M. SHOUMAROVA, T. ABDILLAYEV

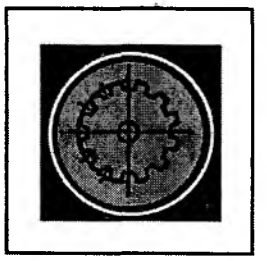
QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARI

M. SHOUMAROVA, T. ABDILLAYEV

QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARI

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi „Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash“ mutaxassislarini tayyorlaydigan oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etgan

To‘ldirilgan va qayta ishlangan ikkinchi nashri



„O‘QITUVCHI“ NASHRIYOT-MATBAA IJODIY UYI
TOSHKENT — 2009

BBK 74.202.21

Darslikda respublikamiz dehqonchiligining hamma sohalarida qo'llanilayotgan texnologiyalarni mexanizatsiyalash uchun ishlatilayotgan zamonaviy qishloq xo'jaligi mashinalarining tuzilishi, texnologik ish jarayoni, ularni mahalliy sharoitga moslab sozlash, ish sifatini nazorat qilish kabi ma'lumotlar hamda ishchi qismlari parametrlarini ishlov beradigan obyekt xususiyatlariga moslab nazariy asoslash negizlari keltirilgan.

Darslik bakalavriatning „Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash" yo'nalishi va uning asosida tuzilgan magistratura mutaxassisliklarida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

В учебнике описаны устройство, технологический процесс работы современных сельскохозяйственных машин, используемых для механизированного выполнения ресурсосберегающих технологий во всех отраслях земледелия Республики. Уделено внимание настройке этих машин с учётом местных условий, контролю качества выполняемых ими операций. Приведены основы теоретического обоснования основных параметров их рабочих органов.

Учебник предназначен для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению „Механизация сельского хояйства", а также для слушателей всех специальностей магистратуры, созданных на основе данного направления.

The text-book contains details of construction, technological process of operations, regulation and quality control of agricultural machinery employed in republik of Uzbekistan.

The text-book includes explanation of parameters of functional parts justified for the treatment and processing Zlocales agricultural plants.

The text-book is designed for bachelor's and mastership students pursuing degrees in „Agroengineering".

Taqrizchi: **A. Rizayev,** texnika fanlari doktori, professor.

Sh $\frac{3703030000 - 44}{353(04) - 2009}$ **Qat'iy buyurt. – 2009**

ISBN 5 – 645 – 03906 – 8

© „O'qituvchi" NMIU, 2009.

© M. Shoumarova, 2009.

„Biz darslik yaratishga eng ilg'or va eng sharafli vazifa sifatida qarashimiz ... kerak"

I. KARIMOV

KIRISH

Qishloq xo'jaligini rivojlantirishda mashina va qurollardan foydalanish dehqonchilikda bajariladigan ishlarni agrotexnik talablar asosida qisqa muddat ichida sifatli bajarilishini va mehnat unumdorligini oshirishni ta'minlaydigan asosiy omillardan biridir.

Respublikamiz dehqonchiligida paxtachilik bilan bir qatorda g'allachilik, sabzavotchilik, polizchilik, bog'dorchilikda sifatli mahsulotlar yetishtirish va uni ko'paytirish uchun ilg'or texnologiyalar va ularni ta'minlaydigan zamonaviy mashinalar keng joriy etilmoqda.

Hayot bunday yangi turdagi mashinalardan samarali foydalanib, dehqonchilikni to'liq mexanizatsiyalash uchun yuksak malakali mutaxassislar tayyorlashni taqozo etmoqda. Bu ishga ma'lum ma'noda ulush qo'shish maqsadida mazkur darslikning birinchi nashri 2002- yilda chop etilgan edi. Unda O'zbekistonning tuproq-iqlim sharoitida ishlayotgan texnika majmuasiga kiradigan mashinalarning vazifasi, umumlashtirilgan tuzilishi, ish jarayoni, ishchi qismlarining parametrlari va kinematik rejimini tanlash mezonlarining nazariy asoslari bo'yicha ma'lumotlar yoritilgan.

Dehqonchilikni mexanizatsiyalash ilmiy asoslarini o'zlashtirayotgan talabalarning kasbiy malakasini shakllantirishda **„Qishloq xo'jaligi mashinalari"** fani muhim o'rin egallashini e'tiborga olib, so'nggi namunaviy dastur asosida darslikni yangi ma'lumotlar bilan to'ldirish va ayrim tuzatishlar kiritish zarur bo'lib qoldi. Shu sababli, darslikning birinchi nashridan keyin o'tgan yillarda respublikamiz dehqonchiligida ishlatish ma'qul topilgan yangi mashinalar to'g'risidagi ma'lumotlar bilan boyitilgan ikkinchi nashri o'quvchilarga havola qilinmoqda. Darslikda izohlanayotgan materialning mohiyatini qisqa jumla bilan ifodalaydigan xulosalar, namunaviy test savollari keltirilgan.

TUPROQQA ISHLOV BERISH MASHINALARI

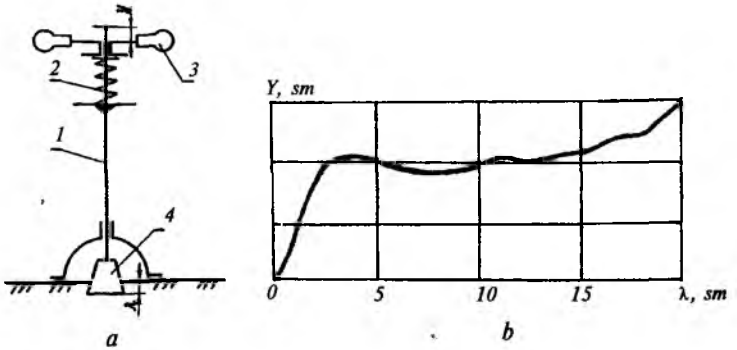
1-§. Tuproqning fizik va texnologik xususiyatlari

Ekin ekiladigan tuproq oddiy soz tuproqdan o'zining tarkibi, qattiqligi, tarkibidagi chirindilar miqdori, ya'ni unumdorligi bilan farq qiladi. Qishloq xo'jaligi mashinalari faqat unumdor tuproqqa ishlov beradi.

Unumdor tuproqqa ishlov berish usulini tanlash uchun uning texnologik xossalarini bilish lozim. Bu xossalarning asosiylari quyidagilardan iborat: *tuproqning qattiqligi, strukturasi, jilvirlash xususiyati, yopishqoqligi, namligi, ishlov berishga solishtirma qarshiligi, ishqalanish xususiyatlari.*

Tuproqning xususiyatlarini aniqlamasdan turib, uni ekin ekishga sifatli tayyorlash usuli va unga mos keladigan texnikani to'g'ri tanlab bo'lmaydi.

Tuproqning qattiqligi unga begona jism (mashina ishchi qismi, g'ildiragi va h.k.) larning botishiga, ezishga ko'rsatadigan qarshiligidir. Tuproqning qattiqligi uni deformatsiyalashda sarflanadigan kuch (quvvat) ning miqdorini va ishlov beradigan ishchi qism qanday materialdan tayyorlanishini va qanday shaklda bo'lishini belgilaydi. Tuproqning qattiqligi maxsus o'lchash asbobi yordamida aniqlanadi (1- *a* rasm). O'lchash asbobi shtok *1*, prujina *2*, dastak *3*, uchlik (plunjer) *4* va tirak *5* lardan iboratdir. Prujina qarshiligini yengib dastakni qo'l bilan pastga bosganda, tayanch maydoni S aniq bo'lgan uchlik yerga botadi. Tuproqning qattiqlik darajasiga qarab prujinaning siqilib qisqarishi har xil bo'lib, uning miqdoriga mos bo'lgan kuch aniqlanadi va qog'oz tasmaga diagramma ko'rinishida (1- *b* rasm) yoziladi. Diagramma ordinatasi Y prujinaning siqilish miqdorini, abssissasi λ esa, uchlikning tuproqqa botish chuqurligini bildiradi. Prujinaning siqilish kalibri K_n (N/sm) belgili bo'lsa, tuproqning uchlik botishiga qarshilik kuchi $R = K_n Y$ hisoblab topiladi.



1- rasm. **Tuproq qattiqligini o'lchash asbobi:**

a — asbob sxemasi; *b* — qattiqlikni silindrik uchlik bilan o'lchash natijalarining diagrammasi; *1* — shtok; *2* — prujina; *3* — dastak; *4* — uchlik; Y — prujinaning siqilishi, sm; λ — uchlikning tuproqqa botishi, sm.

Tuproqning qattiqligi ρ (N/sm^2) quyidagicha hisoblanadi:

$$\rho = \frac{P}{S} \qquad (1)$$

bu yerda, S — *tuproqqa botadigan uchlik tagining maydoni, sm^2.*

(1) formuladan ρ ning aniqlangan qiymati asbob uchligining yerga botadigan qismi maydoniga, ya'ni uchlikning shakliga bog'liqligi kelib chiqadi. Shu sababli har xil o'lchamli uchliklar bilan aniqlangan qattiqlik miqdorini o'zaro solishtirib, tahlil qilish o'rinli bo'lmaydi.

Tuproqni ta'riflashda, uning ezilishga qarshiligini to'liqroq egallaydigan boshqa ko'rsatkichdan ham foydalanish mumkin. Tuproqning qattiqligini o'lchaydigan yuqoridagi asbob uchligi ezgan tuproq hajmi $V = S\lambda$ (sm^3) topiladi va har bir sm^3 hajmli tuproqni ezishga qarshilik kuchini bildiradigan, proporsionallik koeffitsiyenti, tuproqning hajmiy ezilishga qarshilik koeffitsiyenti q (N/sm^3) aniqlanadi.

$$q = \frac{P}{V} \qquad (2)$$

V ning miqdori ρ ga o'xshab tuproqning tarkibiga, namligiga, hajmiy zichligiga bog'liqdir: shudgorlangan yerda q = 1...2 n/sm^3, shudgorlanmagan yerlarda q = 5...10 N/sm^3, mashinalar yurib zichlagan yerlarda esa q = 50...90 N/sm^3.

Tuproqning strukturasi uning tarkibidagi organik modda chirindilarining miqdori bilan birgalikda, ekilgan ekinning hosildorligini ta'minlaydigan omillarning biridir. Unumdor tuproqda mayda kesakchalarning yirikligi 0,25...10 mm bo'lgani ma'qul (eng yaxshisi 2...3 mm), chunki bunday tuproqqa ishlov berishda ular yaxshi uvalanib yumshaydi, ekin ildizining yaxshi rivojlanishiga imkon beradi. Unumsiz tuproq 0,25 mm dan maydaroq changsimon zarrachalardan tuzilgan bo'ladi. Shuning uchun u namlikni qoniqarli saqlamaydi, unda foydali aerob mikroorganizmlar rivojlanishi uchun kerakli havo bo'lmaydi, uning ishlov berayotgan mashina qismlariga ko'rsatadigan qarshiligi katta bo'ladi. Changsimon zarrachalar tuproqning suv va shamol ta'sirida nurashiga moyillik ko'rsatib, ekologiyani yomon holatga keltirishi mumkin. Shu sababli tuproqqa ishlov berganda kesakchalarning ortiqcha ezilishiga, kukunlashishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Tuproqning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi (N/sm^2) uning eng muhim texnologik xususiyatlaridan bo'lib, shudgorlashga sarflanadigan energiya miqdoriga kuchli ta'sir etadi. U tuproqning tarkibi, zichligi va namligi hamda plugning xossalariga (korpus sirtining geometrik shakli va o'lchamlari, massasi, lemex o'tkirligi, tirak taxta va g'ildiraklarning holati, traktorga ulanish tartibi, ish tezligi va b.) bog'liqdir. Uni aniqlash uchun alohida olingan *b* qamrov kengligidagi korpusni *a* chuqurlikda tuproqda sudrab harakatlantirish uchun sarflanadigan *P* kuchi dinamometr bilan o'lchanadi va

$$k = \eta \frac{P}{ab} \qquad (3)$$

ko'rinishda aniqlanadi. Bu yerdagi $\eta = 0,7$ zamonaviy pluglarning o'rtacha foydali ish koeffitsiyenti.

Har yili ekin ekiladigan dala tuprog'ining xossalari ma'lum chuqurlikkacha deyarli bir xil bo'ladi va uning qarshiligi *k* (*a* ning miqdori o'zgarsa ham) shu chuqurlik oralig'ida chiziqli qonun bilan o'zgaradi. Yangi o'zlashtirilayotgan yerlarda esa *k* botiq egri chiziq qonuni bo'yicha o'zgaradi.

Muayyan dala sharoitida solishtirma qarshilik *k,* asosan, tuproqning namligiga bog'liqdir. Masalan, „yetilgan" tuproqning (namligi 16 — 18 %) solishtirma qarshiligi minimal bo'lsa, qurib „o'tib ketgan" tuproqning namligi (5 — 6 %) qarshiligi 2 baravar

ortishi mumkin. Bunday yer plug bilan haydalsa, yirik kesaklar hosil bo'lib, ularni keyinchalik maydalash uchun o'ta ko'p xarajatlar qilinadi. Namlik miqdori me'yoridan oshsa ham, tuproqning qarshiligi ortadi, chunki nam tuproq korpus sirtiga yopishib, uning sirti silliqligini dag'allashtiradi. Tuproq bilan tuproqning ishqalanish koeffitsiyenti tuproq bilan po'lat orasidagidan katta bo'lganligi sababli qarshilik ko'payadi.

Sug'oriladigan yerlarda ekin yetishtirishda, ekinlarning qator oralig'iga bir necha marotaba ishlov berish, kasalliklarga qarshi kurashish kabi ishlarni bajarishda traktor g'ildiraklari tuproqni zichlanishga olib keladi. Bunday zichlangan yerlarni shudgorlashda tuproqning solishtirma qarshiligi oshib ketadi.

Tuproqning yopishqoqligi ham katta ahamiyatga egadir, chunki yopishqoq tuproq plug korpusi, kultivator tishi, seyalka ekkichlariga yopishib qolib harakat vaqtida ishchi qism ustidan tuproq qatlamining sirpanib o'tishida qarshilikni oshirib yuboradi. Yopishqoq tuproq mashina g'ildiraklari ishini ham qiyinlashtiradi. Tuproqning yopishqoqlik xususiyati, asosan, uning tarkibiga hamda namligiga bog'liqdir.

2- §. Tuproqqa ishlov berish usullari

Har qanday ekin hosildorligini oshirish maqsadida uni ekishdan oldin tuproqqa ishlov berib, uni qulay holatga keltirish zarur. Yerga ishlov berishda asosiy e'tiborni tuproqni himoyalab, uning unumdorligini tiklashga qaratish kerak. Shu maqsadda, tuproqqa ishlov berishning an'anaviy va resurs tejamkor usullaridan foydalaniladi. Mahalliy sharoitga moslab qanday usuldan foydalanish tanlanadi.

An'anaviy usulda plug bilan yerni chuqur (20 sm dan ko'proq) haydab, asosiy ishlov beriladi. Keyinchalik esa *turli tirma, kultivator, freza* kabi mashinalar bilan yerga sayoz ishlov beriladi. Plug bilan ishlov berishda tuproqning ustki qatlami qirqilib ajratiladi va yon tomonga siljitilib, ma'lum burchakka burib ag'dariladi. Ag'darilish natijasida qirqilgan palaxsa qatlami deformatsiyalanib maydalanadi, tuproqning strukturasi tiklanadi, begona o't urug'lari va qoldiqlari hamda hasharotlar ko'miladi, yer betiga esa tuproqning pastki, ya'ni chirindiga boyroq qatlami chiqariladi.

An'anaviy usuldan foydalanib, chuqur va o'ta chuqur (27 sm va undan ortiqroq) shudgorlab, begona o'tlarni keskin kamaytirish mumkin. Yerni ag'darib haydash tuproqqa salbiy ta'sir ko'rsatadi, chunki yer betiga chiqarilgan organik moddalar quyosh nuri va boshqa omillar ta'sirida parchalanib, tarkibidagi uglerodning atmosferaga uchib ketishi hamda tuproq eroziyasi kuchayishi mumkin. Bu esa tuproq unumdorligini pasaytiradi.

Har yili mahalliy tuproq va iqlim sharoitlarini e'tiborga olmasdan turib, yerga ishlov berish usulini to'g'ri tanlab bo'lmaydi.

Sug'oriladigan yerlarda har yili 2 — 3 marta hosil olish uchun tuproqqa intensiv ishlov berish texnologiyasidan foydalaniladi. Bu esa dalaga mashina — traktor agregatlarini, shu jumladan, plugli agregatlarni ko'p marta kiritishga olib keladi. Natijada tuproqning ustki qatlami uvalanib changga aylanishi, pastki qatlamining esa zichlanishi kuchayadi. Bundan tashqari, plug bilan bir necha yil davomida yerga bir xil chuqurlikda ishlov berilganda shudgor tubida o'ta zichlangan „berch tovon" paydo bo'lib, o'simlik ildizining rivojlanishi va suvning shimilishiga to'siqlik qiladi. Bunday yerlardan yuqori hosil olishning iloji qolmaydi. Yerga solingan mineral o'g'itning samarasi ham kam bo'ladi. Shu sababli so'nggi vaqtda dunyo bo'yicha yerga ishlov berishning resurs tejamkor usullari va tuproqni himoyalovchi texnologiyalari keng tarqalmoqda.

Resurs tejamkor texnologiyani ba'zi mutaxassislar *nul, kimyoviy, minimal, alternativ texnologiya, mulchalash, pushtalash* texnologiyasi deb atashadi. Ularning asosiy ko'rsatkichi yerga ishlov berishda plugdan har yili foydalanmaslikdir. Shu sababli bir nechta texnologik operatsiyalarni murakkablashtirilgan, qurama (kombinatsiyalashtirilgan) agregatning bir yurishida bajarib, tuproq zichlanishining oldini olish maqsadga muvofiqdir.

G'alladan so'ng takroriy ekinni yuqoridagi texnologiyada ekish uchun poyalarni balandroqdan o'rib, ular massasining 30 % ini *ang'iz* ko'rinishida qoldirish kerak. Ekin ekish uchun ang'izning faqat urug' ko'miladigan joyigina turli *chizel, kultivator, chuqurtilgich, chuquryumshatkich* kabilar yordamida yumshatiladi. Yon tomonga qiya engashgan ustunga o'rnatilgan tishli „paraplau" turidagi chuquryumshatkichdan foydalanish yaxshi natija beradi.

Chuquryumshatgich — tilgich har 3...4 yilda bir marotaba 0,5...0,6 m chuqurlikkacha 1,5...2,5 m oraliq qoldirib ishlatiladi. Natijada ildiz rivojlanadigan joy kengayadi. Bunday usul „*yo'laklab*" ishlov berish deb ataladi.

Nul texnologiyasi shudgorlamasdan ekish yoki bevosita ekish ham deyiladi. Bu usulda dalaning 25 % i gagina mexanik ishlov beriladi, qolgan joydagi begona o'tlar gerbitsid yordamida yo'qotiladi.

Resurs tejamkor texnologiyadan foydalanilganda, tuproqni ekin ekish uchun tayyorlashga sarflanadigan katta mablag'lar tejaladi, tuproqning shimuvchanligi ortib, chuvalchanglar ko'payadi, natijada yerning unumdorligi ortib, hosildorlik oshadi.

3-§. Tuproqqa ishlov berishning texnologik operatsiyalari va jarayonlari

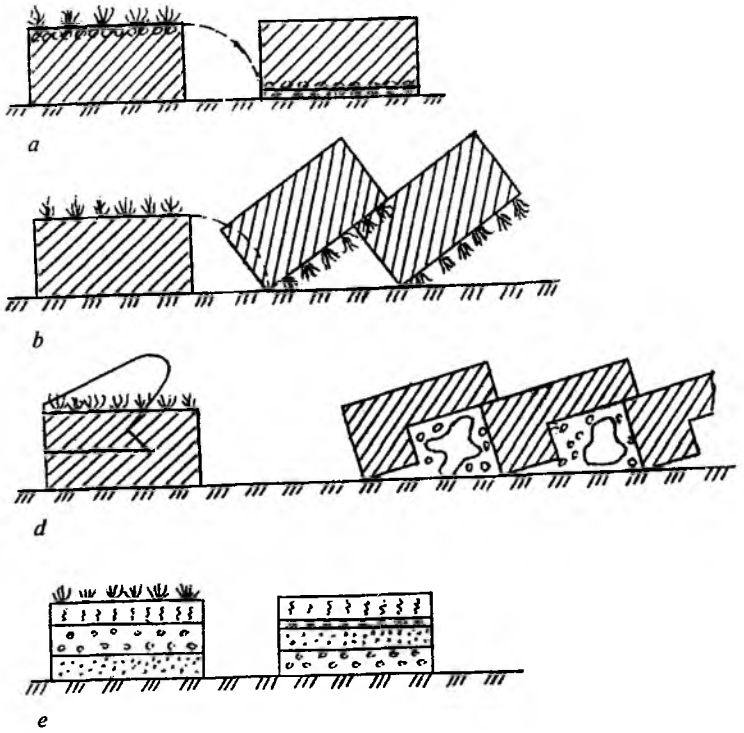
Har qanday agregat ishchi qismining tuproqqa ishlov berishdagi yakuniy ta'sirini texnologik jarayon, uning tarkibiy qismlarini esa texnologik operatsiya deyiladi. Masalan, yerni plug bilan shudgorlashda tuproq palaxsasini *ag'darish, yumshatish, aralashtirish* kabi operatsiyalar bajariladi. Boshqa qurollar ta'sirida esa *zichlash, tekislash, begona o'tlarni kesish, pushta yasash, jo'yak olish* kabi jarayonlar bajariladi.

Ag'darish — tuproq palaxsasining pastki va ustki qatlamlarini bir-biriga nisbatan o'zgartirishdir. Botqoqlik va chim bosgan yerlarda palaxsani gorizontal o'q atrofida 180° ga burib, to'liq to'ntariladi (2- *a* rasm). Har yili shudgorlanadigan, ya'ni madaniylashtirilgan yerlarda esa palaxsani 130°...140° gacha burib ag'dariladi (2-*b* rasm).

Ayrim vaziyatlarda, masalan, palaxsadagi tarkibi turli xil bo'lgan qatlamlarning joyini o'zaro almashtirib, tuproqning unumdorligini oshirishda yoki begona o'tlarni chuqur ko'mib yo'qotishda ko'p yarusli shudgorlashdan foydalaniladi (2- *d* rasm). Bu usulda palaxsani yaxlit ko'rinishda emas, balki bir nechta qatlamlarga bo'lish, agronom tayinlagan tartibda ularning joylarini almashtirib shudgorlash ishlari bajariladi.

Yumshatish — yaxlit qatlamni kesakchalarga maydalab, tuproqning g'ovaklarini ko'paytirishdir. Bunda tuproqning dastlabki hajmi ko'payib, havo va suvning harakatlanishi yaxshilanadi.

Zichlash — yumshatishga teskari jarayon bo'lib, uning natijasida tuproqdagi g'ovaklar kamayib, kapillar kanallari tiklanadi va suvning bug'lanishi kuchayadi.



2- rasm. **Tuproqqa asosiy ishlov berish sxemasi:**

a — palaxsani to'ntarish; *b* — palaxsani ag'darish; *d* — chimqirqar bilan madaniy shudgorlash; *e* — yaruslab shudgorlash.

Tekislash — dala yuzasidagi notekisliklarni yo'qotib, urug'ni sifatli ekish, keyinchalik esa bir tekis sug'orish uchun sharoit yaratishdir.

Shunday qilib, ma'lum tartibda bajarilgan bir nechta operatsiyalar texnologik jarayonni tashkil qiladi. Ko'pincha, mashinaning bitta ishchi qismi muayyan texnologik jarayonni bajaradi. Masalan, shudgorlash texnologik jarayonini bajarayotgan plug korpusi tuproq palaxsasini tubidan va yon tomonidan (shudgor devori bo'ylab) kesib oladi, ag'daradi, yumshatadi va aralashtiradi. Yerni ***shudgorlash, chuqur yumshatish, ang'iz va chimli dala yuzasini sayoz yumshatish, kultivatsiyalash, tirmalash, zichlash, frezalash*** kabi texnologik jarayonlar keng tarqalgan.

Bir nechta texnologik jarayonlar majmuasi ***tuproqqa ishlov berish tizimi*** deyiladi. Masalan, tuproqqa ishlov berishning asosiy (chuqur) va qo'shimcha (sayoz) tizimlari mavjuddir. Asosiy ishlov berish ikki ko'rinishda — tuproq palaxsasini ag'darib hamda ag'darmasdan shudgorlab bajariladi. Qo'shimcha ishlov berish esa ekishdan oldingi va ekishdan keyingi turiarga bo'linadi.

4- §. Ponaning xususiyatlari va ulardan foydalanish

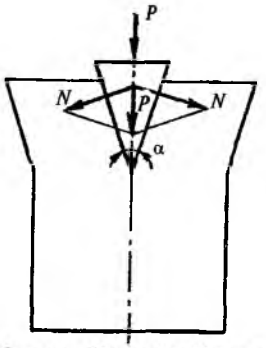
Inson o'z faoliyatida ajoyib moslama — ponadan keng foydalanadi. Biron jismga kiritilayotgan ponaning yonlarida (3- rasm) uni ilgarilatib siljitadigan kuch P ga nisbatan bir necha marotaba ko'p bo'lgan normal (pona yonlariga perpendikular) N kuchlari hosil bo'ladi.

$$N = \frac{P}{\sin\frac{\alpha}{2}} \qquad (3\text{-}a)$$

Bu yerda α — *ponaning burchagi.*

Agar $\alpha = 30°$ bo'lsa, $N = 4P$, ya'ni pona yonidan jismga tushayotgan bosim N uni siljitayotgan kuch P dan to'rt marotaba katta bo'ladi.

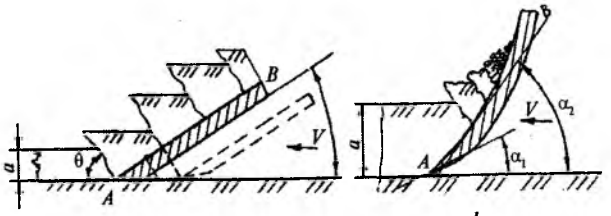
Pona kam kuch sarflab biron jism orasiga kirish va undan kerakli bo'lagini ajratib olish imkonini beradi. Yuqoridagidan foydalanilgan holda, dehqonchilikda ishlatiladigan mashinalar ishchi qismlarining shakli yassi yoki egri sirtli ponaga o'xshatilib yasaladi. Masalan, ***plug lemexi, kultivator va tirma tishlari, paxta teradigan shpindel tishi, seyalka ekkichi*** yassi ponaga o'xshash yaratilgan bo'lsa, ***sferik disklar, plug korpusi, jo'yak olgichlar*** egri sirtli ponasimondir.



3- rasm. **Ponaning jismga ta'siri.**

Pona bir, ikki va uch yonli bo'lishi mumkin. Bir yonli pona sifatida plug pichog'ini, ikki yonli pona sifatida tirma tishini, kultivatorning yumshatuvchi tishlarini, uch yonli pona sifatida esa plug korpusini ko'rsatish mumkin.

Pona burchagi α qanchalik kichik



a *b*

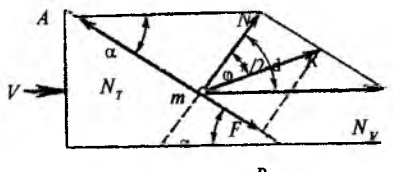
4- rasm. **Yassi va egri sirtli pona ta'sirida tuproqning deformatsiyalanishi:**

a — yassi pona ta'sirida yorilishi; *b*— egri sirtli pona ta'sirida maydalanishi.

bo'lsa, (4) formulaga binoan, uning hosil qiladigan bosimi N sarflanayotgan kuch P dan shunchalik katta bo'ladi.

Yassi ponaning (4- *a* rasm) ishchi yoni AB harakat yo'nalishi V ga α burchagi ostida o'rnatilsa, *a* qalinlikdagi tuproq palaxsasi uning ustiga siljib chiqayotib, bukiladi. Palaxsaning pastki qatlami cho'zilib tez yoriladi, maydalanadi, chunki tuproq siqilishga nisbatan cho'zilishga kam bardoshlidir. Demak, ponasimon ishchi qism bilan tuproqni maydalashga kamroq quvvat sarflanadi, ish arzonroq bajariladi. Ammo tuproq yassi ponaga ko'tarilayotganida olgan birlamchi deformatsiyasiga keyinchalik qo'shimcha ta'sir ko'rsatilmaydi. Amalda, palaxsaning pona bo'ylab ko'tarila boshlaganidagi maydalanishidan tashqari, yuqoriga siljib harakatlanishi ham talab qilinadi. Buni tushunish uchun 5- rasmdagi tezlik V yo'nalishida siljib ketayotgan α burchakli pona ustidagi m tuproq zarrachasiga ta'sir etayotgan normal bosim N ni ponaning ishchi yoni AB va harakat yo'nalishi V bo'ylab bo'laklarga ajratib, N_V va N_T kuchlarini topamiz.

m zarrachasiga normal N bosimidan tashqari ishqalanish kuchi F ham ta'sir etadi. N va F kuchlarining yig'indisi R kuchi normal yo'nalishdan ishqalanish burchagi φ ga og'ishgan bo'ladi.



5- rasm. **Ponaning tuproq zarrachasiga bo'lgan ta'sir kuchlari.**

α burchagining miqdoriga qarab tuproqning pona yoni bo'ylab yuqoriga siljishi (plug korpusi lemexida, kultivatorning o'q yoysimon tishida...) yoki pona oldida

uyumlanib to'planib (buldozer pichog'ida, kultivatorning yumshatuvchi tishida...) uning V tezligi yo'nalishida surilishi mumkin.

Agar $N_T > F_{max}$ bo'lsa, tuproq pona bo'ylab yuqoriga siljiydi.

$N_T = N \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)$ va $F_{max} = N \operatorname{tg} \varphi$ ekanligi e'tiborga olinsa (bu yerdagi φ — tuproqning ponani AB yoni bo'yicha ishqalanish burchagi):

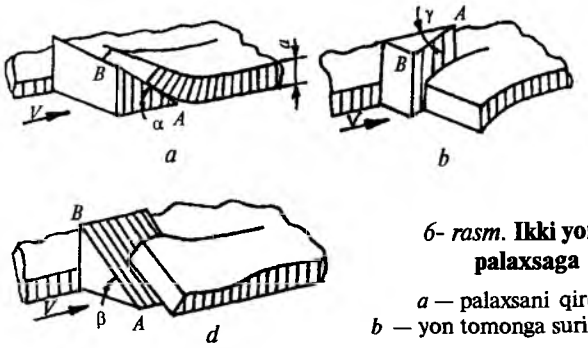
$$N \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right) > N \operatorname{tg} \varphi \text{ yoki } \frac{\pi}{2}-\alpha > \varphi \text{ yoki } \alpha < \frac{\pi}{2}-\varphi$$ bo'lishi kerak. (4, *a*)

(4, *a*) formula sharti bajarilsa, tuproq yuqori tomonga siljiydi, aks holda tuproq pona ta'sirida ilgari suriladi. Bu holni paxta terish apparatining shoxko'targichini, g'alla kombayni o'rgichining bo'lgichini, kartoshka kovlagichining lemexini loyihalashda ham e'tiborga olish kerak.

Egri sirtli pona (4- *b* rasm) ning ishchi yoni AB ga har xil balandlikda urunma o'tkazilsa, ular harakat yo'nalishi V ga turli $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 ... \alpha_n$ burchak bilan engashtirilganligi aniqlanadi. Ko'pincha $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 ...$ qabul qilinsa, egri chiziqli ponaga ko'tarilayotgan qatlam uzluksiz deformatsiyalanib, jadal maydalanadi. Bu xususiyati bilan uch yonli pona yassi ponadan tubdan farq qiladi. Lekin (4, *a*) formulaga binoan, agar o'rtacha $\varphi = 26°$ qabul qilinsa, $\alpha < 64°$ bo'lishini ta'kidlash mumkin (amalda $\alpha = 50°$ qabul qilinadi).

Yassi ponaning tuproq palaxsasiga ta'siri uning harakat yo'nalishiga o'rnatilish tartibiga bog'liqdir. Buni tushunish uchun 6- rasmda ko'rsatilgandek, tuproq palaxsasiga ketma-ket uchta yassi ponaning ta'siri tahlil qilinadi. Masalan, 6- *a* rasmdagidek, ishchi AB yoni harakat yo'nalishi V ga α burchagi ostida joylashgan pona *a* qalinligidagi tuproq palaxsasiga ta'sir etsa, uni asosiy yerdan ajratib olib yuqoriga ko'taradi. Agar AB yoni V ga nisbatan γ burchagiga engashtirilgan pona palaxsaga ta'sir etsa (6- *b* rasm), tuproqni yon tomonga surib tashlaydi.

α va γ burchakli ponalar birgalikda ta'sir etsa, palaxsa ta'sir boshida ikki tomonga deformatsiyalanadi, keyinchalik esa bu burchaklar o'zgarmas bo'lganligi sababli, maydalanishi to'xtaydi. Ishchi AB yoni harakat yo'nalishi V ga β burchagini hosil qiladigan pona ta'sirida palaxsa bir marta buriladi qo'yadi. Agar β burchaklari 90° gacha va undan ko'proq o'zgaradigan bir nechta po-

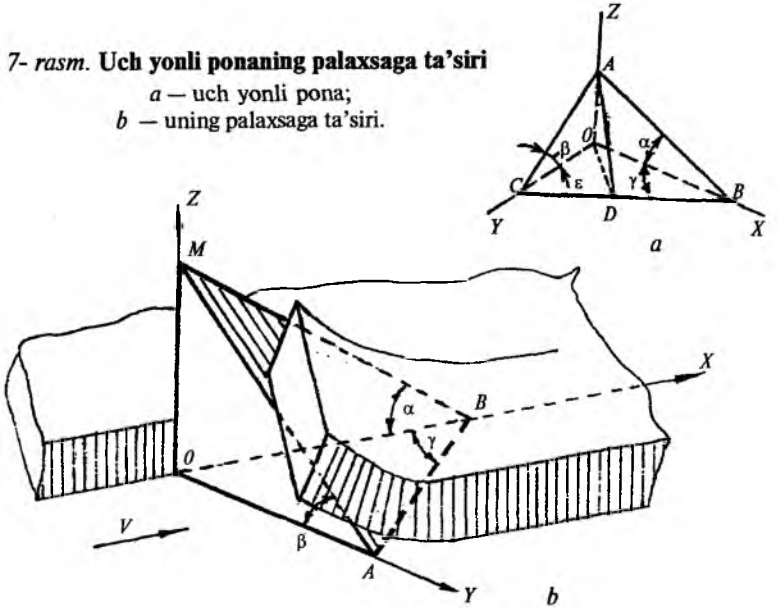


6- rasm. **Ikki yonli ponaning palaxsaga ta'siri:**
a — palaxsani qirqib ko'tarish;
b — yon tomonga surish; *d* — ag'darish.

nalar palaxsaga ketma-ket ta'sir etsa, ya'ni egri chiziqli pona hosil bo'lsa, tuproq palaxsasi yon tomonga ag'dariladi. Deformatsiyani uzluksiz davom ettirish maqsadida tuproqqa α, β va γ burchaklari ko'payib boradigan bir nechta ponalarning ketma-ket ta'sir etishi talab qilinadi, ya'ni egri chiziqli pona ta'sir etishi kerak.

Tuproqni faqat yumshatish uchun ikki yonli pona, uni ag'darib yumshatish uchun esa, uch yonli pona prinsipida ishlaydigan ishchi qismlardan foydalaniladi.

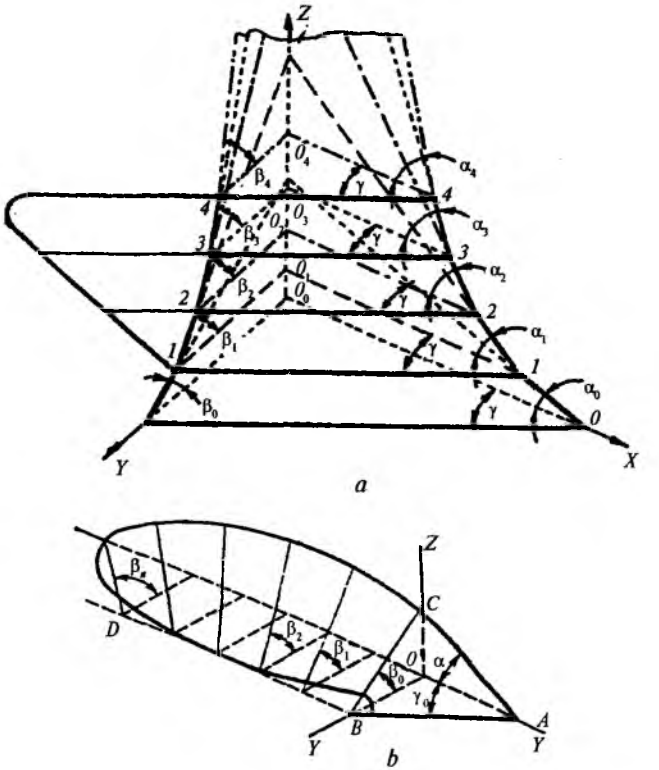
7- rasm. **Uch yonli ponaning palaxsaga ta'siri**
a — uch yonli pona;
b — uning palaxsaga ta'siri.



Uch yonli pona (7- *a* rasm) esa bir yurishda yuqoridagi uchta ikki yonli ponaning tuproqqa ta'sirini ta'minlaydi.

Agar uch yonli pona *X* o'qiga parallel harakatlansa (7- *b* rasm), uning o'zaro perpendikulyar bo'lgan *BOM*, *AOM*, *AOB* yonlari uchta yassi ikki yonli ponalardek ta'sir etadi. *AB* qirrasi palaxsani shudgor tubidan, *BM* qirrasi esa shudgor devoridan ajratsa, *ABM* yoni uni o'ng tomonga surib siljitadi, ag'daradi, natijada tuproq maydalanadi.

α burchaklari o'sib borayotgan bir nechta uch yonli ponalarni bir-birining ustiga kiydirilsa, 8- *a* rasmdagidek silindrik sirtni (chunki γ = const) hosil qiladi. Bunday sirtga ega bo'lgan tunukadan kerakli shakl qirqib olinsa, silindrik sirtga ega bo'lgan plug korpusi yasaladi. Bunday korpus bilan qumloq tuproqli yer shudgorlansa, palaxsa



8- rasm. **Uch yonli ponalardan korpus sirtining hosil bo'lishi:**
a — silindrsimon; *b* — vintsimon.

yuqoriga ko'tarilayotib, jadal maydalanadi, ammo deyarli ag'darilmaydi.

Serildizli, zarrachalari o'zaro bog'langan, ya'ni jipslashgan tuproqli dalani haydashda palaxsani nafaqat maydalash, balki ag'darish talab qilinadi. Bunday ishni bajarish uchun 8- *b* rasmdagidek β burchaklari tezroq o'sadigan ponalarni bir-biriga kiydirib, vintsimon sirtni (gelikoidni) yasash va uning bir bo'lagidan vintsimon korpus qirqib olish mumkin. Bunday korpuslar botqoqli, chimli tuproqni to'liqroq ag'darib berish qobiliyatiga ega bo'ladi. To'liqroq ag'darilgan palaxsaning yuza beti pastga yotqizilib, tuproq bilan ko'miladi, natijada chim tez chirindiga aylanadi.

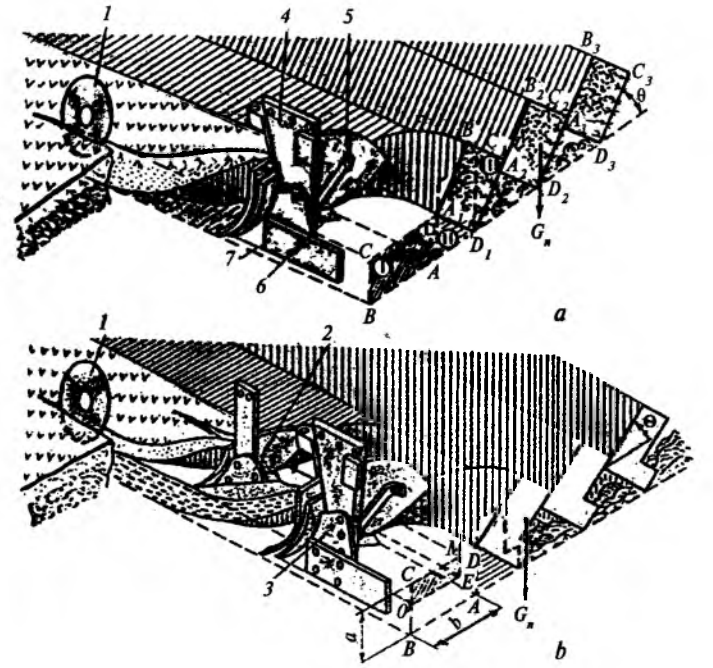
Shunday qilib, uch yonli qiya ponaning qaysi burchagi tezroq o'zgarishiga qarab, plug korpusiga beriladigan silindrsimon (α burchagi tezroq o'zgartirilsa) yoki silindroidsimon (α va γ burchaklari tezroq o'zgartirilsa), shuningdek, vintsimon (β burchagi tezroq o'zgartirilsa) sirt yasaladi.

5- §. Pluglar

Tuproqqa asosiy ishlov beradigan har qanday plug ramasiga o'rnatilgan qismlar, g'ildiraklar, ularni turli sharoitda moslovchi mexanizmlar va traktorga ulaydigan qurilmadan tuzilgan. Plugning ishchi qismlariga pichoq *1* (9- rasm), chimqirqar *2*, asosiy korpus *3* va chuqurlatkich *4* kiradi. Pichoq shudgorlanayotgan yerni tik tekislikda ma'lum chuqurlikda tilib ketadi. Asosiy korpus yerdan kengligi *b,* qalinligi *a* bo'lgan *ABCD* (9- *a* rasm) to'rtburchagiga o'xshagan tuproq palaxsasini o'ng tomonga surib ag'daradi, maydalaydi.

Agar yerning ustki qatlami serildiz bo'lsa, asosiy korpus oldiga chimqirqar o'rnatiladi. U *ABCD* palaxsaning *OCME* bo'lagini ajratib olib, shudgor tubiga tashlaydi. Palaxsaning o'z joyida qolgan *L* shaklidagi *ABOEMD* qismini asosiy korpus shudgor tubidan ajratib oladi, ilgari to'ntarilgan *OCME* ning ustiga ag'darib tushiradi va uni ko'mib ketadi.

Yerga plug bilan ishlov berishdan asosiy maqsad tuproq palaxsasini ag'darishni ta'minlashdan iboratdir. Ag'darish jarayonida tuproq maydalanib, yumshatiladi.



9- rasm. **Plugning texnologik ish jarayoni:**

a — chimqirqarsiz; *b* — chimqirqar bilan; *1* — pichoq; *2* — chimqirqar; *3* —korpus; *4* — ustun; *5* — ag'dargich; *6* — lemex; *7* — tirak taxta; *a* — shudgorlash chuqurligi; *b* — korpusning qamrov kengligi; θ — palaxsaning engashish burchagi.

Agrotexnik talablar. Har yili ekin ekiladigan yerlarni kuzgi shudgorlashda hamda qo'riq yerlarni birlamchi shudgorlashda chimqirqar (yoki burchakqirqar) bilan jihozlangan plugdan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Shudgorlangan yerni takroriy haydashda hamda sochilgan go'ngni ko'mishda chimqirqarsiz plug ishlatiladi. Serildiz joylarda palaxsani ag'darib, kesaklarni maydalashga intilmasdan shudgorlash kerak (kesaklar boshqa qurollar yordamida keyinchalik maydalanadi). Sertosh yerlar saqlagichli plug bilan haydaladi.

Tuproq eng qulay namlikka (16...18 %) ega bo'lgan agrotexnik muddatlarda, kamida 20 sm (makkajo'xori va paxta uchun kamida 30 sm) chuqurlikda shudgorlanishi lozim.

Har yili bir xil chuqurlikda haydash natijasida shudgor tubi zichlanib „plug tovoni" hosil bo'ladi va ekin ildizining rivojlanishiga

salbiy ta'sir ko'rsatadi. „Tovon"ni buzish uchun har 2...3 yilda chuqurlatkich bilan ishlov berish talab qilinadi.

Shudgorlash chuqurligining amaldagi o'zgarishi agronom tayinlagan miqdordan ± 5 % dan oshmasligi kerak. Plugning ishchi qamrov kengligi konstruktiv kengligidan ± 10 % dan ortiq farq qilmasligi lozim. Shudgorlash natijasida o'simlik qoldiqlari va sochilgan go'ng to'liq ko'milishi kerak. Har bir korpus ag'dargan palaxsalardan paydo bo'ladigan do'ngchalar balandligi 5 sm dan oshmasligi talab qilinadi. Shudgorlangan joylarda baland tuproq uyumlari va o'ta keng ochilgan jo'yaklar bo'lmasligi kerak.

Dala chetida plugli agregatning burilishi uchun haydalmasdan qoldirilgan yo'lakchalar ko'ndalangiga to'liq chuqurlikda shudgorlanishi kerak. Shudgorlash natijasida o'lchamlari 1...10 mm bo'lgan kesakchalar hosil qilishga erishish kerak. O'lchamlari 0,25 mm dan maydaroq zarrachalar tuproq eroziyasini kuchaytirishi sababli, ularning paydo bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Pluglar tasnifi. Pluglar o'zining vazifasi, traktorga ulanish usuli, konstruksiyasi, korpuslar soni va mo'ljallangan ishchi tezligiga qarab har xil turlarga bo'linadi. Plug korpusining konstruksiyasiga qarab lemexli, diskli, chizelsimon, rotatsion va qurama (kombinatsiyalashtirilgan) kabi turlarga bo'linadi. Eng ko'p tarqalganlari lemexli pluglardir. Diskli pluglardan og'ir (o'ta qattiq va zich) tuproqli dalalarni haydashda foydalaniladi. Rotatsion va qurama pluglar ekinni ekish va parvarishlash agrotexnikasi talablariga qarab ishlatiladi.

Plug turini ekin ekiladigan mintaqalardagi sharoitga moslab to'g'ri tanlash muhimdir.

Lemexli pluglar o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi:

— oddiy (keng ko'lamda ishlatiladigan) pluglar. Bu guruhga har yili haydaladigan yerlarga ishlov berish uchun mo'ljallangan pluglar kiradi;

— maxsus pluglar. Bu guruhga changalzor — botqoqbop, plantatsiyabop, bog'bop, tokzorbop, o'rmonbop, yarusli, tekis shudgorlaydigan va boshqa pluglar kiradi.

Traktorga ulanish usuli bo'yicha pluglar tirkalma, osma va yarim osma turlarga bo'linadi.

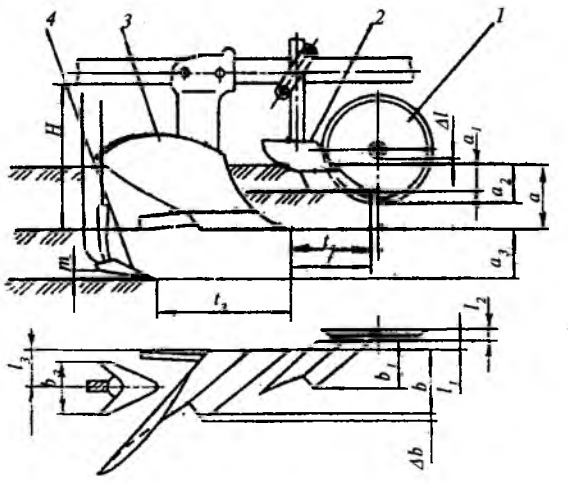
Tirkalma plug traktorga maxsus tirkagich yordamida ulanib, uning

to'liq og'irligini esa g'ildiraklari ko'tarib yuradi. Plugni ishchi va transport holatlariga maxsus mexanizmlari yordamida keltiriladi.

Osma plug traktorning osish moslamasiga o'rnatiladi, transport holatida uning to'liq og'irligi traktorga, ish jarayonida esa tayanch g'ildiraklarga tushadi. Osma pluglarni ish va transport holatiga keltirish traktorning osish moslamasi mexanizmlari yordamida bajariladi. Plugning tayanch g'ildiragi shudgorlash chuqurligini o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

Yarim osma plug traktorning osish moslamasiga o'rnatilib, plug transport holatda bo'lganda og'irligining bir qismi orqa g'ildirakka tushadi.

Texnologik jarayonni bajarish usuli bo'yicha pluglar tuproq uyumi va jo'yaklar hosil qiladigan va tekis shudgorlaydigan turlarga bo'linadi. Tuproq uyumi va jo'yaklar hosil qilib shudgorlaydigan pluglarga faqat bir tomonga ag'daradigan korpuslar o'rnatiladi.



10- rasm. **Plug ishchi qismlarini joylashtirish sxemasi:**

1 — pichoq; *2* — chimqirqar; *3* — korpus; *4* — chuqurlatkich; *a* — shudgorlash chuqurligi; a_1 — chimqirqarning ishlov berish chuqurligi; a_3 —chuqurlatkichning ishlov berish chuqurligi; *H* — rama balandligi; *b* —korpusning qamrov kengligi; Δb — korpus qamrov kengligining qoplanishi; b_1 — chimqirqarning qamrov kengligi; b_3 — chuqurlatkichning qamrov kengligi; *t*, t_1, t_2 — chimqirqarni pichoq o'qi va chuqurlatkichning asosiy korpusga nisbatan bo'ylama yo'nalish bo'yicha joylashishi; l_1, l_2 va l_3 — chimqirqar, pichoq va chuqurlatkichning asosiy korpusga nisbatan ko'ndalang yo'nalish bo'yicha joylashishi; Δl — pichoq gupchagi bilan yer sathi orasidagi masofa.

Bunday holda, yerni keyinchalik tekislash uchun ko'p mehnat sarflanadi. Tekis shudgorlaydigan pluglarga bir vaqtning o'zida chap va o'ng tomonga ag'daradigan korpuslar o'rnatiladi. Ularni navbatma-navbat ishlatish hisobiga tuproq palaxsalari bir tomonga ag'dariladi, natijada yer uyum va jo'yaklar hosil bo'lmasdan shudgorlanadi.

Tekis shudgorlash uchun frontal pluglardan ham foydalanish mumkin.

Plugning ishchi qismlarini bevosita tuproqqa ta'sir etuvchi pichoq *1*, chimqirqar *2*, korpus *3*, chuqurlatkich *5* lar tashkil qiladi (10- rasm).

Pichoq korpusning oldida joylashtiriladi va tuproq qatlamini vertikal tekislikda haydalmagan dala tomonidan tayinlangan joyda tilib ketadi va shudgor devorining silliq bo'lishini ta'minlaydi. Natijada orqada joylashtirilgan chimqirqar yoki korpus tuproq palaxsasini uzib olganida shudgor devori notekis bo'lib qolmaydi va energiya sarfi kamroq bo'ladi. Pichoqdan foydalanilsa, begona o't qoldiqlari to'liqroq ko'miladi, plugning harakati ravonroq bo'ladi, tayinlangan chuqurlikning o'zgaruvchanligi kamayadi.

Chimqirqar serildiz, chim bosgan yerlarni haydashda ishlatiladi va korpus bilan pichoq o'rtasida joylashtiriladi (9- *b* rasm). Chimqirqar asosiy palaxsaning dala chetidan 8...12 sm chuqurlikda, korpus qamrov kengligining 2/3 qismiga teng bo'lagini qirqib olib, shudgor tubiga tashlab beradi. Natijada yerning ustki qatlami to'liqroq ko'miladi va chirindiga aylanadi. Ayrim sharoitlarda maxsus pluglarda chimqirqar o'rniga undan kichikroq bo'lgan burchakkesar ham ishlatilishi mumkin.

Korpus plugning asosiy ishchi qismidir. U *a* chuqurlikdagi va *b* kenglikdagi palaxsani yerdan ajratib oladi va uni 130°...150° burchakka burib ag'daradi. Burib ag'darish natijasida tuproq palaxsasi deformatsiyalanib, maydalanadi, shudgorlangan tomonga *a* masofaga suriladi (9- *a* rasm). Shudgorlash sifati korpus ishchi sirtining geometrik shakli va o'lchamlariga bog'liqdir.

