuritiladi. Plug ramasi esa doimo gorizantal (yer yuzasiga parallel) bo'lishi shart, aks holda korpuslar xar xil chuqurlikda ishlaydigan bo'ladi. Shu sababli, plug osilgan traktor kompyuteriga haydash chuqurligi kiritilgandan so'ng, traktorning, misol uchun, o'ng tomonidagi oldingi va orqa g'ildiraklarini ko'tarib, ostiga haydash chuqurligi  $a$  ga nisbatan 2-3 sm pastroq bo'lgan tagliklarga qo'yiladi. Traktor va uning osish qurilmasiga o'rnatilgan plug yon tomonga engashib qoladi. Osish qurilmasidagi kashaklarining uzunliklarini o'zgartirib plug ko'ndalang yo'nalishda gorizantal holatiga keltiriladi. Plug tayanch g'ildiragi tagiga ham  $a$ - (2-3 sm) balandlikdagi taglik o'rnatiladi. Markaziy tortqi uzunligini o'zgartirib, plug ramasi uzunasiga ham gorizantal holatiga keltiriladi. O'ng va chap tomonga ag'daradigan korpuslar bir xil chuqurlikda ishlashi uchun maxsus vintli tiraklar balandligi sozlanadi. Ushbu tiraklarning chap tomondagisi 4- rasmda ko'rsatilgan.

G'ildirakli traktor asosida tuzilgan agregatdan foydalanishda faqat plug ravon harakatiga erishish yetarli bo'lmaydi, traktor ham yon tomonlariga burilishiga intilmasdan to'ppa-to'g'ri yo'nalishda ravon yurishiga erishish talab

qilnadi. Buni tekshirish uchun plugli agregat dalada ishlatilishi kerak. Agar rul chambaragini ushlamasdan yuritilganidatraktorning old g'ildiraklari yon tomonga burilishga intilmasdan harakatlansa 84-rasmdagi 4 – 7 vintli zveno uzunligi to'g'ri qo'yilgan bo'ladi. Agar oldingi g'ildiraklar haydalgan tomonga surilishga intilib yursa plug qarshilik kuchlarning yig'indisi  $P_{xy}$  traktor orqa g'ildiraklari bosim markazi M ning o'ng tomonidan o'tayotganini bildiradi. Demak, 84-rasmdagi 4 - 7 vintli zvenoni uzaytirish kerak, chunki 6-sharnir atrofida burilgan plug qarshilik kuchlari yig'indisining ta'sir chizig'I chap tomonga burilib, traktor orqa g'ildiraklarining o'rtasidan o'tadigan bo'ladi. Orqa g'ildiraklar bir xil qarshilikda ishlab, traktor oldingi g'ildiraklari yon tomonga sirpanishga intilmaydigan bo'ladi. Agar, old g'ildiraklar haydalmagan tomonga surilishga intilsa, 4-7 qisqartirish talab qilinadi.

**Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Plug bilan yerga ishlov berishdagi asosiy maqsad nima?
2. Nima maqsadda plugga o'ng hamda chap tomonga ag'daradigan korpuslar o'rnatilgan?
3. Yerga tekis shudgorlashning avzalliklari nimada?
4. Lemken to'ntarma plugida nima maqsadda korpusning qamrov kengligini o'zgartirish imkoni yaratilgan?
5. Nega birinchi korpus qamrov kengligini o'zgartirish mexanizmi o'rnatilgan?
6. Oddiy pluglardan foydalanishda nega shudgor yuzasi notekis bo'ladi?.
7. Tekis shudgorlaydigan plug oddiy plugga nisbatan nima bilan farqlanadi?
8. Europal 5 plugning ravon harakatlanib ishlashiga qanday erishiladi?
9. Nega Lemken plugida o'rnatilgan korpusni ramaga nisbatan qisman burib, uning qamrov kengligini o'zgaradigan qilingan?
10. Lemken plugiga o'rnatilgan Optiquick tizimi qanday maqsadda ishlatiladi?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Lemken plugi tezkor korpuslar bilan jihozlanganligi sababli, uni 11 km/soat tezligida agregatlash lozim. Shunda tuproq palaxsasi sifatli ag'dariladi, maydalaniladi. Shudgor yuzasi nisbatan tekis chiqadi.

2. Ekiladigan ekin uchun yerni shudgorlash chuqurligi  $a$  tanlanadi. Keyin, palaxsani sifatli ag'darish uchun, rejalashtirilgan shudgorlash chuqurligi  $a$  ga nisbatan korpus qamrov kengligi  $b$  kamida 1,27 barobar katta bo'lishini ta'minlash uchun, ramaga nisbatan burib o'rnatish hisobiga korpus qamrov kengligi  $b_1=33$  sm yoki  $b_2=38$  sm ( $b_3=44$  sm,  $b_4=50$  sm) etib o'rnatiladi. Plugning qamrov kengligi o'zgartiriladi.

3. Tekis maydonda plugni g'ildirakli traktorga osib, traktorning misol uchun, chap tomonidagi oldingi va orqa g'ildiraklari haydash chuqurligi  $a$  ga teng  $h$  balandlikka ko'tarib maxsus tiraklarga o'rnatiladi. O'ng tomonga engashib qolgan traktor bilan plug ham nogorizontal bo'lib qoladi. Plugni gorizontal holatiga tushirish uchun kashaklar uzunliklari o'zgartiriladi.

4. Agar xo'jalikdagi traktorning sudrash quvvati qamrov kengligi o'zgartirilgan plugni kerakli tezlikda (11 km/soat) sudrashga yetarli bo'lmaydi deb hisoblansa, orqa korpus plug ramasidan yechib olinadi, plug ishchi qamrov kengligi kamaytiriladi.

5. Plug tayanch g'ildiragini ham ramaga nisbatan burib, o'rnatilgan  $b$  ga moslab ramaga quyiladi.

6. Optiquick mexanizmning 5-8 zvenosining uzunligi o'zgartirilib birinchi korpus lemexini oxirini agregatning oldingi yurishida qoldirilgan shudgor devoriga nisbatan  $+\Delta b$ , ya'ni traktor g'ildiragiga nisbatan  $c$  masofada to'g'ri o'rnatilsa, birinchi korpus qamrov kengligi boshqa korpuslarning qamrov kengligiga teng qilinadi. Natijada, birinchi korpus ag'dargan palaxsa oldingi yurishdagi oxirgi korpus ag'dargan palaxsalariga yetib borib uriladi, maydalanadi, ag'darilgan palaxsalar oralig'i bir xil, shudgor yuzasi tekis bo'ladi. Plug ramasi R-R sharnir 6 atrofida burilib birinchi korpusni g'ildirakka yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish hisobiga  $+\Delta b \approx 25$  mm bo'lishiga erishiladi. Natijada, plug

qarshilik kuchlari yig'indisining ta'sir chizig'i plugning oniy aylanish markazidan avtomatik ravishda o'tadigan bo'ladi. Plug ravon harakati ta'minlanadi.

7. Optiquick mexanizmning 4-7 zvenosini uzunligi o'zgartirilib butun plugni traktorga nisbatan (sxemada traktorga ulangan 5-3 balkasiga nisbatan) burib plug qarshilik kuchlari yig'indisining ta'sir chizig'i traktor orqa g'ildiraklarini bosim markazidan o'tadigan qilinadi, ya'ni plugli agregat ravon harakatiga erishiladi. Ravon harakatlanish ko'rsatkichi – bu traktor oldingi g'ildiraklari yon tomonga burilishga intilmasdan yurishi hisoblanadi. Bunday holat plug dalada ishlatilib tekshiriladi.

8. O'ng va chap tomonga ag'daradigan korpuslar bir xil chuqurlikda ishlashi uchun to'ntarish mexanizmidagi o'ng va chap tirgaklarni bir xil balandlikda o'rnatish lozim.

9. Ishlov berish chuqurligi traktor kompyuteriga kiritilgan bo'ladi. Shu sababli, plugning old qismining yerga nisbatan holati traktor osish qurilmasi orqali ta'minlanadi. Orqa korpuslarning holati esa tayanch g'ildirak yordamida o'rnatiladi.

## **MINERAL O'G'IT SEPGICHNI ISHGA TAYYORLASH VA ISHLATISH**

**Mashg'ulot maqsadi:** talabalarga disksimon mineral o'g'it sepgichni ishga tayyorlash, uni ishlatish va ish ko'rsatkichlarini nazorat qilish texnologiyasini o'rgatib, ular bajariladigan jarayonlarni amalga oshirish ko'nikmalarini berish.

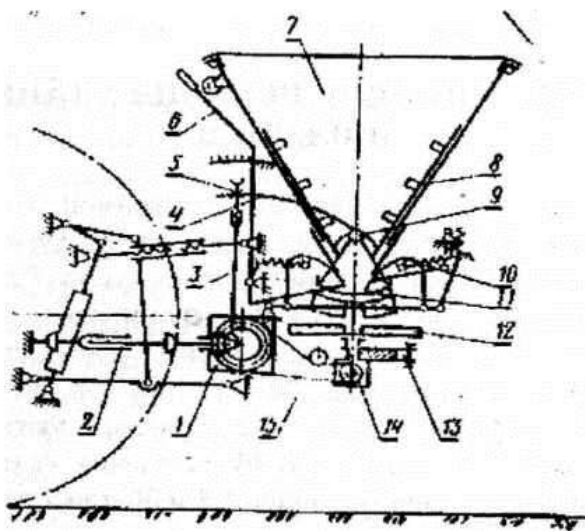
**Kerakli jihozlar:** disksimon o'g'it sepgich; uni agregatlaydigan traktor; 20...30 kg donador mineral o'g'it; plakatlar; ruletk; rangi mavjud mineral o'g'itga kontrast bo'lgan uzunligi 5... 6 metrli ikki bo'lak plyonka; o'g'it solish uchun idish; tarozi; sekundomer; uzunligi 1,5 m bo'lgan 2 dona qoziq.

### **O'qituvchi talabalarga:**

1. Disksimon mineral o'g'it sepgichning tuzilishini, texnologik jarayonini, sozlanishlarini eslatadi; ATT larni izohlaydi (86-rasm).

Mineral o'g'itning ayrimlari gigroskopik xususiyatga ega bo'lib, uzoq saqlanganida havodagi namlikni o'ziga tortib olishi tufayli, ular mayda donador emas, katta qattiq jismlarga aylanib qoladi. Shu sababli, dalaga sepishdan oldin, birikib qattiqlashibqolgan o'g'itni maydalash va elash lozim. Mineral o'g'itning asosiy qismi bevosita shudgorlashdan oldin dalaga bir tekis sepiladi. Mineral o'g'itni sepishda asosan disksimon sepgichlar ishlatiladi. Ularning o'g'itni bir tekis sepish qobiliyati yuqori bo'lmaganligi sababli, sepilgan o'g'itning bir tekis tarqatmasligi  $\pm 20\%$  gacha bo'lishi joiz hisoblanadi.

Dalaga chiqarishdan oldin o'g'it sepgich birlamchi sozlanib, keyin dalada sinalganidan so'ng, aniqlik kiritiladi. Sepuvchi diskni gorizontol holatga keltirib qo'yishga e'tibor berish lozim. Disk yer yuzasiga nisbatan 70-75 sm balandlikda o'rnatilsa, yaxshi natijalarga erishiladi.



**86-rasm. Disksimon o'g'it sepgich sxemasi**

Vaqt birligida sepiladigan o'g'it hajmi

$$q = \frac{N * VB}{10\gamma} m^3/soat$$

bu yerda  $N$ - har bir hektarga sepilishi lozim bo'lgan o'g'it massasi (agronom belgilaydi), t/ga;

$V$ - agregatning ishchi tezligi, km/soat;

$B$ - ishchi qamrov kengligi, m;

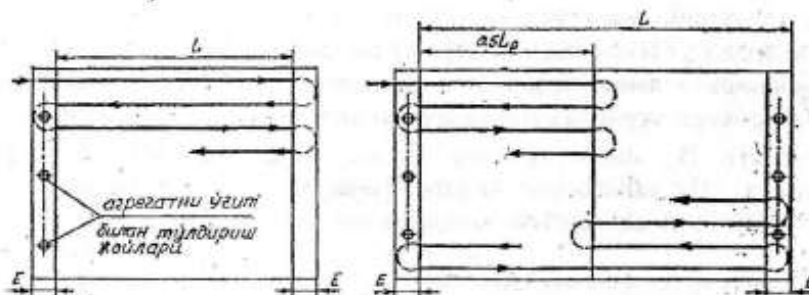
$\gamma$  -o'g'itning hajmiy massasi, t/m<sup>3</sup>.

Sepgich yurishlarida dalaning ayrim joylariga o'g'it ikki marta tushishi joiz

hisoblanadi. Bir tekis sepish uchun, o'g'itlashdan oldin dala shartli belgilar bilan bo'laklarga ajratiladi. Bo'lakning eni sepgichning qamrov kengligiga teng qilinadi. Agregat bir tekis ishchi tezligida harakatlantirilishi kerak.

O'g'it sepgich dala bo'ylab 87-rasmdagi usulda yuritilgani ma'qul bo'ladi.

$a$ -agar sepgichning to'ldirilgan bunkeridagi o'g'it qisqa dala etagiga borib kelishdan ortilib qoladigan bo'lsa,  $v$ - agar uzun dalada o'g'it miqdori bir yurishga etarli bo'lsa;  $e$ - burilish yo'lakchasini eni;  $i$ -oldidan keltirilib qo'yilgan o'g'itni bunkerga solish joyi.



**87-rasm. O'g'it sepish agregatini dala bo'ylab yuritish sxemasi.**

2. Diskning aylanish tezligi o'g'itning holatiga moslanib belgilanadi. Donalangan o'g'itning ichida kukungaa ylangan qismi ko'p bo'lsa, disk kamroq tezlikda aylantirilgani ma'qul bo'ladi. Keyin, aylanayotgan disk o'g'it zarrachalarini irg'itish masofasi, ya'ni agregatning ishchi qamrov kengligi aniqlanadi. Shu maqsadda, tajriba uchun ajratilgan yerda (uzunligi 30...40m, eni 15...20m) agregat yuritiladigan maydon belgilanib, uning ikki tomoniga polietilen plenka yoyiladi. Plenkalar o'rtasida traktor sig'adigan bo'sh yer yo'lagini qoldirish kerak bo'ladi. Plenkaning chetiga balandligi 1,5 m bo'lgan ikkita qoziq bir- biridan 10 m masofada qoqiladi. Keyin, o'qitish ustasi boshqaruvida agregat u yerdan o'g'it sepib o'tadi. Ikki tomonidagi plyonkalarga o'g'itning tushganiga qarab, sepgichning ishchi qamrov kengligi  $V_u$  o'lchanib aniqlanadi.

1. Agregatning kerakli ishchi tezligi  $V$  aniqlash uchun, o'g'it sepib ketayotgan agregat ilgari  $l=10$  m masofada yerga qoqilgan qoziqlar oralig'ini bosib o'tgan vaqti  $t$  sekundomer yordamida aniqlanadi. Ishchi tezlik  $V=3,6$  lt

km/soat hisoblab topiladi.

2. O'g'it sepkich bunkeriga yopishtirilgan maxsus jadvalda  $V_j$  tezlikda ishlayotgan agregat taxminiy hajmiy solishtirma massasi  $\gamma$  ( $\text{kg/m}^3$ ) bo'lgan mineral o'g'itni turli qamrov kengiligi  $V_j$  ga sepib, gektariga  $Q_j$  ( $\text{kg/ga}$ ) sepishni ta'minlash uchun bunkerdan o'g'it tushadigan darcha kengligi va tushirgichning tebranish amplitudasini o'rnatish bo'yicha tavsiyalar keltirilgan. Amalda sepilayotgan o'g'it zichligi  $\gamma$ , agregat qamrov kengligi  $B$ , ishchi tezligi  $V$  jadvaldagidan albatta farq qiladi. Shu sababli, quyidagi formula yordamida amalda har gektarga sepiladigan o'g'it miqdori quyidagicha

$$Q_a = \frac{Q_j V_j B_j \gamma_j}{V B \gamma}, \text{kg/ga}$$

aniqlanadi. Agar  $Q$  agronom topshirig'idan ko'p farq qilsa, darcha kengligi o'zgartirilib qo'yiladi. Keyin esa, tajriba o'tkazilib rejalashtirilgan  $Q$  qanday aniqlikda bajarilayotgani tekshiriladi. Shu maqsadda, o'g'it sepkichning diskiga bunkerdan bir minutda tushishi lozim bo'lgan o'g'it miqdori  $q = \frac{QBV}{600}$ , ( $\text{kg/min}$ ) aniqlanadi. Keyin esa, tajriba o'tkazilib, o'g'it sepgichning ushbu sozlanishida bir minutda bunkerdan to'kiladigan o'g'it miqdori  $q_T$  topiladi va  $q$  bilan solishtiriladi.  $q_T$ ni aniqlash uchun o'g'it sepuvchi disklar yoki ularni harakatga keltiradigan zanjir echib qo'yiladi. Traktorning quvvat olish vali (QOV) normal tezlikda bir minut davomida aylantirilib, to'xtatiladi. Disklar tagiga qo'yilgan idishga tushgan o'g'it miqdori  $q_T$  tarozuda tortilib aniqlanadi. Agar  $q$  bilan  $q_T$  orasidagi farq  $\pm 10\%$  dan ortiq bo'lsa, sozlash takrorlanadi.

Agar sepiladigan o'g'it rangi tuproq rangidan keskin farq qiladigan bo'lsa, bunkeriga  $G$  kilogram o'g'it solib, uni agregat yerga sepib tugatganidan so'ng o'g'it zarrachalarining tuproq yuzasi bo'ylab tarqalishi bo'yicha agregatning ishchi qamrov kengligi  $B$  va sepib o'tgan yo'li  $L$  visual aniqlanib, ishlov berilgan maydon  $S = BL$  gektarda topiladi va bir gektar maydonga sepiladigan o'g'it miqdori  $Q = \frac{G}{S}$   $\text{kg/ga}$  aniqlanadi.

3. Har bir talabaga topshiriq beriladi.

**Har bir talaba** disksimon mineral o'g'it sepkichni ishga tayyorlash,

ishlatish va ish ko'rsatkichlarini aniqlash texnologiyasini to'liq bajarishda ishtirok qiladi.

**Talaba hisobotida** mineral o'g'it sepkichni ishga tayyorlash va ish ko'rsatkichlarini aniqlash texnologiyasini tushuntirib yozadi.

**Talabani testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday maqsadda o'g'it sepkichning ishchi qamrovkengligini bilish kerak?
2. Qanday maqsadda dala (paykal) maydoni bo'ylab o'g'itni bir tekis sepish lozim?
3. Bir gektar maydonga sepiladigan o'g'it miqdori agregatning qanday ko'rsatkichlariga bog'liq?
4. Bunker tubidagi to'kish darchasiga o'g'it uzluksiz tushib turishi qanday ta'minlanadi?
5. Nima maqsadda o'g'it sepadigan diskning aylanish tezligini o'zgartirish kerak bo'ladi?
6. O'g'it sepkichning ishchi qamrov kengligi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. O'g'it sepish agregatini yuritish yo'nalishini belgilashda shamolning kuchi va yo'nalishini e'tiborga olish kerak.
2. Mineral o'g'itni uzluksiz sepish uchun, bunkerdagi o'g'itni titkilab, uni diskka to'xtovsiz tushirib turadigan vosita bo'lishi kerak.
3. Sepuvchi disk gorizontaal o'rnatilmasa, o'g'it bir tekis sepilmaydi.
4. Sepuvchi diskning dala yuzasiga nisbatan balandligi sepish kengligiga ta'sir qiladi.
5. O'g'it bir tekis sepilishi uchun, agregat ishchi tezligini sezilarli darajada o'zgartirmaslik kerak.

## ROTATION TUPROQ YUMSHATKICHLARNI ISHLATISH

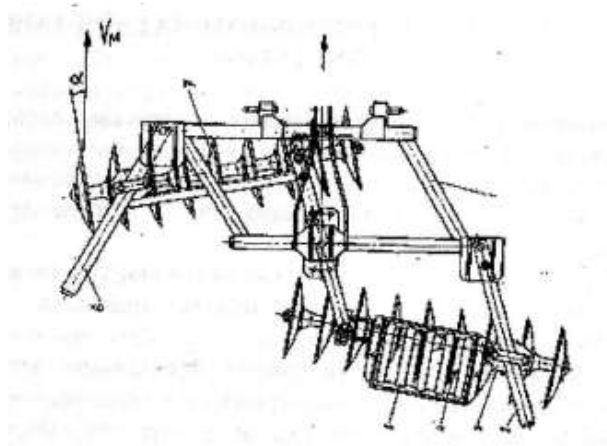
**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** serkesak yerlarni ekin ekishga sifatliroq tayyorlaydigan rotation ishchi qismlarga ega bo'lgan mashinalarni ishga tayyorlash texnologiyasini talabaga o'rgatish va ish sifatini nazorat qilish bo'yicha ko'nikmalar berish.

**Kerakli jihozlar:** disksimon tirma yoki tuproq yumshatkich; tuproq frezasi; sirkon traktor; ruletka; lineyka; plakatlar.

### **O'qituvchi talabalarga:**

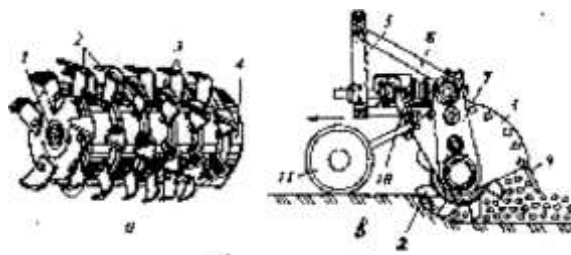
1. Disksimon tirma va tuproq frezasining tuzilishini, texnologik jarayonini. Sozlanishlarini eslatib, ATTlarni izohlaydi. Disksimon qurollardan yer yuzasini sayoz yumshatish, begona o'tlarni yo'qotish, yirik kesaklarni maydalash uchun foydalaniladi. So'nggi vaqtda urug' ekishda keng tarqalayotgan resurs tejamkor texnologiyalar asosida yerni plug bilan haydamasdan, sayoz yumshatadigan rotation mashinalardan foydalanilmoqda.

Rotation mashinalardan disksimon tirma turlari o'ta ko'p bo'lib, ulardan eng soddasi 94-rasmda ko'rsatilgan. Disksimon ishchi qismlar qattiq kesaklarni maydalashda, plug bilan haydalmagan yerni sayoz yumshatishda, begona o'tlarga qarshi kurashishda yaxshi natijalar beradi. Ko'pincha bunday mashinalar bir necha seksiyalarga (88-rasmda ikkita) ega bo'lib, osma yoki tirkalma ko'rinishda yasaladi. Tirmadagi sferik disklarning yerga ta'siri, ularning xujum burchagi  $\alpha$  ning qiymatini o'zgartirish, ayrim tirmalarda bunga qo'shimcha tirma ramasiga ballast yuk qo'yilishi hisobiga o'zgartiriladi. Tuproq frezasi so'nggi vaqtlarda dunyo mamlakatlarida keng tarqalmoqda. Val 1 ga o'rnatilgan pichoq 2 lar uning barabanini tashkil qiladilar.



**88-rasm. Osmo disksimon tirma namunasi:**

1-rama; 2, 6- richaglar; 3,8 -ustunlar; 4,7-diskli seksiyalar; 5-quti



**89-rasm. Tuproq frezasi:  $\alpha$ -freza barabani;  $v$ – texnologik ish jarayoni sxemasi;**

1-val; 2-pichoqlar; 3,4-disklar; 5-osish ustuni; 6,7- reduktor; 8-g'ilof; 9-xaskash; 10-tuproqqa ishlov berish chuqurligini o'zgartiradigan moslama; 11-tayanch g'ildiragi

Traktorning quvvat olish validan reduktor orqali aylanma harakatga keltirilgan baraban pichoqlari yerdan yupqa tuproq qirindisini ajratib oladi va orqa tomonga tezlik bilan irg'itadi. Irg'itilgan tuproq g'ilofga urilib, pastga tushib joylashadi. Natijada, tuproq o'ta mayin holatga keltiriladi. Shu sababli, urug' ekishga tuproqni freza bilan tayyorlashda foydaliroq bo'ladi.

Rotatsion ishchi qismli mashinalar dalada mokisimon usulda yuritiladi. Katta maydonli dalalarni kichik paykallarga ajratib ishlov beriladi (pluglarga o'xshab).

1. Tuproq frezasini traktorga ulash, uning harakat yuritmasini sozlash

tartibini tushuntiradi. O'qitish ustasi yordamida frezani turli rejimda ishlatib, shudgorlashdan so'ng qolgan kesaklarni maydalash, tuproqni o'ta mayin holatga keltirib yumshatish darajasiga baho berishni o'rgatadi. Iloji bo'lsa, laboratoriya g'alvirlaridan foydalanib, tuproq fraksiyalarga bo'linib, tegishli xulosa qilinadi.

2. Disksimon qurol (tirma, sayoz yumshatkich) ni traktorga ulash tartibini tushuntiradi. Qurolni turli rejimda ishlatib, serkesak yerdagi tuproqni maydalash darajasini baholash mezonlarini izohlaydi. Yumshatilgan yerdagi tuproqni asta-sekin chetga sidiri bolib, uning tubidagi yumshatilmasdan qolgan do'ngchalar balandligini talabalarga o'lhattiradi.

### **Har bir talabaga individual topshiriq beradi.**

Har bir talaba tuproq frezasi va disksimon qurolni ishga tayyorlash, ularni ishlatish va ish sifatini aniqlashda ishtirok qiladi.

Talaba hisobotida o'rgangan mashinalarni topshiriqda ko'rsatilganidek ishga tayyorlash, ishlatish texnologiyasini, ularning ish sifatini baholash mezonlarini izohlab yozadi.

### **Talabani testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday sababga ko'ra serkesak shudgorni ekin ekishga tayyorlashda disksimon quroldan foydalanish ma'qul hisoblanadi?
2. Qanday sababga ko'ra tuproqni sifatliroq maydalab yumshatish uchun frezadan foydalanish ma'qul hisoblanadi?.
3. Disksimon qurolning tuproqqa ta'sirini oshirish uchun qanday chora ko'rish kerak?
4. Tuproqni freza bilan maydalash darajasini o'zgartirish uchun qanday chora ko'riladi?
5. Qanday sababga ko'ra tuproq frezasini agregatlaydigan ser quvvat traktorning foydali ish koeffitsienti oshadi?
6. Qanday maqsadda ayrim disksimon qurollar ustiga ballast yuk qo'yish kerak bo'ladi?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Shudgordagi yirik va qattiq kesaklarni maydalash uchun disksimon

quoldan foydalanish ma'qul bo'ladi.

2. Tuproqni urug' ekish uchun o'ta mayda va mayin holatga keltirish uchun frezadan foydalanish kerak.

3. Disksimon qurolning xujum burchagini kattaroq qo'yib, ishlov berish chuqurligini hamda tuproqqa ta'sirini oshirish mumkin.

4. Tuproq frezasini aylanish tezligi (kinematik rejimi) ni ko'paytirib, uning pichoqlari kesib oladigan qirindini yupqaroq qilish, tuproqqa ta'sirini kuchaytirish mumkin.

5. Tuproq frezasi barabani majburan aylantirilishi sababli, uning solishtirma quvvat sarflashi ko'proq bo'ladi.

## **CHIGIT SEYALKASINI ISHGA TAYYORLASH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabaga chigit seyalkasini ishga tayyorlash texnologiyasini o'rgatib, asosiy sozlanishlarini bajarish ko'nikmalarini berish.

**Kerakli jihozlar:** chigit seyalkasi; 10 kg tukli va 10 kg tuksizlantirilgan chigit; tarozu; chilangarlik asboblari.

### **O'qituvchi talabalarga:**

1. Chigit ekish texnologiyalarini, ularga qo'yiladigan ATT larni izohlaydi. Kafedrada mavjud bo'lgan chigit seyalkasini tuzilishi, texnologik jarayoni va sozlanishlarini eslatib, ko'rsatadi.

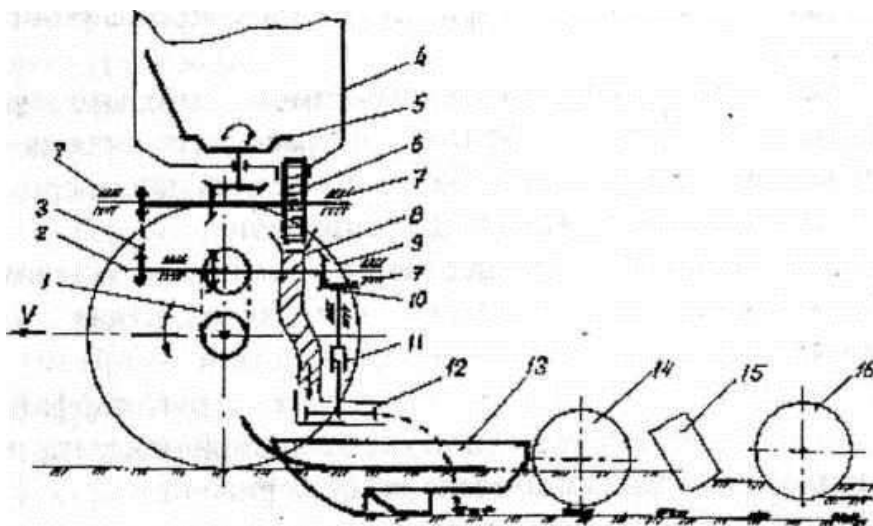
Agar kafedrada g'altaksimon miqdorlagich bilan jihozlangan seyalka bo'lsa, 96-rasmdagi sxema asosida tayyorlangan plakat hamda bevosita seyalka qismlari yordamida uning texnologik jarayoni tushuntiriladi.

Agar disksimon miqdorlagich bilan jihozlangan seyalka mavjud bo'lsa, u yuqoridagi seyalkadan faqat miqdorlash apparatining tuzilishi bilan farqlanadi (90 – rasm). Har bir uyaga belgilangan dona chigit ekib, urug' sarfini keskin kamaytirish maqsadida chigit tuksizlantirilib, unga disksimon miqdorlagich bilan ekishga mos xossa beriladi.

Agar g'altaksimon miqdorlagich bilan mashg'ulot olib borilsa, u ajratib beradigan urug' miqdori aylanish tezligi hamda urug' tushadigan darcha kengligini o'zgartirish hisobiga sozlanishi tushuntiriladi. Seyalka ramasi tagliklarga o'rnatilib, g'ildiraklari yerga tegmaydigan qilinadi. Hamma miqdorlagichlardagi darcha to'siqlari bir xil holatda o'rnatiladi. Urug' qutilarining yarmigacha chigit solinadi va g'ildirak qo'l bilan 2-3 marta aylantirilib, hamma miqdorlagichlar chigit bilan to'ldiriladi.

2. Bir gektar maydonga belgilangan miqdordagi chigitni ekish uchun g'altaksimon hamda disksimon miqdorlagichlarni sozlash tartibini tushuntiradi.

Diametri  $D$  bo'lgan g'ildirakdan harakat oladigan miqdorlagichlar har gektar maydonga  $N$  kg/ga miqdordagi chigit ekishi kerak. G'ildirakni  $n_1=20-30$  marta (bir sekunda taxminan bir marta aylanadigan tezlikda) qo'lida aylantirib, har bir miqdorlagich ajratgan chigit alohida idishga tushiriladi. Ular tarozida tortilib, birinchidan, bir xil kilogram urug' ajratilayotganligi, ikkinchidan, hamma miqdorlagich ajratgan chigit yig'indisi  $m$  aniqlanadi. Agar miqdorlagichlar har xil miqdordagi chigit ajratsa, darcha to'sig'ini o'zgartirib ularni bir- biridan deyarli farqlanmaydigan ( $\pm 10\%$ ) qilib sozlanadi.



**90-rasm. Tukli chigit ekadigan g'altaksimon miqdorlagichli**

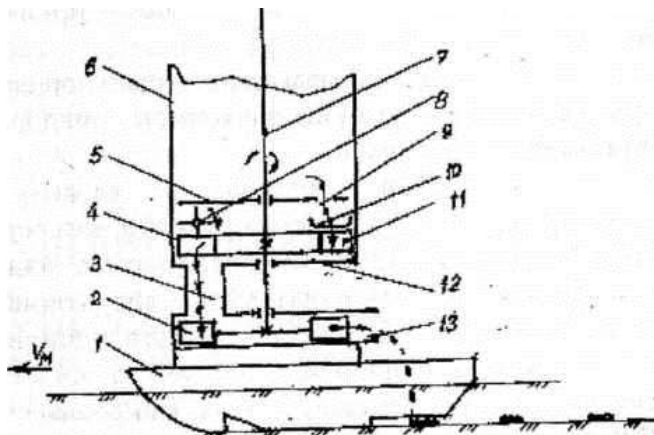
**seyalkaning sxemasi:** 1-yurituvchi g'ildirakning zanjirli harakat uzatmasi; 2- val;

3-zanjirli uzatma;

4-bunker; 5-to'zitkich; 6- g'altaksimon miqdorlagich; 7-podshipnik; 8-urug' o'tkazgich; 9-yurituvchi g'ildirak; 10-konussimon shesternya; 11-

teleskopik val;

12-to‘dalagich; 13-sirpang‘ichli ekkich; 14-botiruvchi g‘ildirakcha; 15-ko‘mgich; 16-shibbalagich



**91 - rasm. Disksimon ekish apparatining sxemasi**

1-sirpang‘ichli ekkich; 2-to‘dalagich; 3-chigit o‘tkazgich; 4 – ajratuvchi disk;

5-cheklovchi qopqoq; 6 – urug‘ qutisi; 7-val; 8-turtkich; 9 – urug‘ yo‘li; 10-sidirgich; 11-disk uyachasi; 12 – apparat tubi; 13-darcha

Keyin agronom belgilagan  $N$  kg/ga miqdorni ekish uchun g‘ildirak  $n_1=20...30$  marta aylantirilganida ajratib berishi kerak bo‘lgan chigitlar massasi  $m_x$  hisoblanib aniqlanadi.

Agar qatorlab ekilsa:

$$m_x = \frac{\pi n_1 D_v N}{10^4 (1 - \varepsilon)}, kg$$

bo‘lishi kerak, buy erda  $D_v$  - g‘ildirak diametri, m;

$n_1$ - g‘ildirakni aylanish soni;

$v$ – qatorlar kengligi, m;

$N$  – agronom belgilagan ekish me‘yori, kg/ga;

$\varepsilon$  - g‘ildirakning sirpanish koeffitsienti.

Agar urug‘ uyalarga donalab ekilsa,

$$m_x = \frac{\pi n_1 D M_a G}{10^6 a (1 - \varepsilon)}, kg$$

bo'ladi. bu yerda  $M_a$  – chigitning absolyut massasi, grammda;

$G$  – har uyaga ekiladigan chigitlar soni, dona;

$a$  – uyalar oralig'i, m.

Agar g'ildiragi qo'lda  $n_1$  marta aylantirilganida hamma miqdorlagichlar ajratgan chigitlar massasi  $m$  hisoblangan  $m_x$  dan farqi 10% dan kamroq chiqsa, tajriba to'xtatiladi, agar farqi ko'proq chiqsa, miqdorlagichlarni yana sozlash kerak bo'ladi.

Disksimon miqdorlagichdan foydalanishda ham ish yuqoridagi tartibda bajariladi.

3. Seyalka ekkichini urug'ni turli chuqurlikka tashlash uchun sozlash tartibini, mohiyatini tushuntiradi, bajarib ko'rsatadi. Ekkichni parallelogrammsimon osish mexanizmiga o'rnatish afzalliklarini, sozlanishlarini tushuntiradi.

4. Modulli seyalkani har xil turli qator oralig'iga sozlashni ko'rsatadi.

5. Har bir talabaga individual topshiriq beradi.

Har bir talaba chigit seyalkasini ishga tayyorlash texnologiyasini izohlab yozadi.

#### **Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday sababga ko'ra, disksimon miqdorlagich bilan tukli chigitni uzluksiz bir maromda ajratib berishni iloji bo'lmaydi?

2. Qanday sababga ko'ra, tuksizlantirilgan chigitni disksimon miqdorlagich bilan ajratib olish ma'qulroq bo'ladi?

3. Bir uyaga tushadigan chigit soni qanday o'zgartiriladi?

4. Chigit ekilgan uyalar oralig'i qanday o'zgartiriladi?

5. Chigitni tuproqqa ko'mish chuqurligini o'zgartirish uchun qanday ish bajarilishi kerak?

6. Bir gektar maydonga ekiladigan chigit soni qanday o'zgartiriladi?

#### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Tukli chigitni ekishda g'altaksimon miqdorlagichdan foydalaniladi, chunki bunday chigitlarni bir- biridan ajratish qiyin bo'ladi.
2. Disksimon miqdorlagich uyachalariga chigitni donalab tushirishni yengillashtirish uchun, u tuksizlantirilib, to'kiluvchanligini oshirish talab qilinadi.
3. Seyalkaning hamma miqdorlagichlari deyarli bir xil miqdordagi chigitni ajratib beradigandek sozlanishi kerak.
4. Chigit seyalkasini miqdorlagichlariga harakat yurituvchi g'ildirakdan uzatiladi. Uzatma yulduzchalarini almashtirib, g'altak yoki uyachali disk aylanish tezligi o'zgartiriladi.
5. Chigitni ma'lum chuqurlikda tuproq bilan kafolatli ko'mish talab qilinadi. Shu sababli, chigit seyalkalariga, murakkabroq va qimmatroq bo'lsa ham, sirpang'ichli ekkich o'rnatiladi.

## **CHIGIT SEYALKASINI ISHLATISH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** seyalka bilan chigit ekish texnologiyasini talabalarga o'rgatib, ekish sifatini aniqlash ko'nikmalarini berish.

**Kerakli jihozlar:** uch g'ildirakli traktor; chigit seyalkasi; urug'lik chigit (10 kg), ruletka; lineyka; plakatlar; uzunligi 1,5 m bo'lgan 6...8 dona nishonlovchi qoziqlar; chilangarlik asboblari.

### **O'qituvchi talabalarga:**

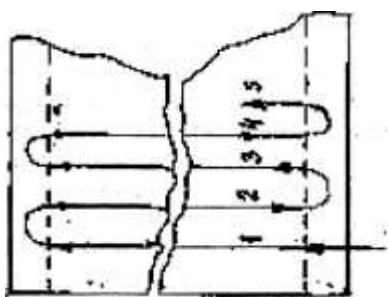
1. Mavjud bo'lgan chigit seyalkasi tuzilishini, texnologik jarayonini talabalarga qisqacha eslatib, uni traktor osish moslamasiga o'rnatish tartibini tushuntirib ko'rsatadi. Seyalkani traktorga nisbatan yon tomonga burilib ketmasligi uchun, pastki tortqilarni zanjirlar bilan diagonal yo'nalishda taranglashtirishni ko'rsatadi. ATT ni izohlaydi. Chigit ekishga tayyorlangan dala tuprog'i maydalanib yumshatilgan sifatli tekislangan va qisman zichlangan bo'lishi kerakligini tushuntiradi.

2. Ekish agregatini dala bo'ylab birinchi yurishi to'g'ri chiziqday bo'lishini ahamiyatini tushuntiradi. Shu maqsadda dala bo'ylab to'g'ri chiziq bo'ylab

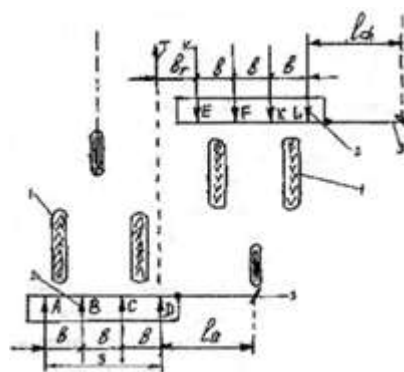
qoqilgan nishonlovchi qoziqlar oʻrnatiladi. Operator ushbu qoziqlarga qarab agregatni yuritadi. Iztortkich uzunligini toʻgʻri oʻrnatishning ahamiyatini izohlaydi. Agregatni ikkinchi va keying yurish tartibini asoslaydi.

3. 35...40 m yerga ikki yoʻnalishda chigit ekib, agregat ishi koʻrsatkichlarini aniqlashning mohiyatini tushuntiradi. Agar uyalab ekish bajarilgan boʻlsa, urugʻ ekilgan qatorning 3 m qismidagi chigitlar ustidagi tuproq asta – sekin bir chetga sidirib tashlanadi va u yerdagi chigit ekilgan chuqurlik, uyalar oraligʻi, uyadagi chigit sonining oʻrtacha qiymati (kamida beshta uyadan) aniqlanadi. Agar qatorlab ekish bajarilgan boʻlsa, chigitlar oraligʻi aniqlanadi. Bir kvadrat metr maydonga ekilgan chigit soni  $Z_1$  hisoblanadi. Shu maqsadda, qatorlar oraligʻi metr boʻlgan qatordagi uzunligi  $l=1/b$  metr boʻlgan qismiga ekilgan chigitning oʻrtacha soni aniqlanadi (kamida 5 joyda). Bir gektar maydonga ekiladigan chigit soni  $Z_d= 10000 Z_1$  dona koʻrinishida topiladi.

Chigit ekish agregati dala boʻylab mokisimon usulda yuritilib ishlatiladi (98-rasm). Ilgari ekib qoʻyilgan qatorga bevosita yondosh boʻladigan qatorni aniq b masofada ekadigan qilib uni yuritish kerak boʻladi. Bunday maqsadga erishishga iztortkich yordam beradi (92-rasm). Dalaning narigi chetiga qarab ketayotgan seyalkaning iztortkichi tuproqda iz qoldiradi.



**92-rasm. Chigit ekayotgan agregatni yuritish usulini sxemasi**



**93-rasm. Iztortkich uzunligini aniqlashga doir sxema**

Agregat orqaga qaytayotganida traktorning old gʻildiragi ushbu iz boʻylab yuritiladi. Seyalkaning eng chetki ekkichi ikki yoʻnalishda ekib ketgan T va K qatorlari tutash qatorlari hisoblanadi. Tutash qatorlar oraligʻi  $b_T$  oddiy qatorlar

oralig'i  $v$  ga teng bo'lish ikerak. Aks holda, keyinchalik o'tkaziladigan kultivatsiya, sug'orish, dori eritmalarini purkash, hosilni mashina bilan terish jarayonlarini sifatiga ta'sir ko'rsatadi.

Tutash qatorlar oralig'i  $b_T$  iztortkich uzunligi to'g'ri qo'yilganligiga bog'liq. Aksariyat holda, chigit seyalkasi uch g'ildirakli traktor bilan agregatlanadi, ya'ni seyalka traktorning oldingi g'ildiragiga simmetrik joylashadi. Shu sababli, o'ng  $l_o$  va chap  $l_{ch}$  tomondagi iztortkich uzunliklari o'zaro teng bo'ladi. Sxemadagi  $S$  – seyalka chetki ekkichlari orasidagi masofa,  $m$ ;  $b_T$ – tutash qatorlar kengligi.

Birinchi yurishni iloji boricha to'g'ri chiziq bo'ylab yuritish muhim bo'ladi, chunki keying qatorlar unga parallel ekiladi. Dalaning ikki chetidagi burilish yo'lakchasida agregatni iloji boricha kichik radius bilan burib olish uchun, seyalka uch g'ildirakli traktor bilan ishlatiladi. Dalaning narigi chetigacha urug' ekkan agregat, burilib, orqa tomonga qarab ishlatilganida chetki ekkichlar ekib ketgan qatorlar tutash qatorlar deb atalishi yuqorida qayd etilgan edi. Tutash qatorlar oralig'ini besh joyidagi kengligi  $b_{TK}$  o'lchanib, o'rtacha arifmetik qiymati topiladi.  $b_{TQ}$  oddiy qatorlar kengligidan farqi  $f = \pm 100 (b - b_{TQ}) / b$  foizda aniqlanadi. Topilgan farq  $f < 10\%$  bo'lishi joiz hisoblanadi. Agar farq ko'proq bo'lib qolsa, iztortkich uzunligini o'zgartirish kerak.

Talabalar har bir ekkich urug'larni qanday chuqurlikda ko'mib qo'yganini ham aniqlashadi. Buning uchun 5 ta uyadagi chigitlar ochilib, pushtaga yotqizilgan reykgaga nisbatan chigit ko'milgan chuqurliklari o'lchanib, o'rtacha miqdori topiladi. Kerak bo'lsa, ekkich sirpang'ichini ko'tarib-tushirib qo'yishadi.

5. Har bir talabaga individual topshiriq beradi.

**Har bir talaba** chigit ekish agregatining ish sifatini aniqlashda qatnashadi.

Talaba hisobotida chigit ekish agregatining ish sifati ko'rsatkichlarini aniqlash usullarini izohlab, o'zi ishtirok qilgan tajriba natijalarini ATT bilan taqqoslab, xulosa yozadi.

**Talabalarni testlash uchun savollar:**

1. Tutash qator oralig'ining kengligi qanday talablarga javob berishi

kerak?

2. Bir gektar maydonga ekiladigan chigit soni qanday ahamiyatga ega?
3. Chigitni tuproqqa ekish chuqurligi qanday o'zgartiriladi?
4. Agregatning birinchi yurishi to'g'ri chiziqli bo'lishining qanday ahamiyati bor?
5. Seyalka iztortkichi uzunligi qanday aniqlanadi?
6. Qanday sababga ko'ra, seyalkani agregatlayotgan traktorning osish moslamasi yon tomonlarga burilmaydigan qilinadi?

#### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Seyalkani agregatlaydigan traktor osish moslamasining pastki tortqilari maxsus vint yordamida o'zaro bika holatga keltirilib blokirovka qilinadi. Natijada, seyalka tashqi kuchlar ta'sirida traktorga nisbatan burila olmaydigan qilinadi. Aks holda, seyalka ba'zan chet tomonga burilib, chigitlar to'g'ri chiziq bo'ylab ekilmaydi.
2. Tutash qatorlar orasining kengligi me'yoridan kichikroq bo'lib qolsa, u yerga ishlov berayotgan kultivator tishlari g'oz ko'chatlari ildizlariga zarar keltirishi mumkin.
3. Chigit ekishda qator oralig'i (ayni vaqtda 60 yoki 90 sm qabul qilingan), bir gektarga ekiladigan chigit soni, chigitni ko'mish chuqurligi mahalliy tuproq xossalriga, iqlimga mos belgilanadi. Keng qatorlar orasiga chopiq kultivatori bilan ishlov berish sifatliroq bo'ladi.
4. Chigit ekishda pnevmatik seyalkadan foydalanish samarali bo'ladi.
5. Chigit ekish paxtachilikdagi eng muhim operatsiyalardan hisoblanib, uning sifatli bo'lishi, hosildorlikka ta'sir ko'rsatadi.

### **G'O'ZA KULTIVATORINI ISHGA TAYYORLASH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabaga g'oz qatorlari oralig'idagi tuproqqa turli maqsadlarda ishlov berish texnologiyasini o'rgatib, shu maqsadda

ishlatiladigan ishchi qismlari (tishlari) ni gryadillarda joylashtirishni bajarish bo'yicha ko'nikmalar berish.

**Kerakli jihozlar:** g'o'za kultivatori; chopiq traktori; ishchi qismlarini turli operatsiyalarni bajarish uchun joylashtirish shablonlari; chilangarlik asboblari; uzunligi 50 m bo'lgan shpagat; 20 dona qoziqcha; plakatlar; ruletka.

**O'qituvchi talabalarga:**

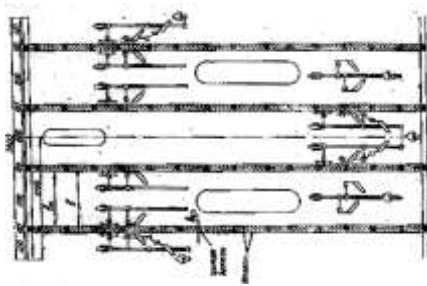
1. G'o'za kultivatorining tuzilishi va sozlanishlarini eslatib, uni traktorga osish tartibini ko'rsatib tushuntiradi. Agronom topshirig'I bo'yicha bajariladigan ish turiga qarab, cultivator ishchi qismlarini shablonlar yordamida gryadillarda joylashtirish tartibini tushuntiradi. ATTni izohlaydi. Agregatni yuritishda tutash qatorlar oralig'iga kirmaslikning mohiyatini tushuntiradi.

2. O'quv ustasi yordamida maxsus tayyorlangan maydonda yerni kultivatsiya qilishda bajariladigan operatsiyalar (begona o'tlarni yo'qotish, tuproqni pog'onalab yumshatish, uning chuqurligini aniqlash, himoya zonasini kengligini aniqlash...) ga tayyorgarlik ko'rish, ularni o'tkazish va sifatini baholash tartibini ko'rsatib, 100, 101, 102 va 103 – rasmlar yordamida tushuntiradi.

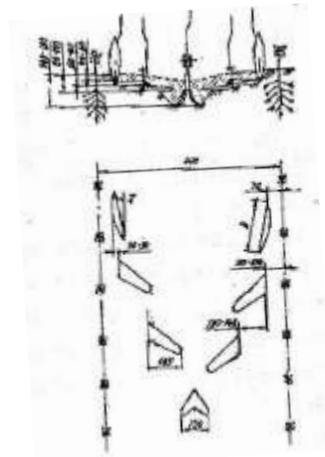
3. Har bir talabaga individual topshiriq beradi.

**Har bir talaba** kultivatorga o'rnatiladigan ishchi qismlarni turli sxemalar bo'yicha joylashtirishda, kultivatsiya sifatini baholashda ishtirok qiladi.

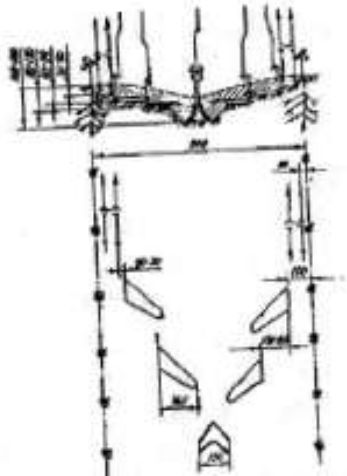
**Talaba hisobotida** g'o'za qatorlari oralig'idagi tuproqqa ishlov berish umumiy texnologiyasini izohlab yozadi. O'qituvchi bergan topshiriqqa binoan ishchi qismlarni balandligi va ko'ndalangiga joylashtirish sxemasini chizib, unga tushuntirish yozadi.



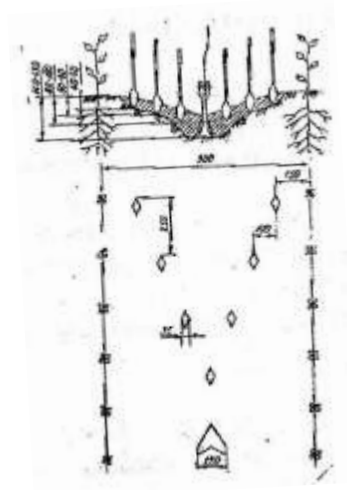
**94- rasm. Begona o‘tlarni yo‘qotishda  
kultivator tishlarini joylashtirish  
sxemasi**



**95- rasm. Tishlarni pog‘onalab  
o‘rnatish**



**96-rasm. Disksimon yumshatkichni  
o‘rnatish**



**97- rasm. Yumshatuvchi  
tishlarni joylashtirish**

**Talabani testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Kultivatsiyalashda himoya zonasini kengligi qanday ko‘rsatkichlarga qarab o‘rnatiladi?
2. Tuproq yumshatuvchi tishlarni chuqurligi bo‘yicha joylashtirishda qanday omillar e‘tiborga olinadi?
3. Kultivatsiya vaqtida tuproqni yumshatish darajasi qanday omillarga bog‘liq bo‘ladi?
4. Kultivatsiyalashda qanday maqsadda tutash qatorlar oralig‘ini

e'tiborga olishkerak?

5. G'oz qatorlari oralig'i qanday maqsadda kultivatsiya qilinadi?
6. Kultivatsiyalash agregatining ishchi tezligi qanday omillarga bog'lanib tayinlanadi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Begona o'tlarga qarshi kurashish samaraliroq bo'lishi uchun, himoya zonasini ilojiboricha kichikroq qo'yish kerak.
2. G'oz qatorlari oralig'idagi tuproqning namligi optimal darajaga kelganida, u yerni kultivatsiyalash ma'qul bo'ladi.
3. Agregatning bir yurishida tutash qatorlar oralig'ining yarmi kultivatsiya lanadi.
4. Kultivatsiyalashda ekin ildizlarining tuproqda joylashish tartibini, e'tiborga olish kerak.
5. Kultivatsiyalashda tuproq qaanchalik mayin holatga keltirilib yumshatilsa, shunchalik tuproqdagi namlik uzoqroq saqlanadi.
6. Kultivator gryadillari tebranib, yontomonlariga burilish imkoniyatiga ega bo'lmasligi kerak.