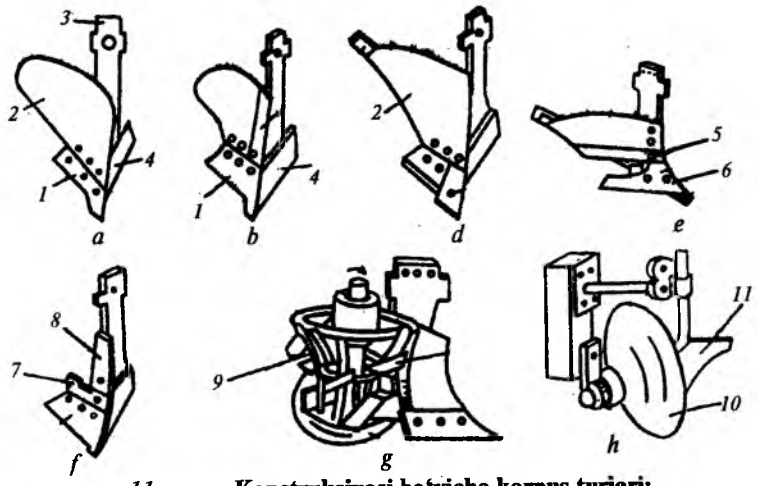
Chuqurlatkich asosiy korpusdan keyin, unga nisbatan chuqurroq o'rnatiladi va korpus lemexi zichlab ketgan „plug tovoni" ni tilib, buzib ketadi. O'simlik ildizining rivojlanishi yaxshilanadi, suv almashinuvi yengillashadi.

6- §. Korpus turlari

Ekin ekiladigan tuproq turlari har xil bo'lganligi sababli, ularga mos usulda ishlov berishni ta'minlash uchun ko'p turdagi korpuslar yaratilgan.

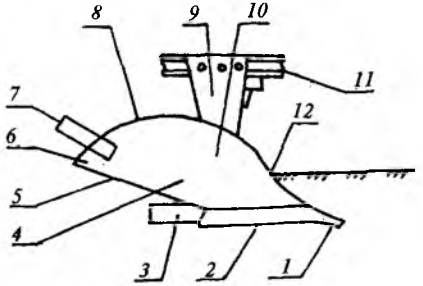
Sifatli shudgorlash uchun har xil turdagi tuproq xossalariga mos keladigan ishchi sirtga ega bo'lgan korpus turini to'g'ri tanlash kerak. Tuproq turi va holati ko'p bo'lganligi sababli, ko'p turdagi korpuslar ishlatiladi. Ular: *ag'dargichli, ag'dargichsiz, o'yiq, disksimon* va *qurama* (kombinatsiyalangan) korpuslardir (11- rasm)

Ag'dargichli korpus (11- *a, b, d* rasmlar) keng tarqalgan bo'lib, madaniy, tezkor, universal va vintsimon turlarga bo'linadi. Uning qismlari 12- rasmda keltirilgan bo'lib, lemex *1*, ag'dargich *4* va tirak taxtasi *3* o'rnatiladigan ustun *9* dan tashkil topgan. Ag'dargichli korpus tuproq palaxsasini ag'darib maydalash maqsadida ishlatiladi. Ustunga bikr o'rnatilgan lemex va ag'dargich yagona ishchi sirtni tashkil qiladi.



11- rasm. **Konstruksiyasi bo'yicha korpus turlari:**

a — madaniy; *b* — tezkor; *d* — universal; *e* — o'yiqli; *f* — ag'dargichsiz; *g* — qurama; *h* — disksimon; *1* — lemex; *2* — ag'dargich; *3* — ustun; *4* — tirak taxta; *5* — yuqorigi lemex; *6* — pastki lemex; *7* — lemex kengaytirgich; *8* — qalqon; *9* — rotor; *10* — disk; *11* — burchakkesar.



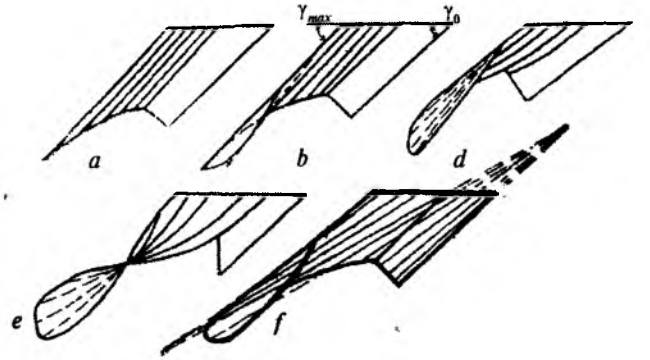
12- rasm. **Korpusning tuzilishi:** *1* — lemex; *2* — lemex tig'i; *3* — tirak taxta; *4* — ag'dargich; *5* — ag'dargichning shudgor cheti; *6* — ag'dargich qanoti; *7* —uzaytirgich; *8* — ag'dargichning ustki cheti; *9* —ustun; *10* — ag'dargich ko'kragi; *11* — plug ramasi; *12* — ag'dargichning dala cheti.

Plug korpusi qamrov kengligi *b* (9- rasm), shudgorlash chuqurligi *a*, lemex tig'ining shudgor devoriga engashish burchagi γ_0 va lemexning shudgor tubiga engashish burchagi α_0 hamda ishchi sirtining shakli bilan tavsiflanadi. Oddiy pluglardagi korpusning qamrov kengligi *b* asosan, 30, 35 va 40 sm, maxsus pluglarda 45, 50, 60, 75 hatto 100 sm bo'lishi mumkin. Qamrov kengligi bir-biridan farq qiladigan ko'p turdagi korpuslarning ishlab chiqarilishiga sabab mahalliy tuproq sharoitlari va ekiladigan ekinning turiga qarab, yerlarni turli chuqurlikda shudgorlashning talab qilinishidir. Maksimal haydash chuqurligi korpus qamrov kengligining 79% dan oshmasligi, ya'ni $b \geq 1{,}27\ a_{max}$ bo'lishi kerak. Aks holda palaxsa sifatli ag'darilmaydi. Demak, a =27 sm chuqurlikda shudgorlash tayinlansa, $b = 1{,}27 \cdot a = 1{,}27 \cdot 27 \approx 35$ sm bo'lgan, agar a = 30 sm bo'lishi talab qilinsa, $b = 1{,}27 \cdot 30 \approx 40$ sm bo'lgan korpus o'rnatilgan plugni ishlatish lozim.

Ag'dargichli korpus ish sifatini tuproq palaxsasining ag'darilish darajasi va maydalanish jadalligi belgilaydi. Ular esa yuqorida qayd etilganidek, sirtning α, γ va β burchaklarining o'zgarishiga, ya'ni ishchi sirtning turiga bog'liqdir. Shu sababli ishchi sirtining turiga qarab, ag'dargichli korpuslar ***silindrsimon, silindroidsimon, vintsimon*** bo'ladi (13- rasm).

Agar korpus silindrsimon sirtga (13- *a* rasm) ega bo'lsa, uning yasovchilari fazoda o'ziga o'zi parallel harakatlanadi, ya'ni $\gamma_0 = \gamma_{max}$, ularning farqi $\Delta\gamma = \gamma_{max} - \gamma_0 = 0$ bo'ladi. Shu sababli korpus ag'dargichining qanoti buralmagan bo'lib, tuproq qatlamini deyarli ag'darmaydi, ammo yaxshi maydalaydi. Bunday korpuslardan amalda foydalanilmaydi.

Madaniy, universal va ayrim tezkor korpuslar silindroid sirtga egadirlar (13- *b, d* rasmlar). Silindroid sirtning yasovchisi fazoda gorizontal tekislikka parallel, ammo o'ziga o'zi noparallel siljiydi.



13- rasm. **Ishchi sirtining tuzilishi bo'yicha korpus turlari:** *a* — silindrsimon; *b*— silindroidsimon — madaniy; *d* — silindroidsimon — universal; *e* — vintsimon; *f*— konussimon.

Yasovchi yuqoriga siljishi vaqtida γ burchagining qiymati γ_0 dan γ_{max} gacha o'sib boradi. Ularning farqi $\Delta\gamma = \gamma_{max} - \gamma_0$ oz ($\Delta\gamma = 2^0...7^0$) bo'lsa, madaniy korpus, kattaroq ($\Delta\gamma = 7^0...15^0$) bo'lsa, universal korpus sirti yasaladi. Agar $\gamma_0 = 26...35^0$ bo'lib, $\Delta\gamma = 2^0...6^0$ bo'lsa, tezkor korpus sirti yasaladi. Vintsimon sirtli (13- *e* rasm) korpus boshqa turdagi korpuslarga qaraganda uzunroq bo'lib, uning ag'dargichi yaqqol ko'zga tashlanadigan darajada buralgan bo'ladi. Natijada tuproq palaxsasi vintsimon korpus bo'ylab ko'tarilganda o'ta kam maydalanadi, lekin yaxshi ag'dariladi.

Madaniy korpus kamroq buralgan silindroidsimon sirtga ega. Shu sababli u tuproq palaxsasini qoniqarli darajada ag'darib yaxshi maydalaydi. Ulardan doimo ishlov berib kelinayotgan dalalarni shudgorlashda foydalangan ma'quldir. Korpuslar uch xil tezlikda ishlatish uchun tayyorlanadi: 7 km/soat gacha, 7...9 km/soat va 9...12 km/soatgacha. Agar korpus tavsiya etilgan tezlikdagina ishlatilsa u tuproq qatlamini qoniqarli ag'darib tashlaydi.Tezlik miqdori plugning pasportida ko'rsatilgan bo'ladi.

Universal korpus. Ko'proq buralgan silindroidsimon sirtga ega bo'lib, tuproqni yaxshi ag'daradi, ammo kamroq maydalaydi. Bunday korpus changalzor — botqoqbop pluglarga, ba'zan oddiy pluglarga ham qo'yilib, serildiz va qo'riq yerlarni shudgorlashda ishlatiladi.

Ag'dargichsiz korpus (11- *f* rasm) qurg'oqchilik, tuprog'i shamol va suv eroziyasiga uchrash ehtimoli bor joylarda ishlatiladi. Uning lemexi *1* kesib olgan palaxsa kengaytirgich *7* gacha ko'tarilib,

uning ustidan orqa tomonga siljib o'tadi va shudgor tubiga tushadi. Yuqoriga ko'tarilib, oshib tushish va shudgor tubiga zarb bilan urilish natijasida tuproq qatlami deyarli aralashmasdan birmuncha maydalanadi. Ang'iz deyarli saqlanib qoladi. To'siq *8* ustunni yeyilib ketishidan saqlaydi.

Tezkor korpus 10...12 km/soat tezlikda ishlatilgandagina texnologik jarayon yaxshiroq bajariladi. Bunday korpusning ag'dargichidan irg'itilayotgan tuproq 30...40 sm uzoqlikdagi yerga otilib borib yoyilib tushadi, zarb bilan yerga urilishi hisobiga kesaklar maydalanadi. Natijada shudgor yuzasi tekisroq bo'ladi. Agar tezkor korpus me'yoridan (8 km/soat) kamroq tezlikda ishlatilsa, uning tuproqni deformatsiyalashi va irg'itish tezligi kamayib, palaxsani yetarli darajada ag'dara olmaydi, shudgor sifati yomonlashadi.

Tezkor korpusning shudgor chet qirqimi ag'darilgan tuproqqa tegmasligi uchun u egri chiziq shaklida yasaladi. Tezkor korpus ko'kragi tezroq yeyilishi sababli, uni almashtiriladigan qilinadi. Bunday korpusning tirak taxtasi balandroq bo'ladi. Agar tirak taxta pastroq bo'lsa, katta kuch ta'sirida shudgor devoriga ko'proq botib, korpusning ravon harakatini ta'minlamaydi.

O'yiq korpus (11- *e* rasm) unumdor tuproq qatlami yupqa joylarda, uning pastki qatlamini har yili oz-ozlab qo'shimcha yumshatish hisobiga, unumdor qatlam qalinligini oshirish maqsadida ishlatiladi.

O'yiq korpus ikkita pastki *6* va yuqorigi *5* lemexlarga egadir. Lemexlar orasidagi o'yiq joydan pastki lemex qirqib, birmuncha yuqoriga ko'targan chirindisiz qatlam qisman yumshatilib, orqa tomonga ag'darilmasdan o'tadi. Ustki lemex qirqib olgan chirindiga boy qatlam esa uning ustiga ag'dargich ta'sirida ag'dariladi.

Qurama (kombinatsiyalashtirilgan) korpus (11- *g* rasm). Og'ir, zich tuproqli yerlarni kuchli maydalab haydash uchun mo'ljallangan. Bunday korpusga qisqartirilgan ag'dargich *12* o'rnatiladi. Ag'dargichning kesib olingan joyiga konussimon rotor *9* qo'yilgan. Traktorning quvvat olish vali orqali majburan 300...500 ayl/min tezlik bilan aylantiriladigan rotor sirtiga o'rnatilgan parrak *13* qisqartirilgan ag'dargichdan tushayotgan tuproq palaxsasini shiddatli maydalab, shudgor tubiga ag'darib tashlaydi. Bunday korpus bilan haydalgan yer tuprog'i o'ta mayin, yuzasi esa tekis bo'ladi, hatto ekin ekishdan oldin qo'shimcha ishlov berish talab qilinmaydi.

Disksimon korpus (11- *h* rasm) serildiz og'ir va qattiq tuproqli yerlarni hamda namligi yuqori bo'lgan sholipoyalarni haydash uchun mo'ljallangan. Korpus o'qi 14 *g* ga erkin aylanadigan sferik disk *10* o'rnatilgan. O'tkir charxlangan tig'li disk shudgor tubiga taxminan 70^0, harakat yo'nalishiga esa 40°...45° „hujum" burchagi ostida o'rnatiladi.

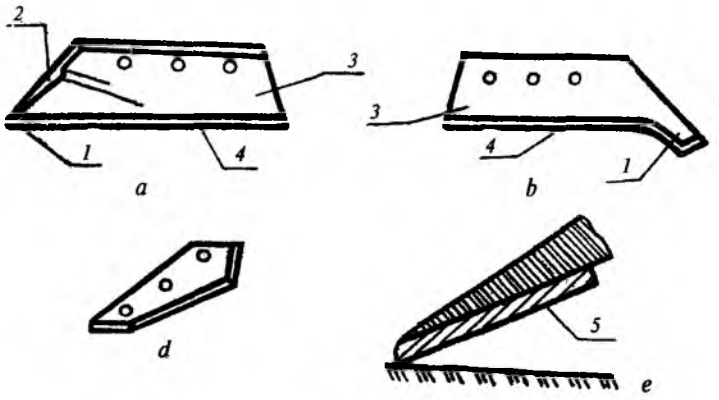
25...35 sm gacha botirilgan disk agregat bilan birgalikda ilgarilama, tuproqning qarshiligi ta'sirida aylanma harakatda bo'ladi. Qirqib olingan tuproq palaxsasini u yon tomoniga surib, birmuncha ko'tarib, shudgor tubiga ag'darib tashlaydi, deyarli maydalamaydi. Uning tig'i oddiy lemex tig'idan uzun bo'lganligi sababli, tezda o'tmaslashib qolmaydi. Bunday korpus shudgor tubini zichlamaydi, „plug tovoni"ni hosil qilmaydi. Yirik kesaklar orasi ochiq bo'lganligi sababli shudgor tezroq quriydi. Diametri 70 sm bo'lgan sferik diskning qamrov kengligi 30 sm ga yetadi.

7-§. Korpus qismlari

Korpus lemex, ag'dargich, tirak taxta va ustundan tashkil topgan.

Lemex (14-rasm) tuproq palaxsasini tagidan kesib, yerdan ajratadi, biroz ko'tarib, uni ag'dargichga uzatadi. Ish jarayonida zichlangan tuproq lemex sirti bo'ylab katta bosim bilan siljib o'tishi natijasida uning tig'i tez yeyilib, o'tmas va ensiz bo'lib qoladi. O'tmas lemexli plugning sudrashga qarshiligi keskin (30 % gacha) oshib ketishi mumkin. Shu sababli uni qizdirib, orqa tomondagi bo'rtiq metall zaxirasi (magazin) bolg'a bilan urilib, tig' tomonga siljitiladi, natijada uning dastlabki kengligi tiklanadi. Tiklangan tig' 25°...35° ostida qalinligi 1,0 mm ga kelguncha charxlanadi, lemex magazinidagi metall zaxirasi tig'ni 4...5 marotaba cho'zib tiklashga yetadi.

Lemexlari o'tmas bo'lib qolgan plugning nafaqat sudrashga qarshiligi ortadi, balki uning tayinlangan chuqurlikka botishi qiyinlashib, ravon harakatlanishi ta'minlanmaydi. Lemex yeyilishga bardosh beradigan maxsus po'latdan tayyorlanadi. Undan tashqari, lemexlarni o'z-o'zidan o'tkirlanadigan qilib ham yasash mumkin. Bunday holda lemex tig'ining tagiga yeyilishga chidamli maxsus qotishma (masalan, sormayt) 1,5 mm qalinlikda payvandlanadi (14- *d* rasm) yoki u ikki qatlamli po'latdan yasaladi. Ish jarayonida



14- rasm. **Lemexlar:**

a — trapetsiyasimon; *b* — iskanasimon; *d* — uchburchaksimon; *e* — o'z-o'zidan o'tkirlanadigan; *1* — tumshuq; *2* — magazin; *3* — qanot; *4* — tig'; *5* — qotishma qatlami.

bunday lemex tig'ining ustki yumshoqroq qatlami tezroq yeyilib, pastki o'tkir qatlamini ochib berishi natijasida tig'ning o'tkirligi doimo tiklanib turadi. Oddiy lemexga nisbatan qotishma payvandlangan lemex 10...12, ikki qatlamli po'latdan yasalgani esa 20...25 marta uzoqroq xizmat qiladi.

Lemex shakli shudgorlanadigan tuproq turiga moslanib tanlanadi. Tuproq turlari ko'p bo'lganligi sababli, lemex ham har xil shaklga egadir: *trapetsiyasimon, iskanasimon, uchburchaksimon, almashtiriladigan tumshuqli* va boshqalarga bo'linadi.

Trapetsiyasimon lemex (14- *a* rasm) juda sodda tuzilgan bo'lib, uni tayyorlash va ta'mirlash arzondir. Qattiq tuproqqa botishi qiyinroq, tezroq yeyiladi. Shu sababli ular yengil tuproqli yerlarga ishlov berishda qo'llaniladi.

Iskanasimon lemexning (14-*b* rasm) iskanaga o'xshash cho'ziq tumshug'i pastga 10 mm va yon tomonga 5 mm egilgan bo'ladi. Bunday lemex trapetsiyasimon lemexga nisbatan qimmatroq, ammo uzoqroq chidaydi va qattiq tuproqqa yengilroq botadi. Iskanasimon lemexli plug ravonroq harakatlanadi.

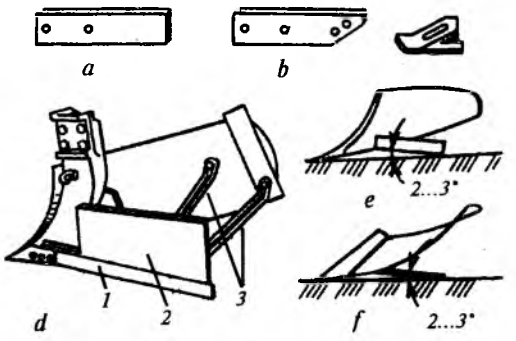
Uchburchaksimon lemex (14- *d* rasm) maxsus pluglarda, kartoshka va kanal kovlagichlarda ishlatiladi, chunki u tuproqqa ko'proq bosim bilan ta'sir etib, og'ir sharoitda ishni bajarishga qodirdir.

Almashtiriladigan tumshuqli lemexning qoziqsimon tumshug'i yeyilganda, uni old tomonga surib chiqarib qo'yiladi. Ayrim hollarda, yeyilgan uchi o'girilib qo'yiladigan ikki uchli tish o'rnatilgan bo'ladi. Bunday tishning ishlayotgan uchi yeyilib, dastlabki uzunligiga nisbatan 30 mm ga qisqargandagina o'girib qo'yiladi yoki old tomonga suriladi. Bunday lemexlar og'ir tuproq sharoitida ishlatiladi.

Ag'dargich lemex orqali o'tgan tuproq palaxsasini haydalmagan yerdan uzib oladi (agar pichoq o'rnatilmagan bo'lsa), uni ko'tarayotib yon tomonga surib siljitadi, maydalaydi va ag'daradi. Siljiyotgan palaxsadagi abraziv zarrachalar ta'sirida ag'dargich tez yeyiladi va tuproqning qarshilik bosimi ta'sirida egilib sinishi ham mumkin. Uning yuzasini yeyilishga, qanotini egilishga bardosh beradigan qilish maqsadida, ag'dargich ikki yoki uch qatlamli maxsus po'latdan tayyorlanadi. Ag'dargichning ishchi sirtini 1...2 mm chuqurlikka sementatsiya qilib, uning yeyilishga qarshiligi oshiriladi. Bunday ag'dargichning ishchi sirti abraziv yeyilishga, o'rta va tuproqqa tegmaydigan sirtidagi yumshoq qatlamlar egilishga chidamli bo'ladi. Ko'pincha ag'dargichning ko'kragi tezroq yeyilishi sababli, u almashtiriladigan qilib tayyorlanadi. Ag'dargichning yuzasi bo'ylab siljiyotgan tuproqning ishqalanish kuchini kamaytirish maqsadida, u o'ta mayin qilib jilvirlanadi. Plugni saqlashga qo'yganda bunday sirt korroziyaga uchrab, g'adir-budur bo'lib qolmasligi uchun maxsus moy bilan qoplanadi. Aks holda ishlatish vaqtida zanglab g'adir-budur bo'lgan joyga tuproq yopishib qoladi va siljiyotgan palaxsa tuproq bo'ylab sirpanadi. Ma'lumki, tuproqning tuproq bilan ishqalanish koeffitsiyenti tuproqning po'lat bo'yicha ishqalanish koeffitsiyentidan 1,5...1,8 marta katta bo'lganligi sababli plugning sudrashga qarshilik kuchi ortadi.

Lemex va ag'dargich ustunga, boshi korpus yuzasidan bo'rtib chiqmaydigan qilingan maxsus boltlar bilan mahkamlanadi. Ag'dargich yuzasi lemexga nisbatan ko'tarilib qolmasligi kerak.

Tirak taxta (15- rasm) shudgor devoriga tiralib, sirpanib harakatlanadi, ag'darilayotgan tuproq palaxsasining qarshilik kuchi ta'sirida korpus yon tomonga burilib ketmasligi uchun suyanchiq bo'lib, uning to'g'ri yo'nalishda barqaror harakatlanishini ta'minlaydi. Ya'ni, tirak taxta shudgor devoriga tiralib, tuproq korpusga yon tomonidan tushiradigan bosim kuchini yengadi. Bosim kuchi ta'sirida tirak taxta shudgor devoriga ko'p botib,



15- rasm. **Tirak taxtalar:**

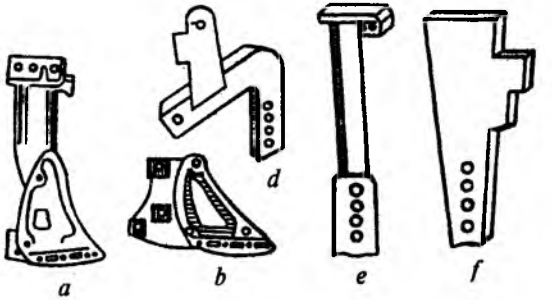
a — to'rt burchakli; *b* — almashtiriladigan tovonli; *d* — kengaytirgichli; *e, f* — tirak taxtani shudgor tubi va devoriga nisbatan o'rnatilishi; *1* — taxta; *2* — kengaytirgich; *3* — kergich.

korpusning yonboshlab yurishiga yo'l qo'ymasligi uchun uning tayanch maydoni yetarli bo'lishi kerak. Shu sababli tezkor, changalzor-botqoqbop, plantatsiyabop plug korpuslariga uzunroq hamda balandroq tirak taxta o'rnatiladi. Korpuslarni birbiriga yaqinroq o'rnatib, plugning umumiy uzunligini kamaytirish maqsadida, ayrim vaqtda, oldingi korpuslarga qisqartirilgan, orqadagi korpusga esa uzunroq va balandroq tirak taxta o'rnatiladi. Oxirgi korpus tirak taxtasiga ko'proq bosim tushishi natijasida u tez yeyiladi, shu sababli u yerdagi tirak taxtaga ishqalanishga chidamli materialdan tayyorlangan, almashtiriladigan tovon o'rnatiladi.

Tirak taxtaning uchi yeyilganida 180° ga o'girib qo'yiladi. Tirak taxtani shudgor tubiga 2°...3° ga engashtirilib, shudgor devoriga nisbatan 2°...3° ga burib o'rnatiladi.

Tirak taxtada hosil bo'ladigan qarshilik kuchi plugni sudrashga qarshiligining qariyb 20 % ini tashkil etadi. Bunday katta qarshilikni kamaytirish uchun tirak taxtaning ishchi sirtiga aylanuvchan g'altak o'rnatilishi ham mumkin.

Korpus ustuni (16- rasm) plugning ishchi qismi hisoblanmasa ham, shudgor sifatiga bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Ustun shakli va o'lchamlari plugning ish sharoitiga moslanib qabul qilinadi va sifatli cho'yan yoki po'latdan quyiladi, ayrim vaqtda shtampovkalanib payvandlanadi. Agar plugning ramasi yassi bo'lsa, korpuslar „baland", agar rama gryadillari quyiga bukilgan bo'lsa,



16- rasm. **Korpus ustunlari:**

a — quyma; *b* — boshmoqli; *d* — G simon; *e* va *f* — ko'ndalang kesimi dumaloq va to'rtburchak bo'lgan ustunlar.

„past" ustunga o'rnatiladi. Ustun pastki qismining shakli ag'dargich, lemex va tirak taxtani o'rnatishga moslangan egarsimon boshmoqqa o'xshab ketadi. Ayrim pluglarda korpuslar turini almashtirib o'rnatish uchun ustunning pastki boshmoqlari ham almashtiriladigan qilinadi.

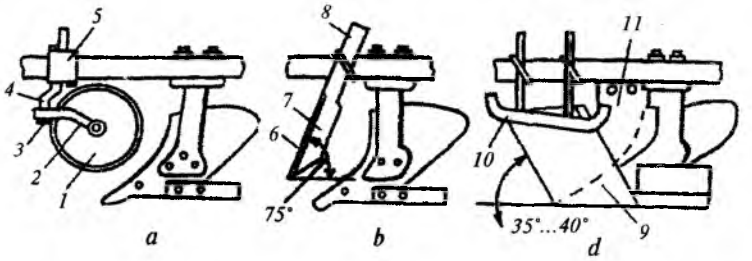
Quvursimon ustunlar o'rnatilgan plugda esa korpusni harakat yo'nalishiga nisbatan uni ustuni bilan burib qo'yib, korpusning γ_0 burchagini o'zgartirish mumkin. Natijada uning qamrov kengligini birmuncha o'zgartirish imkoni tug'iladi („Kverneland" to'ntarma pluglari).

8- §. Plug pichog'i

Plug pichog'i yer haydashda hosil bo'ladigan shudgor devorini tik va tekis bo'lishini ta'minlash maqsadida ishlatiladi. Haydalayotgan yer serildiz bo'lsa, plug korpusi ta'sirida shudgor devoridagi ildizlarni uzib olishga nisbatan, ularni kesib ketishga kamroq kuch sarflanishi sababli, har bir korpus oldiga, har yili ekin ekiladigan yerlarni shudgorlashda esa faqat orqadagi korpus oldiga pichoq o'rnatish maqsadga muvofiqdir. Pichoq shudgor devorini silliq kesib ketsa, shudgor tubiga kamroq tuproq to'kiladi. Plug o'tganidan keyin, shudgor tubining toza bo'lishi muhimdir.

Pluglarga o'rnatiladigan pichoqlarning *disksimon, chopqisimon* va *yassi* turlari bo'ladi.

Disksimon pichoq (17- *a* rasm) oddiy va ayrim maxsus pluglarda ishlatiladi. Disksimon pichoqning qalinligi uning bukilmasligini



17- rasm. **Plug pichoqlari:**

a — disksimon; *b* — chopqisimon; *d* — **yassi, tayanch** chang'ili; *1* — disk; *2* — ayri; *3* — tojsimon gayka; *4* — o'q; *5* — qisqich; *6* — chopqisimon pichoq tig'i; *7* — pichoq yuzasi; *8* — dastak; *9* — yassi pichoq; *10* — sirpang'ich; *11* — tayanch.

ta'minlashi, radiusi esa ishlov berishdagi maksimal chuqurlikning 60...70 % ini tashkil etishi kerak. Disksimon pichoqning tig'i ikki tomonidan 15°...20° etib charxlanadi.

Disksimon pichoq *1* ayri *2* ga o'rnatilgan o'qda erkin aylanadi. Ayri esa tirsakli ustun *4* o'rnatilgan va ustun tirsagining burilishi hisobiga, diskni asosiy korpusning dala chet qirqimiga yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish mumkin. Ayri tirsakka nisbatan gorizontal tekislikda 10°...15° ga erkin burilishi mumkin. Shu sababli disk plug harakat yo'nalishining o'zgarishiga moslanib, burilish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Korpusga nisbatan disksimon pichoqni baland, past, hamda yaqin yoki uzoqlashtirib o'rnatish mumkin. Disk gupchagi bilan yer yuzasi orasida 1...2 sm oraliq qoldirib o'rnatiladi. Disk o'qi esa chimqirqar lemexi tumshug'i ustida, agar chimqirqar o'rnatilmagan bo'lsa, asosiy korpus lemexi tumshug'ining ustida joylashtiriladi.

Ayrim vaqtda tig'i burmalangan disklardan ham foydalaniladi.

Chopqisimon pichoq (17- *b* rasm) plantatsiyabop, o'rmonbop, changalzor-botqoqbop kabi maxsus pluglarda ishlatiladi, chunki yo'g'on ildizlarni disksimon pichoq kesa olmasdan, ko'tarilib ketishi mumkin. Bunday joylarda chopqisimon pichoq yaxshi natija ko'rsatadi: tuproq va mayda ildizlarni kesib ketsa, yo'g'onlarini turtib yer yuzasiga chiqarib ketadi. Sertosh yerlarda ham chopqisimon pichoq yaxshiroq ishlaydi.

Chopqisimon pichoq *7* ning dastasi plug ramasiga bikr mahkamlanadi, tig'i *6* esa 10°...15° ostida 0,5 mm qalinlikkacha charxlanadi. Uning uchi asosiy korpus lemex tumshug'iga nisbatan 3...4 sm balandroq va ilgarilatib, tig'i esa shudgor tubiga nisbatan 70°...75° ostida qiya o'rnatiladi. Bunday pichoq asosiy korpusning dala chet qirqimiga nisbatan haydalmagan tomonga 0,5...1,0 sm surib qo'yiladi.

Yassi pichoq *9* (17- *b* rasm) ikkita sirpang'ich chang'i *10* bilan jihozlanadi va botqoqli hamda changalzor yerlarni haydaydigan pluglarga qo'yib ishlatiladi. Sirpang'ich chang'i changal shoxlarini yerga bosib turib, ularni pichoq kesib ketishiga yordam beradi. Yassi pichoq tig'i harakat yo'nalishiga nisbatan 35° — 40° ga engashtirib o'rnatiladi.

9- §. Chimqirqar va burchakkesar

Chimqirqar shaklan asosiy korpusga o'xshagan ishchi qismdir, u ustunga o'rnatilgan kichik lemex va ag'dargichdan tuzilgan. Tuproq qatlamini ag'darishda xalaqit qilmasligi uchun unga tirak taxta o'rnatilmaydi.

Chimqirqar (10- rasm) har bir korpus oldiga o'rnatiladi va asosan begona o'tlarni yo'qotish uchun ishlatiladi. Chimqirqar bilan jihozlangan plugning asosiy korpuslari katta chuqurlikda ham tuproq palaxsasini to'liqroq ag'dara oladi, natijada shudgor sifati yaxshilanadi. O'z vazifasini sifatli bajarish uchun chimqirqar asosiy korpus olayotgan tuproq palaxsasining serildiz bo'lgan yuza qatlam bo'lagini qirqib olib, shudgor tubiga to'liq to'ntarib tashlashi lozim.

Bu bo'lak shudgor tubining eng chuqur va ochiq qismiga to'liq sig'ishi kerak. Shu sababli chimqirqarning qamrov kengligi b_1 albatta asosiy korpus qamrov kengligi v dan kichikroq bo'lishi lozim. Ko'pincha $b_1 = 2/3\ b$ qabul qilinadi.

Asosiy korpus ag'dargan palaxsalarning bir-biriga tekkan chegaralaridan begona o'tlar ko'karib chiqmasligi uchun u yerga tushadigan ildizlarni chimqirqar asosiy korpusdan oldin kesib olishi kerak. Shu sababli chimqirqar asosiy korpusning oldiga, ya'ni haydalmagan dala tomoniga (agar korpus tuproqni o'ng tomonga ag'daradigan bo'lsa, uning chap tomoniga) o'rnatiladi.

Chimqirqar begona o'tlar ildizlarini asosiy qismi joylashgan

sathidan birmuncha pastroq, ya'ni sharoitga qarab a_1 = 8...12 sm chuqurlikda kesib olishi kerak. Bedapoya haydalganida esa chimqirqar beda ildizlaridagi azotli tugunaklarni kesib ketadigan chuqurlikda (a_1 = 7...10 sm) o'rnatiladi. Lekin a_1 >12 sm bo'lsa, shudgor tubiga to'ntarilib tashlangan serildiz qatlamning ustini to'liq ko'mish uchun asosiy korpus tashlayotgan tuproq miqdori yetmasdan qolib, yomon ko'milishi mumkin. Agar a_1 < 8 sm bo'lsa, chimqirqar lemexi eng serildiz sathda harakatlanib, ildizlarni to'liq kesib ololmasdan, tuproqni uyumlab surib yuradi, plugning sudrashga qarshiligi ortib ketadi.

Chimqirqarni korpusga nisbatan ilgarilatib o'rnatish masofasi *t* katta ahamiyatga ega. Agar *t* me'yoridan katta bo'lsa, chimqirqar ag'darayotgan tuproq uning oldidagi korpusga tegib, mo'ljallangan joyga tushmaydi, texnologik jarayon buziladi. Agar *t* me'yoridan oz bo'lsa, chimqirqarga uning orqasidagi korpus ag'darayotgan qatlam tegib, tiqilib qoladi. Shu sababli amalda *t* ni asosiy korpusning qamrov kengligi *v* ga teng qilib qo'yiladi.

Chimqirqarning dala chet qirqimi asosiy korpusning dala chet qirqimiga nisbatan haydalmagan yer tomonga l_1= 0,5...1,5 sm ga surib qo'yiladi. Aks holda chimqirqar hosil qilgan shudgor devorini orqadagi asosiy korpus sidirib buzishi, uning qarshiligi ko'payishi mumkin.

Dalaga go'ng sochilgandan keyin shudgorlash talab qilinsa, begona o'tlari bo'lmagan yerlarni haydashda chimqirqar ishlatilmaydi.

Burchakkesar (11- *h* rasm) ham chimqirqarga o'xshab korpus bilan ag'darilgan tuproq palaxsalarini bir-biriga tekkan chegaralaridan begona o'tlar o'sib chiqishini oldini oladi. U ham har bir korpus oldiga o'rnatiladi va asosiy korpus bo'ylab ko'tarila boshlagan tuproq palaxsasining haydalmagan dala tomonidagi ustki serildiz joyini a_8 = 6...8 sm chuqurlikda uchburchak shaklida kesib olib, shudgor tubiga tashlaydi. Uni asosiy korpus ag'darib maydalagan tuproq to'liq ko'mib ketadi. Burchakkesarning ishi ham tuproq palaxsasini to'liqroq ag'darish imkonini beradi, ammo uning chimqirqarga nisbatan samarasi kamroqdir.

Uning kichikkina ag'dargichi *11* bevosita asosiy korpus ag'dargichining ustiga mahkamlanadi. Burchakkesar o'rnatilganda asosiy korpuslar oralig'ini kamaytirish hisobiga plugning umumiy uzunligini qisqartirib, uning ixchamligini oshirish mumkin.

10- §. Plugning yordamchi qismlari

Plugning yordamchi qismlari *rama, g'ildiraklar, tirkagich* yoki *osgich, ramani ko'tarib-tushirish mexanizmlari* va *saqlagichdan* iboratdir.

Plug ramasiga hamma ishchi va yordamchi qismlar hamda mexanizmlar o'rnatiladi. Konstruksiyasi bo'yicha rama yassi, ilgakli va qurama turlarga bo'linadi.

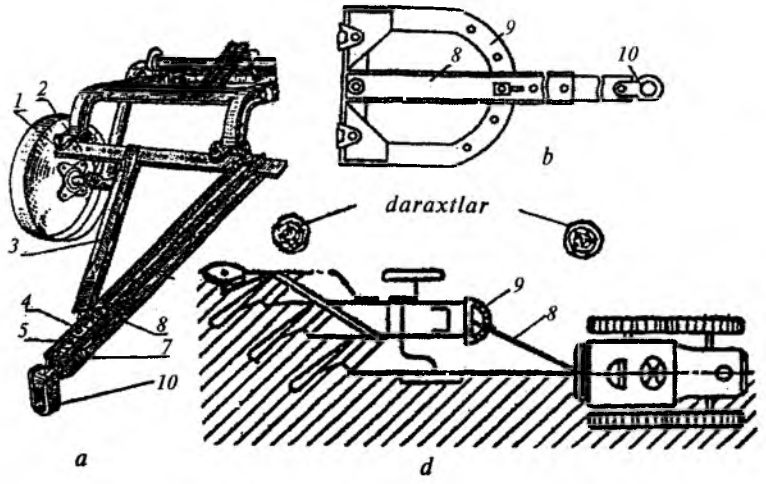
Ilgakli rama gryadilining oxirgi uchi quyi tomonga bukilgan bo'lib, maxsus pluglarda ishlatiladi va past ustunli korpuslarni o'rnatishga mo'ljallangan.

Yassi rama bo'laklari bir tekislikda joylashgan bo'lib, plug qismlarini o'rnatishga qulaydir. Yassi rama bo'laklardan yig'iladi yoki yaxlit payvandlangan bo'ladi. Rama bittadan korpus o'rnatiladigan gryadillar va ularni o'zaro birlashtirib turuvchi bikrlik to'sinidan iborat yoki o'ta baquvvat quvursimon yaxlit to'sindan bo'lishi mumkin. Ko'p korpusli plug ramasidan oxirgi korpuslarni yechib olib, uning qamrov kengligini kamaytirish imkoni ko'zda tutilgan bo'ladi.

Plug g'ildiraklari bajaradigan ishi bo'yicha bir nechta turga bo'linadi. Osma pluglarga bir yoki ikki tayanch g'ildiraklari o'rnatilib, ular plugning transport holatida yerga tegmaydi, shudgorlash vaqtida esa dala yuzasiga tayanib, korpuslarning chuqurlashib ketishini cheklab turadi, ya'ni tayinlangan shudgorlash chuqurligini ta'minlaydi. Tirkama plug g'ildiraklari transport holatida dala yuzasi bo'ylab harakatlanib, plug og'irligini to'liq ko'tarib yuradi. Ishchi holatida esa turli balandlikda joylashib, plug ramasini gorizontal holatda, korpuslarni tayinlangan chuqurlikda ushlab yuradi.

Yarim osma plugning o'rtasiga o'rnatilgan tayanch g'ildiragi haydash chuqurligini sozlash uchun xizmat qiladi. Orqasidagi g'ildirak shudgorlash vaqtida orqadagi korpuslarni tayinlangan chuqurlikda ushlab, transport holatida plug og'irligining bir qismini ko'tarib yuradi.

Pluglarga metalldan yasalgan qattiq to'g'inli yoki pnevmatik shina kiydirilgan g'ildiraklar o'rnatiladi. Qattiq to'g'inli g'ildirakka nisbatan pnevmatik shinali g'ildirakning sudrashga qarshiligi 25...30 % gacha kamroq bo'ladi, ularga nam tuproq kamroq yopishadi. Shu sababli tezkor pluglarga ko'pincha kichik bosimli pnevmatik shinali g'ildiraklar o'rnatiladi.



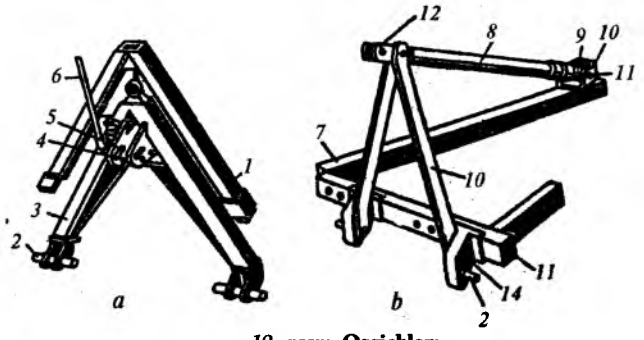
18- rasm. **Plug tirkagichlari:**

a — oddiy; *b*— sektorli; *d* — sektorli tirkagich yordamida plugni traktorga ulab ishlatish; *1, 10* — sirg'alar; *2* — ko'ndalang planka; *3* —kergich; *4* — saqlagich bolti; *5* — shtift; *6* — rama pasaytirgichi; *7* — sharnir; *8* — bo'ylama tortqi; *9* — sektor.

Tirkagich (18- *a* rasm) tirkalma plugni traktorga ulash uchun xizmat qiladi. Plug ramasining pasaytirgichi *6* dagi teshiklar bo'ylab joyni o'zgartirish hisobiga tirkagich tortqisi *8* ning qiyaligi o'zgartirilib, plugning ravon harakati, ya'ni hamma korpuslarning tayinlangan chuqurlikda ishlashi ta'minlanadi.

Tirkagichni rama pasaytirgichining ko'ndalang plankasi *2* dagi tegishli teshiklarga o'rnatib, plugning yon tomonga burilmasdan, uni sudrayotgan traktor yo'nalishiga parallel harakatlanishi ta'minlanadi.

Osgich (19- rasm) osma plugni traktorning osish moslamasiga ulash vositasidir. Osgich plug ramasiga nisbatan ko'ndalang yo'nalishda surilishi hisobiga g'ildiraklar oralig'i turlicha bo'lgan traktorlarga plugni to'g'ri ulash imkonini beradi. Traktor osish moslamasining pastki tortqilari osgichning pastki barmoqlari *2* ga, markaziy tortqisi esa ustun *10* ning yuqorigi teshigi *4,5* yoki *12* ga ulanadi. Og'ir va o'ta zich tuproqli yerni yarim osma plug bilan haydashda birinchi hamda oxirgi korpuslar bir xil chuqurlikda yurishini ta'minlash uchun bosgich *8* ning uzunligini o'zgartirib, plugning orqa g'ildiragiga tushadigan bosim o'zgartiriladi.



19- rasm. **Osgichlar:**

a — avtomatik osgich; *b* — yarim osma plug osgichi; *1* — qulf; *2* — barmoq; *3* — avtoosgich ramasi; *4, 5* — markaziy tortqini ulaydigan dumaloq va cho'zinchoq teshiklar; *6* — richag; *7* — plug to'sini; *8* — bosgich; *9* — shtok; *10* — ustun; *11* — ko'ndalang to'sin; *12* — markaziy tortqi ulanadigan teshik.

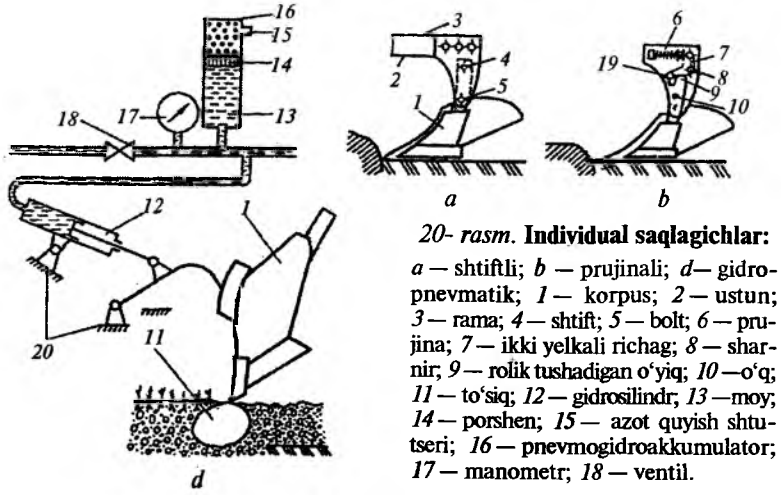
Avtomatik ulagich (19- *a* rasm)ning g'ilof qismi *1* plugning ramasiga o'rnatiladi, ulagichning ramasi *3* esa traktorni osish moslamasiga oldindan biriktirilgan bo'ladi. G'ilof qismi qutisimon uchburchak shakliga ega. Plugni traktorga ulash uchun traktorchiga yordamchi talab qilinmaydi, chunki traktorni orqa tomoniga yuritib ulagich ramasini g'ilof ichiga kiritish kifoya, shunda qulfning tili g'ilofdagi teshikka kirib qoladi. Plugni traktordan ajratish uchun richag *6* yordamida qulf tilini joyidan chiqarish kerak.

Plug saqlagichlari ish jarayonida biron to'siqqa uchragan korpusni shikastlanishdan saqlaydi.

Har qanday mashinaga saqlagich o'rnatilib, uning qismlarini nozikroq, yupqaroq qilib tayyorlash, ya'ni mashinaning vazni va sudrashga qarshiligini kamaytirish bilan foydali ish koeffitsiyentini oshirish mumkin.

Saqlagichlar yakka (individual) korpusni yoki korpuslar guruhini saqlash uchun qo'yiladi. O'z navbatida, individual saqlagichning *shtiftli, prujinali, gidropnevmatik* turlari bor.

Plugga individual shtiftli saqlagich (20- *a* rasm) o'rnatilganda, korpusning ustuni ikki bo'lakli bo'ladi. Uning ustki kronshteyni ramaga bikr mahkamlanadi. Ustunning pastki qismiga korpus o'rnatilib, u kronshteynga yo'g'on bolt *5* hamda yumshoq va ingichkaroq shtift (bolt) *4* bilan qotiriladi. Ishlayotgan korpus to'siqqa uchrasa, shtift *4* qirqiladi, bolt *5* atrofida korpus ko'tarilib,



20- rasm. **Individual saqlagichlar:**

a — shtiftli; *b* — prujinali; *d*— gidropnevmatik; *1* — korpus; *2* — ustun; *3* — rama; *4* — shtift; *5* — bolt; *6* — prujina; *7* — ikki yelkali richag; *8* — sharnir; *9* — rolik tushadigan o'yiq; *10* —o'q; *11* — to'siq; *12* — gidrosilindr; *13* —moy; *14* — porshen; *15* — azot quyish shtutseri; *16* — pnevmogidroakkumulator; *17* — manometr; *18* — ventil.

to'siq ustidan oshib o'tadi. So'ngra yangi shtift o'rnatilib, korpus dastlabki holatiga keltiriladi. Bunday saqlagich sodda va arzondir, ammo shtiftni qirqib, saqlagichni ishga tushiradigan kuch miqdorini o'zgartirib bo'lmaydi.

Individual prujinali saqlagich (20- *b* rasm) o'rnatilgan korpus ustuni ham ikki bo'lakdan iborat: ustunning qismi o'q *10* atrofida burilish imkoniyatiga ega. Ikki yelkali richag *7* kronshteynga sharnir *8* yordamida o'rnatiladi. Ishlayotgan korpus to'siqqa uchraganda, ustunning quyi qismi o'q *10* atrofida burilib, prujina *6* ning qarshiligini yengib, rolik *19* ni o'yiq *9* dan turtib chiqaradi. Korpus to'siqdan o'tganidan so'ng, prujina *6* ta'sirida rolik *19* korpusni dastlabki holatiga qaytaradi. Bunda qo'l mehnati talab qilinmaydi, prujina tarangligini o'zgartirib, saqlagichni ishga tushiradigan kuch miqdorini o'zgartirish imkoniyati bo'ladi.

Gidropnevmatik saqlagich (20- *d* rasm) pnevmogidroakkumulator *16* ichidagi suzuvchan porshen *14*, gidrosilindr *12* lardan iborat. Suzuvchan porshenning ustki qismiga qo'yilgan azot gazi pastki qismdagi moyning bosimi ta'sirida siqilib turadi. Moy bosimini manometr *17* ko'rsatadi. Kerak vaqtda ventil *18* ni ochib, traktor gidrosistemasidagi moyni magistralga kiritib, uning bosimi o'zgartiriladi.

Yengil va o'rta tuproqli yerni haydashda moy bosimi 6...9 Mpa (Megapaskal), og'ir tuproqda 9...11 Mpa miqdorida o'rnatiladi.

Akkumulatorning ichiga qo'shimcha gaz shtutser *15* orqali kiritiladi va kerak bo'lsa, chiqariladi.

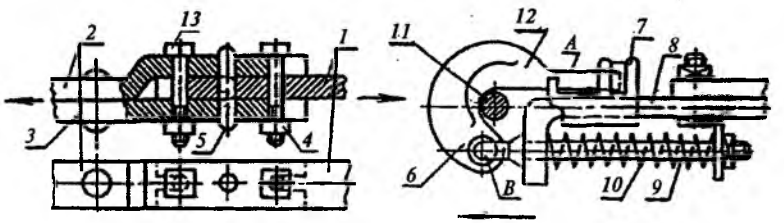
Agar korpus to'siqqa uchrasa, u plug ramasidagi sharnir *8* atrofida burilib, yuqoriga ko'tarila boshlaydi. Gidrosilindr *12* ning porsheni moyni siqib, naycha orqali pnevmoakkumulatorga yuboradi. U yerdagi porshen gazni siqib, birmuncha yuqoriga siljiydi. To'siqdan o'tgan korpus siqilgan gazning kengayishi va porshenni pastga siljitishi hisobiga ish holatiga qaytadi.

Guruh saqlagichi tirkama plugning tirkagichiga o'rnatiladi (18- *a* rasm). Ular shtiftli va prujinali turlarga bo'linadi.

Shtiftli guruh saqlagichi (21- *a* rasm) tirkagichning uchida, traktorga ulaydigan sirg'asiga ulangan planka *1* va uning ikki tomoniga siqilib qotirilgan tirkagich plankalari *2* va *3* lardan tashkil topgan. Plankalarning o'rtasidagi umumiy teshikka shtift *5* tiqilgan. Chetki teshiklarga bolt *4* lar o'tkazilib, gaykalari tortilgan. Ammo plankadagi bolt uchun ochilgan o'yiq teshikning bir tomoni ochiq qilinganligi sababli, planka sidirilib chiqib ketishi mumkin. Xuddi shunday o'yiq, bir tomoni ochiq teshiklar chetki planka *2* larda ham yasalgan.

Agar plugning qarshiligi me'yoridan oshib ketsa, planka *1* shtift *5* ni kesib, plankalar *2* va *3* bilan ishqalanish kuchini yengib, *4* bolt bilan birgalikda ilgarilab ketadi. Chetki plankalar esa bolt *13* bilan tirkagichda qolib ketadi. Plug to'xtab qoladi.

Saqlagichni ishchi holatiga qaytarish uchun boltlar bo'shatilib, plankalar ilgaridagidek yig'iladi, yangi shtift qoqiladi. Bunday saqlagich o'ta sodda va arzon, ammo uni har safar yig'ish kerak va ishga tushiradigan kuch miqdori rostlanmaydi.



21- rasm. **Guruh saqlagichlari:**

a- shtiftli; *b* — prujinali; *1,2* va *3* — plankalar; *4* — bolt; *6* — ilmoq; *7* — mufta; *8* — tortqi; *9* — vint; *10* — prujina; *11* — traktor sirg'asi; *12* — ilgak; *13* — bolt.

Prujinali guruh saqlagichi (21- *b* rasm) plug tirkagichining traktorga ulanadigan uchida joylashadi. Tirkagich tortqisi *8* ning pastga bukilgan bo'rtig'idagi teshikdan vint o'tkazilgan. Vint gaykasi bilan bo'rtiq orasida prujina *10* siqib qo'yilgan. Vint *9* ning uchidagi *B* sharniriga ilgak *12* kiydirilgan. Ilgakning ikkinchi *A* uchi tirkagichdagi mufta *7* ga kirib turadi.

Plugning qarshiligi me'yoridan oshib ketsa, traktorning sirg'asi *11* prujina *10* ni siqib, ilgarilab ketadi. U bilan birga ilgakning *A* uchi ham ilgarilab ketadi. Agar ilgakning *A* uchi mufta *7* dan chiqib ketsa, ilgak V sharniri atrofida oldinga qarab buriladi. Traktorning sirg'asi *11* ilgakdan chiqib ketadi. Natijada plug joyida qolib, traktor ilgarilab ketadi.