## **KARTOSHKKA EKKICHNI ISHGA TAYYORLASH**

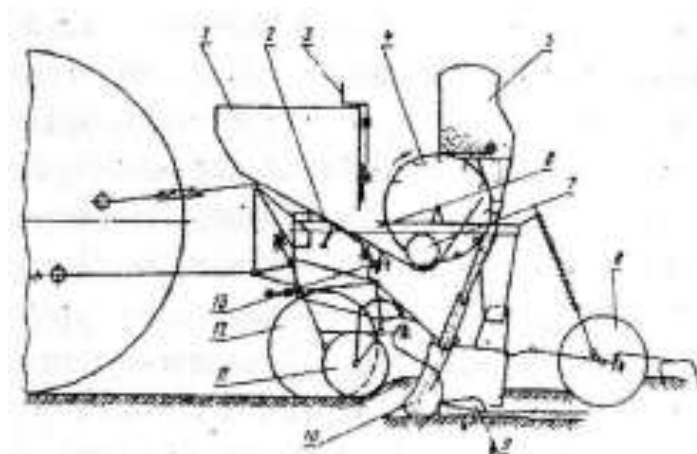
**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabalarga kartoshka ekish mashinasini ishga tayyorlash texnologiyasini o'rgatib, uni mahalliy sharoitga moslab sozlash bo'yicha ko'nikmalar berish.

**Kerakli jihozlar:** kartoshka ekkich; traktor; plakatlar; chilangarlik asboblari; 10 kg kartoshka urug'i; ruletk; 2x20 m haydalgan yer.

**O'qituvchi talabalarga:**

1. Kartoshka ekish texnologiyalarini, mavjud bo'lgan kartoshka ekkich tuzilishini, texnologik jarayonini, sozlanishlarini eslatadi. ATTni tushuntiradi. Kartoshka ekkichlarning eng soda turi misolida (98-rasm), ularning

umumlashtirilgan texnologik jarayoni tushuntiriladi. Bunker 1 ga solingan kartoshka urug'ining ekish apparati 4 ga tushish miqdori yopkich 3 yordamida cheklanadi. Ajratish apparati 4 ning ta'minlovchi qoshiqlari 6 bittadan urug'lik tugunakni qisib ajratib oladi va uni urug' o'tkazgich ustiga keltirib tushiradi. Ekkich 9 tuproqni ikki tomonga surib ochgan ariqcha tubiga urug' kelib tushadi. Egilgan tugunak ko'muvchi disk 8 va tirmachalar yordamida kerakli chuqurlikda ko'miladi. Bunker 5 dagi o'g'it esa ko'mgich 10 ga ma'lum me'yorda tushirilib turiladi va tugunakdan oldin unga nisbatan chuqurroq ko'miladi. Urug'ni ko'mish chuqurligi ekkichni moslovchi g'ildirakchaga nisbatan ko'tarib- tushirish hisobiga o'zgartiriladi.



**98-rasm. Kartoshka ekkichning texnologik sxemasi.**

1-bunker; 2-silkitkich; 3-yopqich; 4-ajratish apparatini diski; 5 – o'g'itlash apparati; 6-ta'minlovchi qoshiqcha; 7- shnek; 8-ko'muvchi disk; 9-ekkich ag'dargichlari; 10-o'g'it ko'mgich; 11-ekkichni moslovchi g'ildirakcha; 12-tayanch g'ildiragi; 13-to'zitkich

Urug'lik tugunaklar har 20...35 sm oraliqda ekilib, uyalarni hosil qiladi. Sharoitga qarab, har gektar maydonga 35-80 ming dona urug' ekilishi mumkin. Ajratish apparati diskining aylanish tezligi o'zgartirilsa, ta'minlovchi qoshiqchaning chiziqli tezligi  $V_Q$  agregat tezligi  $V_M$  ga nisbatan o'zgaradi. Natijada, uyalaroralig'i o'zgaradi. .

2. Talabalarga ekilgan tugunak uyalari oralig'i hamda urug'ni ko'mish

chuqurligini aniqlashni o'rgatadi va olingan natijalarni agronom topshirig'iga mos keltirish uchun qilinadigan operatsiyalarni ko'rsatadi. Ekish agregatini sug'oriladigan dala bo'ylab yuritish tartibini sxema ko'rinishida tushuntiradi. Sug'orish uchun jo'yaklar olish vositalarini sozlashni ko'rsatadi.

### **Talabalarga individual topshiriq beradi.**

Har bir talaba kartoshka ekkichni mahalliy sharoitga mos sozlab urug' ekishda ishtirok qiladi. O'qituvchi bergan topshiriqni bajaradi.

**Talaba hisobotida** kartoshka ekkichni mahalliy sharoitga moslab ishlatish hamda urug' ekish sifatini baholash tartibini izohlaydi.

### **Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Kartoshka urug'ining xossalari qanday va qayerda e'tiborga olinadi?
2. Bir gektarga ekiladigan urug' soni qanday omillarga bog'lanib belgilanadi?
3. Bir qatordagi uyalar oralig'I qanday aniqlanadi?
4. Urug'ni ko'mish chuqurligi qanday omillarga bog'lanib belgilanadi?
5. Bir qatordagi uyalar oralig'i qanday o'zgartiriladi?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Kartoshka ekiladigan yer tuprog'i mayin holatga keltirilib yumshatilgan, kesaklari maydalangan bo'lishi kerak.
2. Mashina bilan ekishda o'lchamlari deyarli bir xil bo'lgan sifatli urug'dan foydalanish kerak.
3. Kartoshka ekishda qatorlar oralig'i, jo'yak o'lchamlari tuproq xossalari va sug'orish jarayoniga moslanib belgilanadi.
4. Bir gektar maydonga ekiladigan urug' soni yerning unumdorligi va mavsumga qarab belgilanadi.
5. Olinadigan hosil ekilgan urug' sifatiga kuchli bog'liq bo'lishini unutmaslik kerak.

## DON SEYALKASINI ISHGA TAYYORLASH

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabalarga don seyalkasini ishga tayyorlash, ishlatish va ish sifatini aniqlash texnologiyasini o'rgatish va ularni bajarish ko'nikmasini berish.

**Kerakli jihozlar:** don selkasi; traktor; domkrat; matodan tikilgan 12 dona xaltacha; 3x4 m o'lchamli qalin plyonka (brezent); laboratoriya tarozusi; ruletk; lineyka; sekundomer; domkrat; seyalkani ko'tarib qo'yish uchun 2 ta taglik; 20x30 m shudgorlangan yer; chilangarlik asboblari.

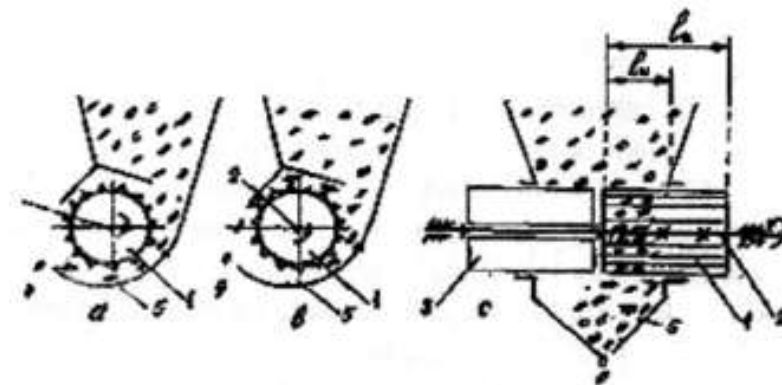
### O'qituvchi talabalarga:

1. Don ekishga qo'yiladigan ATTni izohlaydi. Mavjud bo'lgan don seyalkasining tuzilishi, texnologik jarayoni va sozlanishlarini talabalarga eslatadi. Deyarli hamma turdagi don seyalkalariga g'altaksimon miqdorlagichlar o'rnatiladi (99- rasm). Uning g'altagi 1 yurituvchi val 2 ga biki o'rnatiladi (99-a rasm). Sirti silliq bo'lgan mufta 3 esa valga erkin kiydirilgan. Val bilan birgalikda aylanayotgan g'altak navlariga tushgan urug'lar bunker tagidagi kameradan chetka chiqariladi. Ko'pincha, g'altak soat miliga teskari tomonga aylanib, urug'ni taglik 5 ustidagi tirqish orqali o'ziga nisbatan "pastdan" ajratib chiqaradi. O'ta mayda va to'kiluvchan (sirti o'ta silliq bo'lgan) urug'ni ekishda, uning ayrim qismi g'altak bilan tub orasidagi tirqishdan o'z-o'zidan chiqib ketishi mumkin. Shusababli, bunday urug'ni ekishda g'altak teskari tomonga aylantirilib, g'altak "ustidan" ajratib chiqaradigan bo'ladi (99- vrasm).

Seyalkadagi hamma g'altaklar o'ngtomonga to'liq surilganda, ular bo'shatgan joyni muftalar egallaydi. Mufta valga erkin kiydirilgani sababli, u valbilan birgalikda aylana olmaydi, ammo valbilan birgalikda o'q bo'ylab suriladigan qilingan. Bunkerdan ajratib olinadigan urug' miqdori g'altakning ishchi uzunligi  $l_u$  ga bog'liq bo'ladi. Val bilan birgalikda o'ngtomonga to'liq siljirilgan g'altakning chap cheti urug' kamerasidan chiqqan bo'lishi kerak. Hamma g'altaklar urug' kameralariga nisbatan birxil joy egallagan bo'lishlari kerak. Ayrim g'altaklar farqlansa, ularning yon tomonlariga qistirmalar qo'yilib,

boshqalariga tenglashtiriladi.

Talabalarga ekishga bo'lgan ATT qoidalarini tushuntiradi.



**99-rasm. G'altaksimon miqdorlagich sxemasi:**

*a*-urug'ni g'altakning pastidan ajratish; *v*-urug'ni g'altakning ustidan ajratish; *s*-g'altakning ishchi *l* uzunligini aniqlash

2. Hamma miqdorlagichlar bir xil miqdorda urug' ajratib beradigan qilish yo'llarini tushuntiradi. Bunga erishish uchun:

2.1. Hamma g'altaksimon miqdorlagich tublarini ekiladigan urug' o'lchamlariga mos birxil holatga qo'yiladi, ya'ni to'kish tirqishi sozlanadi. Kerak bo'lsa, urug'ni g'altakning "pastdan" hamda "ustidan" ajratadigan holatini ko'rsatadi.

2.2. Sozlovchi richag yordamida valni surib, hamma g'altaklar birxil ishchi uzunlikda bo'lishiga erishiladi. Seyalkaning 12 ta miqdorlagichi ishini tadqiqot qilish uchun, seyalka ramasini ko'tarib, taglikka qo'yiladi. Urug' o'tkazgichlar ekkichdan ajratilib olinadi va ularga xaltachalar kiydiriladi.

2.3. Urug' qutisi (bunker) ning 0,3...0,5 qismigacha urug' solinadi. Hamma miqdorlagichlarni urug' bilan to'ldirish uchun, ko'tarilgan g'ildirak qo'lda 3...5 marta aylantiriladi. Urug' o'tkazgichlarga tushib ulgurgan urug'larni to'plagan xaltachalar bunkerga bo'shatiladi va yana eskijoylariga o'rnatiladi.

2.4. Ko'tarilib qo'yilgan seyalkaning g'ildiragi 20...30 marta (tahminan bir sekundda bir marta) ishchi tezlikka yaqin tezlikda aylantiriladi. Xaltachalarga tushgan urug' massasi tarozida (bir gramm gacha bo'lgan aniqlikda) tortiladi va 12-jadvalga yoziladi. Tajriba kamida beshmarta takrorlanadi. Har bir

miqdorlagich ajratgan  $Q_{i1}, Q_{i2}, Q_{i3} \dots$  urug'ning o'rtacha qiymati  $Q_{io}$ , aniqlanadi. Keyin hamma  $Q_{iy}$  larning o'rtacha arifmetik qiymati  $Q_y$  topilib, ubilan  $Q_{iy}$  ularning farqlari  $F_i$  foiz hisobida aniqlanadi.  $F_i$  farqi 3% dan katta bo'lgan miqdorlagich g'altaning ishchi uzunligi  $L_i$  o'zgartiriladi. G'altakning ishchi uzunligini o'zgartirish uchun, silliq mufti bilan valdagi shplint orasiga taqasimon qistirma (shayba) o'rnatiladi. Ayrim seyalkalarda g'altak ishchi uzunligini o'zgartirish uchun, uni qoplab turadigan korpus g'altakka nisbatan surib qo'yiladi.

12-jadval

Miqdorlagichlar ajratgan urug' miqdori

| Miqdorlagichning tartib raqami | Har bir tajribada ajratilgan urug' miqdori, g                                     | Bir miqdorlagich bergan urug' miqdorining o'rtacha arifmetik qiymati, g | Hamma miqdorlagichlar ko'rsatkichining o'rtacha arifmetik qiymati, g | $Q_{io}$ ning $Q_o$ dan farqi, %                      |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1                              | $Q_{11} = \dots Q_{12} = \dots Q_{13} = \dots Q_{14} = \dots Q_{15} = \dots$      | $Q_{1o'} = \frac{\sum Q_{1i}}{5}$                                       | $Q_{o'} = \frac{\sum Q_{io'}}{5}$                                    | $\Phi_1 = \frac{Q_{o'} - Q_{1o'}}{Q_v} \cdot 100$     |
| 2                              | $Q_{21} = \dots Q_{22} = \dots Q_{23} = \dots Q_{24} = \dots Q_{25} = \dots$      | $Q_{2o'} = \frac{\sum Q_{2i}}{5}$                                       |                                                                      | $\Phi_2 = \frac{Q_{o'} - Q_{2o'}}{Q_v} \cdot 100$     |
| .                              | .....                                                                             |                                                                         |                                                                      |                                                       |
| .                              | .....                                                                             |                                                                         |                                                                      |                                                       |
| .                              | .....                                                                             |                                                                         |                                                                      |                                                       |
| 12                             | $Q_{121} = \dots Q_{122} = \dots Q_{123} = \dots Q_{124} = \dots Q_{125} = \dots$ | $Q_{12o'} = \frac{\sum Q_{12i}}{5}$                                     |                                                                      | $\Phi_{12} = \frac{Q_{o'} - Q_{12o'}}{Q_v} \cdot 100$ |

3. Agronom belgilagan  $Q$  kg miqdordagi urug'ni harbir gektar maydonga birtekis ekish uchun seyalkani qanday sozlash kerakligini tushuntiradi. Avvaliga seyalka ustaxona (laboratoriya) sharoitida sozlanib, keyin dalada unga aniqlik kiritiladi. Seyalkani laboratoriya sharoitida sozlash uchun, uni taglikka ko'tarib qo'yib, g'ildiraklarini qo'l bilan aylanadigan holatga keltiriladi. Keyin:

3.1. G'ildirak diametri  $D$  m, ushbu g'ildirak ishga tushiradigan seyalka qismining qamrov kengligi  $V/2$  m, bo'lsa, ko'tarilgan g'ildirak  $n=20\dots30$  marta qo'lda aylantirilganida ishga tushgan hamma miqdorlagichlar ajratib berishi lozim bo'lgan urug' miqdori hisoblanib aniqlanadi:  $Q_x = \pi D n B Q / 20000$ , kg. Bu

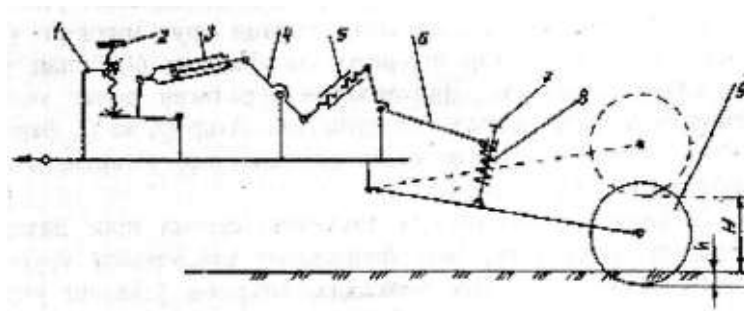
formula ikki g'ildiragi ham yurituvchi bo'lgan seyalka uchun ishlatiladi. Ayrim seyalkalarda hamma miqdorlagichlar bitta g'ildirakdan harakat oladi. Bunday seyalka uchun urug' miqdori  $Q_x = nDnBQ/10000$ , kg bo'ladi.

3.2. Bunker qutisiga urug' solingan seyalkaning g'ildiragi yerdan ko'tariladi, urug' o'tkazgichlar ekkichlardan chiqarilib, ularning tagiga plyonka yoyib qo'yiladi. Hamma miqdorlagichlarni urug' bilan to'ldirish maqsadida g'ildirak 3...5 marta aylantiriladi. Plyonkaga tushgan urug' yig'ishtirib olinib bunker qutisiga solinadi. G'ildirak 25...30 marta aylantirilib, hamma miqdorlagichlardan plyonkaga tushgan urug' miqdori  $Q_m$  tarozida tortiladi. Agar yuqorida hisoblangan  $Q_x$  bilan  $Q_T$  farqi  $\pm 3\%$  dan oshmasa, g'altaklarni suradigan richag ushbu holatida bolt bilan qotirilib qo'yiladi. Agar  $Q_x$  va  $Q_T$  farqi  $\pm 3\%$  dan ortiq chiqsa, tegishli sozlanishlar o'zgartirilib, tajriba yana takrorlanadi.

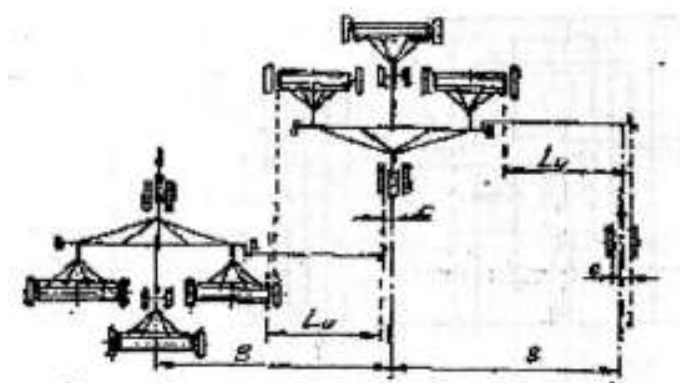
4. Laboratoriya sharoitida sozlangan seyalka ishi dalada tekshirilib, amalda agronom belgilangan miqdordagi urug'ni eka olishi aniqlanadi. Shu maqsadda, tajriba o'tkazish uchun ajratilgan yerning uzunligi  $S$  va seyalka qamrov kengligi  $V$  aniqlanib, ushbu maydonga ekiladigan urug' miqdori  $Q_M = SBD/10000$  kg hisoblanib, topiladi. Seyalka qutisidagi urug' tekislanib, uning sathi bunker devorida bo'r bilan chizilib belgilanadi. Keyin  $Q_M$  miqdordagi urug' uning ustiga solinadi, tekislanadi. O'quv ustasi yordamida agregat  $S$  masofaga urug'ni ekadi. Bunkerdagi urug' qoldig'i yana tekislanib, uning sathi bunker devorida belgilanadi. Agar oldinga chiziq bilan keying chiziq farqi katta bo'lsa, g'altaklarning ishchi uzunligi o'zgartirilib, tajriba takrorlanadi.

5. Ekkichlar urug'ni uning xossalari, mahalliy hudud iqlimi va tuprog'ini holatiga qarab 3...8 sm chuqurlikda ko'mib ketishi kerak. Seyalka ekkichlari oralig'i 15 sm (ayrim vaziyatda 7,5 sm) qatorlar hosil qiladi. Deyarli hamma don seyalkalarida sxemasi 100-rasmda ko'rsatilgan mexanizmga o'xshash qurilma urug'ni belgilangan chuqurlikda ko'mishni ta'minlaydi. Hamma ekkichlarning yerga botish, ya'ni urug'ni ko'mish darajasini o'zgartirish uchun ramaga bika o'rnatilgan kronshteyn 1 dagi gaykada buraladigan vint 2 xizmat qiladi. Agar vint gaykaga kiritilsa, richag 9 nipastga bosib, gidrosilindrni ilgari

tomonga suradi. Hidrosilindrga bog‘langan richag 4 old tomonga, sozlovchi vint 5 orqa tomonga  $Q_2$  atrofida buriladi. Natijada, richag 6 jilovga kiydirilgan prujinani kuchliroq qisib, ekkichga uzatadigan bosimni kuchaytiradi, ekkich yerga chuqurroq botadi. 2-vintni gaykadan chiqarish teskari ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari vintsimon mufta 5 ning uzunligini o‘zgartirib, prujinalarning ekkichga beradigan bosimini sozlash mumkin.



**100-rasm. Don seyalkasi ekkichlarining urug‘ ko‘mish chuqurligini sozlash mexanizmini sxemasi** 1-kronshteyn; 2- sozlovchi vint; 3-gidrosilindr; 4-richag; 5-sozlovchi vint; 6-richag; 7-jilov; 8-prujina; 9-ekkich diski; h – ekish chuqurligi; N- ekkichning transport holati.



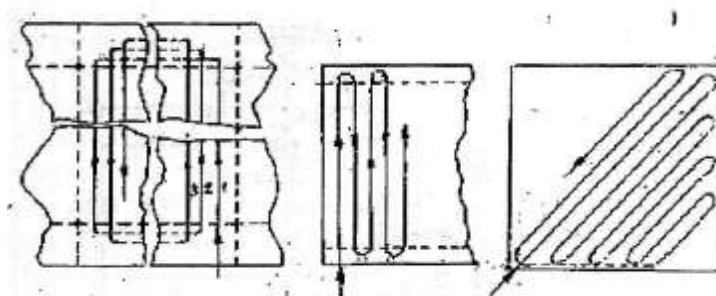
**101-rasm. Ko‘p seyalkali agregat bilan bug‘doy ekish sxemasi**

Agar qandaydir ekkichning tuproqqa botishini o‘zgartirish kerak bo‘lsa, uning jilovidagi teshiklariga qo‘yilgan shplint joyini o‘zgartirib, prujinaning ekkichga beradigan kerakli bosimiga erishiladi.

6. O‘qituvchi talabalarga urug‘ni ko‘mish chuqurligini aniqlash usulini o‘rgatadi. Seyalka ekkichlari ish holatiga tushirilib, 3...5 m uzunlikdagi yerga urug‘ ekiladi. Ekkichlar 8 ni tuproqqa qanchalik botib turganligini kamida 5 joyda o‘lchanib aniqlanadi. Ekkich botgan  $h$  chuqurlikda urug‘lar ko‘miladi deb qabul

qilinadi. Agar  $h$  me'yorida ortiq yokikamroq bo'lsa, yuqorida qayd qilinganidek, vint 2 yoki prujinalarni siqish darajasini o'zgartirish hisobiga tuzatiladi. Keyin ushbu seyalka bilan urug' ekiladi va kamida 5 qatorning 15...20 sm qismidagi tuproq asta-sekin ochilib, u yerda yotgan urug'lar topiladi. Ularni ko'mish chuqurligi o'lchanib, tegishli xulosalar qabul qilinadi.

7. Agregatdan unumli foydalanish maqsadida uni dala bo'ylab rasional tartibda yuritish kerak (102-rasm). Sug'oriladigan katta dalani sug'orish yo'nalishini e'tiborga olib, kichik paykallarga bo'lish kerak (102-rasm). Agregatni sirtmoqsiz (102-a rasm) yoki mokisimon (102-v rasm) yuritish yaxshi natija beradi. Dala to'liq ekilganidan so'ng uning chetlarida qoldirilgan burilish yo'lakchalariga ko'ndalang yo'nalishda urug' ekiladi. Lalmi yerlarda esa yuqoridagilardan tashqari diagonal bo'ylab yuritish usuli ham yaxshi natija beradi (102-s rasm).



**102-rasm. Don ekish agregatini dala bo'ylab yuritish sxemalari.**

$a$  –sirtmoqsiz burish;  $v$ -mokisimon usulda;  $s$ -diagonal bo'ylab yuritish

**O'qituvchi har bir talabaga alohida topshiriq beradi.**

**Har bir talaba** don seyalkasini ishga tayyorlash va ekish sifatini aniqlashda ishtirok etadi.

**Talaba hisobotida** don seyalkasini ishga tayyorlash va uning ish sifati ko'rsatkichlarini izohlab yozadi.

**Talabani testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday maqsadda hamma miqdorlagichlar bir xil miqdordagi urug'ni ajratishga sozlanadi?
2. Nima sababli miqdorlagichlar sozlanganidan so'ng ularni siljitadigan richag bolt bilan qotirib qo'yiladi?

3. Nima sababli seyalka g'ildiragi diametrini o'lchab aniqlash talab qilinadi?

4. Qanday sababga ko'ra seyalka avvaliga laboratoriya sharoitida sozlanib, keyin dala sharoitida tekshiriladi?

5. Urug' ko'mgich holatini sozlashda nega tuproq xossalari e'tiborga olinadi?

6. Ekilayotgan urug' xossalari seyalkani sozlashda qandaye'tiborga olinadi?

### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Miqdorlagichlar harakatni seyalkaning yurituvchi g'ildiragidan oladi. Agar G'ildirak aylanma tezligi o'zgarsa, ekish miqdori unga mos holda o'zgaradigan bo'ladi.

2. Hamma miqdorlagichlar bir xil miqdordagi urug'n iajratishi kerak.

3. G'altaksimon miqdorlagichning aylanish tezligini o'zgartirishda urug' xossalarini e'tiborga olish kerak, aks holda urug'ning ezilgan qismi ko'payib ketishi mumkin.

4. Urug' ekishda agronom belgilagan miqdorni ta'minlash muhim hisoblanadi, aks holda bir gektar maydondagi nihollar soni tuproq unumdorligiga mos bo'lmasdan qoladi.

5. Urug' agronom belgilangan chuqurlikda ko'milmasa, ayrimlari umuman unish imkoniyatini yo'qotsa, ayrimlari qalin tuproqni yorib chiqish uchun quvvati etmasdan qoladi.

## **VENTILYATORLI PURKAGICHNI ISHGA TAYYORLASH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** paxtazorga kimyoviy ishlov berish mashinalarini ishga tayyorlash texnologiyasini talabaga o'rgatib, ularda ATTni bajarish bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish.

**Kerakli jihozlar:** ventilyatorli purkagich, uni agregatlaydigan chopiq traktori; nomogrammalar chizilgan plakatlar; sekundomer; 10 litrlik o'lchov

idishi; chilangarlik asboblari; purkash uchliklari komplekti.

### **O'qituvchi talabalarga:**

1. Mavjud bo'lgan purkagichning tuzilishi, texnologik jarayoni va sozlanishlarini qisqacha eslatadi. ATTnii zohlaydi. Ventilyatorli purkagichdan g'o'za kasalliklari va zararkunandalariga qarshi kurashishda, defoliatsiya o'tkazishda keng foydalanilmoqda. Ventilyatorli purkagich dori eritmasini polidispers shaklida parchalab purkashi tufayli, suyuqlik sarfi shtangali purkagichga nisbatan ko'proq bo'ladi. Ammo, katta ish unumiga ega bo'lganligi sababli, ko'p tarqalgan. Turli vaziyatlarda ratsional purkashni ta'minlash maqsadida, bunday purkagich ko'p variantlarda ishlatiladigan uchliklar to'plami bilan jihozlangan. Uchliklar bir-biridan ko'zining katta – kichikligi bilan farqlandi. Purkagichni ishga tayyorlashdan asosiy maqsad –har gektar maydonga agronom belgilagan me'yordagi dori eritmasini bir tekis purkashga erishish hisoblanadi.

2. Purkagichni har gektarga agronom tayinlagan  $Q_a$  me'yoridagi eritmani purkashga mashinani sozlash uchun, unga o'rnatiladigan uchliklar soni  $Z$  qabul qilinib, bir dona uchlikdan sepilishi lozim bo'lgan suyuqlik miqdoriq aniqlanadi:

$$q = \frac{Q_a B_i V_i}{600Z}, l/min$$

bu yerda:  $Q_a$ - bir gektarga sarflanadigan suyuqlik miqdori (agronom belgilagan),  $l/ga$ ;

$B_i$ -purkagichning ishchi qamrov kengligi, m;

$V_i$ - agregatning ishchi tezligi, km/soat;

$Z$ - purkagichga o'rnatiladigan uchliklar soni.

Agar aniqlangan  $q > 50 l/min$  bo'lib chiqsa, ventilyatorli purkash qurilmasi ishlatiladi.

Aniqlangan  $q$  ni ta'minlash uchun 103-rasmda keltirilgan nomogramma yordamida purkagich magistral quvurchasidagi suyuqlikning kerakli bosimi  $R$

aniqlanadi. Keyinesa, magistral quvurchasida belgilangan R bosimi sozlagich yordamida oʻrnatiladi (manometr yordamida nazorat qilinadi).

Agar  $q < 50 \text{ l/min}$  boʻlib chiqsa, pnevmodiskli purkash qurilmasi ishlatiladi. Bu qurilma turli oʻlchamlarga ega boʻlgan uchliklar toʻplami bilan jihozlanadi. Toʻplamdagi uchliklardan oltita variant tuzib, kerakli purkash sifatiga erishish mumkin. Quyida variantlarni tuzish boʻyicha tavsiyalar keltirilgan:

Variant №1. Koʻz teshigining kirish va chiqishidagi diametri 2,5mmli ikkita uchlikdan tuziladi.

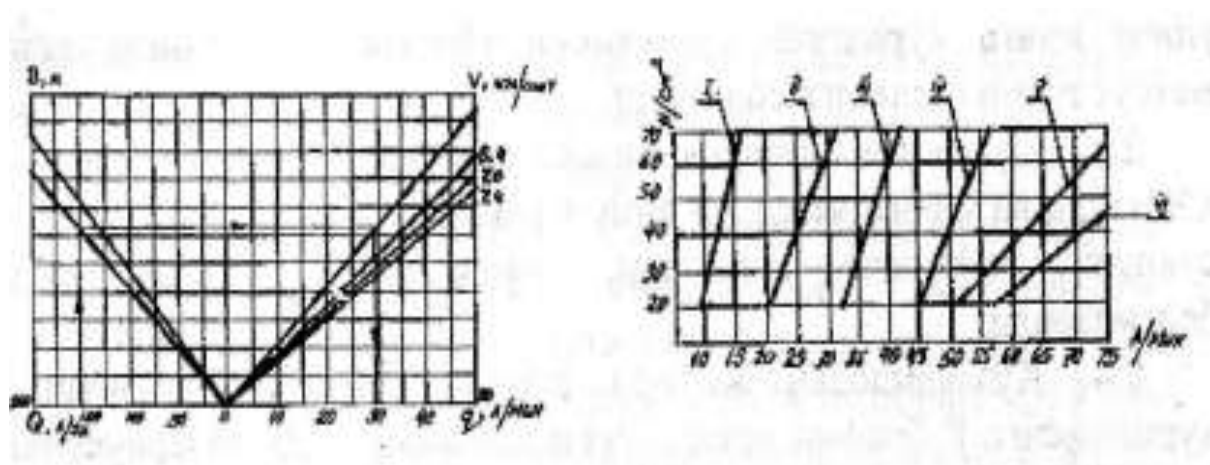
Variant №2. Koʻz teshigining kirish va chiqish diametri 2,5 mm boʻlgan uchta uchlikdan tuziladi.

Variant №3. Koʻz teshigining kirish va chiqish diametri 2,5 mm boʻlgan toʻrtta uchlikdan tuziladi.

Variant №4. Koʻz teshigining kirish va chiqish diametri 2,5 mm boʻlgan sakkizta uchlikdan tuziladi.

Variant №5. Koʻz teshigining kirish diametri 2,5 mm chiqish diametri 6,0 mm boʻlgan oltita uchlikdan tuziladi.

Variant №6. Koʻz teshigining kirish diametri 2,5 mm, chiqish diametri 6,0 mm boʻlgan sakkizta uchlikdan tuziladi.



103-rasm. Purkagichni sozlashda foydalaniladigan nomogramma.

103-rasmda keltirilgan nomogramma yordamida hisoblanib aniqlangan  $q$   $l/min$  ni ta'minlash uchun uchliklar qanday o'rnatilishi aniqlanadi. Pnevmodiskli purkash qurilmasi uchun ham magistral quvurchasida bosimning miqdori nomogramma (103-rasm) yordamida aniqlanadi. Aniqlangan  $q$  va  $R$  ni ta'minlaydigandek qilib sozlangan mashina bir gektar maydonga agronom belgilagan  $Q_a$  miqdordagi ( $l/ga$ ) suyuqlikni purkay olishi tekshiriladi. Shu maqsadda:

2.1. Purkagichga rangli bo'yoq aralashtirilgan suyuqlik qo'yiladi va ochiq dalada 30...50m masofaga purkaladi. Rangli tomchilar tushgan yerning kengligi mashinaning ishchi qamrov kengligi  $V_i$  (m) deb qabul qilinadi. Shu vaqtichida agregatning ishchi tezligi  $V_i$  ( $m/min$ ) ham aniqlanadi.

2.2. Purkash qurilmasini tebranma harakatga va ventilyatorni ishga tushiradigan yuritma ishchi holatdan chiqarilib, hamma uchliklar polietilen plyonka bilan o'raladi va uning ichiga purkalgan suyuqlikni to'plash uchun uning etagi maxsus idish (chelak) ga solinadi.

2.3. Purkagich rezervuaridagi suyuqlik sathi belgilab qo'yiladi va u yerga miqdori aniq o'lchangan (5...10 l)  $Q_0$  hajmdagi suyuqlik qo'shimcha quyiladi, eritmaning o'zgargan sathi belgilanadi.

2.4. Qo'zg'almasdan joyida turgan purkagichning purkash qurilmasiga  $R$  bosimi ostida suyuqlik yuborilib, rezervuardagi eritma sathi avvalgi belgigacha tushganda, to'xtatiladi. Sekundomer bilan ushbu ish necha minut ( $t_i$  min) davom etgani o'lchanadi.  $t_i$  vaqt,  $Q_a$  ni ta'minlash uchun  $Q_0$  sarflanishi lozim bo'lgan vaqt

$$t = \frac{10000}{V_i B_i Q_i} (\text{min})$$

bilan solishtiriladi. Agar  $t_i$  bilan  $t$  ning farqi  $\pm 10\%$  dan ortiq bo'lsa, tajriba yangi rejimda takrorlanadi.

**Har bir talaba** agronom belgilagan  $Q_a$  eritma miqdorini purkashga purkagichni sozlash jarayonining bosqichlarini o'qituvchi bergan topshiriqqa binoan bajarishda to'liq ishtirok etadi.

**Talaba hisobotida** purkagichning belgilangan  $Q_a$  me'yordagi eritmani purkash uchun sozlash tartibini kerakli hisoblar bilan izohlab yozadi. Ish bo'yicha xulosalar keltiradi.

**Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Agregatning ekinzorga ishlov berishdagi qamrov kengligi qanday omillarga bog'liq?
2. Qanday maqsadda rezervuar ichiga gidroaralashtirgich o'rnatiladi?
3. Qanday maqsadda kimyoviy modda eritmasini ekinzorga maydaroq zarrachalarga parchalab purkash ma'qul hisoblanadi?
4. Nima sababdan pnevmodiskli purkash qurilmasiga o'rnatiladigan uchliklar oltita variantda joylashtirilishi ko'zda tutilgan?
5. Purkagichni sozlashda nima uchun agregatning ishchi tezligi e'tiborga olinadi?
6. Nima sababdan issiq havo va kuchli shamol esib turgan vaqtda eritmani purkash tavsiya qilinmaydi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Zararkunanda yoki kasalliklarga qarshi ekinzorga ishlov berishda agronom belgilagan konsentratsiya va ma'lum miqdordagi dori eritmasini purkash muhim hisoblanadi.
2. Zararkunandalarga qarshi kurashishdagi kimyoviy usul tez va to'liqroq samara beradi, ammo atrof muhitga kamroq zarar keladigan qilib dori eritmasini purkash talab qilinadi.
3. Zararkunanda va kasalliklarga qarshi kurashish, defoliatsiya qilish maqsadida ekinzorga dori purkashda havo harorati, shamol kuchi, ekin holati va boshqa omillarni e'tiborga olishkerak bo'ladi.
4. Ekinzorga kimyoviy ishlov berishda, ekin barglarining ostiga ham eritma purkash lozim.
5. Purkagichdan f oydalanishda uning baklaridagi gidroaralashtirgichlarning to'xtovsiz ishlashini nazorat qilish kerak bo'ladi.

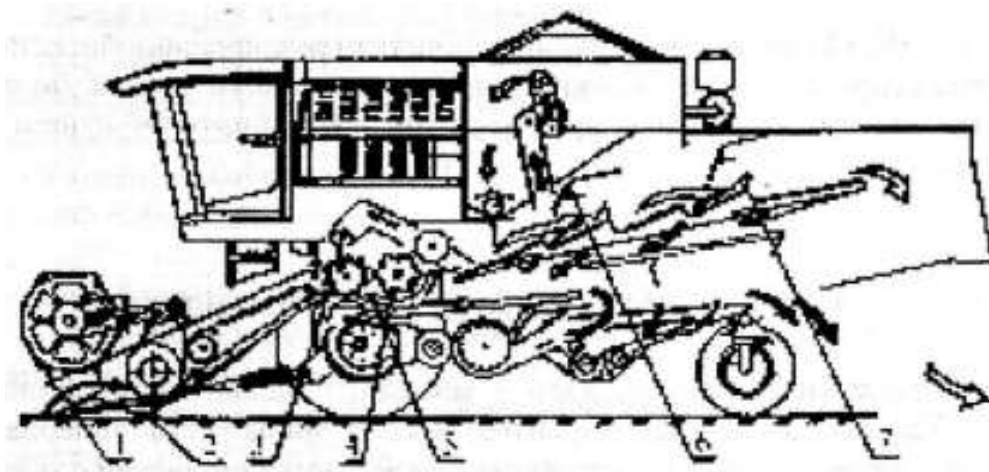
## G'ALLA KOMBAYNINI ISHGA TAYYORLASH

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** g'alla kombaynini qismlarini mahalliy sharoitga moslab ishlatishga tayyorlash texnologiyasini talabalarga o'rgatish va ularga kombaynni sozlash bo'yicha ko'nikma berish.

**Kerakli jihozlar:** g'alla kombayni; chilangarlik asboblari; lineyka; plakatlar.

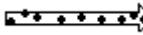
**O'qituvchi talabalarga:** G'alla hosilini yig'ishtirish texnologiyalari va ATTlarni izohlaydi. Respublikamizda aksariyat holda Germaniyaning "Klass" hamda Rossiyaning "Rostselmash" firmalarida tayyorlanayotgan kombaynlar ishlatilayotganini e'tiborga olib, 104-rasmdagi texnologik sxema asosida g'alla kombaynining tuzilishi, texnologik jarayoni va sozlanishlarini eslatadi.

Kombaynni ishga tayyorlashda mahalliy sharoit (dalaning makro va mikrorelefi, hosildorlik, poyalar balandligi, yotib qolgan poyalar miqdori, o'ta issiq va quruq havo ...) ni e'tiborga olish lozimligiga urg'u beriladi. Har qanday kombayn yuqori ish unumini ta'minlash bilan bir vaqtda joiz bo'lgan me'yordan ortiq don nobudgarchiligiga yo'l qo'ymasligi talab qilinadi. Don nobudgarchiligining ko'payishiga sabab bo'ladigan vaziyatlar tushuntiriladi. Masalan, o'rib olingan g'alla tarkibi katta ahamiyatga ega. Hamma kombaynlardagi yanchish apparatining parametrlari, unga yanchish uchun tushayotgan g'allaning 40% don, 60% somon bo'lishiga, ya'ni donning somonga nisbati 1,0: 1,5 bo'lishiga moslanib qo'yilgan bo'ladi.



**104-rasm. “Klass” firmasi kombaynining texnologik jarayonini  
sxemasi:**

1-boshqoq ko'targich taroqlari; 2-yer noteksliklariga o'rgichni moslab  
yuritadigan boshmoqlar; 3- tezlalashtirish barabani; 4-yanchish barabani; 5-tishli  
segment; 6- sozlanuvchan fartuk; 7-somon elagich klavishasidagi uzaytirgich;  
8-qaytaruvchi biter

Shartli belgilar:  g'alla oqimini yo'nalishi;  don, chori va  
maydalangan somon aralashmasi;  don;  g'alvir ko'zlaridan o'tmagan  
mahsulot (boshqoqlar);  somon;  chori

Shu sababli, past bo'yli poyalar me'yoridan baland o'rilsa, yanchiladigan g'alladagi somon miqdori donga nisbatan kamayib, chala yanchish ko'payib ketadi. Demak, o'rish balandligi noto'g'ri qo'yilsa, chala yanchish hisobiga don nobudgarchiligi ortib ketadi. Bundan tashqari, past bo'yli poyalar baland o'rilsa, ularning kesib olingan qismlari kalta bo'lib, o'rgichdagi shnekli transportyorning parraklari ularni o'rish apparati ustidan uzluksiz, bir maromda tortib ololmaydigan bo'ladi. Natijada, o'rish apparati ustida boshqoqlar uyumi paydo bo'lib, ularning ayrimlari yerga tushib ketadi.

O'rish apparati segmenti yoki qo'zg'almas barmoqlardagi tig'lar o'tmas bo'lib qolishiga yoki ular orasidagi tirqish me'yoridan katta bo'lib qolishiga yo'l qo'yilsa, poyalar chaynalib, toza kesilmasdan, ildizdan ajratilmasdan yerda qoladi.

O'rish balandligi, birinchi navbatda, o'rgichni yerga nisbatan o'rnatish balandligiga bog'liq. Undan tashqari, kombaynning ishchi tezligiga ham bog'liq. O'rish apparatini segmenti uchratgan poya uning tig'i ta'sirida engashtirilib, qo'zg'almas barmoq tig'iga tekkanidan so'nggina kesiladi. Kombayn ishchi tezligi qanchalik katta bo'lsa, poya shunchalik ko'proq old tomonga engashtiriladi. O'rish balandligi, ya'ni poyaning o'rilmagan yerda qolgan qismi-ang'iz balandligi katta bo'ladi. Poyaning kesib olingan qismi kaltaroq bo'ladi, boshqoqlarning yerga tushib ketishi ortadi. Demak, past bo'yli poyalarni o'rishda,

iloji boricha, kombayn tezligini kamroq yoki o'rish apparati pichog'ining tebranish sonini ko'proq qilish ma'qul bo'ladi. Kombayn sotib olayotgan mutaxassis uning o'rgichini yer yuzasidagi notekisliklarga (mikrorolefga) moslab, bir xil balandlikda olib yuradigan moslamasi bor- yo'qligiga e'tibor berishi kerak.

Oxirgi sug'orishdan so'ng bug'doy poyalari ko'pincha yotib qoladi. Yotib qolgan poyalarni o'rib, ularni yerga to'kmasdan, o'rgich platformasiga chiqarib olish uchun, o'rish apparatiga maxsus taroqsimon boshqoq ko'targichlar kiydiriladi.

Yotib qolgan poyalarni o'rishda motovilo parraklaridagi taroqsimon xaskashlarni engashish burchaklarinitor'ri o'rnatish kerak bo'ladi.

Don nobudgarchiligi motoviloni o'rnatish balandligi va uning aylanish tezligiga ham bog'liqdir. Agar motovilo me'yoridan balandroq o'rnatilsa, uning parraklari bevosita boshqoqlarni savalab, donni to'kadi. Agar motovilo tezligi me'yoridan ko'p qo'yilsa, uning parraklari boshqoqlarni io'rib, don to'kadi, kam bo'lsa kesilgan poyalarni o'rgich ustiga emas, oldidagi yer tomonga qarab engashtirib yuboradi. Ular yerga to'kilib tushadi. Kombaynning ishchi tezligi o'zgartirilsa, unga mutanosib holda motovilo tezligi  $\omega$  ham o'zgartirilishi lozim. Kombayn qanchalik katta  $V_K$  tezligida ishlatilsa,  $R$  radiusli motovilo parragi chiziqli tezligining  $V_K$  ga nisbati  $\lambda$  kamroq qo'yilishi kerak. Demak, tez yurar kombayn motovilosini oddiy kombaynnikiga nisbatan sekinroq aylanadigan qilib sozlash kerak.

Yanchish apparatini o'rilyotgan g'alla xossalariga moslab sozlash don nobudgarchiligiga kuchli ta'sir qiladi. Yanchilayotgan g'alla xossalari (yanchiluvchanligi) ga qarab, birinchi navbatda yanchish barabani (rotori) tishlarining optimal chiziqli tezligi o'rnatiladi. Qiyin yanchiladigan g'alla (sholi) uchun baraban tishining tezligi ko'proq yengil yanchiladgan g'alla (no'xat, loviya, mosh) uchun kamroq o'rnatiladi.  $R$  radiusli baraban tishining chiziqli tezligi  $V_T = \omega R$  bo'lishi e'tiborga olinsa, uningbirminutdagiaylanishsoni  $n \approx 10\omega = 10 V_T / R$  bo'ladi. Har xil rusumdagi kombaynlar barabani radiusi ham har xil bo'lishi sababli, bir xil miqdordagi  $V_T$  ni ta'minlash uchun, ularni  $n$  turli

tezligi bilan aylantirish lozim bo‘ladi. Yanchish barabanining radiusi qanchilik katta bo‘lsa, uning tagiga o‘rnatiladigan deka shunchalik uzunroq ishchi yuzasi kattaroq bo‘ladi, yanchish uzoqroq davometadi, chala yanchish kamroq bo‘ladi. Baraban tezligi me‘yoridan ko‘proq qo‘yilsa, don ezilishi va sinishi ko‘payadi, kamroq qo‘yilsa – chala yanchish ortib ketadi.

Yanchish jarayonining samaradorligi baraban tishlarini ta’sirida g‘allani deka qoburg‘alari usti bo‘ylab, ularga siqib sudrab o‘tish tezligiga bog‘liq (bug‘doy uchun 30-32 m/s). Oddiy kombayn barabaniga kelib tushayotgan g‘allaning tezligi 3...4 m/s dan oshmaydi. Baraban tishi ta’sirida g‘alla tezligi 30 m/s gacha ko‘tarilish vaqtida, u dekaning boshlang‘ich qismidan o‘tib ulguradi. Demak, dekaning boshlang‘ich qismida g‘alladan don sustroq ajratiladi. Shu sababli, “Klaas” kombaynlarida asosiy yanchish barabani oldiga qo‘shimcha tezlashtirish barabani 3 ham o‘rnatilgan. Tezlashtirish barabani g‘allaning siljish tezligini deyarli optimal (30 m/s) miqdorigacha ko‘tarib, uni yanchish barabani 4 ga uzatadi. Natijada, dekaning uzunligidan deyarli to‘liq, samarali foydalanish, yanchish jarayonini yaxshilash imkoniyati tug‘iladi.

Barabanning aylanish tezligi o‘rnatilganidan so‘ng, ikkinchi navbatda uning dekasi (tagligi) sozlanadi. Deka bilan baraban orasidagi tirqish kengligi yanchishga tushayotgan g‘alla miqdoriga qarab o‘rnatiladi. Agar bu tirqish me‘yoridan ortiq qo‘yilsa, chala yanchish, kamroq bo‘lsa- don shikastlanishi ortib ketadi. Don shikastlanish darajasi uning sifatini baholashda muhim ko‘rsatkich hisoblanadi.

Somon elagichning ishi ham don nobudgarchiligiga ta’sir qiladi. Yanchish barabandan katta  $V_T$  tezlikda orqa tomonga irg‘itilayotgan somon poyalari orasiga ayrim don va chala yanchilgan boshhoqlar (hosilning qariyb 30% gacha) qisilib qolgan bo‘ladi.

Ularni to‘liqroq ajratib olish uchun, somonni iloji boricha ko‘proq titkilab uzoqroq elash talab qilinadi. Baraban bilan deka orasidan yuqori tomonga deyarli tik yo‘nalishda otilib chiqayotgan somon qaytarish biteri 8 ga urilib, tezligi keskin kamayganidan so‘ng somon elagichning birinchi pog‘onasiga tushadi. Klavisha

bo‘ylab orqa tomonga siljiyotgan somonga to‘siq bo‘lib, uning tezligini kamaytirish maqsadida fartuk 6 lar xizmat qiladi. Somon qalinligini kamaytirib, elashni yengillashtirish hisobiga don qoldiqlarini to‘liqroq ajratib olish uchun, klavisha pog‘onalarining oxiriga maxsus uzaytirgichlar kiydiriladi.

Kombaynning don tozalash qismini ham mahalliy sharoitlarga moslab sozlash muhimdir. Ventilyatorni ishlatish tezligi, ya’ni g‘alvirlarning tagidan yuqoriga, somonxona tomonga esadigan shamolning tezligi, tozalanayotgan donning aerodinamik uchuvchanligiga qarab belgilanadi. Shamol kuchini belgilashda xas- cho‘p bo‘laklari bilan birgalikda don ham somonxona tomonga uchib ketmasligiga va bunkerdagi donning tozaligiga e’tibor beriladi.

Talabalarga mustaqil bajarish uchun individual topshiriq beradi (kombayn qismlarini mahalliy sharoitlarga moslab sozlash bo‘yicha).

**Har bir talaba** o‘qituvchi bergan ishni mustaqil bajaradi.

Talaba hisobotida don nobudgarchiligini kamaytirish uchun kombayn qismlarini berilgan sharoitlarga moslab sozlash tartibini izohlaydi.

#### **Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. G‘allani o‘rish balandligini belgilashda mahalliy sharoitlarni e’tiborga olish nima beradi?
2. O‘rish apparatini to‘g‘ri sozlanganligi qanday aniqlanadi?
3. Motovilo sozlanishi don nobudgarchiligiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?
4. Yanchish barabanining qaysi parametri birinchi navbatda sozlanadi?
5. Somon elagich ishining sifati qanday tekshiriladi?
6. O‘rgich segmenti sinib qolsa, uni qanday tartibda almashtirish kerak?

#### **Eslab qolish uchun ma’lumotlar:**

1. Yotib qolgan poyalarni kombayn bilan o‘rishda, o‘rish apparati barmoqlari ustiga boshqoq ko‘targich taroqlari kiydiriladi, hamda motovilo parraklaridagi xaskashsimon taroqlar engashtirilib qo‘yiladi.
2. G‘alla kalta kesilib o‘rilsa, nobudgarchilik ortib ketadi.
3. Mikrorelefi notekis bo‘lgan yerda kombayn o‘rgichi qamrov kengligi katta bo‘lmagani ma’qul bo‘ladi.

4. Poyalari past bo'lgan yerlardagi, masalan, lalmi yerlardagi g'allani o'rishda kombaynning ishchi tezligi katta bo'lmagani ma'qul bo'ladi.

5. Yanchish barabanini sozlashda avvaliga uning tezligi, keyin esa deka orasidagi tirqish belgilanadi.

6. Yerga to'kilgan somon ostida don uchratilmasligi kerak.

## **G'ALLA KOMBAYNINI ISHLATISH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabalarga g'alla kombaynidan to'gri foydalanish texnologiyasini o'rgatib, ish sifatini baholash ko'nikmalarini berish.

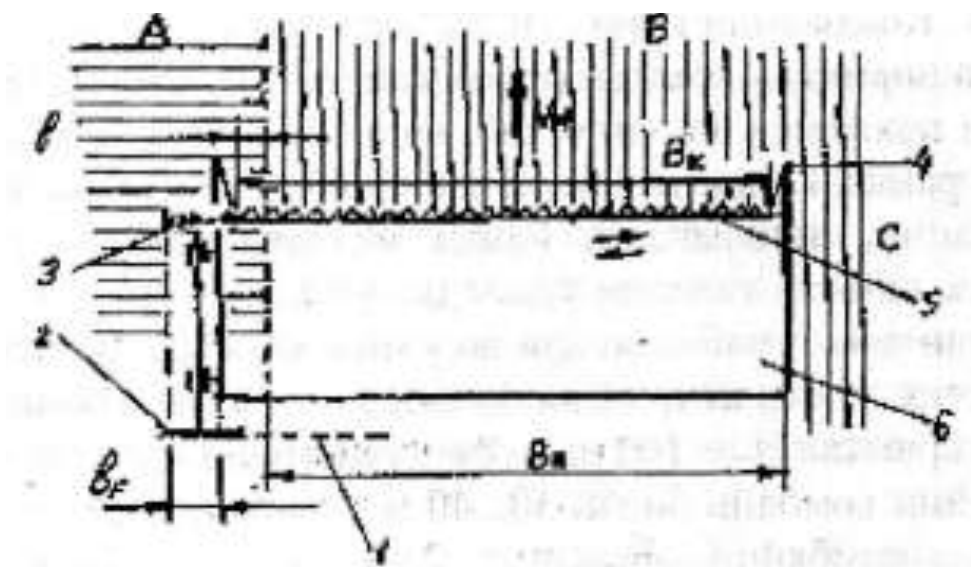
**Kerakli jihoz:** g'alla kombayni; chilangarlik asboblari; ichki maydoni 1 kvm bo'lgan ramka; ruletka; tarozi; g'allasi pishgan 0,2 ga maydon.

### **O'qituvchi talabalarga:**

1. Kombayndan foydalanishda HFX qoidalarini ATT asosida don nobudgarchiligini kamroq bo'lishiga e'tibor berish lozimligini talabalarga tushuntiradi.

1.1. O'rgichning chap chetini o'rilmagan poyalar chegarasiga v masofada unga parallel yuritishini hamda o'rgichning chap cheti ishini nazorat qilishni yengillashtirish uchun, operator o'tiradigan kabina kombaynning o'rtasida emas, chap tomonida joylashtiriladi. Demak, doimo kombaynning chap tomonida dalaning o'rilg'an qismi, o'ng tomonida esa o'rilmagan qismi bo'ladigan tartibda ishlatish ma'qul bo'ladi.

1.2. O'rgichning chap chetidagi segmentlarni o'rilmagan poyalar chegarasi bo'ylab kombaynni yuritish o'ta qiyin bo'lganligi sababli, o'rilmagan poyalarni qoldirmaslik maqsadida, operator o'rish apparatining  $\Delta v = 20 \dots 30$  sm kenglikdagi chetki qismini ilgari o'rilgan ang'iz usti bo'ylab yuritadi. Shu sababli, doimo kombaynning ishchi qamrov kengligi  $V_i$  uning konstruktiv kengligi  $V_k$  dan kamroq ( $V_i = V_k - \Delta v$ ) bo'lishi (105- rasm) tushuntiriladi.