Keyin vint *9* ning gaykasini bo'shatib, ilgak joyiga qaytarilib o'rnatiladi. Bunday saqlagich tez ishga qaytariladi. Agar plugning korpuslar soni o'zgartirilgan bo'lsa, unda prujinaning siqilish kuchini o'zgartirib, saqlagichning ishga tushish kuchini ham rostlashning iloji bo'ladi.

11- §. Korpusning tuproq palaxsasini ag'darish jarayoni

Ishlatilayotgan pluglarning aksariyati tuproqni ag'darib, yerni shudgorlaydi. Shu sababli bu jarayon asosini o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Chimqirqarsiz ishlayotgan korpus, yerdan ko'ndalang kesimi haydash chuqurligi *a* ga teng bo'lgan *AB* korpusning qamrov kengligi *b* ga teng (22- *a* rasm) *AD* uzunlikdagi to'rtburchak ko'rinishidagi *ABCD* palaxsasini ajratib oladi. Korpus ta'sirida *ABCD* palaxsa *D* qirrasi atrofida *C* qirrasi shudgor tubiga tushganicha aylanib, tik *A'B'C'D* holatini egallaydi. Ammo korpus ag'dargichining ta'siri to'xtamaganligi sababli, palaxsa ham harakatini davom ettiradi. U endi C_1 qirrasi atrofida burilib, undan ilgari ag'darilgan $A_2B_2C_2D_2$ palaxsasi ustiga tegib to'xtab, $A_1B_1C_1D_1$ holatini egallaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, B_1 shudgorlanmagan dala sathi *BC* ning davomida joylashadi. Demak, shudgorlangan yer yuzasini kuzatganda, palaxsalarning $A_1, A_2 ... A_n$ qirralari to'lqinsimon bo'lib ko'rinadi. Shudgorlash chuqurligini aniqlash uchun o'lchagichni A_1 dan emas, B_1 dan shudgor tubigacha botirib o'lchash kerak.

Plug korpusi ta'sirida tuproq palaxsasi maydalanish bilan bir vaqtda *a* masofaga yon tomonga suriladi. Shu sababli plug ko'p

quvvat sarflaydi. Ag'darilgan palaxsaning engashish burchagi δ qanchalik kichik bo'lsa, shudgorlash sifati shunchalik yuqoriroq hisoblanadi. $C_1D_2C_2$ to'g'ri burchakli uchburchakdan

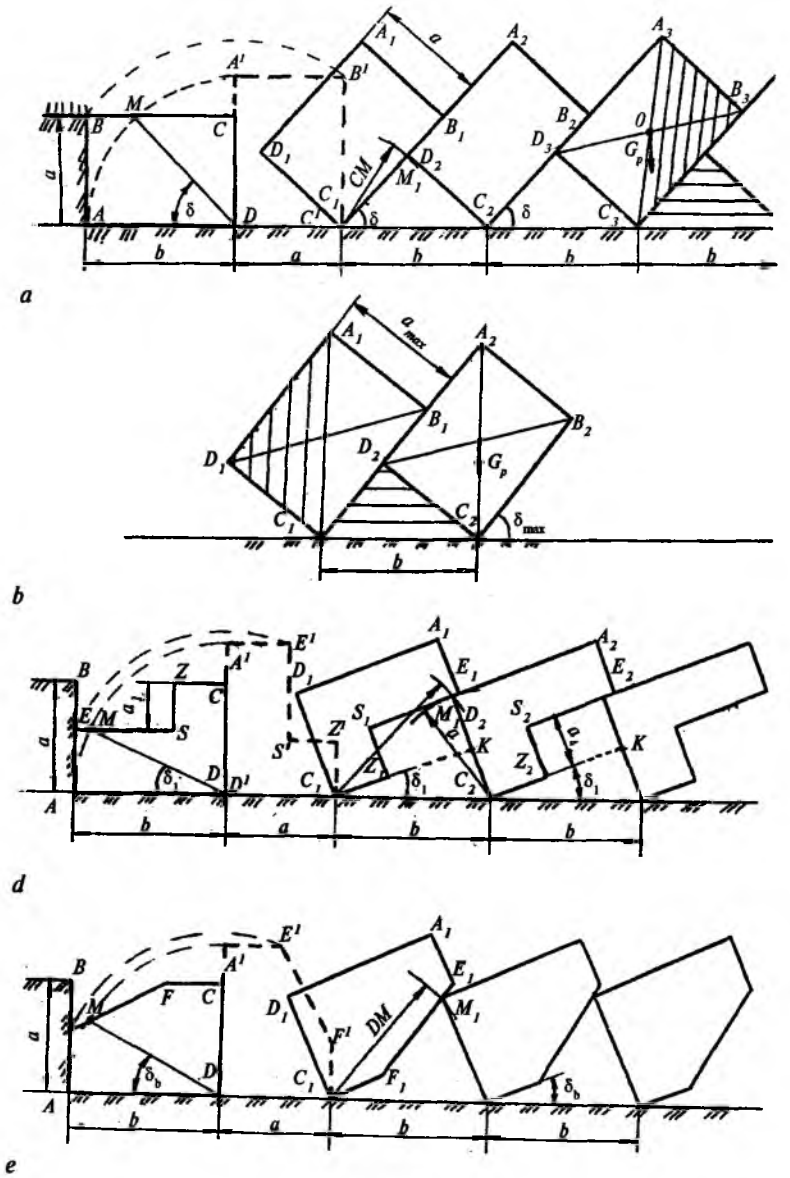
$$\sin\delta = \frac{D_2C_2}{C_1C_2} = \frac{a}{b}, \text{ ya'ni } \delta = \arcsin\frac{a}{b} \text{ aniqlanadi.} \qquad (4)$$

Demak, chuqurlik *a* korpusning qamrov kengligi *b* ga nisbatan qanchalik kichik bo'lsa, tuproq qatlami shunchalik sifatliroq ag'dariladi. Chunki ag'darilgan palaxsaning og'irlik markazi 0 ning joyi C_3 dan o'tkazilgan vertikal chiziqning o'ng tomonida joylashgan bo'lib, og'irlik kuchi G_p ta'sirida hosil bo'ladigan moment palaxsani shudgor tubiga to'liqroq o'rnashtiradi.

Agar *b* = const bo'lganda korpus bilan chuqurroq haydashga intilib, *a* ni me'yoridan ko'proq o'rnatilsa, δ burchagi o'sib, palaxsaning *AC* diagonali tik holatga kelib, plug o'tib ketganidan so'ng esa u orqasiga, ya'ni dastlabki joyiga qaytib tushishi mumkin. Palaxsaning bunday holati „qaltis" holat deyiladi. Bu holda, tuproq qisman yumshatiladi, lekin ag'darilmaydi, natijada shudgorlash sifati talabga javob beradigandek bo'lmaydi. Demak, shudgorlash chuqurligi tayinlanganda, albatta, korpus qamrov kengligini e'tiborga olish zarur.

Qamrov kengligi *b* bo'lgan korpus bilan shudgorlashda joiz bo'lgan a_{max} chuqurlikning miqdorini topish uchun 22- *b* rasmdagi $A_1C_1D_1$ va $D_2C_2C_1$ uchburchaklarning o'zaro o'xshashligidan $A_1C_1/C_1C_2 = D_1A_1/D_2C_2$ bo'ladi. $A_1C_1 = \sqrt{a^2 + b^2}$; $C_1C_2 = b$. $D_1A_1 = b$ va $D_2C_2 = a$ qiymatlari qo'yilsa, $b^4 = a^4 + a^2b^2$ kelib chiqadi. Uni a^4 ga bo'lib, $\frac{b^4}{a^4} = b^2/a^2 + 1$ olinadi. $b/a = k$ deb belgilansa, $k^4 - k^2 - 1 = 0$ bikvadrat tenglamasi kelib chiqadi. Uning ildizi $k = 1{,}27$ ga teng bo'ladi. Ya'ni, tuproq palaxsasi ag'darilgan holatida qolishi uchun $b/a \geq 1{,}27$ bo'lib, $a_{max} = \frac{b}{1{,}27} \approx 0{,}79b$ dan oshmasligi kerak. $\sin\delta = a/b = 1/k$ ekanligi e'tiborga olinsa, $\delta_{max} = \arcsin(1/k) = \arcsin(1/1{,}27) = 52°$ dan oshmasligi kerak.

Shudgorlashda tuproq palaxsasini to'liq ag'darishni ta'minlash uchun, maksimal shudgorlash chuqurligini korpus qamrov kengligining 79% dan oshirmaslik talab qilinadi.



22- rasm. **Tuproq palaxsasining ag'darilish jarayoni:**
a — chimqirqarsiz; *b*— joiz bo'lgan chuqurlikni aniqlashga doir sxema; *d* — chimqirqarli korpus bilan; *e* — burchakkesarli korpus bilan.

Ag'darilayotgan palaxsa o'zining dastlabki holatiga nisbatan kamida 180° — 52° = 128° ga burilib, ag'darilishi kerak.

Yuqoridagi sxemada tuproq palaxsasi deformatsiyalanmaydi, ya'ni o'z shaklini o'zgartirmaydi deb faraz qilingan holda δ_{max}= 52° bo'lishi topildi. Aslida ag'darilgan tuproq palaxsasi maydalanishi natijasida uning hajmi ≈ 30 % ga oshadi. Shu sababli silindroidsimon sirtli korpus uchun joiz bo'lgan chuqurlik a_{max}= b/1,27 = 0,79 b emas, amalda uni a_{max} = b / (1,3...1,5) = (0,76...0,66) b deb, vintsimon sirtli korpus uchun esa a_{max} = b/(1,8...2,3) = (0,5...0,6) b miqdorida tayinlash maqsadga muvofiqdir.

Agar plugga chimqirqar o'rnatilgan bo'lsa, korpusdan oldin palaxsaning *BZSE* qismini u qirqib olib, shudgor tubiga tashlab ketadi. Demak, asosiy korpus *AESZCD* shaklidagi palaxsani uning ustiga ag'daradi.

Palaxsalarning ag'darilgan holatlaridagi C_1KC_2 uchburchakdan $\sin\delta_1 = KC_2/C_1C_2 = (a - a_1)/b$, ya'ni

$$\delta_1 = \arcsin\ (a - a_1)b, \qquad (5)$$

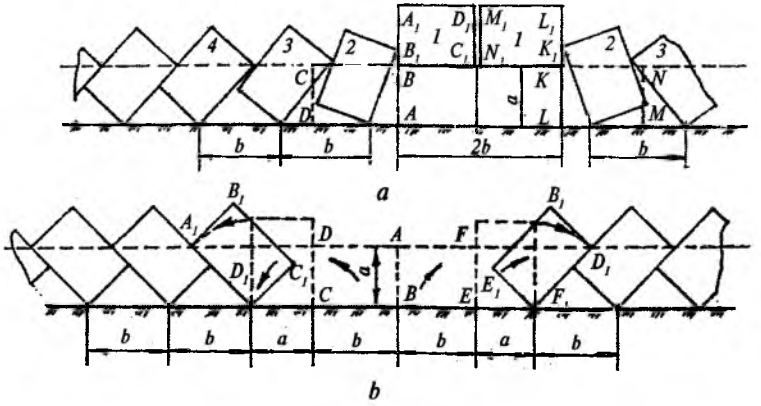
(4) va (5) formulalarni taqqoslab, $\delta_1 < \delta$ aniqlanadi. Agar chimqirqar o'rnatilsa, asosiy korpus bilan chuqurroq shudgorlash ($a_{max} = b$ gacha) imkoniyati tug'iladi.

Plugga burchakkesar o'rnatilsa, u korpusdan oldin *BFE* uchburchagini kesib, uni shudgor tubiga tashlaydi. Asosiy korpus esa *AEFCD* shaklida palaxsani ag'daradi. Bunday holatda ham palaxsaning engashish burchagi $\delta_\delta < \delta$ bo'ladi. Demak, burchakkesar o'rnatilsa ham chuqurroq shudgorlash imkoni tug'iladi.

Palaxsa o'lchami va shaklidan uni ag'darilish jarayonini chizmasdan turib, shudgor tubiga engashish burchagi δ ni aniqlash mumkin. Shu maqsadda, *D* qirrasi atrofida *AD* = *b* radius bilan yoy o'tkazib, palaxsaning yuqori kontur chizig'i bilan kesishgan M nuqtasini *D* bilan birlashtirib burchak *ADM*=δ ni aniqlash mumkin (22-*a, b, d* rasmlarda *ADM* burchaklari ko'rsatilgan).

12- §. Shudgorlash agregatini ishlatish

Oddiy plug faqat o'ng tomonga ag'daradigan korpuslar bilan jihozlangan bo'lib, agregat shudgorlashni boshlayotganda birinchi yurishdayoq uning korpuslari to'liq chuqurlikka o'rnatilgan bo'lsa,



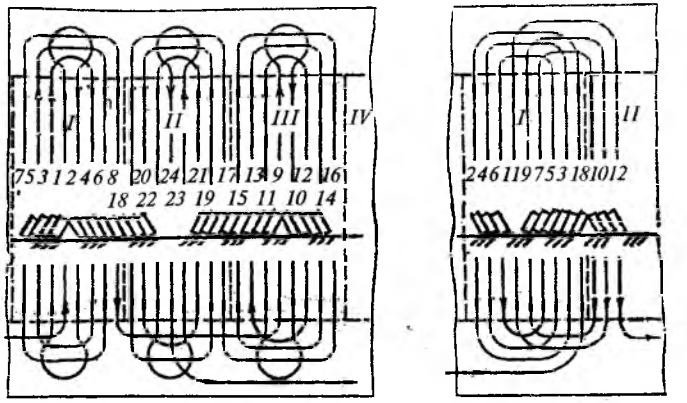
23- rasm. **Oddiy plug bilan yer shudgorlashda tuproq uyumi (*a*); shudgor jo'yagi (*b*) paydo bo'lishining sxemasi.**

birinchi korpus *ABCD* palaxsasini (23- rasm) shudgorlanmagan dala yuzasiga chiqarib, yuqoriga ko'tarilgan $A_1B_1C_1D_1$ holatida qoldiradi. Ikkinchi, uchinchi korpuslar ag'dargan palaxsalar me'yoridan kamroq burchakka burilib ag'dariladi. To'rtinchi va undan keyingi palaxsalar 23- *a* rasmdagi turg'un holatlarga kelib to'xtaydi.

Dala chetidan qaytayotgan plugning birinchi korpusi *KLMN* qatlamini $K_1L_1M_1N_1$ holatga ko'tarib tashlaydi. Natijada kengligi $2b$, balandligi a ga teng AA_1L_1L tuproq uyumi hosil bo'ladi. Uning tagida mutlaq yumshatilmagan *ABKL* qatlami ko'milgan holda qoladi.

Dalani paykallarga bo'lib yerga oddiy plug bilan ishlov berishda dalada shudgor jo'yaklari bilan tuproq uyumlari paydo bo'ladi. Tuproq uyumlarini kichraytirish uchun plugli agregatni tegishli tarzda sozlab, uni ratsional tartibda yuritish lozim.

Katta dalalarni shudgorlashda agregat qaytishi uchun qoldirilgan yo'lakchada salt holatda ko'p yurmasligi kerak. Buning uchun keng dalani ensiz paykallarga bo'lish talab qilinadi (24- *a* rasm). Shudgorlash natijasida I va III paykallar o'rtasida agregatning *1* va *2*, *9* va *10*- yurishlaridan so'ng tuproq uyumlari paydo bo'lsa, II paykalda agregatning *23* va *24*- yurishlari natijasida

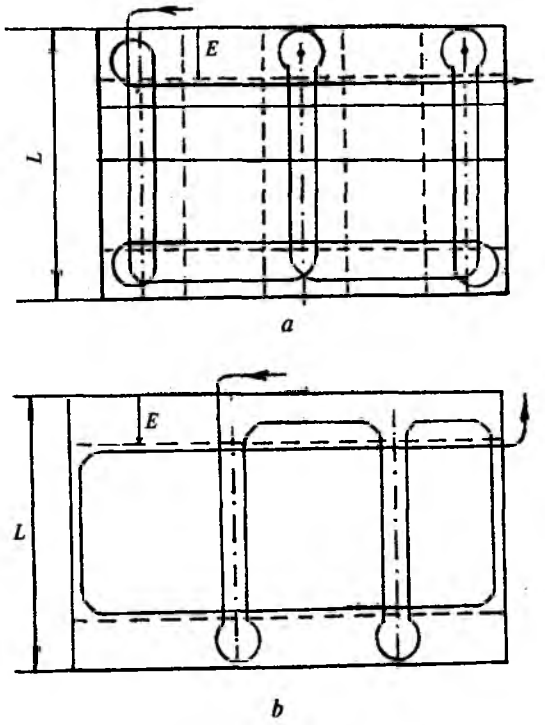


24- rasm. **Shudgorlash agregatining harakatlanish tartibi:**
a — sirtmoqli; *b* — sirtmoqsiz.

kengligi $2b$ ga teng bo'lgan shudgor jo'yagi ochilib qoladi. Bunday jo'yakning paydo bo'lishi 23- *b* rasmda ko'rsatilgan. Agregatning *23* va *24*- yurishlarida *ABCD* va *ABEF* palaxsalari $A_1B_1C_1D_1$ va $A_1B_1E_1F_1$ holatlariga surilishi natijasida *CDFE* tuproqsiz ochiq shudgor tubi, ya'ni shudgor jo'yagi qoladi.

Shudgorlash natijasida hosil bo'lgan uyum va jo'yaklarni ekin ekishdan oldin tekislash talab qilinadi, buning uchun qo'shimcha mablag' sarflash kerak bo'ladi. *CDFE* shaklidagi jo'yakni tuproq bilan sun'iy to'ldirish oqibatida, bu joylarning zichligi kamroq bo'lib, keyinchalik sug'orish sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shudgorlashdan keyingi notekisliklarni kamaytirish maqsadida, birinchidan, dalani qulayroq kenglikka ega bo'lgan paykallarga bo'lishni, ikkinchidan, *1*, *2* va ayrim vaqtda *3*- yurishlarda plug korpuslarini har xil ($a = 0$; $0{,}5a$; $0{,}75a$; a) chuqurlikka ma'lum tartibda o'rnatishni, uchinchidan, qo'shni paykallarda agregatni ma'lum ketma-ketlikda yuritish tartibini to'g'ri tanlash kerak.

Dalani paykallarga ajratishdan oldin, uning ikki chetida agregat burilib qaytishi uchun *E* kenglikdagi yo'lakcha belgilanadi (25- rasm). Yo'lakcha kengligi *E*, birinchidan, agregatni bemalol burib qaytarish uchun yetarli bo'lishi, ikkinchidan, u plugning qamrov kengligidan butun raqam marotaba katta bo'lishi kerak.



25- rasm. **Dalani paykallarga ajratish sxemasi:**
a — sirtmoqli; *b* — sirtmoqsiz.

Shudgorlashdan oldin, birinchi navbatda agregatning qayrilish yo'lakchasini belgilab olish, keyin esa dalani paykallarga ajratish kerak. Yo'lakchani belgilash jarayonida agregat korpusi 8...12 sm chuqurlikka o'rnatiladi va tuproq palaxsasini dala cheti tomonga ag'daradigandek harakatlanadi. Qamrov kengligi $B = 1{,}75$ m bo'lgan osma plugli agregat uchun $E = 14{,}0$ m qoldiriladi, chunki keyinchalik shu agregatning o'zi ko'ndalang yo'nalishda $14{,}0 : 1{,}75 = 8{,}0$ marotaba qatnab, dalani shudgorlashni to'liq tugatadi.

Oldindan tanlangan ratsional harakatlanish usuliga bog'langan holda paykallarning kengligi, dalaning uzunligi, agregat qamrov kengligi aniqlanadi (1 va 2- jadvallar).

1- jadval

Sirtmoqli burilish sxemasi bilan ishlaydigan oddiy plugli agregat uchun paykalning ratsional kengligi

Agregatning qamrov kengligi B, sm	Paykalning uzunligi *L*, m				
	300...500	500...700	700...100	1000...1500	1500...2000
105	44...55	55...63	63...74	74...88	Noratsional
140	58...68	68...77	77...89	89...106	106...116
175	64...74	74...83	83...94	94...113	113...127

2- jadval

Sirtmoqsiz burilish sxemasi bilan ishlaydigan oddiy plugli agregat uchun paykalning ratsional kengligi

Agregatning qamrov kengligi B, sm	Paykalning uzunligi *L*, m			
	300...500	500...700	700...900	900...1200
105	32...41	41...48	48...554	Noratsional
140	57	57	65	75
175	57	57...63	63...73	73...83

Shudgorlanadigan yerning uzunligi va agregatning qamrov kengligi qanchalik katta bo'lsa, dalani shunchalik kengroq paykallarga bo'lish kerak. Sirtmoqsiz burilish sxemasi tanlanganda ham paykal kengroq olinadi.

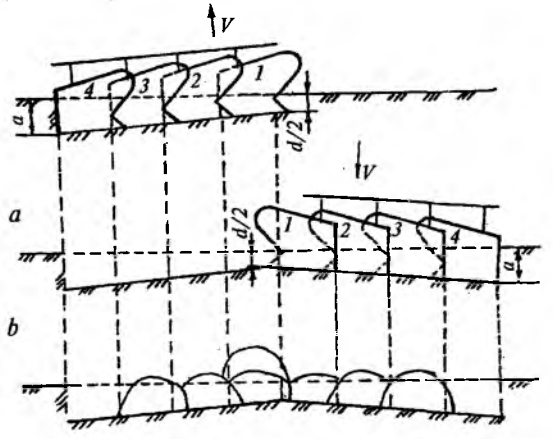
Sirtmoqli burib qayrilish usulida alohida-alohida paykallarga ishlov berilsa, jo'yaklar kamroq hosil bo'ladi (24- *a* rasm). Bu usulda avvaliga I va III paykallar shudgorlanganda o'rtacha uyum hosil bo'lsa, keyin II paykal shudgorlanganda jo'yak ochilib qoladi. So'ngra V paykalga uyum hosil qilinib, IV da jo'yak ochilib haydaladi. Shunday tartib bo'yicha shudgorlanilganda tuproq uyumlari va jo'yaklari soni kamayib, haydalgan dala yuzasi tekisroq chiqadi.

Shudgorlangandan so'ng dala yuzasi tekisroq bo'lishi uchun

kombinatsiyalashtirilgan usuldan ham foydalanish mumkin (24-*b* rasm.) U quyidagi tartibda bajariladi: I paykal shudgorlanganda jo'yak ochilib, agregat dalaning chap tomoniga burilib, haydalmagan yerning eni agregat sirtmoqsiz burila olmaydigan bo'lguncha, ya'ni 2 *B* qolguncha shudgorlanadi. Keyin esa agregatni o'ng tomonga burib, II paykalning chap chetiga, I paykalda qolgan 2*B* joyni qo'shib, u tugagunicha haydaladi. I paykal to'liq tugatilganidan so'ng, agregatni chap tomonga burib, II paykalni shudgorlash nihoyasiga yetkaziladi.

Shudgorlash sifati yuqori bo'lishi uchun birinchidan, agregatni mahalliy sharoitga moslab harakatlantirish tartibi tanlanadi, ikkinchidan, tirkalma plug holatini, ya'ni sozlanishini o'zgartirib, agregatning birinchi va oxirgi yurishlarida plug korpuslari har xil chuqurlikka qo'yilib ishlatilishi kerak. Aks holda katta uyumlar va jo'yaklar paydo bo'ladi.

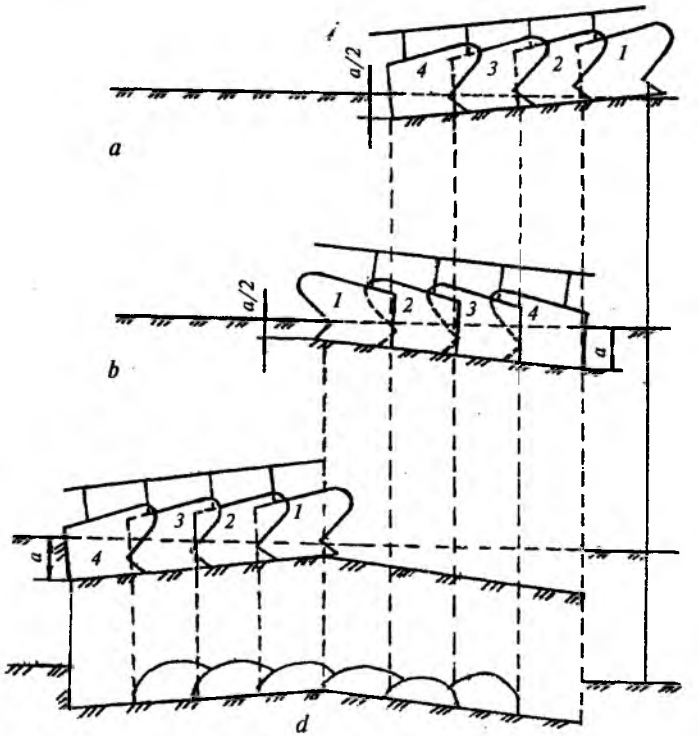
Tirkalma plugli agregatning birinchi yurishida paykalning o'rtasidan boshlab (tuproqni uyumlab shudgorlashda) uning ramasi gorizontal holatdan chiqarilib, chap tomonga (tuproqni o'ng tomonga ag'daradigan korpus uchun) engashtirilib, birinchi korpusni tayinlangan chuqurlik *a* ning yarmi (*a*/2) ga, eng oxirgi korpusni esa to'liq *a* ga o'rnatish kerak (26- rasm). Shudgorlash jarayonida birinchi korpus tuproqni shudgorlanmagan



26- rasm. **Tirkalma plugni birinchi yurishga o'rnatish:**
a — agregatni birinchi yurishga o'rnatish; *b* — ikkinchi yurishga o'rnatish.

dala ustiga chiqarib tashlaydi. Dalaning chetida sirtmoqli burilish yasab, agregat birinchi yurishdan qolgan uyumning yoniga *a*/2 chuqurlikdan chiqarilgan tuproq palaxsasini tashlab ketadi. Uchinchi va undan keyingi yurishlarida rama gorizontal holatiga qaytarilib, hamma korpuslar to'liq chuqurlikka o'rnatiladi. Agar birinchi yurishda birinchi korpus *a*/2 chuqurlikka o'rnatilmasa, dastlabki uyum baland (deyarli *a* ga teng) bo'lib, uni keyinchalik tekislash qiyin bo'ladi. Bu usulning kamchiligi birinchi uyum tagida ishlov berilmagan joyning qolishidir.

Bu kamchilikka yo'l qo'ymaslik uchun boshqa murakkabroq usullardan foydalanish mumkin. Masalan, birinchi yurishda birinchi korpus dala yuzasiga tegar-tegmas qilinib, oxirgi korpus esa yarim chuqurlikka (*a*/2) o'rnatiladi (27- *a* rasm). Ikkinchi yurishda plug-



27- rasm. **Tirkalma plugni tuproq uyumini kamaytirish maqsadida o'rnatish:**
a — birinchi; *b* — ikkinchi va *d* — uchinchi yurishlaridagi holati.

ning birinchi korpusi $a/2$ chuqurlikka, oxirgi korpusi esa to'liq a chuqurlikka sozlanadi. Lekin ikkinchi yurishda plugning ikkinchi korpusi birinchi yurishdagi oxirgi korpus qoldirgan $a/2$ balandlikdagi marza bo'ylab yuritiladi. Birinchi korpusi esa $a/2$ chuqurlikdan olgan tuprog'ini dala yuzasiga chiqarib tashlaydi (27-*b* rasm). Uchinchi yurishda ham plugning oldingi holati o'zgartirilmaydi, ammo birinchi korpus ikkinchi yurishda o'zi tashlab ketgan uyum ostidagi ishlov berilmagan qatlamning $a/2$ bo'lagini shudgorlab ketadi (27- *d* rasm). Natijada uyum ostida yumshatilmagan qatlamning qalinligi a emas, $a/2$ bo'ladi, ya'ni 26- rasmdagi usulga qaraganda sifatliroq natijaga erishiladi.

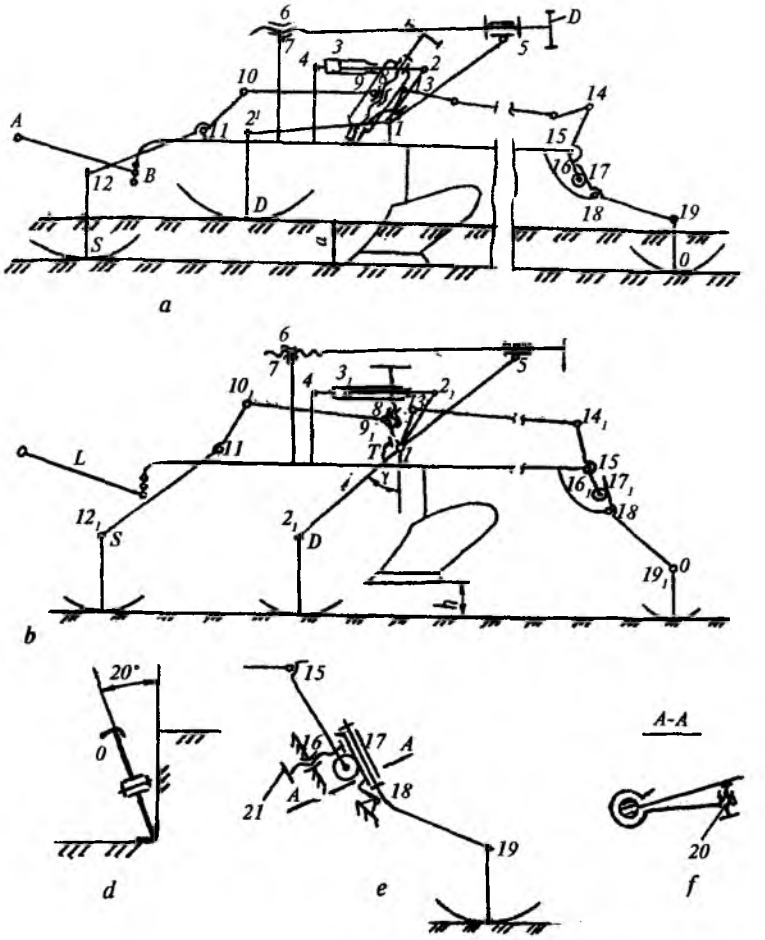
Yuqorida oddiy tirkalma plugli shudgorlash agregati bilan yerni haydashning eng soddalashtirilgan usuli namuna sifatida keltirildi. (Osma plugli agregatni harakatlantirish keyinroq 16-§ da bayon qilinadi.) Keltirilgan eng sodda usul tahlilidan ko'rinib turibdiki, tirkalma oddiy plug bilan shudgorlashda salt yurishga sarflanadigan vaqtni kamaytirish maqsadida dala avvaliga ma'lum kenglikdagi paykallarga ajratiladi. Paykallar o'rtasi va chegaralarida hosil bo'ladigan uyum va jo'yaklar o'lchamini kamaytirish uchun agregat deyarli murakkab tartibda harkatlantiriladi. Shunda ham shudgorlangan dalani tekislash talab qilinadi. Ayrim joylar esa tayinlangan chuqurlikda shudgorlanmaydi.

Bunday murakkab ishlarni bajarmasdan yerni sifatli shudgorlashning eng qulay yo'li tekis shudgorlaydigan (to'ntarma va boshqa) pluglardan foydalanishdir.

13- §. Tirkalma pluglar

Tirkalma plugning namunaviy kinematik sxemasi 28- rasmda ko'rsatilgan bo'lib, ishchi qismlari o'rnatilgan ramasi uchta g'ildirakka tayanib turadi. Plug ramasining chap tomoniga dala g'ildiragi (*D*), o'ng tomoniga shudgor g'ildiragi (*S*) va orqa g'ildirak (*O*) o'rnatiladi.

Hamma korpuslari bir xil chuqurlikda ishlayotgan plugning dala g'ildiragi haydalmagan dala yuzasi bo'ylab, shudgor g'ildiragi plugning oldingi yurishida haydalgan shudgor tubi bo'ylab, orqa g'ildiragi esa orqadagi korpus qoldirayotgan shudgor tubi bo'ylab harakatlanadi. Demak, dala g'ildiragi sathi bilan shudgor g'ildiragi va orqa g'ildirak sathlarining farqi haydash chuqurligi a ga tengdir.



28- rasm. **Tirkalma plugning kinematik sxemasi:**
a, b — ishchi va transport holatida; *d* — orqa g'ildirak holati; *e, f* — orqa g'ildirak holatini sozlash.

G'ildiraklar diametri ularning ishlash sharoitiga moslab tanlanadi. Shudgor g'ildiragi shudgor tubida yurishi sababli, uning gupchagi yer yuzasiga tegmasligi uchun radiusi R_S maksimal shudgorlash chuqurligi a_{max} va gupchak radiusi r_g yig'indisidan 4...5 sm

katta qilinadi, ya'ni $R_S = a_{max} + r_g + (4...5)$ sm bo'lishi lozim. Amalda $R_S = 350—400$ mm bo'ladi. Ko'pincha oddiy pluglarda dala g'ildiragi bilan shudgor g'ildiragining diametrlari o'zaro teng qabul qilinib, orqa g'ildirak diametri esa 500 mm atrofida bo'ladi.

Korpuslar ag'darayotgan tuproqning qarshilik kuchi ta'sirida plug haydalmagan chap tomonga burilishiga tirak taxtalar hamda orqa g'ildirak yo'l qo'ymaydi. Shu sababli orqa g'ildirak to'g'ini shudgor devorining pastiga tiralib yuradigan qilinadi. Shuning uchun orqa g'ildirak gorizontga nisbatan 70...80° qiyalab o'rnatiladi.

Plug transport holatida yurganda orqa g'ildirak 5...6° gacha o'ng va chapga burilib, harakat yo'nalishining o'zgarishiga qisman moslanib turishini maxsus stopor bolt *20* ni bo'shatib sozlanadi. Ish vaqtida esa orqa g'ildirakning burilishi shu bolt yordamida to'liq cheklanishi lozim. Aks holda u plugni yon tomonga surayotgan kuchni qabul qila olmasdan, tirak taxtalarga yordam bera olmaydi, orqa g'ildirak plug og'irligining bir qismini o'ziga qabul qilib, shudgor tubiga 10...15 mm gacha botib yuradigan qilib sozlovchi bolt *21* yordamida mahkamlanadi.

Transport holatidagi plugning hamma g'ildiraklari bir tekislikda, ya'ni yer yuzasi bo'ylab harakatlanadi. Bu holda hamma korpuslar yer yuzasiga nisbatan transport tirqishi h balandlikda bo'lishi talab qilinadi. Qoida bo'yicha $h > 20$ sm bo'lishi kerak.

Bu talabni qoniqtirish uchun dala g'ildiragi tirsagining *1 — 2'* uzunligi yetarli bo'lishi lozim. Transport holatiga to'liq ko'tarilgan dala g'ildiragining tirsagi 1_1 *— 2'* vertikal holatiga $\gamma = 30 — 35°$ ga yetmasdan to'xtashi kerak, aks holda dala g'ildiragining ravon harakati ta'minlanmaydi. Shudgor g'ildiragi tirsagi *11 — 12* ning uzunligi *1 — 2'* ga teng qabul qilinadi. Orqa g'ildirak tirsagi *18 — 19* ning uzunligi esa orqa g'ildirak transport holatiga ko'chirilganda, orqadagi korpusning tirak taxtasiga tegmaydigan qilib tanlanadi.

Tirkagich uzunligi *L*, plug ramasi gryadilidagi pasaytirgich uzunligi va undagi teshiklar soni, haydash chuqurligining rejalashtirilgan diapazoniga bog'lab qabul qilinadi.

Korpuslari tuproqqa endi botirilayotgan yoki ishchi holatidan transport holatiga, ya'ni *a*/2 dan ko'proq ko'tarilib ulgurgan plugning uchta g'ildiraklari har xil balandlikda joylashgan bo'ladi, ya'ni plug ramasi gorizontal holatda bo'lmaydi.

Har qanday plugdan foydalanishda, paykalni shudgorlashdagi

1,2,3 — yurishlarda korpuslarning har birini yer yuzasiga nisbatan har xil yoki hammasini bir xil chuqurlikda (balandlikda) yurishini ta'minlash talab qilinishi 11- § da qayd etilgan edi. Bunday o'ta murakkab jarayonni plug mexanizmlari bajarishi kerak. Mexanizmlar plug g'ildiraklarini uning ramasiga nisbatan turli holatda ushlab turishi hisobiga yuqoridagi jarayonlar bajariladi.

Tirkalma plugni turli chuqurlikda ishlashini, uni transport holatga ko'tarishni va ayrim sozlanishlarni ta'minlash uchun, unga oltita mexanizm o'rnatilgan.

Tirkalma plug 6 ta berk to'rt bo'g'inli mexanizm bilan jihozlangan (28- *a* rasm).

1—2—3—4—1 — ko'tarish mexanizmi. U ishlayotgan plugni transport holatiga ko'tarib, ish holatiga tushirish uchun xizmat qiladi. Bosim ostida yuborilgan moy ta'sirida gidrosilindr shtokining ichkariga tortilishi natijasida *3 — 4* bo'g'in qisqarib, *1 — 2* tirakni oldinga buradi. *1 — 2* tirak *T* ga tekkanidan so'ng gidrosilindr ramaga nisbatan dala g'ildiragini pastga tushirib, ramani korpuslari bilan birgalikda dala yuzasiga nisbatan yuqoriga ko'taradi.

1—5—6—7—1 — *D (dala g'ildiragi)* mexanizmi. Shudgorlash chuqurligini o'zgartirish va kerak bo'lganda plugni transport holatiga vint *A* yordamida qo'l kuchi bilan ko'tarish uchun xizmat qiladi.

8—9—10—11—8 — *S (shudgor g'ildiragi)* mexanizmi. Ramaning o'ng tomonini yerga nisbatan balandligini o'zgartirish hisobiga uni vertikal-ko'ndalang tekislikda gorizontal holatga keltirish, ya'ni korpuslarni bir xil chuqurlikda ishlatish uchun xizmat qiladi.

15—16—17—18—15 — *O (orqa g'ildiragi)* mexanizmi. Ramaning orqa qismini (korpuslarni) transport holatga ko'tarib tushirish uchun xizmat qiladi.

1—9—10—11—1 — *D* ni *S* bilan bog'lash mexanizmi. Plugda yetaklovchi hisoblangan *D* holatining o'zgarishiga moslab, *S* holatini o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Bu mexanizmning qoniqarli ishi *8* — sharnirni ishga tushiradigan vint *B* joylashgan kulisaning ma'lum holatidagina bajariladi.

1—13—14—15—1 — *D* ni *O* bilan bog'lash mexanizmi. Dala g'ildiragi holati o'zgartirilganda, unga moslab orqa g'ildirak holatini o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Bu mexanizmda 13—14 bo'g'inining uzunligi shunday tanlanishi kerakki, dala g'ildiragi

plug ramasini $a/2$ balandlikka ko'targanidan so'ng, u to'liq taranglashib, orqa g'ildirak mexanizmini ishga tushiradi. Bu holda dala g'ildiragi mexanizmi avvaliga plugning old tomonini $a/2$ balandlikka ko'tarib ulgurganidan so'nggina orqa g'ildirak mexanizmi orqa korpuslarni ko'tara boshlaydi va plugni ko'tarish yengillashadi.

Shunday qilib, dala g'ildirak va orqa g'ildirak mexanizmlari tirkalma plugning oldingi va orqadagi korpuslarini bir xil yoki har xil chuqurlikda o'rnatib ishlatish imkonini beradi.

Tirkalma plugni agregatlash uchun traktor tanlash osonroq bo'lib, uni traktorga simmetrik ulamasdan haydalgan tomonga surib qo'yib ishlatsa ham bo'ladi. Bu holatda traktorning boshqaruvchanligi birmuncha qiyinlashsa ham uning g'ildiraklarini shudgorlangan yerda emas, dala yuzasida harakatlantirish mumkin. Natijada shudgorlangan joy zichlanmaydi.

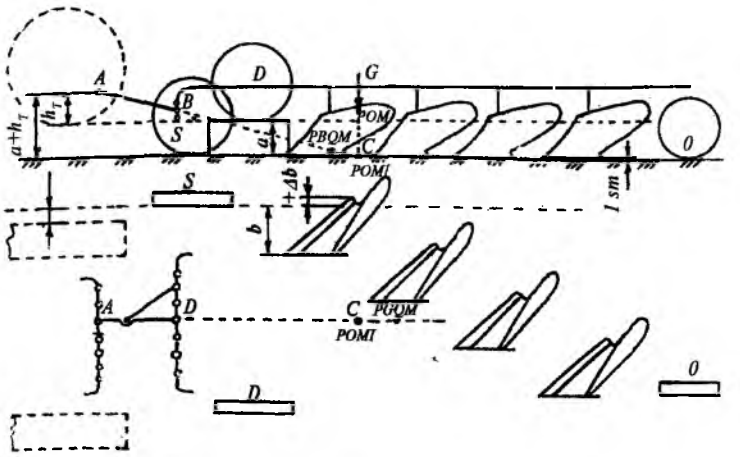
Yuqoridagilardan tashqari traktorning bo'ylama vertikal tekislikdagi engashishlari tirkalma plugga ta'sir ko'rsatmaydi. Shu tufayli plug harakatining ravonligi to'liqroq ta'minlanib, shudgorlash chuqurligi bir tekis bo'ladi.

Maxsus pluglarning aksariyati tirkalma variantlarda ishlatiladi.

Tirkalma plugni sozlash. Agrotexnika talablariga ko'ra oldindan belgilangan chuqurlikka plugni o'rnatishni maxsus maydonchada bajarish kerak. Tayinlangan a chuqurlikka o'rnatish uchun plugni tekis maydonga qo'yib, dala g'ildiragining tagiga balandligi a ga teng bo'lgan qistirma o'rnatiladi (29- rasm) va dala g'ildiragi mexanizmi yordamida korpuslar maydoncha yuzasiga to'liq tushiriladi. Keyin shudgor g'ildiragi mexanizmi yordamida plug ramasi ko'ndalangiga gorizontal holatga keltiriladi. Oxirgi korpus tagiga 1,0...1,5 sm balandlikdagi qistirma qo'yiladi va orqa g'ildirakning to'g'ini maydonchaga to'liq tegadigan qilib o'rnatiladi. Ishlayotgan plugning orqa g'ildiragi shudgor tubiga 1,0...1,5 sm ga botib yurishi, oxirgi korpusning ishlash chuqurligiga ta'sir etmasligi uchun uning tagiga bu qistirma qo'yiladi.

Plugning ramasi gorizontal holatga keltirilganidan so'ng uning tirkagichi sozlanadi. Tirkagichning A uchi balandligi $a + h_t$ (bu yerdagi h_t — traktor tirkash sirg'asining yerdan balandligi) bo'lgan ilgakka qo'yiladi.

Aslida tirkagichni plugning vertikal tekislikdagi qarshilik markazi (*PBQM*) bilan bog'lab o'rnatish kerak. Ammo *PBQM* ni aniq-



29- rasm. **Tirkalma plugni berilgan chuqurlikka sozlash sxemasi.**

lash qiyin bo'lganligi sababli, unga yaqin joylashgan plug og'irlik markazining izi (*POMI*) dan foydalanish joiz bo'ladi. Plug og'irlik markazi (*POM*) ning lemex tig'laridan o'tkazilgan gorizontal tekislikka (shudgor tubiga) tushirilgan proyeksiyasi, ya'ni C nuqta — *POMI* joyini bildiradi.

A va C nuqtalarni birlashtirib tortilgan ip rama pasaytirgichi bilan uning kesishgan joyiga yaqin bo'lgan teshik B ga tirkagich ulanadi.

Gorizontal tekislikda esa plug birinchi korpusining lemexi shudgor devoridan haydalgan tomonga $+ \Delta b = 25$ mm masofaga kirib turadigan qilib o'rnatiladi (29- rasm). Bu yerda plug ramasi shudgor devoriga parallel qo'yilib, traktorning o'ng g'ildiragi esa unga 15...20 sm yetmasdan joylashtiriladi. Keyin esa plugning gorizontal tekislikdagi qarshilik markazi (*PGQM*) yaqin joylashgan *POMI* dan ramaga parallel ip tortib, tirkagichni plug ramasi kergichiga ulaydigan A va D teshiklari topiladi.

Tirkagichning gorizontal tekislikda to'g'ri o'rnatilganligi esa bevosita shudgorlash vaqtida tekshiriladi. Tirkagich plugga to'g'ri ulangan bo'lsa, korpuslardagi tirak taxtalar plug harakatining yo'nalishiga deyarli parallel holatda sirpanishi kerak. Plugning to'g'ri sozlanganligi agregatni dala sharoitida ishlatib tekshiriladi va kerak bo'lsa, qisman tuzatishlar kiritiladi.

14-§. Osma pluglar

Osma plug traktorga uning osish moslamasi yordamida ulanadi. Shudgorlashning turli bosqichlarida plug korpuslarini har xil chuqurlikka o'rnatish, uni transport holatiga ko'tarish kabi ishlarni ham traktorning osish moslamasi bajaradi. Osma plugda bitta (ba'zan ikkita) tayanch g'ildiragi va uning ramaga nisbatan balandligini o'zgartirib, haydash chuqurligini sozlaydigan mexanizm mavjud. Qamrov kengligi bo'yicha teng bo'lgan tirkalma plugga nisbatan osma plug 35...40% gacha yengil bo'lib, arzonroq, ishlatishga kamroq quvvat sarflaydi, foydali ish koeffitsiyenti yuqoriroq bo'ladi. U qisqaroq, ixchamroq bo'lib, undan tuzilgan agregat tor joylarda ham bemalol burila oladi.

Traktorning osish moslamasi (namunaviy sxemasi 30- rasmda keltirilgan) negizini ikkita pastki tortqi *1' — 2'* va *1'' — 2''* hamda markaziy tortqi *3 — 4* tashkil qiladi. *1* va *4*- sharnirlar traktorga biriktiriladi. *2'*, *2''* va *3*- sharnirlar hosil qiladigan „ulash uchburchagi"ga esa plug o'rnatiladi. *1–2–3–4–1* to'rt bo'g'inli osish mexanizmidir.

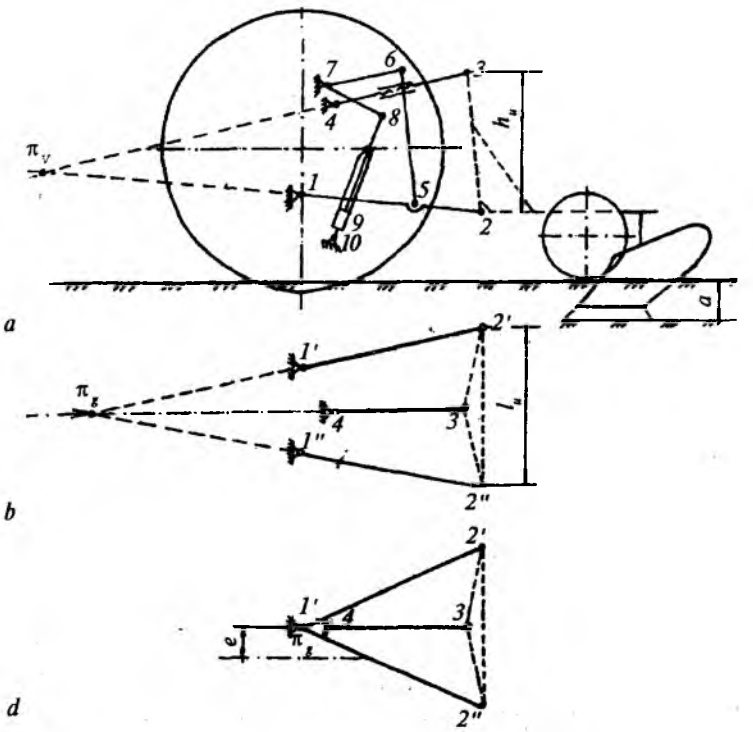
Osilgan plugni ko'tarib-tushirish uchun gidrosilindr o'rnatilgan *7–8–9–10–7* ko'tarish mexanizmi va bu mexanizmning kuchini *1–2* tortqiga yetkazish uchun *1–5–6–7–1* uzatish mexanizmi xizmat qiladi.

Markaziy tortqi *3–4* va kashak *5–6* lar o'rtasida ularning uzunligini o'zgartiradigan vintli muftalar o'rnatilgan.

Agar osish mexanizmining ust ko'rinishida *1* — sharnir ikki joyda, 30- *b* rasmdagi *1'* va *1''* ko'rinishda o'rnatilgan bo'lsa, osish mexanizmi traktorga uchta joyda, ya'ni *1'*, *1''* va 4 — sharnirlarda biriktirilib, osish moslamasining uch nuqtali varianti yasaladi.

Agar pastki tortqilarning ikkalasi ham bir joy (30- *d* rasm) *1'* da o'rnatilsa, osish moslamasining ikki nuqtali varianti, agar *1'*, *1''* va *4''* sharnirlar birlashtirilib, bir joyda traktorga ulansa, osish moslamasining bir nuqtali varianti yasaladi.

Osish moslamasining uch nuqtali variantiga osilgan mashina traktorga nisbatan bikr ulangan bo'lib, ish vaqtida ko'ndalang yo'nalishda erkin siljib, burila olmaydi. Shu sababli uch nuqtali variant, asosan, seyalka va kultivatorlarni, ayrim vaqtlarda esa kam korpusli pluglarni osib ishlatish uchun foydalaniladi.



30- rasm. **Traktor osish moslamasining sxemasi:**
a — yon ko'rinishi; *b* — uch nuqtali varianti; *d* — ikki nuqtali varianti.

Ikki nuqtali variantdagi osish moslamasiga ariqkovlagich, tekislagich, plug kabilar o'rnatiladi. Chunki bu mashinalarni agregatlayotgan traktorning o'ng yoki chap tomonga qisman burilishi, ishlayotgan mashinani burilishga majbur qilmasligi kerak.

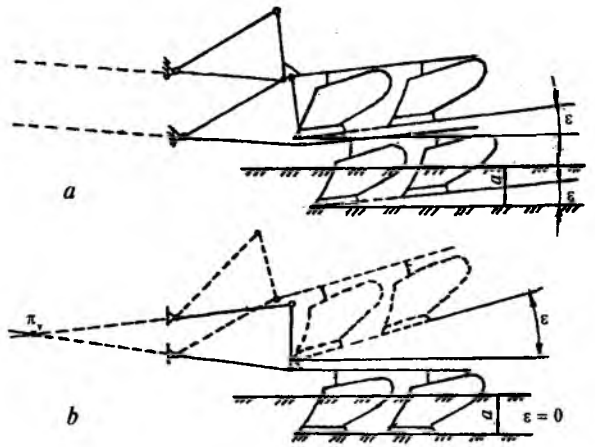
Bir nuqtali variantdagi osish moslamasiga o'rnatilgan mashinalarga traktorning burilishlari ta'sir etmaydi.

Ulash uchburchagi *2'–3–2''* ning balandligi h_u bilan asosi l_u uzunligi plugning ishiga bevosita ta'sir ko'rsatadigan omillardan hisoblanadi. Ulash uchburchagining balandligi plug osgichining balandligiga bog'liqdir. Plug osgichining balandligi h_u ga teng bo'lib, uning miqdorini markaziy *3–4* va pastki *1–2* tortqilarning davomida kesishadigan nuqtasi π_v *2–3* ustunining old tomonida bo'lishini ta'minlash kerak. π_v — plugning vertikal tekislikdagi oniy aylanish markazidir. Oniy aylanish markazining

joyini o'zgartirish uchun deyarli hamma pluglarda ustunning balandligi *2—3* ni o'zgartirish imkoniyati ko'zda tutilgan bo'ladi: markaziy tortqi ulanadigan *3* — sharnirning joyini o'zgartirish uchun plug osgichida bir nechta teshiklar yasalgan. Aksariyat pluglarning osish moslamasidagi markaziy tortqini ulash uchun mo'ljallangan teshiklar dumaloq va cho'zinchoq bo'ladi. Yer yuzasi holatiga qarab traktorning vertikal tekislikdagi engashishlarini plug ishiga salbiy ta'siri (xususan, chuqurlikning o'zgaruvchanligi)ni kamaytirish maqsadida shudgorlashda cho'zinchoq teshikdan foydalaniladi. Transport holatida esa dumaloq teshikdan foydalanish ma'quldir. Ayrim traktorlarda esa *4* — sharnirning balandligini o'zgartirib, π_v ning kerakli joyini tanlash ko'zda tutilgan.

Tirkalma plugga nisbatan osma plugni traktorga to'g'ri ulash murakkabroq hisoblanadi.