**105-rasm. O'rgichning ishchi qamrov kengligini izohlashga doir sxema.**

A-dalaning o'rilgan qismi; V, S- o'rilmagan qismi

1.3. Hamma kombaynlarda o'rish apparati pichog'ini harakatga keltiruvchi yuritma o'rgichning chap tomonida joylashtiriladi. Agar dalaning o'rilgan qismi kombaynning o'ng tomonida qoldirilib ishlatilsa, o'rish apparati harakat yuritmasini qoplab turgan g'ilof chap tomonidagi  $\Delta v=20...30$  sm kenglikdagi poyalarni bosib, yotqizibketadi. Dalaning o'rilgan qismi kombaynning chap tomonida bo'lganligi sababli, u yerda transport vositalari bema'lol yurishi mumkin. Shu asosda, kombayn bunkeridagi donni to'kadigan shnek quvuri ham uning chap tomonida joylashgan bo'ladi.

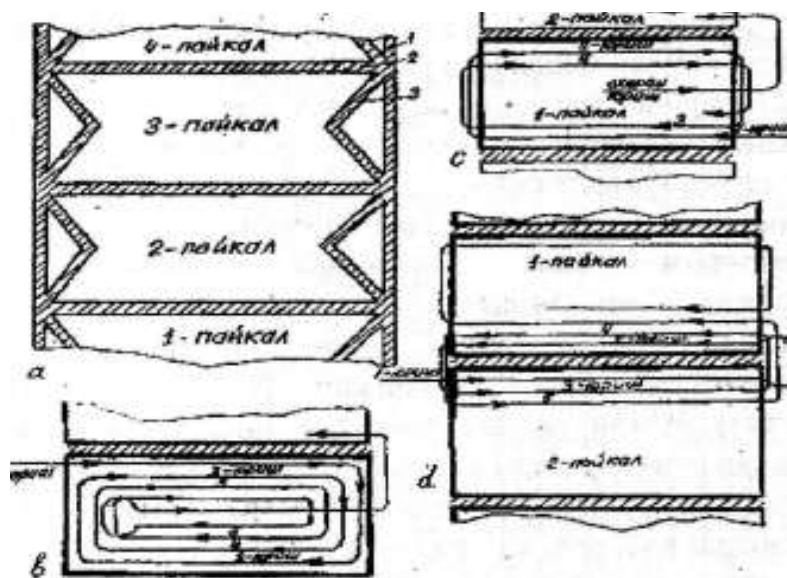
1.4. Katta dalalar kichik paykallarga ajratilib, hosili yig'ishtiriladi (106- a rasm). Burilish yo'lakchasida o'rilmadan qolgan joylar paydo bo'ladi. Shu sababli, o'zi yurar kombayn bilan paykal boshi va etagida 106-rasmdagidek yo'laklar ochilib qo'yiladi. Keyinchalik, kombayn buriladigan joylar ushbu yo'lakka to'g'ri kelishi kerak. O'rilmadan qolgan poyalar bo'lmaydi.

2. Tabiiy nobudgarchilik bilan mexanik nobudgarchilik sabablarini aytib o'tadi. Don nobudgarchiligini aniqlash uslubini tushuntiradi. Ishlayotgan kombaynda yo'l qo'yilayotgan nobudgarchilikni aniqlash tartibini quyidagicha izohlashi ma'qul bo'ladi:

Kombaynni kiritishdan oldin g'allazorning kamida uchta joyiga chiviqdan

yasalgan (ichki maydoni 1 kv.m) ramka tik turgan bug‘doy poyalariga asta-sekin kiydirilib, yerga tushiriladi. Ohista harakat bilan ramka ichidagi boshhoqlar kesib olinadi va ulardagi don massasi  $m_v$  aniqlanadi. Ramka ichidagi yerga tabiiy omillar (shamol, pishgan g‘alla ish muddatlarini kechiktirish) ta‘sirida to‘kilgan don terib olinadi va uning massasi  $m_t$  aniqlanadi.  $m_v + m_T = x$ - yetishtirilgan hosil deb qabul qilinadi. Tabiiy nobudgarchilik  $H_T = 100 m_T/x$ , % ko‘rinishida topiladi.

Keyin kombayn bilan 30...40 m joyni o‘rib, to‘xtatiladi va darrov kombayn orqasiga 2...3 m masofaga yurgizilib qo‘yiladi. Motor o‘chiriladi. Zamonaviy kombaynlar somonni maydalab dala bo‘ylab sochib, ketadigan qilingan. Shu sababli, kombayn o‘rgan yo‘lakka nobud bo‘lgan donlar ham keng joyga sepiladi. Ular bir tekis sepilmasligi uchun, kombayn ishchi qamrov kengligi bo‘yicha yerga to‘kilgan donni e‘tiborga olish ma‘qul bo‘ladi. Shu sababli, kombaynning ishchi qamrov kengligi  $B_i$  aniqlanadi. Ichki maydoni 1 kv.m bo‘lgan kengligi  $K=1/B_i$  metr bo‘lgan ramka tayyorlanib, orqa tomonga chekingan kombayn o‘rgichi bo‘shatgan ang‘izga yotqiziladi. Uning ichki chegarasidagi don va boshhoqlar terib olinadi. Terilgan don massasi  $m_e$  o‘lchab aniqlanadi. Bevosita o‘rgich qismlari ta‘sirida yerga to‘kilgan don massasi, ya‘ni  $m_e - m_T$  farqi topiladi. O‘rgich qismlarining mexanik ta‘sirida sodir bo‘lgan nobudgarchilik  $N_o = 100 (m_e - m_T) / m_v$ , % ko‘rinishida topiladi.



106-rasm. Kombaynni dalada yuritish tartibi

Kombayn orqasidagi hosili to'liq yig'ishtirilib olingan yerga hamma mazkur ramka yotqizilib, yerga to'kilgan don yotqizilgan ramka ichidan terib olinadi va uning massasi  $m_k$  aniqlanadi. Butun kombayn (o'rgich, yanchish apparati, somon elagich, g'alvirlar, ventilyator va mahsulot yuritiladigan joylardagi tirqishlar...) ta'sirida paydo bo'lgan umumiy nobudgarchilik

$$N_k = 100 (m_k - m_T) / m_v, \%$$

topiladi.

Agar  $N_o$  va  $N_K$  ATT lar joiz hisoblanadigan miqdordan ko'p bo'lsa, ularni kamaytirish uchun tegishli chora ko'riladi. Agar yerga ko'p boshoq to'kilayotganligi aniqlansa, unga o'rish balandligi me'yoridan ortiq, o'rish apparatining segmentlari singan yoki o'tmas bo'lgani; motovilo noto'gri sozlanganligi; o'rgichdagi shnek va uning barmoqli mexanizmidagi nosozliklarni izlash kerak. Agar yerga to'kib qo'yilgan somonda chala yanchilgan boshoqlar uchratilsa, yanchish apparati yoki somon elagichi yanchilayotgan g'alla xossalariga mos sozlanmagan bo'ladi. Agar somonga aralashib me'yoridan ko'proq don chiqib ketayotgan bo'lsa, somon elagich, g'alvir yoki ventilyator mahalliy sharoitlarga mos sozlanmagan bo'lishi mumkin.

Agar o'quv joyi aksial – rotorli kombayn bilan jihozlangan bo'lsa, yuqoridagilarga qo'shismchabajariladigan operatsiyalarni tushuntirish kerak bo'ladi. Masalan, rotorning dinamik balansirovkasini buzmaslik uchun, uning eyilgan tishlarini yangilarga almashtirishda massalari bir- biridan deyarli farq qilmaydigan nusxalarini o'rnatish kerak. Rotor ustki qobig'idagi vint chiziqlari bo'ylab o'rnatiladigan qovurg'alarning engashish burchagini o'zgartirib, yanchilayotgan massaning rotor bo'ylab orqa tomonga, ya'ni somon elagich tomoniga siljish tezligini o'zgartirib, yanchiluvchanligi turlicha bo'lgan g'allaga nisbatan ta'sir vaqti o'zgartiriladi, chala yanchishning oldi olinadi. Kombayn ko'p kanalli kompyuter bilan jihozlanganligi tufayli, deyarli hamma qismlarining ish sifatini uzluksiz nazorat qilib turish imkoniyati mavjud. Don tozalaydigan g'alvir ustiga uning eni bo'ylab bir xil qalinlikdagi donni tushirish imkoniyati bor. Ishlayotgan kombayn va uning qismlarini o'ta qisqa vaqt ichida to'xtatib,

ularda ishlov berilayotgan mahsulot qanday joylashganligiga qarab ularning to'g'ri sozlanganligi baholanadi, kerak bo'lsa ayrim qismlar sozlanishi o'zgartiriladi.

**3. Har bir talaba** kombaynni boshqarish, uni ishga tushirish va to'xtatish operatsiyalarini bajarib tegishli ko'nikmalar oladi.

Har bir talaba kombayn ishi sifatini aniqlash, nazorat qilish mashqlarida ishtirok etadi, individual topshiriqni bajaradi.

**Talaba hisobotida** kombayn ishini sifat ko'rsatkichlarini aniqlash usullarini izohlaydi. O'zi ishtirok qilgan tajriba ishlarini tahlil qilib, xulosalar yozadi.

#### **Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Kombayn o'rgichi qismlarining ta'sirida sodir bo'lgan don nobudgarchiligi qanday aniqlanadi?
2. Qanday sababga ko'ra dalaning o'rilgan qismi kombaynning chap tomonida qoldirib ishlash kerak?
3. Nima maqsadda yerga to'kilgan somon ostini nazorat qilish kerak bo'ladi?
4. Qanday maqsadda kombayn somon elagichi bo'ylab yanchilgan g'allani sekinroq siljitishgaintilishkerak?
5. Qanday sababga ko'ra amaldagi o'rish balandligi o'rgichni yerga nisbatan o'rnatishbalandligidan ko'proq bo'ladi?
6. Nima sababli yanchish barabanini iloji boricha sekinroq aylantirishga intilish kerak?

#### **Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Kombayn qismlari bir maromda optimal tezliklar bilan ishlashiga erishish maqsadida, motor doimo nominal tezlikda ishlatiladi.
2. Kombaynning yurish tezligini o'zgartirish uchun, motor tezligini o'zgartirmaslik maqsadida, yuritish qismiga tezlikni pog'onasiz o'zgartiradigan variator yoki gidromotor qo'yiladi.
3. G'alvir ishi sifatliroq bo'lishi uchun, uning eni bo'yicha bir xil qalinlikdagi don elanishini ta'minlash kerak.

4. Tez yurar kombaynning motovilosini sekin yuradigan kombayn motovilosiga nisbatan sekinroq aylantiriladi.

5. Biologik pishgan g'allani iloji boricha qisqa muddatda o'rib olishda don nobudgarchiligi ozroq bo'ladi.

6. Begona o'tlar ko'p bo'lgan g'allazorda ishlayotgan kombayn yanchish apparatiga tiqilib qolmasligi uchun begona o'tlarni yo'qotish kerak.

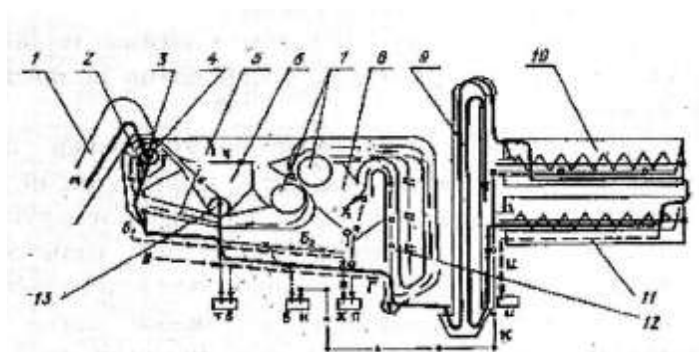
## DON TOZALASH MASHINASINI ISHGA TAYYORLASH

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabalarga turli xil don mahsulotlarini tozalashga don tozalash mashinasini tayyorlash texnologiyasini o'rgatish va g'alvir tanlash ko'nikmalarini ularda hosil qilish.

**Kerakli jihozlar:** elektrlashtirilgan yuritmasi bilan jihozlangan don tozalash mashinasi; plakatlar; laboratoriya g'alvirlarining to'plami; tarozi; 60 kg arpa (bug'doy); chilangarlik asboblari.

**O'qituvchi talabalarga:** 1. Don tozalash mashinasini ishlatishda rioya qilinadigan HFX qoidalarini va ATT larni izohlaydi.

Respublikamiz muassasalarida don tozalash uchun 107- rasmdagi sxema asosida ishlaydigan SM-4 (Rossiyada tayyorlangan) urug'lik don tozalaydigan yoki "Petkus" (Germaniyada tayyorlangan) (107-rasm) mashinalari keng tarqalgan. Shu sababli, bunday mashinalarning texnologik jarayonini izohlash kerak bo'ladi.

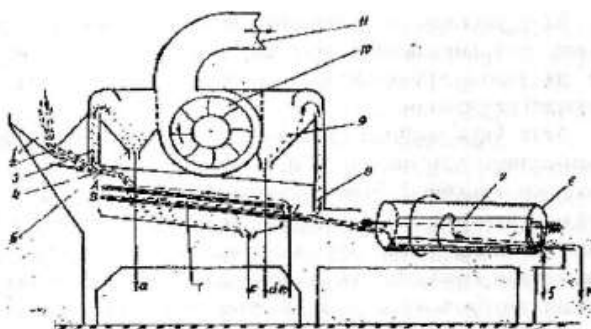


**107-rasm. Urug'lik don tozalaydigan mashina texnologik jarayonining sxemasi:**

1 – transportyor- ta'minlagich; 2-tirqish sozlaydigan to'siq; 3-taqsimlovchi shnek;  
4-don to'plagich; 5- birinchi aspiratsion kanal; 6, 8-tindirgichlar; 7-ventilyator;  
9- elevator; 10, 11-triyerlar; 12-ikkinchi aspiratsion kanal; 13 – mayda chiqindilar  
shnegi.

*Sxemadagi shartli belgilar: M- tozalanayotgan mahsulot; - x mayda qo'shindilar; x- yirik qo'shindilar; I - uzun qo'shindilar; k- kalta qo'shindilar; h – havo oqimi; e- yengil qo'shindilar; p- puch don; t – chang- to'zon*

Urug'lik don tozalagich transportyor-ta'minlagichi 1 ning kurakchalari xirmondagi mahsulotni yuqoriga ko'tarib, taqsimlovchi shnek 3 ga tushiradi (108-rasm). Shnek 3 ensiz oqim ko'rinishida keltirilgan donni mashina eni bo'ylab bir tekis yoyib taqsimlab, aspiratsion kanal 5 ga tushiradigandek sozlanadi. Ventilyator 7 hosil qilgan havo oqimi aspiratsion kanaldan o'tayotib chang-to'zon va yengil qo'shindilarni iloji boricha to'liq, uchirib, tindirgich 6 ga keltira oladigandek sozlanadi. U yerda havo oqimining tezligi keskin kamayishi tufayli, qo'shindilar pastga cho'kib, to'planadi.



**108-rasm. Petkus K-531 Gigant “Euro” universal don tozalash mashinasi texnologik jarayonini sxemasi:**

1-bunker; 2-sozlanuvchi tirqish; 3, 8-aspiratsion kanal; 4-tur; 5, 9 – tindirgich; 6-triyer silindri; 7-nov; 10-ventilyator; 11-karnay.

*Shartli belgilar: a, d-yengil qo'shindilar; t-g'alvirlar to'plami; s-mayda qo'shindilar; e-yirik qo'shindilar; f-uzun qo'shindilar; k- tozalanib saralangan don.*

CM-4 mashinasida  $B_1$  g'alvirni tanlashda don oqimini deyarli o'zaro teng ikki qismga ajratishni ta'minlash kerak. Eng yirik don va unga aralashgan katta jismlar  $B_2$  g'alvirda elanadi.  $B_2$  g'alvirni tanlashda pastga don va undan maydaroq qo'shindilar elanib o'tishiga erishish lozim. Yirik qo'shindilar esa  $B_2$  g'alviridan pastga o'tmasdan, uning sirti bo'ylab siljishi kerak.  $B_1$  g'alviridan elanib pastga tushgan don  $V$  g'alvirida tozalanadi.  $V$  g'alvirini tanlashda pastga normal dondan maydaroq og'ir qo'shindilar tushadigan qilish kerak. Normal don esa  $V$  g'alviridan  $G$  ga siljib tushishi kerak.  $G$  g'alviri ko'zlarining shakli  $V$  dagidan farqlanishi (ko'zlari dumaloq emas, to'rtburchak shaklida) lozimligi tushuntiriladi.  $G$  g'alviri ko'zlarining kattaligi  $B_2$  va  $V$  g'alvirlaridan kelgan mahsulotdagi mayda qo'shindi (singandon...) ni normal don to'liq qoladigandek elab pastga tushiradigan, ammo g'alvir ustida normal don to'liq; qoladigandek tanlanishi tushuntiriladi.

Agar urug'lik uchun etishtirilgan donga ishlov berilayotgan bo'lsa, u g'alvirdan so'ng triyerlarda saralanadi. Birinchi triyer 10 da kalta qo'shindilar ajratilsa, ikkinchisida uzunlari chiqarib tashlanadi.

Agar o'quv joyida "Petkus" mashinasi mavjud bo'lsa (108- rasm), uning ham ish tartibi izohlanadi. Bunker 1 ga solingan mahsulot tirqish 2 orqali aspiratsion kanal 3 dagi tur 4 usti bo'ylab g'alvirlar to'plami  $T$  tomon o'tadi. Ventilyator 10 so'rib olayotgan havo oqimi to'r 4 ustidagi donga aralashgan yengil jismlarni (maydalangan somon, chang-to'zon, chori...) uchirib tindirgich 5 ga keltiradi. U yerda uchirilgan jismlar pastga cho'kadi va darcha  $a$  orqali tashqariga chiqariladi. Havo esa karnay 1 orqali atmosferaga qo'shiladi.

G'alvirlar to'plami  $T$ , ustki  $A$  va pastki  $V$  g'alvirlardan tuzilgan. G'alvirlar qiya o'rnatilganligi va ilgari lanma- qaytma harakatga keltirilishi sababli, don aralashmasi asta- sekin g'alvirning oxiriga siljib boradi. Uzluksiz siljiyotgan don g'alvir ko'ziga to'g'ri kelib qolsa, u elanib, pastga tushadi.  $A$  g'alviri shunday tanlanishi kerakki, uning ko'zlaridan normal don va mayda qo'shindilar o'tib,  $V$  g'alviriga tushsa, yirik qo'shindilar (somon bo'laklari, chala yanchilgan boshqoq, begona o't qoldiqlari...) esa, uning oxirigacha siljib borib,  $e$  darchasiga tushib

ketadi.

V g'alvirining ko'zidan ensiz va mayda qo'shindilar (qum, puch bo'lgan don, begona o't urug'i...) pastga o'tib, S darchasiga tushadi. V g'alvirining ostiga tegib turadigan cho'tkalarning qili uning ko'zlariga tiqilib qolgan donni turtib, yuqoriga chiqarib, tozalab turadi. V g'alviri ustidan sirpanib tushgan don ikkinchi (asosiy) aspiratsion kanal 8 dan o'tayotganida uning ichidagi uchuvchanligi kattaroq bo'lgan jismlar kuchli havo oqimi ta'sirida yuqori tomonga uchiriladi va tindirgich 9 da cho'kib, d darchasiga tushadi.

Tozalangan don silindr triyer 6 ning ichiga borib tushadi. K -531 Gigant "Euro" don tozalagichida bir- biriga parallel ikkita silindrik triyer qo'yilgan. Triyerning ichki sirtidagi uyachalarning diametri, to'q don uzunligidan kichikroq qilib yasalgan. Bunday uyachalarga uchi singan don, begona o't urug'lari tushib, yuqoridagi nov 7 ga tashlanadi. Nov 7 ning ichiga o'rnatilgan shnek uni surib K darchasiga to'kadi. Tozalanib saralangan don f darchasidagi idishlarga etkaziladi.

2. O'qituvchi talabalarga berilgan don turiga qarab yuqoridagi qoidalar asosida g'alvir tanlash topshirig'ini beradi. Agar maxsus laboratoriya (kichik) g'alvirlari to'plami bo'lmasa, uni mashinadagi g'alvirlar to'plami ichidan tanlashadi.

2.1. Tanlangan g'alvirlar o'rnatilgan mashinaga 60 kg don solinadi va tozalanadi. Dondan aralashma ajratib olinish darajasi aniqlanadi: tozalangan donda qoldirilgan aralashma va aralashmaga qo'shilib chiqqan to'q don miqdori foizda aniqlanadi va ATT bilan taqqoslanadi, xulosa yoziladi.

2.2. Uzun va qisqa aralashmalari ko'p bo'lgan donni triyerda tozalash uchun tegishli sozlanishlarn bajarish tartibini tushuntirib, ko'rsatadi.

**Har bir talaba** berilgan don turini elash va tozalash uchun g'alvir tanlab, triyerni sozlaydi.

#### **Talaba hisobotida:**

1. Muayyan maqsad uchun g'alvir tanlash, triyerni ishga tayyorlash tartibi va qoidasini izohlab yozadi.

2. O'tkazilgan tajriba asosida donni tozalash darajasini aniqlaydi,

tegishli xulosa yozadi.

**Talabani testlash** uchun namunaviy savollar:

1. Qanday sababga ko‘ra don tozalashda g‘alvir ko‘zlarining shakli va o‘lchamlari turlicha bo‘lganlaridan foydalaniladi?
2. Aspiratsion kanalning asosiy vazifasi nimadan iborat deb hisoblaysiz?
3. Aspiratsion kanaldan olib chiqarilgan yengil aralashmalar qanday tindirilib, cho‘ktiriladi?
4. Qanday maqsadda triyer silindri qiya o‘rnatilgan bo‘ladi?
5. Qanday maqsadda triyer silindri ichidagi novning holati o‘zgartiriladi?
6. G‘alvir ko‘zlariga don tiqilib qolishini oldini olish uchun qanday chora ko‘riladi?

**Eslab qolish uchun ma’lumotlar:**

1. Iste’mol uchun ajratilgan bug‘doyni aspiratsion kanal va g‘alvirlarda tozalash kifoya qilinadi.
2. Urug‘lik uchun ajratilgan bug‘doy g‘alvirda tozalangani (saralangani) dan so‘ng, unga triyerda ham ishlov beriladi.
3. Tiqilib qolgan jismlardan g‘alvir ko‘zlarini tozalash uchun, uning tagiga sidiradigan tozalagich (cho‘tkasimon, elastik qirg‘ichsimon...) o‘rnatiladi.
4. Don tozalaydigan mashinaga mo‘ljaldan ortiq mahsulot tushirilsa, tozalash darajasi pasayadi.
5. Tozalanmagan donni omborda uzoq saqlab bo‘lmaydi.
6. Don tozalash mashinasida mahsulot iste’mol uchun tozalansa, unda triyer to‘xtatilgan bo‘ladi.

## VERTIKAL SHPINDELLI PAXTA TERISH MASHINASINI ISHGA TAYYORLASH VA ISHLATISH

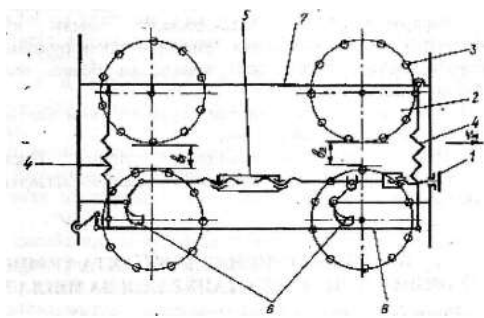
**Mashgulot o'tkazishdan maqsad:** talabaga vertikal shpindelli paxta terish mashinasi (VSHPTM) ni ishga tayyorlash texnologiyasini o'rgatish va asosiy sozlanishlarni bajarish ko'nikmalarini berish.

**Kerakli jihozlar:** VSHPTM yoki VSHPT apparati; chilangarlik asboblari; plakatlar; o'quv filmlari; ruletka.

### **O'qituvchi talabalarga:**

1. O'quv joyida mavjud bo'lgan VSHPTM yoki uning terish apparati (TA) ni tuzilishi texnologik jarayoni va ATtlarni eslatadi. TAni ishga tayyorlashda quyidagilarga e'tibor berish ma'qul bo'lishini aytadi:

1.1. Barabandagi shpindellarning erkin aylanishi, o'ng va chap barabanlarga o'ng va chap shpindel qo'yilganligi, shpindel tishlarini tozaligi va o'tkirligi, apparatlarning qator oralig'iga to'g'ri o'rnatilganligi, o'ng va chap barabanlar parallelligi, apparat tumshug'i balandligini sozlovchi vintli reaktiv tortqi uzunligini to'g'ri qo'yilganligi, mashina g'ildiraklaridagi bosim me'yorida bo'lishi, apparat va g'ildiraklar oldida suyri to'siqlar mavjudligi tekshiriladi.



**109-rasm. Shpindelli barabanlar orasidagi ishchi tirqishni sozlash  
mexanizmining sxemasi:**

1-sozlovchi vint; 2-shpindelli baraban; 3-shpindel; 4-apparat seksiyalarini tortuvchi prujina; 5-vintsimon mufta; 6-suruvchi tirak; 7-qo'zg'almas seksiyaning ramasi; 8-qo'zg'aluvchan seksiyaning ramasi

1.2. O'ng va chap barabanlar shpindellarining o'zaro shaxmat tartibda

joylashishi lozimligini tushuntirib, talabalarga uni bajarish bo'yicha topshiriq beradi. Shpindellar shaxmat tartibida joylashtirilmasa, birinchidan hosilni terish darajasi pasayishi va ikkinchidan, ishchi tirqishni minimal o'rnatishda o'ng va chap barabanlar disklari bir- biriga tegib qolishini tushuntiriladi.

1.3. Shpindelli barabanlar orasidagi tirqishni mahalliy sharoitlarga moslab o'rnatishning ahamiyatini izohlab, uni sozlashni 109-rasm asosida tayyorlangan plakat bo'yicha tushuntiradi.

Barabanlar orasidagi tirqish hosildorlik va g'o'za tuplarining sershoxligiga qarab o'rnatiladi.

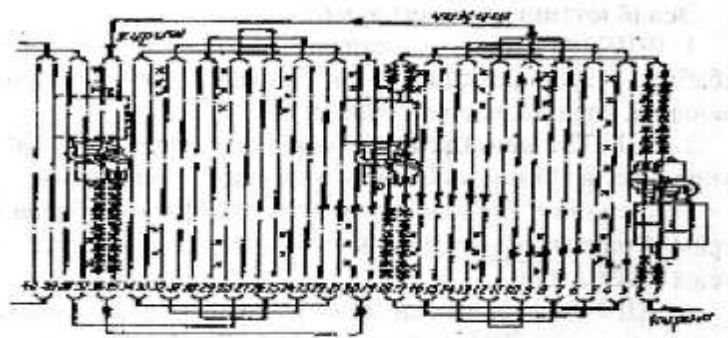
Tirqishni o'zgartirish uchun apparat oldidagi vint 1 ni burash kerak. Vint to'liq bir marta aylantirilsa, tirqish  $v_1$  va  $v_2$  lar 1 mmga o'zgaradi. Oldingi barabanlar orasidagi tirqish  $v_2$  orqa barabanlar orasidagi  $v_1$  ga nisbatan 2 mm kengroq qo'yiladi. Zarur bo'lsa, oldingi va orqa barabanlar orasidagi tirqishlarning farqi vintsimon mufta 5 yordamida o'zgartiriladi. Tirqish kengligi to'g'ri o'rnatilsa, paxta terish jarayonida ochilmagan ko'saklar sirtida shpindel tishlarini izlari qolishi, har 2...3 m masofada yerga bittadan ko'k ko'sak uzilib to'kilishi joiz hisoblanadi. Birinchi terimda tirqish 28...36 mm, ikkinchi terimda esa 22...28 mm o'rnatilgani ma'qul bo'ladi.

Ajratkichlarni shpindelga nisbatan rostlashni ko'rsatib, tushuntiradi. Ajratkich cho'tkasining qillari shpindelning to'liq uzunligi bo'yicha tishlarga 1,0 ...1,5 mmgacha botib turishi kerak. Agar cho'tka tishga ko'proq botirilsa, ishlayotgan ajratkich cho'tkasi tez eyilib ketadi. Bu rostlashni bajarish uchun, barabanni qo'lda aylantirib, shpindel markazini baraban va ajratkich markazlarini birlashtiradigan chiziq ustiga keltirib, cho'tka qillarini tishlarga kerakli miqdorda botishi o'rnatiladi. Buning uchun ajratkich shpindelli baraban tomonga suriladi. Cho'tkaning pastki tomonidagi qil tezroq eyiladi, shu sababli, vaqt o'tishi bilan cho'tkani o'girib qo'yish joiz hisoblanadi.

Apparatni g'o'za o'stirilgan pushta yuzasidagi mikro tekisliklarga moslab, bir xil balandlikda yuritish uchun gidrokopirni sozlash kerak. Gidrokopir to'g'ri sozlansa, eng pastki chanoqlardagi paxta ham teriladigan bo'ladi.

Shpindellarni aylanma harakatga keltiradigan ponasimon tasmalarning holatiga e'tibor berish lozimligini tushuntiradi. Tashqi tasmalar eyilgan bo'lsa, ularning shpindel roligiga botish darajasi o'zgaradi, hatto- u rolikning ichki bo'yniga tegib, uning tortish kuchi keskin kamayib ketdi. Shpindel tishlari g'o'za poya elementlariga qisilgan holda tegib aylanishida sodir bo'ladigan qarshilik kuchidan tasmaning tortish kuchi katta bo'lmasa, shpindel o'ta sekin aylanishi yoki mutloq aylanmasdan qolishi mumkin. Natijada, paxta terish jarayoni yomonlashadi. Bundan tashqari, tasmalarni taranglashtirib turadigan prujinalar holatiga ham e'tibor berish lozim. Ichki tasmalar shpindel bajaradigan texnologik jarayonga kuchli ta'sir qilishini izohlash kerak bo'ladi. Baraban bilan birgalikda aylanayotgan shpindel roligi eyilmagan ichki tasmaga kelib tekkanida, shpindel keskin tormozlanib, ma'lum yo'l bosib o'tganidan so'ng o'ta qisqa vaqtda to'xtab, teskari tomonga aylana boshlaydi, ya'ni revers qiladi. Tormozlanish jarayonida shpindelga o'ralgan paxtaning qariyib 70...80% inersiya kuchi ta'sirida echilib bajaraladi. Agar ichki tasma ko'proq eyilgan bo'lsa, rolikka etarli kuch bilan qisilib turmaydi, revers etarli burchak tezlanishi bilan bajarilmaydi, ta'sir qiladigan inersiya kuchi paxtani echib, ajratib yuborishga etarli bo'lmasdan qiladi. Ajratmagan paxta shpindel ustida qolib ketadi, bunkerga tushadigan paxta miqdori kamayib qoladi.

PTMni dalada yuritish tartibini sxemada ko'rsatib tushintiradi (110-rasm). Dalani paykallarga bo'lib ishlatishdagi asosiy maqsad- agregat ish unumini oshirish. Paykaldagi qatorlar soni mashinadagi terish apparatlarining soniga qoldiqsiz bo'linadigan qilib belgilanadi. Ikki qatorli mashina bilan bir yurishda tutash qatorlarga ishlov berish noto'g'ri bo'ladi.



## **110-rasm. Paxta terish mashinasini dala bo‘ylab yuritish tartibini sxemasi**

Hosilni PTM bilan yig‘ishtirishdan oldin dalani bunday ishga maxsus tayyorlash kerak. Dalada begona o‘tlar deyarli yo‘qotilgan, o‘q- ariqlar tekislangan, mashina buriladigan yo‘laklardagi g‘o‘za poyalar desikatsiya qilinib, o‘rib olingan bo‘lishi kerak. Eng muhimi g‘o‘za defoliatsiya qilinib, uning barglari sun‘iy usulda to‘kilgan bo‘lishi kerak, aks holda tez kirlanib, chirkalanib ko‘p paxtani yerga to‘kadigan bo‘lib ketadi.

Defoliyatsiya sifatli o‘tkazilib, barglar to‘kilishi ATTiga javob beradigan bo‘lsa ham, g‘o‘za tupidagi biologic jarayon to‘xtamaydi. Spindel tishlari tirnagan shoxlardan shira chiqib shpindel sirtini chirkelaydi. Chirklangan tishlar paxta tolalarini ushlab turolmaydi, yerga ko‘p to‘kiladi. Shu sababli, shpindel sirtini chirklanganligini sezgan operator mashinani daladan chiqarib to‘xtatadi, keyin apparat ishga qo‘shiladi, ventilyator harakat yuritmasi ajratiladi, apparat eshiklari ochib qo‘yiladi. Mashina bakidagi suv brandspoyt yordamida aylanayotgan shpindellarga purkaladi. Yuvib yumshagan chirk ajratkich cho‘tkalari ta’sirida tozalanadi. Shpindellar tozаланanidan so‘ng, sirti nam bo‘lgan shpindelga shpindelga paxta tolalari yopishib, o‘ralib qoladi. O‘ralgan tolalarni maxsus pichoq bilan sidirib olishga to‘g‘ri keladi. Shu sababli, shpindellar, quvurlar to‘liq quritilmasdan ish boshlash noto‘g‘ri bo‘ladi.

2. Talabalarga individual topshiriq beradi.

**Har bir talaba** paxta terish mashinasini ishga tayyorlashda ishtirok etib, mashina qismlarini ishga tushirish va to‘xtatish bo‘yicha mashqlarni bevosita bajaradi.

**Talaba hisobotida** VSHPTMni ishga tayyorlash va uni dalada yuritish tartibini izohlab yozadi.

**Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday maqsadda VSHPTMning apparatini jo‘yaklar pushtasiga nisbatan pastroq yuritish kerak?

2. PTAni ish tirqishi qanday omillarga asoslanib belgilanadi?

3. Shpindel sirti chirklanishi qanday oqibatga keltiradi?
4. Qanday vaziyatda chanoqlardagi paxta chala teriladi?
5. O'ng va chap shpindellar qanday farqlanadi?
6. Shpindelni aylantiradigan tasma nega ponasimon shaklda bo'lgani ma'qul bo'ladi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. VSHPTMning konstruksiyasi o'ta sodda bo'lganligi sababli, u arzonroqdir. Arzon mashina bilan bajarilgan ish tannarxi, albatta, pastroq bo'ladi.
2. VSHPTM shpindeli tez chirklanib qolishi sababli, yerga ko'proq; paxta to'kadigan bo'ladi. Uni yuvib turish kerak.
3. VSHPTM ochilmagan ko'k ko'sakni tirnab, qisman ezib ketishi mumkin. Lekin ko'sak ichidagi pishmagan tolani sug'irib olmaydi.
4. VSHPTM terish apparatining bir qatordagi barabanlar juftidagi shpindellar shaxmat tartibida joylashtirilmasa, ish sifati yomonlashib ketadi.
5. Hosilning yerga to'kilayotgan qismini kamaytirish maqsadida terish apparati oldiga shox ko'targich, mashina g'ildiraklari oldiga suyir g'iloflar o'rnatiladi.

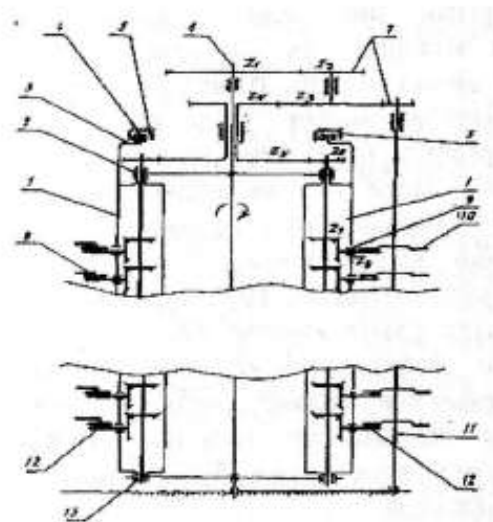
## **GORIZONTAL SHPINDELLI PAXTA TERISH MASHINASINI ISHGA TAYYORLASH**

**Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad:** talabalarga gorizontal shpindelli paxta terish mashinasi (GShPTM)ni ishga tayyorlash texnologiyasini o'rgatish va asosiy sozlanishlarini bajarish ko'nikmalarini berish.

**Kerakli jihozlar:** GShPTM yoki uning terish apparati, chilangarlik asboblari, plakatlar, ruletka, o'quv filmlari.

**O'qituvchi talabalarga:** 1. O'quv joyida mavjud bo'lgan GShPTM yoki uning terish apparati (TA) ni tuzilishi (111-rasm), texnologik jarayonini 112-rasm asosida tayyorlangan plakat yordamida tushuntiradi. Mashina ishiga qo'yiladigan

ATT larni izohlaydi.



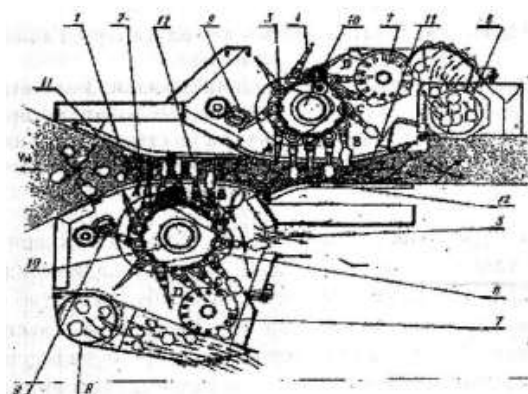
**111-rasm. Gorizontall shpindelli paxta terish apparatining sxemasi:**

1, 9-kassetalar; 2, 13-kasseta podshipniklari; 3-kasseta krivoshipi; 4-krivoship g'altagi; 5-yo'lakcha; 6-baraban (rotor) vali; 7- ajratkichga harakat uzatuvchi shesternyalar; 8-namlagich yostiqchalari; 10-ajratkich likopchasi; 11-ajratkich vali; 12-shpindel.

Apparat quyidagicha ishlaydi: g'ozga poya shoxlari yo'naltirgich 1 yordamida 100 mmgacha bo'lgan qalinlikdagi jismga aylantrilib, terish kamerasi 2 ga majburan tortib kiritiladi.

Kasseta 3 shpindellari 4 yo'lakcha 6 ta'sirida terish kamerasi 2 ga deyarli perpendikulyar yo'nalishda A joyida kiritiladi va g'ozga poyaning siqilgan shoxlarining ichida, bir joyda aylanib turadi, chunki mashinaning yurish tezligi  $V_M$  va kassetaning baraban bilan birgalikda aylanma harakatidan oladigan urunma tezlik  $U_b$  o'zaro teng bo'ladi. Shu sababli o'z o'qi atrofida aylanayotgan shpindel, g'ozga oralig'iga kirayotganida, uchratgan paxtani tishlari bilan ilintirib, o'z ustiga halqa ko'rinishida o'rab oladi. Paxtani o'rab olgan shpindelni g'ozga shoxlari orasidan B joyida sug'urib olgan kasseta BC oralig'ida keskin burilib, shpindelning aylanishini keskin tezlatadi. Markazdan qochirma kuch ta'sirida xas-cho'plar darcha 5 dan tashqariga chiqib ketadi. Shpindel ajratkichga tekkan vaqtdan boshlab, baraban bilan birga aylanayotgan kasseta teskar itomonga,

orqasiga qisman burilishi hisobiga shpindelning burchak tezligi kamayadi hamda ajratkichga tegib turish vaqti uzoqroq bo‘lib, unga o‘ralgan paxta to‘liq ajratilib olinadi (kassetaning CD yo‘lida). Chunki kassetaning orqa tomonga burilishida shpindelning tezligi keskin kamayishi hisobiga. Inersiya kuchi ta’sirida shpindelga o‘ralgan paxta o‘rami qisman bo‘shalib, uni sidirib tushirish osonlashadi. Ajratkich irg‘itgan paxta qabul kamerasi 8 ga tushib, uy yerdan havo yordamida bunkerga uzatiladi. Ajratkichdan uzoqlashgan shpindellar kassetasi namlagich yostiqlariga urilib, uning yassi sirti bo‘ylab dumalab o‘tishi hisobiga yuvilib tozalanadi.



**112-rasm. Gorizontall shpindelli paxta terish apparatining texnologik ish jarayoni sxemasi:**

1-shox yo‘naltirgich; 2-terish kamerasi; 3-kasseta; 4-shpindel; 5-darcha; 6-yo‘lakcha; 7-ajratkich; 8- qabul kamerasi; 9-namlagich; 10-shpindelli baraban; 11- panjarasimon to‘siq; 12-qalqon

O‘qituvchi terish apparatini ishga tayyorlashda quyidagilarga e’tibor berish kerakligini tushuntiradi:

1. TA oldidagi shox ko‘targichni balandligini mahalliy sharoitga moslab o‘zgartirib gidrokopir ishini sozlashni ko‘rsatadi. G‘ildiraklar oldiga kiydirilgan giloflar g‘o‘za shoxlarini chetga yetarli darajada surishini ta’minlashiga erishiladi.
2. Shpindelli barabandagi kassetalarni bir xil balandlikda o‘rnatilganligi tekshiriladi. Hamma kassetalardagi shpindellarning ustki yasovchilari bitta

gorizontal tekislikda joylashgan bo'lishi kerak. Aks holda, ayrim shpindellar ajratkich likopchalariga yoki namlagich yostiqchalariga tegmasdan qoladi. Bunday holat paxta terish texnologik jarayonini buzadi.

3. Ajratkich likopchalaridagi tishlar hamda namlagich yostiqchalarning yeyilish darajasi bir xil bo'lishi kerak. Agar ayrim likopcha yangisiga almashtiriladigan bo'lsa, yangisining tishlari maxsus stanokda charxlanib, eskisidagi tish balandligigacha yeyiltirilishi kerak.

4. Baraban bilan unga qarshi o'rnatilgan tunuka qalqon orasida ish tirqishi mavjud bo'ladi. G'o'za shoxlarining hajmiga qarab, ish tirqishining kengligini o'rnatish uchun qalqon holat io'zgartiriladi.

Tirqishning minimal kengligi o'rnatilganida, shpindel uchi- qalqonga tegmasligi kerak.

5. Namlagich yostiqchalariga shpindellarni yuvish tizimidan suyuqlik (suv va unga eritilgan yuvish vositasi) miqdori yostiqchalarning nimnamligini ta'minlashga etarli bo'lishi kerak (112-rasm). Agar suyuqlik miqdori me'yoridan ortiq bo'lsa, chetga irg'atilgan tomchilari apparatning tez kirlanishiga olib keladi. Bakdagi eritma bevosita yostiqchalarga etib kelguncha, mayinfiltr (suzgich) da tozalanishi hamda bosimi nazorat qilinadi.

6. GSHPTMni dalada yuritish tartibi, dalani tayyorlash VSHPTA uchun qabul qilingan ko'rinishda bajariladi.

### **Talabalarga individual topshiriq beradi.**

**Har bir talaba** GSHPTMni ishga tayyorlashda ishtirok etib, mashina qismlarini ishga tushirish va to'xtatish bo'yicha mashqlarni bevosita bajaradi.

**Talaba hisobotida** GSHPTMni ishga tayyorlash tartibini izohlab yozadi.

### **Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Qanday maqsadda gorizontal shpindellar g'o'za qatoriga deyarli perpendikulyar holatda kiritiladi?

2. Qanday maqsadda shpindelning aylanish tezligi o'zgaruvchan qilinadi?

3. Nega GSHPTM bilan terish uchun hosil to'liq ochilgani ma'qul

bo‘ladi?

4. Paxta chala terilishiga qanday nosozliklar sabab bo‘ladi?

**Eslab qolish uchun ma’lumotlar:**

1. Shpindel sirtini oddiy suv bilan yuvish samarasi past bo‘ladi. Shu sababli, suvning sirt tarangligi kuchlarini kamaytirish uchun, unga maxsus yuvish vositasi eritilib qo‘shiladi. Bunday eritma shpindel sirtida yupqa plyonkaga o‘xshab yopishadi.

2. Gorizontal shpindel pishmagan ko‘k ko‘sakni uchratsa, uni teshib, pishmagan tolasini sug‘orib oladi, natijada tola sifatini pasaytirib yuboradi. Shu sababli, gorizontal shpindelli paxta terish mashinasi bilan terish uchun, hosilning kamida 95% ochilishini kutish kerak.

3. Gorizontal shpindelli PTMsining paxtani terish darajasi smena vaqtida deyarli pasaymaydi, chunki uning shpindellari uzluksiz tozalanib turiladi.

4. Gorizontal shpindell harakat yuritmasi “bikr” bo‘lganligi sababli, uning aylanish tezligi, ya’ni texnologik jarayonni bajarish qobiliyati o‘zgarmas bo‘ladi. Vertikal shpindelni aylantiradigan friksion yuritma tasmalari tez eyilib, shpindel tezligining muqim qiymatini ta’minlay olmaydi.

GSHTM ajratkichidagi ishdan chiqqan likopchasini yangisiga almashtirishda, yangi likopcha tishlarini maxsus vosita bilan charxlab, eski tishlar balandligigacha eyiltirib qo‘yish.

## **KARTOSHKA KAVLAGICHNI ISHGA TAYYORLASH**

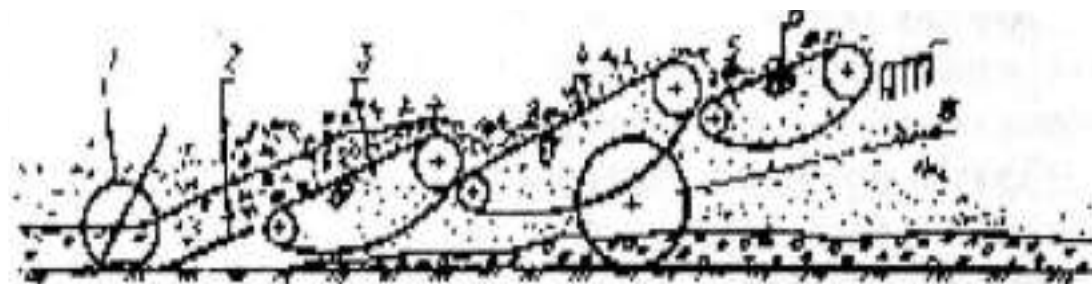
**Mashg‘ulot o‘tkazishdan maqsad:** talabalarga kartoshka hosilini yig‘ishtirishda ishlatiladigan kavlagichlarni ishga tayyorlash texnologiyasini o‘rgatib, ularni mahalliy sharoitlarga moslab sozlash bo‘yicha ko‘nikmalar berish.

**Kerakli jihozlar:** kartoshka kavlagich; traktor; plakatlar; chilangarlik asboblari; ruletki; 2x20m haydalgan yer.

**O‘qituvchi talabalarga:**

1. Respublikamiz tuproq iqlim sharoitida ma’qul bo‘lgan kartoshka

etishtirish usuliga mos bo'lgan yig'ishtirish texnologiyasini, ATTni tushuntiradi. Respublikamiz tuproq sharoitida elevatorli kartoshka kavlagichlar samaraliroq ishlay olishini e'tiborga olib, 113-rasmda keltirilgan texnologik sxema asosida kavlagich tuzilishini, texnologik jarayoni va sozlanishlarini eslatadi.



**113- rasm. Elevatorli kartoshka kovlagich texnologik jarayonining namunaviy sxemasi:**

1-tayanch g'ildiragi; 2-lemex; 3, 4, 5-chiviqli elevatorlar; 6-ellipssimon yulduzchalar; 7-to'dalagich; 8-yurituvchi g'ildirak

Kovlagich lemexining eni va yerga botish chuqurligi tuproqda tugunaklarning joylashgan tartibiga qarab tanlanadi. Lemex 2 tugunaklar joylashgan tuproq qatlamini yerdan ajratib, bir muncha ko'tarib, elevatorga uzatadi. Elevatorning tezligi agregat tezligi  $V_m$  dan 20...30% ga ko'proq bo'lganligi sababli, yaxlit tuproq qatlami bo'laklarga ajraladi, ularni keyinchalik tugunaklardan ajratish yengillashadi. Tugunaklarga aralashgan tuproq ketma-ket o'rnatilgan bir nechta chiviqli elevatorlarda elanib yerga to'kiladi. Tugunaklar esa oxirgi elevatoridan yer yuzasiga tashlanadi. Ularni ishchilar qo'lda terib olishadi.

Tuproq ajratishni yengillashtirish maqsadida, elevator chivqlarini keskin tarzda yuqori tomon silkitib turadigan ellipssimon yulduzchalar o'rnatilgan bo'ladi. Tugunaklarni chivqlar elevator bo'ylab uzluksiz yuqori tomonga ilashtirib surishini ta'minlash uchun, elevatorning gorizontga engashish burchagi chivqlar bilan kartoshka orasidagi ishqalanish burchagidan kamroq qo'yiladi. Shu sababli, elevator bir nechta pog'onasimon o'rnatilgan bo'laklarga ajratiladi.

2. Kavlagich ishi sifatini aniqlash va baholash (20 grammdan kattaroq tugunaklarning nobudgarchiligi 5% dan oshmasligi kerak) tartibini tushuntiradi.

**Talabalarga individual** topshiriq beradi.

**Har bir talaba** kartoshka kovlagichni mahalliy sharoitlarga mos sozlab ishlatishga tayyorlashda ishtirok etadi. O'qituvchi bergan individual topshiriqni bajaradi.

**Talaba hisobotida** kartoshka kovlagichni mahalliy sharoitga moslab ishlatish hamda hosil yig'ishtirish sifatini baholash tartibini izohlaydi.

**Talabalarni testlash uchun namunaviy savollar:**

1. Kartoshka hosilini yig'ishtirishning qanday texnologiyalari bor?
2. Nima uchun chiviqli elevatorning tezligi agregat tezligidan birmuncha kattaroq bo'lishi kerak?
3. Lemexni tuproqqa botirish chuqurligi qanday omillarga bog'liq?
4. Chiviqlar oralig'idagi tirqish kengligi qanday talablarga javob berishi kerak?
5. Lemexni tuproqqa botirish chuqurligi qandayo'zgartiriladi?

**Eslab qolish uchun ma'lumotlar:**

1. Kartoshka kovlagich lemexining eni tugunaklarning tuproq ichida joylashish kengligidan kattaroq qo'yiladi.
2. Chiviqli elevatorning tezligi agregat tezligidan bir muncha katta bo'lishi lozim, aks holda elevatorning bosh qismida tuproq uyumlanib qoladi. Yaxlit tuproq palaxsasi tez mayda qismlarga ajratilmaydi.
3. Elevatorning ostiga ellipssimon yulduzcha o'rnatilib, uning chiviqlari silkitilib turiladi. Bunda tuproqning tugunakdan ajralishi tezlashadi.
4. Elevatorning gorizontga nisbatan engashish burchagi kartoshka tugunaklarining chiviqlarga ishqalanish burchagidan kamroq bo'lishi kerak. Shu sababli, kovlagich uzunligi majburan katta qilinadi.
5. Kovlagich elevatorida tuproqdan ajratib olingan kartoshka tugunaklari yer yuzasiga to'kib ketiladi. Ularni, keyinchalik qo'lda yig'ishtirish lozim bo'ladi.

### **III BOB. KURS LOYIHALARINI BAJARISH NAMUNASI**

#### **III a- BOB.KORPUS ISHCHI SIRTI VA OSMO PLUGNI LOYIHALASH, PLUGNI KINEMATIK VA DINAMIK TADQIQ QILISH**

##### **KIRISH**

Kurs loyihasi talabalarning mustaqil ta'lim yo'nalishida bajariladigan ish bo'lib, "Qishloq xo'jaligi mashinalari" fanini o'rganish va o'zlashtirish jarayonining yakunlovchi bosqichi hisoblanadi. Bu bosqich talabaning mazkur va boshqa (nazariy mexanika, mashina va mexanizmlar nazariyasi v. b.) fanlarni o'rganish va o'zlashtirish jarayonida olgan bilimlar majmuasini amalda qo'llay bilish ko'nikma va malakasini paydo qilishga qaratilgan. Kurs loyihasini bajarishda talabalarning oldin olingan bilimlari, ularning xotirasida mustahkamlanadi, bilimlari hajmi kengayadi, injenerlik hisoblarni, grafik ishlarni bajarish malakasi vujudga keladi, bitiruv malakaviy ishini samarali bajarish uchun bilimlar zaminlashakillanadi. Shuning uchun "Qishloq xo'jaligi mashinalari" fanining o'quv dasturiga asosan kurs loyihasi belgilangan ish sharoitlarga mos keladigan qishloq xo'jaligi mashinalarining asosiy ishchi organlarining o'lchamlarini, ish rejimlarini, texnologik va energetik ko'rsatkichlarini hisoblash, aniqlash, ishlab chiqishni ko'zda tutadi.

Kurs loyihasi qishloq xo'jaligi mashinalari texnologik jarayonlarini va ularning parametrlarini asoslash, hisoblash, loyihalash kompyuter texnikalari yordamida bajarilishi mumkin. Kurs loyihasini bajarish bo'yicha topshiriq har bir talabaga alohida beriladi. Qishloq xo'jaligi mashinalari fanidan bajariladigan kurs loyihasi 20...25 varaq hajmdagi A4 formatli qag'ozga, qo'lda yoki komp'yuterda yozilgan tushuntirish matni va A2 formatli 1,5 – 2 ta standart "vatman" qog'oziga chizilgan grafik qismdan tashkil topishi kerak.