Korpuslar bir xil chuqurlikda ishlashi uchun plugning ramasi gorizontal holatda bo'lishi kerak. Transport holatiga ko'tarilgan plugning ramasi old tomonga engashgan bo'lishi lozim (31- *b* rasm), chunki ko'tarilgan plug ishchi holatiga tushirilayotganida yer yuzasiga birinchi korpusning uchi (ε = 4°...8°) burchak ostida qadalishi lozim. Bunday holatdagi plug ilgari tomonga



31- rasm. **Plugning oniy aylanish markazi (π_v joyi)ni uning yerga botuvchanligiga ta'siri:**

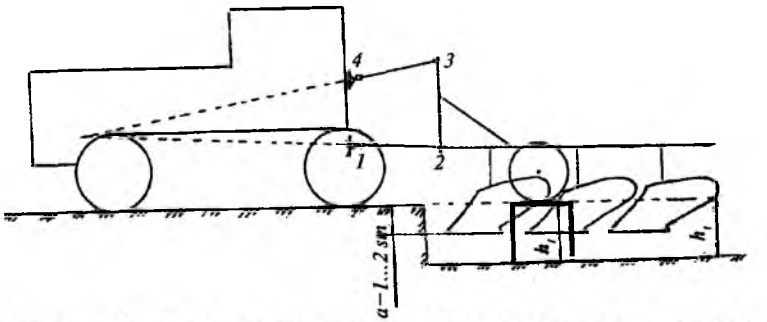
a — π_v cheksizlikda; *b* — π_v plugning oldi tomonida.

sudralganda, korpuslar chuqurlashayotib, engashish burchagi ε uzluksiz kamayib borishi va sozlangan chuqurlikka borganida esa bu burchak yo'qolib (ε = 0), rama gorizontal holatiga keladi.

Agar ustun balandligi h_u noratsional tanlansa, *3—4* va *1—2* tortqilar o'zaro parallel, π_v cheksiz uzoqlikda bo'lib qolishi mumkin (31- *a* rasm). Bunday holdagi osish mexanizmi parallelogrammsimon deb ataladi, uning yordamida ko'tarilayotgan mashina doimo o'zining dastlabki holatiga parallel ko'chiriladi. Bunday variantdagi mexanizmga plugni osish mumkin emas, chunki ko'tarilib-tushayotganida engashish burchagi ε o'zgarmasdan qoladi. Parallelogrammli mexanizmga kultivator, seyalka kabi mashinalarning ishchi qismlari o'rnatilgani ma'qul.

Oniy aylanish markazi π_v qanchalik uzoqda bo'lsa, plug to'liq chuqurlikka botishi uchun uzoq yo'l bosib o'tadi, chala haydalgan joy ko'p bo'ladi. Ustun balandligi to'g'ri tanlansa, plug *2...3* m davomida to'liq chuqurlikka botib ulguradi.

Osma plugni sozlash uni tayinlangan shudgorlash chuqurligi *a* ga o'rnatishdan boshlanadi. Plug osilgan traktor betonlangan tekis maydoncha bo'ylab orqa tomonga yuritilib, oldindan maxsus tayyorlangan beton chuqurning chetida to'xtatiladi (32- rasm). Chuqurlik $h_1 = a_{max} + 10$ sm bo'lgani ma'qul. Tayanch g'ildiragi tagiga $h_t = h_1 + 1$ sm ga teng balandlikda tirak o'rnatilib, unga tayanch g'ildiragi to'liq o'tirganicha plug pastga tushiriladi. Tayanch g'ildiragi mexanizmi yordamida unga eng yaqin joylashgan korpus betonlangan maydoncha sathiga nisbatan pastga tayinlangan *a* chuqurlikka tushganicha plug ramasi pasaytiriladi. Markaziy tortqi *3—4* ning uzunligi o'zgartirilib, plug ramasi bo'ylama tekislikda, kashak *5—6* larning uzunligi o'zgartirilib, ko'ndalang tekislikda gorizontal holatga keltiriladi.



32- rasm. **Osma plugni tayinlangan shudgorlash chuqurligiga o'rnatish.**

Agar osma plug g'ildirakli traktor bilan agregatlansa, ko'pincha uni g'ildiraklarining biri shudgor tubi bo'yicha harakatlantiriladi, ya'ni traktor ko'ndalang tekislikda shudgor tomonga engashib yuradi. Lekin kashaklarning yordamida plug ramasi gorizontal holatga keltirilgan bo'lishi kerak. Bu holatni bevosita dalada nazorat qilinadi.

15- §. Osma plugdan foydalanish

Respublikamiz dalalarini shudgorlashda osma pluglardan ko'proq foydalanilmoqda. Ular, asosan, g'ildirakli traktorlar bilan agregatlanadi. G'ildirakli traktor bilan plugni agregatlashning o'ziga xos xususiyatlarini e'tiborga olish lozim.

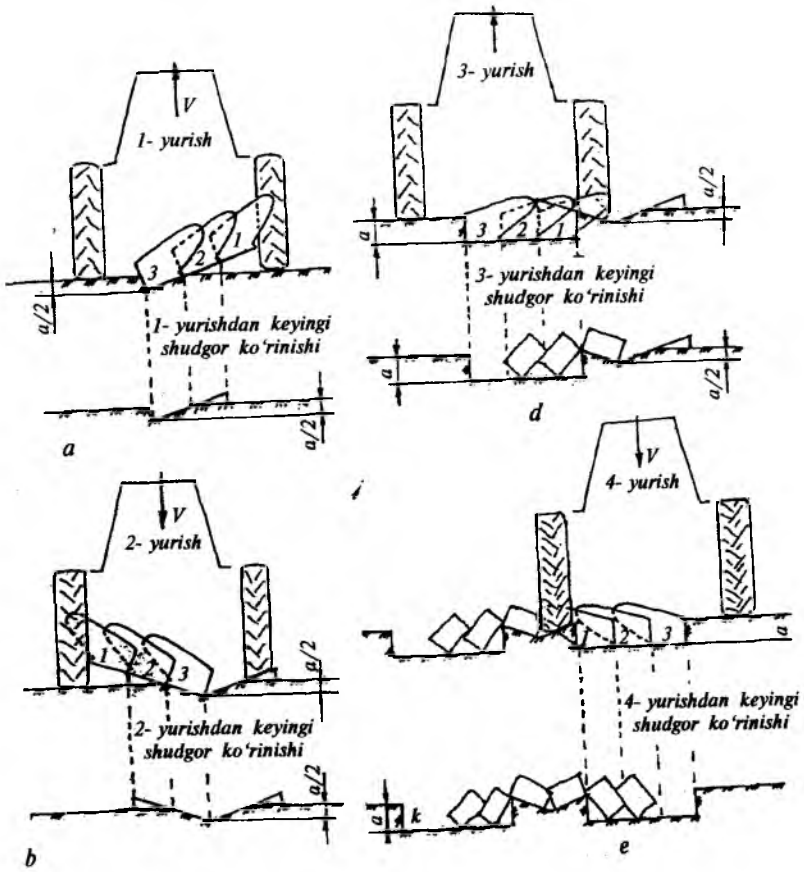
Tuprog'i yumshoq bo'lgan dala sharoitida g'ildirakli traktorning sudrash qobiliyati birmuncha cheklangan bo'ladi. Shu sababli u agregatlay oladigan plugning qamrov kengligi B traktor g'ildiraklari oralig'i B_t ga nisbatan kam bo'ladi. Shu tufayli traktorning bir g'ildiragi majburan shudgorlangan tomonda yurgiziladi. Respublikamiz sharoitida og'ir tuproqli dalalarni katta chuqurlikda shudgorlashda bu kamchilik yaqqolroq ko'zga tashlanadi.

Oddiy osma plug bilan shudgorlashda shudgor jo'yaklari hamda tuproq uyumlarini kamaytirish maqsadida dala paykallarga ajratiladi. Paykallarni shudgorlash navbati va ularda harakatlanish tartibi maxsus sxemalar bo'yicha bajariladi.

Osma plugli agregat uchun dala 13- § dagidek, ya'ni tirkalma plugli agregat uchun tuzilgan tartib bo'yicha paykallarga ajratiladi. Paykal ichida harakatlanish tartibida tafovutlar bor, chunki traktorning o'ng g'ildiragi (o'ng tomonga ag'daradigan korpuslar ishlatilishi sababli) doimo shudgorlangan yerda yuradi. Sharoitga qarab, agregatni paykalda yuritish sxemasi ham turlicha bo'lishi mumkin.

Paykallarda hosil bo'ladigan tuproq uyumini iloji boricha kichikroq qilish maqsadida *3* korpusli plugdan tuzilgan agregatning dastlabki *4* ta yurishini tashkil qilish sxemasi 33- rasmda tavsiya etilgan. *4* va *5* korpusli pluglar uchun ham shu tartibdan foydalanish mumkin.

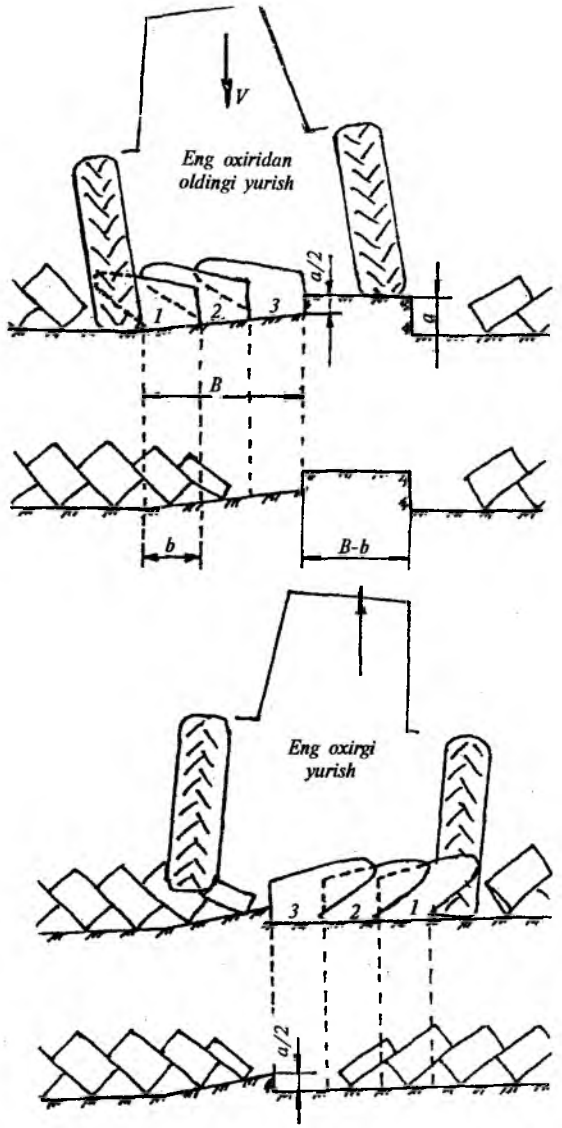
1— yurishni (33- *a* rasm) paykalning o'rtasidan boshlab, traktorning ikkala g'ildiragi ham dala sathida bo'lishini e'tiborga olib, markaziy tortqi va o'ng kashakni keskin qisqartirib, *1* va *2*—



33- rasm. **Osma plugni tuproq uyumini kamaytirish maqsadida o'rnatish:**

a, b, d, e — agregatning birinchi, ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi yurishidan keyingi shudgorni ko'rinishi.

korpuslarni yerga tegdirmasdan, oxirgi korpusni esa (bu misolda uchinchisi) 0,5 *a* chuqurlikka o'rnatib, agregatni harakatlantirish tavsiya etiladi. Bu holdagi plugning *3*— korpusi dala yuzasiga *a/2* tuproq palaxsasini chiqarib ketadi. Dalaning chetiga borib orqasiga qaytishdagi *2*— yurishida plugning holati o'zgartirilmaydi, ammo traktorning chap g'ildiragi *1*— yurishdan so'ng qoldirilgan *a/2* tuproq uyumi usti bo'ylab harakatlanadi va *3*— korpus bilan yana *a/2* palaxsani dala yuzasiga chiqarib tashlaydi (33- *b* rasm).



34- rasm. **Osma plugni agregatning oxirgi yurishiga o'rnatish.**

3– yurishda (33- *d* rasm) traktorning o'ng g'ildiragi *2*– yurishda 0,5 *a* chuqurlikda ochilgan jo'yak bo'ylab harakatlanadi. Ammo markaziy tortqi va kashaklar uzunligi traktorning shu holati uchun sozlanib, hamma korpuslar to'liq *a* chuqurlikka botiriladi.

4– yurishda (33- *e* rasm) esa traktorning o'ng g'ildiragi *1*– yurishda qoldirgan yarim chuqurlikdagi jo'yakni bosib yuradi, hamma korpuslar to'liq chuqurlikka botirilgan holatda bo'ladi. Agregatning *4*– yurishdan keyin dalada oxirgi korpusdan so'ng to'liq chuqurlikda ishlov berilgan *K* va *L* shudgor jo'yaklari qoladi. *K* va *L* shudgor jo'yaklari bo'ylab *5* va *6*– yurishlarda traktorning o'ng g'ildiragi yuradi, plug to'liq *a* chuqurlikka o'rnatilib, ramasining gorizontalligi sozlanadi.

24- rasmda ko'rsatilganidek, I paykalni tugatgan osma plugli agregat tirkama plugga o'xshab III paykalga o'tadi (sxemadagi *9*– yurish). III paykalni tugatib, agregat II paykalga *17*– yurish bilan kirib boradi. II paykalni shudgorlash *23* va *24*– yurishlar bilan tugaydi. Lekin bu yurishlar *24*– rasmdagidan farqli o'laroq, *34*– rasmdagidek bajariladi. Yuqorida qabul qilingan *8*, *9*, *23* va *24*– yurishlar shartli raqamlar bo'lib, paykal eniga muvofiq, ular boshqacha bo'lishi mumkin.

23– yurishda *1*– korpus to'liq *a* chuqurlikda, oxirgi korpus 0,5*a* chuqurlikda o'rnatilib, plug o'ng tomonga engashtirilgan bo'ladi. *24*– yurish (eng so'nggisi) uchun *B* – *b* kenglikdagi yer qoldirishni mo'ljallash kerak. Eng so'nggi *24*– yurishda oxirgi korpus *23*– yurishdagi 0,5 *a* ga haydalgan joyni chuqurlatadi. Natijada hosil bo'lgan shudgor jo'yagi ensiz va sayoz bo'lishiga erishiladi.

16- §. Maxsus pluglar

Plantatsiyabop, bog'bop, o'rmonbop, changalzor-botqoqbop, yerni yaruslab shudgorlaydigan, dalani tekis shudgorlaydigan pluglar maxsus pluglar turiga kiradilar.

Plantatsiyabop pluglar yangi tokzor va bog'larni barpo qilishda ko'chat ekishga mo'ljallangan yerlarni o'ta chuqur (40...80 sm) haydash uchun ishlatiladi. Sertosh va tuprog'i zich bo'lgan qir-adirlarda ishlatilishi tufayli, plugning korpusiga katta kuchlar ta'sir etadi, qum ta'sirida korpus qismlari tezroq yeyiladi. Shu sababli plug ramasi baquvvat, korpusi esa abraziv yeyilishga bardosh beradigan qilib yasaladi. Plantatsiyabop plug ko'pincha tirkalma bo'lib, unga chimqirqar, chopqisimon pichoq hamda baland tirak taxta o'rnatiladi.

Bog'bop plug daraxtlar qator oralig'iga ishlov berish uchun ishlatiladi. Daraxt past qismidagi shox-shabbalarni sindirmaslik uchun traktorni iloji boricha daraxtdan uzoqroq joyda yuritadi. Daraxtga yaqin joylarni yumshatish maqsadida, bog'bop plug maxsus sektorli tirkagich bilan jihozlanadi. Bunday tirkagich yordamida plugni traktorga nisbatan yon tomonga 2,5 metrgacha surib qo'yib, daraxtga yaqin bo'lgan joylarga ham ishlov beriladi (18- *d* rasm).

Changalzor-botqoqbop plug o'zlashtirilayotgan to'qaylarni birlamchi shudgorlash uchun ishlatiladi.

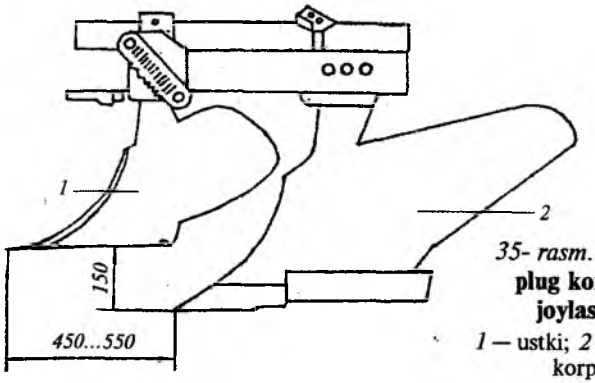
Yaruslab shudgorlaydigan plug unumdorligi kam bo'lgan yerlarning holatini yaxshilash uchun ishlatiladi. Yaruslab shudgorlashda yerdan ajratilib olinadigan tuproq palaxsasini *2* yoki *3* yarus (qatlam)ga bo'lib, ularning joylarini kerakli tartibda almashtirib ag'dariladi. Natijada tuproq unumdorligi yaxshilanadi. Yerni yaruslab chuqur shudgorlash paxtachilikda ham ishlatiladi, sababi ikki yaruslab chuqur (30...40 sm gacha) shudgorlash, begona o'tlarga qarshi kurashish imkonini beradi.

Sug'oriladigan yerlarni surunkasiga (3—4 yil) ikki yarusli plug bilan ishlov berish begona o'tlarga qarshi kurashishning maqbul usulidir.

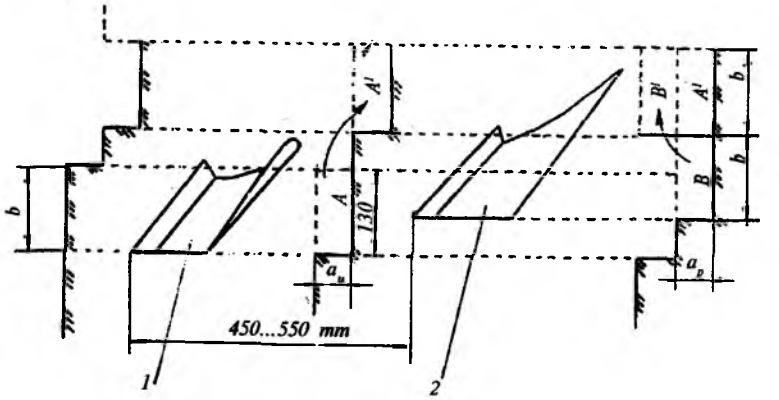
Bu usulda shudgorlash uchun ramaga qamrov kengliklari bir xil bo'lgan (b = 35 sm) ustki *1* va pastki *2* korpuslar bir-biriga nisbatan 450...550 mm masofada ketma-ket o'rnatiladi (35-rasm).

Gorizontal tekislikda ustki korpus pastkiga nisbatan haydalmagan chap tomonga 130 mm ga surilib o'rnatiladi (36- rasm). Ish jarayonida ustki korpus chuqurligi a_u= 10 sm, kengligi b = 35 sm bo'lgan A qatlamni A' holatigacha to'ntarib yotqizadi. Uning orqasida kelayotgan pastki korpus chuqurligi a_p= 20 sm, kengligi b = 35 sm bo'lgan B qatlamni ag'darib, A' ning ustiga chiqarib tashlaydi. Ba'zan korpuslar $a_u = a_p$ = 15 sm qilib ham o'rnatiladi. Yarusli plugdan so'ng qoladigan shudgor devori pog'onasimon ko'rinishda bo'ladi.

Demak, yaruslab shudgorlashdagi A qatlam yuzasidagi begona o'tlarning qoldiqlari to'liq va chuqur ko'miladi, keyinchalik ularning ko'karib chiqishi qiyinlashadi. Bu usulning yana bir afzalligi shundaki, o'rib olinmagan g'o'zapoya va boshqalarning chuqur ko'milishini ta'minlaydi.



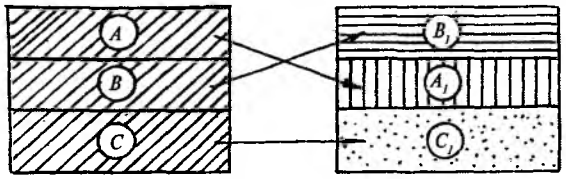
35- rasm. **Ikki yarusli plug korpuslarini joylashtirish:**
1 — ustki; *2* — pastki yarus korpuslari.



36- rasm. **Ikki yaruslab shudgorlash sxemasi:**
1 — ustki; *2* — pastki yarus korpuslari; *A, B* — ustki, pastki yarus palaxsalari.

Korpus ta'sirida tuproq palaxsasi to'liqroq ag'darilishi uchun korpus qamrov kengligi b ning shudgorlash chuqurligi a ga nisbatan 1,3 dan kam bo'lmasligi ($b/a > 1,3$) kerak. Ikki yaruslab shudgorlashda b/a_u = 3,5; b/a_p = 1,75, ya'ni 1,3 dan ko'p bo'lishi palaxsalarning o'ta sifatli ag'darilishiga asos bo'ladi.

Shudgorlangan tuproq ostidagi „berch tovon" ni buzib, tuproq unumdorligini oshirish maqsadida, pastki yarusdagi



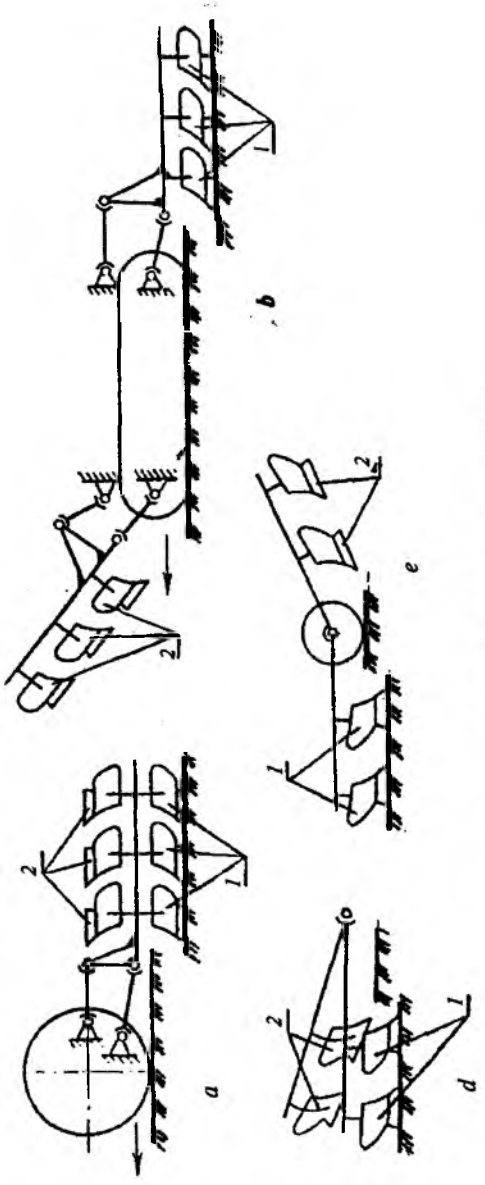
37- rasm. **Uch yaruslab ishlov berish sxemasi.**

korpus orqasiga chuqurlatkich o'rnatish mumkin. Bu holda uch yarusli shudgorlash bajariladi (37- rasm). Plug korpusi palaxsani ag'darganda uning *A* va *B* qatlamlarining joylari almashib tushadi. Palaxsaning eng pastki *C* qatlami yumshatilib, o'z joyida qoldiriladi. Bunday usulni ***kombinatsiyalab shudgorlash*** ham deyiladi.

Shunday qilib, yerni yaruslab haydash tuproqning unumdorligini oshiradi, begona o'tlarni esa kamaytiradi. Natijada paxta hosildorligi 2...3 sentnergacha oshishi mutaxassislar tomonidan aniqlangan.

Tekis shudgorlaydigan pluglar yerga asosiy ishlov berishda alohida o'rin egallaydi. Bunday plug o'zining o'ng va chap korpuslarini navbatma-navbat ishlatib, shudgorlash jarayonida tuproq palaxsalarini doimo dalaning bir tomoniga qaratib ag'daradi. Natijada oddiy plug bilan ishlov bergandagidek keng shudgor jo'yaklari, baland tuproq uyumlari va ularning tagida chala shudgorlangan joylar paydo bo'lmaydi. Tekis shudgorlashda dalani paykallarga bo'lish, ularni haydashda agregatni belgilangan murakkab tartibda harakatlantirish va ekin ekishdan oldin shudgorlangan yerni tekislash kabi ishlarni bajarishga o'rin qolmaydi, tuproqni tekislash uchun turli agregatlarni dalaga kiritish soni kamayadi. Demak, tuproq zichlanishi keskin kamayadi. Natijada hosildorlik 15 % gacha oshadi. Shu sababli tuzilishi murakkabroq bo'lishiga qaramasdan, tekis shudgorlaydigan pluglarning keng tarqalgani ma'qul. Tekis shudgorlash uchun seksiyali, klavishsimon, balansirli (posangisimon), frontal, to'ntarma pluglar ishlatiladi (38- rasm).

Seksiyali plug (38- *d* rasm) aslida ikkita plugdan iboratdir: korpuslari tuproqni o'ng tomonga ag'daradigan plug traktorning orqasiga osilsa, uning oldiga tuproqni chap tomonga ag'daradigan plug o'rnatiladi. Traktorni bir oldi tomonga va bir orqa tomonga harakatlantirib, plugni navbatma-navbat ishlatiladi.

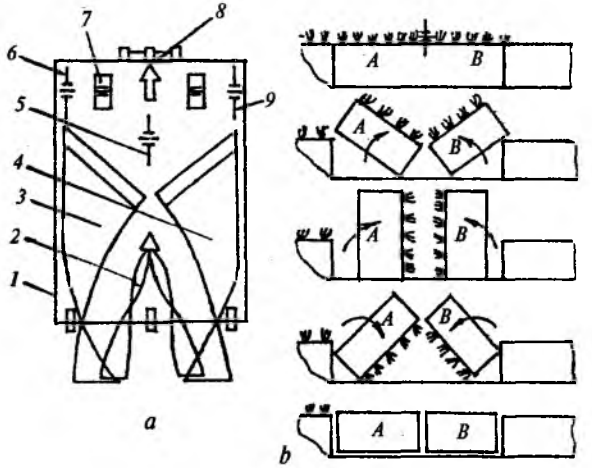


38- rasm. **Tekis shudgorlaydigan pluglar:**
a — to'ntarma; *b*— seksiyali; *d*— klavishasimon; *e* — balansirli;
1—o'ng tomonga ag'adaradigan korpuslar; 2—chap tomonga ag'adaradigan korpuslar.

Klavishasimon plug (38- *d* rasm) chap va o'ng tomonga ag'daradigan (o'ziyurar shassiga o'rnatilgan) ikkita plugdan iboratdir.

Balansirli (posangisimon) **plug** (38- *e* rasm) ham o'ng va chap tomonga ag'daradigan korpuslarga ega. Bunday plug maxsus simarqon (tross) ni sudrovchi stansiya bilan jihozlangan bo'lib, issiqxonalarda ishlatilishi mumkin.

Frontal plug korpuslari palaxsani o'z joyiga 180° ga to'ntarib qo'yishi hisobiga tekis shudgorlaydi. Frontal plug (39- *a* rasm) ramasi *1* ga tuproq palaxsalarini bir-biriga qarama-qarshi ag'daradigan asosiy korpus *3* va *4* lar jufti qo'shimcha kichik korpus *2* lar; markaziy *5* va chetki *6* va *9* disksimon pichoqlar o'rnatilgan bo'ladi. Asosiy va kichik korpuslar ag'dargichi vintsimon sirtga egadir, ular palaxsalarni kamroq maydalab, to'liqroq ag'darilishini ta'minlaydi. Korpuslar bir-biriga teng o'lchamli va qarama-qarshi o'rnatilgani tufayli, ular ag'darayotgan tuproqning yon tomonga bosimi o'zaro muvozanatda bo'ladi, tirak taxtalarga ehtiyoj yo'q. Korpus qamrov kengligi *b* ning shudgorlash chuqurligi *a* ga nisbati oddiy pluglarga nisbatan kattaroq qabul qilinadi (b/a =2,1...2,3).



39- rasm. **Frontal plug ishining sxemasi:**

a — ishchi qismlarni joylashtirish; *b* — palaxsalarning to'ntarilish tartibi; *1* — rama; *2* — kichik korpus; *3* va *4* — asosiy korpuslar; *5, 6* va *9* — disksimon pichoqlar; *7* — g'ildirak; *8* — osish moslamasi; *A* va *B* — to'ntarilayotgan palaxsalar.

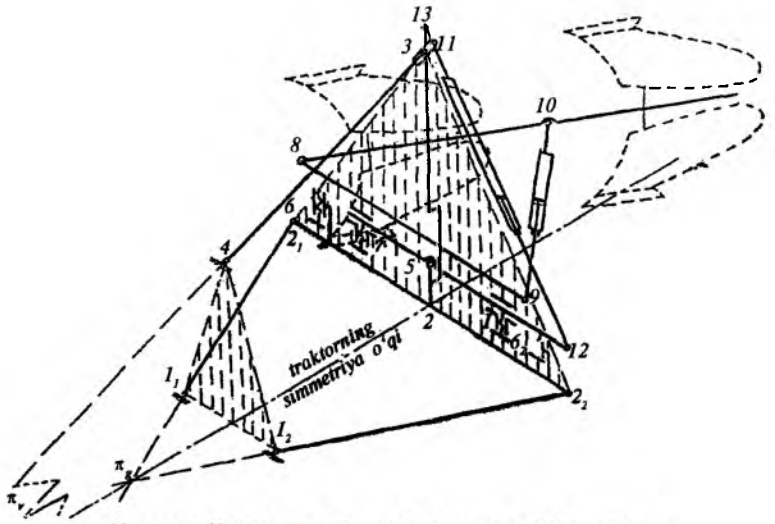
Frontal plug quyidagicha ishlaydi. Pichoq *5, 6* va *9* lar bir-biriga teng *A* va *B* palaxsalarini tilib ajratib beradilar. Asosiy korpus *3* va *4* lar *A* va *B* palaxsalarini tubidan (ichki *C* chetlarini qoldirib) kesib, ularni bir-biriga qaratib, to'liq ag'darilishi uchun harakatga keltiradi. Asosiy korpuslarning orqasidagi kichik korpuslar palaxsa taxminan 90° ga burilganidan so'ng, uning ichki *C* chetlarini kesib olib, palaxsalarning buralishini davom ettiradi, kichik korpus ta'sirida palaxsa 155°...160° ga ag'darilganidan keyin, o'z og'irligi ta'sirida 39- *b* rasmdagidek 180° ga to'ntarilib, o'zining dastlabki joyiga yotqiziladi. Natijada shudgor tekis bo'lib, begona o'tlar to'liq ko'miladi.

Frontal plugni to'ntarma plug kabi traktorga simmetrik o'rnatish talab qilinmaydi. Shu sababli uni oddiy plugga o'xshatib, traktorga nisbatan o'ng tomonga surib o'rnatib, traktor g'ildiraklarini shudgorlanmagan dala yuzasi bo'ylab yuritish mumkin.

To'ntarma plug (38- *a* rasm) tekis shudgorlaydigan pluglarning eng keng tarqalgan turidir. Tuproqni chap va o'ng tomonga ag'daradigan korpuslar uning ramasiga bir-biriga nisbatan 180° ostida o'rnatilgan bo'ladi. Maxsus mexanizm yordamida plug ramasi 180° ga burilib, ya'ni to'ntarilib, chap yoki o'ng korpuslar ishga tushiriladi.

To'ntarma plugning tuzilishi va uni sozlash tartibini respublikamizda keng tarqalgan **„Kverneland" LD — 100** plugi misolida ko'rish mumkin, *5* korpusli plug g'ildirakli traktorga uning osish moslamasi yordamida ulanadi (40- rasm). Plug ustuni *2 — 3* ko'ndalang kergich 2_1 — 2_2 ga bikr o'rnatilgan. Ulash uchburchagining $2_1 - 3 - 2_2$ asosi $2_1 - 2_2$ va balandligi *2 — 3* ning o'lchamlari shunday tanlanganki, plugning oniy aylanish markazlari (vertikal tekislikdagi π_b va gorizontal tekislikdagi π_g) *2 — 3* ustunning old tomonida ratsional uzoqlikda joylashadi. π_b ning joyi agregat 1,5...2,0 yo'l bosib o'tganda, plug to'liq chuqurlikka botib ulgurishini ta'minlaydi. Plugning gorizontal tekislikdagi ravon harakati o'zgaruvchan qarshilik kuchlari ta'sirida buzilganda, u qisqa vaqt ichida ravonlikka qaytishi uchun, π_g ning joyi birinchidan, ulash uchburchagining old tomonidan, ikkinchidan, uning asosidan juda uzoqlashib (4...5 m) ketmasligi kerak.

Ustundagi *5* — sharnir atrofida *5 — 12* brusi *12 — 13* gidrosilindr yordamida plug ramasini 180° ga aylantirib, ya'ni uni to'ntarib, korpuslar joyini almashtiradi. Plugni aylantiruvchi



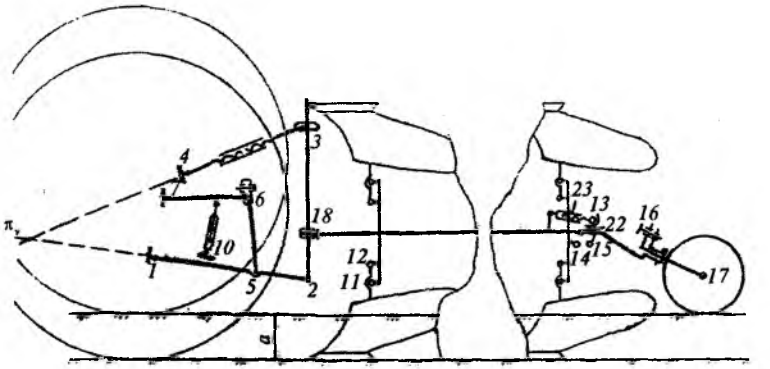
40- rasm. **To'ntarma plugni traktorga osish sxemasi.**

o'q traktorning bo'ylama simmetriya tekisligida joylashgan (plug traktorga „simmetrik" ulangan bo'ladi). „Simmetrik" ulangan plug har safar to'ntarilganda o'ng korpuslar traktorning o'ng g'ildiragiga, chap korpuslar esa chap g'ildiragiga nisbatan kerakli holatni egallaydi.

Gidrosilindr *12 — 13* ramani 90° ga ko'taradi, keyin esa rama o'z inersiyasi bilan yana 90° ga buriladi. Brus *5 — 12* o'ng tomonga burilishi tugayotganda sozlovchi vint 6_1 ga tegib to'xtaydi. Chap tomonga to'ntarilganda esa 6_2 vintga tiralib to'xtaydi. 6_1 va 6_2 vintlarning balandligini bir xil o'rnatish hisobiga rama ikki holatida ham gorizontal bo'lishiga erishiladi. Aks holda o'ng va chap korpuslar bir xil chuqurlikda ishlamaydi.

Tayanch g'ildiragi *17* ning tirsagi (41- rasm) *17 — 22* ga o'rnatilgan tirak *13* ga chuqurlikni sozlovchi vint *23* ning ayrisimon uchi tiralib turishi hisobiga g'ildirak korpusga nisbatan ma'lum balandlikda ushlanib turadi. Plug 180° ga to'ntarilayotganda tayanch g'ildirak ham ma'lum balandlikka ko'tarilib, keyin o'z og'irligi ta'sirida pastga yiqiladi. Shunday holatni hisobga olib, zarbani yumshatish maqsadida g'ildirak tirsagiga dempfer o'rnatilgan.

Plug sertosh yerda ishlayotganida korpuslarni shikastlanishdan saqlash maqsadida bikr saqlagich o'rnatiladi. Har bir korpus o'z ustuniga ikkita bolt *11* va *12* yordamida biriktiriladi. *12* — bolt



41- rasm. **To'ntarma plugning yon ko'rinishi.**

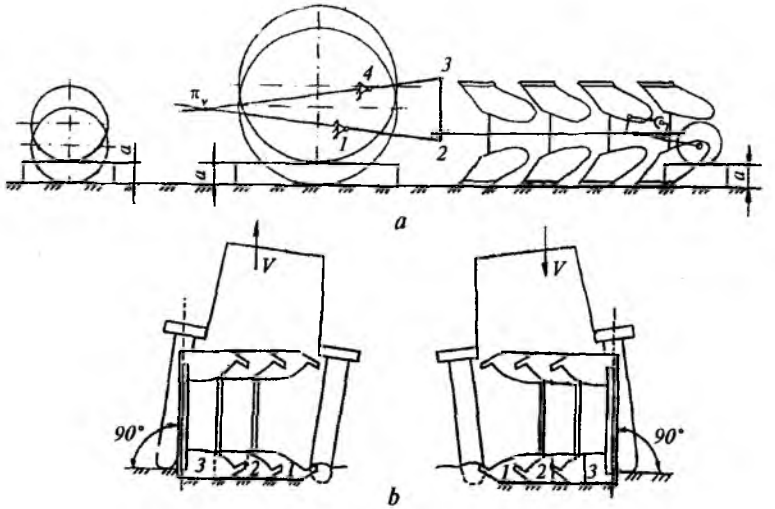
yumshoq po'latdan yasalgan bo'lib, korpusdagi qarshilik me'yoridan oshsa, u kesilib, korpus *11* — bolt atrofida burilib, to'siqdan o'tib ketadi. Kesilgan *12* — boltni o'ziga o'xshagan bolt bilan almashtirish lozim.

To'ntarma plugni ishga tayyorlash

Plugning o'ng va chap korpuslarini ramaga nisbatan bir xil balandlikda bir-biriga parallel o'rnatish talab qilinadi. Traktor osish moslamasining pastki tortqilari $1_1 — 2_1$ va $1_2 — 2_2$ ko'ndalang tomonga birmuncha (10°...15° ga) erkin burila oladigan holatga qo'yiladi.

To'ntarma plugni traktorga majburan „simmetrik" ulash lozimligi, agregat bilan yerni shudgorlash jarayonini murakkablashtiradi, traktorning bir g'ildiragini shudgorlangan yerda yuritishga majbur qiladi.

Plugni tayinlangan shudgorlash chuqurligiga o'rnatish. Plug osilgan traktor betonlangan tekis maydonchaga o'rnatiladi. Traktorning chap g'ildiraklari tagiga balandligi shudgorlash chuqurligi *a* ga teng bo'lgan taglik qo'yiladi. Sharoitga qarab, yumshoq tuproqqa g'ildiraklarning botishini e'tiborga olgan holda, taglik balandligi *a* — (1...2) sm bo'lishi mumkin. So'ngra plug yerga tushiriladi va markaziy tortqi *3 — 4* yordamida uning ramasi bo'ylama yo'nalish bo'yicha gorizontal holatga keltiriladi



42- rasm. **To'ntarma plugni ishga tayyorlash:**
a — plugni tayinlangan shudgorlash chuqurligiga o'rnatish; *b*— plugni ko'ndalang-gorizontal tekislikda o'rnatish.

(42- *a* rasm). Markaziy tortqini ustun *2 — 3* ga, vaziyatga qarab, to'g'ri joyini tanlab ulash katta ahamiyatga ega.

Mikrorelyefi notekis bo'lgan, ya'ni sug'oriladigan jo'yaklari chuqur, o'qariqlari yaxshi tekislanmagan dalalarga ishlov berishda, markaziy tortqini plug ustunidagi cho'zinchoq teshiklarga ulash lozim. Sababi markaziy tortqi ustki cho'zinchoq teshikka ulansa, shudgorlash jarayonida yer yuzasidagi mayda notekisliklardan o'tayotganda traktorning oldi ko'tarilib-pasayishi plugga deyarli ta'sir qilmaydi (oldingi korpuslar chuqurligi o'zgarmaydi). Agar shudgorlanayotgan dalada mikrorelyefi notekis va tuprog'i zichroq bo'lgan joylar ko'proq bo'lsa, markaziy tortqini pastki cho'zinchoq teshikka biriktirish lozim. Bu holda plugning oniy aylanish markazi uzoqlashib, traktorning engashish darajasi haydash chuqurligini kamroq o'zgartiradi. Markaziy tortqi ustki teshikka ulansa, plug korpuslari tayinlangan chuqurlikka tezroq botishi mumkin. Ustundagi dumaloq teshiklardan mikrorelyefi tekis, tuproq holati bir xil bo'lgan dalalarni shudgorlashda foydalanish mumkin. Undan tashqari, dumaloq teshiklardan plugni qisqa masofaga ko'tarib o'tishda foydalaniladi.

Ishlayotgan plug, mikrorelyefga moslanib, traktorga nisbatan

ko'ndalang yo'nalishda birmuncha engashish erkinligiga ega bo'lishi uchun, kashak *5 — 6* ning ustki uchidagi cho'zinchoq teshik bo'ylab *6*- shamirning siljishini cheklab turuvchi barmoqni yechib qo'yish kerak.

Orqasidan qaraganda traktor o'ng tomonga engashib tursa ham (42- *b* rasm), korpuslar biriktirilgan ustunlar vertikal holatda bo'lishi kerak. Bunga 6_1 va 6_2 vintlarning (40- rasm) uzunligini o'zgartirish hisobiga erishiladi. Bu yetarli bo'lmasa, o'ng kashak *5 — 6* ning uzunligi ham o'zgartiriladi.

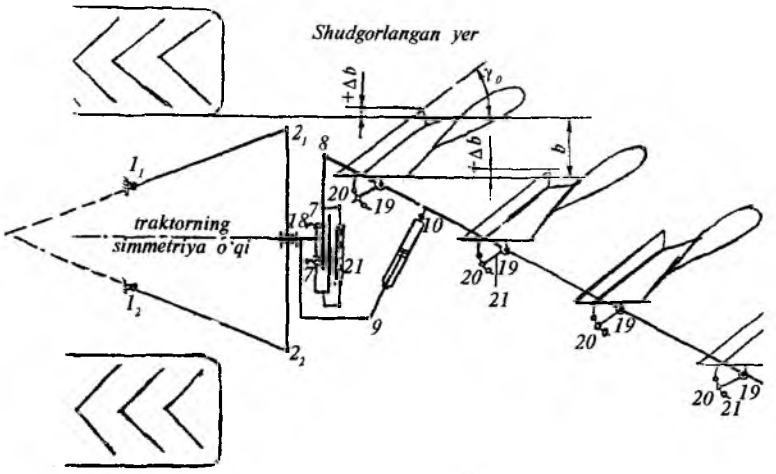
Traktor gidrosilindri yordamida plug taxminan *a* balandlikka ko'tarilib qo'yiladi. Plugning tayanch g'ildiragi qo'lda ko'tarilib, uning tagiga *a* (1...2) sm balandlikdagi taglik qo'yiladi. Uning ustiga g'ildirak kelib tekkunicha plug tushiriladi, chuqurlikni sozlovchi vint *23* ning ayrisimon uchini g'ildirak qo'zg'almas tirakka nisbatan holatini o'lchab, uni keyinchalik qanchaga ($\pm \Delta l$ ga) o'zgartirish lozimligi aniqlanadi. Gidrosilindr yordamida plug qisman ko'tarilib, vint *23* ning uzunligi $\pm \Delta l$ ga o'zgartiriladi. Pastga tushirilgan plugning orqa korpusi maydoncha yuzasiga tekkunicha, vint *23* esa g'ildirak tirsagidagi tirakka birmuncha kuch bilan taqalib to'xtashiga erishguncha bu ish bir necha marotaba takrorlanadi.

Birinchi korpusni traktor g'ildiragiga nisbatan o'rnatish muhim sozlanishlar qatoriga kiradi (43- rasm). Birinchi korpus agregatning oldingi yurishidan qolgan shudgor devoriga $+ \Delta b$ masofaga kirib turishini ta'minlaydigandek qilib o'rnatiladi. Maqsadga erishish uchun plugni traktorga nisbatan o'ng yoki chapga surib o'rnatish kerak. Buning uchun stopor bolt *7* larni bo'shatib, suruvchi vint *21* ni aylantirib, plugning ko'ndalang brusini shamir *8* bilan birgalikda kerakli tomonga surib, bolt *7* lar mahkamlanadi.

Agar birinchi korpusni shudgor devoriga yetkazmasdan o'rnatsa, chala shudgorlangan yo'lakcha hosil bo'ladi. Birinchi korpus devordan shudgor tomonga ko'proq kiritilsa, korpusning ishchi qamrov kengligi kamayadi.

Agar plugni yon tomonga surish bilan birinchi korpusni traktor g'ildiragiga nisbatan kerakligicha o'rnatib bo'lmasa, traktor g'ildiraklari oralig'ini o'zgartirish kerak bo'ladi.

Plug qamrov kengligini o'zgartirish. Respublikamizdagi og'ir tuproqli dalalarni katta chuqurlikda shudgorlashda, to'ntarma plug hamma korpuslarini kerakli katta tezlikda (V = 8...10 km/soat) sudrashga traktorning kuchi yetmasdan qolishi mumkin.



43- rasm. **To'ntarma plugni gorizontal tekislikda sozlash sxemasi.**

Bunday holda gidrosilindr *9* — *10* yordamida plug ramasini sharnir *8* atrofida burib, haydalgan tomonga surilishi natijasida plugning haqiqiy qamrov kengligi kamaytiriladi. Har bir korpus ustunining ramaga qotirilgan boltlari bo'shatiladi, tirak taxta plugning harakat yo'nalishiga deyarli parallel bo'lgunicha, korpus ustuni bilan birgalikda burilib, sektor *20* dagi to'g'ri kelgan teshikka dastak *21* qotiriladi. Natijada plugning umumiy qamrov kengligi kamayib, korpusning tuproqqa ta'sirining sifati nisbatan o'zgaradi (γ_0 burchaklari o'zgarganligi sababli).

Kerak bo'lsa, boshqa sharoitlarda, plugning qamrovini kattalashtirish ham mumkin. Yuqoridagi sozlanishlar plug qamrov kengligini 20 % gacha o'zgartirish imkonini beradi.

Plugni transport holatiga ko'tarish. Uzoq masofaga plugni transport holatda olib borish uchun uning tayanch g'ildiragini sozlash kerak. Traktor gidrosilindri yordamida plug 1,0 m gacha ko'tariladi, natijada orqa g'ildirak o'z og'irligi bilan *22* sharnir atrofida burilib, pastga tusha boshlaganda *15* — teshik *14* teshikning ustiga to'g'ri kelganda, g'ildirakni yon tomonga burilishdan cheklab turuvchi barmoq *16* joyidan olinib, bir-birining ustiga tushgan *14* va *15* teshikka o'tkazib qo'yiladi (41- rasm). Keyin plug erkin holatga tushirilsa, uning orqadagi korpuslarini yerga tushgan orqa g'ildirak ko'tarib qoladi. Markaziy tortqining *3* — sharnirini ajratib,

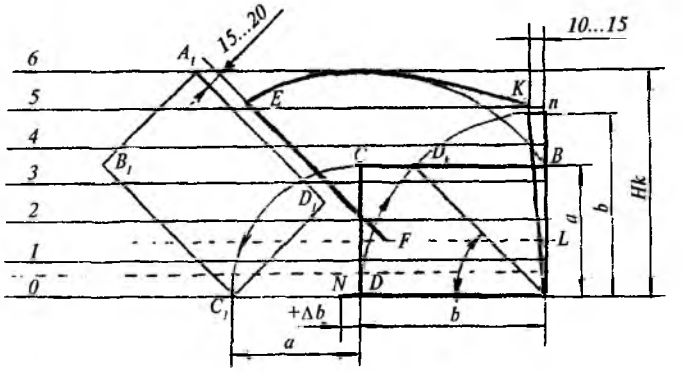
plugni tirkalma ko'rinishida uzoq masofaga, traktorning osish moslamasini zo'riqtirmasdan sudrash mumkin. Barmoq *16* joyidan olinganligi sababli g'ildirak yon tomonlariga burilish imkoniyatiga ega bo'ladi. U keskin burilishlarda harakat yo'nalishining o'zgarishiga moslanib, yon tomonga sirpanib surilmaydi va shinasi kamroq yeyiladi.

Plugni agregatlash uchun traktorni tayyorlash. O'ng va chap korpuslar bir xil chuqurlikda ishlashini ta'minlash maqsadida traktor g'ildiraklari shinasidagi bosim bir xil bo'lishi kerak. Orqa g'ildiraklarining oralig'i 110...150 sm, oldingi g'ildiraklar oralig'i bundan 2...10 sm ko'proq qilib o'rnatiladi.

17- §. Korpus ishchi sirtini qurish

Korpus turini mahalliy tuproq sharoitlariga moslab to'g'ri tanlash uchun uning ishchi sirtini qurish asoslarini bilish kerak. Quyida eng keng tarqalgan silindroidsimon ishchi sirtga ega bo'lgan korpusni loyihalash tartibi ko'rsatilgan.

Silindroid sirt silindrik sirtga o'xshab to'g'ri chiziqli yasovchining qandaydir egrilikka ega bo'lgan yo'naltiruvchi egri chiziq usti bo'ylab muayyan qonun bilan siljishida paydo bo'ladi. Silindrik sirtning yasovchisi turli shakldagi yo'naltiruvchi egri chiziq (YE) bo'ylab (aylana, ellips, har qanday egri chiziq) vertikal hamda gorizontal tekisliklarda doimo o'ziga o'zi parallel bo'lgan holda siljiydi va sirtni yasaydi. Silindroid sirtning yasovchisi



44- rasm. **Korpusning old ko'rinishi.**

ham turli shakldagi YE bo'ylab siljishda vertikal tekislikdagi proyeksiyalari o'ziga o'zi parallelligini saqlab qolsa, gorizontal tekislikdagi proyeksiyalari esa o'zaro parallelligini saqlamaydi.

Birinchi navbatda korpusning old ko'rinishi, yo'naltiruvchi egri chiziq (YE), yasovchilarining shudgor devoriga engashish burchaklarining o'zgarish qonuniyatini izohlovchi egri chiziqlar quriladi. Keyin esa korpusning ust va yon ko'rinishlari, sirtning qolip chiziqlari va yoyilmasining andazasi chiziladi.

Korpusning old ko'rinishini qurish uchun tomonlari korpus qamrov kengligi b va shudgorlash chuqurligi a ga teng bo'lgan ko'ndalang kesimi $ABCD$ to'g'ri to'rtburchak shaklidagi (44-rasm) tuproq palaxsasining ag'darilish jarayoni asos qilib olinadi.

Tuproq maydalanganda palaxsaning hajmi ortishini e'tiborga olib, ag'dargichning balandligi palaxsa ko'ndalang kesim yuzasi bo'lgan to'rtburchakning diagonaliga teng qabul qilinadi.

Berilgan $ABCD$ palaxsaning ag'darilgan holatini chizish uchun $AD = b$ radiusi bilan DD_K yoyi chizilib, uning palaxsa konturining yuqori chegarasi bilan kesishgan D_K nuqtasi A bilan birlashtiriladi va palaxsaning ag'darilish burchagi δ topiladi. D dan a masofada C_1 nuqtasi belgilanib, u yerdan AD_K ga parallel bo'lgan B_1C_1 yon chizig'i o'tkaziladi. B_1C_1 asosida palaxsaning ag'darilgan holati bo'lgan $A_1B_1C_1D_1$ to'rtburchak chiziladi. $ABCD$ palaxsasi $A_1B_1C_1D_1$ holatiga ko'chishda avvaliga D ning atrofida aylanadi. Demak, $ABCD$ palaxsasi deformatsiyalanmaydi deb faraz qilinsa, DB radiusi bilan chizilgan BE yoyini ag'darilayotgan tuproqning eng yuqorigi trayektoriyasi, ya'ni korpus ag'dargichi ust kesimining joiz bo'lgan minimal balandligi deb hisoblash mumkin. Ag'dargich balandligi bundan pastroq bo'lsa, ag'darilayotgan tuproqning bir qismi korpus ustidan orqasiga, shudgor tubiga oshib to'kilishi mumkin.

Tuproq korpus sirti bo'ylab harakatlanganligi sababli yumshab uvalanadi va uning hajmi taxminan 30 % ga oshishini hisobga olganda korpus ko'kragining balandligi b ga teng deb qabul qilinadi va n nuqtasi belgilanadi. n nuqtasidan KE yoyiga urinma o'tkaziladi. Korpusning dala chet chizig'i, pichoq silliq kesib qoldirgan shudgor devoriga tegib yurmasligi uchun, An ni 10... 15 mm ga og'dirib, AK holatida chiziladi. Ag'darilgan $A_1B_1C_1D_1$ palaxsani korpusning shudgor chet qirqimi EF sidirib ketmasligi uchun A_1D_1 ga nisbatan 15...20 mm oraliq tashlab joylashtiriladi.