## **LOYIHANING QISQACHA ASOSI**

Dehqonchilikda bajariladigan eng murakkab, eng sarmashaqqat, energiya va mehnatni eng ko'p talab etadigan texnologik jarayonlardan biri – bu ekin ekiladigan yer maydonlarini shudgorlashdir. Tuproqqa talab darajasida, sifatli ishlov berilsa, shakl – shuhbasiz qishloq xo'jaligi ekinlaridan mo'l va yuqori sifatli maxsulot olish ta'minlanadi. Shu sababli ekin maydonlarini shudgorlashda qo'llaniladigan pluglarning ishchi qismlari tamonidan bajariladigan texnologik jarayonlarning mohiyatini chuqur anglash, ularni amalga oshirishda qo'llaniladigan ishchi sirtlarini to'g'ri tanlash, ularni loyihalash asoslarini bilish, plug ishchi qismlarini bir – biriga nisbatan to'g'ri joylashtirish, shudgorlash ishlarini agrotexnik talab darajasida amalga oshirishni ta'minlash uchun plugni traktorga to'g'ri ulash (agregatlash), plugdan foydalanishda, uning tortishga qarshiligini kamaytirish, energiya va resurstejamkorlik yo'nalishi yo'llarini keng ko'lamda va chuqur o'rganish talab etiladi. SHularga asosan kurs loyihasi plug korpusi ishchi sirtini va plug sxemasini loyihalash, plugni (osma plug misolida) kinematik, dinamik tadqiqot qilish, plugni traktorga to'g'ri ulash masalalariga bag'ishlanadi.

## **KURS LOYIHASINING TARKIBI**

Kurs loyihasi tarkibida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak: -kafedra mudiri va kurs loyihasi raxbari imzosi bilan tasdiqlangan topshiriq;  
-kirish;  
-tushintirish, hisoblash, asoslash, grafik qismlardan tashqil topgan ma'lumotlar;  
-A2 va A1 formatdagi vatman qog'oziga qo'lda yoki komp'yuterda (masshtabda) chizilgan grafik chizmalar;  
- xulosa va foydalanilgan adabiyotlar;

## **KURS LOYIHASINING NAMUNAVIY TOPSHIRIG'I VA TUSHINTIRISH MATNI MAZMUNI**

Kurs loyihasini bajarish uchun dastlabki ma'lumotlar:

- korpusning turi;
- $\alpha_{max}$ -maksimal shudgorlash chuqurligi, sm;
- $\lambda$  - shudgorlash chuqurligining korpus qamrov kengligiga nisbati;
- $\gamma_{min}, \gamma_0, \gamma_{max}$ -yasovchilarning shudgor devoriga engashish burchaklari, grad;
- $\varepsilon$  – lemextig'ining shudgor tubiga nisbatan engashish burchagi, grad;
- q- tuproqning solishtirma qarshiligi, N/sm;
- plug osiladigan traktorning rusumi va shudgorlash agregatining ishchi tezligi, m/s.

Kurs loyihasi tushintirish matni mazmuni:

- plug ishlatiladigan tuproq – iqlim sharoitining qisqacha tavsifi;
- plug ishchi sirtini loyihalashning tartibi, mazmuni va korpus ishchi sirtining loyihasi;
- plugning ayrim o'lchamlari hisobi va plug sxemasini qurishning grafik va yozma bayoni;
- plugning kinematik va dinamik tadqiqoti hisobi va ularning grafik chizmasi;
- xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

### **LOYIHA ISHLARINI BAJARISHNING NAMUNAVIY TARTIBI**

#### **PLUG KORPUSI ISHCHI SIRTINI LOYIHALASH**

Plug korpuslari vazifasi, foidalanish sharoitiga ko'ra madaniy – uzluksiz ravishda foidalanilib kelinayotgan erlarni shudgorlashga mo'ljallangan, universal-

shudgorlangan, nisbatan begona o'tlar bilan qoplangan va yangi o'zlashtirilayotgan qo'riq erlarga ishlov berishga mo'ljallangan, maxsus- erlarni chuqur shudgorlash, botqoqliva changalzor erlarni o'zlashtirishga mo'ljallangan turlarga bo'linadi.

Korpuslar ishchi sirtining geometrik shakliga ko'ra quydagi turlarga bo'linadi:silindrsimon, silindroidsimon, va vintsimon /gelikoidli/. Silindrsimon korpuslar tuproqni yaxshi maydalaydi, lekin etarli darajada ag'darmaydi, shuning uchun ular keng ko'lamda qo'llanilmayditsilindrsimon sirtga ega bo'lgan madaniy va universal korpuslar xaryili shudgorlanadigan, tuprog'i engil va og'ir turlarga mansub bo'lgan erlarga hamda yangi o'zlashtiriladigan erlarga ishlov berishga mo'ljallangan.Vintsimon korpuslar tuproqqatlamini to'liq ag'darishga mo'ljallangan, shuning uchun ular ajriqli va serildiz erlarga ishlov berishda keng qo'llaniladi.Amalda, mahalliy sharoitda silindroid ishchi sirtga ega bo'lgan madaniy va universal korpuslar keng qo'llaniladi. Shuning uchun kurs loyihasini bajarishda talabalarga ushbu korpus turlaridan birini loyihalash topshirig'i beriladi. Ularni bir – biridan ajratish uchun korpus yasovchilarining shudgor devoriga engashish burchaklari (  $\gamma_i$  )ning o'zgarish chegarasi bo'yicha farqlash qabul qilingan. Quyida korpus turlari bo'yicha tegishli ma'lumotlar berilgan(1-jadval) (bu yerda  $\varepsilon$  – lemexning shudgor tubiga engashish burchagi).

Madaniy va universal turdagi korpuslar uchun  $\gamma_i$  va  $\varepsilon$  burchaklarining o'zgarishi.

1-jadval

| Korpus turlari    | $\gamma_o$ ,grad.  | $\gamma_{min}$ , grad. | $\gamma_{mak}$ ,<br>grad | $\varepsilon$ , grad. |
|-------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Madaniy Universal | 40-45 <sup>0</sup> | 1-2 <sup>0</sup>       | 4-7 <sup>0</sup>         | 25-30 <sup>0</sup>    |
|                   | 38-40 <sup>0</sup> | 2-4 <sup>0</sup>       | 7-15 <sup>0</sup>        | 25-30 <sup>0</sup>    |

## Korpus ishchi sirtini qurish tartibi

Berilgan topshiriqqa binoan, korpusning maksimal ishlov berish chuqurligi  $\alpha_{mak}$  va uning korpus qamrov kengligiga nisbati  $\lambda$  berilgan bo'lsin. Plug chimqirqarsiz ishlatilgan idatuproqqatlamining talab darajada ag'darilishi ta'minlashi uchun nisbat  $\lambda \geq 1.27$  bo'lishi kerak. Berilgan ma'lumotlarga asosan korpusning zaruriy qamrov kengligi quyidagi tenglik yordamida aniqlanali:

$$\beta = \alpha_{mak} \lambda,$$

Korpusning hisoblab topilgan qamrov kengligi, standartga mos keladigan, quydagison qatorlar: 25;30;35;40;45;50 sm. va boshqalarga tenglashtirib, eng yaqin, katta raqami qabul qilinib, yaxlitlanadi.

Korpusning ishchi sirtini loyihalashda uning ishchi sirtining old, ustko'rinish chizmalari masshtabda chiziladi va A1 yoki A2 formatda bajariladi. Loyihalanadigan korpus poeksiyalari va boshqa qismlarini joylashtirish sxemasi 3-rasmda ko'rsatilgan.

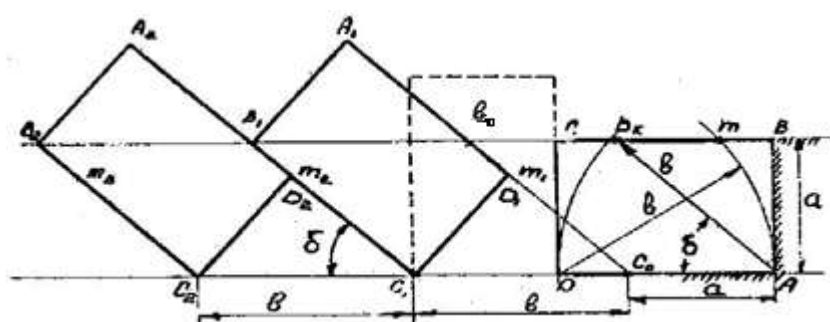
## Korpusning old ko'rinish sxemasini qurish

Korpusning old ko'rinish sxemasini qurish, ag'dariladigan tuproq qatlamining ko'ndalang kesimi yuzasining ag'darilish jarayonini qurish bilan boshlanadi. Bunda tuproq qatlami ag'darilish jarayonida deformatsiyaga uchramaydi va o'z shaklini o'zgartirmaydi deb faraz qilinadi.

Loyihalanayotgan korpusning old ko'rinishini ag'darilayotgan qatlam chetki nuqtalarining traektoriyasidan foydalangan g'olda quriladi (2 va 3-rasm).

Shuning uchun chizma varag'ining yuqori chetidan 2  $\beta$ , chap chetidan 3  $\beta$  masofada A nuqta belgilanib, shudgor tubini bildiruvchi chiziq chiziladi. Ushbu chiziqdan yuqoriga  $\alpha$ -shudgorlash chuqurligiga teng masofada (tanlangan masshtabda) parallel, er yuzasi chiziq chiziladi. Ularda ag'darilayotgan qatlamning ko'ndalang kesim yuzasi ( $\alpha$  va  $v$ ) berilgan o'lchamlarda— AVSD tasvirlanadi. A nuqtadan shudgor tubi chizig'ida masofada yotgan  $S_0$  nuqta

belgilab olinadi. Korpus qamrov kengligiga teng masofa bo'lganib olinadi va  $S_0$  nuqtani markaz qilib er yuzasini bildiruvchi chiziqda ( $S_0V_0 = v$ )  $V_0$  nuqta belgilab olinadi,  $S_0A_1$  chizig'i chiziladi. Shudgor tubini bildiruvchi chiziqdagi  $S_0$  nuqtadan  $S_1, S_2$  va h.k. nuqtalarni belgilab olinadi. Xuddi shunday yer yuzasini bildiruvchi chiziqdagi  $V_0$  chizig'idani oralig'ivmasofaga teng bo'lgan masofalarda  $V_1, V_2$  va h.k. nuqtalar belgilanadi. Ushbu nuqtalardan qatlamning mos keladigan yon tamonlariga perpendikulyar chiziqlar (misol uchun  $S_1D_1, S_2D_2$  lar,  $V_1A_1, V_2A_2$  larni o'tkazilib, qatlam ko'ndalang kesimining ag'darilgan holati quriladi (1-rasm).

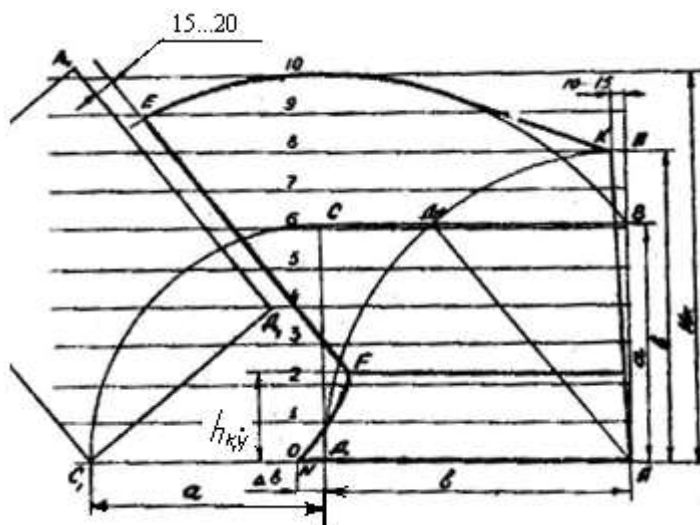


**1-rasm. Tuproq qatlami ko'ndalang kesimining ag'darilgan holati sxemasi**

Shundan keyin AVSD qatlamning xamma nuqtalari D nuqta atrofida aylantiriladi. Korpusning orqasiga tuproq to'kilmasligi uchun, uning yuqori chetini D nuqta atrofida radiusi DV masofaga teng bo'lgan VE yoyini o'tkazish bilan aniqlanadi.

Qatlam korpus sirtida xarakatlanish jarayonida, tuproqmaydalanib xajmi ko'payadi, tuproqkorpusning yuqorgi chetidan oshib orqaga to'kilmasligini ta'minlash uchun, korpusning dala tamondagi qirrasining balandligini tuproq qatlamining eniga vga teng deb olinadi va  $n$  nuqtasi belgilanadi, ya'ni  $An$  balandligi aniqlanadi. Korpusning dala tamon qirrasini pichoqqirgib xosil qilgan shudgor devori AV buzilmasligini ta'minlash uchun, uning nuqtadan gorizantal chiziq o'tkazib  $An$  balandlikni shudgor tomonga 10...15 mm og'ishtiriladi va kesishgan nuqta K nuqta topiladi. K nuqtadan VE yoyiga urunma o'tkaziladi.

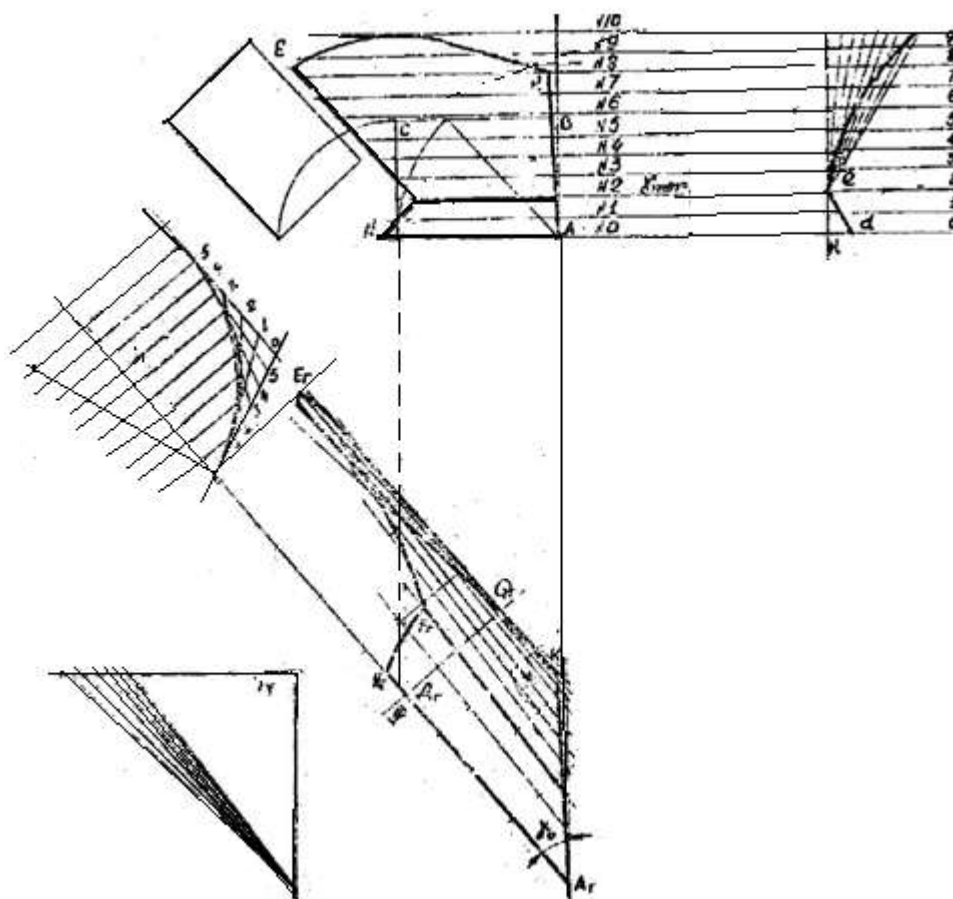
Lemex bilan ag'dargich tutashadigan joyichizig'ini yasovchilarning shudgor devoriga engashish burchaklarini aniqlagandan keyin belgilanadi. SHudgorlash agregati ish jarayonida u yoki bu tamonga og'ib harakatlanishida korpuslar orasida ishlov berilmay qoladigan tuproq qolmasligini ta'minlash maqsadida korpus qamrov kengligivga  $\Delta \beta = 25$  mm masofa qo'shiladi va N nuqta belgilanadi. Lemexning shudgor tamon qirrasini korpusning gorizantal tekislikdagi ishchi sirti ko'rinishi chizilganidan keyin aniqlanadi.



Korpus ishchi sirtining ust ko‘rinishini qurish uchun, uning old ko‘rinish chizmasiga birnechta yasovchilar (ular soni qancha ko‘p bo‘lsa shuncha aniqroqquriladi)o‘tkaziladi va ular yordamida ishchi sirtning yo‘naltiruvchi egri chizig‘i, har bir yasovchilarning shudgor devoriga nisbatan engashish burchagi qiymatlari va korpus ishchi sirtlarining yaxlitlangan ko‘rinishi quriladi.

276

bo'lishi uchun korpus balandligi  $N_k$  ni 10 ta teng bo'laklarga bo'lish kerak. Yasovchilar o'tkazilgach, ularni №0, №1, №2, №3, ....№10 raqamlari bilan belgilab qo'yiladi.

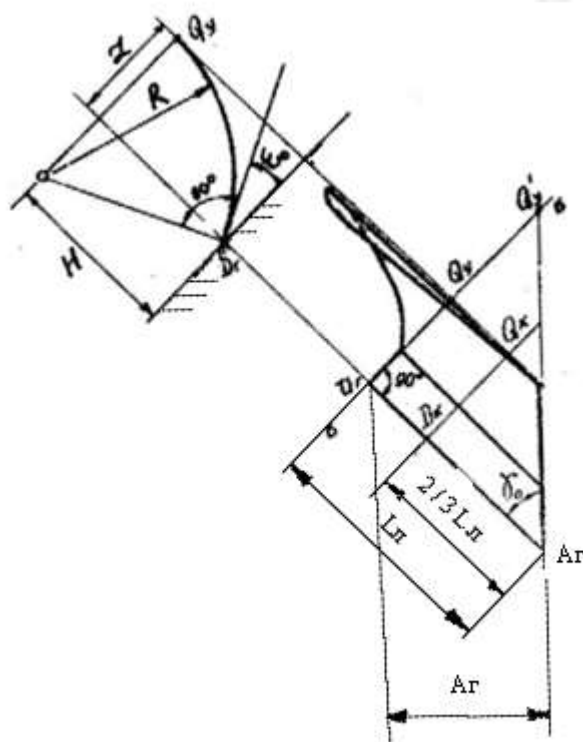


**3-rasm. Loyihalanayotgan korpus proeksiyasi va boshqa qismlarini joylashtirish sxemasi**

### **Yo'naltiruvchi egri chiziqni qurish**

Odatda, yo'naltiruvchi egri chiziq (YECH) sifatida doiraning bir qismi yokiparabolashaklida qabul qilinadi.

Universal korpusni loyihalashda YECH lemex tig'ining oxirigi nuqtasiga perpendikulyar o'tkazilgan tik tekislik  $D_g Q_u$  da, madaniy korpusda esa, lemex tig'i uchidan, lemex uzunligining  $\frac{2}{3}$  qismida joylashgan nuqtadan o'tqazilgan perpendikulyar tekislik  $D_k Q_k$  da joylashtirish qabul qilinadi (4-rasm).



**4-rasm.YECH ni joylashtirishga oid chizma**

YECHning shakli shunday tanlanishi kerakki, ko'tarilayotgan tuproq qatlami lemex va ag'dargich ishchi sirtida to'liq joylashishi, harakatlanayotgan tuproq korpusning yuqorgi qirrasidan oshib, orqasiga to'kilmasligi kerak. Ushbu shartni ta'minlash uchun YECHsifatida radiusi  $R$  bo'lgan doiraning bir qismi qabulqilinadi. Bunda  $D_g Q'_u$  chizig'ining uzunligi (4-rasm) yoyniing uzunligi  $D_g Q_u$  ga teng yoki kichik bo'lishi kerak, ya'ni

$$R \left( \frac{\pi}{2} - \varepsilon_0 \right) \geq \frac{b}{\cos \gamma_0} ;$$

$$\text{Bundan} \quad R_{\min} \geq \frac{b}{\left( \frac{\pi}{2} - \varepsilon_0 \right) \cos \gamma_0}, \text{ mm} \quad (1)$$

YEChni chizmasini vatman qag'ozining biror bo'sh joyiga joylashtirilishim mumkin. Ammo, keyinchalikundan foydalanishqulay bo'lishi uchun, uni 3- chi rasmda ko'rsatilganidek joylashtirilgani ma'qul.

Korpusning gorizantal ko'rinish chizmasini qurishni boshlash uchun korpusning old ko'rinishidagi Anuqtaning proksiyasinishudgor devori chizig'ini davom ettirib qag'ozning pastki chetidanchiziq bo'ylab 20....30 mm

yuqorida  $A_g$  nuqta belgilanadiva undan shudgor devoriga nisbatan berilgan  $\gamma_0$  burchak ostida lemex tig'ini bildiruvchi chiziq o'tkaziladi. Unga D nuqtayb proeksiyalab, lamex tig'ining uzunligi  $A_g D_g$  aniqlanadi. Universal korpuslar uchun lemex uzunligining oxirgi nuqtasi  $D_g$  dan  $A_g D_g$  ga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi.  $D_g Q'_u$  to'g'ri chiziqda YECHning gorizantal tekislikdagi proeksiyasi yotadi.

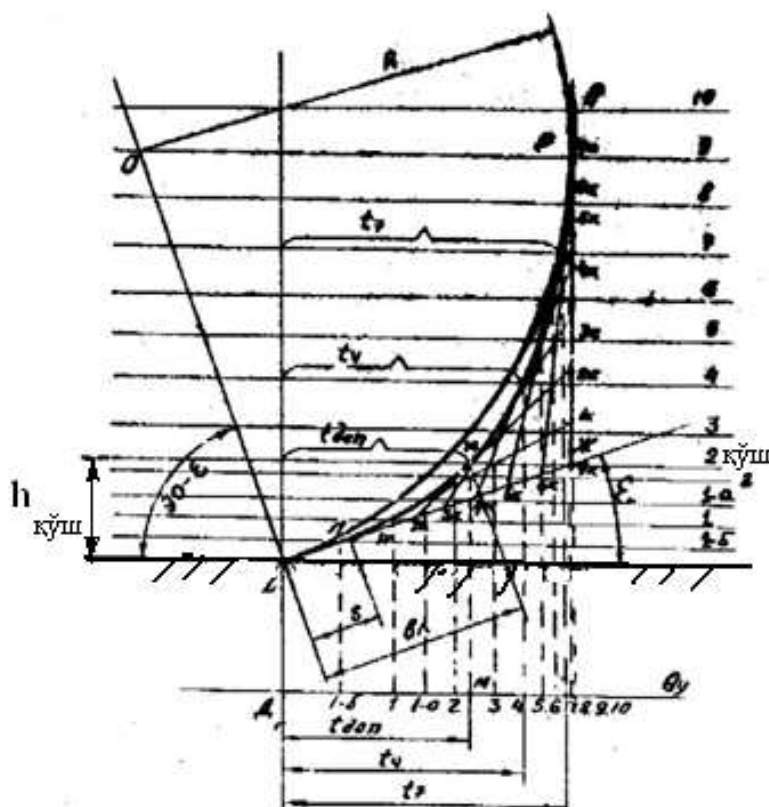
Agar madaniy korpus loyixalanayotgan bo'lsa, YECH joylashgan tekislik lemex uzunligining  $\frac{2}{3}$  bo'lagida  $D_k$  (4-rasm) nuqtadan o'tgan teqislikda joylashgan bo'ladi.

YECHning lemex tig'iga perpendikulyar ( $D_g Q_u$ ) tekislikdagi ko'rinishini qurish uchun  $A_g D_g$  chiziqning davomidan, loyihalash uchun qulay joydan L nuqta belgilanadi va unikoordinata markazi etib tanlanadi, koordinata o'qlari OX va OU o'qlari o'tkaziladi, YECH ning gorizantal tekislikdagi proeksiyasi  $D_g Q_u$  OX o'qiga parallel bo'lganligi uchun unishudgor tubi deb qabulqilinadi.

L nuqtadan (3 va 5 - rasm) berilgan  $\varepsilon_0$  burchagi ostida qiya chiziqva ushbu chiziqqa perpendikulyar chiziq o'tqaziladi. Formula (1) yordamida hisoblab topilgan radius  $R_{min}$  yordamida O markaz topiladi va markaz atrofida radiusi  $R_{min}$  ga teng yoy chiziladi. O nuqtadan OX o'qiga (shudgor tubi tekisligiga) parallel chiziq o'tkazilib, uning yoy bilan kesishgan joyida R nuqtasi belgilanadi. Yoyning R nuqtasidan urinma o'tkazilib, uning qiya chiziq bilan kesishgan jayi, J nuqta belgilanadi. LJ chizig'iga lemexning eni  $v_l$  ( $\beta_l = 105$  yoki 122 mm) va uning to'g'ri chiziqli qismining eni S qiymatlari masshtabda qo'yiladiva tegishli  $N$  va  $m$  belgilar bilan belgilanadi. S ning qiymati shudgorlashchuqurligi  $\alpha$  ga bog'liq ravishda

( $\alpha = 25 \dots 35$  sm bo'lganda  $S = 60$  mm) qabul qilinadi. L nuqtadan yuqoriga balanligi va oraliqlari korpusning old ko'rinishi sxemasiga chizilgan yasovchilarga teng bo'lgan yasovchilar o'tkaziladi.  $N_j$  va  $R_j$  kesmalar teng bo'laklarga bo'linadi, bo'laklar nuqtalarini bir xil belgilar bilan belgilab, ularni o'zaro tutashtiriladi va ular asosida parabola (NR) quriladi.

Agar qurilgan paraboladan yuqorgi qismidayasovchilarbo‘lsa, u holda parabalani to‘g‘ri chiziqbo‘ylab (yoyga urinma) oxirgi yasovchigacha davom ettiriladi. Egri  $LR_1$ chizig‘i loyihalanayotgan korpusningYECH hisoblanadi.YAsovchilar bilan  $LR_1$  YECH kesishgan nuqtalar ham tegishli belgilar bilan belgilanadi. YAsovchilar ustida yotgan  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_{10}$  uzunliklar(5-rasm) korpusning gorizantal tekislikdagi proeksiyasidayasovchilar o‘tgan nuqtqlar balandligini bildiradi va ular YECHning  $D_g Q_u$ .(madaniy korpuslarda esa  $D_k Q'_k$ ) ko‘rinishiga o‘lchab qo‘yiladi. Hosil bo‘lgan nuqtalar ketma – ket 1,2, 3,...10 sonlari bilan belgilanadi.Keyinchalik ushbu nuqtalardan 1,2,3,...10 turli (hisoblab topilgan) burchaklar ostida yasovchilari o‘tqaziladi.



**5-rasm.Yo‘naltiruvchi egri chiziqning umumiy sxemasi**

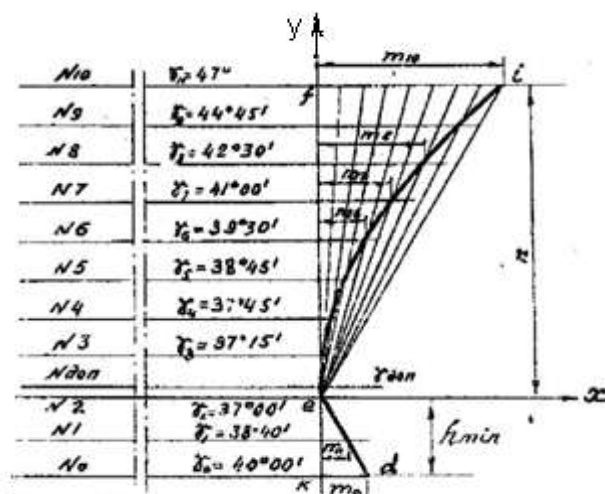
YECHda lemex va ag‘dargichning tutashgan joyini bildiruvchi M nuqtasidan yasovchi o‘tkaziladi va lemexning gorizantal tekislikka nisbatan o‘rnatilish balandligihqo‘sh topiladi.Keyin korpusning old ko‘rinishga  $h_{qo'sh}$  balandlikda qo‘shimcha yasovchi o‘tkazilib, lemex bilan ag‘dargichning o‘zaro

tutashgan joyichizig'i hosil qilinadi (2-rasm).Korpusning old ko'rinishida shurgor qirradi chizig'ini davom ettirib qo'shimcha yasovchi bilan kesishgan nuqta F topiladi.EG' nuqtalari o'zaro tutashtirilib korpusning shudgor tamon qirradi aniqlanadi.

### **Yasovchilar shudgor devoriga engashish burchaklarining o'zgarishini tasvirlovchi egri chiziqni qurish**

Korpusning ustko'rinishdagi 1,2,3...10 nuqtalaridan yasovchilar o'tkazish uchun, ularning har birining shudgor devoriga engashgan burchaklari qiymatini aniqlash lozim bo'ladi. Buning uchun korpusning old ko'rinishidagi yasovchilarni o'ng tamonga davom ettirilib,  $\gamma_i$  burchaklarni balandlik bo'yicha o'zgarishqonunini tasvirlovchi egri chiziqquriladi (6 va 7-rasmlar). Standart universal va madaniy korpuslar yasovchilarning shudgor devoriga nisbatan o'rnatilish burchaklarining o'zgarish qonuniyati ( $\gamma_i$ ) shunday tanlanganki, bu burchaklar avvalo  $\gamma_0$ , dan  $\gamma_{min}$  gacha kamayib boradi (amalda uning o'zgarishi to'g'ri chiziqli konuniyatga bo'ysinadi). Yasovchilarning engashish burchagining kamayib borish lemech tamonidan qirgib olingan tuproq qatlamining ag'dargich ko'krigigacha engil ko'tarilishini va ag'darilgan qatlam yuza sirti tuprog'ini korpusning shudgor tamon qirradi sidirib ketmasligini ta'minlash maqsadida qilinadi. Qatlam lemech va ag'dargich tutashgan joydan yuqoriga o'tgach yasovchilarning shudgor devoriga nisbatan o'rnatilish burchagining  $\gamma_i$  ning qiymatlari oshib boradi:universal korpuslarda  $\gamma_i$  burchaklarining o'zgarish qonuniyati qabariq egri chiziq shqlida (6 – rasm),madaniy korpuslarda esa botiq egri chiziq(7 – rasm)shaklida o'zgaradi. Natijada universal korpuslarning ishchi sirtining kanot kismi ko'proq egilgan shaklni oladi, bu uning tuproq qatlamini to'liq ag'darish qobiliyatini ta'minlaydi.Madaniy korpuslarningishchi sirtiesatuproq qatlamining yaxshi maydalanishini,kichik egrilikka ega bo'lgan ko'krak hosil bo'lishini ta'minlaydi.

O'tkazilgan tajribalarqirgilib ko'tarilayotgan tuproq qatlaminig korpusga ta'sir etadigan eng katta bosimi lemex tig'idan  $h_{min}=80...100$  mm balandlikda yuzaga kelishini ko'rsatgan. Ushbu bosimning ta'sirini kamaytirish uchun, ko'rsatib o'tilgan balandlikdan o'tgan yasovchining shudgor devoroiga nisbatan engashish burchagi eng kichik ( $\gamma_{min}$ ) qiymatga bo'lishi kerak.



**6-rasm. Universal korpus uchun  $\gamma_i$  burchaklarining o'zgarishini tasvirllovchi egri chiziq**

Yasovchilarningshudgor devoriga nisbatanengashishburchaklari  $\gamma_i$ ning o'zgarish qonuniyati grafigini qurish uchun korpusning old ko'rinishi dala tamon qirrasidan ixtiyoriy masofa uzoqlikda (3-rasmga qarang) vertikal chiziq o'tkaziladi. Chiziqning №0 yasovchi bilan kesishgan nuqtasinikharfi bilan belgilanadi. Yuqoriga  $h_{min}$  (masshtabda) masofa o'lchanib gorizantal chiziq o'tkaziladi va bu chiziq bilan vertikal chiziqning kesishgan nuqtasini eharfi bilan belgilab, uni koordinata boshi deb qabul qilinadi va koordinatlar o'qi o'tkaziladi. Gorizantal yo'nalishda X, vertikal yo'nalishda U o'qi belgilanadi. Ustki №10 yasovchi bilan U o'qining kesishgan nuqtasini f harfi bilan belgilanadi, kf-chizig'ini  $\gamma_{min}$ qiymatiga teng deb qabul qilinadi. Universal korpuslar uchun  $\gamma_i$  burchaklari o'zgarishini tasvirllovchi egri chiziqning grafigini qurish uchun, eng avvvlo tanlangan masshtab (misol uchun  $\lambda = 0,2....0,6$  grad/mm)

da  $\gamma_{max}$  va  $\gamma_{min}$  burchaklar qiymatlari asosida  $f_i$  masofa formula yordamida hisoblab topiladi.

$$f_i = \frac{\gamma_{max} - \gamma_{min}}{\lambda}, \text{ mm}$$

Uning aniqlangan qiymati yuqorida joylashgan yasovchiga o'lchab qo'yiladi va chizmada  $f_i$  belgilanadi.

Keyin, boshlangich yasovchi ( $N_0$ ) ga  $\gamma_0$  va  $\gamma_{min}$  burchaklar qiymatlari farqi shartli birlikda quyidagi formula

$$kd = \frac{\gamma_0 - \gamma_{min}}{\lambda}, \text{ mm}$$

yordamida hisoblab topiladi va uning qiymatini 0 yasovchiga qo'yiladi,  $kd$  masofa belgilanadi.  $e$  va  $d$  nuqtalar to'g'ri chiziqli bilan birlashtiriladi.

$ef$  ordinata, ya'ni  $X$  o'qidan yuqorida qancha yasovchi joylashgan bo'lsa,  $f_i$  kesma xam shuncha, o'zaro teng bo'laklarga bo'linadi (6-rasm).  $f_i$  kesmadagi nuqtalar nuqta bilan tutashtiriladi. Tutashtirilganda hosil bo'lgan chiziqlarning yasovchilar bilan kesishgan nuqtalari o'zaro tutashtirilib,  $ef$  va  $f_i$  kesmalarda universal korpus yasovchilarining shudgr devoriga nisbatan engashish burchagining o'zgarish qonuniyatini belgilovchi parabola quriladi.

Shunday ilib  $\gamma_i$  burchaklarining o'zgarish qonunini tasvirlovchi egri chiziqli paydo bo'ladi.

Bu egri chiziqli har bir yasovchi uchun  $\gamma_i$  burchagini aniqlash imkonini beradi. Buning uchun egri chiziqlidagi  $m_1 \dots m_{10}$  quloqlar mm.da o'lchanib, quyidagi formulaga qo'yiladi,

$$\gamma_i = \gamma_{min} + m_i \lambda,$$

$\gamma_i$  burchaklar hisoblanadi va harqaysi yasovchi uchun  $\gamma_i$  burchagining tegishli qiymati aniqlanadi.

Universal korpus uchun qurilgan  $e_i$  parabolani quyidagi formula yordamida hamqurish mumkin.

$$X_i = m_i = \frac{u_i^2}{2R},$$

bu yerda:  $u_i$ -Xo‘qidan  $\gamma_i$ burchagi izlanayotgan yasovchigacha bo‘lgan balandlik;

$X_i = m_i$  -  $\gamma_i$ burchagi izlanayotgan yasovchning paraboladagi qulochi(ordinatasi);

2R-parabolaning parametri.

Parametr quyidagicha aniqlanadi:

$$2R = \frac{n^2}{m},$$

bu yerda: n-chizmada “X” o‘qidan eng yuqorida joylashgan yasovchigacha bo‘lgan masofa;

m – qabul qilingan masshtabda parabolaning eng katta qulochi( $f_i$  yoki  $m_{10}$  ).

$$m_{10} = f_i = \frac{\gamma_{max} - \gamma_{min}}{\lambda}, \text{ mm}$$

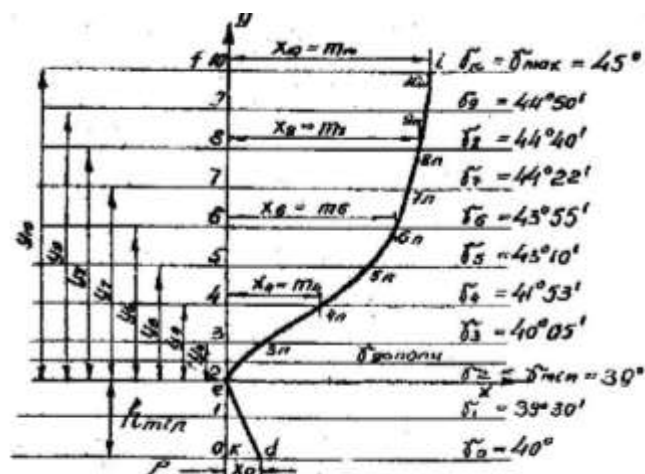
Madaniy korpus uchun  $\gamma_i$ burchaklarining o‘zgarish qonuniyatini tasvirlovchi egri chiziqni qurish faqat quyidagicha tenglama yordamida amalga oshiriladi:

$$X_i = m_i = \frac{6.2 U^2}{u^2 + 100}, \text{ sm}$$

bu yerda: u-  $\gamma_i$ burchagi izlanayotgan yasovchning X o‘qiga nisbatan joylashish andligi, sm.

$X_i$ -  $\gamma_i$ burchagi izlanayotgan yasovchning paraboladagi qulochi(ordinatasi), sm.

bu yerda ham universal korpus yasovchilarining shudgor devoriga nisbatan o‘rnatilish  $\gamma_i$ burchaklarining o‘zgarishini belgilaydigan dastlabki ma’lumotlar  $\gamma_0$ ,  $\gamma_{min}$  va  $\gamma_{max}$  burchaklari beriladi(7 – rasm).



**7-rasm. Madaniy korpus uchun  $\gamma_i$  burchaklar o'zgarishini tasvirllovchi egri chiziq**

Avvalo, ustki yasovchi uchun parabolaning eng katta qulochi aniqlanadi:

$$x_{10} = m_{10} = \frac{6.2 u_{10}^2}{u_{10}^2 + 100}, \text{ sm.}$$

bu yerda:  $u_{10}$  —

$\gamma$  burchagi izlanayotgan, eng yuqorida joylashgan yasovchning  $X$  o'qiga nisbatan joylashish baladligining haqiqiy kattaligi ( faqat sm, da qo'yiladi).

Parabolaning qulochini (ordinatasini) aniqlash uchun quyidagi formula yordamida masshtab tanlanadi.

$$\lambda = \frac{\gamma_{max} - \gamma_{min}}{x_{10}} = \frac{\gamma_{max} - \gamma_{min}}{m_{10}}, \text{ , grad/sm.}$$

Keyin

$$x_i = m_i = \frac{6.2 u_i^2}{u_i^2 + 100} \text{ sm.}$$

formula yordamida №9, №8, №7,.....№1 yasovchilarning paraboladagi qulochi (ordinatasi) hisoblab topiladi. Aniqlangan qulochlar (ordinatalarni)  $U$  o'qdan o'ng tamonga o'lchab qo'yiladi. Belgilangan nuqtalar tutashtirilib parabola chiziladi. №0 yasovchi uchun quloch,  $k_d = \frac{\gamma_0 - \gamma_{min}}{\lambda}$  formula yordamida (sm.da)

hisoblab topiladi, uni chizmaga o'lchab qo'yilib, d nuqta topiladi. d va e nuqtalar to'g'ri chiziq yordamida tutashtiriladi.

Yasovchilarning shudgor devoriga nisbatan o'rnatilish burchagini quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\gamma_i = \gamma_{\min} + m_i \lambda, \quad \text{yoki}$$

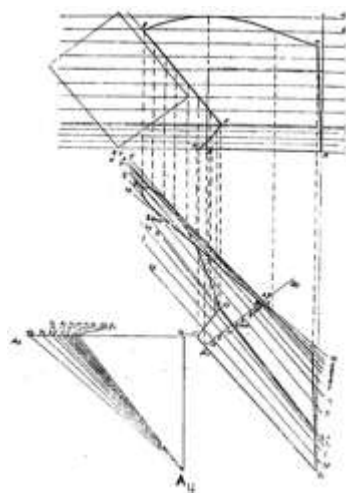
$$\gamma_i = \gamma_{\min} + x_i \lambda,$$

Hisoblab topilgan  $\gamma_i$  burchaklar qiymatlarini o'zlariga mos keladigan yasovchilarga yozib qo'yiladi.

### **Korpus ishchi sirtining gorizantal proeksiyasi sxemasini qurish**

Korpus ishchi sirtining gorizantal proeksiyasini qurishning boshlangich qismida lemexning tig'i, YECH ning proeksiyasi,  $D_g Q_u$  chizilgan va unda yasovchilar o'tkaziladigan 1, 2, 3....10 nuqtalar belgilangan edi. Endi shu nuqtalarning har biriga o'zlariga mos keladigan  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \dots \gamma_{10}$  burchaklar ostida 1-1, 2-2,... 10-10chi yasovchilar o'tkaziladi.

Yasovchilarni o'tkazishday burchaklarining  $\tan \gamma_i$  funksiyasidan foydalanish qulayroqdir. Buning uchun chizma qog'ozining ochiq joyidan shudgor devoriga parallel, uzunligi 100 mm ga teng bo'lgan  $T_u A_u$  chizig'i chiziladi (8-rasm).  $T_u A_u$  chizig'ining  $T_u$  nuqtasidan perpendikulyar chiziq  $T_u D_u$  o'tkaziladi. Izlanayotgan yasovchinining shudgar devoriga engashish burchagini qurish uchun  $T_u D_u$  chizig'i ustiga 100 tg  $\gamma_i$  (mm. larda) masofa ( $l_i$ ) nio'lchab qo'yiladi,  $D_i$  nuqta belgilanadi va uni  $A_u$  nuqta bilan birlashtiriladi. Hosil bo'lgan  $A_u D_i$  chiziqni korpusning gorizantal proeksiyasidagi YECH ning yasovchisi o'tkaziladigan nuqtasiga parallel ko'chiriladi. Korpus ishchi sirtining gorizantal proeksiyasidagi boshqa yasovchilar ham xuddi shu tarzda o'tkaziladi.



## 8-rasm. Korpu ishchi sirtining gorizantal proeksiyasini qurishga doir sxema

Barcha yasovchilari o'tqazilgandan keyin, korpusning old ko'rinishitashqi konturi bilan yasovchilarining kesishgan nuqtalari gorizantal tekislikdagi o'ziga mos keladigan yasovchilarga proektsiyalanadi.

Korpusning oldko'rinishdagi dala tamon qirrasining yasovchilar bilan kesishgan nuqtalarining gorizantal tekislikdagi proektsiyalarini qurishni soddalashtirish maqsadida, K nuqtaning gorizantal proektsiyasi  $K_g$  (zarur bo'lgan hollarda qo'shimcha yasovchilar o'tkazish yo'li bilan) nuqtasi topiladi, uni lemex uchi bilan to'g'ri chiziq yordamida birlashtiriladi. Korpusning ustko'rinishdagi yasovchilar bilan kesishgan boshqa nuqtalarni, yasovchilarning gorizantal proektsiyasiga tushiriladi va tekis egri chiziq yordamida ketma-ket tutashtirilib, korpus ishchi sirtiining tashqi konturi chiziladi. Bunda ag'dargich qanoti madaniy korpuslar kamroq egilgan, universal korpuslar uchun esa ko'proq egilgan sirtmoqsimon shakl yoki tus olgan bo'ladi.

Hosil bo'lgan korpusning gorizantal proektsiyasi konturining orqa qismidagi egri egilgan qismlariga urunma o'tkazib, ag'dargichning orqa qisi hosil qilinadi. Korpusning gorizantal proektsiyasida lemexning orqa qismining proektsiyasini qurish uchun ag'dargichning shudgor tamon qirradi va  $h_{qo'sh}$  balandlikdan o'tkazilgan yasovchining o'zaro tutashgan nuqtasi  $G$  nilemex tig'ining oxirgi nuqtasi bilan to'g'ri chiziq yordamida tutashtiriladi.

Korpus ishchi sirtining old ko‘rinish proeksiyasini tugallash uchun,  $h_{qo'sh}$  yasovchining past qismiga, unga parallel bo‘lgan yasovchilar o‘tkaziladi, ularning gorizantal proeksiyalarining engashish burchaklari aniqlanib, gorizantal proeksiyalari belgilanadi. Lemexning gorizantal proeksiyasidan o‘tkazilgan yasovchilarning lemex orqa qismi qirrasi bilan kesishgan nuqtalarni korpusning old ko‘rinishidagi o‘zlariga mos yasovchilarga proeksiyalanadi, tegishli nuqtalar topiladi.  $N...F$  nuqtalar egri chiziq shaklida birlashtirilib, lemex va korpusni qurish yakunlanadi

### **III b- BOB.CHIGIT EKADIGAN SEYALKANI KONSTRUKTIV SXEMASINI LOYIHALASH**

#### **KIRISH**

Respublikamizning iftixori hisoblangan paxtachilikni rivojlantirishga uzluksiz e'tibor berilmoqda. Ilg'or fan va amaliyot yutuqlari asosida mahalliy sharoitga moslab ishlab chiqarilgan texnologiyalarni qo'llangan fermerlik xo'jaliklaridagina mo'l hosil yetishtirishga erishilmoqda. Paxta yetishtirish texnologiyasida chigit ekish jarayoni muhim o'rin egallaydi, chunki faqat mahalliy tuproq-iqlim sharoitlariga mos holda tanlangan va sifatli ekilgan chigitgina bo'lajak mo'l hosil garovi bo'la oladi.

Chigit ekish sifati uni ekadigan seyalka turini to'g'ri tanlash va sozlashga ko'p jihatdan bog'liqdir. Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar bunday ishni bajarishda fan yutuqlari asosida qabul qilingan qoidalarni yaxshi bilishi talab qilinadi. Shu sababli, muayyan tuproq-iqlim sharoitiga mos keladigan seyalkaning ishchi qismlari parametrlarini, o'lchamlarini asoslab tanlash bo'yicha kurs loyihasini bajarish zaruratdir.

Har bir talaba, mazkur metodik qo'llanmadan foydalanib, alohida variant bo'yicha keltirilgan sharoitlar uchun, seyalka asosiy qismlari parametrlarini hisoblab, uni konstruktiv sxemasini tuzishni o'rganishi kerak.

#### **UMUMIY MA'LUMOTLAR**

Chigit ekiladigan tuproqni sifatli tayyorlash katta ahamiyatga ega. Tuproqqa tegishli ishlov berib, uni donador holatga keltirish, ya'ni kesakchalar diametrini 0,25...50 mm dan oshmasligiga erishish ma'qul bo'ladi, chunki bunday holda tuproq tezroq qizib, yerdagi namlik uzoroq saqlanadi, ko'milgan chigit atrofida g'ovaklar paydo bo'lmaydi, ekilgan urug' sirti tuproq bilan to'liq qoplanib, tezroq unib chiqadi.

Tukli chigit ekishni tuproqning harorati  $12^{\circ}\text{S}$  ga yetganida, tuksizlantirilgan chigit ekishni  $14^{\circ}\text{S}$  ga yetganida boshlash mumkin. Yyengil tuproq tez qiziydi, u yerga chigitni 4...5 sm chuqurlikka, sust qiziydigan og'ir tuproqqa esa 3...4 sm chuqurlikka ko'mish lozim. Yetarli darajada qizib ulgurmagan tuproqqa ekilgan chigitning ayrim qismi chirib ketadi, g'o'za tuplari siyrakroq bo'lib qoladi. Bundan tashqari, g'o'za nimjon, kasallikka moyil bo'lib o'sadi. Optimal muddat o'tgandan keyin tuproqning tabiiy namligi kamayib, ekilgan chigitlarning ayrimlari unib chiqa olmaydi.

To'g'ri ishlov berilgan tuproqning zichligi kamayib ( $r = 1,06 \dots 1,10 \text{ g/sm}^3$ ), uning tarkibidagi havo miqdori ortadi. Bu esa o'simlik ildizlarining tez rivojlanishiga imkon beradi. Ishlov berilgan tuproq qattiqligi (unga biron bir jismni botishiga qarshiligi) kamayib, natijada mashina ishchi qismi harakatiga bo'lgan qarshilik kuchi kamayadi. Chigit ekiladigan yerdagi tuproqning qattiqligi  $p = 250 \dots 280 \text{ kPa}$ , hajmiy siqilishga qarshiligi  $q = 5 \dots 8 \text{ n/sm}^3$  bo'lgan yerlarda, chigit ekishning optimal mavsumida kuzda haydalgan yerning 5 smgacha bo'lgan chuqurlikdagi namligi 13... 14%, 5... 10 sm chuqurlikdagi namligi 17... 18%, 10...20 smdagi qatlamdagi namligi 18... 19 % ni tashkil qiladi. Tuproq namligi uning quyosh nuri ta'sirida qizish darajasiga ham bog'liqdir.

Har bir g'o'za tupi to'liq oziqlanib serhosil bo'lib o'sishi uchun, unga yetarli maydon ajratilishi lozim. Shu sababli, mahalliy sharoitlarga qarab, bir gektar maydondagi tuplar soni belgilanadi. Sho'rlanmagan yer osti suvlari yuza joylashgan yerlardagi har bir gektar maydonda 110... 120 ming tup g'o'za bo'lishi, yer osti suvlari chuqur joylashgan yerlarda 140... 150 ming tup ko'chat bo'lishi kerak. Bir gektarga ekiladigan chigit sonini aniqlashda yuqoridagilar e'tiborga olinadi. Ammo, tajribalar shuni ko'rsatadiki, paxta terimigacha bo'lgan davr ichida noqulay ob-havo sharoiti, zararkunandalar, kasalliklar, kultivatsiya qilish, chopiq o'tkazish, o'qariqlar olish natijasida, g'o'za tuplarining soni 15...20 mingga kamayib qoladi. Chigitlarning unuvchanligini e'tiborga olib, seyalka bilan bir gektarga ekiladigan chigitlar soni belgilanadi. Bir qatorda hosil

qilinayotgan uyalar soni qator oralig'i kengligini e'tiborga olgan holda, bir gektarga ekiladigan chigit soniga qarab belgilanadi.

Sharoitga qarab, g'o'za qator oralig'i 60 sm dan 102 sm (40 dyuym) gacha tayinlanishi mumkin. Qator oralig'iqanchalik keng bo'lsa, kultivatsiya davrida begona o'tlarni yo'qolish darajasi ko'proq bo'ladi, qo'l mehnati kamroq sarflanadi.

Chigit seyalkasini loyihalashda uning qismlari bilan tuproq orasidagi, ayrim vaqtda esa tuproqning tuproq bilan ishqalanish koeffitsienti (burchagi)ni e'tiborga olish kerak bo'ladi (13-jadval). Ishqalanish koeffitsienti tuproqning tarkibiga, namligiga, tuproqqa ta'sir ko'rsatayotgan jismning bosimiga bog'liq bo'ladi.

Chigitning shakli tuxumsimon oval bo'lib, o'rtacha uzunligi  $U = 7...15$  mm, o'rtacha qalinligi  $Q = 3...6$  mm va o'rtacha eni  $E = 4...8$  mm o'lchamlarga egadir. Chigitning to'qligiga qarab massasi  $m = 0,08...0,18$  gramm bo'lishi mumkin, uning kobig'ida bir vaqtda kaltahamda uzun tolalar o'sgan bo'ladi. Chigitustidao'sgantolaning 30...40% uzun qismi, 3...4% undankaltaroq bo'lganmomiqlarajratibolinsa, uning qobig'idauzunligi 5 gachabo'lgantuk qoladi. Bundaychigittuklichigitdebataladi Tuklichigitbir – birigayopishib qolish qobilyatigaega bo'lib, to'kiluvchanligipastbo'ladi. Seyalkaning ish jarayonida uni aniq sonini ajratib olish iloji bo'lmaydi. Shu sababli, disksimon miqdorlagich yordamida har bir uyaga chigitni donalab ekish imkoniyatini tug'dirish uchun, chigit qobig'idagi tuk turli usul ( mexanik, kimyoviy)lar bilan olib tashlanadi va to'kiluvchanligi yuqori bo'lgan tuksizlantirilgan chigit tayyorlanadi.

Urug'lik chigitning asosiy ko'rsatkichlaridan biri, uning unuvchanligidir. Unuvchanlik ekilgan chigitning necha foyizi unib chiqishini bildiradi. Bu ko'rsatkich asosida belgilangano'chat sonini olish uchun gektariga necha dona chigit ekish kerakligi aniqlanadi. Sun'iy ravishda o'ta qulay sharoitlarda aniqlangan unuvchanlik, laboratoriya unuvchanligi deb ataladi. Tabiiy sharoitda, ya'ni dalada urug' ekilganidan so'ng, 30 kun ichida ko'karib chiqqan nihollar soni orqali daladagi unuvchanlik aniqlanadi. Daladagi unuvchanlik ( 57... 62% )

laboratoriya unuvchanligidan ( 85...95% ) kamroq bo'ladi, chunki chigit ekish va uning unib chiqishi, doimo optimal bo'lgan tuproq-iqlim sharoitida bajarilavermaydi, hattoki, ayrim vaqtlarda ma'qul bo'lmagan texnologiyadan chigit ekishda foydalanamiz. Solishtirma og'irligi katta, yuqori unuvchanlik va o'sish quvvatiga ega bo'lgan chigit konditsion deb ataladi. Sifatiga qarab, chigit uchta klassga ajratiladi: 1-klass chigitining unuvchanligi 95% dan ko'proq, 2-klass chigitniki 90...94% va 3- klass chigitning unuvchanligi 85...89% bo'lishi kerak. Chigitning o'sish quvvati (70...75%) ekilgan urug'ning ma'lum vaqt ichida normal nihol berish darajasini bildiradi. Ekilayotgan bir xil navdagi urug'larga iloji boricha boshqa navdagi chigit urug'i aralashmagan bo'lishi lozim. Keng tarqalgan g'o'za navlari.1000 dona chigitining massasi 105... 125 gramm (o'rtacha kvadratik og'ishi  $\sigma = + 12...14g$  ) bo'ladi.

13-jadval;

Chigit ekishga tayyorlangan tuproqning ishqalanish koeffitsienti

| Tuproq namligi, %                                 | 7,1  | 10,8 | 14,0 | 16,0 | 17,8 |
|---------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Tuproqning po'lat bilan ishqalanish koeffitsienti | 0,60 | 0,61 | 0,64 | 0,70 | 0,78 |
| Tuproqning tuproq bilan ishqalanish koeffitsienti | -    | -    | 0,80 | 0,98 | 1,20 |

### Chigit xossalari

Chigit seyalkasini loyihalashda uning ishchi qismlarining parametrlari chigit o'lchamlarini hisobga olgan holda aniqlanadi. Chigit o'lchamlari uning uzunligi U, qalinligi Q va eni E bilan tavsiflanadi.

Chigitning yana bir muhim xossasi sifatida, uning ishqalanish koeffitsienti qabul qilingan. Jilvirlangan po'lat sirt bo'ylab quruq chigitning sirpanib ishqalanish koeffitsienti 0,6, namlangan chigitniki esa 0,9; bo'yalgan po'lat bo'ylab quruq chigit sirpanishida 0,7, namlangan chigit 1,43; zanglagan po'lat sirt bo'ylab quruq chigit sirpanishida - 0,93, namlangan chigit 1,66; chigit bilan

chigit orasidagi ishqalanish koeffitsienti - 0,9 bo'lishi aniqlangan. Tukli chigitni tezroq va bir tekis undirib olish va kasallikning oldini olish maqsadida, uni ekishdan oldin kimyoviy dori eritilgan suvda ma'lum vaqt davomida ivitilib qo'yiladi. Seyalkani loyihalashda ivitilgan tukli chigitning bir-biriga yopishib qolish ehtimoli borligini, uning ishqalanish koeffitsienti kattaroq bo'lishini e'tiborga olish kerak bo'ladi.

14-jadval

Kalibrlangan chigit o'lchamlari

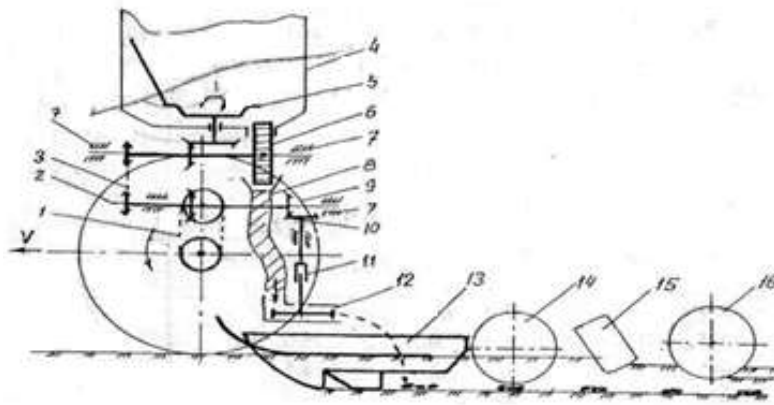
| Chigit turi | Qalinligi, Q, mm | eni, E, mm | uzunligi, U, mm |
|-------------|------------------|------------|-----------------|
| Yirikkalta  | 4,00...6,0       | 5,0...6,0  | 7,0...9,5       |
| Yirikuzun   | 4,0...6,0        | 5,0...6,0  | 8,0...10,5      |
| O'rta       | 3,7...5,5        | 4,5...5,5  | 8,0...10,5      |

Namlangan chigit qobig'i shikastlanmasligi uchun, seyalka qismlari unga 5,0 N dan ortiqroq kuch bilan ta'sir qilishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

### **Tukli chigit ekadigan seyalka konstruktiv sxemasini, loyihalash tartibi**

1-rasmda namuna sifatida chigit seyalkasi konstruktiv sxemasi keltirilgan (sxemada seyalka qismlarining shaklini aniqroq; ko'rsatish uchun ularning o'lchamlarining o'zaro nisbati rioya qilinmagan). Seyalka ramasi 1 ga chigit solinadigan bunker 4, uning ichiga ta'minlagich 5, tubiga g'altaksimon ajratkich 6 va urug'otkazgich 8 o'rnatiladi. Seyalka g'ildiragi 9 ning aylanma harakati zanjirli uzatma 1 yordamida bosh val 2 ga uzatiladi. Bosh val 2 ning aylanma zanjirli harakati uzatma 3 (boshqa turdagi uzatma ham bo'lishi mumkin) orqali miqdorlagich g'altagi va ta'minlagichni uzluksiz aylantirib turadi.

Bosh val 2 da joylashgan konussimon shesternyalar teleskopik val 12 orqali tudalagi 13 ni aylanma harakatga keltiradi. Sirpang'ichli ekkich 10 ramaga parallelogramsimon to'rt bo'g'inli mexanizm *absd* yordamida ulangan.



**1- rasm. Chigit seyalkasi sxemasi:**

- 1-va 3 – zanjirli harakat uzatmasi ; 2 - val; 4 - bunker; 5 - ta'minlagich;  
 2- 6 - g'altaksimon urug' ajratkich; 7 - val; 8 - urug' o'tkazgich; 9 - yurituvchi  
 g'ildirak;  
 10 – konussimon shesternyalar jufti; 11 - teleskopik val; 12 - to'dalagich;  
 13 – sirpang'ichli ekkich; 14 - botiruvchi g'ildirakcha; 15 - kurakcha;  
 16 - shibbalovchi g'altak

Seyalkani loyihalashdan oldin, uning texnologik ish jarayonini bajarish tartibini aniq tushunish kerak. Chigit ekish agregat ishlayotganida, seyalkaning g'ildiragi uzatma 1 va 3 orqali bunkerga solingan tukli chigitga tegib turadigan chiviqsimon to'zdirgich o'rnatilgan ta'minlagich 5 hamda miqdorlash apparatining g'altaksimon urug' ajratkich 6 ni aylantiradi. Ta'minlagich tishlari bilan chigitlarni titkilab, o'zaro yopishib qolganlarini bir-biridan ajratib, donalab, miqdorlagich g'altagi 6 ning ustiga uzluksiz keltirib turadi.

Chigitlar aylanayotgan g'altak tishlari orasidagi novlarga tushib, bunker tubidan tashqariga chiqadi va urug' o'tkazgich 8 ga tushadi. Chigit urug' o'tkazgich orqali to'dalagich 13 tagligiga tushadi. To'dalagichning kurakchalari taglikda to'planib ulgurgan chigitlarni sidirib ekkichning ichiga irg'itib yuboradi. Ekkich pichog'i bilan tuproqni tilib, jag'lari yordamida ikki tomonga surib, ma'lum chuqurlikda ariqcha tayyorlaydi. Irg'itilgan chigit ariqcha tubiga tushadi. Jag'lar ta'sirida ikki yonga surilib qo'yilgan tuproqning namroq va mayinroq bo'lgan pastki qismi, jag' etagidagi kiyik joydan chigit ustiga tushadi va uni ko'madi.

Ekkichning orqa tomoniga oʻrnatilgan botiruvchi gʻildirakcha 14 chigitni bosib oʻtayotib, uni tuproqqa botirib, atrofidagi tuproqni zichlaydi, natijada, chigit atrofidagi boʻsh gʻovaklaryoʻqotiladi. Chigitning hamma sirti – tuproqqa tegib, u yerda namlik bilan yaxshi taʼminlanishi imkoni tugʻiladi. Kurakcha 15 lar urugʻ ekilgan joyning ikki tomonidagi tuproqni oʻrtaga uyib, u yerni toʻliq koʻmadi. Konussimon sirtli ikkita gʻildirakchadan tuzilgan gʻaltak 16 uyilgan tuproqni shibbalab, zichlab, ikki yonga nishablab ketadi.!

Ushbu texnologik jarayon boʻyicha chigit yerga uzluksiz emas, maʼlum oraliqdagi uyalarga toʻdalab ekiladi. Agar urugʻ oʻtkazgichning quyi uchi toʻdalovchi apparatga emas, bevosita ekkichga oʻrnatilsa, seyalka urugʻni toʻdalamasdan, qatorlab ekadigan boʻladi. Qatorlab ekishda chigit birmuncha koʻproq sarflanishini hamda, keyinchalik, gʻoʻza koʻchatlarini yaganalash talab qilinishini esda tutish kerak.

Ekish agregatining ish unumini oshirish uchun:

1. Agregatning qamrov kengligini oshirish kerak boʻladi, ammo chigit ekishga moslangan traktorning sudrash kuchi koʻpincha yetarli boʻlmaydi. Agregat manevrchanligi yomonlashib uni boshqarish qiyinlashadi.

2. Agregatning ishchi tezligini oshirish lozim. Bu usuldan koʻproq foydalaniladi. Ammo, tezlikni oshirish ham, ayrim sabablarga koʻra, cheklangan boʻladi:

Maʼlumki agregatlash uchun sarflanadigan quvvat  $N_C = P_C V$ , seyalkaning sudrashga qarshiligi  $P_C$  va agregatlash tezligi  $V$  ga bogʻliq boʻladi. Agar tezlik  $V$  oshirilsa,  $N_C$  ham bunga proporsional oʻsadi. Chigit ekilayotgan yerdagi tuproq oʻta mayin holatga keltirilganligi sababli, traktor gʻildiraklari u yerda koʻproq toyib harakatlanadi, yaʼni traktorning tortish kuchi, demak quvvati cheklangan boʻladi.

Katta tezlikda ishlayotgan seyalka miqdorlagichining gʻaltagi, tabiiyki, vaqt birligida koʻproq chigitni bunkerdan ajratib berishi talab qilinadi. Ammo, gʻaltak katta tezlikda ishlatilsa, u chigitni koʻproq siqib, ezib, shikastlantirib qoʻyadi. Demak, tezlik ham cheklangan boʻladi.

Toʻdalovchi diskning ishi ham qiyinlashadi.

Yuqorida keltirilgan sabablarga ko'ra, mexanik miqdorlagichli seyalkadan tuzilgan ekish agregatining ishchi tezligi  $V_C = 7 \dots 8 \text{ km/soat}$  dan oshmasligi kerak. Seyalka qismlarining parametrlarini aniqlashda hamda agregat ishchi tezligini tayinlashda ekiladigan chigit va tuproq xossalarini e'tiborga olish ma'qul bo'ladi.

### **G'altakli miqdorlagich o'lchamlarini aniqlash**

Har qanday miqdorlagich urug' qutisidan chigitlarni uzluksiz va bir tekis ajratib berishi kerak. Miqdorlagich ajratib berayotgan chigit miqdorini aniq va oson sozlash imkoniyati bo'lishi talab qilinadi. Belgilangan ajratish miqdori ish sharoitlari (urug' qutisidagi chigit miqdori kamayganida, qiyaliklarda yon tomoniga engashib yurganida, serkesak yerda seyalka dirillaganida...) o'zgarsa ham, bir xil bo'lishini ta'minlashi kerak. Seyalkaga o'rnatilgan hamma miqdorlagichlar bir xil miqdordagi urug' ajratish talab qilinadi. Tukli chigitning shikastlanishi 2...3% dan oshmasligi lozim.

G'altakli miqdorlagich tukli chigit ekishda qo'llaniladi. 60 sm qator oralig'ida ishlaydigan seyalka urug' qutisining tubiga bitta, 90 sm oraliq uchun ikkita g'altak o'rnatiladi. Bunday miqdorlagich ajratib beradigan chigit miqdori urug' tushadigan darcha kengligini hamda g'ildirakdan olinadigan aylanma harakat tezligini o'zgartirish hisobiga erishiladi.

Chigit seyalkalariga o'rnatilayotgan mavjud g'altakning diametri  $d_f = 105 \dots 120 \text{ mm}$ , uzunligi  $l_f = 16 \dots 24 \text{ mm}$ , aylanish tezligi  $n_f = 100 \dots 200 \text{ ayl/min}$  qabul qilingan. Tajribalar asosida yuqoridagi  $d_f$  va  $l_f$  o'lchamli g'altak bir marta aylanganida  $q_f = 5,0 \dots 6,5$  gramm chigitni ajratib olishi aniqlangan.

Mavjud g'altaklarning  $d_f$ ,  $l_f$  o'lchamlari respublikamizda ekiladigan g'o'za navlari chigit o'lchamlariga moslab tanlangan. Shu sababli, maxsus tadqiqotlar o'tkazmasdan  $d_f$  va  $l_f$  ni ko'rsatilgan oraliqlarda tanlash mumkin bo'ladi. Respublikamiz mashinasozlari orttirgan tajribaasosida g'altakning aylanish tezligini  $n_f < 200 \text{ ayl/min}$  qabul qilish joiz.

Loyiha topshirig'ida ko'rsatilgan b qator oralig'ida bir gektar maydonga  $N$  dona chigitni  $n$  qatorli seyalka  $L = 10000/nv$  metr yo'l bosib o'tishida ekib ulgurishi kerak.  $V_a$  ishchi tezligida ishlayotgan agregat  $L$  masofani  $t_a = L/V_a$ , s vaqt ichida bosib o'tadi.  $\omega_f = \pi n_f / 30$ , l/s burchak tezligi bilan aylanayotgan miqdorlagich g'altagi  $t_f = 2\pi / \omega_f$  s vaqt ichida to'liq bir marta aylanganida  $q_f$  kg chigitni ajratib bersa, agregat  $L$  masofani bosib o'tishda, g'altak  $n_l = N/4q_f$  marotaba aylanib ulgurishi kerak. Buning uchun sarflangan vaqt  $t_a = n_l / n_f$  ga teng bo'ladi.  $t_a$  ning yuqoridagi miqdorini e'tiborga olib,  $L/V_a = n/n_f$  deb yozish mumkin. Bu ibora yordamida qabul qilingan  $n_l$  va  $n_f$  uchun agregat tezligi  $V_a$  ni aniqlash mumkin bo'ladi:

$$V_a = L n_f / n_l, \text{ m/s}$$

Miqdorlagich g'altagi harakatni yumalanish radiusi  $R_{yu}$  bo'lgan yurituvchi g'ildirakdan oladi. G'ildirakning burchak tezligi  $\omega_{yu} = v_a / R_{yu}$  ya'ni g'ildirak har minutiga  $p_{yu} = \frac{30 V_a}{\pi R_{yu}}$  ayl/min tezligi bilan aylanadi.

G'ildirak dala bo'ylab yuritilayotganda uning to'g'ini 1 o'z yo'lida uchratgan kesak 2 ni (2-rasm). Ilgari tomonga surmasdan, siljitmasdan, joyidan qo'zg'atmasdan bosib o'tishi kerak. Aks holda, g'altak to'g'ini oldida tuproq uyumi paydo bo'lib, uni surishga ko'p quvvat befoyda sarflanadi. Bu shartni bajarish uchun g'ildirakning geometrik radiusi

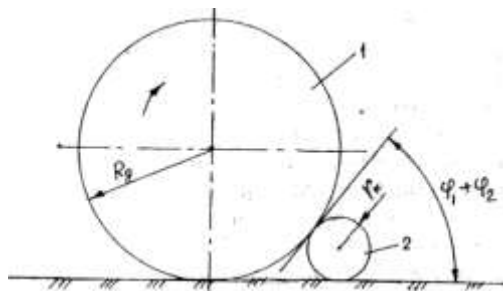
$$R_g > r_k \operatorname{ctg}^2 \left( \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \right)$$

bo'lishi kerak (65-rasm). Bu formuladagi  $r_k$ - kesakchalarning radiusi, uni o'qituvchi topshiriqda chigit ekish davridagi kesaklarning ko'rsatadi. To'g'in bilan kesak orasidagi ishqalanish burchagi  $\varphi_1$  va kesak bilan dala yuzasi orasidagi ishqalanish burchagi  $\varphi_2$  miqdorlarini talaba adabiyotdan qabul qiladi.

G'ildirakning ikkinchi muhim o'lchami, ya'ni to'g'inining kengligi yetarsiz bo'lsa, g'ildirak tuproqqa chuqur botib, uni sudrash qiyinlashadi.

Agar g'ildirakka tushadigan yukning og'irligi  $G$ , g'ildirakning tuproqqa botuvchanlik koefitsienti  $K_v$  (seyalka uchun  $K_v \approx 2 \dots 3$  qabul qilish mumkin) ma'lum bo'lsa,  $b_T = \frac{G}{k} \sqrt{2 R_g}$  sm da topiladi.

G'ildirakdan miqdorlagichga harakat uzatishning umumiy nisbati  $i_f = n_f / n_{yu}$  ga teng bo'lsa,  $i_f$  ni harakat uzatmasi pog'onalari soniga, ya'ni  $i_1, i_2, \dots$  larga ajratib, uzatmaning har bir pog'onasi, misol uchun, 1-rasmdagi umumiy va 7 ga harakat uzatadigan zanjirli uzatma yoki konussimon shesternyali uzatma o'lchamlari topiladi.



**2-rasm. G'ildirak radiusini aniqlashga doir sxema:**

1-g'ildirak to'g'ini; 2-kesak

3-rasmda ikki g'altakdan tuzilgan miqdorlagich qatorlar oralig'i 30 sm uchun sxemasi keltirilgan. Umumiy val 4 ga unga 3 va 6 g'altaklar o'rnatilgan. To'zdirgich 1, soat mili bo'yicha aylansa, uning ustidagi chigitlar ham shu yo'nalishda harakatlanadi. G'altak 6 ning novlari chigit bilan bir tomonga harakatlanayotgan 1...3 dona chigitni oqimdan ajratib oladi va urug' o'tkazgichga tashlaydi. G'altak 3 ning novlari esa, chigit oqimiga teskari tomonga harakatlanadi. Demak, uning chigitni oqimdan ajratib olish jarayoni bir muncha farqlanadi. Chigit oqimiga teskari yuritilgan nov, chigit bilan bir tomonga yuritilganiga nisbatan 1,3...1,5 barovar ko'proq chigit ajratib olishi aniqlangan. Shu sababli, 6 – va 3-g'altaklar ustidagi to'siqlar bir hil holatda o'rnatilmasligi, ya'ni chigit tushadigan darcha kengligi har hil o'rnatilishi kerak.

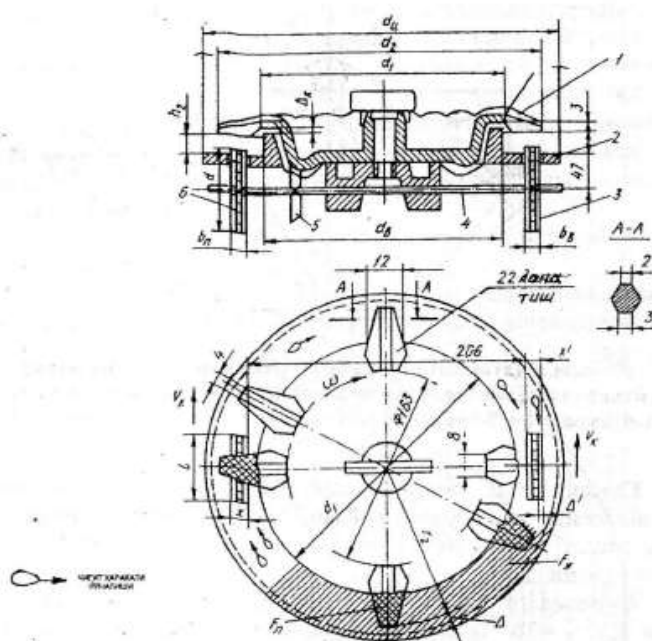
Amaliyotda urug' qutisi tubining silindrik qismini diametri  $d_s = 250 \text{ mm}$  qabul qilingan. Kurs loyihasini bajarishda  $d_s = 250 \text{ mm}$  qabul qilinsa, apparatga o'rnatilgan g'altaklar oralig'i 60 sm kenglikdagi ikki qatorga chigit uzatadigan o'tkazgichlarining yon tomonlarga engashish burchagi joiz bo'lishini, ya'ni ular ichiga chigit to'planib, tiqilib qolmasligini ta'minlaydigan bo'ladi. Miqdorlovchi apparatning konstruktiv sxemasini tuzishda kerak bo'ladigan ayrim o'lchamlar 66-rasmda ko'rsatilgan bo'lsa,

$d_1$   $d_2$ ,  $d_B$  kabi harflar bilan belgilangan o'lchamlari  $d_s$ ga nisbatan konstruktiv nuqtai nazardan qabul qilinadi. Ayrim o'lchamlar o'qituvchi beradigan topshiriqda ko'rsatiladi yoki mavjud bo'lgan miqdorlovchi apparatlarda qabul qilingan quyidagi ma'lumotlardan misol sifatida foydalanish mumkin bo'ladi (shartli belgilar 66-rasmda ko'rsatilgan):

- g'altak qalinligi  $v_p = 16$  mm;
- g'altak diametri  $d = d_r = 105$  mm;
- g'altak tishining balandligi  $h_T = 5$  mm;
- aylanayotgan g'altak tishining bunker tubiga nisbatan maksimal balandligi  $h = 7$  mm;  $h_j = 5,5$  mm;
- g'altak tishlarining soni  $Z_T = 28$  dona;
- g'altak joylashgan darcha eni  $X_d = 18$  mm;
- g'altak joylashgan darcha uzunligi  $l_d = 69$  mm;
- g'altak atrofidagi tirqishlar:  $\Delta^1 = 1,0$  mm;  $\Delta_1 = 2,0$  mm;  $\Delta_2 = 5,7$  mm;
- chigit ilintirish kamerasi silindrining (urug' qutisi tubining) diametri  $d_U = 250$  mm;  $d_B = 178$  mm;
- silindr bo'rtig'ining balandligi  $h_2 = 5,5$  mm;
- to'zdirgichning tashqi diametri  $d_2 = 226$  mm;
- to'zdirgich tishlarining asosi bo'yicha diametridi  $= 184$  mm;
- to'zdirgich tishlarining soni  $Z_T = 22$  dona;

Ta'minlagich tishlari bilan urug' qutisi tubining silindrik bo'rtig'i orasidagi tirqish  $\Delta_K = 1,5$  mmdan kengroq qabul qilish mumkin, chunki u yer keng bo'lsa mayda chigit kirib qolib ezilishi mumkin. Mavjud apparatlarda g'altak diametri  $d = 105$  mm qabul qilingan. G'altak bilan ta'minlagich orasidag'i  $h_2$ oralig'i hamda tik o'rnatilgan g'altak yon tomonlari bilan darcha orasidagi tirqishlar ham eng mayda chigit qalinligidan kichikroq qo'yiladi.

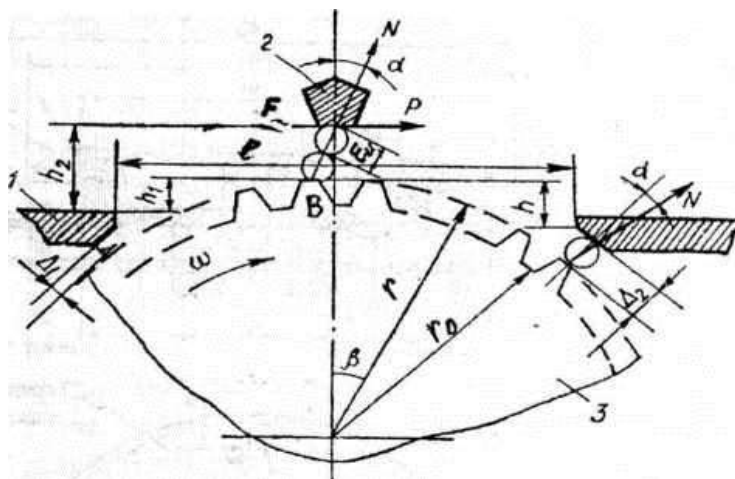
$h_2$  tirqishini asoslash uchun 4-rasmdan foydalanamiz.



**3-rasm. Ikki g'altakli miqdorlagich sxemasi:**

1-to'zdirgich tishi, 2-bunker tubi, 3,6-g'altaklar, 4 - val, 5 - konussimon shesternya

G'altak tishlari orasidagi bo'sh joy, ya'ni novga tushib ulgurgan chigit urug' qutisi tubidagi kameraning S nuqtasidan tashqariga, urug' o'tkazgich tomoniga olib chiqariladi. Ammo, g'altak tishi eng yuqori V holatiga ko'tarilganida ayrim chigit ushbu tishi bilan ta'minlagich tishi 2 ning osti orasidagi tirqishga kirib qolishi mumkin. Bu tirqishning kengligi  $h_2 - h_1$  ni chigitning o'rtacha eni  $E_i$  va minimal qalinligi  $q_{min}$  orqali  $h_1 = 2E_U < h_2 < h_1 = 3q_{min}$  deb aniqlash mumkin bo'ladi.



**4-rasm. G'altak ta'sirida bunkerdan olib chiqarilayotgan chigitning siqilib qolishi mumkin bo'lgan joylarning sxemasi:**

1-bunker tubi, 2-ta'minlagich tishining ko'ndalang kesimi, 3-g'altak

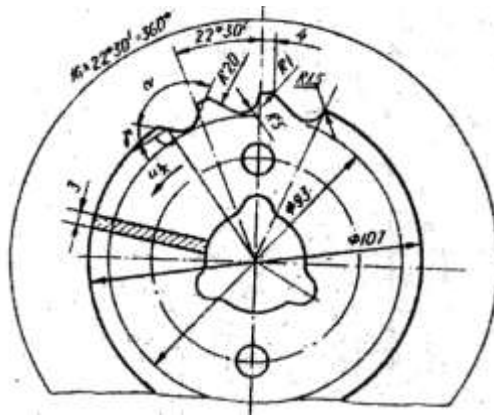
G'altak tishi ajratish kamerasining S joyidan chiqib ketayotganida, uning uchiga joylashib qolgan chigit  $\Delta_2$  tirqishida ham ezilib qolmasligi uchun uning miqdori  $E_{\max} < \Delta_2 < 2 q_{\min}$  qabul qilinadi.

3 – rasmdagi  $X^1$  o'lchami, ya'ni g'altak yuradigan darchaning eni  $X^1 = B_f = \Delta_2^1$  bo'lgani ma'qul ( $b_f$  – g'altak qalinligi;  $\Delta^1$  – g'altak yoni bilan darcha orasidagi tirqish eni).

Miqdorlagichga yuklatilgan texnologik jarayon, ya'nibunkerdan belgilangan miqdordagi chigitni uzluksiz vaqt o'tishi bilan birtekis ajratib olish uni urug' o'tkazgichga tushirib berish jarayonini ta'minlash uchun g'altak gardishidagi nov (uya) lar shaklini va o'lcham (hajm) larine hamda chigitning nov ichidan chiqib ketadigan joyini to'g'ri aniqlash talab qilinadi. Tish ko'ndalang kesimi chigit chiqib ketadigan joyini to'g'ri aniqlash talab qilinadi, ya'ni tish ko'ndalang kesimining maqbul shaklini tanlash kerak bo'ladi.

G'altak gardishidagi tishlar orasidagi uya (nov) hajmi u yerga tushgan chigit to'liq joylashib olishi uchun yetarli bo'lishi kerak. Tish g'altakning aylanish yo'nalishi tomon bir muncha engashgan bo'lsa, chigitning uya (nov) ga tushishini yengillashtiradi (5-rasm). Uyacha asosidan tishga o'tkazilgan urunmalar orasidagi  $\alpha$  burchagi  $90^\circ$  dan kam bo'lmasligi, ya'ni chigit bilan po'lat orasidagi ishqalanish burchagi  $\varphi$  dan kamida ikki marotaba katta bo'lishi kerak. Tishning shakli 5-rasmdagidek qo'yilsa, chigit nov ichiga kirishi hamda u yerdan chiqib ketishi ham yengillashadi. 5- rasmdagi misolda tishning chuqurligi 14 mm, tishlar qadami  $22^\circ 30'$  qabul qilingan.

Kurs loyihasida topshiriqda berilgan chigit o'lchamlari uchun tish o'lchamlari aniqlanadi. G'altakni bunker ichiga kiritib qo'yish darajasini, ya'ni 66– rasmdagi  $h_1$  o'lchamini tanlashda g'altak novidan chigit sirpanib

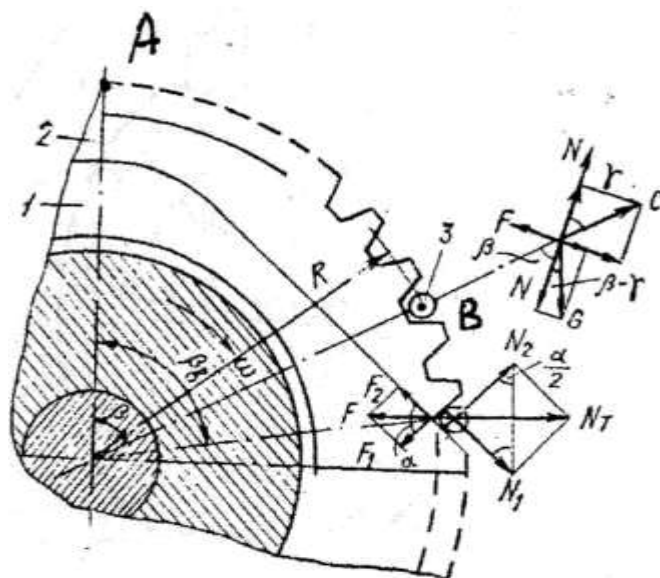


5 – rasm. G‘altak tishi shaklini asoslashga doir sxemasi

Tashqariga chiqib ketayotgan S joyi urug‘ o‘tkazgichni o‘rnatish uchun qulay bo‘lishi kerak. Bujarayonni tushinish uchun 6-rasmga murojaat qilamiz.  $\omega$  burchak tezligi bilan aylanayotgan R radiusli g‘altakning V noviga tushgan chigit t vaqtdan so‘ng S joyidan tashqariga chiqa boshlaydi.

Nov ichidagi massasi  $m$  bo‘lgan chigitga quyidagi kuchlar ta’sir qiladi: og‘irlik kuchi  $G=mg$ , markazdan qochirma kuch  $P_m=mR\omega^2$  va ishqalanish kuchi  $F=Ntg_\varphi$  (bu yer  $tg_\varphi$  - ishqalanish burchagi,  $N$  - chigitni ng tish yoniga tushiradigan normal bosimi).

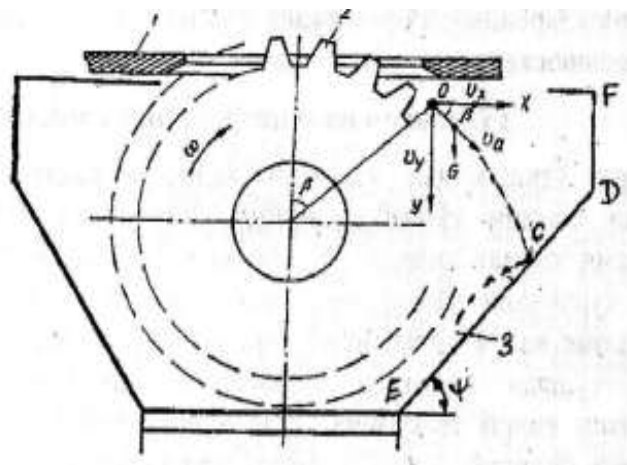
Nov V holatiga kelganida kuchlar ta’sirida chigit u yerdan sirpanib chiqa boshlaydi. Nov A holatidan V ga kuchi bitganida g‘altak  $\beta$  burchagiga burilib ulguradi. Olimlar  $\beta$  burchagining miqdori  $\beta = \varphi + \gamma - \arcsin [\kappa \sin (\varphi + \gamma)]$  bo‘lishini aniqlashgan, bu yerdagi  $\gamma$  burchagi - V nuqtasidan o‘tkazilgan radius bilan tish yoniga tushadigan normal bosim  $N$  orasida hosil bo‘ladi;  $\kappa = \omega^2 R/g$  – g‘altak ish rejimini kinematik ko‘rsatkichi; bu rejim ko‘rsatkich qanchalik katta bo‘lsa, markazdan qochirma kuch  $m \omega^2 R$  og‘irlik kuchi  $mg$  dan ko‘proq miqdorga ega bo‘lib, chigit novdan yer taroq chiqib ketadi.



**6-rasm. G'altak novida joylashgan chigitga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi**

Agar ivitilgan chigitning ishqalanish burchagi  $\varphi=30^\circ$ ; tishning shakli  $\gamma=50^\circ$ ; g'altakn  $\omega=120$  ayl/min tezligi bilan aylanganida,  $\beta=50^\circ-60^\circ$  bo'lishi mumkin.  $\beta$  miqdori kichik bo'lsa, novdan otilib chiqayotgan chigitni urug' o'tkazgichga yo'naltirish qiyinlashadi. Bundan tashqari,  $\beta$  kichik bo'lsa, g'altak novining bunker ichidan yurib o'tish vaqti ozbo'lib, u yerga chigit tushib joylashib ulgurishi qiyinlashadi.

4-rasmdagi  $h_1$  o'lchamini  $h_1 < R(1-\cos\beta)$  deb qabul qilish tavsiya qilinadi. B burchagi ma'lum bo'lsa, g'altak novidan otilib chiqayotgan hammachigitni to'liq tutib olib, urug' o'tkazgichga yo'naltirish lozim bo'ladi. Buning urug' o'tkazgich og'zi (voronkasi) ning o'lchamlarini aniqlash kerak (7-rasm).



**7-rasm. Urug' o'tkazgich og'zining o'lchamlarini aniqlashga doir sxema:**

1-urug' qutisini tubi; 2-g'altak tishi; 3-voronka

Tahlilni yengillashtirish maqsadida O nuqtasida g'altakdan ajralib chiqqan chigitning absolyut tezligini g'altak aylanasi ga urinma yo'nalishda  $V_a = \omega R$  miqdorida bo'ladi deb qabul qilish mumkin. Masalani yechish uchun, irg'itilgan urug'ning erkin uchishdagi trayektoriyasi quriladi. Buning uchun ma'lum tenglamadan foydalanish mumkin:

$$y = xtg\beta + \frac{gx^2}{2v_a^2 \cos^2\beta} \quad (1)$$

(1) tenglama yordamida ma'lum masshtabda traektoriya quriladi. Voronkani ED yonining gorizontga engashish burchagi  $\Psi$  ishqalanish burchagi  $\varphi$  dan kata bo'lmasa, uning ustiga tushgan chigit pastga sirpanib keta olmaydi. Shu sababli,  $\Psi > \varphi$  burchagi ostida ED chizig'i chiziladi. ED ning joyini tanlash muhimdir.

S nuqta chigit uchayotgan trayektoriyaga urunma, ya'ni chigit absolyut tezligining yo'nalishi deyarli tik holatga yaqinlashadigan joyda belgilanadi. ED chizig'i S nuqtadan  $\Psi$  burchagi ostida chiziladi. D nuqtasi S ga yaqin joylashtirilsa, g'altakdan ertaroq ajralgan ayrim chigitlar DF tik devorga urulib, orqasiga qaytganida, yana g'altakga urinishi mumkin. S nuqtasiga,  $\alpha_t$  burchagi ostida urulgan chigit (elastik bo'lganligi sababli),  $\alpha_k$  burchagi ostida orqaga qaytadi (agar tiklanish koefitsienti 1,0 ga teng deb qabul qilinsa). Zarbadan so'ng orqaga qaytgan chigit g'altakni ham uchratmasligi kerak.

### **To'dalagich parametrlarini aniqlash**

Urug' o'tkazgichdan uzluksiz kelib tushayotgan chigitning kerakli sonini to'plab, ularni ekkich ichiga tashlash uchun to'dalagich xizmat qiladi. Ekish apparati korpusi 1 ning ichiga kurakchali aylanuvchan disk, ya'ni to'dalagich 12 joylashtirilgan. Diskni teleskopik val 11 aylantirib turadi (1-rasm). Urug' o'tkazgich 8 orqali kelib tushgan chigitlar aylanayotgan diskning navbatdagi kurakchasi kelib tekkunicha, to'dalanib turadi. Kurakcha chigit to'dasini sidirib, darcha 5 orqali tashqariga irg'itib yuboradi. To'dalangan chigitlar tuproqning deyarli bir joyiga

tushib, uya hosil qiladi. Diskdagi kurakchalar qanchalik ko'p bo'lsa, uyalar orasi yaqinroq, uyadagi chigitlar soni kamroq bo'ladi. Uyaning uzunligi, ya'ni u yerdagi birinchi va oxirgi chigitlar oralig'i 5...7 sm, uyalar oralig'i (qadami) 10,15..45,55 hatto 60 sm bo'lishi mumkin. Bunga diskning aylanish tezligini va kurakchalar soni har xil bo'lgan disklarni almashtirib erishiladi.

Agar agregat tezligi  $V_M$  (m/s) agronom tavsiya qilgan uyalar oralig'i qadami  $S_u$ (m), diskning aylanish tezligi  $n_d$ (ayl/min) ma'lum bo'lsa, kurakchalar soni

$$Z = 60V_M / S_u n_d \text{ deb qabul qilinadi.} \quad (2)$$

Mavjud seyalkalarda  $Z_K$  soni 2,3,4,6,8 bo'lishi mumkin.

Kurakchalarning urinma tezligi, ya'ni chigitni irg'itish tezligi:

$$V_K = \pi d_K V_M / S_u Z_K \text{ m/s ga teng bo'ladi.}$$

To'dalovchi apparatning parametrlari, ya'ni diskning aylanish tezligi  $n_d$ , kurakcha o'lchami, soni va chigitni irg'itish tezligi  $V_K$  asosida aniqlanadi. To'dalovchi disk ishining kinematik rejimi  $\lambda = V_K / V_M$  ga teng bo'ladi.

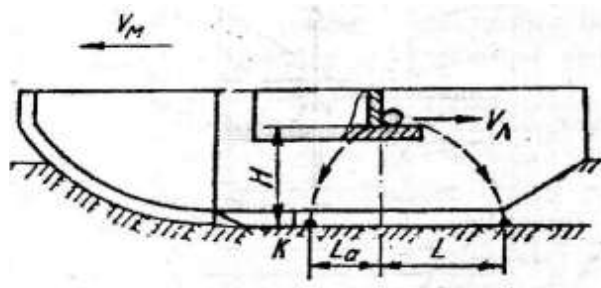
Disk kurakchasi irg'itgan chigitlar yerga bir biriga o'ta yaqin tushsa, uyaning uzunligi minimal bo'ladi. Uya uzunligi minimal bo'lgani ma'qul hisoblanib, amalda  $\lambda = 0,70...0,90$ ,  $V_K < V_M$  bo'lishi kerak.

Irg'itilgan chigitning yerga tushgunicha bosib o'tadigan yo'li  $L$  ning miqdori  $\lambda$ , ya'ni  $V_K$  ning kata - kichikligiga bog'liq (8- rasm) bo'ladi:  $L = V_K \sqrt{2H/g}$ , m bu yerdagi  $H$  - to'dalagich balandligi, m.

Chigitni seyalka tezligi  $V_M$  ga teskari tomonga irg'itish ma'qul deb topilgan, aks holda,  $V_M$  bilan  $V_K$  ning yig'indisi (absolyut tezligi) katta bo'lib, chigitning erkin uchishdagi trayektoriyasi uzun bo'ladi, ekkichni uzunroq qilishga to'g'ri keladi. Shu sababli, irg'itilgan chigitning absolyut harakatdagi bosib o'tadigan yo'li  $L = V_K \sqrt{2H/g}$ , m bo'ladi.

To'dalovchi diskning kerakli aylanish tezligini (2) formuladan (agregat tezligi  $V_M$ , uyalar oralig'i  $S_u$ , diskdagi kurakchalar soni  $Z_K$  berilgan bo'lsa) topish mumkin bo'ladi.

$$n_d = \frac{60V_M}{S_u Z_K}, \text{ ayl/min} \quad \text{bo'lishi kerak.}$$



**8-rasm. Disk kurakchasi irgʻitgan chigitning yerga tushish masofasini aniqlashga oid sxema**

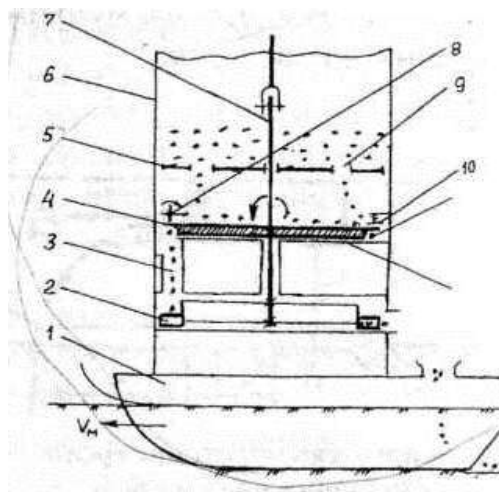
Lekin,  $S_u$  kattaroq yoki  $Z_K$  koʻproq qabul qilinsa,  $n_d$  joiz boʻlgan minimal miqdordan kamroq boʻlib qolishini eʼtiborga olish kerak. Agar disk meʼyoridan sekinroq aylantirilsa, uning ustidagi chigitga taʼsir qiladigan markazdan qochirma kuch chigitning kurakcha bilan ishqalanish kuchidan kichikroq boʻlib qolishi natijasida, chigit irgʻitilmasdan qolishi mumkin.

Diskning minimal burchak tezligini soddalashtirilgan  $\omega_d > \sqrt{\frac{gf}{r_k}}$ , 1/s formulasi yordamida topish mumkin; bu yerda  $f$  - chigitning toʻdalagich tubi va kurakcha bilan ishqalanish koeffitsienti;  $r_k$  - diskning kurakcha asosi boʻylab radiusi.

Koʻpincha,  $S_u = 20$  sm boʻlsa,  $Z_K = 4$ ;  $r_k = 8,4$  sm;  $H = 10,5$  sm qabul qilinadi (hisobshda sm emas m qoʻyilishini unutmang).

### **Diskli miqdorlash apparatini loyihalash**

Har bir uyaga belgilangan sondagi chigit ekish uchun disksimon ajratkich bilan jihozlangan apparatdan foydalaniladi. Uning tuzilishi 9-rasmdagi sxemada koʻrsatilgan. U ekkich 1, toʻdalash apparati 2 bilan birgalikda yaxlit tuzilma sifatida ishlab chiqariladi. Miqdorlash jarayonini uyachali ajratuvchi disk 4 bajaradi. Texnologik jarayon quyidagi tartibda oʻtkaziladi. Ajratuvchi diskning ust tomonida val 7 boʻylab erkin koʻtarilib tushish imkoniyatiga ega boʻlgan tusi 5 oʻrnatilgan.



**9-rasm. Diskli miqdorlash apparatini sxemasi:**

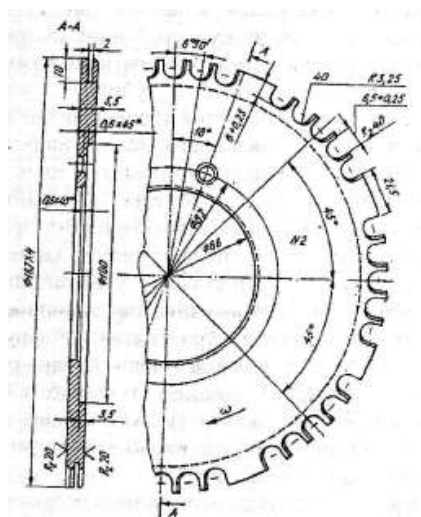
1-ekkich; 2-toʻdalash apparati; 3-darcha; 4-ajratuvchi disk; 5-toʻsiq; 6-bunker; 7-val;  
8-turtkich; 9-toʻsiqdagi teshik; 10-sidirgich; 11-diskdagi uyacha; 12-toʻdalagich;  
13-darcha

Toʻsiqda bir necha teshik 8 lar yasalgan. Tuksizlantirilib yoki drajelanib toʻkiluvchan qilingan chigit bunker 6 ning ichiga, toʻsiq 5 ning ustiga solinadi. Toʻsiq ustidagi chigitning hammasi birdaniga ajratuvchi disk ustiga tushib, uning ishini qiyinlashtirmasligi uchun, toʻsiq teshiklaridan ajratuvchi disk ustiga faqat cheklangan miqdordagi chigit tushib turadi.

Val 7 bilan birgalikda aylanadigan disk 4 ning chetida yaʼni gardishida uyacha 11 lar yasalgan (9-10-rasmlar). Aylanayotgan ajratuvchi disk ustiga tushgan chigitning ayrimlari uyachalarga kirib oladi. Bu chigit uyacha bilan birgalikda surilib, darcha 3 ning ustiga keltiriladi. Darcha roʻparasiga oʻrnatilgan sidirgich 10 uyachalarga tushib ulgurmagan chigitni sidirib, chetga suradi. Bevosita sidirgich yoniga oʻrnatilgan aylanuvchan yulduzcha shaklidagi turtkich 8 oʻzining tishi bilan turtib, chigitni uyachadan pastga, darcha 3 tomonga tushirib yuboradi. Ayrim seyalkalarda yulduzcha shaklidagi turtkich oʻrniga ajratuvchi disk gardishida tilingan yoʻlakchaga kirib turadigan prujinasimon turtkich oʻrnatilgan boʻladi.

Urugʻ darcha orqali toʻdalagich qutisi (korpusi) 12 ga tushib, u yerda bir nechta chigit toʻplanganidan soʻng, aylanayotgan diskning kurakchasi ularni tashqariga

10-rasmda ajratuvchi diskning namuna sxemasi keltirilgan. Ekilayotgan chigit o'lchamlariga qarab, disk chetidagi uyachalar bir dona yoki bir necha chigit sig'adigan qilinadi. Tezkor seyalkalarga kattaroq o'lchamli uyachalari bo'lgan ajratuvchi disklar o'rnatilgani ma'qul bo'ladi, chunki o'ta qisqa vaqt ichida ham chigitlarni bexato ajratib berish imkoni tug'iladi.



### 10-rasm. Ajratuvchi disk sxemasi

Kurs loyihasini bajarishda ajratuvchi disk diametric  $d_a$  tanlanadi. Amalda  $d_a = 150...450$  mm qabul qilinishi mumkin. Disk diametri kichik bo'lsa, turtkich yordamida chigitdan ozod bo'lgan uyacha navbatdagi chigitni o'ta qisqa vaqtda ajratib olib ulgurishi kerak bo'ladi, chunki uyachatezdasidir gich tagiga etib kelganida, uyachaga to'liq joylashmagan chigitni u yerdan sidirib chiqarib tashlashi mumkin. Natijada, uyacha bo'sh qolib, chigit ajratish jarayoni to'liq bajarilmasdan qoladi. Shu sababli, katta diametr ga ega bo'lgan disk uyachalarini chigitlarga tegib to'liq joylashib olishini ehtimolligi ortadi. Albatta, katta diametrli ajratuvchi disk ustidagi bunkerni hamda tagidagi to'dalovchi diskni katta o'lchamli qilish kerak bo'ladi. Shu sababli,  $d_a$  ni tanlashda ko'p ko'rsatkichlarni tahlil qilish lozim bo'ladi.

Ajratuvchi disk diametriga qarab, uni aylantirish tezligi, ya'ni harakat uzatish moslamasining parametrlari belgilanadi. Disk uyachasining chiziqli tezligi katta ahamiyatga ega. Buni tushunish uchun chigitning ajratuvchi disk chetidagi uyachaga tushish jarayonini tahlil qilamiz (11-rasm). Uyachaga tushib olishi uchun aylanayotgan disk sirti bo'ylab chigit nisbiy harakatda bo'lishi talab qilinadi. Aks holda, chigit 2 disk 1 dagi uyachani uchratib unga joylashib ulgurolmaydi.

Buning uchun markazdan qochirma inersiya kuchi  $R_i$  disk bilan chigit orasidagi ishqalanish kuchi  $F$  dan katta bo'lishi kerak:

$$mgf < mr_d \omega^2;$$

bundan

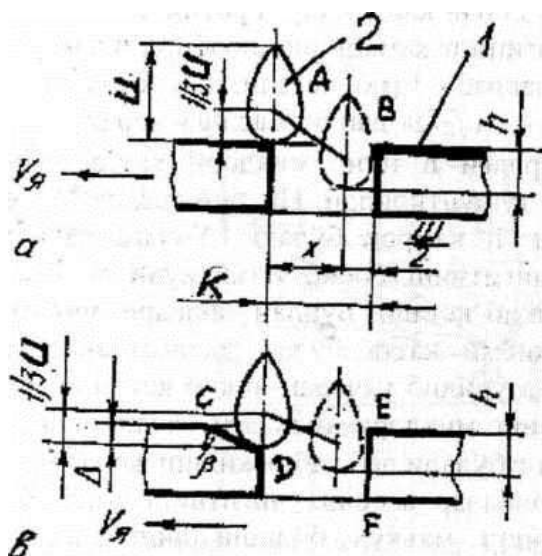
$$\omega \geq \sqrt{gf/r_d}$$

miqdori aniqlanadi;

nisbiy tezlik esa

$$V_r = \omega r_d$$

Demak, disk radiusi qanchalik katta bo'lsa, uni kichikroq burchak tezligi  $\omega$  bilan aylantirish joiz bo'ladi. Seyalka g'ildiragidan diskka harakat uzatadigan yuritmani loyihalashda yuqoridagilarni e'tiborga olish kerak.



**11-rasm. Chigitning uyacha ichiga tushishiga oid sxema:**

a-uyachaning chigit kiradigan qiyasi tik bo'lganida; b- chigit kiradigan qiya yassi bo'lganida; 1-ajratuvchi disk, 2- chigit

11-rasmda chigitning shakli soddalashtirilib, shar ko‘rinishida qabul qilingan. Uyacha kengligi  $K$  shunday bo‘lishi kerakki, uning ichiga eng yirik chigit bemalol sig‘adigan, ammo ikkita mayda chigit sig‘maydigan bo‘lsin. Kursloyihasida topshiriqda ko‘rsatilgan chigit o‘lchamlariga moslab uyacha o‘lchamlari tanlanadi.

Uyachaga tushgan chigit u yerdan yuqoriga chiqib ketmasligi uchun, ya‘ni chigit A holatidan V ga (11-rasm) tushganida uning og‘irlik markazi kamida

$$h = \frac{qgt^2}{2} \text{ yoki } h = \frac{qgt^2}{2V_r^2} \quad (3)$$

masofaga tushib ulgurishi kerak, bu yerdagi  $t$  - chigitning  $x$ - yo‘lni bosishiga sarflaydigan vaqti,  $s$ ;  $V_r$  – chigitning disk sirti bo‘ylab siljish nisbiy tezligi.

(3) formula yordamida quyidagi xulosani qabul qilish mumkin: agar chigitni disk bo‘ylab nisbiy harakatining tezligi  $V_r$  qanchalik katta bo‘lsa, uning uyacha ichida  $X$  yo‘lni bosib o‘tish vaqti hamda quyi tomonga tushish yuli  $h$  kamroq bo‘ladi.

$V_r$  tezligi qandaydir kritik miqdordan ko‘proq bo‘lsa,  $h$  balandligining kamayishi hisobiga, chigit uyachaga tushaolmasdan, undan «sakrab» o‘tib ketadi.

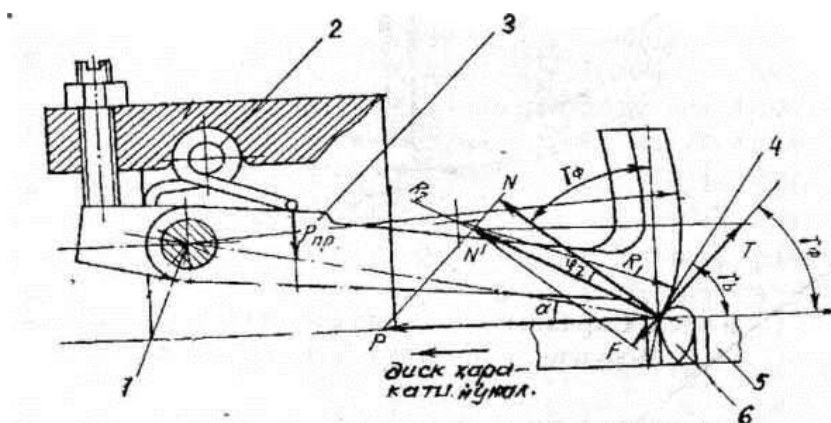
Shu sababli, nisbiy tezlikning miqdori  $V_r \leq \chi \sqrt{\frac{g}{2h}}$  dan oshmasligi kerak;

bu yerdagi  $h$  ning miqdori katta ahamiyatga ega bo‘lishi yuqorida tushuntirildi. Nisbiy tezlik  $V_r$  qanchalik katta bo‘lsa shunchalik  $h$  kamroq bo‘ladi. Uyachaga uzunligi  $u$  bo‘yicha tik tushgan chigitning bosib o‘tgan yo‘li  $h > U/2,5$  bo‘lmasa, chigit u yerdan chiqib ketadi. Bundan tashqari, chigitning uyachadan chiqib turgan qismi katta bo‘lsa, harakatlanayotgan boshqa chigitlar ta’sirida urilib uyachadan chiqib ketishi mumkin. Chigit nisbiy tezligining miqdori diskdagi uyachaning aylanama tezligi ( $Vd = \omega r$ ) ga teng bo‘ladi deb qabul qilish joizdir.