Lemexning haqiqiy qamrov kengligi mo'ljallanayotgan b ga nisbatan + Δb = 25 mm ga ko'proq bo'lishi kerak. Shu sababli AD ning davomiga + Δb ni qo'shib, N nuqta (lemexning oxiri) belgilanadi. Ag'dargich bilan lemexning tutashgan chizig'i FL va lemex oxirining chet qirqimi FN ning shakli keyinchalik aniqlanadi.

Shunday qilib, konstruktor nominal b va a uchun korpus chet qirqimlarining o'lchamini belgilaydi. Shu sababli tayyor korpusni agregat harakati yo'nalishiga nisbatan burib, uning haqiqiy qamrovini o'zgartirib ishlatishga urinmaslik kerak. Agar korpusning haqiqiy qamrov kengligini nominal b ga nisbatan ko'paytirib ishlatilsa, palaxsaning diagonali kattaroq bo'ladi, ag'darilayotgan tuproqning bir qismi ag'dargich ustidan oshib, uning orqasiga to'kiladi, natijada shudgorlash sifati keskin pasayadi.

Korpus ishchi sirtini qurishni davom ettirish uchun uning old ko'rinishi chizmasi ustida 0,1,2,...,n dona yasovchilar chiziladi. Loyihalashni yengillashtirish maqsadida yasovchilar oralig'i (qadami)ni bir-biriga teng qilib olish mumkin.

Yo'naltiruvchi egri chiziq (YE) ni qurish. Silindroidsimon sirtni yasashda lemex tig'idagi nolinchi yasovchi YE bo'ylab yuqoriga, o'zining shudgor devoriga engashish burchagi γ ni ma'lum tartibda o'zgartirib siljiydi.

YE uzunligi ag'dargichning balandligiga bog'liq bo'lib, u ag'darilayotgan palaxsa ag'dargichga to'liq sig'ishini, deformatsiyalanib hajmi oshganda ag'dargich ustidan orqa tomonga to'kilmasligini ta'minlashi uchun yetarli bo'lishi kerak. Korpus ishchi sirti bo'ylab yuqoriga siljiyotgan tuproqning maydalanish darajasi bevosita YE egriligining o'zgarishiga bog'liq.

Korpus sirti bo'ylab ko'tarilayotgan tuproq palaxsasini uzluksiz deformatsiyalab, uni jadalroq maydalash maqsadida yo'naltiruvchi egri chiziqning egriligi o'zgaruvchan bo'lishi kerak.

Agar YE sifatida aylana yoyi qabul qilinsa, uning egriligi o'zgarmas bo'lganligi sababli palaxsa yuqoriga ko'tarila boshlaganda oladigan dastlabki deformatsiyasiga qo'shimcha deformatsiya ololmaydi. Ko'tarilayotgan palaxsani korpus sirti uzluksiz deformatsiyalab, jadal maydalashi uchun, YE sifatida egriligi o'zgaruvchan bo'lgan egri chiziq, masalan, *ellips*, *giperbola*, *parabola* bo'laklari qabul qilinishi talab qilinadi. YE shakli korpusning tuproqqa ta'siri sifatiga kuchli ta'sir qiladi. Agar

plugni traktorga noto'g'ri ulab, uni „yonboshlatib" agregatlansa, YE shakli o'zgarib qoladi, tuproqqa ishlov berish sifati keskin yomonlashadi.

YE shudgor tubiga nisbatan ε_0 burchagi ostida engashgan bo'ladi. ε_0 burchagining miqdori, korpusning tuproqni maydalashiga hamda uning sudrashga qarshiligiga kuchli ta'sir etuvchi omil hisoblanadi. Madaniy korpus uchun ε_0 = 30°, universal korpus uchun esa ε_0 = 18...25° qabul qilinadi.

Ko'pincha YE sifatida aylana yoyi ustiga qurilgan parabola qabul qilinadi (45- rasm). Universal korpusda YE lemex tig'i uzunligi L ning oxirida, uning tig'iga perpendikulyar bo'lgan tik tekislik D_gQ_u da joylashtiriladi. Madaniy korpusda esa YE, korpus uchi A_g dan lemexni ishchi uzunligi L ning 2/3 qismidan o'tkazilgan D_mQ_m tekisligida joylashtiriladi.

Agar YE D_gQ_u yoyi ko'rinishida bo'lsa,ag'darilayotgan tuproq ag'dargichning ustidan oshib o'tmasligini ta'minlash uchun D_gQ_u yoyining uzunligi uning ustiga ko'tarilib ag'dariladigan palaxsa D_mQ_m' bo'lagining uzunligidan kattaroq (yoki teng) bo'lishi kerak, ya'ni

$$D_gQ_u \geq D_gQ'_u;\ (\pi/2 - \varepsilon_0)\ R \geq b/\cos\gamma_o\ ,$$

bundan

$$R_{min} \geq b\ /\ (\pi/2 - \varepsilon_0)\ \cos\gamma_o \qquad (6)$$

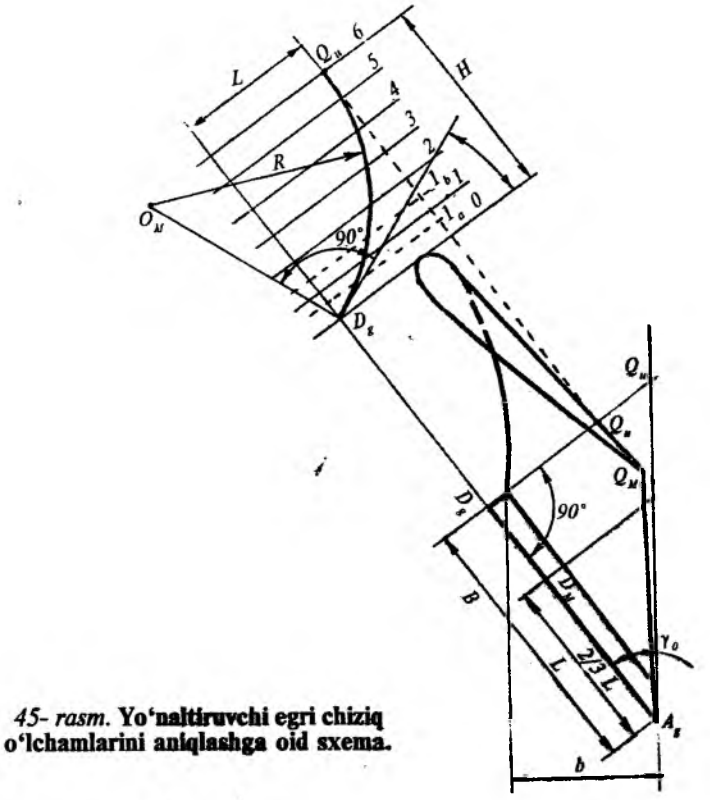
bo'lishi lozim. Keyinchalik, $R > R_{min}$ qabul qilinadi.

Agar YE D_gQ_u yoyi ustiga qurilgan parabola bo'lsa, uni chizish quyidagi tartibda bajariladi.

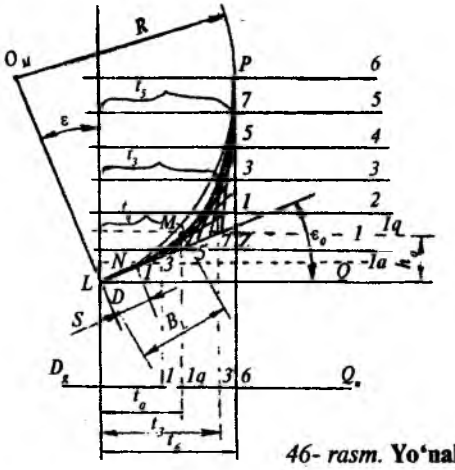
YE ni haqiqiy kattaligida chizish uchun lemex tig'i A_gD_g ning davomida D_gQ_u yoki D_mQ_m ga parallel bo'lgan chiziq o'tkaziladi va uni shudgor tubi deb qabul qilinib, u yerda D nuqta belgilanadi (46- rasm). D nuqta orqali ε_0 burchagi ostida DZ qiya chizig'i, keyin unga perpendikulyar qilib LO_m chizig'i o'tkaziladi.

D nuqtadan LO_m bo'ylab (6) formula yordamida aniqlangan R_{min} dan birmuncha kattaroq bo'lgan R masofasida O_m nuqta belgilanib R radiusi bilan DP yoyi chiziladi. O_m nuqta orqali shudgor tubiga parallel qilib O_mP chizig'i o'tkaziladi. Uning P nuqtasidan DP yoyiga PZ urinma o'tkaziladi.

Og'ir sharoitda ishlatiladigan lemex yeyilib, o'tmas va ensiz bo'lib qolganida (uning magazinidagi metall zaxirasini qizdirib, tig'i tomonga bolg'alab surish hisobiga), tiklashni yengillashtirish



45- rasm. **Yo'naltiruvchi egri chiziq o'lchamlarini aniqlashga oid sxema.**



46- rasm. **Yo'naltiruvchi egri chiziq.**

uchun uning S kenglikdagi DN yassi qismi qoldiriladi. Lemexning L nuqtasidan yuqori qismi, kerakli egrilik bilan bukilgan bo'ladi. Lemex yassi qismining kengligi S mo'ljallangan a_{max} chuqurlikka bog'liq bo'lib, a_{max} = 25...35 sm uchun S = 60 mm qabul qilinadi.

DZ bo'ylab $DN = S$ masofada N nuqta belgilanadi. NZ hamda PZ chiziqlari o'zaro teng bir nechta bo'laklarga bo'linib, 1—1, 2—2, 3—3, ... n—n chiziladi. Ularga urinma tarzda LP parabolasi quriladi. Korpusning old ko'rinishidagi 0,1,2..., n yasovchilar oraliqlari saqlangan holda shudgor tubi DQ ga parallel qilib yasovchilar chiziladi. Agar ayrim yasovchilar P nuqtadan yuqoriroq joylashib qolsa, ZP urinmani oxirgi yasovchigacha davom ettirib, YE ni qurish tugatiladi.

Korpus ust ko'rinishini chizish uchun YE ning har bir yasovchi bo'ylab tashkil qiladigan t_1, t_2, t_3, ... t_n qulochlari aniqlanadi (46- rasmda misol tariqasida t_q, t_4, t_5 lar ko'rsatilgan). t lardan foydalanib, shudgor tubi bo'lgan DQ ga yoki unga parallel bo'lgan D_gQ_u (madaniy korpus uchun D_mQ_m) ustiga YE ning yasovchilar bilan kesishgan nuqtalarining proyeksiyalari bo'lgan 1,2,3,... , n lar belgilanadi.

Standart lemexning B_L kengligini (B_L = 122 yoki 105 mm) YE ning ustiga D nuqtasidan qo'yib, lemexning ag'dargich bilan tutashgan joyi M nuqtasi topiladi. D_gQ_u ga M nuqtasining proyeksiyasi tushiriladi. M nuqtasidan qo'shimcha 1_q yasovchisi o'tkazilib, uning balandligi h_q aniqlanadi. Keyin korpusning old ko'rinishida ham h_q balandligida 1_q yasovchisi o'tkazilib, lemex bilan ag'dargichning tutashgan chizig'i FL topiladi.

Yasovchilarni shudgor devoriga engashish burchaklarining o'zgarish qonuniyati. Korpus ishchi sirtining shakli (egrilik darajasi) uning usti bo'ylab siljiyotgan tuproqning xossalariga mos tanlangan bo'lib, uni kerakli balandlikka ko'tarayotib, uzluksiz deformatsiyalab, shiddat bilan maydalab ag'darishni ta'minlashi kerak. Shu sababli, YEning shakli bilan yasovchilarning shudgor devoriga engashish burchagi γ ni o'zgarish qonuniyatini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega.

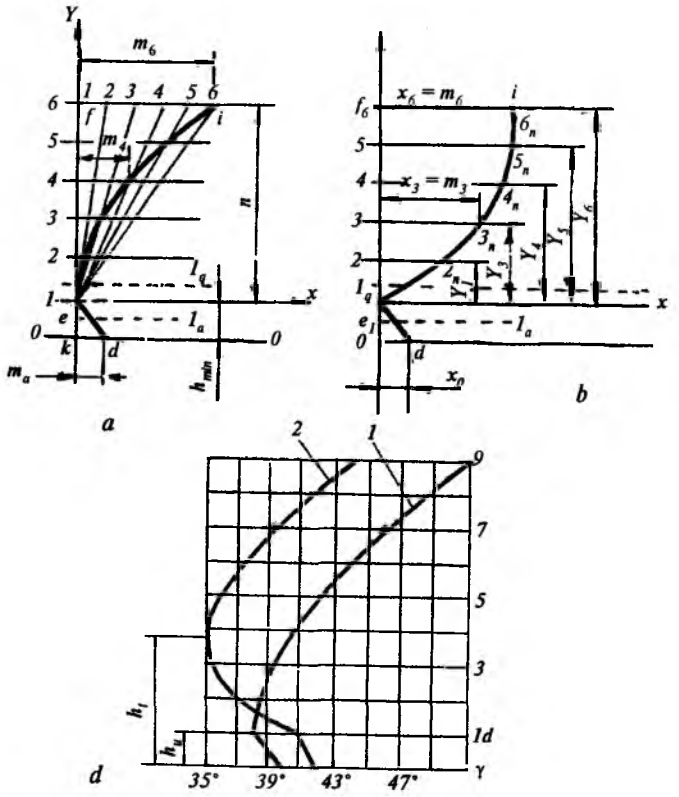
Keng tarqalgan madaniy, universal va ayrim tezkor korpuslar silindroidsimon sirtga ega, ammo ulardagi γ burchaklarini bir-biridan farq qiladigan parabola qonuni bo'yicha o'zgaradi. Bunday parabolani qurish uchun lemex tig'ining engashish burchagi γ_o,

korpus sirtiga tuproqdan tushadigan bosim eng katta miqdor bo'lgan balandlikdagi (h = 80...100 mm) yasovchining engashish burchagi γ_{min} va eng yuqoridagi yasovchining engashish burchagi γ_{max} lar ma'lum bo'lishi lozim.

Ag'darilayotgan tuproq palaxsasining korpus sirtiga tushiradigan bosimi maksimal miqdorda bo'ladigan balandlikkacha γ burchaklari γ_0 ga nisbatan kamaytirilib qo'yiladi.

Lemex kesib olgan palaxsa yuqoriga ko'tarila boshlaganda, uni korpus bo'ylab yuqori siljishiga qarshilikni kamaytirish maqsadida h_{min} balandlikkacha engashish burchagi γ_o dan γ_{min} gacha kamaytiriladi. Keyin esa γ burchagi parabola qonuni bo'yicha γ_{max} gacha o'sadi. Natijada ag'dargichning qanoti tuproq palaxsasini ag'dara oladigan darajada old tomonga bukilgan bo'ladi. Madaniy korpuslar uchun γ_o = 40°...45°; $\gamma_o - \gamma_{min}$ = 1°...2°; $\Delta\gamma = \gamma_{max} - \gamma_{min}$ = 2°...7°; universal korpuslar uchun γ_o = 38°...40°; $\gamma_o - \gamma_{min}$ = 2°...4°; $\Delta\gamma = \gamma_{max} - \gamma_{min}$ = = 7°...15° deb qabul qilish tavsiya etilgan.

Universal korpus γ burchaklari o'zgarish qonuniyatining grafik ko'rinishini chizish uchun korpus old ko'rinishidagi yasovchilarni o'ng tomonga uzaytirib, ularga perpendikular qilib Y o'qi, γ_{min} burchagiga ega bo'lgan yasovchining ustida X o'qi joylashtiriladi (47- *a* rasm). Burchaklarni shartli uzunlik birligida qo'yib, egri chiziq chizish uchun λ masshtabi (gradus/mm) tanlab olinadi. X o'qida koordinatalar boshi e nuqtasi tanlab olinadi. γ_o burchagining γ_{min} dan farqi shartli $m_0 = (\gamma_o - \gamma_{min})/\lambda$ ni uzunlik birligida (Y o'qidan o'ng tomonga) nolinchi yasovchi bo'yicha qo'yib, d nuqta topiladi. γ_o dan γ_{min} gacha burchaklarning to'g'ri chiziq bo'yicha o'zgarishini e'tiborga olib, ed to'g'ri chizig'i chiziladi. γ_{max} va γ_{min} burchaklarining farqi $m_n = (\gamma_{max} - \gamma_{min})/\lambda$ ga teng masofa ko'rinishida f dan boshlab qo'yiladi va i nuqta belgilanadi. ef va fi lar o'zaro teng bo'laklarga bo'linadi. fi dagi bo'laklar nur ko'rinishidagi chiziqlar yordamida e nuqta bilan birlashtiriladi. Har bir nurning o'z tartib raqamiga o'xshash raqamga ega bo'lgan yasovchi bilan kesishgan nuqtalarini birlashtirish orqali izlanayotgan parabola ei chiziladi. Parabolaning har bir yasovchidagi qulochi m o'lchanib, λ masshtabiga ko'paytiriladi va γ burchaklar aniqlanadi. Universal korpus uchun γ burchaklar miqdorini quyidagi formula yordamida ham topish mumkin:



47- rasm. **γ burchaklari o'zgarishining qonuniyati:**

a,b — universal va madaniy korpuslar uchun; *d* — universal (1) va tezkor (2) korpuslarda γ burchaklarining o'zgarishi.

$$X = Y^2/2p, \text{ mm}, \qquad (7)$$

bu yerda, *Y — burchagi aniqlanayotgan yasovchining X o'qiga nisbatan balandligi, mm; X — izlanayotgan burchakni shartli uzunlik birligida ifodalovchi oraliq (parabolaning qulochi), mm;* $2p = n^2/m$ *— parabolaning parametri; n — ustki yasovchining X o'qiga nisbatan balandligi, mm;* $m = (\gamma_{max} - \gamma_{min})/\lambda$ *— parabolaning eng katta qulochi, mm.*

Xohlagan yasovchining γ_i burchagini topish uchun chizilgan parabolaning shu yasovchidagi m_i qulochi mm da o'lchab olinadi va $\gamma_i = m_i \cdot \lambda + \gamma_{min}$ ko'rinishida hisoblab topiladi.

Korpusning tuproqni ag'darish hamda maydalash qobiliyati γ burchaklarining o'zgarish qonuniyatiga bog'liq bo'ladi.

Madaniy korpus uchun γ burchaklarning o'zgarish qonuniyatini ifodalaydigan parabola grafik usulda emas, quyidagi formula bo'yicha analitik usulda quriladi (47- rasm):

$$X = 6{,}2\ Y^2 / (Y^2 + 100), \text{ sm}, \qquad (8)$$

bu yerda, *Y — burchagi aniqlanayotgan yasovchining X o'qiga nisbatan haqiqiy kattalikdagi (chizma masshtabiga ko'paytirilgan) balandligi, sm; X — parabolaning yasovchi bo'ylab o'lchangan qulochi, sm.*

Parabolaning eng ustki yasovchisidagi qulochi quyidagicha hisoblab aniqlanadi:

$$X_n = 6{,}2\ Y_n^2 / (Y_n^2 + 100), \text{ sm}.$$

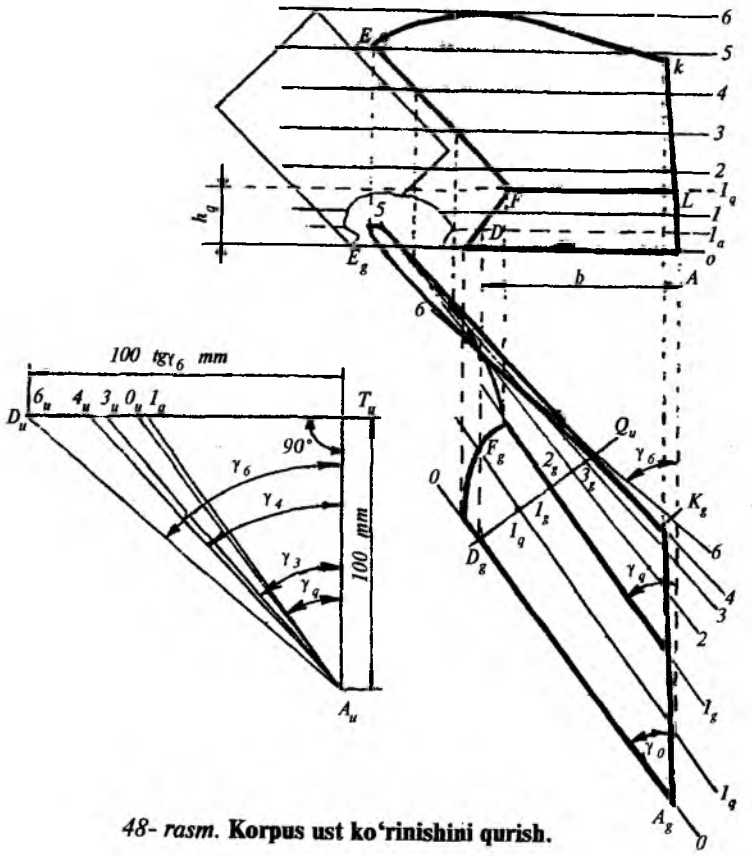
Parabolani qurishdagi masshtab hisoblab topiladi:

$\lambda = (\gamma_{max} - \gamma_{min})/X_n$, grad/sm. Boshlang'ich (nolinchi) yasovchiga $kd = (\gamma_o - \gamma_{min}) / \lambda$, sm ni qo'yib, *d* nuqta topiladi va uni *l* bilan birlashtiriladi.

Har bir yasovchining engashish burchagi $\gamma_i = X_i \cdot \lambda + \gamma_{min}$ ko'rinishida aniqlanadi.

47- *a* va *b* rasmlardagi parabolalarni solishtirib, sirtlari bir xil bo'lgani bilan madaniy va universal korpuslar γ burchaklarining o'zgarish qonuniyati bo'yicha bir-biridan farqini ko'rish mumkin. Madaniy korpus yasovchilarining γ burchaklari avvaliga tez o'sib, taxminan korpus balandligining o'rtalaridan keyin ular deyarli o'smaydi, yasovchilar bir-biriga deyarli parallel bo'lib qoladi. Shu sababli madaniy korpus ag'dargichining qanoti oz bukilib, tikroq bo'ladi. Natijada tuproqni kamroq ag'darib, ko'proq maydalaydi. Universal korpusdagi γ burchaklar o'ta tez o'sishi sababli, korpus ag'dargichining qanoti old tomonga ko'proq bukilgan bo'ladi. Natijada universal korpus tuproqni kamroq maydalab, to'liqroq ag'darishga intiladi. Agar plug traktorga noto'g'ri ulanib agregatlansa, u majburan yon tomonga burilib yuradigan bo'ladi. Korpus sirtining hamma yasovchilarining γ burchaklari o'zgarib, uning shakli sun'iy ravishda o'zgargan bo'ladi. Tuproqni maydalash va ag'darish sifati keskin yomonlashadi. Buni unutmaslik kerak.

47- *b* rasmda esa, o'zaro solishtirish silindroidsimon ishchi sirtga ega bo'lgan universal va tezkor korpuslarda γ burchaklarning o'zgarish qonuniyati keltirilgan. Tezkor korpus lemexining tig'i $\gamma_0 = 40°...42°$ burchak ostida o'rnatiladi. Uning γ burchaklari universal korpusga nisbatan yuqoriroqqacha ($h_u = 10$ sm gacha emas $h_t = 15$ sm gacha) $\gamma_{min} = 32°...35°$ gacha uzluksiz kamayib boradi. Tezkor korpus sirti $h_t > h_u$ bo'lishi hisobiga universal korpusga nisbatan suyirroq bo'ladi. h_t balandlikdan keyin γ burchaklari universal korpuslariga o'xshash shiddat bilan $\gamma_{max} = 43°...45°$ gacha o'sadi. Buning hisobiga ag'dargich qanoti sezilarli darajada bukilgan bo'lib qoladi. Ammo, γ_{max} burchaklari universal korpusga nisbatan 5°...6° kamroq bo'ladi.



48- rasm. **Korpus ust ko'rinishini qurish.**

Natijada tuproq palaxsasini shudgor tomonga irg'itish tezligi me'yordan ortiq o'sib ketishining oldi olinadi, tuproq old va o'ng tomonga uzoqqa siljitilmaydi. Shu sababli sarflanadigan quvvat keskin o'sib ketmaydi.

Korpusning ust ko'rinishini qurish uchun avvaliga hamma yasovchilarning gorizontal proyeksiyalarini chizib qo'yish kerak. Shu maqsadda korpusni old ko'rinishidagi (48- rasm) shudgor devorini pastga davom ettirib (48- rasm), u yerda lemexning uchi A_g nuqta bilan belgilanadi va undan γ_o burchagi ostida nolinchi yasovchi (lemex tig'i) o'tkaziladi. Old ko'rinishdagi *D* nuqtasi gorizontal tekislikdagi nolinchi yasovchiga proyeksiyalab, D_g belgilanadi. Keyin universal korpus uchun D_g nuqtasi (madaniy korpus uchun A_g dan lemex uzunligi *L* ning 2/3 qismi masofasida yotgan D_m nuqtasi)dan YE joylashgan vertikal tekislikning izi D_gA_g yasovchiga perpendikular izi D_gQ_u yoki D_mQ_m o'tkaziladi. YE chizmasidagi parabola qulochlari t_1, t_2, t_3,...,t_n lardan foydalanib, D_gQ_u izida yasovchilarning aniq joyini belgilovchi 1_g, 2_g, 3_g,...,n_g nuqtalar belgilanadi. Keyin esa 1_g — nuqtadan γ_1 burchagi ostida 1 — 1 yasovchisi o'tkaziladi. γ_1 burchagini aniq qo'yish uchun uning tangensidan foydalangan ma'qul bo'ladi. Buning uchun shudgor devoriga parallel qilib uzunligi 100 mm bo'lgan A_uT_u chizig'i chiziladi (48- rasm). A_uT_u ga perpendikular ravishda T_uD_u o'tkaziladi. Har bir γ_i burchagining tangensi 100 ga ko'paytirilib, T_uD_u ning ustiga mm da qo'yiladi va 1_u, 2_u, 3_u,...,n_u nuqtalari topiladi. Bu nuqtalar orqali $A_u - 1_u$, $A_u - 2_u$,..., $A_u - n_u$ chiziqlari o'tkaziladi va ularga parallel qilib D_gQ_u dagi tegishli nuqtalardan yasovchilar chiziladi (48- rasm). Korpusning old ko'rinishida lemex bilan ag'dargich tutashgan *FL* chizig'i orqali h_g balandlikda qo'shimcha yasovchi l_g chizilib, uning γ_q burchagi aniqlanib l_g nuqtasi topiladi. D_gQ_u dagi l_g nuqtadan γ_q burchagi ostida yasovchi chiziladi.

Korpus old ko'rinishidagi *A,K,E,F* va *N* nuqtalarining gorizontal tekislikdagi proyeksiyalari tegishli yasovchilarning gorizontal tekislikdagi ko'rinishlariga chizmachilik qoidalari asosida proyeksiyalanib topiladi.

Korpusning old ko'rinishida lemexning shudgor chet qirqimi *FN* to'g'ri chiziq deb qabul qilinsa, uning gorizontal tekislikdagi

proyeksiyasi egri chiziq ko'rinishiga ega bo'ladi. Gorizontal proyeksiyani chizish uchun F va N nuqtalari oralig'ida bir nechta qo'shimcha yasovchi $1a$ va $1b$ lar o'tkazilib, ularning FN to'g'ri chizig'i bilan kesishgan nuqtalarining gorizontal tekislikdagi proyeksiyalari topiladi va o'zaro birlashtiriladi.

Agar lemexning shudgor chet qirqimi gorizontal tekislikda to'g'ri chiziq ko'rinishiga ega deb qabul qilinsa, baribir qo'shimcha yasovchilar o'tkazilib uning vertikal tekislikdagi proyeksiyasi (egri chiziq ko'rinishida) topiladi.

Yasovchilarning gorizontal tekislikdagi proyeksiyalarida topilgan hamma nuqtalar tegishli tartibda birlashtirilib, korpusning ust ko'rinishi chiziladi.

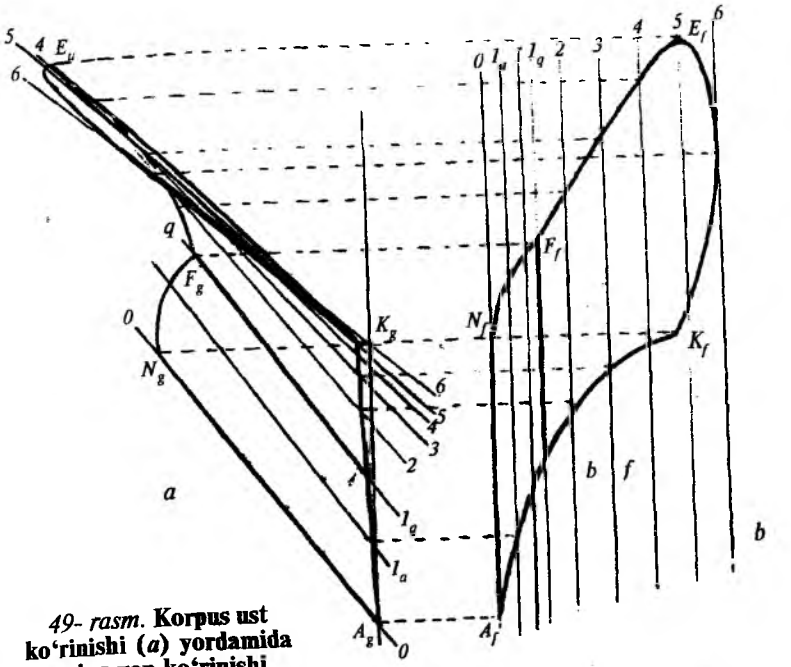
Korpusning yon (profil) ko'rinishini qurish uchun uning ust ko'rinishidagi shudgor devoriga parallel qilib lemex tig'i chiziladi. Uning ustiga korpus old ko'rinishidagi hamma yasovchilar (qadamlari saqlangan holda)ning profil tekislikdagi proyeksiyalari chiziladi.

Korpus ust ko'rinishidagi chet chiziqlarining yasovchilar bilan kesishgan nuqtalarini shu yasovchilarning profil proyeksiyalariga tushirib, topilgan nuqtalarni birlashtirib, korpusning yon ko'rinishi chiziladi (49- rasm).

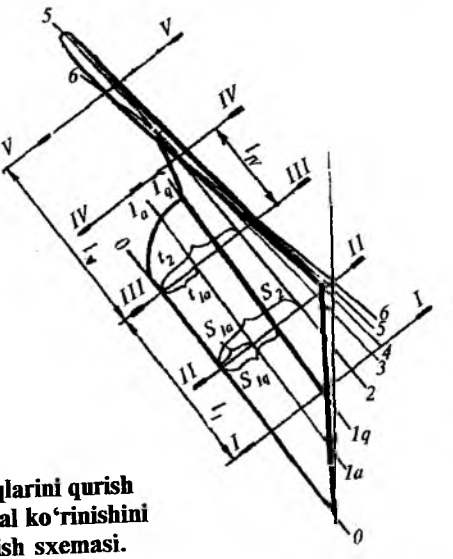
Korpus qolip chiziqlarini qurish. Agar lemex tig'iga perpendikular bo'lgan bir nechta vertikal tekisliklar bilan korpus kesilsa, kesimlarda paydo bo'ladigan egri chiziqlar *qolip chiziqlari* deyiladi.

Qolip chiziqlarini qurish uchun korpusning ust ko'rinishida lemex tig'iga perpendikular bo'lgan bir nechta vertikal tekislik izlari (50- rasmda misol tariqasida I, II,...,V tekisliklar) chiziladi. Qog'ozning bo'sh joyida korpus old ko'rinishidagi yasovchilar qadamlari saqlangan holda chiziladi va tegishli raqamlar bilan belgilanadi (51- rasm). U yerda bir xil oraliqda I — I′, II — II′,..., V — V′ chiziqlari chiziladi (bu oraliq ust ko'rinishdagi I, II, III,... tekisliklar oraliqlariga teng bo'lishi talab qilinmaydi). Mazkur chiziqlar qolip chiziqlari qulochi $S_1,S_2,S_3,...$ larni o'lchash uchun foydalaniladi.

Korpus ust ko'rinishida har bir kesimdagi $S_1,S_2,S_3,...,S_n$ qolip qulochlari tegishli yasovchilarga I — I′, ..., V...V′ chiziqlarning bir tomoniga qo'yilib, I — Q_1, II — Q_2,..., V... Q_5 qolip egri chiziqlari topiladi (51- rasm). Agar korpus ust ko'rinishidagi kesuvchi tekisliklar bir-biriga nisbatan bir xil oraliqda o'tkazilgan bo'lsa, bir yasovchidagi yonma-yon qolip chiziqlarining



49- rasm. **Korpus ust ko'rinishi (*a*) yordamida uning yon ko'rinishi (*b*)ni qurish.**



50- rasm. **Qolip chiziqlarini qurish uchun korpus gorizontal ko'rinishini tekisliklar bilan kesish sxemasi.**

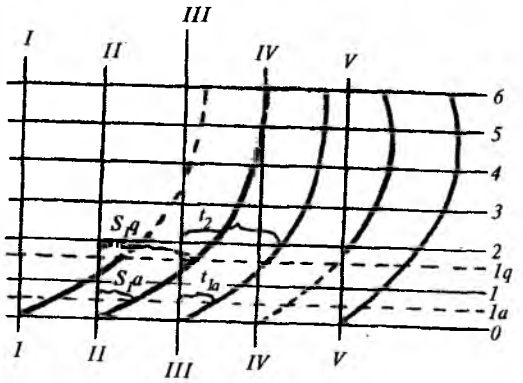
qulochlari bir-biridan bir xil farq qilishi kerak. Qolip chiziqlarining korpus chet chizig'idan tashqarida joylashgan qismi punktirlab ko'rsatiladi.

Agar biron kesuvchi tekislik D_gQ_u (48 va 50- rasmlar)ning ustiga tushgan bo'lsa, kesimda olinadigan egri chiziq YE ning o'zi bo'ladi.

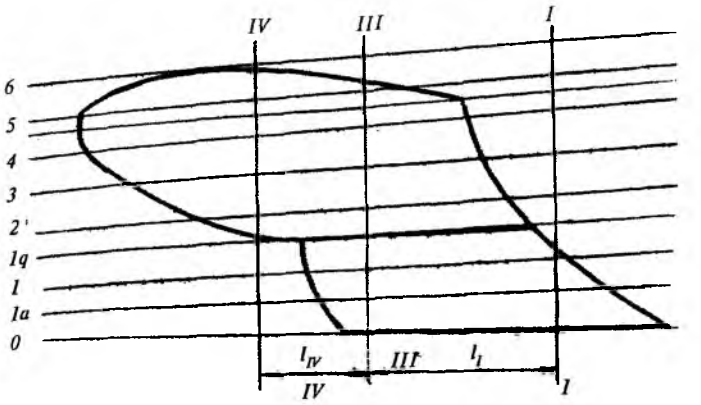
Bu chiziqlar asosida presslash jabdug'i tayyorlanadi yoki tayyorlangan korpusning loyihaga mosligi tekshiriladi.

Korpus yoyilmasining andazasini qurish. Korpus ag'dargichini tayyorlashdan oldin uning yassi yoyilmasini po'lat materialdan qirqib olinadi, kerakli haroratgacha qizdirib, sementatsiyalanadi. Keyin yassi yoyilmani sovitmasdan jabdug'da presslab, ag'dargich tayyorlanadi. Korpus sirti silindroid shakliga ega bo'lganligi, uning bir tekislikdagi aniq yoyilmasini qurib bo'lmasligi sababli, uning yetarli aniqlikdagi taxminiy ko'rinishi chiziladi.

Lemex tig'i A_gN_g chizilib uning ustidan nolinchi yasovchi o'tkaziladi va unga perpendikulars qilib ikkita qolip chiziqlarining kesimlari qo'yiladi (52-rasmda II va IV kesimlar ko'rsatilgan). Bu kesimlarga qolip chiziqlarining yonma-yon joylashgan yasovchilar orasidagi uzunligi H_1, H_2, H_3,..., H_n (51- rasmda bitta qolip chizig'i uchun ko'rsatilgan) ketma-ket qo'yilib yasovchilar o'tkaziladigan nuqtalar belgilanadi va bir xil raqamli nuqtalar orqali yasovchilar o'tkaziladi (yasovchilar o'zaro noparallel bo'lishlari mumkin). Keyin kesimlarning birini asosiy deb qabul qilinadi. 50- rasmdan yasovchilarning qabul qilingan asosiy kesimining o'ng va chap tomonidagi uzunligi (korpus chet



51- rasm. **Korpusning qolip egri chiziqlari.**



52- rasm. **Korpus yoyilmasining andazasi.**

qirralarigacha bo'lgan masofa) 52- rasmdagi asosiy kesimning tegishli tomoniga qo'yilib, korpus chet chiziqlari chiziladi. Olingan shakl korpus taxminiy yoyilmasining andazasidir.

18- §. Tezkor va unumdor korpuslar

Shudgorlash agregati ish unumini oshirishning eng ma'qul yo'li uning ish tezligini oshirishdir. Oddiy korpus 4...5 km/soat tezlikda yerni shudgorlab, uning sifatini qoniqarli holatga keltiradi. Lekin hayot ish tezligini 10...12 km/soatgacha yetkazish zarurligini talab qilmoqda, chunki agregat katta tezlikda ishlasa, birinchidan, ish unumi oshadi, ikkinchidan, korpus sirtidan yon tomonga irg'itilayotgan tuproq kengroq joyga sochilib yoyilishi tufayli shudgor yuzasi tekisroq bo'ladi, kesaklar yaxshiroq maydalanib, o'simlik qoldiqlari to'liqroq ko'miladi. Ammo korpus sirti katta tezlikda ishlashga monand bo'lishi kerak. Shu sababli silindroidsimon sirtli korpusining geometrik shaklini o'zgartirmasdan turib, uni katta tezlikda ishlatsa, tuproq palaxsasi yetarli darajada ag'darilmaydi, tuproq korpusning oldi tomoniga betartib sochiladi va sudrashga qarshiligi keskin oshib ketadi, o'simlik qoldiqlari chala ko'miladi. Ko'rsatilgan kamchiliklarni bartaraf qilish uchun korpus ishchi sirti silindroidning parametrlarini o'zgartirish, hatto boshqa shakldagi sirtdan foydalanish talab qilinadi.

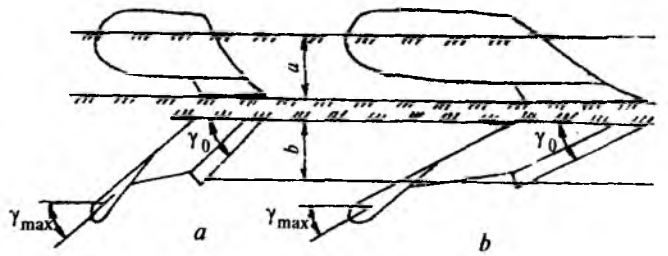
Tezkor korpus bilan jihozlangan plugni tezligi 7—8 km/soatdan kam bo'lsa, tuproq palaxsasini ag'darish sifati yetarli bo'lmasdan qoladi.

Katta tezlikda ishlayotgan korpusning ish sifati qoniqarli bo'lishi uchun tuproqni uzoqqa sochilishining oldini olish kerak. Shu maqsadda silindroidsimon korpus ag'dargichi qanotining bukilish darajasini bildiruvchi burchagi γ_{max}, maydalash darajasini bildiruvchi α_0 (53- rasm) burchaklarini kamaytirish talab qilinadi.

γ burchaklarini kamaytirish tuproq palaxsasini shudgor tomonga irg'itish jadalligini susaytiradi, α burchagini kamaytirish esa tuproq sochilishini pasaytirib, tuproqning korpus bo'ylab ko'tarilishini yengillashtiradi. Agar oddiy silindroidsimon korpus uchun $\alpha_0 = 30°$; $\gamma_0 = 42°$; $\gamma_{max} = 48°...50°$; $\gamma_0 - \gamma_{max} = 1°...3°$ bo'lsa, tezkor korpus uchun $\alpha_0 = 25°$; $\gamma_0 = 26°...38°$; $\gamma_{max} = 30°...40°$; $\gamma_0 - \gamma_{max} = 5°... 7°$ qabul qilinadi. Lemex tikligini bildiruvchi ε_0 burchagi ham kamroq (20°...22°) tayinlanadi.

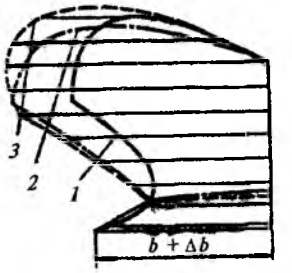
54- rasmda o'zaro solishtirish uchun silindroidsimon sirtga ega bo'lgan madaniy — *1*, universal — *2* va tezkor — *3* korpuslarning old ko'rinishlari ustma-ust qo'yilib chizilgan. Tezkor korpusning γ burchaklari kichikroq bo'lganligi sababli (qamrov kengliklari bir xil, uning ag'dargichi universal korpusga nisbatan uzunroq va tirak taxtasi tomonga yaqinroq joylashgan bo'ladi. Shu sababli, tezkor korpusning old ko'rinishi go'yo kichikroq bo'lib ko'rinadi.

Umuman olganda, γ burchaklarning miqdori kamroq tayinlanishi natijasida tezkor korpus ag'dargichi qanotidan tuproqning irg'itilish absolut tezligi V''' (55- *d* rasm) universal korpusdan tushayotgan tuproqning absolut tezligi V'' dan (55- *b* rasm)



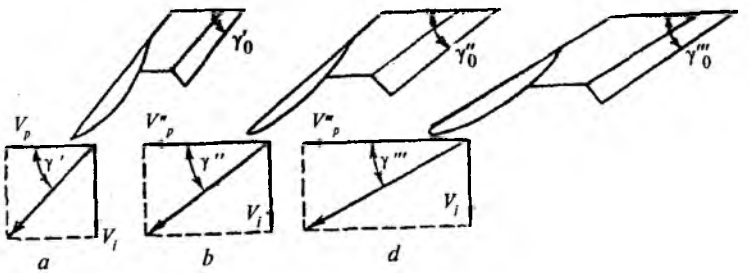
53- rasm. **Silindroid sirtli oddiy (*a*) va tezkor (*b*) korpuslar.**

sezilarli darajada katta bo'lsa ham (chunki plug tezligi $V_p'' < V_p'''$), tuproqni yon tomonga uloqtirish tezliklari V_i lar deyarli bir xil bo'lishini ta'minlash kerak. Chunki tajriba shuni ko'rsatadiki, $V_i = 1{,}4$ m/s dan oshmasa, shudgor yuzasi tekis bo'lib, kesaklar sifatli maydalanadi. Agar tezkor korpus bilan jihozlangan plug og'ir tuproqli yerni chuqur haydashda ishlatilsa, uning sudrashga qarshiligi ortib ketadi. Konstruktor mo'ljallagan tezlikda plugni sudrashga traktorning kuchi yetmasdan, sekinroq sudraydigan bo'ladi. Natijada korpuslar tuproq palaxsasini yetarli darajada ag'darmaydi, yerni faqat yumshatib ketadi. Shudgorlash sifati keskin pasayadi.

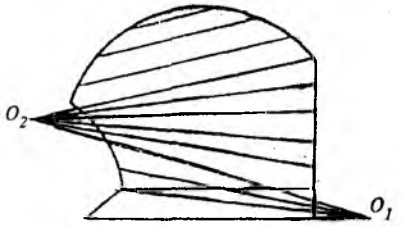


54- rasm. **Silindroidsimon sirtli korpuslarning farqlanishi:**
1 — tezkor; *2* — madaniy; 3 — universal.

Tezkor korpus ag'dargichining uzunligi universal korpusnikiga nisbatan deyarli ikki baravar ko'p bo'ladi (53- rasm). Bu holat metall sarfini ko'paytirib, plugning og'ir bo'lishiga olib keladi. Metall sarfini kamaytirish maqsadida tezkor korpus sirti qurama (kombinatsiyalangan) qilib ham yasaladi. Masalan, 56-rasmdagi tezkor korpus lemexi va ag'dargichining pastki qismi cho'qqisi O_1 nuqtada bo'lgan konus sirtiga, ag'dargichning o'rtasi esa cho'qqisi O_2 nuqtadagi konus sirtiga, tepa qismi esa yasovchilari gorizontal bo'lmagan silindroidsimon sirtga egadir.



55- rasm. **Oddiy (*a*), o'rta (*b*) va yuqori (*d*) tezlikda ishlaydigan silindroidsimon sirtli korpuslardan tuproqni optimal V_i tezlikda irg'itishni ta'minlash uchun γ burchagini o'zgartirishga oid sxema.**



56- rasm. **Konussimon sirtlardan tuzilgan tezkor korpus sxemasi.**

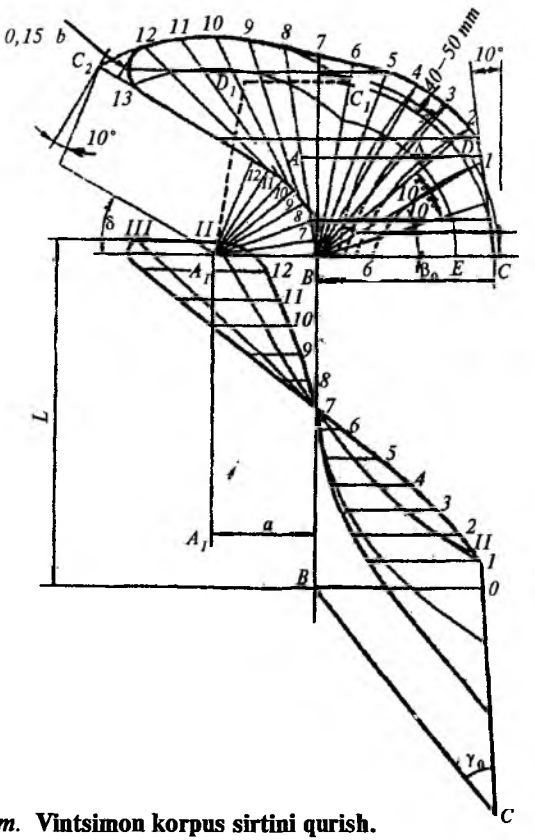
Vintsimon ishchi sirtga ega bo'lgan korpusning tuproqqa ta'siri, silindroidsimon korpusga nisbatan, tezlikning o'zgarishiga kamroq bog'langan bo'ladi. Vintsimon korpus tuproqni sifatli ag'darishi uchun *a* qalinlikdagi palaxsani shudgor tubidan uzmasdan ishlov berishi kerak. Shu sababli birinchidan, vintsimon korpuslarni plug ramasiga o'rnatilganda, korpuslar qamrov kengliklarini o'zaro qoplaydigandek ($+\Delta b$) emas, aksincha palaxsani chala kesadigandek ($-\Delta b$) qilib o'rnatish kerak. Ikkinchidan, v tezlikda ishlayotgan plugdagi vintsimon korpus ag'dargichining uzunligi L bilan vint qadami Q miqdorlarini tayinlashda, ag'dargich ta'sirida palaxsa yerdan uzilmasdan ma'lum β burchagiga burilishi uchun uning tezligi V ning miqdori katta bo'lmasligi kerak:

$$V \le (L/\beta_{max}) \sqrt{g \Big/ \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}}. \qquad (9)$$

Formuladagi L/β_{max} miqdori vintning qadamini ifodalaydi. Vint qadami qancha katta bo'lsa, palaxsaning shudgor tubidan ko'tarilib ajralish ehtimolligi shuncha kamayadi. (9) formula yordamida L, β_{max}, a, b parametrlari belgili bo'lgan korpusni dalada ishlatish tezligi v ni aniqlash mumkin. Vintsimon korpusning katta tezlikda tuproq palaxsasini sifatli ag'darish imkoniyati bor, ammo tuproq kam maydalanadi.

Vintsimon korpus sirtini qurish. Vintsimon sirtni yasashda to'g'ri yoki egri chiziqli yasovchi, yo'naltiruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab, bir xil tezlikda siljib, muayyan vint qadami bilan buriladi.

Vintsimon korpusning sifatli ishlashi, ya'ni tuproq palaxsasini to'liqroq ag'darishi uchun palaxsa to'g'ri to'rtburchak emas, balki *ABCD* parallelogrami (57- rasm) ko'rinishida bo'lgani ma'qul. Shu maqsadda vintsimon korpus oldiga chopqisimon pichoq shudgor devoriga nisbatan 10°...12° gacha engashtirib joylashtiriladi. Korpusning old ko'rinishini chizishda yasovchi *BC ABCD* palaxsasi $A_1B_1C_1D_1$ holatiga yetguncha, dastlab



57- rasm. **Vintsimon korpus sirtini qurish.**

B—B yo'naltiruvchi chizig'i bo'ylab, keyin esa A_1—A_1 chizig'i bo'ylab siljib aylanadi.

Vintsimon korpusga *BOC* uch yonli ponasimon lemex o'rnatiladi. Shu sababli korpusning old ko'rinishini chizishni boshlashda *BC* yasovchisining dastlabki (nolinchi) *BO* holati $\beta_0 \approx 20°$ ostida joylashtiriladi. *BO* bilan BC_1 oralig'ini bir nechta teng bo'laklarga bo'lib (masalan, har 5° yoki 10° da), yasovchining $B_1, B_2, \ldots, B_6$ holatlari ko'rsatiladi. *C* nuqta trayektoriyasining ustiga 40...50 mm qo'shib, ustki qirra chiziladi, palaxsa $A_1B_1C_1D_1$ holatidan keyin, A_1—A_1 atrofida burilib $A_1B_1C_2D_2$ holatigacha ag'dariladi ($\delta = 30°$ qabul qilinadi). Shu sababli, A_1B radiusi bilan chizilgan yoyni ham B_1 holatida bir nechta bo'laklarga bo'lib (har 10°), *ABC* burchagini saqlagan holda,

yasovchining 7—7, 8—8,...13—13 holatlari chiziladi. C_1 nuqtasining trayektoriyasi ag'dargich qanotining ustki qirrasi deb qabul qilinadi va tuproq palaxsasi korpus sirtiga to'liq, bir tekis tegib sirpanishi uchun ba'zan, egri chiziqli yasovchidan ham foydalaniladi.

Korpusning ust ko'rinishini chizish uchun palaxsadagi C nuqtaning gorizontal tekislikdagi proyeksiyasi joyi topiladi va $\gamma_0 = 38°...40°$ burchagi ostida CB lemex tig'i o'tkaziladi. BO chizig'iga old ko'rinishdagi O nuqta proyeksiyalanadi.

Ag'dargichning L uzunligi (9) formula asosida aniqlanib $L = (2,0...2,5)\ b$ deb qabul qilinadi. Agar yasovchini bir xil tezlikda siljiydi deb qabul qilinsa, gorizontal tekislikdagi L uzunlik, korpusning old ko'rinishidagi yasovchining holatlari soniga teng bo'lgan bo'laklarga bo'linadi, shundan so'ng, 1,2,3,...n gorizontal tekislikdagi yasovchilar chiziladi. Old ko'rinishdagi korpus chet qirrasining yasovchi bilan kesishgan nuqtasi gorizontal tekislikdagi shu yasovchiga proyeksiyalanadi. Topilgan nuqtalar birlashtirilib, korpusning ust ko'rinishi yasaladi.

Lemex bilan ag'dargichning tutashgan chizig'i Z_1 balandlikda o'tkaziladi:

$$Z_1 = B_l \sin \varepsilon_0,$$

bu yerda, B_l — *lemex eni, mm;* $\varepsilon_0 \approx 22°...25°$ qabul qilinadi.