Tajribalar asosida chigitning nisbiy tezligi 0,22...0,28 m/s bo‘lishi ma’qul bo‘lishi aniqlangan. Chigitning uyachaga tushishini yyengillashtirish maqsadida, uning  $C_d$  devorining ustki qirrasini  $30^\circ$  ostida 1 mm balandlikda faska olinadi. Uyachaning EF devorini faskalash salbiy natija beradi. Kurs loyihasida diskning qalinligi  $T_d$  ni chigit uzunligi  $U$  ga moslab,  $T_d \approx 0,8 U$  qabul qilish mumkin.

Diskning aylanishi tufayli, uyachaga joylashgan chigit qandaydir vaqtdan so'ng sidirgich tagidan olib o'tiladi (12- rasm). Sidirgich tishi prujina 2 ta'sirida chigitni past tomonga bosib, uni o'rniqtiradi.

Tishga chigitning reaksiya kuchi  $N$  va ishqalanish kuchi  $F$  ta'sir qiladi.  $N$  va  $F$  larning yig'indisi  $N^1$  ni topib, uni chigitning tishga tekkan joyiga urunma bo'ylab  $T$  hamda uyacha harakati yo'nalishiga parallel bo'lgan  $R$  kuchlariga taqsimlab, uchburchagini topamiz  $\gamma_f$  qanchalik kichik bo'lsa, sidirgichni ko'tarishga intiladigan  $T$  kuchi katta bo'ladi, ya'ni chigitni ezmasdan o'tkazib yuborish ehtimolligi ortadi. Ammo,  $\gamma_f$  burchagining miqdori chigitning tish bilan ishqalanish burchagi  $\varphi_1$  bilan disk sirti bo'ylab ishqalanish burchagi  $\varphi_2$  larning yig'indisidan kamroq, ya'ni  $\varphi_f(\varphi_1 + \varphi_2)$  bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Chunki, bu holda uyachaga to'liq tusha olmagan chigit siqilib qolib, ezilishi mumkin.



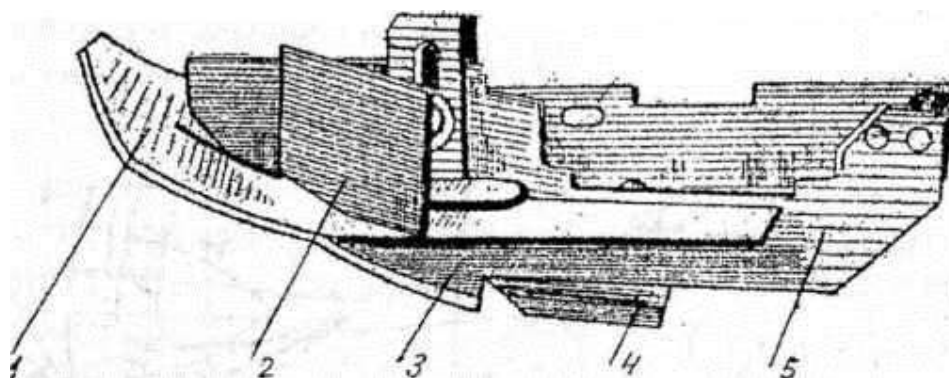
**12-rasm. Sidirgich o'lchamlarini aniqlashga oid sxema:**

1-o'q, 2 - prujina, 3 - sidirg'ich richagi, 4 - sidirg'ich tishi, 5 – uyachali disk, 6 - chigit

### **Sirpang'ichli ekkichni loyihalash**

Ekkich urug'ni tuproqqa optimal chuqurlikda sifatli ko'mishni ta'minlab, ekilgan hamma chigit birtekis unib chiqishiga zamin yaratishi talab qilinadi. Paxtachilikda bunday muhim ishni faqat sirpang'ichli ekkich ta'minlay oladi. Uning umumiy ko'rinishi -rasmda keltirilgan bo'lib, uning asosiy qismlariga sirpang'ich 1, surgich 2, tilgich 3, zichlagich 4, o'ng va chap jag'lar 5 kiradi. .

Sirpang'ichli ekkich yer yuzasidagi yirik kesaklarni yon tomonga sidirib, surib qo'yadi; tuproq va unga aralashgan o'simlik qoldiqlarini kesib, ensiz ariqcha ochadi; ariqcha yondevorlarini va ayniqsa, tubini zichlaydi; ariqcha tubiga urug'larni yotqizadi, ularni bosib tuproqqa botiradi; ariqcha yon devorlaridan to'kilayotgan namroq tuproq bilan chigitni ko'madi. Ekkich yer ustidagi kesaklarni yon tomonlarga surayotganida maydalangan tuproq joyida qolishi kerak.

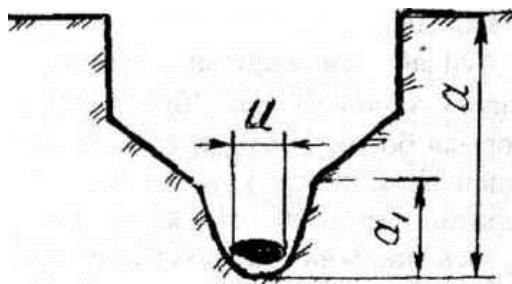


**13-rasm. Sirpang'ichli ekkich sxemasi:**

1-sirpang'ich, 2-surgich, 3-tilgich, 4-zichlagich, 5-o'ng va chap jag'lar

Ekkichning tubiga o'rnatilgan zichlagich muhim texnologik jarayonni bajaradi. Tuproqda ariqcha ochib, uning tubidagi ensiz joyni zichlaydi pastdagi namlik u yerga ko'tarilishini ta'minlash uchun, kapillyar naychalarni tiklaydi, ya'ni urug' yotqiziladigan joyni tayyorlaydi. Ariqcha tubiga urug'dan oldin tuproq tushib ketmasligi uchun, ekkichning jag'lari uzun yasaladi.

Urug' yotqiziladigan joyning ko'ndalang kesimi 14-rasmda keltirilgan. Zichlagich tayyorlagan joyiga tuproq urug'dan oldin tushsa, chigit sayozroq ko'milib qoladi.



**14-rasm. Sirpang'ichli ekkich ochadigan ariqchaning ko'ndalang kesimi**

Ekkich jag'larining orqa chetini pastki qismi qiya kesilgan bo'ladi. Natijada, chigit ustiga birinchi navbatda pastki, namligi ko'proq bo'lgan qatlamdagi tuproq tushadi. Ekilgan urug'larni bosib, ularning ustidagi tuproqni zichlab qo'yish uchun ekkich orqasiga maxsus g'ildirakcha o'rnatiladi.

Ekkich jag'larining bosh qismi bir- biriga  $45^\circ$  burchak ostida payvandlanib, ikki yonli pona shakliga keltirilgan. Ponaning qirrasi, ya'ni tilgich 6 qiya shaklga ega bo'lganligi sababli, u tuproq va o'simlik qoldiqlarini past tomonga bosib, ularni kesib, yorib, tuproqni yon tomonlarga surib, ariqcha tayyorlaydi. Jag'larning uzun quyi qismi bir biriga parallel o'rnatiladi va ular ariqcha ichiga tuproq tushishiga yo'l qo'ymasdan turadi.

Sirpang'ich ekkichdagi riflangan (g'adir-budur tishlar yasalgan) ustuncha bo'ylab ekkichga nisbatan balandligi o'zgartirilib qo'yilsa, chigitni ko'mish chuqurligi o'zgaradi. Sirpang'ichning tumshug'i yoysimon (radiusi 190 mm) shaklida yuqori tomonga bukilgan bo'lib, yer yuzasiga  $35^\circ$  burchak ostida engashtirilgan bo'ladi. Shu sababli, u tuproqni uyumlab ilgari tomonga surmasdan, pastga bosib, zichlab ketadi. Sirpang'ich ekkichning tuproqqa botib ketishini cheklab, chigitlarni doimo bir xil chuqurlikda ko'milishini ta'minlaydi.

Ekkich parametrlarini aniqlash uchun unga ta'sir qiladigan kuchlarni tahlil qilish kerak (15-rasm). Ishlayotgan seyalka ekkichining pichog'i tuproqqa  $h_c$  balandlikda N normal bosim bilan ta'sir qiladi.

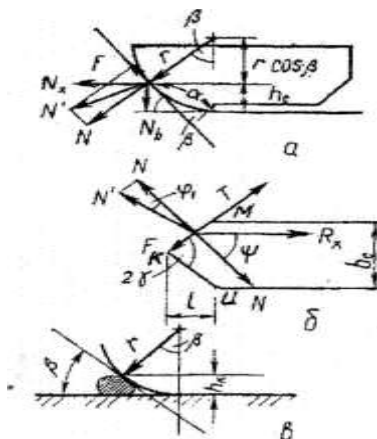
Pichoq bo'ylab siljiyotgan tuproq orasida  $F = Ntg\varphi$  ishqalanish kuchi hosil bo'ladi ( bu yerdagi -  $\varphi$  ishqalash burchagi ). Normal bosim N bilan ishqalanish kuchi F ning teng ta'sir etuvchisi  $N^1$  topilsa, uni vertikal  $N_v$  va gorizontal  $N_r$  kuchlarga ajratish mumkin.  $N_r$  kuchi tuproqni ilgarilatib surishga,  $N_v$  esa kesakcha va poyalarni quyi tomonga bosib zichlashga hamda kesishga sarflanadi. 15-rasmdan

$$N_v = N \sin[\alpha - (90^\circ + \varphi)] / \cos\varphi \quad (4)$$

ekanligi aniqlanadi.

(4) formuladan  $\alpha > 90^\circ + \varphi$  bo'lsagina, ya'ni  $\sin[\alpha > 90^\circ + \varphi] > 0$  bo'lganida quyi tomonga yo'nalgan  $N_B$  kuchi paydo bo'lishi mumkinligi kelib chiqadi. Tuproqning po'lat bo'ylab ishqalanish burchagi  $\varphi = 31^\circ \dots 38^\circ$ , o'simlik

qoldiqlarining burchagi  $\varphi = 43^\circ \dots 45^\circ$  bo'lishini e'tiborga olsak,  $a \geq 121^\circ \dots 128^\circ$  (o'simlik poyalari ko'proq saqlangan yerlarda  $a > 135^\circ$  quyiladi. Mavjud chigit seyalkalarda ekkich tilgichining eng pastki joyida  $\alpha \geq 170^\circ$ , yer yuzasi sathining balandligida  $\alpha \geq 140^\circ$  qo'yilganligini e'tiborga olish mumkin.



**15-rasm. Ishlayotgan ekkichga ta'sir qiladigan kuchlar**

Tilgich yoysimon tig'ining egrilik radiusi  $r_T$ ni belgilashda uning oldiga diametrik  $d_k = 50 \text{ mm}$  gacha bo'lgan kesakchalar ekkich oldiga tiqilib qolishining oldini olish shartini e'tiborga olish kerak:

$$r_T = \frac{d_k}{1 - \cos \beta}, \text{ mm}$$

bu yerdagi  $\beta$  tig'ning kesakka tekkan joyidan o'tkazilgan urunmaning engashish burchagi; tig' oldiga kesak tiqilib qolmasligi uchun  $\beta \leq 90^\circ - \varphi$  bo'lishi kerak :mavjud seyalkalarda

$$r_T = 238 \text{ mm}, d_k = 50 \text{ mm}; \beta = 35^\circ.$$

Ekkich tumshug'i ikki yonli ponaga o'xshaydi (15- b rasm). Ponaning KI va KM yonlari tuproqni ikki tomonga surib, chigit tushiriladigan ariqchani sifatli tayyorlaydi. Pona yonlari orasidagi 2 uburchagining miqdori to'g'ri tanlangan holdagina, tuproq KI va KM yonlari bo'ylab yon tomonlarga oson sirpanib siljiydi, aks holda pona oldida tuproq uyumlari paydo bo'lib, ekkichning sudrashga qarshiligi ortib ketadi. Oldingi misoldagidek, tumshuqning yon tomoniga N va F kuchlari ta'sir qilib, ularning yig'indisi  $N^1$  ni  $R_x$  va T kuchlariga ajratilsa, tuproq yon sirti bo'ylab siljishini ta'minlash uchun  $F < T$  sharti bajarilishi kerak. Buning uchun  $\gamma < 90^\circ$  –

$\varphi$  bo'lishi kerak. Namligi 18% bo'lgan tuproqning po'lat bo'ylab ishqalanish burchagi  $\varphi = 48^\circ$  qabul qilinsa,  $2\gamma = 42^\circ$  bo'lishi mumkin.

Ekkichning kengligi  $b_s$  kamroq bo'lgani ma'qul, ammo jag'larning orasiga kesak tiqilmasligi va to'dalagich kurakchasi irg'itgan chigit jag'ning ichki devoriga tegmasligi ma'qul bo'lganligi sababli, amalda  $b_s > 50$  mm qo'yiladi.

Ekkich tuproq ichida 14-rasmga o'xshash shakli ariqchani tayyorlashi kerak. Uning tubidagi ensiz chuqurcha ariqchaning eng muhim qismi hisoblanadi, chunki bevosita shu joyga chigit tushib, joylashib yotishi kerak. Chuqurchaning tubi va yon tomonlari zichlangan bo'lishi kerak. Chuqurcha tubiga chigit ko'ndalang tushsa ham, u yerda to'liq joylashib yotishi uchun chuqurcha tubining kengligi  $b_2$  eng yirik chigitning uzunligidan katta bo'lishi ( $b_2 > U_{\max}$ ), ammo 20...25 mmdan oshmasligi kerak. Agar  $b_2 > 25$  mm bo'lsa, chigitlar bir chiziqda joylashmasligi, ya'ni keyinchalik g'o'za tuplari keng yo'lakchani hosil qilishi mumkin. Bu esa begona o'tlarga qarshi o'tkaziladigan kultivatsiya ishlarini qiyinlashtiradi.

Urug'ni ko'mish chuqurligi  $a$ , chigit va tuproqning holatiga qarab 3...8 sm, shu jumladan, bevosita chuqurcha chuqurligi  $a_1 = 2$  sm belgilanadi. Chuqurcha devorlari tuproqning tabiiy uyumlanish burchagi ( $35^\circ$ ) dan kattaroq bo'lgan  $\theta$  burchagi ostida zichlanib, hosil qilinadi.

Kurs loyihasida dastlab, topshiriqdagi raqamlarni e'tiborga olib, ariqcha va uning tubidagi chuqurcha o'lchamlari aniqlanadi, keyin esa ularni yasaydigan ekkichning o'lchamlari topiladi. Respublikamizda ekiladigan chigit o'lchamlarini va tuproq xossalarini e'tiborga olib, chuqurcha tubining kengligi  $b_s = 10$  mm, yon devorlarining balandligi  $a_1 = 21$  mm,  $b = 51$  mm qabul qilingan.

Ekkich jag'ini o'lchamlari ham katta ahamiyatga egadir. Ilgari qayd qilinganidek (16-rasm), to'dalagich tubi 2 ustidan kurakcha 3 irg'itgan chigit parabola shaklidagi traektoriya bo'ylab ekkich 1 ochgan ariqcha tubiga tushib joylashmaguniga, uning ustiga tuproq to'kilishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Shu maqsadda, ekkichning jag'i 6 uzunroq qilinadi. Jag' 6 etagining  $h_c$  balandlikka ega bo'lgan KM qismi qiya kesilgan bo'ladi. Natijada, ilgari siljiyotgan ekkich jag'lari orasidagi bo'shliqqa birinchi navbatda M nuqtasi atrofidagi namroq tuproq tiqilib,

chigitni ko'ma boshlaydi. Bu tuproqning namligi  $K$  nuqtadagiga nisbatan 2...3% ga ortiq bo'lib, chigitni undirib olish uchun yetarli bo'ladi.

Sirpang'ichli ekkich jag'larining uzunligi  $l_s$  to'dalovchi apparat balandligi  $N$ , kurakcha 3 ning chiziqli tezligi  $V_K$ , chigitlar to'plamidan paydo bo'lgan uya uzunligi  $l_u$ , ko'krak uzunligi  $l$  va etakdagi kesik joyning uzunligi  $l_k$  va larga bog'liq:

$$L_k = l + L + 0,5l_y + l_k - l_1$$

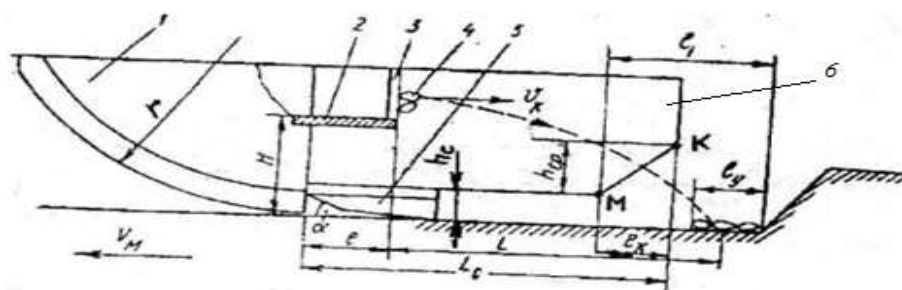
bo'ladi.

Amalda  $h_T = 90$  mm,  $h_c = 90$  mm qabul qilingan.

Sirpang'ich ekkichning o'ng hamda chap tomonlariga o'rnatiladi va uning tuproqqa botish darajasini cheklab turadi. Ekkich jag'lariga nisbatan uning sirpang'ichni turli balandlikka o'rnatib, urug'ni ko'mish chuqurligi o'zgartiriladi. O'z vazifasini qoniqarli bajarish uchun, sirpang'ich ekin ekishga tayyorlangan mayin tuproqqa me'yoridan ortiq botib, chigitni ko'mish chuqurligini o'zgartirib qo'ymasligi kerak. Buning uchun, uning tuproqqa tegadigan maydoni  $S$  yetarli bo'lishi lozim. Bu  $S$  maydoni tuproqning hajmiy siqilish koeffitsienti  $q$  ga bog'liq.

$$S > P/q_0 h, \text{sm}^2 \quad (5)$$

bu yerda  $P$  - ekkichning tuproqqa tushiradigan bosimi; uning miqdorlari ekkichni ramaga osish mexanizmi parallelogrammini sozlaydigan prujina yordamida o'zgartiriladi;  $P = 400...500$  N bo'lganligi ma'qul;  $q_0 = 4 ... 5$  N /  $\text{sm}^3$  qabul qilish mumkin; sirpang'ich oldida katta tuproq uyumi paydo bo'lishini oldini olish maqsadida  $h \leq 0,5$  sm bo'lishini joiz deb hisoblash kerak.



**16-rasm. Ekkich o'lchamlarini aniqlashga doir sxema:**

1 - ekkich, 2 - to'dalovchi disk tubi, 3 - to'dalovchi disk kurakchasi, 4 - chigit,

5 -tilgich, 6-ekkich jag'i

Agar  $S$  ning miqdori (5) formula bilan aniqlangan bo'lsa, sirpang'ich ni va uzunligini topish mumkin. Ekkichning bir tomoniga o'rnatilgan sirpang'ich qismining ni  $b_s = 100...120$  mm bo'lgani kifoya hisoblansa, sirpang'ichning yer yuzasiga tegib yuradigan joyining uzunligi

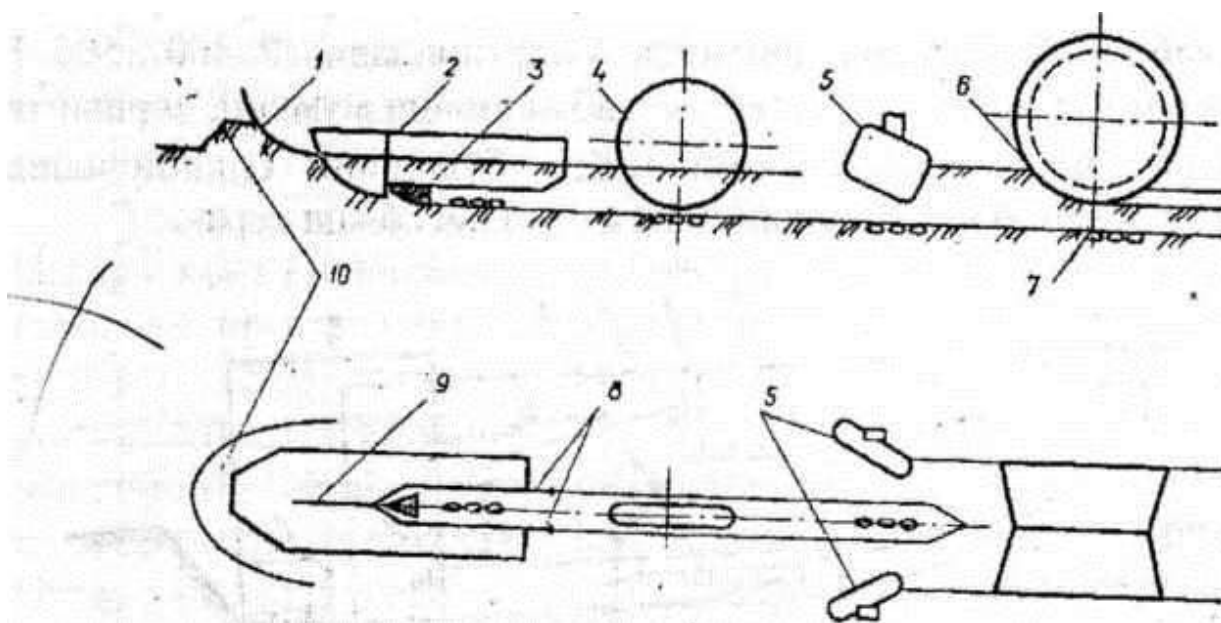
$$l_c = S / 2b_c$$

ga teng bo'lishi kerak.

$M$  nuqtasidagi (79-rasm) tuproq ariqcha tubiga erkin tushayotib,  $h_c$  yo'lini bosib o'tishga sarflaydigan vaqt  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ , s bo'ladi.  $t$  vaqti ichida seyalka ilgari tomonga  $V_M t$  masofaga surilib ulguradi.

### Chigit ko'mgichlarni loyihalash

Ekkich chigitni belgilangan chuqurlikda joylashtirib, uni tuproq bilan qisman ko'mganidan so'ng, u yerni to'liq ko'mib, zichlab, kerakli shaklda shibbalab qo'yish kerak bo'ladi. Bu ishni 17-rasmda ko'rsatilgan botiruvchi g'ildirakcha 4, kurakcha 5 lar va shibbalovchi g'altak 6 bajaradi.



**17-rasm. Ekkich qisman ko'mgan chigitni tuproq bilan to'liq ko'madigan ishchi qismlar sxemasi:**

1-sirpang'ich, 2-ekkich, 3-zichlagich, 4-botiruvchi g'ildirakcha, 5- kurakcha,



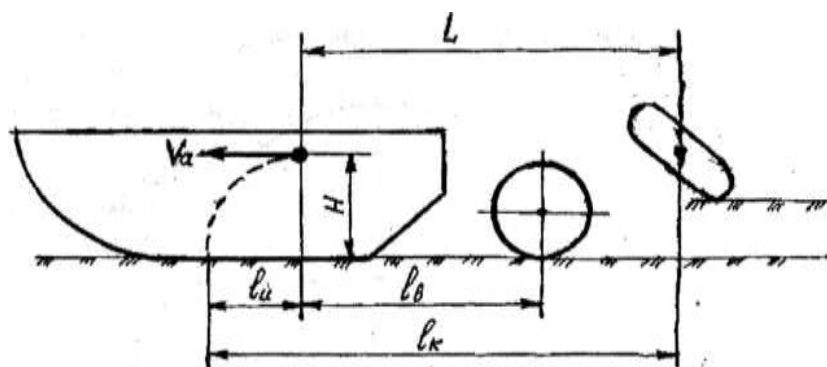
$\varphi_2$  bo'lishi kerak (bu yerdagi  $\varphi_1$  – to'g'in bilan chigit orasidagi ishqalanish burchagi)  
Amalda  $\beta = 45^\circ - \frac{\varphi_2}{2}$  qabul qilingan.

Botiruvchi g'ildirakcha radiusi  $r_r = r_u \operatorname{ctg}^2 \left( \frac{90^\circ - \varphi_2}{4} \right)$  dan kattaroq bo'lgani ma'qul. Mavjud seyalkalarda  $r_r = 85 \dots 90 \text{ mm}$

Botiruvchi g'ildirakchani ekkichga nisbatan o'rnatish masofasi ham o'lchamdir (19-rasm).

To'dalovchining kurakchasi N balandlikdan irg'itgan chigit

$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$  vaqt o'tganidan so'ng yerga tushadi. To'dalovchi apparat kurakchasi chigitni A nuqtasida  $V_K$  tezligi bilan agregat yuradigan yo'nalishiga teskari tomonga irg'itiladi.



**19-rasm. Botiruvchi g'ildirakcha va kurakchalarni ekkichga nisbatan o'rnatishga oid sxema**

Ammo agregat tezligi  $V_M$  doimo  $V_K$  dan kata bo'lgan ligi sababli

$[V_M = (1, 1 \dots 2, 0)V_K]$ , chigit old tomonga erkin uchishni

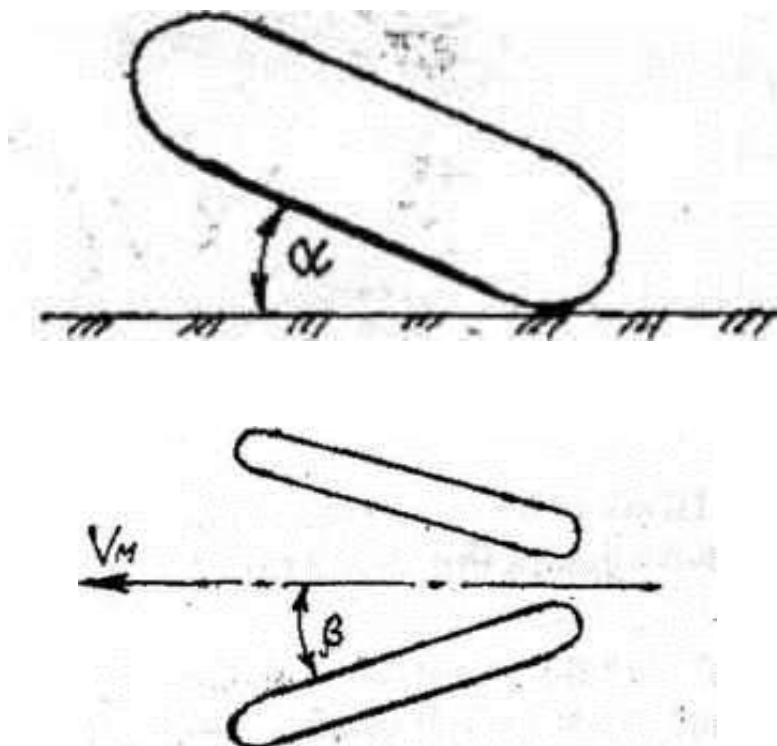
$V_a = V_M - V_K$  absolyut tezligi bilan boshlaydi va ariqcha tubiga tushgunicha

$l_a = V_a t = V_a \sqrt{\frac{2H}{g}}$  yo'lini bosib o'tadi: Botiruvchi g'ildirakchani ekkichga tegdirib o'rnatib bo'lmaydi. Shusababli, g'ildirakcha A nuqtaga nisbatan  $l_b$  masofada, tirqishini qoldirib joylashgan bo'ladi. Yerga tushib ulgurgan chigitni bosib, tuproqqa botirish uchun,  $t$  vaqti ichida g'ildirakcha  $L_K = L_a$  yo'lini  $V_M$  tezlikda bosib o'tishga ulgurishi kerak, ya'ni  $L_K + L_a = V_u \sqrt{\frac{2H}{g}}$  bo'ladi.

$L_a$  qiymatini e'tiborga olib,  $l_k = V_k \sqrt{\frac{2H}{g}}$ , m ekanligi topiladi.

Botiruvchi g'ildirak ta'sirida tuproqqa botirilgan chigit ustiga tuproq tashlash uchun kurakchalar xizmat qiladi. Kurakcha ko'pincha burchaklari yoysimon shaklda dumaloq langan to'rtburchakka o'xshash qilinadi (20-rasm). Vertikal tekislikda kurakcha  $\alpha$  burchagi ostida oldtomonga engashtirilib qo'yiladi, chunki kurakcha tuproq va unga aralashgan o'simlik qoldiqlarini yuqoriga ko'tarmasdan, pastga surib, bosib ketishi kerak.

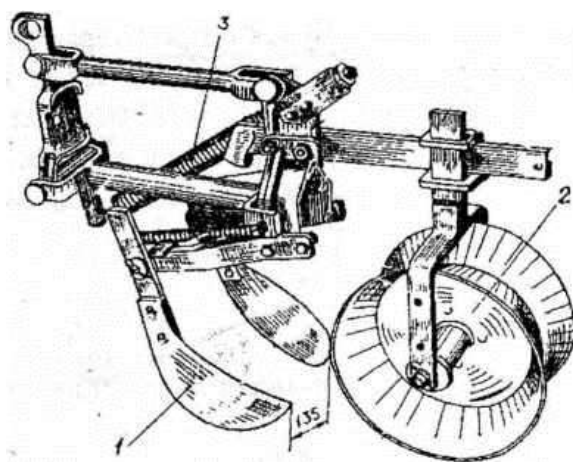
Shu sababli,  $\alpha \leq 90^\circ - \varphi$  qabul qilinadi ( $\varphi$  – kurakcha bilan o'simlik qoldiqlari orasidagi ishqalanish burchagi). Ust ko'rinishda kurakchalarning ikkalasi ham harakat yo'nalishiga  $\beta$  burchagi ostida yon tomonga burilgan holatida o'rnatiladi va ma'lum kenglikdagi tuproqni chigit joylashgan qator ustiga surib, uyumlab o'tadi. B burchagi me'yoridan kata bo'lsa tuproq kurakchaga yopishib qolishi va ilgariyatib surilishi natijasida chigit joyidan qo'zg'alib ketishi mumkin. Demak,  $\beta \leq 45^\circ - \varphi/2$  bo'lgani ma'qul. Kurakcha shaklini seyalkani agregatlash tezligiga mos keladigan qilib tanlanadi.



**20-rasm. Chigitni tuproq bilan ko'madigan kurakcha**

Kurakchani ekkichga nisbatan joylashtirishda, birinchidan, ekilgan chigit ustini kerakli qalinlikda yopish uchun etarli hajmdagi tuproqni oʻrtaga surishini, ikkinchidan, botiruvchi gʻildirakcha ishiga halaqit bermasligini taʼminlashlozim. Kurakcha botiruvchi gʻildirakcha oʻqiga nisbatan  $l_k > r_r = (40 \dots 50 \text{ mm})$  masofada oʻrnatilishi kerak (19-rasm).

Chigit ustiga kurakchalar uyumlab qoʻygan tuproq uyumini shibbalab, nishobli shaklga keltirilishi kerak. Uyum usti nishobli boʻlsa, yomgʻir suvlari tuproqqa kamroq shimilib, chigit koʻmilgan joining yontomonlariga oqib ketadi. Natijada, qalin qatqaloq paydo boʻlishining oldi olinadi. Bundan tashqari, shibbalangan sirt ostidagi tuproq quyosh nuri taʼsirida tezroq isiydi, kuchli shamolning salbiy taʼsiri kamayadi. Bu ishni shibbalovchi gʻaltak bajaradi (21-rasm). Gʻaltak bir –biriga teskari oʻrnatilgan kesik konussimon sirt shaklida yasaladi.



**21-rasm. Shibbalovchi gʻaltak oʻlchamlarini aniqlashga doir sxema:**

1- kurakchalar, 2–gʻaltak, 3–sozlovchi prujina

Kurakchalar hosil qilgan yumshoq tuproq uyumini bosib oʻtayotib, gʻaltak uni shibbalab, choʻqqisimon koʻrinishga keltiradi. Uning ustiga tushgan suv uyum etaklari tomon oqib ketadi. Gʻaltak diametrik ham kesakchalarni surib siljitmaslik sharti asosida aniqlanadi:

$$D = d_k \operatorname{ctg}^2 \left( 90^\circ - \frac{\varphi}{4} \right) \text{ mm},$$

bu yerda  $d_k$  – kesakchalar diametri.

Amalda gʻaltak diametri 210. ..290 mm, kengligi  $V < 140 \dots 160 \text{ mm}$  qabul qilinadi.

## Seyalkaning sudrashga qarshiligi

Birinchi navbatda seyalkani sudrashga sarflanadigan kuch  $P_s$  ni aniqlash talab qilinadi.  $P_s$  kuchi seyalkani ko'tarib yuradigan ikkita g'ildirakning sudrashga qarshiligi  $P_d$ , ekkichlarning qarshiligi  $P_e$ , botiruvchi g'ildirakchalarning qarshiligi  $P_v$ , ko'muvchi kurakchalarning qarshiligi  $P_k$ , shibbalovchi g'altak qarshiligi  $P_{sh}$  hamda miqdorlovchi va to'dalovchi apparatlarni birgalikda aylantirishdagi qarshilik  $P_a$  larning yig'indisiga teng. Ekish agregatining ishchi tezligi o'zgarmas, ya'ni tezlanish yo'q deb faraz qilib inersiya kuchlarini e'tiborga olmasa ham bo'ladi. Demak:

$$P_s = 2P_d + Z_e P_e + Z_k P_k + Z_v P_v + Z_{sh} P_{sh} + Z_a P_a$$

bo'ladi, bu yerdagi  $Z_e, Z_k, Z_v, Z_{sh}, Z_a$  – seyalkadagi ekkichlar, ko'muvchi kurakchalar, chigitni botiruvchi g'ildirakchalar, shibbalovchi g'altaklar va miqdorlovchi va to'dalovchi apparatlar soni.

Seyalka og'irligining bir qismi  $G$  bilan yuklangan g'ildirakning sudrashga qarshiligini murakkab bo'lgan Grandvuane – Goryachkin formulasi bilan emas, quyidagi soddalashtirilgan formula yordamida hisoblab topish kurs loyihasi uchun joizdir:

$$P_d = f G_f$$

bu yerdagi  $G_f$  – g'ildirakka tushadigan yuk,  $f = 0,15 \dots 0,25$  – tuprog' I chigit ekishga tayyorlangan yerda g'ildirakni yumalashga qarshilik koeffitsienti (zichroq tuproqda  $f$  ning qiymati kamroq bo'ladi).

Loyihalanayotgan ekkich o'lchamlari mavjud seyalkalardagiga yaqin deb qabul qilinsa, kurs loyihasida murakkab hisob – kitoblarni bajarmasdan, laboratoriya sinovlarida olingan natijalar asosida  $R_e = 300 \dots 350$  N deb qabul qilish joiz bo'ladi.

Ko'muvchi kurakcha surayotgan tuproqning hajmi kurakchani qamrov kengligi  $b_k$  va yerga botish chukurligi  $h_k$  ga bog'liq. Tuproqning sidirib surishga bo'lgan solishtirma qarshiligi  $q$  bo'lsa, kurakchani sudrashga qarshiligi

$$P_k = q b_k h_k, H$$

bo'ladi. Amalda  $b \approx 80$  mm;  $h \approx 50$  mm;  $q \approx 2$  n/sm<sup>2</sup> qabul qilingan.

Botiruvchi g'ildirakchani qarshiligini ham soddalashtirilgan formula yordamida aniqlash mumkin:

$$P_v = f G_v \quad (6)$$

G'ildirakchani maxsus prujina yerga bosib turishini e'tiborga olib  $G_v=15...20$  N deb qabul qilish joizdir.

Shibbalovchi g'altak qarshiligi ham (6) formulayordamida topiladi. Agar g'altakning katta diametri 260...270 mm, kichikdiametri 200...210 mm va kengligi 140... 150 mm bo'lsa,  $G_{sh}=340...360$ ,N deb qabul qilish mumkin.

Miqdorlovchi va to'dalovchi apparatning qarshiligini seyalka g'ildiragini to'g'ini yerga tekkan joyida paydo bo'ladigan yurituvchi orqali baholash mumkin, chunki ikkig'ildirakli seyalkani agregatlayotgan traktor 2 T kuchini yengib sudrash kerak:

$$2T=(Z_M M_M = Z_T M_T)/r_g \eta,$$

bu yerda  $r_g$ - g'ildirak radiusi, m,

$M_m$ – miqdorlagichlarsoni;

$M_M$ – bitta miqdorlagichni aylantirish uchun talab qilinadigan moment, mm;

$Z_T$ - to'dalovchi apparat soni;

$M_T$ – bitta to'dalagichni aylantirish uchun talab qilinadigan moment, nm;

$\eta$ -g'ildirakdan miqdorlagich va to'dalagichga harakat uzatadigan uzatmaning foydali ishkoeffitsienti

Amalda  $M_m = 2Hm$ ;  $M_T = 1Hm$ ;  $\eta = 0,8$  qabul qilingan.

### **Seyalka g'ildiragi o'lchamlarini aniqlash**

Seyalkaga o'rnatilgan g'ildirak ikkita ishni bajaradi. Birinchisi, seyalka og'irligining bir qismini ko'tarib yursa, ikkinchisi, miqdorlagich va to'dalagichlarga harakat uzatadi. Ko'pincha metall to'g'inli, ayrim vaqtda pnevmatik shina kiydirilgan g'ildiraklar yurshuvchi g'ildirak sifatida qo'yiladi. G'ildirak o'lchamlari, birinchi navbatda, chigit ekishga tayyorlangan tuproq xossalariga. Ikkinchi navbatda, ishga chidamlilik va konstruktiv talablariga javob beradigan qilib tanlanadi.

Seyalka g'ildiragining tuproqqa botish darajasi cheklanadi, chunkiy u k ta'sirida g'ildirak yumshoq tuproqqa chuqur botadigan bo'lsa, uning to'g'ini oldida paydo bo'ladigan tuproq uyumi, sudrashga qarshilikni oshirib yuboradi. G'ildirak tog'inining tuproqqa botish darajasi uning diametri va eniga bog'liq:

$$K = G_G / v_G \sqrt{D_G}$$

bu yerdagi  $G_G$  - g'ildirakka tushadigan yuk, n;

$v_G, D_G$  - g'ildirak to'g'inining eni va diametri, sm;

$K$  - g'ildirak to'g'inining tuproqqa botish koeffitsienti; tajribaasosida, seyalka uchun  $K=2 \dots 3$  ma'qul bo'lishi aniqlangan.

Kurs loyihasida metal to'g'inli g'ildirak o'rnatish bilan cheklanish ma'qul bo'ldi. Seyalka miqdorlagichlarini harakatlantiradigan jo'vani yerga nisbatan o'rnatish balandligi konstruktiv ko'rsatkichlar bilan qabul qilingan bo'lsa, bu talablarga binoan g'ildirak diametric  $c$  tanlanadi (mavjud seyalkalarda  $D_G = 650$  mm), keyin esa, tuproqqa botishini joiz miqdorda bo'lishini ta'minlaydigan to'g'ineni topiladi:

$$V_G = \frac{G_G}{k \sqrt{D}}, \text{ mm}$$

g'ildirak to'g'ini enini soddalashtirilgan formula yordamida aniqlash mumkin:

$$B_f \geq \frac{G_G}{K_o}, \text{ sm}$$

Bu yerda  $K_o = 150 \frac{H}{\text{sm}}$  to'g'inining harbir sm bo'lagiga tushirish mumkin bo'lgan solishtirma yuk.

$$D = [G_G / B_G K_o]^2 \quad (7)$$

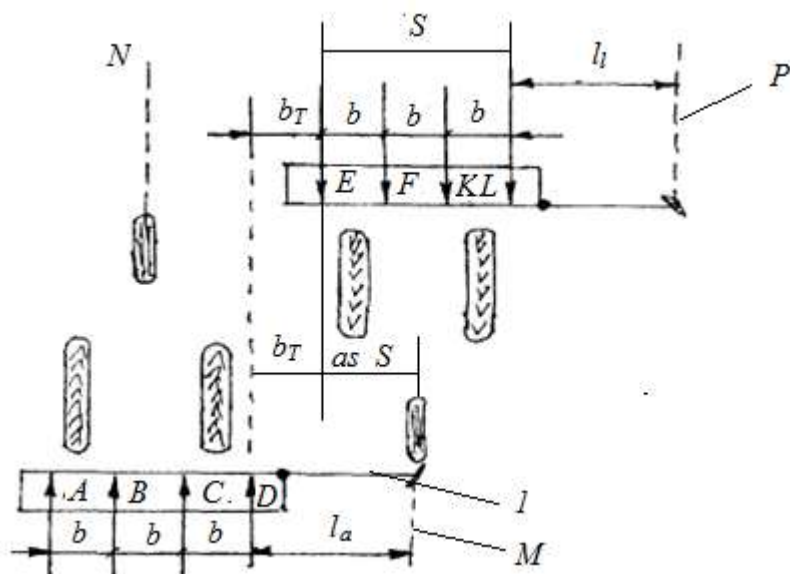
Agar  $D_G$  ni tanlash konstruktiv ko'rsatkichlar bilan cheklanmasa, (7) formula yordamida avvaliga  $V_g$  topilib, keying'ildirak diametri aniqlanadi.

## Seyalka iztortkichi uzunligini aniqlash

Ekish agregati 22 – rasmda ko‘rsatilgandek, umumiy qamrov kengligi  $B_s$ , qatorlar oralig‘i  $b$  bo‘lgan seyalka va uchg‘ildirakli traktordan tuzilgan bo‘lsa, u oldinga ketayotib, A,B,C,D qatorlarga chigit ekadi. Orqaga qaytishida esa, seyalka E,F,K,L qatorlarini ekadi.

Ekkichlar seyalka ramasiga normal qator oralig‘i  $b$  kengligida o‘rnatilganligi sababli, A-V, V-S, S-D kengliklar o‘zgarmas bo‘ladi. Agregat orqasiga qaytganida E,F,K,L qatorlarini ham  $b$  kengligida ekadi. Harxil yo‘nalishlarda ekilgan D va E qatorlari tutash qatorlar deyiladi. Tutash qatorlar orasining kengligi  $b_t$ ,  $b$  dan farqlanmasligi kerak. Buning uchun seyalkalarga iztortkich 1 o‘rnatiladi (85-rasm). Uning diski agregatning birinchi yurishida yer yuzasida iz M ni qoldiradi. Agregat iziga qaytib yurishida traktorning old g‘ildiragi ushbu iz bo‘ylab yuritiladi. Natijada, D va E qatorlar oralig‘ini kengligi normal kenglikka teng bo‘ladi.

M chizig‘ini ilgari A yo‘nalishida ketayotgan seyalkaga  $l_y$  masofada o‘rnatilgan o‘ngiz torkich diski tuproqda iz qoldiradi. Orqasiga qaytayotgan seyalkaning chap iztortkichi N chizig‘ini qoldiradi.  $v_t = v_H$  bo‘lishini ta‘minlash uchun chap va o‘ng iz torkichlarning uzunliklarini to‘g‘ri o‘rnatish kerak. Agar seyalka uch g‘ildirakli traktor bilan agregatlangan bo‘lsa,



**22-rasm. Seyalka iz torkichi uzunligini aniqlash sxemasi:**

1-iz torkich, M-disk qoldiradigan iz

Chap va o'ng iz tortkichlar uzunligi  $l_y$  va  $l_l$  o'zaro teng bo'lishi kerak ( $l_y = l_l$ ). Agar seyalkadagi chetki ekkichlar oralig'i  $S$  bo'lsa:

$$l_y = l_l = 0,5 S + v_T \text{ ga teng. } .$$

Agar seyalka to'rt g'ildirakli traktor bilan agregatlanadigan bo'lsa, uning o'ng tomondagi old g'ildiragi  $M$  izi bo'ylab yuritiladi:

$$l_y = b_T + 0,5(A - a); l_l = v_T + 0,5 (A - a)$$

Qabul qilinadi, bu yerdagi  $a$  – traktor old g'ildiraklari izlarining oralig'i.

### **Ekkichning ravon harakatini ta'minlash**

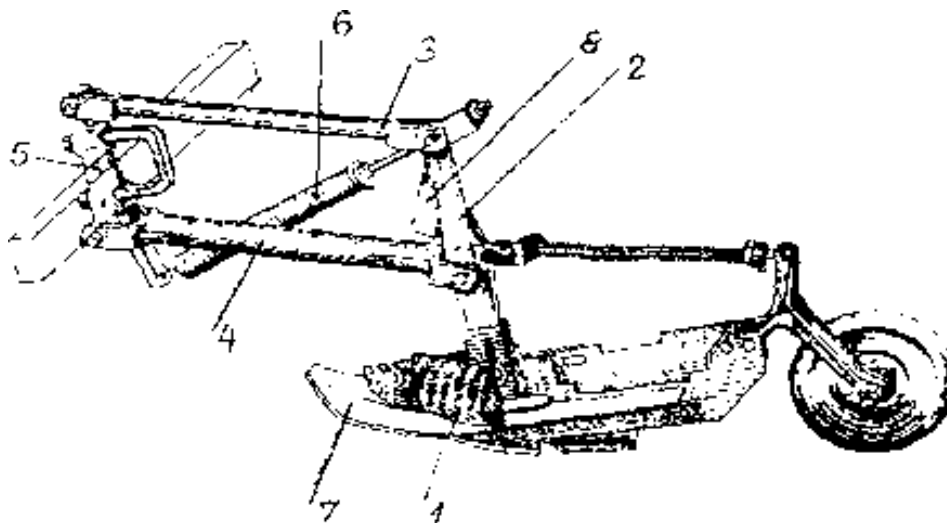
G'oz ekilgan dalalarni sug'orish jarayonida muammolar paydo bo'lmasligi uchun, chigit ekishdan oldin yer sifatli tekislanadi. Ammo, mikro notekisliklar baribir saqlanib qoladi. Shusababli, harbir ekkich alohida seksiyaga o'rnatiladi. Harbir seksiya ekkichi avtonom holatda kichik notekisliklarga amoslanib (ko'tarilib- tushib) ma'lum holatida ravon harakatda yurishi kerak. Aks holda, chigitni belgilangan chuqurlikda kumish ta'minlanmaydi.

Buning uchun ekkichni dala yuzasiga doimo ma'lum  $P_k$  kuchi bilan bosib yurish lozim bo'ladi (24-rasm).  $P_k$  kuchi tuproq holatiga mos qo'yilishi kerak. Sifatsiz tayyorlangan joyda ekkichga ark ko'proq. Utamayin joyda kamroq  $P_k$  kuchita'sir qilishi talab qilinadi. Demak,  $P_k$  kuchining miqdorini tez va aniq o'zgartirish imkoniyati bo'lishi kerak. Bu ishni yengil lashtirish maqsadida ekkich radial emas, parallelogrammsimon mexanizm yordamida seyalka ramasiga ulanadi (23-rasm). Bunday osgich seyalkaning ramasiga tortqi 3 va 4 o'rnatilgan kronshteyn 5 yordamida ulanadi.

Ustun 2 kronshteyn 5 gaparallel qo'yiladi. Sozlovchi prujina 6 tarangligi maxsus vint yordamida o'zgartirilsa, parallelogrammning qismi bo'lgan ustun 2 ning ekkichni pastka bosish kuchi ham o'zgaradi.

Bunday osgichga o'rnatilgan ekkich yerning notekisligiga moslanib, ko'tarilib – tushganida doimo o'ziga parallel ko'chadi. Natijada, ekkichning tuproqqa botish

burchagi o'zgarmaydigan bo'ladi, chigitni ko'mish chuqurligi ham birxil saqlanadi. Mayin bo'lmagan tuproqqa chigit ekishda hamda agregatni katta tezlikda ishlatishda prujina tarangligini kuchaytirib, ekkichga tushadigan bosimni orttirish ma'qul bo'ladi.



**23-rasm. Ekkichni ramaga ulaydigan parallelogrammsimon osgich:**

1- ekkich, 2-ekkich ustuni, 3,4- o'zaro parallel bo'lgan tortqilar, 5- kronshteyn, 6 – sozlovchi prujina, 7-sirpangich, 8 – tirak planka.

Seyalka transport holatiga ko'tarilganida ekkichlarning pastga tushishini cheklash maqsadida tirakplanka 8 o'rnatilgan. Tirak planka ekkich ustuniga nisbatan to'g'ri o'rnatilsa, ko'tarilgan seyalkadagi tortqi 3 va 4 lar gorizontol holatidan deyarli pastroq tushmaydi.

Ekkichning ravon harakatini ta'minlash uchun, sozlovchi prujinaning taranglik kuchini to'g'ri o'rnatib, seksiya qismlariga ta'sir qiladigan hamma kuchlar yig'indisi (teng ta'sir etuvchisi) ning yo'nalishi (ta'sir chizig'i) seksiyaning oniy aylanish markazidan o'tishi kerak. Ekkich parallelogrammsimon osgichga o'rnatilganligi sababli, uning oniy aylanish markazi cheksiz uzoqlikd ajoylashgan bo'ladi. Shu sababli, prujina kuchini o'zgartirib, kuchlar teng ta'sir etuvchisining ta'sirchizig'i (kuch vektorining davomi) ni 3-4 tortqilarga parallel holatga keltirish talab qilinadi (24- rasm).

Masalani echish uchun, seksiya qismlariga ta'sir qiladigan kuchlarni aniqlash kerak:

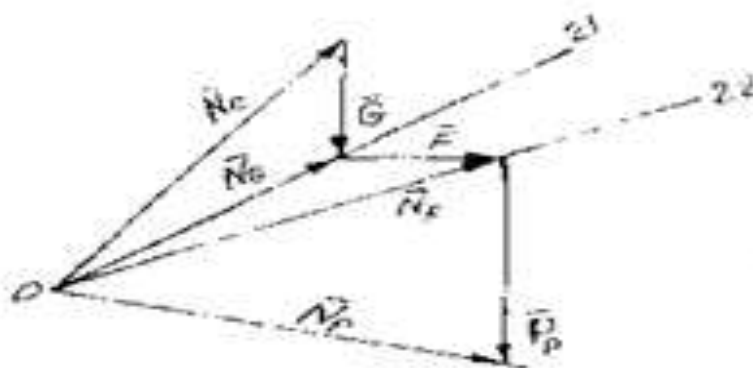
1. Ishlayotgan ekkich ko'kragiga tuproqning qarshilik (reaksiya) kuchi  $N_e$  ta'sir qiladi. Uning qiymatini turli sinovlarda aniqlangan natijalar asosida qabul qilish kursloyihasi uchun joiz hisoblanadi ( $N_e=230...260N$ ),  $N_e$  ekkich ko'kragi tuproqqa botgan qismining o'rtasiga ta'sir qiladi deb qabul qilish mumkin.  $N_e$  ning davomi ko'krak egrili kmarkazidan o'tishiilgari tushuntirilgan.

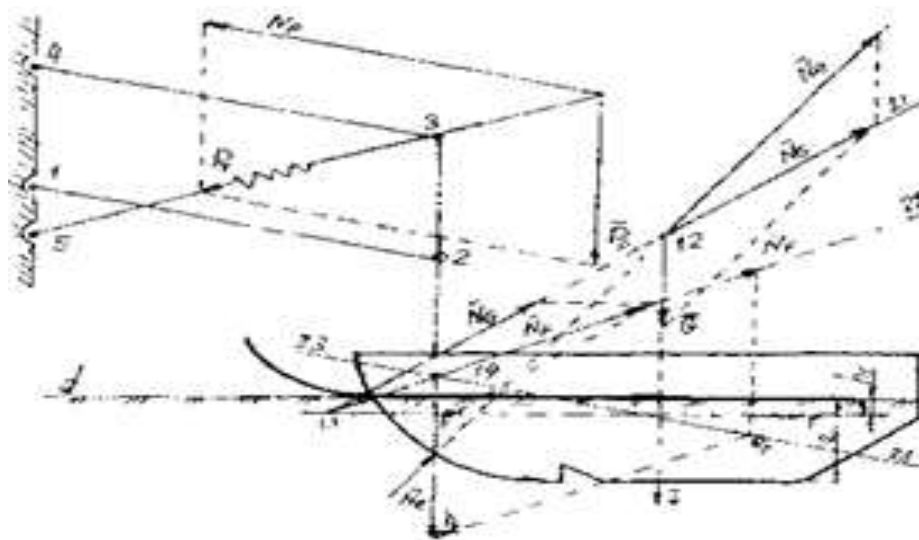
2. Og'irlik kuchi  $G$  ekkichning boshqismida, taxminan uzunligining  $1/3$  data'sir qiladi deb shartli qabul qilish joiz bo'ladi.  $G$  ning miqdorin mavjud seyalkalardagi ekkichni echib olib torozuda tortib, unga yaqin miqdorni qabul qilish mumkin (agar modulliseyalka loyihalanayotgan bo'lsa, qo'shimcha qismlar og'irligini ham e'tiborga olish kerak bo'ladi).

3. Sirpang'ich hamda ekkich jag'larining tuproqqa nisbatan siljishida paydo bo'ladigan ishqalanish qarshilik kuchi  $F$  ning miqdorini  $F=fG$  deb aniqlash mumkin (ishqalanayotgan yuza miqdorga bog'liq emas deb faraz qilib). Bu kuchni gorizontal yo'nalishda  $h_f \approx 0,25$  a elkasida ta'sir qiladi deb qabul qilish mumkin.