19-§. Plugning sudrashga qarshiligi

Har qanday mashina konstruksiyasi takomillashtirilganligini bildiruvchi ko'rsatkichlar, texnologik jarayonni bajarishga sarflanadigan energiya miqdori bilan belgilanadi. Plug ishiga taalluqli bo'lgan bunday ko'rsatkich sifatida uning sudrashga qarshiligi qabul qilingan. Dehqonchilikda sarflanadigan energiyaning qariyb 35...40 % i plugni ishlatish bilan bog'liqdir. Shu sababli plugni sudrash qarshiligiga ta'sir qiladigan omillarni va ularni kamaytirish yo'llarini puxta o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Akademik V.P.Goryachkin bu masalani o'rganib, tegishli xulosalar chiqargan va plugning qarshiligi P ni uchta tarkibiy qismga bo'lgan:

$$P = P_1 + P_2 + P_3, \qquad (11)$$

bu yerda, P_1 — *shudgorlashda plugni sudrashga sarflanadigan kuch (tuproq qarshiligini e'tiborga olmagan holda),* uning miqdori:

$$P_1 = Mgf, \qquad (12)$$

bu yerda, M — *plug massasi, kg;* $g = 9,81\ m/s^2$ — *erkin tushish tezlanishi;* f — *umumlashtirilgan ishqalanish koeffitsiyenti (tuproqning korpus sirti bo'ylab, tirak taxtaning esa shudgor devori bo'ylab ishqalanishi, g'ildiraklarning yumalanishiga va boshqa qarshiliklarni bir vaqtda ifodalaydi); o'tkazilgan tajribalar asosida f ning miqdori keng oraliqda o'zgarishi (f = 0,5...1,0) aniqlangan; yumshoq yerlarda f kattaroq, zich joylarda kichikroq bo'ladi.*

P_2 — bevosita tuproqni qirqib olish, korpus bo'ylab ko'tarib, deformatsiyalash (maydalash) uchun sarflanadigan kuch, uning miqdori quyidagicha ifodalanadi:

$$P_2 = kabn, \qquad (13)$$

bu yerda, k — *shudgorlashdagi tuproqning solishtirma qarshiligi,* N/sm^2 *(bir* sm^2 *maydonga ega bo'lgan tuproq palaxsasini ag'darib maydalash uchun plug sarflaydigan kuch; uning miqdori tuproqning xossalariga bog'liq);* a — *shudgorlash chuqurligi, sm;* b — *korpusning qamrov kengligi, sm;* n — *korpuslar soni.*

$P_3 = a \cdot b$ o'lchamli palaxsani korpus sirtidan v tezlikda irg'itib uloqtirish uchun sarflanadigan kuch (uloqtirilgan tuproq qo'shimcha maydalanadi), uning miqdori quyidagicha ifodalanadi:

$$P_3 = \varepsilon ab\ v^2 n, \qquad (14)$$

bu yerda, ε — *korpus sirti shaklining shudgorlanayotgan tuproq xossalariga mos tanlanganligini ifodalaydigan proporsionallik koeffitsiyenti (tuproq xossalariga mos tanlangan korpus uchun* ε *minimal qiymatga ega bo'ladi);* v — *agregatning tezligi, m/s.*

Bunda (11) formulani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$P = Mgf + kabn + \varepsilon abV^2 n. \qquad (15)$$

Bu akademik V.P. Goryachkinning ratsional formulasi hisoblanadi, chunki uning yordamida nafaqat plug, balki deyarli hamma mashinalarning ishiga sarflanadigan kuchni ratsional koeffitsiyent f, k, ε larni o'zgartirib aniqlash mumkin.

Plugning sudrashga qarshiligini kamaytirish yo'llari. Sudrashga qarshilik P ni kamaytirish uchun:

— plug massasi M ning kamroq bo'lishiga intilish kerak: osma plug tirkalmaga nisbatan yengilroq bo'lganligi sababli, ulardan kengroq foydalangan ma'qulroq; plugni sifatli konstruksion materiallardan tayyorlab har bir korpusga saqlagich o'rnatib plugni yengilroq bo'lishiga erishish mumkin;

— umumlashtirilgan ishqalanish koeffitsiyenti f ni kamaytirish uchun korpus ag'dargichi va lemexni ustunga bo'rtib chiqmaydigan maxsus boltlar bilan qotiriladi, zarurida ularni oddiy boltlar bilan almashtirib bo'lmaydi; korpus sirti jilvirlangan bo'lib, uning yuzi g'adir-budir bo'lishining oldini olish (korroziya bo'lmasligi) lozim; oddiy tirak taxta o'rniga rolikli tirak taxta o'rnatilgani, qattiq to'g'inli g'ildirak o'rniga pnevmatik shina kiydirilgani ma'qul bo'ladi;

— shudgorlanayotgan yerning namligi optimal bo'lsa, uning solishtirma qarshiligi k optimal namlikda kamroq bo'ladi; (namlik me'yoridan ko'p bo'lsa, tuproq korpusga yopishib qoladi, natijada k — ko'payadi; namlik me'yoridan oz bo'lsa — deformatsiyalashga qarshilik ortadi), shu sababli yozgi shudgorlashdan oldin yerni sug'orish joizdir;

— korpus turi ishlov beriladigan yerning xossalariga moslab tanlansa, ε koeffitsiyenti kam bo'ladi. Misol uchun bedapoya yoki boshqa serildiz yerni shudgorlashda madaniy korpus ishlatilsa, u palaxsani to'liq ag'darib ketish o'rniga, uni maydalashga intiladi, shu sababli korpus oldida uyum paydo bo'lib, qarshilik ortib ketadi;

— agregat tezligi oshirilsa, sudrashga qarshilikning P_3 qismi ortadi. Ammo tezkor korpus ishchi sirtining shaklini agregat tezligiga moslab tanlash bilan P_3 ning o'sishini sezilarli darajada susaytirish mumkin;

— sudrashga qarshilikni birmuncha kamaytirish uchun plugni traktorga to'g'ri ulash talab qilinadi.

Shudgorlash jarayoni sifatliroq bo'lishi va uni bajarishga yonilg'i sarfini kamaytirish uchun, uni ishchi sirti tuproq xossalariga mos tanlangan korpuslar bilan yerning namligi optimal me'yorga kelgan vaqtda bajarish kerak.

Qarshilik kuchining soddalashtirilgan formulasi. Ratsional formuladan amalda foydalanish birmuncha qiyinroq, chunki,

ratsional koeffitsiyent f, k va ε larni aniqlash uchun murakkab tajribalar o'tkazishga to'g'ri keladi. Shu sababli plugning sudrashga qarshiligini quyidagi soddalashtirilgan formula yordamida aniqlash keng tarqalgan:

$$P = qabn, \tag{16}$$

bu yerda, q — *plugning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi, N/sm^2; uning qiymatini aniqlash uchun traktor bilan plug orasiga dinamometr o'rnatib, P ning miqdorini hamda a va b larni o'lchab olish kifoya:*

$$q = \frac{P}{abn},\ N/sm^2 \tag{17}$$

(17) dan ma'lumki, q tuproqni xossalari hamda plugni konstruktiv parametrlari va sozlanishlariga bog'liq.

Agar (15) formuladan tuproqni solishtirma qarshiligi aniqlansa:

$$k = \frac{P - (Mgf + \varepsilon abV^2 n)}{abn}. \tag{18}$$

(17) va (18) formulalardan $q > k$ ekanligi ko'rinadi.

Shudgorlashdagi solishtirma qarshilik q ning miqdoriga qarab, tuproqni yengil ($q < 5{,}0$ N/sm^2), o'rta ($5{,}0 < q < 8{,}0$ N/sm^2) va og'ir ($q > 9{,}0$ N/sm^2) turlarga bo'lish mumkin.

Agar (17) formulaning surat va maxrajini v ga ko'paytirilsa, suratdagi Pv quvvatni, maxrajdagi $a\,b\,n\,V$ bir sekundda korpuslar sirti bo'ylab siljib o'tayotgan tuproq hajmini bildiradi. Demak, ishlov berilayotgan tuproq hajmiga har bir sekundda sarflanadigan quvvat miqdori q ning fizik ma'nosini bildiradi.

Plugning foydali ish koeffitsiyenti. Foydali ishni bajarishga sarflanadigan kuchlarning yig'indisini umumiy sarflanayotgan kuchga nisbati foydali ish koeffitsiyentini beradi:

$$\eta = \frac{kabn + \varepsilon abV^2 n}{Mgf + kabn + \varepsilon abV^2 n}. \tag{19}$$

Plugning foydali ish koeffitsiyentini oshirish uchun sudrashga qarshilikni kamaytirish yo'llarini amalga oshirish kerak. Osma plug uchun $\eta = 0{,}6...0{,}8$, birmuncha og'ir bo'lgan tirkalma plug uchun $\eta = 0{,}50...0{,}70$ bo'lishi aniqlangan.

Agregat tezligi v ning shudgorlashga sarflanadigan quvvat N miqdoriga ta'siri. Quvvat bilan tezlik orasidagi bog'liqlik $N = P\,v/102$ ga P ning (15) formuladagi miqdori qo'yilsa:

$$N = \frac{(Mgf + kabn + \varepsilon abV^2 n)v}{102},\ kVt \qquad (20)$$

bu yerdan: $$N = \frac{(Mgf + kabn)V}{102} + \frac{\varepsilon abV^3 n}{102},\ kVt \qquad (21)$$

ekanligi kelib chiqadi. (21) formulaning ikkinchi hadida tezlik darajasi kub bo'lganligidan, shudgorlashda agregat tezligi oshsa, talab qilinadigan quvvat miqdori undan jadalroq o'sadi.

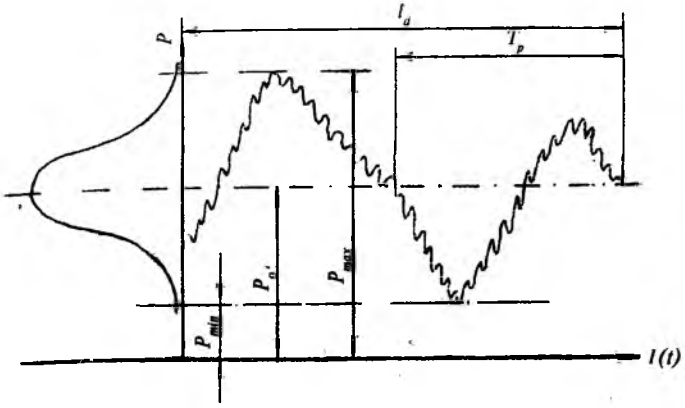
Demak, katta tezlikda ishlashga mo'ljallangan plugni agregatlash uchun sudrash quvvati katta bo'lgan traktorlardan foydalanish talab qilinadi.

Qarshilik kuchining o'zgaruvchanligi. Shudgorlanayotgan yerdagi tuproq xossalari (tarkibi, namligi, zichligi...) ning uzluksiz o'zgarib turishi sababli, plugning sudrashga qarshiligi ham o'zgaruvchan bo'ladi. Agar ishlayotgan plug dinamometrlanib, uning sudrashga qarshilik kuchi P o'lchanib, agregat bosib o'tgan yo'l l (yoki vaqt) bo'yicha uning o'zgarish grafigi (dinamogrammasi) chizilsa (58- rasm), qarshilik kuchi P_{min} dan P_{max} gacha o'zgarishi aniqlanadi.

Har qanday o'lchab aniqlanadigan o'lchamlar kabi sudrashga qarshilik kuchi miqdorining P_{min} dan P_{max} gacha o'zgarishi ham normal taqsimlanish qonuniyatiga bo'ysunib, o'lchovlarning eng ko'p uchraydigan soni ularning o'rtacha kattaligiga yaqin bo'ladi.

Tirkalma plugni dinamometrlashda o'lchov vositasi (dinamograf, tenzodatchik...) plug bilan traktor o'rtasiga (tirkagichga) o'rnatilib, qarishlik kuchi P o'lchanadi. Osma plugda bu ishni amalga oshirish biroz murakkabroqdir: traktorga osma plugning qarshiligi pastki va markaziy tortqilar orqali uzatilishi sababli, ulardagi kuchlar avval tenzometrlash usulida o'lchanib, so'ngra fazoviy yig'indisi topiladi.

Bunda ma'lum l_d uzunlikdagi dinamogramma egri chizig'i bilan gorizontal l o'qi oralig'idagi maydon F o'lchab olinadi. Dinamogrammaning o'rtacha ordinatasi, ya'ni qarshilik kuchining o'rtacha miqdori $P_{o'}$ ni qandaydir masshtabda bildiradi:



58- rasm. **Plugning sudrashga qarshilik kuchini o'zgaruvchanligi.**

$$P_{o'} = \frac{F}{l_\partial}. \qquad (22)$$

(15) va (16) formulalar yordamida faqat $P_{o'}$ topiladi. $P_{o'}$ kuchining miqdori kundalik ishlarda (agregatni tuzishda, yonilg'i sarfini tayinlashda va b.) e'tiborga olinadi. Lekin sudrashga qarshilikning maksimal miqdori P_{max} ni ham esdan chiqarmaslik lozim. Plug qismlarining mustahkamligi P_{max} ga bardosh bera oladigan qilib yasalishi kerak.

Tadqiqotlar natijasida $P_{max} = (n + 1)P_1$ bo'lishi aniqlangan (bu yerda, P_1 — bir korpusning sudrashga o'rtacha qarshiligidir). Demak, bir korpusli plugning maksimal qarshiligi $P_{max} = (1 + 1)$ $P_1 = 2P_1$ ga teng bo'ladi, ya'ni P_{max} qarshilik kuchining o'rtacha miqdori P_1 ga nisbatan ikki marta ortiq bo'lishi mumkin. Uch korpusli plug uchun $P_{max} = (3 + 1)P_1 = 4P_1$, ya'ni uch korpusning o'rtacha qarshiligi $3P_1$ ga nisbatan 1,33 baravarga ortiq bo'ladi. Olti korpusli plugning P_{max} qarshiligi $6P_1$ ga nisbatan atiga 1,17 marta oshib ketishi kuzatilgan. Demak, plug korpuslarining soni qancha ko'p bo'lsa, uning qarshiligi shuncha o'zining o'rtacha miqdoriga nisbatan kamroq o'zgaruvchan bo'ladi, natijada traktorning tortish kuchidan to'liqroq foydalanish imkoni tug'iladi.

P_{max} kuchining miqdori, plugga saqlagich o'rnatishda e'tiborga olinadi. Ish jarayonida to'siqqa uchragan plug korpusini shikast-

lantiradigan kuch talafot kuchi P_T deyiladi. Ko'p korpusli plugning har bir korpusiga individual saqlagich o'rnatilsa, unda korpusning qismlari o'rtacha qarshilik kuchi P_1 dan ikki baravar katta bo'lgan $P_T = 2P_1$ miqdoriga bardosh bera oladigan qilib yasaladi.

Agar saqlagich tirkalma plugning korpuslariga emas, uning tirkagichiga o'rnatilgan bo'lsa, to'siqni uchratgan korpusga P_T kuchi, qolgan korpuslarga o'rtacha P_1 kuchlar ta'sir etib, ularning yig'indisi tirkagichdagi saqlagichni ishga tushira oladigan $P_S = P_{max}$ miqdoriga yetishi kerak, ya'ni:

$$P_{tal} + (n - 1)P_1 = P_{max} \qquad (23)$$

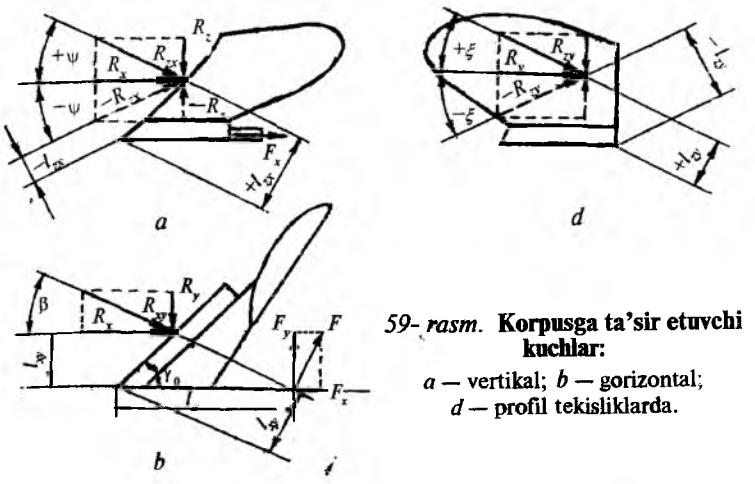
$P_{tal} = P_{max} - (n - 1)P_1 = (n + 1)P_1 - (n - 1)P_1 = 2P_1$ bo'ladi.

5 korpusli tirkalma plug tirkagichiga o'rnatilgan saqlagich $P_{max}=(n+1)P_1= 6P_1$ kuchiga mo'ljallangan bo'ladi. Agar oxirgi bir korpus yechib olinib, plug $n_a = 4$ korpusli variantda ishlatilsa, to'siqqa uchragan korpusga $P_{tal}= P_{max}- (n_a-1)P_1 = 6P_1 - 3P_1=3P_1$ talafot kuchi ta'sir etadi. Demak, guruh saqlagichi o'rnatilgan plugni korpuslar sonini kamaytirish hisobiga ishlatish xavflidir. Bu holatni tirkalma pluglardan foydalanishda hisobga olish kerak.

20- §. Korpusga ta'sir etuvchi kuchlar

Ishlayotgan korpus sirtining har bir mikrobo'laklariga, ag'darilayotgan tuproq palaxsasining elementar bosimlari ta'sir ko'rsatadi. Korpusning sirti o'ta murakkab shaklda bo'lganligi sababli, bu elementar kuchlarni yagona teng ta'sir etuvchiga keltirib bo'lmaydi. Ammo elementar kuchlarning *ZOX, XOU* va *ZOY* tekisliklariga tushirilgan proyeksiyalarining yig'indilari bo'lgan R_{zx}, R_{xy} va R_{zy} larni topish mumkin (59- rasm).

Bo'ylama vertikal tekislikda korpusga uning harakat yo'nalishiga teskari tomonga tuproqning qarshilik kuchi R_x hamda korpus ustidagi tuproqning bosimi R_z kuchlari ta'sir etadi. Ularning yig'indisi, $R_{zx} = \sqrt{R_x^2 + R_z^2}$ korpus tumshug'iga l_{zx} yelkada, $+\psi \approx 12°$ burchagi ostida pastga qarab ta'sir etadi. Agar tuproq o'ta zich yoki lemex tig'i o'tmas bo'lsa, R_{zx} kuchi pastdan yuqoriga manfiy



59- rasm. **Korpusga ta'sir etuvchi kuchlar:**
a — vertikal; *b* — gorizontal; *d* — profil tekisliklarda.

$\psi \approx 12°$ burchagi ostida ta'sir etib, ishlayotgan korpusni sayozlatib yuboradi. Agar ψ musbat bo'lsa, $l_{zx} \approx 0{,}5\ a$, ψ manfiy bo'lsa, $l_{zx} \approx 0{,}33\ a$ bo'lishi aniqlangan.

Ishlayotgan korpus belgilangan chuqurligini o'z-o'zidan kamaytirib qo'ymasligi uchun, doimo lemex tig'ini o'tkir holatda bo'lishiga e'tibor berish kerak.

Qamrov kengligi *b* bo'lgan korpusni tuproqqa *a* chuqurlikka botirib, dinamometr orqali sudrab, uning qarshilik kuchi R_x ni o'lchab aniqlash yoki quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin:

$$R_x = \eta\ q\ a\ b, \qquad (24)$$

bu yerda, $\eta \approx 0{,}7$ — *plugning foydali ish koeffitsiyenti; q — plugning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi, N/sm²*.

R_x kuchining miqdori aniqlangandan so'ng R_{zx} va R_z kuchlarini hisoblab topsa bo'ladi. 59- *a* rasmdagi vektorlar uchburchagidan:

$$R_{zx} = R_x / \cos\psi = \eta\ q\ a\ b / \cos\psi; \qquad (25)$$

$R_z = R_x \operatorname{tg}\psi = \eta\ q\ a\ b \operatorname{tg}\psi$ (agar $\psi = +12°$ bo'lsa, $R_z = R_x \operatorname{tg} 12° = 0{,}2\ R_x$).

Agar yakka korpusni emas, butun plugni dinamometrlab, uning sudrashga qarshiligi *P* o'lchangan bo'lsa:

$$R_x = \eta R / n,$$

bu yerda, n — *korpuslar soni.*

Gorizontal tekislikda korpusga uni sudrashga qarshilik R_x kuchi bilan bir vaqtda, korpusni soat mili yo'nalishida burishga intiladigan R_y kuchi ham ta'sir etadi. R_x va R_y kuchlarining yig'indisi bo'lgan R_{xy} kuchi lemex tig'iga shudgor devori tomondan $l_x=(0,3...0,5)b$ masofada $\beta = 15°...25°$ burchagi ostida ta'sir qiladi. Korpusga o'rnatilgan tirak taxta shudgor devoriga tiralib, R_y kuchi ta'sirida korpusning burilishiga yo'l qo'ymaydi.

59- *b* rasmdagi vektorlar uchburchagidan quyidagi:

$$R_{xy} = R_x / \cos\beta = \eta q a b / \cos\beta; \qquad (26)$$

$R_y = R_x \operatorname{tg} \beta = R_x \operatorname{tg} (15°...25°) = (0,25...0,45) R_x$. O'rtacha $R_y \approx 0,35 R_x$ hosil qilinadi.

R_y kuchi korpusni shudgor devoriga siqib turuvchi normal bosim bo'lganligi sababli (tirak taxta shudgor tubiga tegib yurmasligi kerak), uning tirak taxtasida $F_x = fR_y$ ishqalanish kuchi paydo bo'ladi $F_x \approx R_x / 6$ deb qabul qilish mumkin (59- *a* rasm). F_x va F_y kuchlarining yig'indisi F shudgor devorining tirak taxtasiga ko'rsatadigan reaksiya kuchi hisoblanadi (59-*b* rasm). R_{xy} kuchi ta'sir chizig'ining shudgor devori bilan kesishgan joyi tirak taxtaning minimal uzunligi l_{tt} ni beradi (59- *b* rasm). Sxemadagi uchburchakdan:

$$l_{tt} = \frac{1}{2} \cdot \frac{b\cos\varphi}{\sin\gamma_0 \cos(\varphi + \gamma_0)}$$ bo'lishi topiladi. (27)

Bu yerda, φ — po'latning tuproq bilan ishqalanish burchagi. Tirak taxtaning uzunligi (27) bo'yicha hisoblangan l_{tt} dan qisqa bo'lsa, R_{xy} kuchi uning uchiga nisbatan buruvchi moment hosil qiladi, natijada korpus yon tomonga burilib yurishga intiladi. Tirak taxta uzunligi (27) formula bo'yicha topilgan l_{tt}dan katta qabul qilinsa, korpuslar oralig'ini kengaytirish lozim bo'ladi. Bu esa plugni uzunroq bo'lishiga olib keladi. Shu sababli, ko'pincha oldingi korpuslarga kaltaroq, oxirgi korpusga me'yoridan uzunroq bo'lgan tirak taxtalar o'rnatilib, plugning ravon harakati ta'minlanadi. O'ta baland va uzun tirak taxtani, ba'zan stabilizator ham deyiladi.

Profil (ko'ndalang-vertikal) tekislikda korpusga 59- *d* rasmdagidek, R_z va R_{zy} kuchlari ta'sir etadi. R_{zy} kuchi $\xi = +45°$ burchagi ostida $l_{zy} = 0,5\ b$, agar $\xi = -45°$ bo'lsa, $l_{zy} = 0,75\ b$ yelkasida ta'sir qiladilar.

21- §. Plugning ravon harakati

Plugning texnik imkoniyatlaridan to'liq foydalanib, yerni sifatli shudgorlashda:

1. Shudgorlash chuqurligini o'zgartirmaslik uchun plug *ZOX* bo'ylama-vertikal tekisligida ravon harakatlanishi kerak.

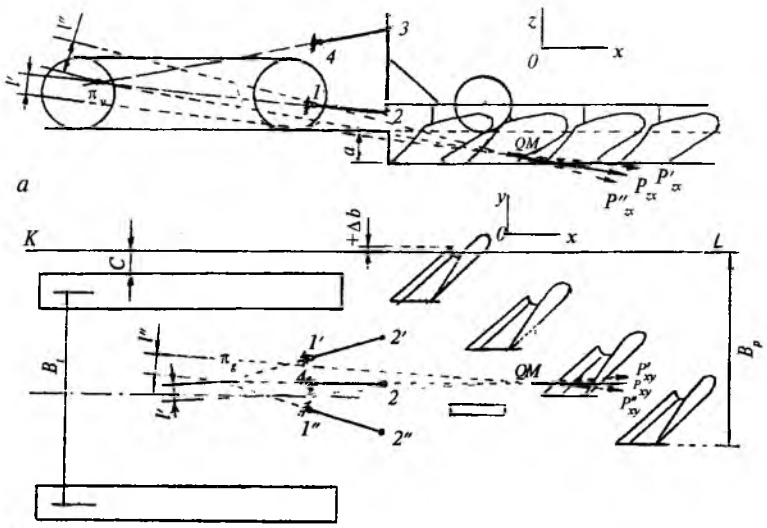
2. Plug korpuslari kesib olgan tuproq palaxsalarini konstruktor rejalashtirgandek deformatsiyalashi va ag'darishi uchun u yon tomonga burilmasdan tirak taxtalarini traktorning harakat yo'nalishiga deyarli parallel qilib yurishi kerak. Buning uchun plug traktorga to'g'ri ulangan bo'lishi kerak. Qarshilik kuchlari ta'sirida, plug *XOU* gorizontal tekislikda ham ravon harakatlansa yuqoridagi natijalarga erishish mumkin.

Agregatlanayotgan plug ravon harakatlanishi uchun unga ta'sir etayotgan qarshilik kuchlarining vertikal *ZOX* va gorizontal *XOY* tekisliklaridagi proyeksiyalarining yig'indisi P_{zx} va P_{xy} larning ta'sir chiziqlari tegishli oniy aylanish markazi π_v va π_g dan o'tishi kerak.

Tirkalma plugning bo'ylama vertikal hamda gorizontal tekisliklardagi oniy aylanish markazlari uning tirkagichini traktorga ulaydigan nuqtasida bo'lsa, osma plugniki vertikal tekislikda, markaziy *3—4* va pastki *1—2* tortqilarining davomlari kesishgan π_v nuqtasida, gorizontal tekislikda esa *1'—2''* va *1''—2''* pastki tortqilarning davomlari kesishgan π_g nuqtasida bo'ladi (60- rasm).

Ishlayotgan plugga bo'ylama vertikal *ZOX* tekisligida ta'sir qilayotgan qarshilik kuchlarining teng ta'sir etuvchisi R_{zx} ning davomi oniy aylanish markazi π_v dan o'tsagina, plug tayinlangan shudgorlash chuqurligi *a* ni o'zgartirmasdan ishlaydi.

Agar tuproq xossalarining o'zgaruvchanligi hisobiga R_{zx} yo'nalishi P_{zx}' gacha o'zgarib qolsa, P_{zx}' l' momenti paydo bo'lib, ishlayotgan plugni π_v atrofida yuqoriga ko'tarishga intiladi. Bunday holatda plug haydash chuqurligini kamaytira boshlaydi. Bu jarayonda, *2—3* ustunining oldi tomonida joylashgan π_v pastga, P_{zx}' ta'sir chizig'i esa yuqoriga (π_v ga teskari) siljiydi. Ko'p vaqt



60- rasm. **Plugning ravon harakatlanishiga oid sxema:**
a — bo'ylama-vertikal tekislikda; *b*— gorizontal tekislikda.

o'tmay π_v nuqtasi P_{zx} ning ta'sir chizig'i ustiga tushib qoladi, natijada birmuncha kamaygan haydash chuqurligida, plugning ravon harakati tiklanadi. Agar π_v nuqtasi *2—3* ustunining orqa tomonida joylashgan bo'lsa, P_{zx} ning ta'sir chizig'i π_v bilan birgalikda bir tomonga siljishi sababli π_v ni quvib yetolmaydi, oqibatda plugning ravon harakati tiklanmaydi.

Agar qarshilik kuchlarining yig'indisi P_{zx} kuchi, P_{zx}'' yo'nalishiga kelib qolsa, P_{zx}'' *l* momenti plugni chuqurlatishga intiladi, tayanch g'ildirak buni cheklashi sababli g'ildirak ko'proq yuklanib, uning sudrashga qarshiligi ortib ketadi.

Agar tayinlangan *a* chuqurlikda plugning ravon harakati tiklanmasdan, plug shudgorlash chuqurlikni o'zgartiraversa, markaziy tortqi *3—4* ni *2—3* ustuniga ulaydigan *3* — sharnir balandligini oshirish yoki kamaytirish kerak.

Gorizontal *XOY* tekisligida, oddiy tirkalma va osma pluglarga ta'sir etuvchi kuchlar proyeksiyalarining yig'indisi P_{xy} π_g nuqtadan o'tsa, plug u yon tomonga burilmasdan, ya'ni qamrov kengligini o'zgartmasdan ishlaydi. Korpus tirak taxtalari agregat harakati yo'nalishiga deyarli parallel (farqi 2°...3°) holatda siljiydi. Plug ravon harakatini baholashning mezoni sifatida, kor-

puslardagi tirak taxtalarining holatidan foydalanish ma'qul bo'ladi. Traktorga to'g'ri ulanib, ravon harakatlantirilayotgan plugdagi tirak taxtalar traktor harakati yo'nalishiga deyarli parallel bo'lishi lozimligini unutmaslik kerak.

Qandaydir sababga ko'ra P_{xy} o'z yo'nalishini P_{xy}' ga o'zgartirsa, $P_{xy}'l'$ momenti (60- *b* rasm) plugni shudgorlangan tomonga π_g atrofida burib, uning qamrov kengligini kamaytirib korpuslardagi γ burchaklarni ko'paytiradi. Natijada, universal korpus go'yo madaniyga o'xshagan turga aylanib, palaxsani ag'darish o'rniga tuproqni ko'proq maydalashga intiladi. Demak, shudgorlash sifati keskin yomonlashib, plugning sudrashga qarshiligi ortib ketadi. Agar P_{xy}'' kuchi ta'sir etsa, plug haydalmagan tomonga burilishga intiladi, tirak taxtalardagi reaksiya va ishqalanish kuchlari ortib ketadi. Lekin P_{xy}' va P_{xy}' kuchlarining ta'sir chiziqlari va π_g bir-birlariga qarama-qarshi siljib, muvozanat tez tiklanadi (plug birmuncha noto'g'ri sudralsa ham). Ammo, π_v nuqtasi *2'— 2''* ning orqa tomonida joylashtirilsa, plugning ravon harakatlanishi tiklanmaydi.

Plug traktorga gorizontal tekislikda noto'g'ri ulangan bo'lsa, korpuslarining shakli go'yo o'zgarib qolgandek bo'lib, shudgor sifati keskin yomonlashib ketadi.

Gorizontal tekislikda plugni agregatlashda traktor g'ildiraklarining oralig'i B_t ni plugning qamrov kengligi *B* ga nisbati katta ahamiyatga ega. Agar $B_t < B$ bo'lsa, traktorning g'ildiragini shudgorlangan yer chegarasi *KL* dan $C = 150...250$ mm masofa qoldirib haydalmagan dala bo'ylab harakatlantirib, plugning birinchi korpusi *KL* dan shudgorlangan tomonga $+\Delta b = 25$ mm ga kiritilib sudraladi. Aslida, agregatni P_{xy} kuchi yo'nalishini traktor simmetriya tekisligiga tushirib ishlatgan ma'qul. P_{xy} ni traktorning simmetriya tekisligida joylashtirishga B_t va *B* kattaliklarining nisbati yo'l qo'ymasa,traktordagi *1'* va *1''* sharnirlarni o'n tomonga surib, π_g ni P_{xy} ta'sir chizig'iga tushirib ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu holda traktorning o'ng g'ildiragi ko'proq yuklanib, uning boshqaruvchanligi qiyinlashadi. Ammo plugning ravon harakati ta'minlanadi.

To'ntarma osma plugning aylanish o'qi, traktor simmetriya tekisligida joylashganligi sababli, osish moslamasi (*1'* va *1''* sharnirlar) ham traktorga simmetrik o'rnatiladi, ya'ni π_g trak-

torning simmetriya tekisligida joylashtiriladi (61- *d* rasm). Demak, $B < B_t$ bo'lsa, plug qarshilik kuchlarining yig'indisi P_{xy} ning ta'sir chizig'i traktor simmetriya tekisligida joylashtirilishi kerak. Shu sababli birinchi korpusni yer chegarasi *KL* ga $+\Delta b$ masofaga kiritib o'rnatish uchun traktorni plug bilan birgalikda shudgorlangan tomonga surib, uning shudgor tomonidagi g'ildiragi noiloj, haydalgan yerda harakatlantiriladi. Endi ravon harakatdagi plugni sudrayotgan traktor ham bir tekis harakatlanishi uchun yana bir qo'shimcha talab qondirilishi kerak: P_{xy} kuchi ta'sir chizig'ining davomi nafaqat plug oniy aylanish markazi π_g dan, undan tashqari, traktorning yerga tushiradigan bosim markazi T dan ham o'tishi kerak. P_{xy} kuchining ta'sir chizig'ini haydalgan tomondan uzoqlashtirish uchun plugning tayanch g'ildiragi orqa korpusdan keyin o'rnatiladi.

Demak, ishlayotgan plugning ravon harakatini ta'minlaydigan shartlarni tadqiq qilish uchun unga ta'sir qiladigan kuchlar miqdorini, ularning ta'sir qiladigan joyi va yo'nalishini ham bilish zarur.

22- §. Plugga ta'sir etadigan kuchlar

Bo'ylama-vertikal tekislikda ishlayotgan plugga og'irlik kuchi *G*, tuproqning har bir korpusga qarshiligi R_{zx}, korpus tirak taxtasidagi ishqalanish kuchi F_x va tayanch g'ildirakka tushadigan reaksiya kuchi Q ta'sir etadi (61- *a* rasm). Ularning plugga ta'sirini qarshilik kuchlarining yig'indisi R_{zx} bilan almashtirish mumkin.

Plugning og'irlik kuchi *G* uning og'irlik markazida tik yo'nalishda ta'sir etadi.

Tuproqning korpusga qarshiligi R_{zx} ning miqdori, yo'nalishi va ta'sir joyi 19- § da tushuntirilgan. R_{zx} tuproq xossalari va korpus ishchi sirtining shakliga bog'liq bo'lib, uning miqdori o'lchab yoki hisoblab topiladi.

Tirak taxtalardagi ishqalanish kuchi F_x ning miqdori korpus sirtining shakliga, tuproq bilan tirak taxta orasidagi ishqalanish koeffitsiyentiga bog'liqdir. F_x vektori tirak taxtaning o'rtasida gorizontal yo'nalishda ta'sir etadi.

Tayanch g'ildirakdagi Q reaksiya kuchi, 17-§ da ko'rsatilganidek, g'ildirak o'qiga ta'sir etib, harakat vaqtida tik yo'nalishdan $\nu = 8...10°$ orqa tomonga burilgandir.

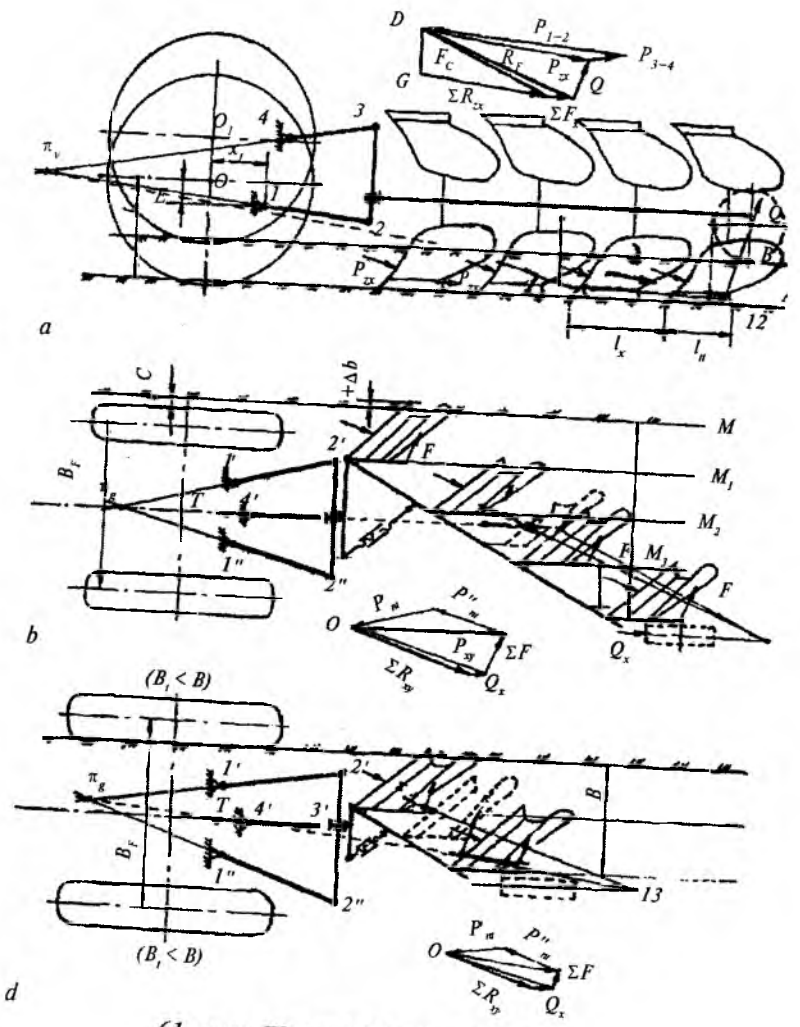
R_{zx} va F_x miqdorlari o'zgaruvchan bo'lganligi sababli, qarshilik kuchlarining vertikal tekislikdagi yig'indisi P_{zx} ham o'zgarib turadi. O'zgaruvchan P_{zx} kuchining har qanday miqdori Q ning ma'lum kattalikdagi miqdorini belgilaydi. Q ning miqdori P_{zx} yo'nalishiga demak, plug oniy aylanish markazi π_v ning balandligiga bog'liq bo'lib, ba'zan, plug traktorga noto'g'ri ulanganida, Q juda kichik, hatto nolga teng bo'lib qolishi ham mumkin. Bunday holatda plug korpuslari ko'tarilib, tuproqqa ishlov berish chuqurligi keskin kamayib ketadi. Shuning uchun Q kuchi G ga teng yoki birmuncha kichik bo'lgani ma'qul.

Tayanch g'ildiragining ramadagi joyi plugning ravon harakatiga katta ta'sir ko'rsatadi. G'ildirak qancha orqaga o'rnatilsa, uning o'qidagi reaksiya kuchi Q shuncha katta bo'ladi.

Qarshilik kuchlarining vertikal tekislikdagi yig'indisi P_{zx} ni grafik usulda aniqlash uchun agregatning masshtabda chizilgan sxemasidagi kerakli joylarga yuqoridagi kuchlarning vektorlari qo'yiladi. O'rtadagi korpusga $\Sigma\overline{R}_{zx}$ va $\Sigma\overline{F}_x$ vektorlari chiziladi.

Qabul qilingan masshtabda $\overline{G}$ kuchi, kuchlar ko'pburchagining qutbi O dan vertikal yo'nalishda chiziladi, uning oxiridan sxemadagi R_{zx} kuchlariga parallel qilib $\Sigma\overline{R}_{zx}$ vektori qo'yiladi. $\overline{G}$ va $\Sigma\overline{R}_{zx}$ larning yig'indisi $\overline{R}_G$ topilib, sxemadagi *10*-nuqtadan unga parallel chiziq o'tkaziladi. $\overline{R}_G$ vektorining uchidan $\Sigma\overline{F}_x$ vektori chiziladi va ularning yig'indisi $\overline{R}_F$ topiladi. O'z navbatida, $\overline{R}_F$ ga parallel chiziq plug sxemasida $\overline{R}_G$ va ΣF_x kuchlarini ta'sir chiziqlari kesishgan *11* nuqtadan o'tkaziladi. Plug sxemasida $\overline{R}_F$ bilan $\overline{Q}$ kuchlari davomining kesishgan *12* nuqtasi topiladi. *12* nuqta plugning bo'ylama-vertikal tekislikdagi qarshilik markazi hisoblanadi, chunki bu yerga plug qarshilik kuchlarining yig'indisi $\overline{P}_{zx}$ ta'sir etadi.

Agar plug chuqurlikni o'zgartirmasdan ravon harakatlanyapti deb faraz qilinsa, $\overline{P}_{zx}$ kuchining ta'sir chizig'i plugning oniy aylanish markazi π_v dan o'tishi kerak. Shu sababli π_v ni *12* nuqta bilan birlashtirib, $\overline{P}_{zx}$ ning ta'sir chizig'i topiladi. Kuchlar ko'pburchagining qutbi O dan π_v — *12* yo'nalishiga parallel



61- rasm. **Plugga ta'sir etuvchi kuchlar:**
a — bo'ylama-vertikal tekislikda; *b* va *d* — gorizontal tekislikda.

chiziq o'tkazilib, Q va P_{zx} kuchlari. $\overline{G}$, $\Sigma\overline{R}_{zx}$, $\Sigma\overline{F}_x$, $\overline{Q}$ vektorlaridan tuzilgan kuchlar ko'pburchagini yopadigan $\overline{P}_{zx}$ vektori, plug qarshilik kuchlari teng ta'sir etuvchisining yo'nalishini va miqdorini (qabul qilingan masshtabda) bildiradi.

P_{zx} kuchi traktorga markaziy tortqi *3 — 4* va pastki *1 — 2* tortqilar orqali o'tadi. P_{zx} ni tortqilar bo'ylab taqsimlab, ularga ta'sir etayotgan P_{1-2} va P_{3-4} kuchlarini aniqlash mumkin. O_{kk} dan *1 — 2* ga, P_{zx} ning uchidan *3 — 4* ga parallel chiziqlar o'tkazilib, pastki tortqi *1 — 2* larni cho'zadigan P_{1-2} va markaziy tortqi *3 — 4* ni siqadigan P_{3-4} kuchlarning miqdorlari aniqlanadi.

Osma plugga gorizontal tekislikda tuproqning korpusga qarshiligi R_{xy}, tayanch g'ildiragining sudrashga qarshiligi Q_x hamda shudgor devorining tirak taxtaga ko'rsatadigan reaksiya kuchi F ta'sir qiladi (61- *b* rasm).

Plugning har bir korpusiga tuproqning qarshiligi R_{xy} ta'sir etadi. Uning miqdori va yo'nalishi esa tuproqning xossalariga hamda korpus ishchi sirtiga bog'liq bo'ladi.

G'ildirakning sudrashga qarshiligi Q_x, uning o'rtasiga agregat harakatiga qarshi yo'nalishda ta'sir etadi. Q_x miqdori vertikal tekislikda qurilgan kuchlar ko'pburchagidagi Q vektorining gorizontal o'qqa tushirilgan proyeksiyasiga teng bo'lib, uning miqdori g'ildirakning plug ramasiga o'rnatilgan joyiga va vertikal tekislikda π_v ning o'rniga bog'liqdir.

Korpus tirak taxtasidagi reaksiya kuchi F tirak taxtasining uchiga ta'sir etib, unga perpendikular yo'nalishdan ishqalanish burchagi φ ga burilgan bo'ladi.

Endi plugning gorizontal tekislikdagi qarshilik kuchlari yig'indisi R_{xy} ni topish uchun kuchlar ko'pburchagi quriladi. Kuchlar ko'pburchagining qutbi O_{kk} dan muayyan masshtabda $\Sigma\overline{R}_{xy}$ vektori, uning davomidan $\overline{Q}_x$ chiziladi va ularning yig'indisi $\overline{R}_Q$ topiladi. Agregat sxemasida $\Sigma\overline{R}_{xy}$ va $\overline{Q}_x$ larning kesishgan nuqtasi *13* dan $\overline{R}_Q$ ga parallel qilib uning ta'sir chizig'i o'tkaziladi. Shundan so'ng, $\overline{R}_Q$ va $\Sigma\overline{F}$ kuchlarning davomlari kesishgan nuqtasi *14*, ya'ni plugning gorizontal tekislikdagi qarshilik markazi topiladi.

Agar $B_t < B$ bo'lsa (61- *b* rasm), traktorning shudgor tomondagi g'ildiragini haydalmagan dala bo'ylab yuritish mumkin. Shudgor devori bilan g'ildirak orasi C ni to'g'ri tanlab, traktorni ko'ndalangiga surib, uning tortish kuchini plugning qarshilik kuchlari yig'indisi $\overline{P}_{xy}$ ta'sir chizig'iga tushirib yuritib, uni ravon harakatlantirish mumkin. Ana shundagina plug yerni shudgorlayotganda yon tomonga burilmasdan, qamrov kengligini

o'zgartirmasdan harakatlanadi. Plug ravon harakatlanayapti deb faraz qilinadi va kuchlar ko'pburchagi qutbi O dan $14 - \pi_g$ ga parellel chiziq $\overline{Q}_x$ ning oxiridan ΣF ga parallel o'tkazilgan yo'nalish bilan kesishguncha chiziladi. Natijada $\overline{P}_{xy}$ vektorining shu holatini ta'minlaydigan $\Sigma\overline{F}$ topiladi. Traktorga to'g'ri ulangan plugning tirak taxtalaridagi reaksiya kuchlari ΣF ning shudgor devoriga proyeksiyasi ΣF_x (ishqalanish kuchi) miqdori, korpuslarning sudrashga qarshiligi ΣR_x miqdorining 15...17 % ni tashkil etishi kerak.

Agar $\Sigma F_x > (0{,}15...0{,}17)\ \Sigma R_x$ bo'lib qolsa, plugni ko'ndalangiga surib (agar bunday imkoniyat ko'zda tutilgan bo'lsa), ya'ni uning gorizontal tekislikdagi oniy aylanish markazi joyini o'zgartirib plugning sudrashga qarshiligini kamaytirish mumkin.

Agar $B_t < B$ bo'lsa (61- d rasm), traktorning shudgor tomonidagi g'ildiraklari haydalmagan yer bo'ylab harakatlanadi. Traktor boshqaruvchanligini ta'minlash uchun P_{xy} kuchining davomi π_g bilan bir vaqtda traktorning bosim markazi Tdan ham o'tishi lozim. Demak, π_g, T va *14* nuqtalar bir to'g'ri chiziq ustida yotishi kerak. Shu sababli imkon qadar π_g ni ko'ndalangiga surib, T va *14* nuqtani birlashtiradigan chiziq ustiga tushiriladi. Bunga imkon bo'lmasa, butun plugni ko'ndalangiga surib, uning qarshilik kuchi P_{xy} ni π_g va T ustidan o'tadigan qilib o'rnatiladi, juda bo'lmaganda ularning yo'nalishiga yaqinlashtirib qo'yiladi.

Plug traktorga qarshilik kuchlarining yig'indisi P_{xy} va P_{zx} ning gorizontal o'qdagi proyeksiyasi P_x minimal bo'lishini ta'minlaydigandek qilib ulanishi kerak.

23- §. Osma plug tadqiqoti

Plugning asosiy o'lchamlari. Plugga o'rnatiladigan korpusning qamrov kengligi b ni, shudgorlashning, maksimal chuqurligiga moslab tanlash kerakligi haqida 10- § da aytilgan edi. Plugdagi korpuslar soni n traktorning tortish kuchi P_t ga bog'langan holda aniqlanadi:

$$n \le \frac{\lambda P_t}{qab}, \qquad (28)$$

bu yerda, $\lambda = 0{,}85...0{,}95$ — *traktor tortish kuchidan foydalanish koeffitsiyenti (har yili ekin ekiladigan yerlar uchun* λ *ning kattaroq miqdori olinadi);* q — *plugning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi,* N/sm^2; a — *shudgorlash chuqurligi, sm.*

Plug ramasining balandligi (korpus lemexi tig'iga nisbatan) ag'darilayotgan tuproq palaxsasiga to'siq bo'lmasligi, ya'ni palaxsaga tegmasligini ta'minlashi kerak (ayniqsa, paykalda birinchi yurishda).

Korpuslar orasidagi l_k masofa (plug harakati yo'nalishi bo'ylab) ag'darilayotgan tuproq oldingi korpusning orqasiga tegmaydigan, o'simlik qoldiqlari va sochilgan o'g'it ikki korpus oralig'iga tiqilib qolmaydigan qilib tayinlanadi:

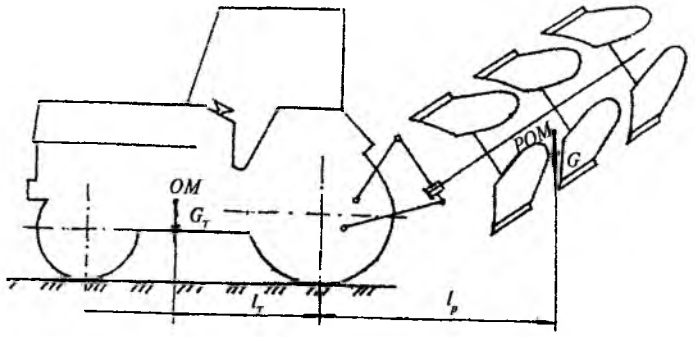
$$l_k = (2{,}2...2{,}5)\ b$$

Tirak taxtaning uzunligi va balandligi, ya'ni uning shudgor devoriga tegadigan maydoni, korpusni yon tomonga burayotgan kuch ta'sirida, uning shudgor devoriga me'yoridan ortiq botmasdan, yon tomonga burilmay yurishini ta'minlashi uchun yetarli bo'lishi kerak. Tirak taxtadan shudgor devoriga tushadigan solishtirma bosim 5 N/sm^2 gacha bo'lishi joizdir. Tirak taxtaning uchi orqadagi korpus ag'darayotgan palaxsaga xalaqit bermasligi kerak. Taxtaning balandligi $h_n \le 0{,}6\ a_{max}$ bo'lgani ma'qul, chunki palaxsaning ustki tuprog'i yumshoq bo'lib, tirak taxtaga suyanchiq bo'la olmaydi.

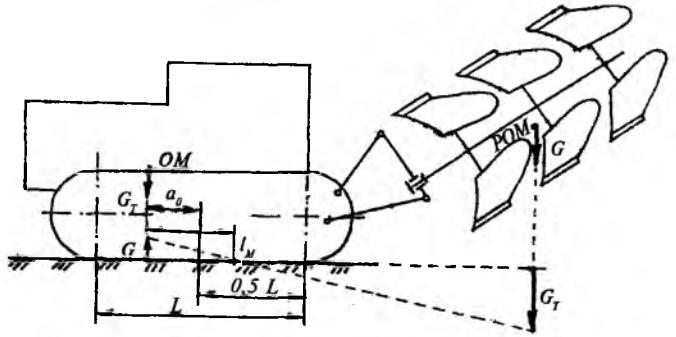
Agregatning bo'ylama turg'unligi. Transport holatga ko'tarilgan plugning og'irligi traktorga to'liq tushgani uchun uning g'ildiragi yoki zanjir tasmasiga tushadigan yukni birmuncha o'zgartirib, boshqaruvchanligini qiyinlashtirishi mumkin. Shu sababli, osma plugli agregatni tuzayotganda traktorning bo'ylama turg'unligini, ya'ni orqaga qalqib ketmasligini tekshirish kerak. G'ildirakli traktor bo'ylama turg'unligining mezoni sifatida, bo'ylama turg'unlik koeffitsiyenti qabul qilingan.

Bu koeffitsiyent plug og'irligi ta'sirida traktorni orqa tomonga ag'darishga intiladigan momentning (62- rasm) oldingi g'ildiraklarni yerdan uzishga layoqatli bo'lgan momentga nisbatini bildiradi:

$$T = \frac{G \cdot l_p}{G_t \cdot l_t}, \qquad (29)$$



62- rasm. **Plug osilgan g'ildirakli traktorning bo'ylama turg'unligini aniqlashga oid sxema.**



63- rasm. **Plug osilgan zanjir tasmali traktorning bo'ylama turg'unligini aniqlash sxemasi.**

bu yerda, *G — plugning og'irligi, N;* G_t *— ishlayotgan traktorning ekspluatatsion og'irligi, N;* l_p *— traktor orqa g'ildiragi o'qidan plugning og'irlik markazi (POM) gacha bo'lgan masofa, mm;* l_t *— traktor orqa g'ildiragi o'qi bilan traktor og'irlik markazi (TOM) orasidagi masofa, mm.*

Agar $T \le 0{,}4$ bo'lsa, osma plugli agregatning bo'ylama turg'unligi va boshqaruvchanligi ta'minlanadi. Aks holda traktorning old tomoniga ballast (qo'shimcha yuk) qo'yilib, uning og'irlik markazini oldinroqqa surish mumkin. Agar plug zanjir tasmali traktorga osilgan bo'lsa, bo'ylama turg'unlik mezoni sifatida, agregatdan yerga tushadigan bosim markazini orqaga surilish koeffitsiyenti T_Z qabul qilingan (63- rasm):

$$T_z = \frac{a_b - a_0}{L_z}, \qquad (30)$$

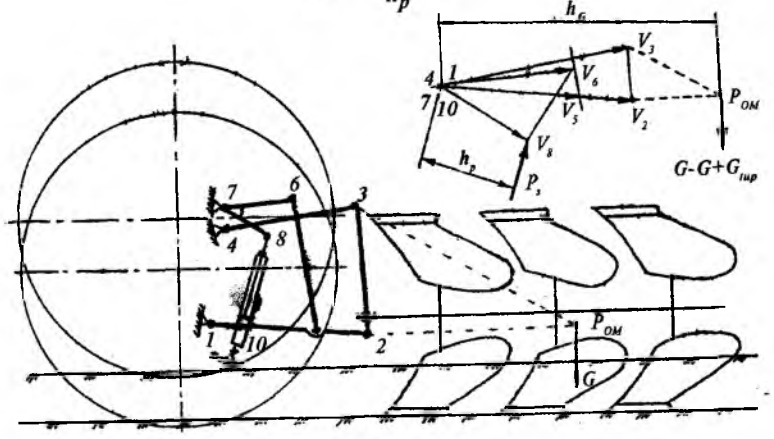
bu yerda, L_z *— zanjir tasmani yerga tegib turgan qismining uzunligi, mm;* a_0 *— traktor og'irlik markazining yerga tushirilgan izi(proyeksiyasi) bilan zanjir tasmasining yerga tegib turgan qismiorasidagi masofa, mm;* a_b *— plugni ko'targanda, agregatning bosim markazi (bm)ni traktorning og'irlik markaziga nisbatan orqaga surilishi, mm.*

Agar $T_{zt} \le 0{,}167$ bo'lsa, agregat uchun yetarlidir.