4. Ekkichning orqasiga o'rnatilgan botiruvchi g'ildirakning sudrashga qarshiligi  $P_b=fG_b$  kuchini ekkichning ust chet chizig'i da gorizontal yo'nalishda ta'sir qiladi deb faraz qilish mumkin. ( $G_b=15...20$  n).

5. Izlanayotgan  $R_r$  bosimini prujina tushirishi kerak. Tuproq sharoiti vasirpang'ich o'lchamlariga qarab, taxminan  $R_r = 300-600$  N bo'lgani ma'qul.





**24-rasm. Ekkich ravon harakatini ta'minlashga oid sxema.**

Prujinaning ekkichni ravon harakatini ta'minlaydigan taranglik kuchi  $R_T$  miqdorini analitik usulda emas, grafik usulda aniqlash ko'proq informatsiya beradi. Shusababli, kurs loyihasida seksiyaga ta'sir qiladigan kuchlar ko'pburchagini qurib, ekkich ravon harakatini, ya'ni ta'sir qilayotgan kuchlar yig'indisi bo'lgan  $R_t$  kuchining muvozanatini beradigan miqdorini aniqlash tavsiya etiladi.

Buning uchun, ekkich osilgan seksiya sxemasi ma'lum masshtabda (yaxshisi,  $M 1:2$ ) chiziladi (24-rasm). Sxema bemasshtabchizilgan). Ta'sir qiladigan kuchlar vektorlari ko'rsatiladi. 24 – rasm bu ish qo'yidagi tartibda bajarilgan.

1. Kuchlar vektori uzunligini toppish uchun kuchlar masshtabi  $\mu$  (n/mm) qabul qilinadi. Kuch modul miqdorini  $\mu$  ga bo'lib, vektorlar uzunligi aniqlanadi.

2. Sxema chetidagi bo'sh joyda kuchlar ko'pburchagini qutbi O nuqtasi belgilanadi. O nuqtasidan sxema dagi  $\overline{N_e}$  ga parallel  $\overline{N_e}$  vektori chiziladi.  $\overline{N_e}$  ga misol uchun,  $\overline{G}$  vektori chiziladi. O bilan  $\overline{G}$  uchini ulab  $\overline{N_e}$  va  $\overline{G}$  kuchlarining yig'indisi  $\overline{N_g}$  topiladi. Chizmada  $\overline{N_e}$  va  $\overline{G}$  davomlarning kesishgan nuqtasi 12 aniqlanadi. 12 nuqtadan  $\overline{N_g}$  ga parallel chiziq 21 ko'rsatiladi. 12 nuqtada  $\overline{N_e}$  va  $\overline{G}$  vektorlari parallelogrammi qurilib, ularning yig'indisi bo'lgan  $\overline{N_g}$  ning chizish mumkin. Ammo, sxemani chiziqlarga to'ldirmaslik uchun,  $\overline{N_g}$  ning ta'sir chizig'i 21 ni ko'rsatish bilan cheklanish mumkin.

3.  $\overline{N_e}$  va  $\overline{G}$  kuchlariga ishqalanish kuchi  $\overline{F}$  qo'shishmaqsadida ko'pburchakdagi  $\overline{N_G}$  uchidan  $\overline{F}$  vektori chiziladi, uning uchi O bilan ulanib  $\overline{N_e}$ ,  $\overline{G}$  va  $\overline{F}$  kuchlarining yig'indisi bo'lgan topiladi. Sxemada  $\overline{F}$  va  $\overline{N_F}$  larning davomlari kesishgan 13– nuqta orqali,  $\overline{N_F}$  gaparallel 22 – chiziqli o'tkaziladi.

4.  $\overline{N_e}$ ,  $\overline{G}$ ,  $\overline{F}$  va  $\overline{P_p}$  kuchlarining yig'indisi bo'lgan  $\overline{N_p}$ , ni topish uchun, ko'pburchakda  $\overline{N_F}$  ning uchidan  $\overline{P_p}$  parallel ( $\overline{P_p}$  ekkich ulangan ustinga parallel bo'ladi; agar 2-3 ustuni tik emas, birmuncha engashtirilgan bo'lsa,  $\overline{P_p}$  ham shu darajada engashgan bo'ladi), O qutbidan esa 1-2 tortqisiga parallel chiziqli o'zaro kesishgan ucha o'tkaziladi va  $\overline{P_p}$  va  $\overline{N_p}$  aniqlanadi. Sxemada 14– nuqtatopilib,  $\overline{N_p}$  kuchining ta'sirchizig'i 23 ko'rsatiladi.

5. 3 – sharnirga  $\overline{P_p}$  vektori ko'chiriladi va uni 3-4 va 3-5 yo'nalishlariga taqsimlab,  $\overline{P_y}$  va  $\overline{P_T}$  kuchlari topiladi. Ilgari qabulqilingan  $\mu$  masshtabiga  $\overline{P_T}$  uzunligini ko'paytirib,  $\overline{P_T}$  kuchiningmiqdori (moduli) topiladi. Seyalkaniishga tayyorlashda, sozlovchi prujina tarangligini  $\overline{P_T}$  ga etkazib qo'yish kerak. Prujina tarangligi me'yoridan oz qo'yilsa, yana kuchlar muvozanati sodir bo'lgani chaekkich birmuncha ko'tarilib, yuradigan, chigitni sayozroq ko'madigan bo'ladi. Amalda, prujinani topilgan  $\overline{P_T}$  dan birmuncha (15...20%) ortiqroq taranglashtirilib qo'yiladi. Bunday vaziyatda, F kuchi birmuncha ortib ketishig ayo'l qo'yilsa ham, ekkichning ravon harakati doimo saqlanib turadi, chigit muntazam ravishda sifatli ko'miladi.

### Xulosalar

Kurs loyihasining nihoyasida tegishli xulosalar yoziladi. Xulosalarda topshiriqda berilgan natijalarga erishish uchun seyalkaning miqdorlagichi, ekkichi va boshqa muhim qismlarining tavsiya qilinayotgan o'lchamlari, kinematik rejimlari, dinamik tadqiqot natijalari keltiriladi.

### **III c- BOB. VERTIKAL SHPINDELLI PAXTA TERISH APPARATI PARAMETRLARINI ASOSLASH BO‘YICHA KURS LOYIHASI**

#### **KIRISH**

Respublika Vazirlar mahkamasi 2020 yil 14 yanvarda “Respublika xududlarida paxta hosili terimini mexanizasiyalash darajasini oshirish chora – tadbirlari to‘g‘risida” qarorini qabul qilgan. Chunki mashina yordamida paxta hosilini tez terib olib dalani ertaroq bo‘shatish imkoni bo‘ladi. Mashina bilan terilgan paxtaning tannarxi qo‘l terimiga nisbatan arzonroq bo‘lib, fermerlik xo‘jaliklarining daromadlarini oshirishga yordam beradi. Mazkur qarorni amalga oshirish darajasi “Qishloq xo‘jaligini mexanizasiyalash” fakultetida ta‘lim olib, xo‘jaliklarda paxta terish mashinalaridan samarali foydalanishni tashkil qiladigan mutaxassislarning kasbiy bilimlariga bog‘liq bo‘ladi.

Mazkur qarorning 12-bandida TIQXMMIga paxta terish mashinalaridan samarali foydalanish bo‘yicha trening va seminarlar o‘tkazish yuklatilgan. Shu sababli “Qishloq xo‘jaligini mexanizasiyalash” fakultetini 3 kurs talabalari “Qishloq xo‘jaligi mashinalari” fanidan kurs loyihasini paxta terish apparatining texnologik parametrlarini asoslash bo‘yicha bajargan ma‘qul bo‘ladi.

#### **Talabalarga beriladigan topshiriq va ilova**

##### **Topshiriq:**

1. Shpindelli baraban  $D$  vashpindel diametrlari  $d$  tanlansin va keyinchanlik loyiha qismlarini bajarish jarayonida ularning shpindellar soniga, tirqish zonasida shpindelning kerakli aylanishlar soniga, shpindel sirtining ajratkich tozalaydigan qismini kattaligiga, shpindel g‘altagining kerakli yumalanish radiusiga va boshqa parametrlariga ta‘siri tahlil qilinib, matnda yozilsin.

2. Shpindelning terish zonasidagi harakatining turli holatlarida tishning absolyut tezliklari topilsin, ularga ta‘sir qiladigan omillar tahlil qilinsin.

3. Shpindelni g'ozapoya orasidagi harakatlanish traektoriyasi chizilib, uning soni aniqlansin.

4. Loyiha natijalari bo'yicha qabul qilinadigan umumiy xulosalarda terish apparati ish ko'rsatkichlariga ta'sir qiladigan omillar tahlil qilinsin.

| №  | Ko'rsatkichlar                                                        | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|-----------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|    |                                                                       | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. | G'oz qatorlar oralig'ini kengligi<br>b, sm                            | 60         | 65   | 70   | 75   | 80   | 85   | 90   | 95   | 100  | 105  |
| 2. | Ko'sak diametri $d_k$ , mm                                            | 28         | 29   | 30   | 31   | 32   | 33   | 34   | 35   | 36   | 38   |
| 3. | Ochilgan chanoq diametri $d_o$ , mm                                   | 50         | 51   | 52   | 53   | 54   | 55   | 56   | 57   | 58   | 60   |
| 4. | Chanoqdan sug'irilayotgan paxta<br>pallasining uzunligi $l_p$ , mm    | 21         | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 25   | 24   |
| 5. | Paxta bilan shpindel sirtining<br>ishqalanish burchagi $\beta$ , grad | 22         | 22   | 23   | 23   | 21   | 22   | 24   | 23   | 22   | 23   |
| 6. | G'oz tupining shpindelga<br>qarshilik kuchining momenti $M_q$ ,<br>Nm | 1.20       | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.15 | 1.40 | 1.30 |
| 7. | G'altak bilan tasma orasidagi<br>ishqalanish koeffisienti             | 0.90       | 0.95 | 0.98 | 0.99 | 1.0  | 1.2  | 1.15 | 1.10 | 1.0  | 1.1  |
| 8. | G'altak novining qiyalik burchagi,<br>grad.                           | 39         | 38   | 40   | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 43   | 42   |

Topshiriq bergan o'qituvchi \_\_\_\_\_imzosi

### **Loyihani bajarish tartibi:**

Shpindelli baraban diametri ma'lum talablarga javob berishi lozim. Baraban diametri ishlov beriladigan qatorlar oralig'ini kengligiga mos tanlanadi. Ko'p qatorli mashina apparatlarida yonma-yon qatorlarga ishlov beradigan barabanlar g'oz qatorlari oralig'i kengligiga sig'adigan bo'lishi kerak.

Baraban diametrini katta qilishning ijobiy tomonlari: ishchi tirqish, ya'ni terish kamerasi uzunroq bo'lishi hisobiga shpindel uzoqroq g'oz tupiga ishlov beradigan bo'ladi, ya'ni terish darajasi paxtani o'ziga o'rab olgan shpindel ajratkich atrofiga tez

yetib bormaydi, shpindeldagi paxtaga ilinib qolgan xas-cho'plar markazdan qochirma kuchlar ta'sirida ko'proq ajratiladi. Katta diametrga ega bo'lgan barabandagi spindellar soni ko'proq bo'lishi tufayli mashina ma'lum yo'lni bosib o'tganida g'o'za tuplariga tegib o'tadigan shpindellar soni kamayishi hisobiga chirkalanish darajasi pasayadi. Katta diametrli barabanda shpindel ajratgich cho'tkalariga uzoqroq tegib turishi hisobiga to'liqroq tozalanadi, shpindel tishlarining chirkalanishi sustlashadi. Katta diametrli barabanning burchak tezligi kamroq bo'lishi tufayli, shpindel tishining absolyut tezligi optimal bo'lishini ta'minlay oladigan maxsus friksion yuritma yaratish kerak bo'ladi. Katta diametrli barabanlar o'rnatilgan terish apparatining vazni og'irlashadi.

Shu sababli, mutaxassislar "kichik gabaritli" terish apparatini yaratish uchun kichik diametrli (190-220mm) barabanlarni sinovlardan o'tkazishgan. Afsuski, ularning ish ko'rsatkichlari  $D=292\text{mm}$  barabanlarga nisbatan sezilarli darajada pastroq bo'lishi aniqlangan.

Shpindel diametri o'ta muhim omil hisoblanadi. Kichik diametrli shpindel sirtiga paxta oson ilinib qoladi, ammo chanoqdan sug'urilayotganda cho'ziladigan paxta tolasi uning sirtiga bir necha marta o'ralib qoladi. Shu sababli, ko'p marta o'ralgan paxtani shpindeldan ajratib olish murakkablashadi, yechilmasdan qoladigan paxta ko'payadi. Demak, o'rta uzunlikdagi paxta pallasi ko'p marta o'ralmasligi uchun shpindel diametri  $d=24\text{ mm}$  bo'lishi, uzun tolali paxta uchun  $d>24\text{mm}$  bo'lishi (32 mm gacha) ma'qul topilgan.

Ammo katta diametrli shpindel massasi ko'p bo'lib, aylanishda inersiya momenti ortib ketadi. Demak, baraban aylanganida shpindel g'altagi ichki va tashqi tasmalar bo'ylab yumalanishi hisobiga aylanish yo'nalishlarini kerakli burchak tezlanishlari bilan o'zgartirish qiyinlashadi.

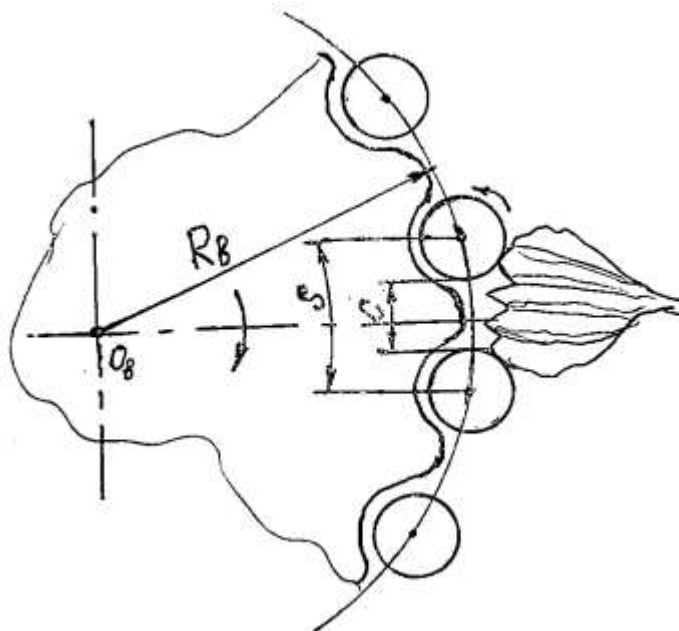
Barabandagi yonma-yon joylashgan shpindellar oralig'iga kirgan pishmagan ko'sak u yerdan butun chiqishi, ammo ochilgan ko'sak chanoqlari shpindellarning ikkoviga ham tegishi ma'qul bo'ladi. Shpindel tishining absolyut tezligi miqdori va ayniqsa, yo'nalishi tishning paxtaga botishi hisobiga ilintirish jarayoniga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Tishning absolyut tezligi mashina tezligi  $V_m$ , baraban tezligi  $V_b$  hamda

shpindel aylanma  $V_{sh}$  tezliklarning yig'indisidir.  $V_{sh} = \frac{\omega d}{2}$  ekanligi e'tiborga olinsa  $V_{sh}$  ning qabul qilingan miqdorini ta'minlash uchun yo'g'on shpindel burchak tezligi kamroq bo'lishi lozim. Demak, friksion yuritmaning geometrik parametrlari o'zgargan bo'lishi lozim.

Shpindel uzunligi ishlov beriladigan g'o'za tuplarining balangligiga mos qo'yiladi. Ammo shpindelni o'ta uzun qilish maqul bo'lmaydi, katta burchak tezligida g'o'za qisilib aylanayotgan shpindel tayanch podshimliklaridagi dinamik yuklanishlari me'yoridan oshmasligi lozim. Shu sababli, g'o'za tuplarini balandligini cheklash maqsadga muvofiqdir. Buning uchun hosili mashina bilan teriladigan daladagi g'o'za tuplari chilpishlangan bo'lishi lozim.

Barabandagi shpindellar soni muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Terish kamerasiga (ishchi tirqishga) kiritilgan chanoqdagi paxta barabanda yonma-yon joylashgan ikkita shpindel sirtiga tegadigan bo'lsa, ma'qul bo'ladi, terish darajasi yuqori bo'ladi. Demak, barabandagi shpindellar soni paxta naviga, ochilgan ko'sak o'lchamlariga bog'liq. So'ngi yillarda ishlab chiqarilgan paxta terish mashinalarida diametri  $D_b=292\text{mm}$  bo'lgan barabanlarga diametri  $d=24\text{mm}$  bo'lgan  $z=12-15$  dona shpindellar o'rnatilganligini e'tiborga olib qo'shni shpindellar o'qlari oralig'i, ya'ni qadamni  $S = \frac{\pi D_b}{z} = 67 - 76 \text{ mm}$  bo'lganligi Respublikamizda yetishtiriladigan paxta navlarini ochilgan ko'saklariga ular mos tanlangan deb tushunishga asos bo'ladi (1-rasm). Shu sababli kurs loyihasida  $S=61-76\text{mm}$  oralig'ida tanlansa yonma-yon shpindellar oralig'i  $C=37-52 \text{ mm}$  bo'sh joyga pishib ochilgan ko'sak bimalol sig'adigan bo'ladi. Kurs loyihasida  $C$  miqdori vaunga mos bo'lgan  $S$  qabul qilinadi. Shunday qilib, barabandagi shpindellar soni  $Z = \frac{2\pi R_b}{S}$  bo'ladi.

Hisoblab topilgan  $Z$  butun songacha o'zartirilib qabul qilinadi.



**1- rasm. Shpindellar qadamini tanlashga oid sxema**

Terish apparati massasini kamaytirish maqsadida diametri kichik barabanli apparatlar ham ilgari yillari sinalgan edi. Ammo ularning agrotexnik ko‘rsatkichlari past bo‘lishi sinovlarda aniqlangan.

Shpindelli barabanning aylanish tezligi muhim parametr hisoblanadi, chunki g‘o‘za tupini apparatning tor bo‘lgan (32-38 mm) ishchi tirqishiga old tomoniga engashtirmasdan tortib kiritishi talab qilinadi. Buning uchun shpindelli barabanning aylanma tezligi  $V_b$  mashina tezligidan katta bo‘lishi, ya’ni  $V_b/V_m > 1$  bo‘lishi talab qilinadi  $V_b/V_m$  nisbati  $k$  deb belgilansa  $k = V_b/V_m$  - barabanning o‘zish koeffisienti deb ataladi. Demak,  $V_b = kV_m$  bo‘lishi lozim deb topiladi, amalda  $k = 1.3-1.5$  qabul qilinadi.  $V_b = \omega_b R_b$  ekanligini eslab, barabanning burchak tezligi  $\omega_b = V_b/R_b = kV_m/R_b$  topiladi. Baraban  $t = 2\pi/\omega_b$  vaqt ichida to‘liq aylanadi.

Baraban burchak tezligining terish jarayoniga tasirini to‘liq tushunish uchun shpindelning g‘o‘za tuplari orasida yurish traektoriyasini qurish kerak. Buning uchun qabul qilingan masshtabda baraban aylanasi chiziladi. Baraban to‘liq aylanganida u mashina bilan ilgari bosib o‘tadigan yo‘l  $L = V_m t = 2\pi V_m / \omega_b = 2\pi R_b / k$  topiladi (2-rasm).



bo'ylab shpindelning markazi harakatlanadi. Shu sababli traektoriyadagi nuqtalar atrofida shpindel aylanalari chizilib ularga urunma egri chiziqlar ko'rsatilsa – trayektoriyaga ekvidistant chiziqlar topiladi. Ekvidistant chiziqlar – shpindel tishi uchining geometrik joylari bo'ladi. Sirtqi ekvidistant ciziqqa tegkan paxtani tish ilintirib olishi hisobiga chanoq pallasidagi paxta shpindel sirtiga o'raladi.

A shpindelni yonidagi B shpindelining traektoriyasini ham qurish kerak bo'ladi. Buning uchun oldingi traektoriyani qurish takrorlanadi. Ma'lumki yonma – yon barabanlar shpindellari shaxmat tartibida o'rnatilishi lozim. Shu sababli 2-rasmdagidek qarama- qarshi joylashgan C shpindel traektoriyasi faqat sirtmog'i chiziladi. Buning uchun ikkita sirtmoqqa urunma chiziq o'tkazilib, qabul qilingan ishchi tirqish kengligi  $b_i$  ga teng masofada uchinchi sirtmoq chiziladi.

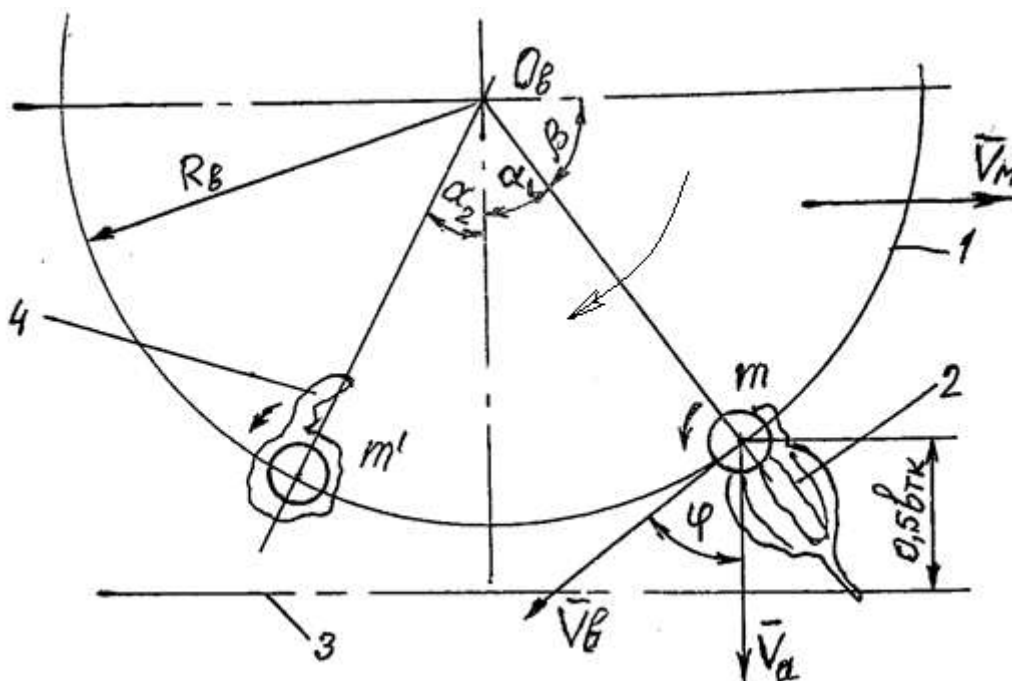
Qurulgan traektoriyalar yordamida bir nechta xulosa chiqarish mumkin bo'ladi:

1. Shpindel markazi joylashgan aylana baraban sirti deb hisoblansa, uning absalyut tezligi  $\bar{V}_a$  vektori doimo qurilgan traektoriyaga urunma yo'nalishda bo'ladi. G'o'za tupini ishchi tirqishga tortib kiritish uchun  $\bar{V}_a$  tezligining yo'nalishi  $O_1-O_2$  chizig'iga perpendikulyar yo'nalishga nisbatan g'o'za tupi bilan baraban sirti orasidagi ishqalanish burchagi  $\varphi$  ga orqa tomonga burilgan bo'lishi kerak. Shunday tezlikka ega bo'lgan nuqtasidan keyin shpindel g'o'za tupini uchratishi lozim. Terish kamerasining kengligi  $b_{tk}$  ni aniqlaydi.  $m$  nuqtasdan keying joylardagina baraban sirti g'o'za tupini ishchi tirqish ichiga tortib kiritiladigan bo'ladi.

2. A va B shpindel traektoriyalarining sirtmoqlari oralig'i baraban shpindellarining g'o'za qatoriga kirish qadami  $S_k$  deb ataladi.  $S_k$  miqdori chizmadan o'lchanib ilgari 1-rasmda topilgan qadami  $S$  bilan taqqoslanib  $S_k \neq S$  bo'lmashligini kurs loyihasida tushuntiriladi.

3. Uchta shpindel traektoriyalari sirtmoqlarining ekvistant chiziqlar yordamida  $b_i$  kenglikdagi ishchi tirqish topiladi va u yerda ezilib qolmaydigan ko'sak diametri  $d_k$  aniqlanadi. Kurs loyihasida  $d_k > b_i$  bo'lishini sabablari izohlanadi.  $d_k$  va  $b_i$  o'lchamlari asosida  $S_k$  qadami, ya'ni ilgari qabul qilingan shpindellar soni tog'ri qabul qilinganligi baholanadi.

Shpindel burchak tezligi paxta terish apparati texnologik jarayoniga kuchli ta'sir qiladigan omildir. Uni tushunish uchun 2-rasmdagi shpindel g'oz tuplari oralig'iga kirish traektoriyasini tahliliga qaytish lozim bo'ladi. G'oz tupini ishchi tirqishga tortib kiritish uchun baraban sirtining absolyut tezligi  $\bar{V}_a$  ning mashina harakati  $\bar{V}_m$  yo'nalishiga proeksiyasi  $\bar{V}_m$  ga qarama-qarshi bo'lishi lozim. 2-rasmdagi  $\bar{V}_a$  chegaraviy yo'nalishni bildiradi, chunki m nuqtasida shpindelli baraban sirtiga tekkan chanoq ishchi tirqishga tortilmasligi ham mumkin.



**3-rasm. Chanoqdagi paxta piltasini to'liq sug'urib olishi uchun shpindelning aylanish sonini asoslashga oid sxema**

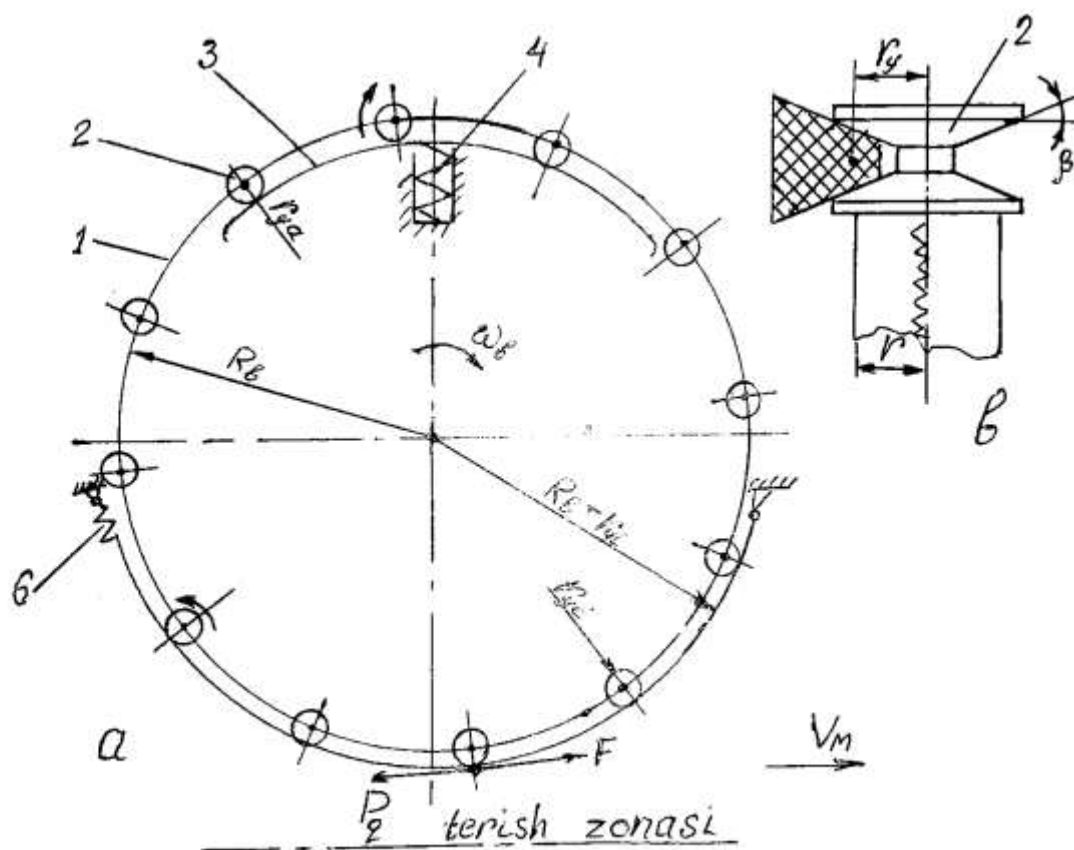
3-rasmning m nazariy m nuqtasida ochilgan ko'sak shpindel sirtiga tegib uning tishiga ilingan bo'lsa, shpindel m' nuqtasiga yetib borguncha chanoqdagi paxta piltasini to'liq sug'urib olib o'z ustiga o'rab olishga ulgurishi kerak. Aks holda bir ikki chigit tolasi chanoqda qolib ketadi, hosil chala teriladi. 3-rasmdagi  $\bar{V}_m$  yo'nalishiga nisbatan  $\beta$  burchagiga burilib ulgurgan radial chiziq ustida, ya'ni terish kamerasini eng tor joyiga  $\alpha_1$  burchagga yetmagan joyida baraban sirti chanoqni uchratish ma'qul bo'ladi. Baraban  $\alpha_1 + \alpha_2$  burchagiga burilsa, shpindel terish kamerasidan chiqib ketadi. Demak, shpindel m holatida chanoqdagi paxtani piltaga o'xshatib, cho'zib o'z ustiga o'rashni boshlasa, m' holatigacha ko'chguncha uni

chanoqdan to'liq sug'urib olishga ulgurishi kerak. Chanoqdan sug'irilib olinayotgan paxta piltasi cho'zilib uzunligi  $l=250$  mm gacha yetadigan bo'lar ekan.  $\alpha_1+\alpha_2$  burchaklarining yig'indisi  $D_b=292$  mm uchun ko'pi bilan bir radian ( $57.3^\circ$ ) atrofida bo'lishi kuzatilgan. Demak, baraban  $\alpha_1+\alpha_2$  burchagiga burilgunicha shpindel o'z o'qi atrofida  $n=l/\pi d$  marta aylanib ulgurishi kerak.(2)

Amalda  $n \approx 3$  marotabagacha bo'lishi ma'qul hisoblanadi.  $\omega_b$  tezligi bilan aylanayotgan baraban  $\alpha_1+\alpha_2$  markaziy burchagiga  $t_b=(\alpha_1+\alpha_2)/\omega_b$  sekundda burilib ulguradi. Shpindel esa  $t_b$  vaqtida  $n$  marotaba aylantirilib paxta piltasini to'liq sug'urib olishga ulgurishi kerak. Demak, shpindel aylanishlar soni minutiga  $n_{sh}=60n/t_b$  bo'lishi kerak. Shpindel burchak tezligi  $\omega_{sh}=\pi n_{sh}/30$  1/s bo'ladi.

### **Shpindel harakat yuritmasining parametrlari**

$\omega_b$  burchak tezligi bilan aylanayotgan barabandagi shpindellarga yuqorida aniqlangan  $\omega_{sh}$  tezligini uzatish uchun maxsus harakat yuritmasi xizmat qiladi. Mavjud mashinalarga friksion shpindel harakat yuritmasi o'rnatilgan (4-rasm). Terish kamerasida paxtani ilintirib olishi uchun shpindel tishi o'tkirlangan tomonga aylantiriladi. Shu sababli, tasmalar shpindel g'altaklariga tashqi tomoniga tegadigan qilib o'rnatilgan (4- a rasm). Shpindelga o'ralgan paxtani ajratib olishni yengillashtirish uchun ajratish zonasida u tishining orqa tomoniga aylantiriladi. Shu sababli, u yerda tasma g'altaklarning ichki tomonidan tegadigan etib joylashtiriladi.



**4-rasm. Shpindelning friksion harakat yuritmasini sxemasi**

Friksion tasma bilan shpindel g'altagi orasida paydo bo'ladigan ishqalanish kuchi  $F$  miqdori tish g'o'za tupiga qadalib o'tayotganida shpindelning aylanishiga qarshilik kuchi  $P_q$  miqdoridan ko'proq bo'lishi uchun tasmalarning g'altakka tushuradigan bosimini kerakli darajada ta'minlash kerak. Buning uchun tashqi tasmaning yetarli tarangligini ta'minlash lozim. Shu sababli, prijina 6 qo'yilgan. Ajratish zonasida ichki tasmalar hamma galtaklarga bir xil tegib turishi uchun, ular barabanga konsentrik shakldagi qo'zg'almas qolipga o'rnatiladi.

Ponasimon tasma 5 g'altak yo'lagiga to'liq kirib turganida uning ichki cheti g'altak bo'yniga tegmaydigan qilinadi. Tasmaning g'altak yo'lagiga tegib turgan qismining markazidan shpindel aylanish o'qigacha bo'lgan masofa  $r_y$  g'altakning yumalanish radiusi deb ataladi. Mazkur harakat yuritmasi  $\omega_b$  tezligi bilan aylanayotgan barabandagi shpindelni ma'lum tezlikda aylantiradigan vositadir. Uning harakat uzatishlar soni terish zonasida  $i_t = (R_b + r_{yt}) / r_{yt}$  (4) bo'lsa, ajratish zonasida  $i_a = (R_b - r_{ya}) / r_{ya}$  (5) bo'ladi. Bu yerdagi  $r_{yt}$  - g'altakning terish zonasidagi yumalanish

radiusi,  $r_{ya}$  - shpindelga o'ralgan paxtani ajratish zonasida kuzatiladigan yumalanish radiusi.

Ichki va tashqi yuritmaga bir xil o'lchamdagi tasmalar o'rnatiladi, ammo ular bo'ylab shpindel g'altagi xar xil o'lchamdagi yumalanish radiusi bilan aylanadi, chunki tashqi yuritmadagi tasma ponaning ichiga qarab egiltirilib qo'yilsa ichki yuritmada esa unga teskari tomonga egiltirilgan holda ishlatiladi. Oldingi paragrofda  $\omega_b$  burchak tezlikda aylanayotgan barabandagi shpindel tezligi  $\omega_{sh}$  miqdori qancha bo'lishi tushuntirilgan edi. Friksion yuritma  $\omega_{sh}/\omega_b = i$  uzatishlar sonini ta'minlashi lozim. Kurs loyihasida i hisoblab topilgandan so'ng (4) va (5) formulalar yordamida  $r_{yt}$  bilan  $r_{ya}$  lar topiladi:

Terish zonasi uchun

$$r_{yt} = R_b / (i - 1) \quad (6)$$

va ajratish zonasida

$$r_{ya} = R_b / (i + 1) \quad (7)$$

(6) va (7) dan bir xil o'lchamdagi tasmada  $r_{yt} > r_{ya}$  bo'lishi aniqlanadi.

Terish zonasida shpindel tishi g'o'za shohlari taqalib o'tishida qarshlik kuchi  $P_q$  keskin ortib ketishi tufayli shpindel tezligi kamayib, xatto shpindel aylanmasdan qolishi mumkin. Shu sababli bitta tasma emas, uchta tasma o'rnatilmoqda.

Ajratish zonasiga kirayotgan shpindel inersiyasi bilan terish zonasidagi yo'nalishda aylanayotgan bo'ladi. Uning g'altagi ichki tasmaga tegkandan so'ng g'altak katta burchak tezlanish bilan ( $1100-1200 \text{ 1/s}^2$ ) tormozlana boshlaydi, o'ta qisqa vaqtda to'xtaydi. Agar tormozlanish jarayoni me'yoridan ortiq bo'lsa, o'ralgan pilta tishdan chiqib, shpindelga erkin kiydirilgan xalqaga o'xshab, shpindel ustida qolib qo'yadi. Shu sababli, tasmani g'altaklarga qisib turadigan prujina holatiga e'tibor berish kerak bo'ladi.

Shunday qilib, friksion yuritma shpindelni doimo kearkli tezlikda, tezlanishda aylantira olmaydi. Bunday holat esa paxta terish darajasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, friksion yuritma o'rniga "bikr", ya'ni shesterniyali planetar mexanizm asosida ishlaydigan yuritma qo'yish ustida mutaxassislar ishlamoqdalar.

Kurs loyihasida friksion yuritmaning ayrim parametrlarini hisoblash lozim bo'ladi. Tasma bilan g'altak orasida paydo bo'ladigan ishqalanish kuchi  $F=Qf/\sin\beta$  topilib ( $Q$  tasmaning g'altakka tushiradigan bosimi,  $f$ -ishqalanish koeffisienti), ilgari topilgan yumalanish radiusi yordamida ishqalanish kuchini momenti, ya'ni tasmlarning tortish qobiliyati aniqlanadi:

$$M_t = Fr_{yt}, N \cdot m$$

da topiladi. (8)

Topshiriqda berilgan g'o'za tupining qarshilik kuchini momenti  $M_q$  bilan  $M_t$  miqdorlari taqqoslanadi. Albatta,  $M_t \geq M_q$  bo'lishi ma'qul bo'ladi, shu sababli ilgari mavjud bo'lgan mashinalarga 3-5 dona tasma qo'yilgan.

Tasma vag'altakning  $\beta$  burchagi kichikroq bo'lsa yuritmaning tortish qobiliyati oshadi (4-rasm). Aksariyat holda  $\beta$  burchagi standartlangan bo'ladi. Shu sababli, yuritmaning tortishish kuchi  $F$  ni oshirish uchun tasmaning g'altakka tushuradigan bosimi  $Q$  ni oshirish ma'qul bo'ladi. Yuritmaning uzun tasmaida bir nechta g'altak joylashadi. Har qanday g'altakka tushadigan bosim  $Q$  ni hisoblab topish mumkin:

$$Q = \sqrt{P_1 + P_2 + 2P_1P_2\cos\gamma}, N \quad (9)$$

bu yerdagi  $P_1$  – g'altak bosib o'tishi kerak bo'lgan, demak, tasmaning oldingi bo'lagidagi taranglik kuchi,  $N$ ;

$P_2$  – tasmaning g'altak bosib o'tip ketgan bo'lagidagi tarangligi,  $N$ ;

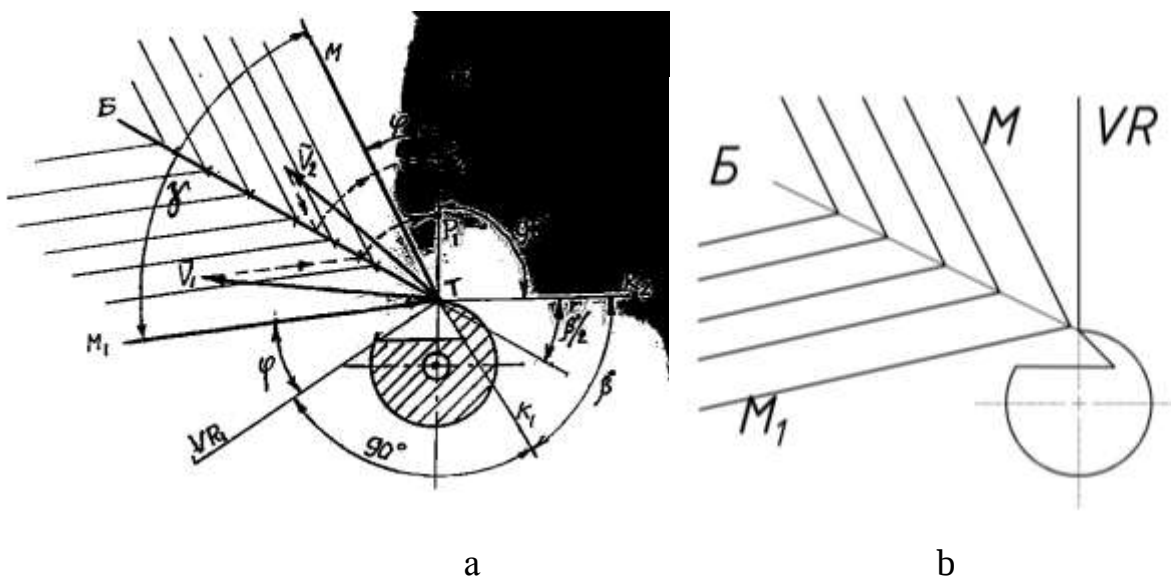
$\gamma$  - barabanga g'altakning tasma qamrab olgan markaziy burchagi, grad;  $Z$  dona shpindel o'rnatilsa,  $\gamma = 2\pi/Z$  qabul qilish joizdir.

Kurs loyihasida bir nechta shpindel g'altagiga tasma tushiradigan bosim  $Q$  hisoblanib, ishqalanish kuchi  $F$  (tasmaning tortish kuchi) topiladi va ularning o'zgarish grafigi chiziladi.

### **Shpindel tishining paxtani ilintirib olish imkoniyati**

Paxta terish apparatini loyihalashda birinchi navbatda uning shpindellari uchratgan chanoqlardagi paxtani iloji boricha ko'proq terib olish imkoniyatini ta'minlash talab qilinadi. Ikki yonli ponaga o'xshab ishlaydigan shpindel tishi,

birinchidan, chanoqdagi paxta tolalari orasiga botib ularni ilintirishi va ikkinchidan, qandaydir tezlik bilan uni tez to'liq sug'urib olishi kerak. Chunki shpindel ishchi tirqishidan 0,1 sekunddan kamroq vaqt ichida o'tib ketadi. Shpindel tishi T (5-a rasm) yonlari  $TK_1$  va  $TK_2$   $\beta \approx 50^\circ$  burchagi ostida qo'yilgan ikki yonli  $K_1TK_2$  ponasiga o'xshab ishlaydi. Bunday ponani qandaydir jismga kiritish uchun uning tezligi absolyut  $TK_2$  ga perpendikulyar  $VR$  va  $TK_1$  ga perpendikulyar  $VR_1$  yo'nalishlaridan ishqalanish burchagi  $\varphi$  ga kamaytirilgan  $TM$  va  $TM_1$  chegaraviy yo'nalishlari orasidagi  $\gamma$  burchagi ichida joylashgan yo'nalishda bo'lishi, ya'ni uni shu yo'nalishdagi tezlik bilan yuritish kerak bo'ladi. Eng ma'qul yo'nalish, albatta  $\beta$  burchagining bissektrisasi  $TB$  bo'ladi. Ammo, T tishning tezligi har xil tomonga yo'nalgan bo'ladi. Agar tish tezligini vektori  $\gamma$  burchagi chegaralaridan tashqariga qaratilgan bo'lsa, bunday tezlik bilan paxta tolalari orasiga kirmaydi. Agar tezlik  $\gamma$  burchagi ichida bo'lib, har xil yo'nalishga va miqdorga ega bo'lsa, bunday tezlikning foydalilik darajasini,



**5-rasm. Shpindel tishi absolyut tezligining yo'nalishini baholaydigan shablon:**

a-uni qurish tartibini sxemasi; b- uni shaffof qog'ozga ko'chiriladigan qismi

aniqlash uchun bir nechta tezliklarni o'zaro solishtirish kerak bo'ladi. Misol uchun, 5-a rasmdagi  $\bar{V}_1$  tezligini baholash lozim bo'lsa  $\bar{V}_1$  uchidan  $TM_1$  ga parallel yo'nalishda uning qiya burchakli proeksiyasi  $TB$  ga tushiriladi.  $\bar{V}_2$  tezligining miqdori yo'nalishini

baholash uchun uning qiya burchakli proeksiyasi TB ga tushiriladi.  $\overline{V}_2$  proeksiyasi  $\overline{V}_1$  nikidan kattaroq, demak foydaliroq chiqqan.

Shpindel harakatni friksion yuritmadan olishi sababli tish shpindel sirtining har xil joyida joylashgan bo'ladi. Bunday vaziyatdagi tishlar tezliklarining foydali qismlarini yagona usulda baholash uchun, tezliklarning TB bissektrisasiga tushirilgan proeksiyalarini T tishidan o'tkazilgan radius yo'nalishiga ko'chirib, ularning radial proeksiyalarini toppish kerak bo'ladi. 5-a rasmda  $\overline{V}_1$  va  $\overline{V}_2$  tezliklarining  $P_1$ ,  $P_2$  radial proeksiyalari ko'rsatilgan. Ushbu proeksiyalar yordamida epyura quriladi. Buning uchun shpindel sirtining turli joylarida joylashgan tishlarning absolyut tezligini topish lozim.

### Shpindel tishining absolyut tezligini aniqlash

Yuqorida qayd etilganidek, shpindel o'z o'qi atrofida aylantirish uchun friksion yuritma xizmat qiladi. Natijada tish har xil joyni egallashi mumkin. Shu sababli, shpindel sirtida joylashgan har qanday nuqtaning o'rnida tish joylashgan deb faraz qilamiz va uning absolyut tezligini grafik usulda topish tartibidan foydalanamiz (6-rasm).

6-rasmda chap tomondagi baraban bilan  $O_b$  atrofida aylanayotgan shpindel g'o'za tupini dastlab uchratadigan A holati, ishchi tirqishda paxta chanog'iga eng yaqinlashgan holati B va g'o'za tupidan uzoqlashib ketayotgan C holatlari masshtabda chizilgan. Kurs loyihasi topshirig'ida  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  burchaklarining miqdori berilgan bo'ladi.

Dastlab shpindel markazining absolyut tezligi topiladi. Shpindel markazi A baraban o'qi  $O_b$  atrofida aylanma nisbiy va mashina bilan  $\overline{V}_M$  tezligi bilan ko'chirma harakatlarda ishtirok etadi. Topshiriqda berilgan baraban burchak tezligi  $\omega_b$  va baraban radiusi  $R_b$  asosida  $V_a = \omega_b R_b$  miqdori topiladi va qabul qilingan masshtabda  $\overline{V}_a$  vektorini uzunligi aniqlanadi.  $\overline{V}_a$  vektori A nuqtasida baraban aylanasi qurilgan qilib chiziladi.  $\overline{V}_a$  uchidan uchbu masshtabda mashinaning ishchi tezligini vektori  $\overline{V}_M$

yo`nalishida chizilib,  $\bar{V}_a$  absolyut tezligini vektori topiladi ( $\bar{V}_a$  punktir chiziq bilan ko`rsatilgan).

Shpindel birinchi tishi  $O_B A$  radiusining davomida joylashgan deb qabul qilish qulay bo`ladi. Aniqroq natijalar olish uchun tishning kamida 10-12 ta holatidagi absolyut tezliklarini topish ma`qul bo`ladi. 1-tish shpindel markazi atrofida shpindel radiusiga teng masofada  $\omega_s$  burchak tezligi ( $\omega$  topshiriqda ko`rsatilgan yoki loyihaning dastlabki qismida aniqlangan bo`ladi) bilan aniqlanadigan  $V_s = \omega_s r_s$  chiziqli tezlikka ega bo`ladi. Masshtabda  $\bar{V}_s$  vektorini uzunligi aniqlanib uni 1-nuqtada shpindelga urinma yo`nalishida ko`rsatiladi.  $\bar{V}_s$  tezligi bilan markaz tezligi  $\bar{V}_a$  yig`indisi bo`lgan  $\bar{V}_1$ , ya`ni 1-tishning absolyut tezligi aniqlanadi. Qolgan nuqtalarda joylashgan tish absolyut tezligi ushbu tartibda aniqlanadi. Ammo, hamma 10-12 ta tishning absolyut tezligini shu tartibda aniqlashga ko`p vaqt ketadi. Shu sababli, quyidagi usuldan foydalanish kerak. Shpindel sirtida joylashgan tishlar (1...k dona) ning  $\bar{V}_s$  vektorlari urunma shaklida va uzunliklari bir xil bo`lishini e`tiborga olib  $A - \bar{V}_s$  radiusi bilan aylama (punktir chiziq) chiziladi va uni  $\bar{V}_s$  vektorini uchidan k dona teng bo`laklarga ajratib shpindeldagi 1... k tishlar bilan birlashtirilsa, hamma tishlarning  $\bar{V}_s$  tezliklari topiladi. Tishning absolyut tezligini topishda avvaliga topilgan  $\bar{V}_s$  larga markaz A ning absolyut tezligini qo`shish kerak. Shu sababli,  $A - \bar{V}_s$  radiusi bilan  $\bar{V}_a$  vektorining uchidan aylana chizilsa, 1...k nuqtalarining absolyut tezliklari vektorlarining geometrik joylari bo`lgan aylana kelib chiqadi.

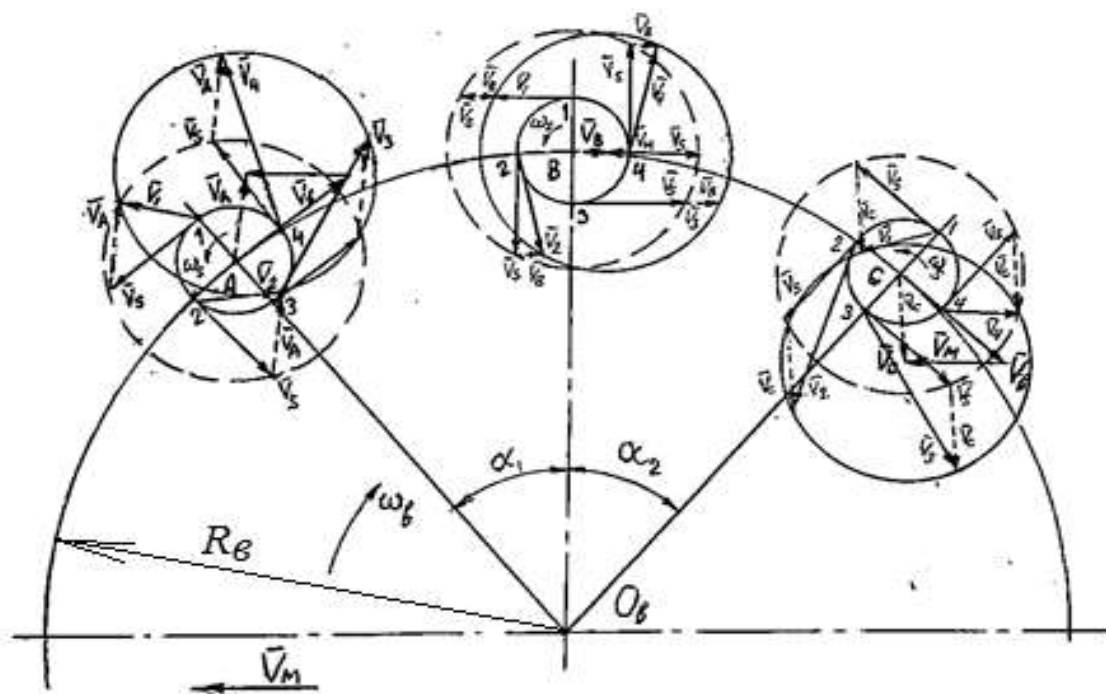
Avvaliga har qanday, misol uchun, 1-nuqtasining absolyut tezligini vektori  $\bar{V}_1$  topiladi. Buning uchun 1-nuqtaga urunma  $\bar{V}_s$  vektorining uchidan  $\bar{V}_a$  gaparallel va teng vektor chizilib, uning uchini 1- nuqta bilan ulash yetarli bo`ladi. Bu vektor uchi, albatta, keying chizilgan aylana ustiga tushadi. Aylanadagi  $\bar{V}_1$  uchini 1 raqami bilan belgilab, aylanani o`zaro teng k bo`laklarga ajlatilib, tegishli nomerlar qo`yiladi. Shpindel sirtidagi va keyingi aylanadagi bir xil nomerli nuqtalar birlashtirilsa, izlanayotgan absolyut tezliklar  $\bar{V}_1, \bar{V}_2, \bar{V}_3, \bar{V}_4$  topiladi. Loyihaning bajarilgan qismi quyidagi xulosalarni qabul qilishga asos bo`ladi.

1. Shpindel tishi paxtani ilintirib olishi uchun uning absolyut tezligi ma`lum yo`nalishda bo`lishi lozim. Ushbu tezlik miqdori kattaroq bo`lsa, tish chanoqdagi

paxta tolalari orasiga chuqurroq botib, ko'proq tolalarni ilintiradi. Natijada, chanoqdagi paxtani to'liqroq sug'urib olish imkoni tug'iladi.

2. Shpindel friksion yuritmadan harakat olishi tufayli uning tishlari o'z joylarini o'zgartirib turadi.

3. Shpindel tishini absolyut tezligi uchta  $\bar{V}_M$ ,  $\bar{V}_B$  va  $\bar{V}_S$  tezliklarning yig'indisidir. Dalada ishlayotgan paxta terish mashinasini ishchi tezligi  $V_M$  va barabanning burchak tezligi o'zgartirilmaydi, ularning miqdorlari bir maromda bo'ladi. Ammo, friksion yuritma tasmalarining tarangligi o'zgarib qolsa, ularning shpindel g'altagini "tortish" kuchi kamayib qoladi. Natijada, shpindelning o'z o'qi atrofida aylanish tezligi o'zgarib, tishlarning absolyut tezliklarini yo'nalishi asl konstruktor mo'ljallagan yo'nalishdan o'zgarib, paxta terish darajasi pasayib qoladi. Demak, friksion yuritma holatini doimo nazorat qilib turish foydali bo'ladi.



**6-rasm. Terish zonasida har xil holatda joylashgan shpindel tishlarining absolyut tezliklarini aniqlash sxemasi**

### **Shpindel tishlari absolyut tezliklarining epyuralarini qurish**

Shpindel tishlarining absolyut tezliklarining vektorlari topilganidan so'ng, ularni baholash kerak bo'ladi. Buning uchun yuqorida qayd etilgan usul bilan

ularning paxtani tish bilan ilintirib olish imkonini ko'rsatadigan epyura qurish kerak. Epyura qurish tartibi:

1. 6-rasmning faqat tishlarning absolyut tezliklarini vektorlari qoldirilgan nusxasi alohida joyga ko'chiriladi (7-rasm).