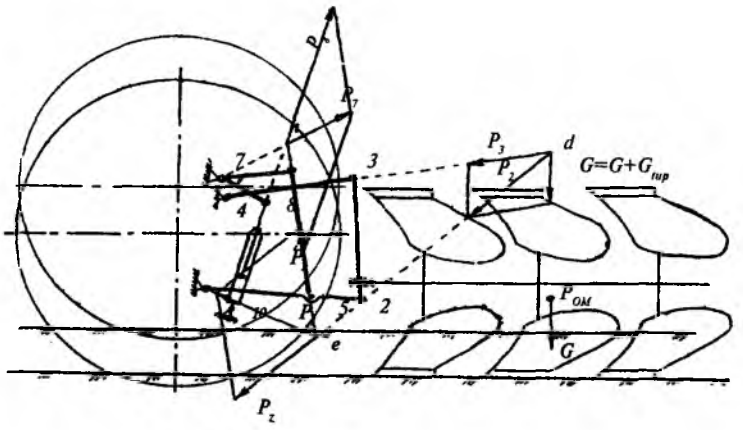
Plugni ko'tarayotgan **gidrosilindrga qarshilik kuchi**ni N.E. Jukovskiy usuli bilan 90° ga burilgan tezliklar planini qurib aniqlash ma'qulroqdir. Masalan, 64- rasmda osish moslamasi mexanizmlari uchun tezliklar plani ko'rsatilgan. *8* — sharnir tezligining vektori uchiga gidrosilindr shtogidagi qarshilik kuchi $\bar{P}_s$, plug og'irlik markazi P_{OM} tezligining vektori uchiga plugning og'irlik kuchi $\bar{G}$ qo'yiladi (agar plug ishchi holatdan ko'tarilayotgan bo'lsa, tuproqning qarshiligi P_{zx} hamda korpuslar ustidagi tuproq og'irligi G_{tup} ni e'tiborga olish lozim).

Gidrosilindrdagi qarshilik kuchi P_s quyidagicha topiladi:

$$P_s = \frac{G \cdot h_G}{h_p},$$



64- rasm. **Gidrosilindr shtogiga qarshilik kuchini aniqlash.**



65- rasm. **Plugni ish holatidan ko'tarayotgan osish moslamasi mexanizmlari zvenolaridagi kuchlarni aniqlashga oid sxema (agregatning to'xtatilgan holati uchun).**

bu yerda, h_G — tezliklar plani qutbiga nisbatan G kuchining yelkasi (agar Gga qo'shimcha P_{zx} kuchi ham qo'yilsa, P_{zx} ta'sir qiladigan qarshilik markazining tezligi topiladi).

Kuchlarni ta'sir chiziqlari bo'ylab taqsimlash usuli bilan osish moslamasi mexanizmlari bo'g'inlariga ta'sir etuvchi kuchlarni aniqlash ma'qul bo'ladi.

Ko'tarilayotgan plugni og'irlik markazi (P_{OM}) ga ta'sir etayotgan G kuchining vektori (65- rasm) *3 — 4* tortqining yo'nalishi bilan kesishgunicha yuqoriga davom ettiriladi. *d* nuqtadan G vektori (masshtabda qo'yilib) *2* sharnir va *3 — 4* tortqining yo'nalishlari bo'yicha taqsimlanib (parallelogramm qurilib), *3* va *2* sharnirlarga ta'sir etadigan P_3 va P_2 kuchlarini miqdorlari aniqlanadi. *5 — 6* kashaklarning davomi P_2 yo'nalishi bilan kesishgan *e* nuqtasida P_2 asosida parallelogramm qurilib, P_1 va P_5 topiladi. Shu usulda *n* nuqtasida ham kuchlar parallelogrami qurilib ($P_6 = P_5$ asosida), P_7 va P_8 topiladi. P_3, P_5, P_6 va P_8 larni aniqlashda kuchlar muvozanatini saqlash maqsadida, ularning teng ta'sir etuvchilari bo'lgan P_1, P_2, P_7 vektorlari kuchlar parallelogramining diagonali bo'ylab qo'zg'almas nuqtadan o'tkaziladi.

Kuch vektorining tortqiga nisbatan yo'nalishini tahlili asosida, tortqi deformatsiyasining turlari aniqlanadi va kerak bo'lsa, ularning chidamliligini ham hisoblash mumkin.

Namunaviy test savollari

1. Tuproq xususiyatini e'tiborga olib, unga ishlov berishning misolini keltiring.
2. Qanday sababga ko'ra tuproqqa ishlov berishning yagona usulidan foydalanilmaydi?
3. Plug bilan yerga ishlov berishdagi maqsadlarni izohlang.
4. Ponaning qanday xususiyati texnikada keng ishlatiladi?
5. Qanday maqsadda uch yonli ponadan foydalaniladi?
6. Qanday sabablarga ko'ra, har xil turdagi pluglardan foydalaniladi?
7. Qanday sabab va maqsadlarga ko'ra har xil turdagi korpuslardan foydalaniladi?
8. Tezkor korpusning afzalliklarini keltiring.
9. Qanday sabab va maqsadda turli lemexlardan foydalaniladi?
10. O'z-o'zidan o'tkirlanadigan lemex nima bilan farqlanadi?
11. Qanday sabab va maqsadda plugning turli pichoqlaridan foydalaniladi?
12. Chimqirqardan foydalanishda qanday ijobiy natijalarga erishiladi?
13. Qanday maqsadda mashinalarga saqlagichlar o'rnatiladi?
14. Qanday sabablarga ko'ra korpus bilan yer haydash chuqurligi cheklangan bo'ladi?
15. Qanday vaziyatda shudgorlash jarayonida tuproq uyumlari va jo'yaklar paydo bo'lib qoladi?
16. Qanday maqsadda plugni birinchi yurishida hamma korpuslari bir xil chuqurlikka o'rnatilmaydi?
17. Tirkalma plug mexanizmlari qanday vaziyatda ishga tushadi?
18. Osma plug oniy aylanish markazining joyi qanday ahamiyatga ega?
19. Ikki yaruslab shudgorlashda qanday ijobiy natijaga erishiladi?
20. Nima sababli to'ntarma plugning birinchi korpusi traktor g'ildiragiga nisbatan aniq o'rnatilishi talab qilinadi?
21. Nima sababli korpus ag'dargichning balandligini aniqlashda tuproq yumshatilishi e'tiborga olinadi?
22. Korpus yo'naltiruvchi egri chizig'ining uzunligi qanday talablarga javob berishi lozim?
23. Qanday maqsadda korpus YE sifatida parabola qabul qilingan?
24. Qanday sabablarga ko'ra universal, madaniy va tezkor korpus

yasovchilarining engashish burchaklari turli qonuniyat bo'yicha o'zgartiriladi?

25. Silindrsimon sirtga ega bo'lgan korpuslarni ifodalang.

26. Vintsimon korpusning xossalarini izohlang.

27. Plugning sudrashga qarshiligini kamaytirish yo'llarini izohlang.

28. Plugning foydali ish koeffitsiyentini oshirish yo'llarini izohlang.

29. Plugning shudgorlashdagi solishtirma qarshiligi qanday omillarga bog'liq?

30. Korpus tirak taxtasining uzunligi va balandligi qanday talablarga javob berishi kerak?

31. Qanday kuch ta'sirida korpus tuproqqa chuqurroq botishga intiladi?

32. Qanday shart bajarilganida ishlayotgan plug ravon harakatda bo'ladi?

33. Qanday maqsadda osma plug ustunida bir nechta teshik yasaladi?

34. Plug gorizontal tekislikda shudgorlangan tomonga burilib harakatlansa shudgor sifatiga qanday ta'sir qiladi?

35. Qanday vaziyatda plug korpuslari o'rnatilgan chuqurlikdan sayozroq haydashga intiladi?

36. Plugning sudrashga qarshilik kuchi qanday omillarga bog'liq?

37. Plugni traktorga to'g'ri yoki noto'g'ri ulanishi uni sudrashga qarshiligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

TUPROQQA SAYOZ ISHLOV BERADIGAN MASHINALAR

Plug bilan shudgorlangan yerlarda yirik kesaklar, g'ovaklar paydo bo'ladi va dala yuzasi yetarli darajada tekis bo'lmaydi. Bunday yerlarga urug'larni sifatli ekib bo'lmaydi. Shu sababli shudgorlangan yerdagi tuproqni ag'darmasdan qo'shimcha sayoz ishlov berib, uni yumshatish, tekislash ham lozim.

Shudgorlangan yerlarda ekish mavsumigacha ayrim begona o't nihollari paydo bo'lib ulgurgan bo'lsa, ularni yoppasiga yo'qotish, ildizlari bilan sug'urib dala chetiga chiqarib tashlash kerak. Kuchli yog'ingarchilikdan so'ng havo harorati baland bo'lib ketsa, qatqaloq hosil bo'lishi mumkin, uni esa buzish talab qilinadi. Yerdagi namlik bug'lanib ketishini kamaytirish uchun uning ustki qismini yumshatish zarur. Sug'oriladigan yerlardagi dehqonchilikda ekin qator oralig'idagi begona o'tlarni yo'qotish, tuproqni yumshatish kabi ishlar bajariladi. O'tloq yerlardagi pichanning rivojlanishini kuchaytirish uchun yer usti sayoz yumshatiladi.

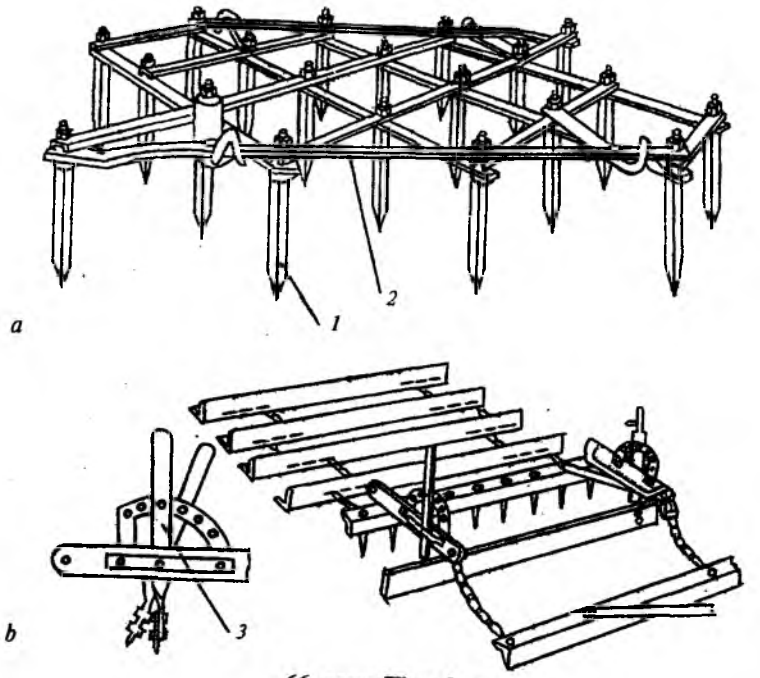
Yuqoridagi ishlarni bajarishda tishli, disksimon tirmalar va kultivatorlardan foydalaniladi.

1- §. Tirmalar

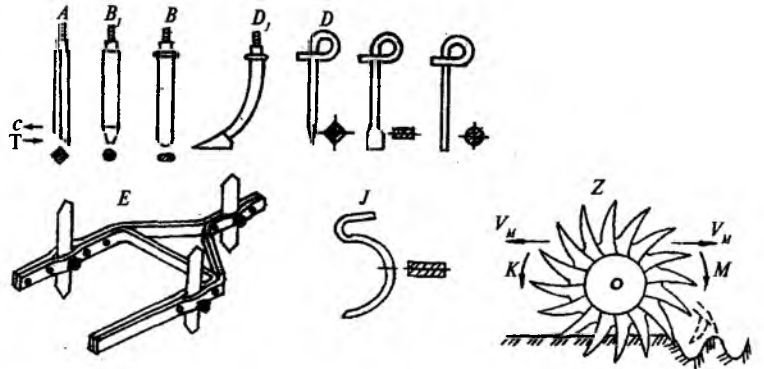
Tirmalar tishli (66- rasm) va disksimon turlarga bo'linadi.

Tishli tirmalar bitta tishga tushadigan og'irlikka qarab og'ir (16...20 N), o'rta (12...15 N) va yengil (6...10 N) turlarga bo'linadi. Tishli tirma shudgorlanib qo'yilgan yerdagi kesaklarni maydalab, dala yuzasini ekin ekishdan oldin tekislash, qatqaloqni buzish, sepilgan urug' va sochilgan o'g'itni tuproq bilan aralashtirib ko'mish, begona o'tlarni yo'qotish, o'tloq yerlarni qisman yumshatish uchun ishlatiladi.

Tirma tishi ikki yonli pona kabi ishlaydi, agregatning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilganligiga ko'ra, tuproqni yon tomonga surishi, qisman zichlashi, tuproqni maydalab yumshatishi, aralashtirishi mumkin. Dala yuzasining mikrorelyefiga moslanib, yerga bir tekis ta'sir qilishi uchun, tirma qamrov kengligi



66- rasm. **Tirmalar:**
a — zig-zag va *b* — shleyf tirmalar; *1* — tish; *2* — planka; *3* — botish chuqurligini sozlagich.



67- rasm. **Tirma ishchi qismlari:**
A, B_1, *B* — ko'ndalang kesimi kvadrat, aylana va ovalsimon bo'lgan tishlar; D_1 — o'q-yoysimon tish; *D* —to'rsimon tirmaning tishi; *E* — pichoqsimon tish; *J* — prujinasimon tish; *Z*— rotatsion yumshatgich.

birmuncha ensiz (1,0 m atrofida) yasalib, ular bir-biriga yon tomonlari bilan erkin ulangandan keyin, katta qamrov kengligiga ega bo'lgan agregat tuziladi.

Tishlar konstruksiyasi bo'yicha tik, o'q-yoysimon (*D*), bukilgan prujinasimon (*J*) kabilarga bo'linadi. Tishlarining ko'ndalang kesimi kvadrat (*A*), dumaloq (B_1), ovalsimon (*B*), to'rtburchaksimon (*E, J*), uchburchaksimon bo'lishi mumkin (67-rasm).

Kesimi kvadrat shaklidagi tishning uchi bir tomonidan qiyiq kesilgan bo'ladi (67- *A* rasm). Agar tirma tishi qiyiq kesilgan C tomonga harakatlansa, tuproqning reaksiya kuchi ta'sirida tish yuqoriga ko'tarilib yerni sayozroq yumshatadi va aksincha, tirma T tomonga harakatlansa, yerga chuqurroq botadi.

Tishli tirma bilan tuproqqa 3...10 sm chuqurlikda ishlov beriladi. Tirma bilan yumshatilgan yerdagi kesaklar o'lchami 5 sm dan, tish qoldirgan izning chuqurligi 3...4 sm dan oshmasligi kerak.

Tirma ishiga qo'yiladigan ATT. Tishli va to'rsimon tirmalar bilan erta bahorda kuzgi ekinlar ustidan bostirib ishlov berilib, tuproq yumshatiladi, so'lib qolgan ekin tuplari esa sidirib olinadi. Bu ishni bajarishda ekinning 3% dan kamroq qismi shikastlanishiga yo'l qo'yiladi.

Tirmaning tuproqqa ta'siri sifatli bo'lishi uchun tishning ko'ndalang kesimi kvadrat bo'lganda uning qirrasi, ovalsimon bo'lsa ensiz tomoni harakat yo'nalishiga qaratib o'rnatiladi.

Tirmaning yerga botishi uning og'irligi va tishning qiyiq kesimini harakat yo'nalishiga nisbatan tegishli tartibda o'rnatilishiga bog'liqdir.

Tishli og'ir tirma shudgorlangan yerdagi yirik kesaklarni maydalashda, qo'shimcha yumshatishda, begona o'tlarni sidirib yig'ishtirishda, o'tloq joylarni yumshatishda ishlatiladi.

O'rta og'irlikdagi tishli tirma dala yuzasini yumshatib tekislash, kesaklarni maydalash, begona o'tlarni yo'qotish, sochilgan o'g'itni tuproqqa aralashtirib ko'mish, ekinlarni tirmalash uchun ishlatiladi.

Tishli yengil tirma bilan nihollarni tirmalash, tuproq qatqalog'ini buzish, sepilgan o'g'itni tuproqqa aralashtirib ko'mish kabi ishlarni bajariladi.

To'rsimon tirmadan yer yuzasini yumshatish, begona o'tlar-

ni yo'qotish maqsadida foydalaniladi. To'rsimon tirma mikrorelyefga yaxshi moslanib, yer yuzasiga bir tekis ishlov beradi.

Tishi prujinasimon tirma (67- *j* rasm) yer yuzasini yumshatib, begona o'tlarni sidirib yo'qotish uchun ishlatiladi. Undan sertoshli dalalarda foydalanilsa yaxshi natija beradi.

Rotatsion yumshatgich (67- *z* rasm) kuzgi ekin ekilgan yerlarni erta bahorda yumshatish, qatqaloqni buzish, begona o'tlarni yo'qotishda ishlatiladi. Rotatsion yumshatkichning ishchi qismi — uzun bukilgan o'tkir tishli diskdan iborat. Bir nechta disklarni yagona o'qqa kiydirib, batareya tashkil qilinadi. Bunday batareya 1 kv.m maydonda 150 ta joyni teshib, qatqaloqni sifatli buzadi. Disklar rasmda ko'rsatilgandek *M* yo'nalishda sudralsa, tishlar tuproqqa yaxshiroq botib, tuproqni chuqurroq yumshatadi, begona o'tlarni to'liqroq yo'qotadi. Disklar *K* yo'nalishida sudralsa, tishlar yuzaroq botib, ekin nihollarini kamroq shikastlantiradi.

Tirma tishlarini joylashtirish. Tirmaning qamrov kengligi tuproqqa bir tekisda ishlov berishi uchun har bir tish alohida iz qoldirishi va izlar oralig'i bir xil bo'lishi lozim. Yonma-yon joylashgan tishlar orasiga o'simlik qoldiqlari va kesaklar tiqilib qolmasligi uchun ularning oralig'i 15 sm dan kam bo'lmasligi kerak. Tirmaning ravon harakatini ta'minlash uchun har bir tishning o'ng va chap tomonlaridagi tuproq bir xil holatda bo'lishi kerak.

Bu talabni qoniqarli amalga oshirish uchun tirma tishlarini ko'p kirimli vint yoyilmasi bo'yicha joylashtirish kerak. Agar plankalar oralig'i m_1, vint kirimlari soni $k = 1$ bo'lsa (68- *a* rasm), vint qadami:

$$t = z_p \cdot b_0 = b, \qquad (31)$$

bu yerda, z_p — *ko'ndalang plankalar soni;* b_0 — *tirma tishlari qoldirgan izlarning oralig'i, mm;* b — *bir plankada yonma-yon joylashgan tishlar oralig'i, mm.*

Yengil tirmalar uchun b_0 =30...40 mm, b =150...200 mm, m_1 = 200...250 mm; o'rta og'irlikdagi tirmada b_0 = 45...50 mm, b = 200...250, m_1 = 250...300 mm; og'ir tirmada b_0 = 50...80 mm, b = 250...400 mm, m_1 = 250...350 mm qabul qilinadi.

Izlar oralig'i b_0 o'zgarmas bo'lsa, plankalar soni z_p ni ko'paytirib plankadagi yonma-yon tishlar oralig'i b ni kesak va

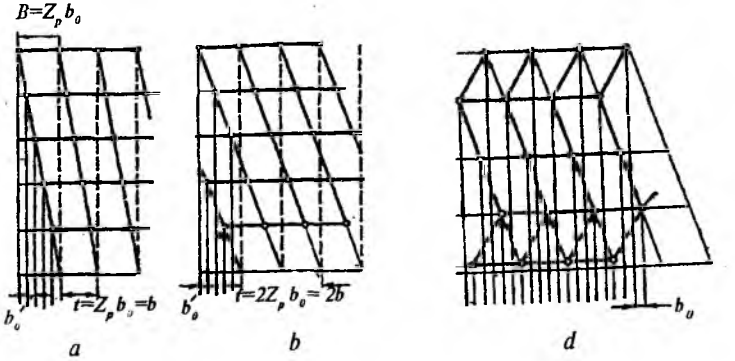
o'simlik qoldiqlari tiqilib qolmaydigan kenglikkacha yetkazish mumkin. Ammo, tirma uzunligini cheklash maqsadida $z_p \leq 6$ qabul qilinadi. b_0 = 40...60 mm qabul qilinsa, b = 200...300 mm bo'lishi mumkin.

Tishlarni kirim soni k=1 bo'lgan vint chizig'i bo'ylab joylashtirilsa (68- *a* rasm), birinchi tish ta'sirida maydalanmasdan chap tomonga surilib, qolgan kesakka orqadagi tish tegmasdan o'tib ketishi mumkin, natijada, tuproq yetarli darajada maydalanmay qolishi mumkin. Agar k = 2 qabul qilinsa (68-*b* rasm), bunday kamchilikning oldi olinadi.

Plankalar soni z_p ni kirimlar soni k ga qoldiqsiz bo'linmaydigan qilib qabul qilgan ma'qul. Plankalar soni z_p toq bo'lishi kerak, aks holda, oldingi plankadagi tish qoldirgan izga nisbatan, orqa plankadagi tishlarni simmetrik joylashtirishning iloji qolmaydi, hamda bir izdan bir nechta tish o'tadigan bo'lib, natijada ishlov berish bir tekis bo'lmaydi.

Yuqoridagiga o'xshash cheklovlar ko'p bo'lganligi sababli, tirmalarning faqat ikki-uch xil turlari ishlatiladi: 20 ta tishli (z_p = 5); 30 ta tishli (z_p = 5).

Tirmani loyihalashda, birinchi navbatda, izlar oralig'ini (qadami) b_0 , tirmaning umumiy qamrov kengligi B va bir plankadagi tishlar oralig'i b mahalliy tuproq xossalariga moslab qabul qilinadi. Ikkinchi navbatda, tishlar soni $z_t = B/b_0$ aniqlanadi, chunki hamma plankalarga bir xil sondagi tishlar o'rnatilishi sababli, z_t z_p ga qoldiqsiz bo'linadigan bo'lishi kerak. Uchinchi



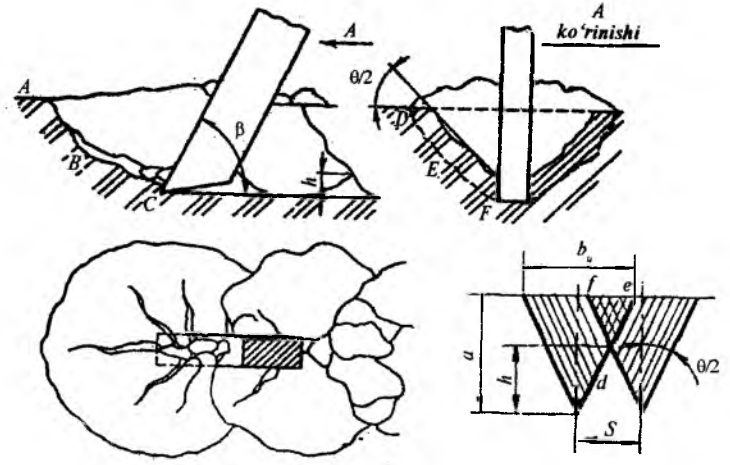
68- rasm. **Tirma tishlarini joylashtirish sxemasi:**
k = 1(*a*), k = 2 (*b*) bo'lgan vint maydoni; *d* — tishlarning „zig-zag" joylashuvi.

navbatda, vint qadami va vint kirimlari soni topiladi. Tirmaning shaklini agregat tuzishga qulay bo'lgan to'g'ri to'rtburchakka yaqinlashtirish maqsadida, unga egri-bugri ko'rinishi beriladi.

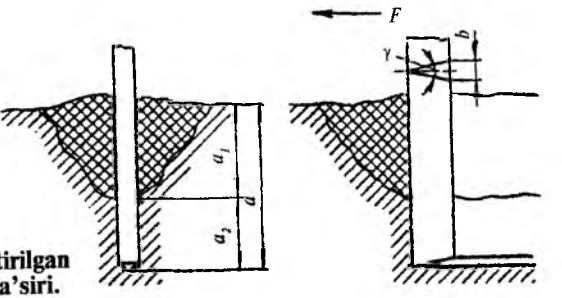
68- *d* rasmda tirmaning tishlarini ikki kirimli o'ng tomonli vint yoyilmasi bo'yicha joylashtirish ko'rsatilgan. Ikkinchi planka bilan uchinchi, uchinchi bilan to'rtinchi plankalarning oralig'i m_1 ga kesaklar tiqilib qolmasligi uchun uni chetki plankalar oralig'i m dan kattaroq qilinadi. Bu shartni bajarish uchun tirmaning yoyilmasini chizishda avvaliga, hamma plankalar oralig'i m_1 ga teng qilib olinadi, keyin esa, chetki plankalar qadami m gacha — rasmdagidek, birmuncha ichkariga suriladi.

Tirma tishi ta'sirida tuproqning deformatsiyalanishi. Har qanday tish yerga botirib harakatlantirilsa, uning ta'sirida tuproq deformatsiyalanib yumshashi 69- rasmdagidek, tishning old va yon tomonlariga pastdan yuqoriga qarab $\theta = 40...50°$ burchak ostida kengayadigan trapetsiya ko'rinishida tarqalishi izlanishlar natijasida aniqlangan. Trapetsiya asosining kengligi tishni eniga teng bo'ladi. Agar tish ingichka bo'lsa, deformatsiyalangan joyning ko'ndalang kesimi uchburchakka o'xshaydi.

Tish ta'sirida tuproq deformatsiyalanib yumshashining shakli tirma tishlarini joylashtirishda e'tiborga olinishi zarur. Uchburchakning asosi b_1 tishning qamrov kengligi hisoblanadi. Tirma tishlari dala yuzasiga uzluksiz ishlov berishi uchun tishlar qol-



69- rasm. **Tish ta'sirida tuproqning deformatsiyalanishi.**



70- rasm. **Chuqur botirilgan tishning tuproqqa ta'siri.**

dirayotgan yonma-yon izlarning oralig'i (qadami) $S < b_1$ bo'lishi kerak va ular $fe = \Delta b = b_1 - S$ masofada bir-birini qamrab takroran yumshatib ketadi. Yer yuzasi uzluksiz yumshatilsa ham yonma-yon qoldirilgan izlar oralig'ida h balandlikdagi yumshatilmagan do'ngchalar qoladi. Do'ngcha balandligi h, ishlov berish chuqurligi a va izlar oralig'i S ga bog'liq, uning miqdori:

$$h = 0{,}5\ S\ \operatorname{ctg}\frac{\theta}{2}. \qquad (32)$$

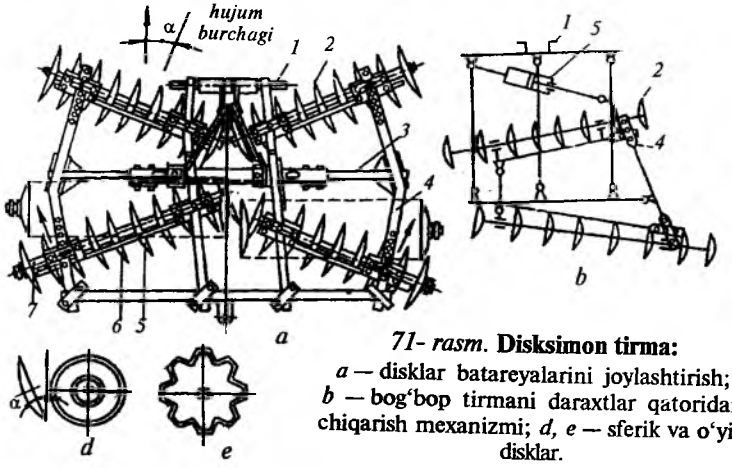
Agrotexnik talablar bo'yicha $h \Theta 0{,}5\ a$ bo'lishi kerak.

Tuproqqa deformatsiyaning tarqalishi tishning chuqurlashish darajasiga bog'liq (70- rasm). O'ta chuqur botirilgan tishning tuproqqa ta'siri ikki xil bo'ladi. Kritik a_1 chuqurlikkacha deformatsiya uchburchak ko'rinishida tarqalsa, uning pastki a_2 qismida tuproq tilingan tirqishning devorlariga zichlanib, suriladi lekin yumshatilmaydi. Kritik a_1 chuqurlikning miqdori mahalliy tuproq sharoitiga bog'liqdir.

Shunday qilib, tirma tishini yerga botishining maksimal miqdorini tayinlashda mahalliy tuproq sharoitida deformatsiyaning tarqalish jarayonini e'tiborga olish kerak. Tuproqda deformatsiyaning tarqalishini chizel, kultivator va chuqur yumshatgich ishchi qismlarini tanlashda, ular bilan tuproqqa ishlov berishda va ishlov berish chuqurligini tayinlashda ham e'tiborga olish lozim.

2- §. Disksimon qurollar

Tuproqqa ishlov berishning zamonaviy texnologiyalarida disksimon rotatsion ishchi qismga ega bo'lgan tirma, sayoz yumshatgich lushilnik va pluglar muhim o'rin egallaydi.



71- rasm. **Disksimon tirma:**
a — disklar batareyalarini joylashtirish; *b* — bog'bop tirmani daraxtlar qatoridan chiqarish mexanizmi; *d, e* — sferik va o'yiq disklar.

Disksimon tirmalar (71- rasm) har bir diskka tushadigan og'irlikka qarab botqoqbop (450...600 N), dalabop (180...350 N) va bog'bop (180...450 N) turlarga bo'linadi. Dalabop tirmalar serildiz, serkesakli shudgor tuprog'ini 10 sm chuqurlikkacha maydalab, yumshatish, ang'izli yer yuzasini yumshatish, o'tloq yerlar tuproq qatlamini deyarli ag'darmasdan yumshatish uchun ishlatiladi.

Disksimon qurolning kesaklarni maydalab yumshatish qobiliyati boshqa mashinalardan ustun turadi. Shu sababli, disksimon qurollardan g'alla o'rimidan keyin yozda haydalgan serkesak yerlarga ishlov berish samarali bo'ladi. Disksimon ishchi qismlarning afzalliklari ko'p bo'lganligi tufayli ular keng tarqalgan. Lemex va kultivator tishlariga nisbatan diskning tig'i uzunroq bo'lib, tez yeyilmaydi va chidamlidir. Disk sodda tuzilgan bo'lib, tuproqqa botish chuqurligini oson sozlash mumkin. Disklar oralig'i o'simlik qoldiqlari bilan tiqilib qolmaydi. Disksimon ishchi qism tuproq bilan tishlashishi hisobiga o'z-o'zidan aylanma harakatga keladi. Aylanayotgan diskka ilashib yuqoriga ko'tarilayotgan tuproq zarrachalari har xil tezlikka ega bo'lishi natijasida, turli trayektoriya bo'ylab harakatlanib, o'zaro yaxshi aralashadilar. Eng muhimi, disklar tuproq tubini zichlamaydi. Ang'izli va o'simlik qoldiqlari ko'p bo'lgan yerlarga disk bilan ishlov berilsa, ularni kesib maydalab ketish sifatli bo'ladi.

Botqoqbop diskli tirma og'ir bo'lganligi tufayli tuproqqa kuchli

ta'sir etadi. U shudgorlangan qo'riq yerlardagi serildiz tuproq palaxsalarini maydalash, ang'izdagi o'simlik qoldiqlari hamda sochilgan go'ngni tuproqqa 20 sm chuqurlikkacha ko'mish uchun ishlatiladi.

Dalabop tirmaning ishchi qismi sferik disk shakliga (diametri 450...510 mm) ega. Botqoqbop tirma sferik diskining (diametri 600 mm) chetida o'yiqlari bo'ladi. Bu o'yiqlar tufayli dala yuzasidagi yo'g'on poyalarni disk qisib oladi va to'la-to'kis kesib ketadi.

Ko'ndalang kesimi kvadrat shakliga ega bo'lgan o'q *5* ga bir nechta disk *6* lar kiydirilib, yagona batareya tuziladi. Disklarni kerakli oraliqda ushlab turish uchun ularning orasiga kergich *7* lar o'rnatiladi.

Batareyalar tirma ramasiga ikki qator qilib o'rnatiladi. Birinchi qatordagi disklar tuproqni chet tomonga sursa, ikkinchi qatordagilari, aksincha, o'rtaga suradi. Birinchi va ikkinchi qatordagi disklar alohida-alohida iz qoldiradilar. Disk, agregatning harakat yo'nalishi *V* ga nisbatan α-hujum burchagi ostida qo'yiladi. Hujum burchagini 10°...25° oralig'ida o'zgartirib, disklarning yerga botish chuqurligini, tuproqni yon tomonga surish darajasini o'zgartirish mumkin. Nam va yengil tuproqqa ishlov berishda α kamroq, quruq va og'ir tuproqda ko'proq qo'yiladi.

Oldinga sudralayotgan tirmaning disklari, tuproq bilan tishlashishi hisobiga, aylanma harakatga keladi. Disk tuproq palaxsasini kesib olib, ichki sferik sirti bo'ylab ko'taradi. Ko'tarilgan tuproq muayyan balandlikdan yon tomonga irg'itiladi. Natijada, tuproq maydalanadi, qisman ag'dariladi va aralashtiriladi. Hujum burchagi ko'proq qo'yilsa, disklar chuqurroq botib, tuproqni kuchliroq maydalaydi. Disklarning tuproqqa botishini ko'paytirish uchun tirma ramasiga ballast yuk qo'yish ham mumkin. Shunda, disklar oralig'iga tishli tirmaga nisbatan, kesak va o'simlik qoldiqlari kamroq tiqilib qoladi. Yirik va quruq kesaklarni to'la-to'kis maydalaydi, yo'g'on ildizlar ustidan dumalab o'tib, ingichkalarini esa oson kesib ketadi.

Bog'bop disksimon tirma mevali daraxtlar qator oralig'ini 15 sm chuqurlikkacha yumshatish va begona o'tlarni qirqib tashlash uchun ishlatiladi. Bog'bop tirma ramasiga batareyalarni nosimmetrik joylashtirilishi va traktorning o'ng tomoniga surib tirkalishi bilan dalabop tirmadan farq qiladi.

Disksimon sayoz yumshatgichlar (lushilnik) yerni 4...10 sm chuqurlikda sayoz yumshatish uchun ishlatiladi. Natijada,

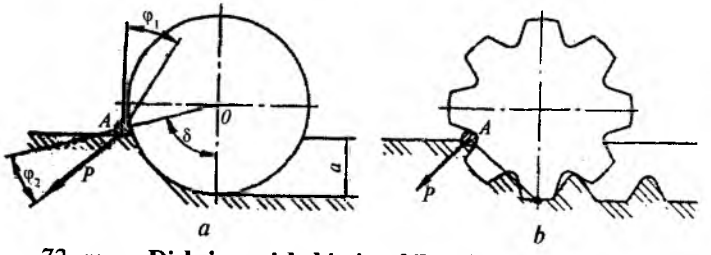
tuproqdagi namlik saqlanib, ekin qoldiqlari maydalanib tuproqqa ko'miladi, begona o'tlarning unib chiqishiga sharoit yaratilib, provokatsiya qilinadi. O'sib chiqqan begona o'tlar, keyinchalik yerni plug bilan shudgorlashda to'liqroq yo'qotiladi va sayoz yumshatilgan yerni shudgorlashda plugning sudrashga qarshiligi kamayadi.

Disksimon qurolning kesaklarni maydalash qobiliyati boshqalarga qaraganda ko'proq bo'lishini unutmaslik kerak.

Sayoz yumshatgichlarda disksimon yoki lemexli ishchi qismlar ishlatiladi. Uning disksimon ishchi qismi sifatida diametri 450 mm bo'lgan sferik disklar, lemexli qism sifatida qamrov kengligi 25 sm bo'lgan ag'dargichli plug korpusi ishlatiladi. Sferik disklar 30...35° li hujum burchagi ostida qo'yilib ishlatiladi.

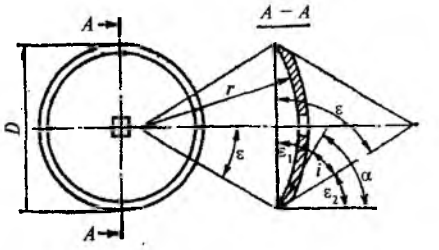
Ildizpoyali begona o'tlar ko'p tarqalgan dalalarga disksimon sayoz yumshatgich bilan ishlov berish yaxshi natija beradi. Disksimon ishchi qismlar o'ta keng tarqalgan bo'lib, ular plug-lar, sayoz yumshatgichlar, tirmalar, kultivatorlar, seyalka va boshqa qurollarda ishlatiladi.

Oddiy diskka uchragan A poya (o'simlik qoldig'i) uning tig'i bilan yer yuzasi orasida siqilib to'xtamasa, kesilib maydalanmaydi (72- *a* rasm). Bu shartni bajarish uchun δ burchagini miqdori $\delta \le \varphi_1 + \varphi_2$ bo'lishi (bu yerda, φ_1 — poyaning disk tig'i bilan ishqalanish burchagi; φ_2 — poyaning yer yuzasi bilan ishqalanish burchagi) kerak. Ammo, diskning tuproqqa botish chuqurligi a qancha ko'p bo'lsa, δ burchagi shuncha katta bo'ladi va, ko'pincha, $\delta \le \varphi_1 + \varphi_2$ sharti bajarilmay qoladi. Natijada, diskning poyaga ta'sir kuchi R ning yo'nalishi poyani ilgari tomonga surishga, ya'ni uni kesishni qiyinlashtirishga olib keladi. Disk chetlarining o'yiq joyidagi tig'ning P kuchi ta'sirida, A poyasi



72- rasm. **Disksimon ishchi qism bilan ildizpoyani kesilishi:**
a — oddiy disk bilan; *b* — o'yiq disk bilan.

pastga, tuproqqa qarab suriladi (72- *b* rasm). Natijada, poya siqilib to'xtaydi va poyani kesish uchun sharoit tug'iladi.



73- rasm. **Sferik diskning asosiy parametrlari.**

Disklarning asosiy parametrlari. Sferik diskning asosiy parametrlariga uning diametri D, egrilik radiusi r, qalinligi δ va tig'ning o'tkirlanish burchagi i lar kiradi (73- rasm). Yassi diskning egrilik radiusi r ni cheksiz katta deb qabul qilinadi. Bunda disk radiusi $R = 0{,}5D$ ishlov beriladigan maksimal a chuqurlikdan katta bo'lishi kerak:

$$R = k\,a, \qquad (33)$$

bu yerda, k — proporsionallik koeffitsiyenti; disksimon plug uchun k = 1,5...1,7; sayoz yumshatgichlar uchun k = 2,5...3,0; disksimon tirma uchun k = 2,0...3,0.

Diskning egrilik radiusi r qancha kichik bo'lsa, uning tuproqni maydalash, ag'darish va aralashtirish xususiyati shuncha kuchliroq bo'ladi.

Disk diametri D bilan uning egrilik radiusi r orasida quyidagi uzviy bog'liqlik bor:

$$D = 2r\sin\varepsilon, \text{ yoki } r = D/2\sin\varepsilon. \qquad (34)$$

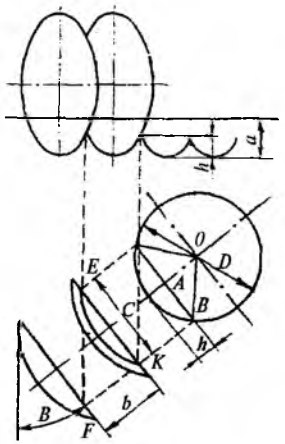
Bu yerdagi ε burchagi plug uchun 31...37°, tirma uchun 22...26 va sayoz yumshatgich uchun 26...32° qabul qilinadi.

Disk tig'i tashqi tomonidan i burchagi ostida o'tkirlanadi. Plug uchun i = 15...25°, tirma va sayoz yumshatgich uchun i = 10...20° ga teng bo'ladi. Yengil va o'rta tuproq uchun diskning qalinligi:

$$\delta = 0{,}008\ D,$$

og'ir tuproq uchun $\delta = 0{,}008\ D + 1$, mm qabul qilinadi.

Disksimon qurolning texnologik jarayoni. Disk aylanayotgan tekislik bilan uni harakat yo'nalishi orasidagi θ hujum burchagi hamda diskning tik tekislikdan og'ish burchagi β texnologik



74- rasm. **Disklar oralig'idagi yumshatilmagan do'ngchalar balandligini aniqlash.**

jarayonga bevosita ta'sir etadigan parametrlar hisoblanadi. Hujum burchagi θ ni o'sishi diskning tuproqqa chuqurroq botib, uni yanada ko'proq maydalashga, o'tlarning qoldiqlarini to'la-to'kis ko'mishga olib keladi. Plug uchun θ=40°...45°, β ≈ 15°...25°, sayoz yumshatgich uchun θ ≈ 10°...35°, β ≈ 0 va tirma uchun θ ≈ 10°...22°, β ≈ 0 qabul qilinadi.

Batareyadagi disklar tuproqda ellips shaklida iz qoldirib ularning orasida esa *h* balandlikdagi yumshatilmagan do'ngchalar bo'ladi (74-rasm).

Do'ngchalar balandligi *h* tuproqqa ishlov berish sifatini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlardan bo'lib, $h \le 0{,}5\,a$ dan oshmagani ma'qul. Do'ngchaning *h* balandligi disk diametri *D*, batareyadagi disklar oralig'i *b* va hujum burchagi θ miqdorlariga bog'liqdir. 74- rasmdagi uchburchak *OAB* dan:

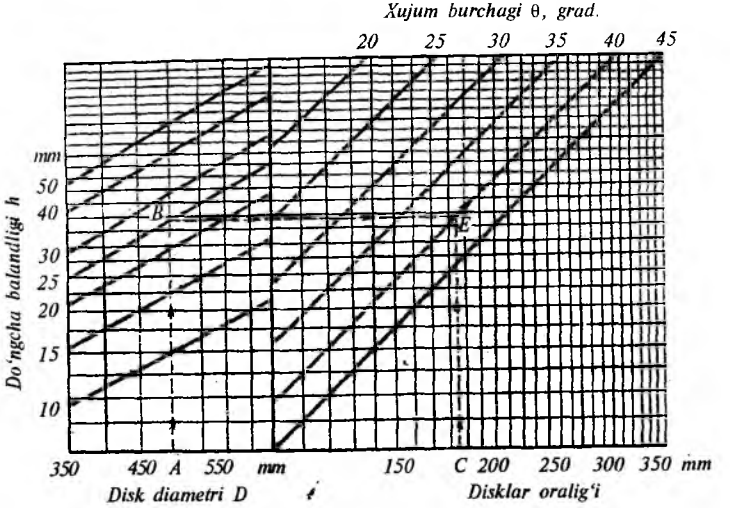
$$(D/2)^2 = (D/2 - h)^2 + (C/2)^2,$$

bu yerda, $h^2 - Dh + (C/2)^2 = 0$ topilib, uning ildizlari

$h = D/2 \pm \sqrt{D^2/4 - C^2/4} = \frac{D}{2} \pm \frac{1}{2}\sqrt{D^2 - C^2}$ aniqlanadi. Qo'yilgan shartni ikkinchi ildiz qoniqtirishini va $C = b\ \mathrm{ctg}\theta$ ekanligi e'tiborga olinsa:

$$h = D/2 - 1/2\sqrt{D^2 - b^2\mathrm{ctg}^2\theta} \text{ bo'ladi.} \qquad (35)$$

(35) formuladan hujum burchagi θ ning o'sishi yumshatilmagan do'ngcha balandligi *h* ni kamayishiga olib keladi. Demak, *D* diametrli disk bilan ishlov berishda tayinlangan *h* balandlikdagi do'ngchani hosil qilish uchun θ hujum burchagini to'g'ri o'rnatish talab qilinadi. Shu maqsadda, 75- rasmdagi nomogrammadan foydalanish tavsiya etiladi. Ishlayotgan disk diametri *D* = 500, do'ngchaning joiz bo'lgan balandligi *h* = 25 mm bo'lsa, rasmdagi *A* yo'nalish bo'yicha 25 mm ga tegishli qiya



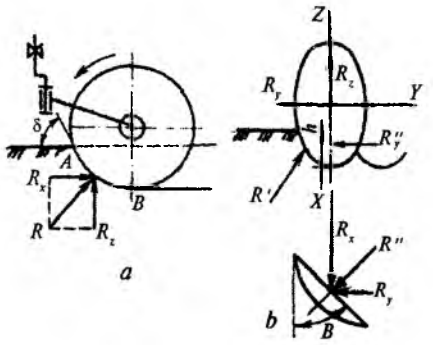
75- rasm. **Disklar oralig'idagi yumshatilmagan do'ngchalarni aniqlash nomogrammasi.**

chiziqdagi *B* nuqtasi topiladi. Batareyadagi disklar oralig'i *b* = 185 mm bo'lsa, rasmdagi *C* nuqtadan o'tkazilgan vertikal chiziqning *B* nuqtadan o'tkazilgan gorizontal chiziq bilan kesishgan joyi *E* yordamida kerakli hujum burchagi θ topiladi.

Zich va serildiz tuproqqa ishlov berishda hujum burchagini nomogramma yordamida topilgan miqdorga nisbatan birmuncha ko'proq, yengil tuproq uchun esa kamroq qo'yish kerak.

Disksimon qurollarni ishlatish tezligi 2,0 m/s dan oshmasligi kerak, chunki katta tezlikda disklar tuproqni uzoq joyga irg'itib, o'simlik qoldiqlarini sifatsiz ko'madi.

Sferik diskka ta'sir etuvchi kuchlar (76- rasm). Ishlayotgan diskka tuproqning ko'rsatadigan elementar qarshilik kuchlarini ikkita, bir-biriga ayqash bo'lgan, *R'* va *R''* kuchlariga ajratish mumkin. *R'* kuchi vertikal tekislikda, pastdan yuqoriga qarab, disk o'qidan o'tadigan yo'nalishda ta'sir etadi. *R''* kuchi esa gorizontal tekislikda, disk aylanadigan o'qqa parallel, taxminan yarim chuqurlik $h = 0{,}5\,a$ balandlikda ta'sir etadi. Bu kuchlarning *OX, OY* va *OZ* o'qlariga proyeksiyalari R_x, R_y va R_z larni aniqlash osonroq bo'lganligi sababli, ulardan ko'proq foydalaniladi. R_x kuchini dinamometrlab o'lchash yoki hisoblab aniqlash mumkin:



76- rasm. **Diskning ta'sir etuvchi kuchlari:**
a — yassi disk; *b* — sferik disk.

$$R_x = k\ a\ b, \quad (36)$$

bu yerda, *k — disk ishlov berayotgan tuproqning solishtirma qarshiligi, n/sm²*; *a* va *b — ishlov berish chuqurligi va diskning qamrov kengligi, sm.*

So'ngra, $R_y = nR_x$ va $R_z = mR_x$ hisoblanib topiladi.

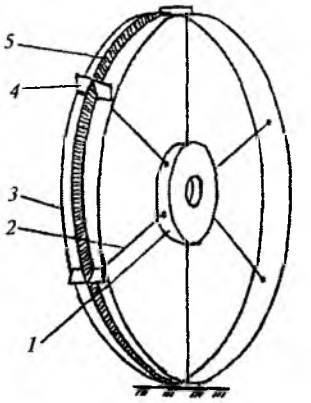
Bu yerdagi *n* va *m* tajriba asosida aniqlanadigan proporsionallik koeffitsiyentlardir. Disksimon sayoz yumshatgich uchun n = 0,76... 1,24; m = 0,37... 0,76; tirma uchun n = 0,12...1,2; m = 0,76...1,57 bo'ladi. *n* ning katta miqdori kam chuqurlik va katta hujum burchagida, *m* ning katta qiymatlarini esa kattaroq chuqurlik va hujum burchagi kamroq bo'lganda aniqlanadi.

3- §. G'ildirak va g'ildiraksimon zichlovchi g'altaklar

G'ildirak — insoniyatning eng qadimgi va buyuk ixtirosidir. G'ildiraksiz va g'ildirakka o'xshab yumalanib ishlaydigan (g'ildiraksimon) qismlarsiz mashinani tasavvur qilib bo'lmaydi. Shu sababli, mazkur § da g'ildirak va tuproqni zichlovchi g'ildiraksimon g'altaklar to'g'risida ma'lumotlar beriladi.

G'ildirak turlari. Bajaradigan ishiga qarab, qishloq xo'jaligi mashinalarida *yurituvchi, yetaklovchi* va *tayanch* g'ildiraklari ishlatiladi. Yurituvchi g'ildirak mashina qismini ko'tarib yurishdan tashqari, uning qandaydir mexanizmiga harakat uzatishni ham bajaradi. Yetaklovchi g'ildirak energiya manbayi yordamida harakatlantiriladi va yer bilan ishqalanish kuchi hisobiga mashinani ilgarilatib yuritadi. Tayanch g'ildirak esa mashina og'irligining bir qismini ko'tarish uchun hizmat qiladi.

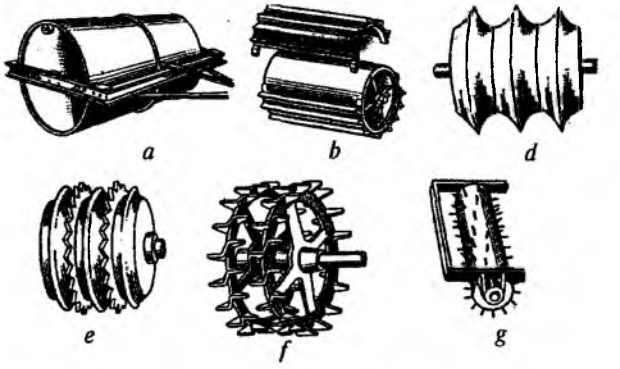
G'ildirakning gupchagi *1* ga kegay *2* lar yordamida to'g'in *3* ulanadi (77- rasm). Kegaylar o'rniga disk o'rnatish ham mumkin. Yetaklovchi va yurituvchi g'ildiraklarning to'g'ini yer bilan tishlashish kuchini oshirish uchun unga tish (shporalar) *4*, nosimmetrik kuchlar ta'sirida g'ildirak yon tomoniga burilmasdan to'g'ri yurishini ta'minlash uchun reborda *5* o'rnatiladi. Ko'pincha, qattiq to'g'inga elastik (rezinasimon) materialdan tayyorlangan shina kiydirilgan g'ildirakdan foydalaniladi, chunki ularning sudrashga qarshiligi kam bo'lib, mashinani tezroq yuritish imkonini beradi. G'ildirakning asosiy o'lchamlariga diametri va to'g'inining eni kiradi.



77- rasm. **G'ildirak elementlari:**
1 — gupchak; *2* — kegay; *3* —to'g'in; *4* — shpora (tish); *5* — reborda.

G'ildiraksimon zichlagichlar *silindrik silliq, qovurg'ali, ponasimon, qoziq tishli, qoziqchali* (78- rasm) va boshqa turlarga bo'linadi. G'altaklardan yer yuzasini tekislash, kesaklarni maydalash, tuproqni zichlash kabi ishlarni bajarish uchun foydalaniladi. Bundan tashqari, seyalkalarda urug' ekilgan joyni zichlash uchun **zichlovchi g'ildirakchalar** ham ishlatiladi.