2. 5-a rasmdagi shablonni shaffof qog'oz (kalka)ga 5-b rasmdagidek birmuncha soddalashtirib ko'cherish lozim bo'ladi.

3. Shaffof qog'ozdagi shpindel markazi 6-rasmdagi shpindel markazini ustiga, T nuqtasi tezligi baholanayotgan nuqta ustiga tushirilib qo'yiladi.

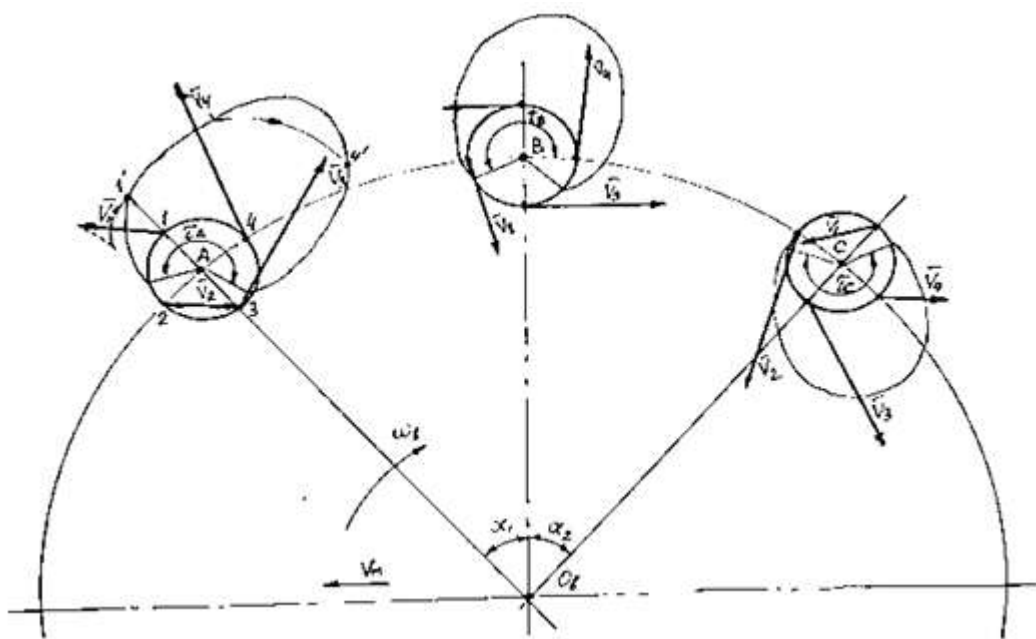
4. Tezligi baholanayotgan nuqta (tish) ning  $\bar{V}_s$  vektori kalka ostida ko'rinib turadi. U vektorning 5-a rasmdagidek qiya burchakli proeksiyasi kalkada chiziladi va T atrofida VR yo'nalishiga burib kalka ostida  $P_1, P_2, P_3, \dots P_k$  nuqtalari belgilanadi. 7-rasmdagi shpindelning A holatidagi 1-nuqta tezligi  $\bar{V}_1$  shablon bissektisasiga tushirilgan proeksiyasi punktir chiziqda ko'rsatilgan. Proeksiyalangan vektor T atrofida VR yo'nalishigacha buriltirilib 1' nuqtasi belgilanadi. Yana misol tariqasida 4- nuqta tezligi  $\bar{V}_4$  bissektisasiga proeksiyalanganidan so'ng T atrofida VR yo'nalishigacha buritirilib 4' nuqtasi belgilangan. Xuddi ushbu tartibda 2, 3, ... k nuqtalarning 2', 3', ... k' o'zgargan joylari belgilanadi.

5. Topilgan 1', 2', 3', ... k' nuqtalarni qavariq egri chiziq bilan birlashtirib epyura chiziladi (7-rasm). Shpindel sirtining epyura qamrab olgan qismi faol hisoblanadi, ya'ni tish u yerda joylashgan bo'lsa, uchratilgan paxtani ilintirib olishi mumkin. Tishning eng faol holati epyuraning ko'proq cho'zilgan qismida bo'ladi.

6. Shpindel sirtining faol qismini markaziy burchagi  $\tau_A, \tau_B$  va  $\tau_C$  topiladi. Baraban ichidagi silindrning bukilgan joyi ham shpindel sirtining bir qismini qamrab, yopib turadi. Shu sababli, u yerda tish paxtani uchrata olmaydi. Shu sababli,  $\tau$  burchagining silindr qoplamagan  $\tau_A$  qismigina amalda faol bo'ladi. Chizmadan A, B va C holatlaridagi  $\tau_A$ lar topilib, xulosa yoziladi.

7. Bajalirgan tadqiqotlar vertikal shpindel paxtani apparat ishchi tirqishining  $\alpha_1$  markaziy burchagidan o'tayotganida teradi desabo'ladi, ya'ni terish jarayoni 0,1 sekunddan ancha kamroq vaqt ichida bajariladi. Terish apparatining konstruksiyasi bu ko'rsatkichni oshirish imkoni yo'qligini ko'rsatadi. Demak, mashina bilan terish

darajasini pasaytirib yubormaslik uchun dalani terimga sifatli tayyorlash, terish apparatining kinematik parametrlarini rejalashtirilgan miqdorda bo'lishini ta'minlash lozim.

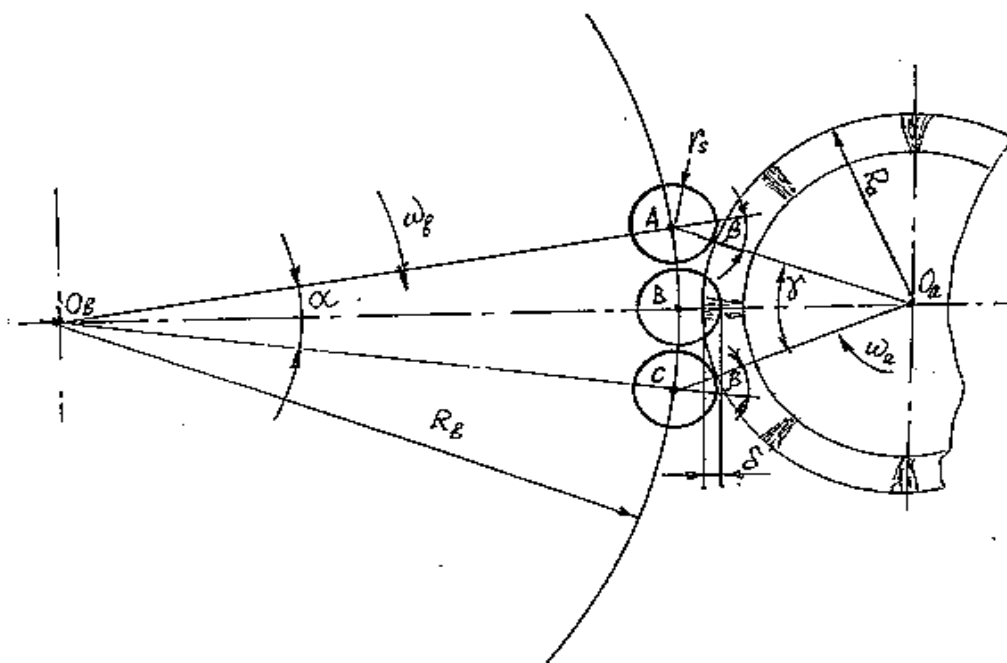


**7-rasm. Shpindel tishlari absolyut tezliklarining qiya burchakli proeksiyalarini epyurasini qurish tartibini sxemasi**

### **Ajratkichlar ish ko'rsatkichlarini aniqlash**

Yuqorida shpindelga o'ralgan paxtaning asosiy qismi shpindel teskari tomonga aylana boshlaganda inersiya kuchlari ta'sirida yechilib ajralishi, ya'ni "o'z-o'zidan" ajratilish hisobiga ajralishi qayd etilgan edi. Ajratkich cho'tkalari shpindel tishlariga 1.0-1.5 mm gacha botib turishi kerak. Ajratgich cho'tkalari teskari aylanayotgan shpindeldagi ikki yonli ponaga o'xshagan tishning orqasiga tegib ilingan paxtani ponaning uchi tomon sidirib tushiradi, chunki ajratkich cho'tkasini shpindel tishiga nisbatan chiziqli tezligi kattaroq qilingan.

Cho'tkalar tishga botib turganligi sababli, ular shpindel sirtini tozalaydi, chirkalanishni kamaytiradi. 8- rasmda ajratkichning shpindel sirtini sidirib o'tish sxemasi ko'rsatilgan.



**8- rasm. Ajratkichning shpindel tishiga ta'sirini izohlaydigan sxema**

Baraban bilan birga aylanayotgan shpindel A holatiga kelganida ajratkich cho'tkasiga tegib boshlaydigan joyi. Shpindel B holatiga keltirilganida uning tishiga cho'tka maksimal  $\delta = 1.5$  mm.ga botgan bo'ladi. C holatida cho'tkaning shpindelga tegishi tugatiladi.

Ajratkich ichi uchta ko'rsatkich bilan baholanadi:

Birinchi ko'rsatkich- ajratkichning shpindelga ta'sir ko'rsatish davomiyligi, vaqti:

$$t = \alpha_b / \omega_b, \text{ sekund}, \quad (10)$$

bu yerda,  $\alpha_b$ - masshtabda chizilgan sxemadan (8-rasm) o'lchab olinadi; Aslida  $\alpha_b$  burchagi  $O_bAO_a$  uchburchagidagi  $\alpha_b/2$  orqali hisoblab topish ma'qul bo'ladi.

Ikkinchi ko'rsatkich - bu ajratkichga tegib o'tgan shpindel sirtining tozalangan qismini ko'rsatuvchi markaziy burchak  $\tau$  dir.  $\tau$  burchagini miqdori quydagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\tau = 4R_b \left( \frac{1}{r_a + r_s} + \frac{1}{r_u} \right) \sqrt{\frac{(r_a + r_s)\delta}{2R_b(R_b + r_a + r_s)}}, \text{ rad}; \quad (11)$$

bu yerda:  $R_b$ ;  $r_a$ ;  $r_s$ ;  $r_u$  - baraban, ajratkich, shpindel va g'altakning yumalanish radiuslari, mm.

$\delta$ - ajratkich choʻtkalarning shpindel tishiga botish miqdori, mm.

Shpindel A holatidan B ga koʻchganida ajratkich/shpindelga burchagi bilan cheklanadigan sirtga tegib oʻtadi. B holatidan C ga koʻchgan shpindelning yaʼna  $\beta$  burchagidagi sirt tozalanadi. Bundan tashqari  $t$  vaqti ichida oʻz oʻqi atrofida  $\omega_s$  tezligi bilan aylanayotgan shpindel ajratkichga nisbatan qoʻshimcha  $\beta_s = \omega_s t$  burchagiga burilib ulgiradi:

$$\tau = 2\beta + \beta_s, \text{ rad} \quad (12)$$

(11) formula  $\tau$  burchagining mohiyatini tushinishni yengillashtiradi. Dalada ishlayotgan mashina shpindellarning sirti tez chirkatlanmasligi uchun  $\tau$  burchagini iloji boricha katta boʻlishiga erishish lozim. Buning uchun qanday tadbir koʻrish kerak degan savolga (11) formula yordamida topish joizdir. Dala sharoitida  $R_b, r_a, r_s, r_y$  larni oʻzgartirish imkoni yoʻq. Shu sababli, bitta imkoniyatdan, yaʼni ajratkich choʻtkalarinishopindel tishiga botish darajasi, yaʼni  $\delta$  iloji boʻlsa doimo 1.0 mm dan kam boʻlmasligini nazorat qilish, sozlash talab qilinadi. Afsuski,  $\delta = 1.5$  bolsa  $\tau \approx 120^\circ$  atrofida boʻladi, yaʼni ajratkich bilan bir marta uchrashganida shpindeldagi 4 ta tishning 2 tasigina tozalanishini doimo eʼtiborga olish lozim.

Uchinchi koʻrsatkich- bu ajratkich choʻtkalari shpindel sirtiga beradigan zarbalar soni  $n$  dir.

Ajratkichga atigi 8ta choʻtka oʻrnatilganligi sababli ajratkich A holatidan C ga oʻtayotgan shpindel sirtiga uzluksiz tegib oʻtmaydi. Choʻtkalar oraligʻi boʻsh boʻlganligi sababli, shpindel sirtining ayrim joylariga ajratkich tegmasdan oʻtib ketadi. Demak,  $\tau$  markaziy burchagi bilan cheklangan shpindel sirtining maʼlum qismi tozalanmasdan qoldiriladi. Shu sababli, uchinchi koʻrsatkich shpindelning  $\tau$  burchagi bilan cheklangan sirtga tegib oʻtadigan choʻtkalar sonini bildiradi. Choʻtkalar oraligʻi terilayotgan paxta tolasini uzunligidan kattaroq qilinadi, aks holda tolalar ajratkich choʻtkalariga oʻralib, qoplab oladi. Ajratkich oʻz funksiyasini bajarolmaydigan boʻlib qoladi.

Zarbalar soni  $n$  analitik usulda topiladi:

$$n = \frac{2z}{\pi} \left( \frac{n_a}{n_b} + \frac{R_b}{r_a + r_{sh}} \right) \sqrt{\frac{(r_a + r_s)\delta}{2R_b(R_b + r_a + r_s)}} \quad (13)$$

marotaba uriladi

Bajarilgan tadqiqotlar asosida shpindel sirtini chirkalanish jadalligini pasaytirish uchun doimo ajratkich choʻtkalari shpindel tishiga 1.5 mm gacha botib turishishi taʼminlash talab qilinadi.

### **Umumiy xulosalar**

1. Apparatning paxta terish darajasi pasaymasligi uchun, shpindelning friksion yuritmasi tasmalari tarangligi meʼyorda boʻlishini taʼminlash kerak.

2. Shpindel sirti tez chirkalanmasligi uchun ajratkich choʻtkalari shpindel tishiga 1.5 mm gacha botib turishiga erishish maʼqul boʻladi.

### **Nazorat savollari**

1. Nega shpindelli baraban sirtining chiziqli tezligi mashina ishchi tezligidan kichik boʻlmasligi talab qilinadi?

2. Vertikal shpindel uzunligi qanday talablarga javob berishi lozim?

3. Shpindelni aylantiradigan friksion yuritmaning afzalliklari bilan kamchiliklarini izohlang?

4. Friksion yuritma tasmalarining “tortish kuchi”ning miqdori nimalarga bogʻliq?

5. Barabandagi shpindellar soni qanday aniqlanadi?

6. Gʻoʻza tupini ishchi tirqishga tortib kiritish nega talab qilinadi?

7. Nega bir juftlikdagi baraban shpindellari shaxmat tartibida joylashtiriladi?

8. Shpindel traektoriyasi sirtmogʻining shakli qanday ahamiyatga ega?

9. Shpindel tishining absolyut tezligi qanday ahamiyatga ega?

10. Shpindel tishi absolyut tezligini yoʻnalishi qanday topiladi?

11. Shpindel sirtining “faol” qismi qanday aniqlanadi?

12. Vertikal shpindelli apparat ajratkichi qanday ishlaydi?

# ILOVALAR

1-ilova

## Traktorlarning texnik tavsifi

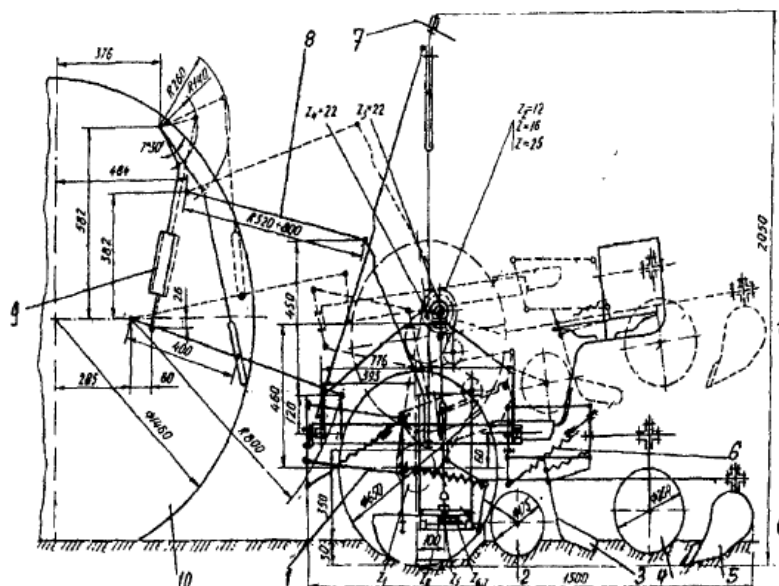
| Ko'rsatkichlarning shartli belgilari                                                                                                        | VT-100     | T-150      | MX-135             | Magnum-8940        | MXM-140            | Magnum-7240        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1                                                                                                                                           | 2          | 3          | 4                  | 5                  | 6                  | 7                  |
| Dvigatel quvvati, kvv                                                                                                                       | 95         | 110        | 103                | 176                | 106                | 143                |
| Harakat tezligi (ilgarilanma), km/ soat                                                                                                     | 4,6...14,6 | 4,9...15,5 | 2,0...38,6         | 2,0...36,4         | 40,0 gacha         | 3,3...31,5         |
| Tortish kuchi, N gacha                                                                                                                      | 37400      | 43300      | 40540              | 97250              | 54500              | 97100              |
| Etaklanuvchi va etaklovchi g'ildiraklar oralig'i bo'ylama bazasi/, $L_{bb}$ , mm                                                            | 2460       | 2420       | 2700               | 3006               | 2783               | 3010               |
| Orqa g'ildiraklar yoki zanjir- tasmalaroralig'i (koleya), $\theta_{FO}$ , mm                                                                | 1330       | 1330       | 1900 (1524...2235) | 2000 (1524...2235) | 1900 (1524...2540) | 2000 (1795...3180) |
| Traktorning ekspluatatsion massasi, m, kg                                                                                                   | 7710       | 7820       | 6442               | 9725               | 5450               | 9710               |
| Traktor og'irlik markazidan orqa, etaklovchi g'ildirak yoki zanjir-tasmlarning tishli g'ildiragi o'qigacha bo'lgan masofa, $\ell_{tr}$ , mm | 1163       | 1177       | 1279               | 1920               | 1358               | 1935               |
| Zanjir - tasma tayanch qismining uzunligi, $L_{zt}$ , mm                                                                                    | 2460       | 1420       | -                  | -                  | -                  | -                  |
| Etaklovchi tishli g'ildirak o'qidan zanjir - tasma tayanch qismining o'rtasigacha bo'lgan                                                   | 1607       | 1770       | -                  | -                  | -                  | -                  |

|                                                                                                                        |     |     |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|
| masofa, $\ell_{zt}$ , mm                                                                                               |     |     |      |      |      |      |
| Zanjir - tasmaning<br>eni,<br>$\theta_{zt}$ , mm                                                                       | 420 | 500 | -    | -    | -    | -    |
| Etaklovchi tishli<br>g'ildirak markazidan<br>zanjir - tasmaning<br>tashqi sirtigacha<br>bo'lgan masofa<br>(radius), mm | 485 | 555 | -    | -    | -    | -    |
| Etaklanuvchi<br>g'ildirak markazidan<br>zanjir - tasmaning<br>tashqi radiusi, mm                                       | 485 | 525 | -    | -    | -    | -    |
| Orqa g'ildirak<br>shinasiining eni, $\theta_{zt}$ ,<br>mm                                                              | -   | -   | 500  | 660  | 500  | 650  |
| Orqa g'ildiraklar<br>diametri,<br>D, mm.                                                                               | -   | -   | 1700 | 1860 | 1800 | 1900 |
| Oldingi g'ildirak<br>shinasining eni, mm.<br>$b_1$                                                                     | -   | -   | 380  | 440  | 420  | 400  |
| Oldingi g'ildirakning<br>radiusi, mm. $r_o$                                                                            |     |     |      |      |      |      |

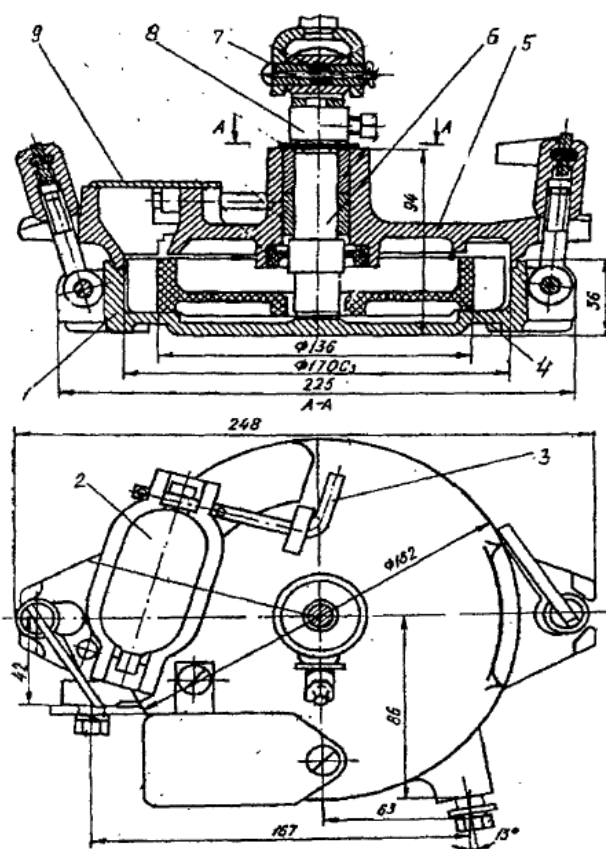
### Traktorning osish mexanizmining parametrlari

| Ko'rsatkichlarning shartli belgilari 13 va 14 – rasmlarda keltirilgan.                                                                              | VT-100                  | T-150                    | MX-135                                | Magnum-8940                           | MXM-140                                | Magnum-7240                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|
| Bo'ylama tortqilar biriktirilgan 1-sharnirlarning koordinatalari, mm:<br>-yonidan ko'rinishida, $x_1$<br>$u_1$<br>-ustidan ko'rinishida, $x_2$<br>x | 353<br>40<br>210<br>144 | 320<br>-20<br>210<br>105 | 250<br>-250<br>560<br>280             | 400<br>-380<br>620<br>310             | 150<br>-400<br>620<br>310              | 400<br>-350<br>600<br>300             |
| Bo'ylama tortqilarning uzunligi, mm :<br>-yonidan ko'rinishida, R<br>-ustidan ko'rinishida, $\ell_1$                                                | 887<br>973              | 1200<br>1105             | 900<br>Proeksiyalash bilan aniqlanadi | 850<br>Proeksiyalash bilan aniqlanadi | 1000<br>Proeksiyalash bilan aniqlanadi | 900<br>Proeksiyalash bilan aniqlanadi |
| Markaziy tortqi biriktirilgan 4-sharnirning koordinatalari, mm $x_4$<br>$u_2$                                                                       | 443<br>610              | 370<br>690               | 490<br>410                            | 650<br>120                            | 550<br>200                             | 425<br>160                            |
| Markaziy tortqi uzunligi, mm<br>$\ell_{2min}$<br>$\ell_{2mak}$                                                                                      | 760<br>932              | 1020<br>1380             | 780<br>840                            | 730<br>790                            | 800<br>850                             | 800<br>850                            |
| Burish vali biriktirilgan 7-sharnirning koordinatalari, mm: $x_5$<br>$u_3$                                                                          | 443<br>610              | 370<br>690               | 290<br>180                            | 300<br>420                            | 190<br>520                             | 320<br>420                            |
| Ko'targich tortqilar orasidagi burchak grad: $\alpha_1$<br>$\alpha_2$                                                                               | 35<br>--                | 12                       | -<br>-                                | -<br>-                                | -<br>-                                 | -<br>-                                |
| Gidrotsilindr berkitilgan 10 – sharnirning koordinatalari, mm<br>$X_6$<br>$U_4$<br>$X_7$<br>$U_5$                                                   | 353<br>40<br>--<br>--   | 320<br>-235<br>--<br>--  | 0<br>0<br>-<br>-                      | 450<br>-180<br>-<br>-                 | 370<br>0<br>-<br>-                     | 440<br>-120<br>-<br>-                 |
| Kashakning (5-6 bo'g'inining) uzunligi, mm:<br>$\ell_{3min}$<br>$\ell_{3mak}$                                                                       | 712<br>798              | 675<br>780               | 620<br>660                            | 760<br>800                            | 960<br>100                             | 740<br>780                            |
| 5-sharnir koordinatalari, mm $R_1$<br>e                                                                                                             | 706<br>0                | 60<br>130                | 570<br>0                              | 530<br>110                            | 780<br>0                               | 600<br>110                            |

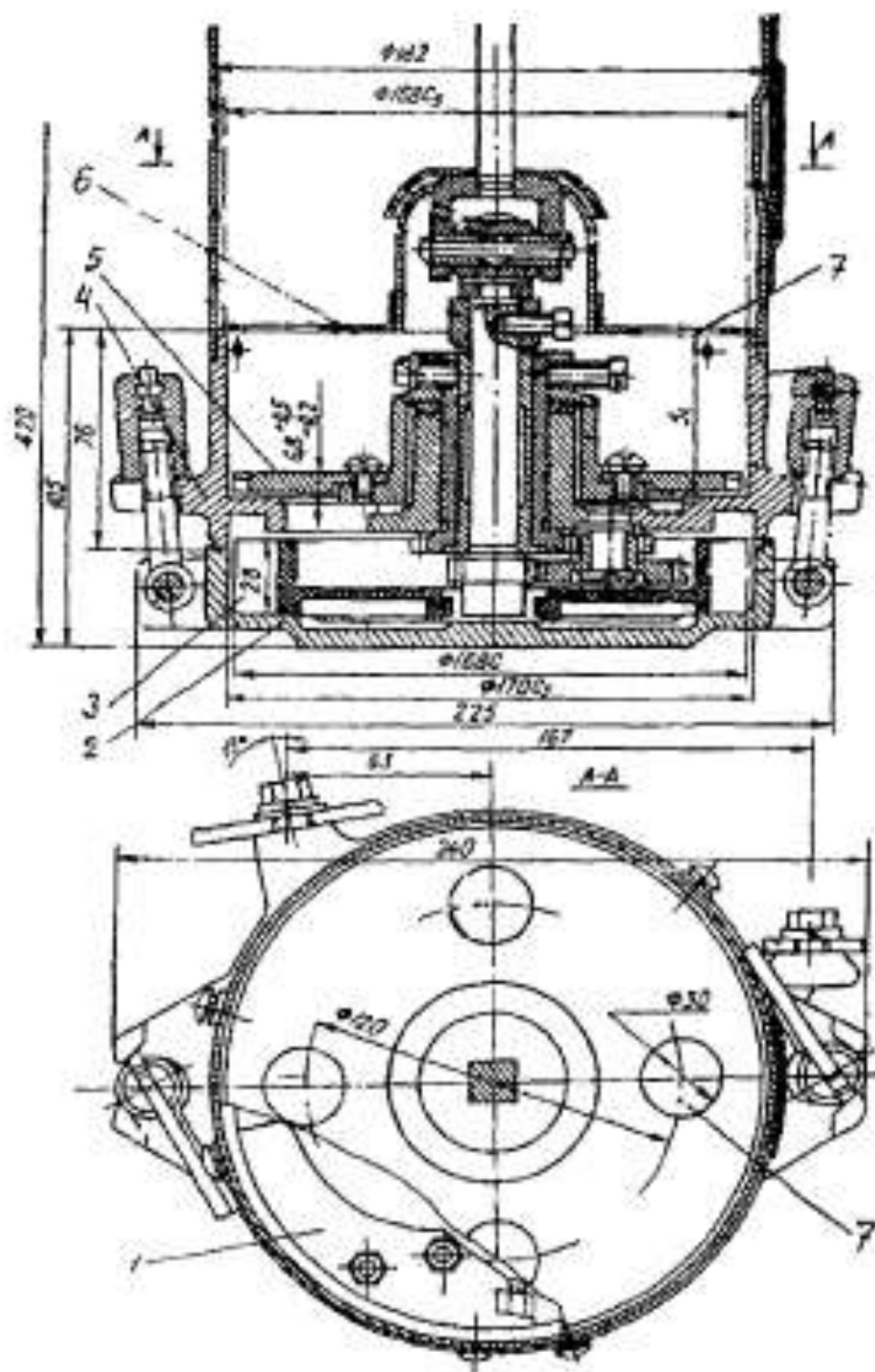
|                                                                                                      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 2 - sharnirning balandga ko'tarilish chegarasi, mm: $h_2$                                            | 1098 | 1450 | 1100 | 1305 | 1175 | 1325 |
| $h_3$                                                                                                | 178  | 250  | 300  | 400  | 300  | 400  |
| Ko'targich tortqi chekkasidan gidrotsilindr kronshteynigacha bo'lgan masofa, $b_g$                   | -    | -    | 0    | 170  | 290  | 160  |
| Orqa, etaklovchi g'ildirakning yoki zanjir – tasma tishli g'ildiragining geometrik radiusi, mm $R_k$ | 509  | 540  | 850  | 930  | 900  | 950  |
| -yumalanishdagi statistik radiusi, mm $r_{yu}$                                                       | 459  | 580  | 825  | 905  | 875  | 925  |
| Plugning osish uchburchagining tavsiya qilinadigan minimal balandligi, mm $h_{ust}$                  | 900  | 1200 | 800  | 730  | 800  | 800  |
| Osish uchburchagining asosi ( $2^1 - 2^{11}$ oralig'i), $\ell_{pr}$                                  | 1000 | 1200 | 880  | 1040 | 960  | 1080 |
| Gidrotsilindr turi                                                                                   | 110  | 140  | 110  | 120  | 110  | 120  |
| Gidrotsilindrning kuchi, kN, $R_s$                                                                   | 9.0  | 15.0 | 12   | 25   | 12   | 25   |



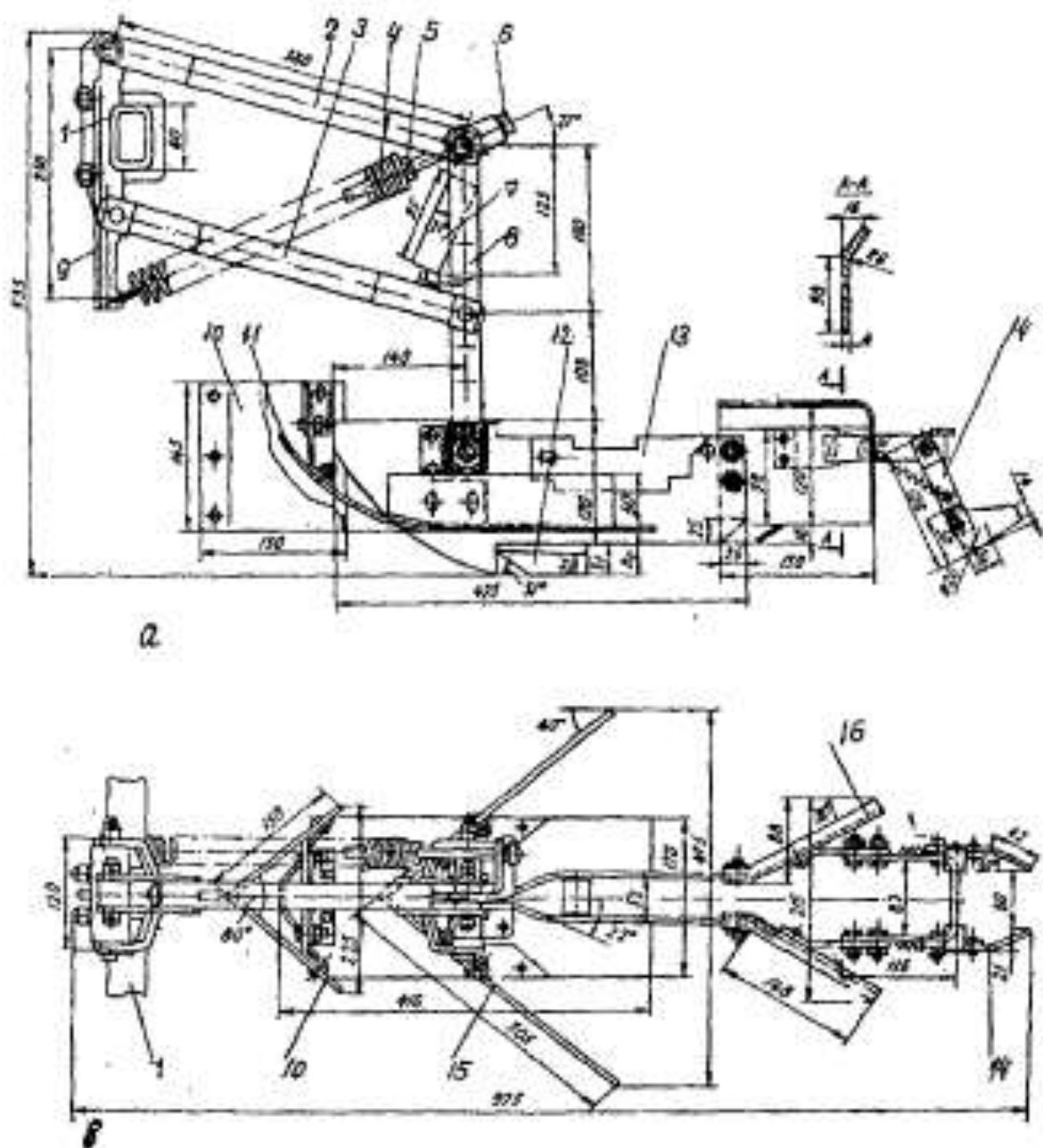
**1 – rasm. Traktorga osilgan seyalkani kinematik tadqiqoti  
(ishchi va transport holatlari)**



## 2 – rasm. To‘dalovchi apparat

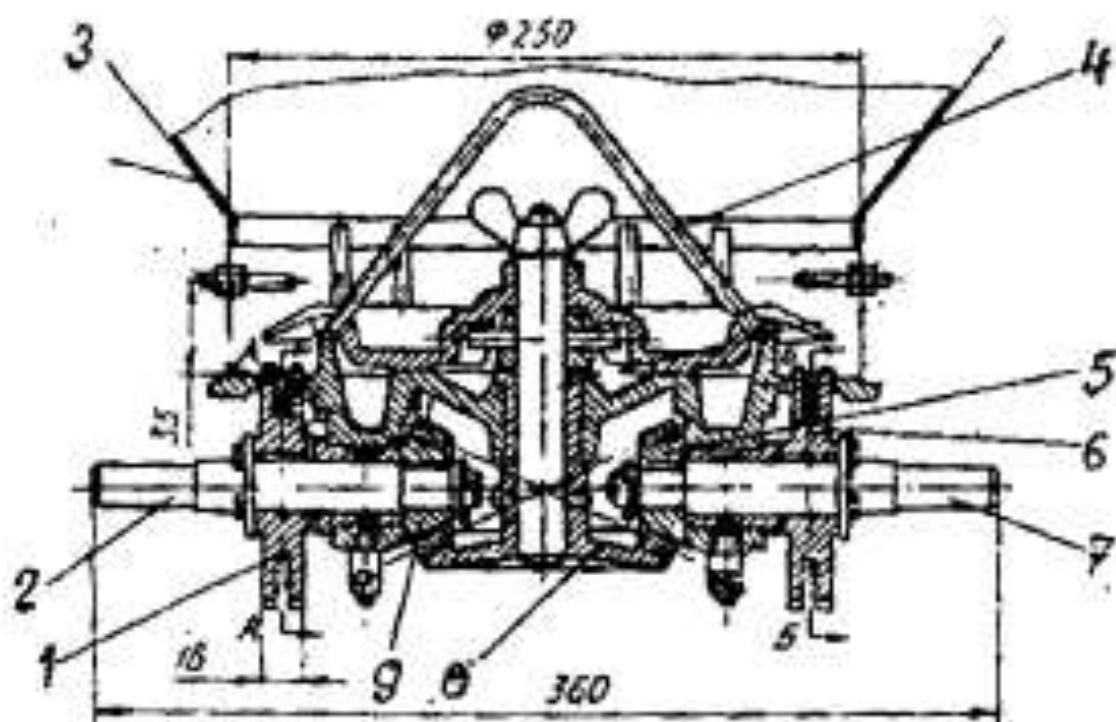


3 – rasm. Disksimon miqdorlagich



4 – rasm. Ekkich osilgan seksiya





6- rasm. G'altaksimon miqdorlagich

## ADABIYOTLAR

1. Hamidov A. “Qishloq xo‘jalik mashinalarini loyihalash”. Toshkent, “O‘qituvchi”, 1991.
2. ShoumarovaM. va Abdillaev T. Qishloq xo‘jaligi mashinalari. Oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun darslik, Uchinchi nashri, T.”O‘qituvchi”.2019. s.-576.
3. Листопад Г. Е. ва бош. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М. «Агропромиздат». 1986. с.-887.
4. Кленин Н.И. ва бош. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М. «Колос». 1986. с.-887.
5. Синеоков Г.Н. ва бош. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. М.«Машиностроение». 1986. с.-378.
6. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. М. , Машиностроение, 1969.I-том. с.- 829.

## MUNDARIJA

|               |                                                                                                      |          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|               | Kirish .....                                                                                         | 3        |
| <b>I BOB.</b> | <b>LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI.....</b>                                                              | <b>6</b> |
|               | Tuproqning texnologik xossalarini o‘rganish.....                                                     | 6        |
|               | Plug korpusi ishlov berayotgan tuproqning solishtirma qarshiligini aniqlash.....                     | 15       |
|               | Plug korpusi ta’sirida tuproq palaxsasi ag‘darilishini tadqiqot qilish....                           | 22       |
|               | Plugga chimqir qar o'rnatib ishlatishda yerni chuqurroq haydash imkoniyati bo'lishini o'rganish..... | 31       |
|               | Osma plug o‘rnatilgan g‘ildirakli traktor osish qurilmasini kinematik va dinamik tadqiqoti .....     | 36       |
|               | Osma plug oniy aylanish markazini ish sifatiga ta’sirini tadqiqot qilish                             | 49       |
|               | Tishli tirma texnologik jarayonini tahlili .....                                                     | 60       |
|               | Disksimon tirma texnologik jarayonining tahlili .....                                                | 63       |
|               | Sirkon rotatsion tirmasini tadqiqoti .....                                                           | 66       |
|               | Tuproq frezasi texnologik jarayonining tahlili .....                                                 | 70       |
|               | Yurituvchi g‘ildirak o‘lchamlarini aniqlash .....                                                    | 76       |
|               | Kultivator o‘g‘it miqdorlash apparati ishini tadqiqoti .....                                         | 87       |
|               | Disksimon o‘g‘it sepkich ishining tadqiqoti .....                                                    | 90       |
|               | Individual saqlagich mexanizmining tadqiqoti .....                                                   | 94       |
|               | Don seyalkasi miqdorlagichi ishini tadqiqoti .....                                                   | 97       |
|               | Chigit seyalkasi miqdorlagichi harakat yuritmasi ishining ekish sifatiga ta’sirini tadqiqoti .....   | 102      |
|               | O‘rish apparati ishning tadqiqoti .....                                                              | 113      |
|               | O‘simlik poyasining tig‘lar jufti orasida qisilib to‘xtashini tadqiqoti ..                           | 118      |
|               | Dominator 130 g‘alla kombayn o‘rgichini ko‘tarib-tushiradigan mexanizm tadqiqoti .....               | 121      |
|               | G‘alla kombayni yanchish apparati va somon elagichi ish                                              |          |

|                |                                                                                                  |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                | ko'rsatkichlarining tahlili .....                                                                | 126        |
|                | Donlarni tozalash uchun g'alvir tanlash .....                                                    | 146        |
|                | Don saralaydigan triyer ish rejimini berilgan sharoitlarga moslanuvchanligini tadqiqoti .....    | 155        |
|                | Paxta terish apparati ishi ko'rsatkichlarini aniqlash .....                                      | 163        |
|                | Vertikal shpindel friksion yuritmasining paxta terish jarayoniga ta'sirini tadqiqot qilish ..... | 172        |
|                | Gorizontal shpindelni terish kamerasidagi harakatlanish jarayonining tadqiqoti .....             | 184        |
|                | Paxta yuklagichining kinematik tadqiqoti .....                                                   | 188        |
| <b>II BOB.</b> | <b>AMALIY MASHG'ULOTLAR .....</b>                                                                | <b>192</b> |
|                | Plugni ishlatish .....                                                                           | 192        |
|                | Osma plugni ishga tayyorlash .....                                                               | 197        |
|                | EUROPAL 5 to'ntarma plugini ishga tayyorlash .....                                               | 201        |
|                | Mineral o'g'it sepgichni ishga tayyorlash va ishlatish .....                                     | 212        |
|                | Rotatsion tuproq yumshatkichlarni ishlatish .....                                                | 216        |
|                | Chigit seyalkasini ishga tayyorlash .....                                                        | 220        |
|                | Chigit seyalkasini ishlatish .....                                                               | 224        |
|                | G'o'za kultivatorini ishga tayyorlash .....                                                      | 227        |
|                | Kartoshka ekkichni ishga tayyorlash .....                                                        | 230        |
|                | Don seyalkasini ishga tayyorlash .....                                                           | 233        |
|                | Ventilyatorli purkagichni ishga tayyorlash .....                                                 | 239        |
|                | G'alla kombaynini ishga tayyorlash .....                                                         | 244        |
|                | G'alla kombaynini ishlatish .....                                                                | 249        |
|                | Don tozalash mashinasini ishga tayyorlash .....                                                  | 254        |
|                | Vertikal shpindelli paxta terish mashinasini ishga tayyorlash va ishlatish.....                  | 259        |
|                | Gorizontal shpindelli paxta terish mashinasini ishga tayyorlash .....                            | 263        |
|                | Kartoshka kavlagichni ishga tayyorlash .....                                                     | 267        |

|                   |                                                                                                  |     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>III BOB.</b>   | <b>KURS LOYIHALARINI BAJARISH NAMUNASI .....</b>                                                 | 270 |
| <b>III a- bob</b> | Korpus ishchi sirti va osma plugni loyihalash, plugni kinematik va dinamik tadqiq qilish .....   | 270 |
| <b>III b- bob</b> | Chigit ekadigan seyalka konstruktiv sxemasini loyihalash .....                                   | 289 |
| <b>III c- bob</b> | Vertikal shpindelli paxta terish apparati parametrlarini asoslash bo'yicha kurs loyihasi .....   | 331 |
|                   | <b>ILOVALAR .....</b>                                                                            | 352 |
|                   | 1-ilova. Traktorlarning texnik tavsifi .....                                                     | 352 |
|                   | 2-ilova. Traktorning osish mexanizmining parametrlari .....                                      | 354 |
|                   | 3 – ilova. Traktorga osilgan seyalkani kinematik tadqiqoti (ishchi va transport holatlari) ..... | 356 |
|                   | 4- ilova. To'dalovchi apparat .....                                                              | 356 |
|                   | 5 – ilova. Disksimon miqdorlagich .....                                                          | 357 |
|                   | 6- ilova. Ekkich osilgan seksiya .....                                                           | 358 |
|                   | 7 – ilova. Chigitni ko'mish vositalari .....                                                     | 359 |
|                   | 8 – ilova. G'altaksimon miqdorlagich .....                                                       | 360 |
|                   | <b>ADABIYOTLAR .....</b>                                                                         | 361 |

## Оглавление

|                 |                                                                                                                      |          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                 | Введение.....                                                                                                        | 3        |
| <b>I раздел</b> | <b>ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....</b>                                                                                     | <b>6</b> |
|                 | Изучение технологических свойств почвы.....                                                                          | 6        |
|                 | Определение удельного сопротивления почвы при ее обработке корпусом плуга.....                                       | 15       |
|                 | Исследование оборота почвенного пласта корпусом плуга.....                                                           | 22       |
|                 | Изучение возможности более глубокой вспашки с оборотном почвы при использовании предплужника.....                    | 31       |
|                 | Кинематическое и динамическое исследования навесного устройства колесного трактора при работе с навесным плугом..... | 36       |
|                 | Исследование влияния места мгновенного центра вращения на работу навесного плуга.....                                | 49       |
|                 | Исследование технологического процесса зубовой бороны . . . . .                                                      | 60       |
|                 | Исследование технологического процесса дисковой бороны . . . . .                                                     | 63       |
|                 | Исследование ротационной бороны циркон.....                                                                          | 66       |
|                 | Исследование технологического процесса почвенной фрезы.....                                                          | 70       |
|                 | Определение размеров ходового колеса . . . . .                                                                       | 76       |
|                 | Исследование работы туковысевающего аппарата культиватора..                                                          | 87       |
|                 | Исследование работы дискового разбрасывателя удобрений.....                                                          | 90       |
|                 | Исследование работы механизмов индивидуального предохранителя.....                                                   | 94       |
|                 | Исследование работы высевающего аппарата зерновой сеялки....                                                         | 97       |
|                 | Исследование влияния работы провода высевающего аппарата хлопковой сеялки на качество посевов.....                   | 102      |
|                 | Исследование работы режущего аппарата . . . . .                                                                      | 113      |
|                 | Исследование защемления стебля в режущей паре.....                                                                   | 118      |
|                 | Исследование показателей работы молотильного аппарата и                                                              |          |

|                  |                                                                                                   |            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                  | соломотряса зернового комбайна . . . . .                                                          | 126        |
|                  | Подбор решет для очиски зерна... . . . .                                                          | 146        |
|                  | Исследование соответствия режима работы зернового триера заданным условиям..... . . . .           | 155        |
|                  | Определение показателей работы хлопкоуборочного аппарата....                                      | 163        |
|                  | Исследование влияния фрикционного провода вертикальных шпинделей на процесс сбора хлопка. . . . . | 172        |
|                  | Исследование движения горизонтального шпинделя в рабочей камере . . . . .                         | 184        |
|                  | Кинематическое исследование хлопкового погрузчика . . . . .                                       | 188        |
| <b>II раздел</b> | <b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ . . . . .</b>                                                             | <b>192</b> |
|                  | Работе плуга . . . . .                                                                            | 192        |
|                  | Подготовка навесного плуга к работе . . . . .                                                     | 197        |
|                  | Подготовка оборотного плуга EUROPAL 5 к работе . . . . .                                          | 201        |
|                  | Подготовка к работе разбрасывателя минеральных удобрений.....                                     | 212        |
|                  | Работа ротационного рыхлителя почвы . . . . .                                                     | 216        |
|                  | Подготовка к работе хлопковой сеялки. . . . .                                                     | 220        |
|                  | Работа хлопковой сеялки на поле. . . . .                                                          | 224        |
|                  | Подготовка хлопкового культиватора к работе . . . . .                                             | 227        |
|                  | Подготовка картофелепосадочной машины к работе . . . . .                                          | 230        |
|                  | Подготовка зерновой сеялки к работе . . . . .                                                     | 233        |
|                  | Подготовка вентиляторного опрыскивателя к работе.....                                             | 239        |
|                  | Подготовка зернового комбайна к работе.....                                                       | 244        |
|                  | Работа на зернового комбайне . . . . .                                                            | 249        |
|                  | Подготовка к работе зерноочистителя.....                                                          | 254        |
|                  | Подготовка к работе вертикально-шпиндельной хлопкоуборочной машины.....                           | 259        |
|                  | Подготовка горизонтально-шпиндельной машины к работе.....                                         | 263        |
|                  | Подготовка к работе картофелекопателя. . . . .                                                    | 267        |

|                     |                                                                               |            |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>III раздел</b>   | <b>ОБРАЗЦЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ.....</b>                              | <b>270</b> |
| <b>III а-раздел</b> | Проектирование рабочей поверхности корпуса схемы навесного плуга.....         | 270        |
| <b>III б-раздел</b> | Проектирование конструктивной схемы хлопковой сеялки для опушенных семян..... | 289        |
|                     | <b>ПРИЛОЖЕНИЯ. ....</b>                                                       | <b>352</b> |
|                     | 1-е приложение Техническая характеристика тракторов.....                      | 352        |
|                     | 2-е приложение Параметры навесных устройств тракторов.....                    | 354        |
|                     | 3-е приложение Кинематическое исследование сеялки, навешанной на трактор..... | 356        |
|                     | 4-е приложение Гнездующий аппарат.....                                        | 356        |
|                     | 5-е приложение Дисковый высевной аппарат.....                                 | 357        |
|                     | 6-е приложение Секция с сошником.....                                         | 358        |
|                     | 7-е приложение Заделывающие органы хлопковой сеялки.....                      | 359        |
|                     | 8-е приложение Катущечный высевной аппарат.....                               | 360        |
|                     | <b>ЛИТЕРАТУРА . ....</b>                                                      | <b>361</b> |

## CONTENTS

|                  |                                                                                                                        |          |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                  | Introduction.....                                                                                                      | 3        |
| <b>I section</b> | <b>LABORATORY ACTIVITIES .....</b>                                                                                     | <b>6</b> |
|                  | Studying the technological properties of the soil .....                                                                | 6        |
|                  | Determination of resistivity of the soil during its processing by the plow body.....                                   | 15       |
|                  | The study of the turnover of the soil layer by the plow body.....                                                      | 22       |
|                  | Study of the possibility of deeper plowing with reverse soil when using a skimmer.....                                 | 31       |
|                  | Kinematic and dynamic studies of the mounted tractor wheeled tractor when working with mounted plow.....               | 36       |
|                  | Investigation of the influence of the instantaneous center of rotation on the mounted plow.....                        | 49       |
|                  | The study of the technological process of the tooth harrow.....                                                        | 60       |
|                  | The study of the technological process of the disc harrow.....                                                         | 63       |
|                  | Study of rotary harrow zircon .....                                                                                    | 66       |
|                  | The study of the technological process of the soil mill.....                                                           | 70       |
|                  | Sizing of a running wheel.....                                                                                         | 76       |
|                  | The study of the fertilizer cultivating apparatus.....                                                                 | 87       |
|                  | Investigation of the work of the fertilizer spreader.....                                                              | 90       |
|                  | Investigation of the operation of individual fuse mechanisms.....                                                      | 94       |
|                  | The study of the sowing apparatus of the grain seeder.....                                                             | 97       |
|                  | Study of the influence of the work of the wire of the sowing apparatus of a cotton seeder on the quality of crops..... | 102      |
|                  | The study of the cutting apparatus.....                                                                                | 113      |
|                  | The study of pinching the stem in the cutting pair.....                                                                | 118      |
|                  | Study of the performance indicators of the threshing apparatus and the straw walker of the grain combine.....          | 126      |

|                    |                                                                                                     |     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                    | Selection of sieves for cleaning grain .....                                                        | 146 |
|                    | Study of the correspondence of the operating mode of the grain trier to the given conditions.....   | 155 |
|                    | Determining the performance of the cotton picker.....                                               | 163 |
|                    | Investigation of the influence of vertical spindle friction wire on the cotton picking process..... | 172 |
|                    | Study of the movement of the horizontal spindle in the working chamber. ....                        | 184 |
|                    | Kinematic study of a cotton loader.....                                                             | 188 |
| <b>II section</b>  | <b>PRACTICAL ACTIVITIES.....</b>                                                                    | 192 |
|                    | Plow work. ....                                                                                     | 192 |
|                    | Preparing the mounted plow for work .....                                                           | 197 |
|                    | Preparing the EUROPAL 5 reversible plow for use. ....                                               | 201 |
|                    | Preparation for work of a spreader of mineral fertilizers.....                                      | 212 |
|                    | Rotary soil cultivator.....                                                                         | 216 |
|                    | Cotton Seeder Preparation.....                                                                      | 220 |
|                    | Cotton seeder work on the field.....                                                                | 224 |
|                    | Preparing the cotton cultivator for work.....                                                       | 227 |
|                    | Preparing the potato planter for work.....                                                          | 230 |
|                    | Preparing the grain seeder for work.....                                                            | 233 |
|                    | Preparing the fan sprayer for operation .....                                                       | 239 |
|                    | Preparing the grain harvester for work .....                                                        | 244 |
|                    | Combine harvester. ....                                                                             | 249 |
|                    | Preparing for the work of the grain cleaner .....                                                   | 254 |
|                    | Preparing a vertical spindle cotton picker for use .....                                            | 259 |
|                    | Preparing the horizontal spindle machine for work .....                                             | 263 |
|                    | Potato digger preparation. ....                                                                     | 267 |
| <b>III section</b> | <b>EXAMPLES OF PERFORMANCE OF COURSE PROJECTS...</b>                                                | 270 |
| <b>III a-</b>      | Design of the working surface of the body of the mounted plow                                       |     |

|                      |                                                                         |     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>section</b>       | circuit.....                                                            | 270 |
| <b>III b-section</b> | Design of the design scheme of a cotton seeder for pubescent seeds..... | 289 |
|                      | <b>APPENDICES. ....</b>                                                 | 352 |
|                      | 1st application Technical characteristics of tractors.....              | 352 |
|                      | 2nd application Parameters of tractor attachments.....                  | 354 |
|                      | 3rd application Kinematic study of a seeder mounted on a tractor.....   | 356 |
|                      | 4th application Nesting device.....                                     | 356 |
|                      | 5th application Disc meter.....                                         | 357 |
|                      | 6th application Section with opener.....                                | 358 |
|                      | 7th application Close-up organs of a cotton seeder.....                 | 359 |
|                      | 8th application Spool metering unit.....                                | 360 |
|                      | <b>LITERATURE ....</b>                                                  | 361 |