G'ildirak (g'altak) ning yumalanish rejimlari. Ishlash sharoitiga qarab, g'ildirak uchta rejim asosida yumalanishi mumkin:



78- rasm. **G'ildiraksimon zichlagichlar:**
a — silindrsimon; *b*— qovurg'ali-silindrsimon; *d* — ponasimon; *e* — tishli va ponali; *f* — qoziq tishli; *g* — qoziqchali.

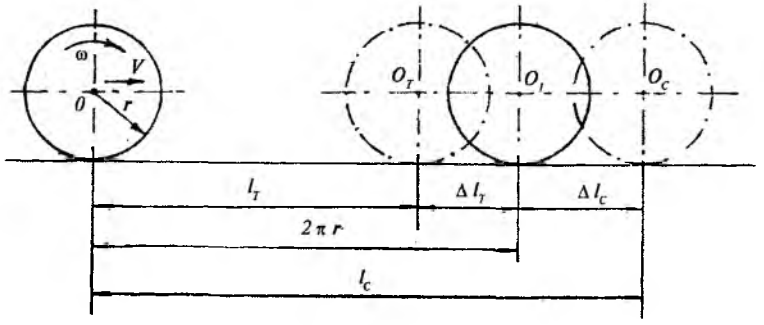
1. Ideal (sirpanmasdan va toymasdan) yumalanish.
2. Sirpanib yumalanish.
3. Toyib yumalanish.

Ideal rejimda yumalanish amaliyotda deyarli uchramaydi. Lekin ilmiy ishlarda undan foydalanishadi (79- rasm). Sirpanib yumalanish rejimida tayanch va yurituvchi g'ildiraklar harakatlanadi. G'ildirak to'liq bir aylanganida uning o'qi ilgarilab bosib o'tadigan yo'li l_c g'ildirak uzunligi $2\pi r$ dan ko'proq ($l_c > 2\pi r$) yoki $l_c - \Delta l_c = 2\pi r$ bo'ladi.

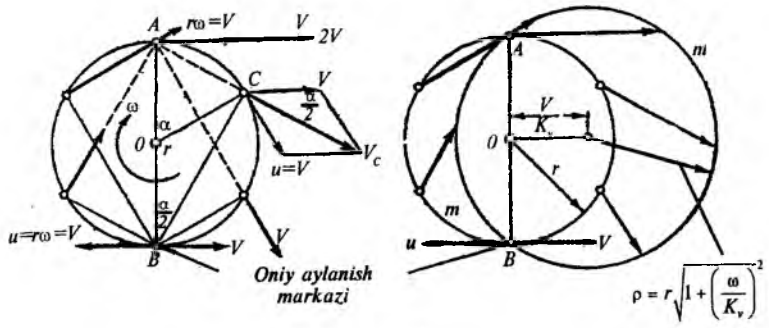
Faqat yetaklovchi g'ildirak toyib yumalanish rejimida harakatlanadi. Bunday g'ildirak bir marta aylanganida $l_t < 2\pi r$ yo'l bosib o'tadi: $l_t + \Delta l_t = 2\pi r$ bo'ladi.

G'ildirak (g'altak) kinematikasi. To'g'in nuqtalarining absolut tezliklarini aniqlash, ularning miqdori va yo'nalishlarini hisobga olish ko'p mashinalarning (masalan, seyalkaning) texnologik jarayonini asoslashda talab qilinadi.

Ideal rejimda yumalanayotgan r radiusli g'ildirak to'g'inidagi nuqtalar ikki xil harakatda: mashina bilan birgalikda ilgarilama ko'chirma va o'z o'qiga nisbatan aylanma harakatda ishtirok etadi. G'ildirak to'g'inidagi nuqta ko'chirma harakatda mashina tezligi V, nisbiy harakatda $\omega = V/r$ burchak tezligiga ega bo'ladi. V va ω tezliklarning miqdori o'zgarmas bo'lsa ham $u = \omega r$ urinma tezligining yo'nalishi uzluksiz o'zgarib turadi. Natijada, to'g'in nuqtalarining absolut tezliklari ham uzluksiz o'zgarib turadi (80- rasm). Eng yuqoridagi A nuqtaning absolut tezligi $2V$ ga, pastki B nuqtaning absolut tezligi nolga teng (chunki $u = \omega r$



79- rasm. **G'ildirak yumalanishiga oid sxema.**



80- rasm. **Ideal yumalanayotgan g'ildirak kinematikasi.**

va V miqdorlar bo'yicha o'zaro teng, lekin bir-biriga teskari yo'nalgan). To'g'indagi har qanday C nuqtaning tezligi:

$$V_c = 2V\cos\frac{\alpha}{2},$$

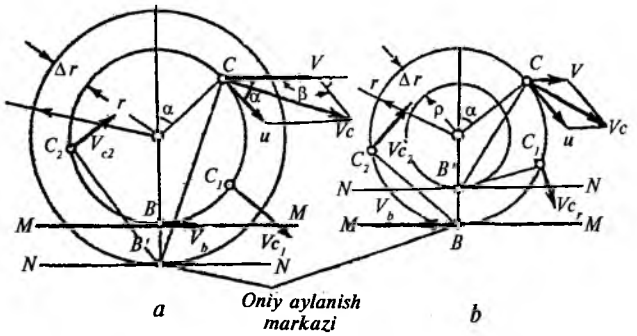
bu yerda, α, C nuqtaning tik diametrga nisbatan burilish burchagi.

To'g'inning yerga tekkan joyidagi B nuqtaning absolut tezligi nolga teng bo'lsa, u nuqta g'ildirakning oniy aylanish markazi bo'lib hisoblanadi. BC chizig'i C nuqtaning oniy burilish radiusi bo'ladi, ya'ni C ning absolut tezligi V_c ning vektori radius BC ga perpendikular, miqdori esa ω va BC radiusining ko'paytmasiga tengdir ($u = V$ bo'lgani uchun, $\omega = V/r$; $BC = 2r\cos\frac{\alpha}{2}$):

$$V_c = 2r\omega\cos\alpha/2; \quad V/r = 2V\cos\frac{\alpha}{2}.$$

80- rasmdagi ABC burchagi 90° ga teng, chunki ΔACB ning asosi, diametrdir. Demak, $AC \perp BC$ bo'lsa, V_c tezligining vektori ham BC ga perpendikular bo'lib, uning davomi A nuqtadan o'tadi. Bu qoida hamma nuqtalar uchun birdek hisoblanadi: to'g'indagi har qanday nuqta tezligining vektori burilishning oniy radiusiga perpendikular bo'lib, uning davomi A nuqtadan o'tadi.

Agar to'g'indagi nuqtalarning tezlik vektorlari bir xil — k_v masshtabida chizilsa, ularning uchlari O_1 markazdan chizilgan $m - m$ aylanada joylashgan bo'ladi. G'ildirak markazi 0 bilan 0_1 oralig'i V/k_v ga teng bo'ladi. 0_1 atrofida chizilgan $m - m$ aylananing radiusi:



81- rasm. **Sirpanib (*a*), toyib (*b*) yumalanayotgan g'ildirak kinematikasi.**

$$\rho = r\sqrt{1+\left(\frac{\omega}{K_v}\right)^2} \text{ ga tengdir.} \qquad (37)$$

Sirpanib yumalanish rejimi. Bunda $M-M$ tekisligi bo'ylab yumalanayotgan r radiusli g'ildirak to'g'inidagi nuqtalar $\rho = r + \Delta r$ radiusli aylananing $N-N$ tekisligiga tekkan B' nuqta (oniy aylanish markazi) atrofida buriladi (81- *a* rasm). Demak, to'g'indagi C, C_1, C_2,... nuqtalarning absolut tezliklari $B'C$, $B'C_1$, $B'C_2$,... oniy burilish radiuslariga perpendikular yo'nalgandir. C nuqtalarining absolut tezliklari doimo g'ildirak markazining V tezligi va urinma tezlik u ning geometrik yig'indisiga teng bo'lib, u quyidagicha ifodalanadi:

$$u = V \cdot r/\rho.$$

Sirpanib harakatlanayotgan g'ildirak C nuqtasining absolut tezligi:

$$V_{c.c} = \sqrt{V^2 + u^2 + 2V_u \cos\alpha} \text{ ga teng.} \qquad (38)$$

Sirpanib yumalanayotgan g'ildirakdagi B nuqtaning absolut tezligi V_b mashina ketayotgan tomonga yo'nalgan bo'lib, to'g'in tegadigan tuproq ilgarilab suriladi, uyum hosil bo'ladi. Misol uchun bunday holatni, seyalka ekkan urug' ustidagi tuproqni zichlaydigan g'altak ishini to'g'ri bajarishni ta'minlashda ko'rish mumkin.

G'ildirakning sirpanish koeffitsiyenti:

$$\eta = \frac{\Delta r}{r+\Delta r} \text{ ga teng.} \qquad (39)$$

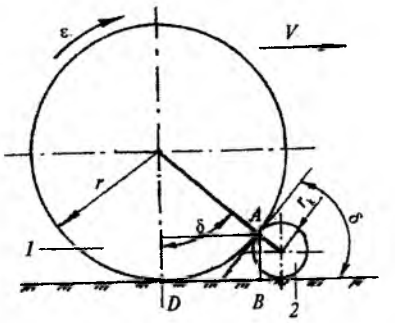
Yurituvchi g'ildirak harakatga keltiradigan mexanizmning qarshiligi ortib ketsa, g'ildirakning sirpanishi kuchayib ketib, hatto aylanmasdan qolishi ham mumkin.

Toyib yumalanish rejimi. Bunda $M-M$ tekisligi bo'ylab (81-rasm) yumalanayotgan r radiusli g'ildirak (g'altak) to'g'inidagi nuqtalar $\rho = r - \Delta r$ radiusli aylananing $N-N$ tekisligiga tekkan B' nuqtasi (oniy aylanish markazi) atrofida buriladi. C, C_1, C_2, ... nuqtalarning absolut tezliklari BC, $B'C_1$, $B'C_2$... oniy burilish radiuslariga perpendikular yo'nalgan bo'ladi. Harakatlanayotgan g'ildirakdagi C nuqtaning tezligi quyidagicha:

$$V_{t.c} = \sqrt{V^2 + u^2 + 2V_u \cos\alpha} \text{ bo'ladi.} \qquad (40)$$

(39) va (40)- formulalar o'xshash bo'lsa-da, ulardagi u nisbiy tezliklar bir-biridan farq qilganligi sababli, $V_{t.s}$ va $V_{c.c}$ lar har xil miqdorga ega bo'ladi. Toyib yumalanayotgan g'ildirak to'g'ini yerga tekkan nuqtasining absolut tezligi V_B mashina harakati yo'nalishiga teskari yo'nalgan bo'ladi. Natijada, g'ildirak oldida uyum paydo bo'lmaydi, uning tagidagi tuproq orqa tomonga irg'itiladi.

G'ildirak o'lchamlari uning bajaradigan ishiga bog'liq holda tayinlanadi. G'ildirak (g'altak) diametri, u ishlayotgan yer yuzasida uchraydigan tosh-kesak, ildizpoya o'lchamlariga bog'liqdir (82-rasm). G'ildirak (g'altak) kesaklarni ilgarilatib uyumlab surmasdan, ularni bosib o'tishi, natijada kesaklarni maydalashi kerak. Demak, g'ildirak (g'altak) tuproqni ilgarilatib surmasligi uchun kesaklar to'g'in bilan yer yuzasi orasida siqilib to'xtashi lozim.



82- rasm. **G'ildirakning minimal radiusini aniqlashga oid sxema:**

1 — g'ildirak (g'altak);
2 — kesak (tosh).

Bu shartni bajarish uchun $\delta \le \varphi_1 + \varphi_2$ tengsizligini ta'minlash lozim (bu yerda, δ — siqilish burchagi; φ — g'ildirak (g'altak) bilan kesak (tosh) orasidagi ishqalanish burchagi; φ_2 — yer yuzasi bilan kesak (tosh) orasidagi ishqalanish burchagi).

82- rasmdagi sxemadan ma'lum bo'ladiki, siqilish burchagi δ ning miqdori A nuqtaning o'rniga bog'liq. Agar kesak radiusi r_k = const bo'lsa, δ burchagi g'ildirak (g'altak) radiusi r ning miqdoriga bog'liqdir. r_k radiusli kesak (tosh) ni siqilib to'xtashini ta'minlash uchun g'ildirak (g'altak) ning minimal radiusi quyidagicha aniqlanadi:

$$r_{min} = r_k \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}. \qquad (41)$$

Demak, yirik kesakli yerda yuklangan g'ildirakni sudrash oson bo'lishi uchun uning diametri katta bo'lishi talab qilinadi.

G'ildirak to'g'inining eni quyidagicha aniqlanadi:

$$B = \frac{G}{k\sqrt{D}},\ sm, \qquad (42)$$

bu yerda, G — *g'ildirakka tushadigan yuk massasi, kg;* D — *g'ildirak diametri, sm;* k — *g'ildirakning botuvchanlik koeffitsiyenti.*

Agar G kg da, D va B sm da o'lchansa, g'ildirakning tuproqqa botishi joiz etilgan me'yorda bo'lishi uchun k ning miqdorini quyidagicha qabul qilish tavsiya etiladi:

ekish mashinalari uchun: $k = 2...3$

tuproqqa ishlov berish mashinalari uchun: $k = 3...4$

o'rim-yig'im mashinalari uchun: $k = 4...5$

transport vositasi uchun: $k = 6...7$

G'ildirakni sudrashga qarshiligi Grandvuane-Goryachkin formulasi yordamida aniqlanadi:

$$P = \sqrt[3]{\frac{G^4}{\kappa B D^2}}, \qquad (43)$$

bu yerda, G — *g'ildirakka tushadigan yuk og'irlik kuchi, N;* B — *to'g'inning eni, sm;* D — *g'ildirak diametri, sm;* k — *tuproqning hajmiy ezilish koeffitsiyenti; shudgorlangan yer uchun* $k = 1...2\ N/sm^3$; *ang'izli yer uchun* $k = 5...11\ N/sm^3$.

(43) formuladan quyidagi xulosalar kelib chiqadi:

1. G'ildirakni sudrashga sarflanadigan kuch miqdori unga tushadigan yuk G ning miqdoriga bog'liq bo'lib, G ga nisbatan tezroq o'sadi, agar G ikki baravar o'ssa, R kuchi 2,5 baravar ko'payadi.
2. Yumshoq tuproqli joyda P ning miqdori ko'proq bo'ladi.
3. To'g'in eni B va g'ildirak diametri D qancha katta bo'lsa, uning sudrashga qarshiligi P shuncha oz bo'ladi. (D kvadrat darajada bo'lganligi sababli, uning P ga ta'siri, B ning P ga ta'siriga nisbatan ko'proqdir.)

G'ildirak izining chuqurligi. Yuklangan g'ildirak to'g'ini tuproqda h chuqurlikdagi izni qoldiradi:

$$h \approx \sqrt[3]{\frac{G^2}{B^2 D}}. \qquad (44)$$

Bu formuladan quyidagi xulosani chiqarish mumkin: yuk G ko'payishi bilan g'ildirakning tuproqqa botishi ham ortadi. B va D ko'paysa, h — kamayadi. h miqdoriga B ning ta'siri D ga nisbatan ko'proqdir. h qancha katta bo'lsa, g'ildirakning sudrashga qarshiligi shuncha ko'p bo'ladi.

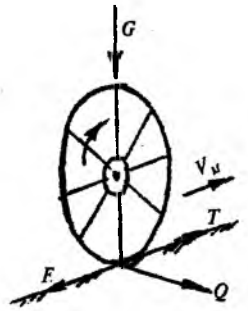
G'ildirakka ta'sir etuvchi kuchlar. G'ildirakning bajaradigan ishi, mashina qismlariga nisbatan qanday joylashtirilganiga qarab, g'ildirakka quyidagi kuchlar ta'sir etishi mumkin (83- rasm):

1. *Radial yuk G.*
2. *To'g'inning yer bilan ishqalanish (tishlashish) kuchi F.*
3. *To'g'indagi urinma T kuchi.*
4. *To'g'in tekisligiga perpendikular bo'lgan yonlama kuch Q.*

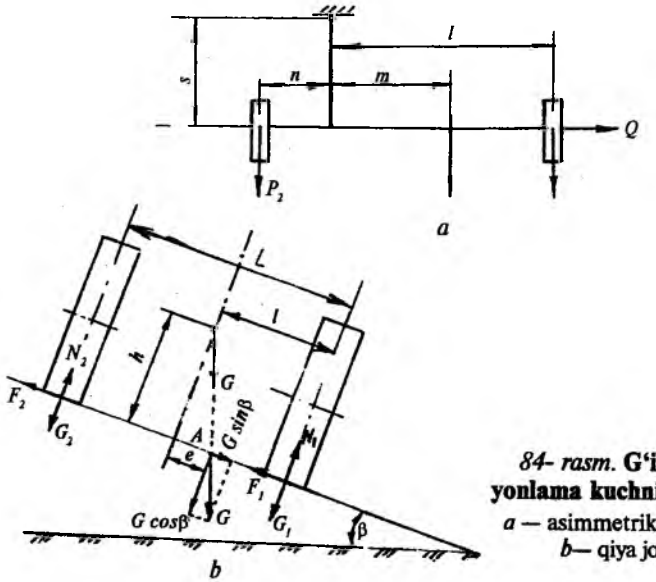
Radial yuk G, ko'pincha, mashina og'irlik kuchining bir qismi bo'ladi.

Ishqalanish (tishlashish) kuchi $F = fG$ to'g'inning yer bilan ishqalanish (tishlashish) koeffitsiyenti f va radial yuk G ga bog'liq.

Yurituvchi g'ildirakning aylanishi hisobiga biron mexanizm harakatlantirilsa uning to'g'inida urinma kuch T paydo bo'ladi. T kuchi F ga teskari yo'nalgan bo'lib, g'ildirakning aylanishiga



83- rasm. **G'ildirakka ta'sir qiladigan kuchlar.**



84- rasm. **G'ildirakka yonlama kuchning ta'siri:** *a* — asimmetrik mashina; *b*— qiya joyda.

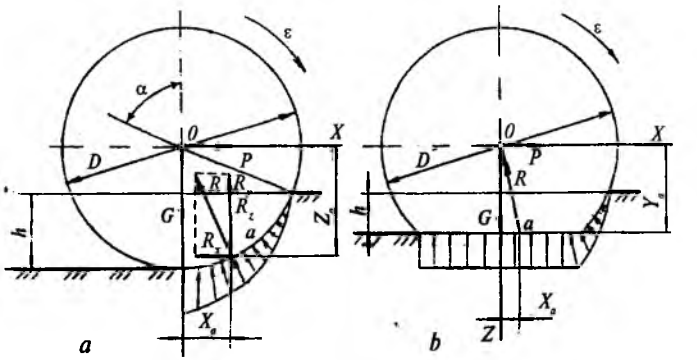
qarshilik ko'rsatib turadi. Agar $T < F$ bo'lsa, g'ildirak qisman sirpanib aylanadi, $T > F$ bo'lsa, g'ildirak aylanmasdan qoladi (to'liq sirpanish yuz beradi).

Yetaklovchi g'ildirakka mashinani ilgariga yurgizish uchun kerakli bo'lgan urinma T_e kuchi ta'sir etadi. Agar $T_e > F$ bo'lsa, g'ildirak to'liq toyib, bir joyda aylanadi.

Yurituvchi va yetaklovchi g'ildirakning yer bilan ishqalanish (tishlashish) kuchining miqdorini ko'paytirish uchun to'g'inga tishlar o'rnatiladi.

Agar mashinaning ishchi qismi assimmetrik o'rnatilgan bo'lsa; ishchi qismning o'zi yonlama kuchni hosil qilsa, qiya joyda ko'ndalang turgan mashinaning og'irlik kuchi G yer yuzasiga perpendikular $G\cos\beta$ va g'ildiraklarni past tomonga surib yuborishga intiladigan Q_1 va Q_2 kuchlarga bo'linsa (84- rasm), g'ildirak to'g'iniga yonlama kuch Q ta'sir qiladi. Uning ta'sirida g'ildirak yon tomonga sirpanib ketmasligi uchun reborda o'rnatiladi. G'ildirakdagi qarshilik momentining miqdori qanday omillarga bog'liqligini bilib, tahlil qilish maqsadga muvofiqdir.

Tuproqda h chuqurlikka botib aylanayotgan qattiq to'g'inli g'ildirakning o'qi 0 ga (85 *a* - rasm), yuk og'irligi G va sudraydigan kuch P ta'sir etadi.



85- rasm. **Tuproqqa botib yumalanayotgan g'ildirakka ta'sir etuvchi kuchlar.**
a— qattiq to'g'inga, b— shina kiydirilganga.

G'ildirak ta'sirida zichlanayotgan tuproqning to'g'inga ko'rsatadigan elementar qarshilik kuchlarining o'zgarish epyurasi 85-*a* rasmdagidek bo'lishi va ularning teng ta'sir etuvchisi R, $\alpha/3$ burchagi ostida joylashgan a nuqtasidan o'tishi aniqlangan (bu yerdagi α — to'g'inni tuproqqa bevosita tegib turgan qismining markaziy burchagi). R — reaksiya kuchi, G va P kuchlarining yig'indisiga teng va unga aks ta'sir etadi. R kuchini X va Z o'qlariga tushirilgan proyeksiyalari R_x va R_z yordamida g'ildirak ravon harakatini ta'minlash shartlarini tushunish mumkin.

Muvozanatni (ravon harakatni) ta'minlash uchun kuchlarning koordinata o'qlariga tushirilgan proyeksiyalarining yig'indilari nolga teng bo'lishi kerak:

$$P - R_x = 0;$$
$$G - R_z = 0. \qquad (45)$$

Hamda P va G kuchlari a nuqtasi atrofida hosil qiladigan momentlarning yig'indisi ham nolga teng bo'lishi kerak:

$$Pz_a - Gx_a = 0. \qquad (46)$$

(45) dan $P = R_x$ va $G = R_z$ bo'lishi va g'ildirakka P va R_x hamda G va R_z kuchlari juftligining ta'sir etishi kelib chiqadi. P va R_x juftligi z_a yelkasida harakatlantiruvchi momentni, G va R_z

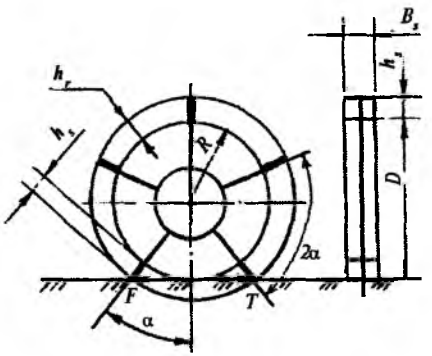
juftligi esa x_a yelkasida unga qarshilik momentini hosil qiladi. (46) dan

$$P = G \cdot x_a/z_a \text{ kelib chiqadi.} \qquad (47)$$

(47) formuladan hamda 85- rasmdan g'ildirakning tuproqqa botish chuqurligi h qancha kam bo'lsa, x_a yelkasi ham shuncha kam bo'lib, qarshilik momenti Gx_a ning kam bo'lishi kelib chiqadi. G'ildirakni sudrash uchun kamroq P kuch talab qilinadi.

(47) formuladan g'ildirakning diametri kattaroq qilinsa, uni sudrashga kamroq P kuch talab qilinishi yana bir marta tasdiqlanadi. Chunki, diametrning o'sishi z_a yelkaning x_a ga nisbatan tezroq ortishiga olib keladi. P ning kamayishiga z_a ning o'sishi bilan bir vaqtda, diametri katta bo'lgan g'ildirak to'g'inining tuproqqa kamroq h chuqurlikka botishi ham sabab bo'ladi.

Pnevmatik shina kiydirilgan g'ildirakning sudrashga qarshiligi, qattiq to'g'inli g'ildirakka nisbatan birmuncha kamroq bo'ladi. Bunga sabab, 85- *b* rasmda ko'rsatilgandek pnevmatik shina deformatsiyalanishi natijasida to'g'inning tayanch maydoni bir necha marta katta bo'ladi. Oqibatda, yerga tushadigan solishtirma bosim keskin kamayadi, u tuproqqa sayozroq botadi, kamroq hajmdagi tuproqni zichlaydi, bu jarayonga energiya kam sarflanadi. Bundan tashqari tuproqning g'ildirakka beradigan elementar bosimlarining teng ta'sir etuvchisi R vertikal o'qqa yaqinroq bo'lib, x_a yelka kamayadi, bu esa P kuchini kamayishiga olib keladi.



86- rasm. **G'ildirak elementlari o'lchamlarini aniqlashga oid sxema.**

G'ildirak elementlarining o'lchamlari ularga ta'sir etadigan kuchning miqdori, yo'nalishi va qo'yilgan joyiga qarab aniqlanadi. Misol uchun, g'ildirakka o'rnatiladigan tish (shpora) ning eni B_s konstruktiv qulaylik nuqtayi nazardan, to'g'inning eni b_t ga teng qilib qabul qilinadi. Shporaning balandligi esa unga ta'sir etuvchi $P_s = T - F$ kuchlarning bosimi ostida tuproqni ezib, surib ketmaslik sharti asosida aniqlanadi. Demak, shporani kerakli balandligi — h_s ni aniqlashda tuproqning xususiyatlari e'tiborga olinadi (86- rasm):

$$h_s = \frac{T - F}{b_t [\tau_e]}, \qquad (48)$$

bu yerda, T — *yuritilayotgan mexanizm (apparat)ni aylantirish uchun g'ildirak to'g'inida paydo bo'ladigan urinma kuch, N;* F — *to'g'inning yer bilan tishlashish (ishqalanish) kuchi, N;* b_t — *to'g'inning eni, sm;* $[\tau_e]$ — *tuproqning ezilishga qarshilik ko'rsatishining joiz bo'lgan solishtirma urinma kuchlanishi,* N/sm^2.

G'ildirak to'g'inidagi tishlar minimal soni:

$$z_{min} = \pi/\alpha = \pi/\arccos[R/(R + h)]. \qquad (49)$$

bo'lishi kerak, chunki, g'ildirak uzluksiz, to'xtamay aylanishi uchun birinchi tish tuproqdan chiqayotganida keyingi ikkinchi tish yerga bota boshlashi kerak.

Ishchi qismlarni harakatga keltiruvchi g'ildirak uzluksiz aylanmasa, mashina texnologik ish jarayoni yomonlashadi.

Tishning qalinligi t_t tishning uchiga ta'sir etadigan $T - F$ kuchlar ayirmasi ta'sirida egilmaydigan qilib tanlanadi. Demak, tish ko'ndalang kesimining qarshilik momenti:

$$W = \frac{(T-F)h_s}{[\sigma_e]}, \text{ sm}^3 \text{ bo'lishi kerak.} \qquad (50)$$

Keyin W bo'yicha tishning qalinligi topiladi.

To'g'inning qo'shni tishlar orasidagi bo'lagi ikki tayanchga suyangan egri balka ko'rinishida qabul qilinib, to'g'inning qalinligi aniqlanadi.

Kegaylar soni shporalar soniga teng deb qabul qilinadi. Aniq tayyorlangan g'ildirakning (masalan, velosipedning) kegayi cho'zi-

lishga ishlaydi va hisoblanadi, qishloq xo'jaligi mashinalarining g'ildiragi yetarli aniqlikda tayyorlanmasligi tufayli, siqilishga (yukni bitta kegay ko'tarib turadi deb) hisoblanib, uning diametri aniqlanadi.

Rebordaning balandligini aniqlashda ham yonlama kuch ta'sirida ezilib surilmaydigan tuproqning maydoni, keyin esa shu maydonga ega bo'lgan reborda sektorining balandligi aniqlanadi.

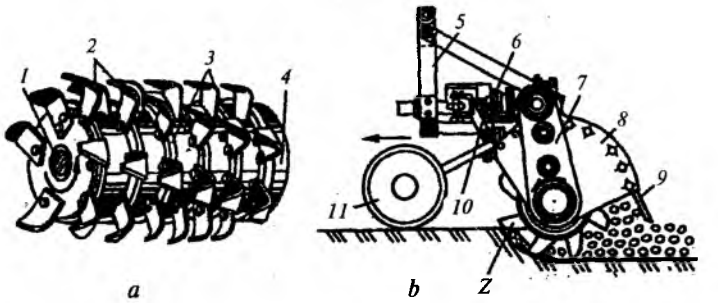
4- §. Faol ishchi qismli qurollar

Bu turdagi mashinalarga ishchi qismi majburan aylantiriladigan rotatsion plug, tuproq frezasi, yaganalagich kabilar kiradi. O'zbekiston tuproq sharoitida tuproq frezasi juda keng ishlatilishi kerak.

Freza tuproqni intensiv maydalab aralashtirish, begona o'tlarni yo'qotish maqsadida foydalaniladi. Namligi optimal me'yordan ortiq bo'lgan og'ir tuproqli yerni ekin ekishga tayyorlashda, ayniqsa plyonka ostiga chigit ekishdan oldin tuproqni o'ta mayin holatga keltirish uchun frezadan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Yerga ishlov berish uchun frezani oldinga sudrab, barabani majburan aylantiriladi. Natijada, uning pichoqlari katta tezlikda tuproqni yupqa qirindi ko'rinishda qirqib olib maydalaydi va aralashtiradi, lekin bunda quvvat sarfi ko'payadi. Agar freza oldiga tuproqni 10...18 sm chuqurlikda yumshatadigan tishlar qo'yilsa (ayniqsa, paxtachilikda), quvvat sarfini birmuncha kamaytirish mumkin.

Freza barabani gorizontal yoki vertikal joylashgan o'q atrofida aylanadi. U traktorning quvvat olish vali (QOV) dan aylanma harakatga keltiriladi. Frezaning aylanish tezligini keragicha o'zgartirib, tuproqni sifatli maydalashga erishiladi. U bilan yerga a = 25 sm chuqurlikkacha ishlov berish mumkin.

Frezaning namunaviy tuzilishi 87- rasmda keltirilgan. Uning ishchi qismi: uchi bukilgan pichoq *2* lar disk *3* larga o'rnatilib, barabanni tashkil qiladi. Disk *3* lar barabanni aylantiradigan val *1* ga erkin kiydirilgan bo'lib, ularni bir-biridan ajratib turadigan friksion disk *4* lar esa mazkur valga shponka yordamida mahkamlangan. Disk *3* va *4* larni bir-biriga siqilib turish darajasini maxsus prujina yordamida o'zgartirish mumkin. Demak, harakat val *1* dan pichoqli disk *3* ga friksion disk *4* ning ishqalanish



87- rasm. **Tuproq frezasi:**

a — freza barabani; *b* — texnologik ish jarayoni; *1* — val; *2* —pichoqlar; *3* va *4* — disklar; *5* — osish ustuni; *6* va *7* — reduktorlar; *8* — g'ilof; *9* — panjara; *10* — chuqurlikni sozlagich; *11* — tayanch g'ildiragi.

kuchi hisobiga uzatiladi. Agar biron diskdagi pichoq to'siqqa uchrab qolsa, diskni toyishi hisobiga vaqtincha aylanmasdan qoladi, pichoqlar sinishdan saqlanadi. Pichoq to'siqdan o'tgandan so'ng, disk yana aylanib ketadi.

Freza pichog'ining tezligi katta bo'lganligi sababli, u tuproq qirindisini katta tezlikda uzoqqa irg'itadi. Irg'itilgan tuproqni kerakli joyga yotqizish maqsadida freza barabani maxsus g'ilof *8* bilan yopiladi. G'ilofning pastki cheti xaskash *9* bilan tugagan bo'lib, pichoqlar irg'itayotgan tuproq xaskash *9* ga urilib, qo'shimcha maydalanadi. Traktor *QOV* idan barabanga harakat *6* va *7*-reduktorlar orqali uzatiladi.

Ish jarayonida freza ramasi ikkita g'ildirak *11* ga tayanib, ishlov berish chuqurligi *a* ni bir me'yorda ta'minlab turadi. *a* ni sozlash uchun g'ildirak holatini (balandligi) ramaga nisbatan vintli mexanizm *10* yordamida o'zgartiriladi.

88- rasm. **Freza tishlari:**

a — yassi pichoq; *b* — egilgan pichoq; *d* — prujinali ilgaksimon pichoq; *e* — iskanasimon pichoq.

Freza pichoqlari bukilgan va bukilmagan chopqi, iskanasimon ko'rinishda bo'ladi (88- rasm).

Freza pichog'ining trayektoriyasi (89- rasm). Pichoq uchidagi A nuqta murakkab harakatda, mashina tezligi V_m bilan ko'chirma-ilgarilanma, ω burchak tezligi bilan nisbiy aylanma harakatda ishtirok etadi. Absolut harakat trayektoriyasining parametrik tenglamasi:

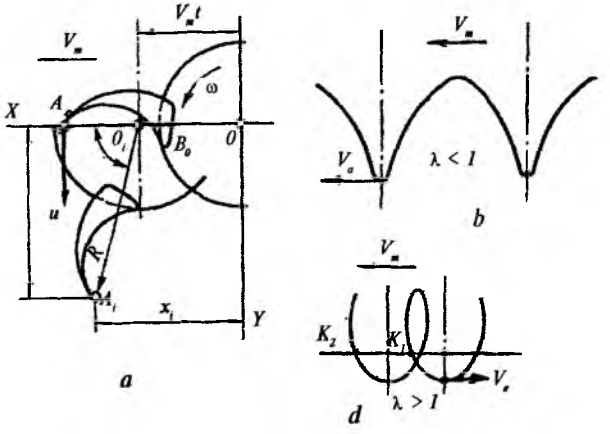
$$x_i = Vt + r\cos\omega t,$$

$$y_i = r\sin\omega t. \qquad (51)$$

Bu tenglamalar bo'yicha quriladigan chiziq sikloidadir. Uning shakli kinematik rejim ko'rsatkichi $\lambda = u/v_m$ ga bog'liq (bu yerdagi $u = \omega r$ — A nuqtaning urinma tezligi). $\omega t = \varphi$, deb belgilansa, unda $t = \varphi/\omega$ yoki $t = \varphi\, r/u$ kelib chiqadi. (51) dagi t va ωt o'rniga $\varphi\, r/u$ va φ ni, hamda $u/V_m = \lambda$ ni qo'yib:

$$x_i = r(\varphi/\lambda + \cos\varphi);$$

$$y_i = r\sin\varphi \quad \text{hosil qilinadi.} \qquad (52)$$



89- rasm. **Freza pichog'ining trayektoriyasi:**

a — baraban va pichoqning dastlabki (O va A_0) hamda keyingi (O_1 va A_1) holatlari; *b* — qisqartirilgan sikloida; *d* — uzaytirilgan sikloida.

Agar $\lambda<1$ bo'lsa, trayektoriya, qisqartirilgan sikloida (89-*b* rasm) bo'lib, tuproqqa botirilgan pichoqning tezligi V_a mashina tezligi V_m yo'nalishi tomonga qaratilgan bo'lib, pichoq tuproq qirindisini ajratib ololmaydi, natijada texnologik jarayon bajarilmaydi. $\lambda>1$ bo'lsa, trayektoriya uzaytirilgan sikloida ko'rinishida bo'lib, pichoq uning sirtmog'i bo'ylab tuproqqa K_1, K_2 nuqtalarda kirib, V_m ga teskari yo'nalganligi sababli, qirindi ajratib ola oladi.

Pichoq asosidagi V nuqtaning aylanish radiusi A nuqtaga nisbatan kichik bo'ladi. Natijada, uning urinma tezligi kamroq, trayektoriyasidagi sirtmoq kichikroq bo'ladi. Ammo, bu nuqtada ham $\lambda>1{,}0$ bo'lishi shart.

Pichoqdagi nuqtaning absolut tezligi:

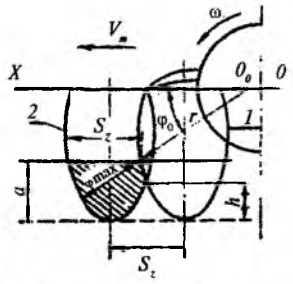
$$V_a = V_m\sqrt{\lambda^2 - 2\lambda\sin\varphi + 1} \quad \text{ga teng.} \qquad (53)$$

(53) dan pichoqni absolut tezligi V_a ning o'zgaruvchanligi va uning nisbiy harakatdagi φ burilish burchagiga bog'liqligi, φ burchagi 90° gacha kamayib borishi kelib chiqadi. V_a ning miqdori pichoqning tuproq qirindisini kesish tezligiga teng bo'ladi.

Harakatlanayotgan pichoq ta'sirida, uning oldidagi tuproqda yoriqlar paydo bo'ladi. Tuproqdagi yorilish jarayonini tarqalish tezligi V_k tuproqning tarkibiga bog'liqdir. Maxsus tadqiqotlar V_k = 13...15 m/s bo'lishini ko'rsatgan. Pichoqning absolut tezligi $V_a < V_k$ bo'lsa, yoriqlar uning oldi tomonidagi tuproqda paydo bo'lib ulguradi va qirindini ajratish uchun kamroq kuch sarflanadi. Agar $V_a > V_k$ bo'lsa, pichoq monolit tuproqda harakatlanadi, qarshilik kuchlari keskin ko'payib ketadi. Shu sababli, amalda $V_a \le 12$ m/s (mashinaning tezligi V_m = 1,1...1,7 m/s) qabul qilinadi.

Freza ishining sifat ko'rsatkichlari. Freza barabanidagi hamma pichoqlar uzaytirilgan sikloida bo'ylab harakatlanadi (90- rasm). Rasmdagi birinchi va ikkinchi pichoq trayektoriyalarining sirtmoqlari orasidagi S_z masofa pichoqlar qadami deyiladi. Barabanda pichoqlar orasidagi markaziy burchakka burilish vaqti $t_z = t/z$ ga teng bo'ladi (bu yerdagi t — barabanning to'liq bir aylanishiga sarflanadigan vaqt, z — baraban diskidagi pichoqlar soni):

$t = 2\pi/\omega$ va $t_z = 2\pi/\omega z$ bo'lsa,



90- rasm. **Tuproq qirindisi qalinligini aniqlashga oid sxema.**

$S_z = 2\pi V/\omega r$ yoki $S_z = 2\pi r/\lambda z$ bo'ladi. (54)

Pichoqlar qadami S_z kichik bo'lsa, pichoq yerdan ajratib olayotgan tuproq qirindisining qalinligi δ yupqaroq, uni maydalash esa kuchliroq bo'ladi. Pichoqlar qadami S_z ni kamaytirish uchun (54) formulaga ko'ra, dala sharoitida kinematik rejim ko'rsatkichi λ ning optimal qiymatiga, mashinaning ilgarilama tezligi V_m ni yoki freza barabani aylanish tezligi ω ni o'zgartirish bilan erishish mumkin.

Ekin ekish uchun tayyorlanayotgan tuproqni o'ta mayin holatga keltirish uchun frezalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Diskda ketma-ket o'rnatilgan qo'shni tishlarning tuproq ichida qoldiradigan izlari uzaytirilgan sikloida sirtmoqlarining bir bo'laklari bo'lib, ularning orasida *h* balandlikdagi yumshatilmagan do'ngchalar qoldiriladi (90- rasm). Agrotexnik talab bo'yicha $h \leq 0{,}2a$ bo'lishi lozim (bu yerda *a* — ishlov berish chuqurligi). Do'ngcha balandligini kamaytirish uchun dala sharoitida S_z ni kamaytirish kerak.

Freza ishining sifati tuproqni mayin holatga keltirish va maydalash darajasi hamda qoldiriladigan do'ngchalar balandligi *h* bilan baholanadi. Maydalash darajasini yaxshilash uchun qirindi qalinligi δ ni kamaytirish lozim. Yuqoridagi ko'rsatkichlarni pichoqlar qadami S_z ni o'zgartirish bilan yaxshilash mumkin. 54- formulaga ko'ra, S_z ni kamaytirish uchun, λ yoki *z* ni oshirish talab qilinadi. Dala sharoitida esa faqat λ ni o'zgartirish mumkin. Ammo, λ ni oshirish sarflanadigan quvvat miqdorini ortishiga olib keladi.

Amalda, serildiz yerlarga ishlov berishda S_z = 3...6 sm, har yili shudgorlanadigan yerlarda S_z = 10...15 sm o'rnatish qoniqarli natija beradi. Qabul qilingan *r* radiusli va *z* dona pichoqli freza pichoqlarning S_z qadami uchun kinematik rejim ko'rsatkichi λ 54- formuladan quyidagicha aniqlanadi:

$\lambda = 2\pi r/S_z z.$ (55)

(55) formuladan serildiz yerlarga ishlov berishda λ = 4...16 va har yili ekin ekiladigan yerlarda λ = 2...6 qabul qilish lozimligi kelib chiqadi.

5- §. Kultivatorlar

Tuproq palaxsasini ag'darib yerga ishlov berish, ko'pincha, salbiy oqibatlarga, ya'ni, uglerodning kamayishi, shamol va suv eroziyasining kuchayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, tuproqni ag'darmasdan yumshatib, tabiiy namlikni saqlab qolish, begona o'tlarga qarshi kurashish, ekilgan urug'ni unib chiqishi uchun eng qulay sharoit yaratish kabi maqsadlarda yerga ishlov berish uchun kultivatorlardan keng foydalaniladi.

Kultivatorlar yerga yoppasiga ishlov beradigan va maxsus hamda chopiq qiluvchi turlarga bo'linadi.

Yerga yoppasiga ishlov beradigan turlari ishlov berilmagan joylarni qoldirmasdan tuproqni yumshatish va begona o'tlarni yo'qotish maqsadida ishlatiladi.

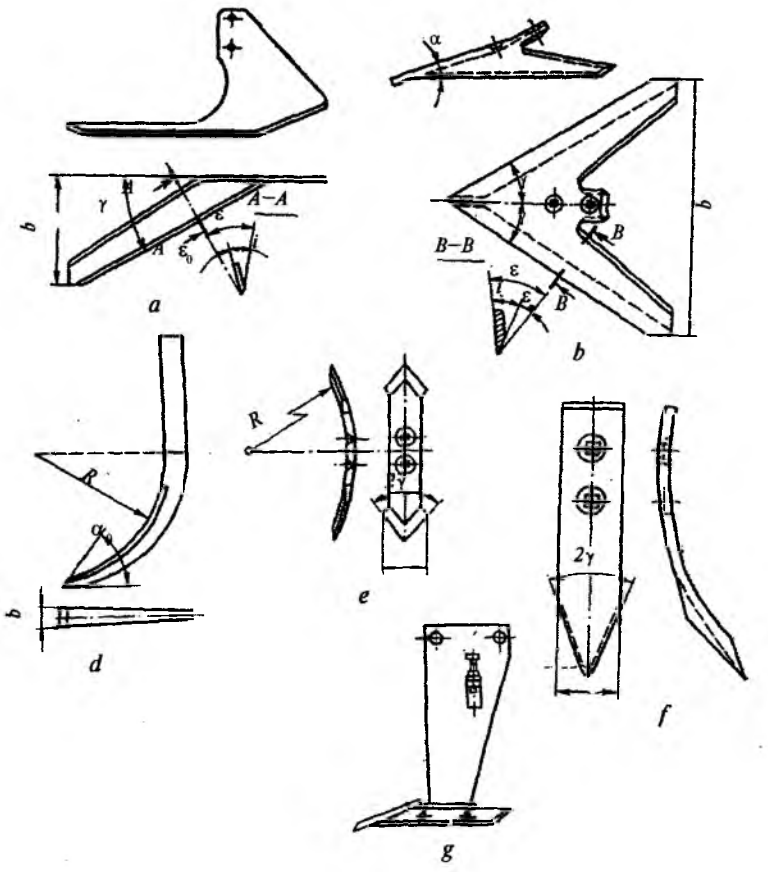
Maxsus kultivatorlar bog' va o'rmonlarda daraxtlar oralig'iga hamda eroziyaga uchragan joylarga ishlov berishda ishlatiladi. Bu guruhga chuqur yumshatgich-kesgich kultivatorlari ham kiritiladi.

Chopiq kultivatori sug'oriladigan dehqonchilikda ekinlar qator oralig'idagi tuproqqa ishlov berish, begona o'tlarni yo'qotish, tuproqni yumshatish va o'g'itlash uchun ishlatiladi.

Kultivator bilan ishlov berishda quyidagi agrotexnik talablarga: tuproqning pastki, nam qatlamini yer yuzasiga chiqarmaslik; eroziyani kuchaytiradigan changsimon zarrachalarni hosil qilmaslik; yumshatiladigan chuqurlik tayinlanganidan ±1,0 sm dan ortiq farq qilmasligi va begona o'tlarni 98...99 % yo'qotilishiga rioya qilinadi.

Kultivator ishchi qismlari bajaradigan ishiga qarab, asosan to'rt turga bo'linadi: **yumshatuvchi tishlar, o'toqlovchi yotiq tishlar, o'q-yoysimon tishlar va chuqur yumshatuvchi tishlar.**

Yumshatuvchi tishlar iskanasimon (91- *d* rasm), to'ntarma (91- *e* rasm) va nayzasimon (91- *f* rasm) kabi turlarga bo'linadi. Bunday tish sirtining yumshatish burchagi α o'zga-



91- rasm. **Kultivatorning ishchi qismlari:**
a — o'toqlovchi yotiq tish; *b* — o'q-yoysimon (universal) tish; *d* — iskanasimon tish; *e*— to'ntarma tish; *f*— nayzasimon tish;

ruvchan qilinadi (balandligi ortsa, α kattalashadi). Iskanasimon tishning qamrov kengligi $b = 20$ mm bo'lib, tuproqning pastki, namroq qismini yuzaga chiqarmaydi. Bunday tish bikr ustunga $\alpha_0 = 40...45°$ ostida o'rnatilib, 25 sm chuqurlikkacha, prujinasimon ustunga $\alpha = 25...30°$ burchagi ostida qotirilib, 12 sm chuqurlikkacha ishlov berishi mumkin. To'ntarma tish uchining kengayish burchagi $2\gamma = 60...70°$ bo'lib, qamrov kengligi $b = 35...65$ mm bo'ladi. Ishlatilayotgan uchi o'tmaslanib qolsa, tish

180° ga to'ntarilib o'rnatiladi. Nayzasimon tish (91- *f* rasm) ko'p yillik begona o'tlarni yo'qotishda qo'l keladi.

O'toqlovchi yotiq tishlar (91- *a* rasm) ekin qator oralig'idagi begona o'tlarni yo'qotish maqsadida ishlatiladi. Shu sababli, uning yumshatish burchagi o'ta oz ($\alpha = 9...10°$) o'rnatiladi va tuproqni maydalash deyarli kuzatilmaydi. Bunday tishning tig'i begona o'tlar ildizini kam kuch sarflab kesishi uchun γ burchagining miqdori sirpanib kesishni ta'minlashi kerak. Shu sababli, o'toqlovchi yotiq tish qamrov kengligi $b = 85...165$ mm, $\gamma = 28...32°$ qabul qilinadi va $a = 4...6$ sm chuqurliklarda ishlatiladi.

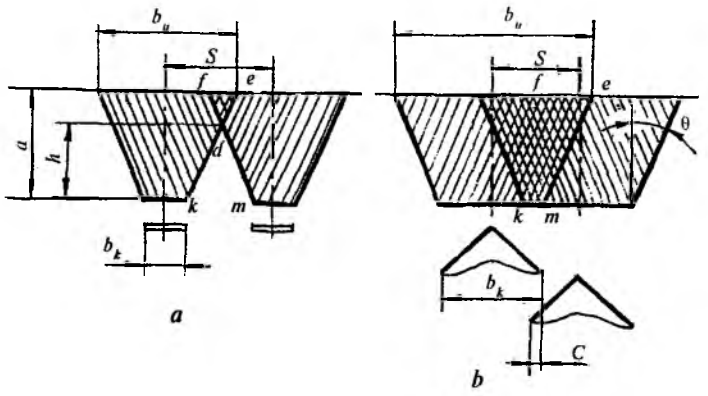
O'q-yoysimon (universal) tishlar (91- *b* rasm) begona o'tlarning ildizlarini kesib yo'qotish va tuproqni yetarli darajada yumshatish uchun ishlatiladi. Shu sababli, $\gamma = 28...30°$ bo'lib, $b = 220...385$ mm, ishlov berish chuqurligi $a = 12$ sm gacha yetadi.

Chuqur yumshatuvchi tish (91- *g* rasm) tuproqni 30...40 sm chuqurlikkacha yumshatadi. Bunday tish shaklan o'q-yoysimon bo'lib, boshmoq va unga o'rnatilgan iskanasimon tumshuq, va ikkita lemexlardan tashkil topgan bo'ladi. Qamrov kengligi 80 sm va undan ko'p bo'lishini ta'minlash uchun $\gamma = 38...60°$ qabul qilinadi. Iskana $\alpha = 17...25°$, lemex esa $\alpha = 25°$ burchak ostida gorizontal yo'nalishga egilgan bo'ladi. Tuproq palaxsasi lemex ta'sirida 10 sm gacha ko'tarilib, oldingi joyiga tushiriladi, natijada, tuproq ag'darilmasdan birmuncha yumshatilib, begona o't ildizlari kesiladi.

Kultivator tishi ta'sirida tuproq deformatsiyalanishining shakli, tirma tishi ta'sirida tuproqning yumshatilishiga o'xshaydi (92- rasm). Tuproqqa botirilgan tish ilgarilanma harakatlantirilsa, tuproqning deformatsiyalanishi pastdan yuqoriga $\theta = 20...25°$ burchak ostida tarqaladi. Shu sababli, bitta tish ta'sirida yumshatilgan tuproqning shakli trapetsiyaga o'xshash bo'lib, uning pastki asosi tishning konstruktiv qamrov kengligi b_k ga teng bo'ladi (92- *a* rasm). Agar tuproqda yonma-yon iz qoldiradigan tishlar (masalan, yumshatuvchi tishlar) oralig'i *S*, b_k dan kattaroq o'rnatilsa, dala yuzasi yoppasiga yumshatilgan (hatto *f* de maydoniga ikki marta ishlov beriladi) bo'lsa ham uning tubida yumshatilmagan *K*dm do'ngchasi qoladi, u yerdagi begona o't to'liq yo'qotilmagan bo'ladi.

Do'ngchaning balandligi:

$$h = 0{,}5\ (S - b_k)\ \mathrm{ctg}\frac{\theta}{2}\ \text{ga teng bo'ladi.} \qquad (56)$$



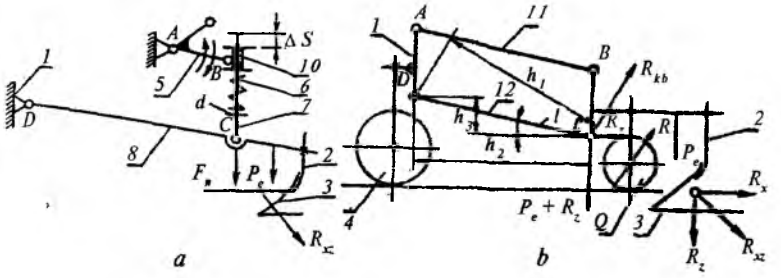
92- rasm. **Kultivator tishi ta'sirida tuproqning deformatsiyalanishi:**
a — yumshatuvchi tish; *b* — o'q-yoysimon tish ta'sirida.

Begona o't ildizlarini to'liq kesib yo'qotish uchun universal (o'q-yoysimon) tishlar kultivator ramasida $S < b_k$, ya'ni, qo'shni tishlar qamrov kengliklari qoplanishi S ni ta'minlashni hisobga olgan holda joylashtiriladi (92-*b* rasm). Natijada, begona o't ildizlari to'liq kesiladi, ammo femk maydoniga ikki marta ishlov beriladi.

Demak, bajariladigan ish turiga qarab, kultivator tishlarini yuqoridagi holatni e'tiborga olgan holda ramaga joylashtirish lozim.

Kultivator tishlarini ramaga osish radial yoki parallelogrammsimon mexanizm yordamida bajariladi. Radial osish usulida (93- *a* rasm) ishchi qism *3*, ustuni *2*, gryadil *8*, kultivator ramasiga sharnir *1* orqali ulanadi. Kultivatorning ishchi qismlari ramaga shu usulda ulansa, qo'shni gryadillarga o'rnatilgan tishlar bir-birlariga nisbatan ko'tarilib-tushib, mikrorelyefga moslanib yurish imkoniyatiga ega bo'ladi. Tishni belgilangan chuqurlikka botirish uchun jilov *7* ga kiydirilgan prujina *6* yordamida kerakli miqdordagi F_p kuchi hosil qilinadi. Cheklovchi mix cho'p *d* ni jilov bo'ylab surib, prujinaning siqilish kuchi F_p o'zgartiriladi.

Gryadillarni ko'tarib-tushirish *AB* ikki yelkali richag yordamida bajariladi. Shtanganing yo'naltirgich *10* dan chiqib turgan ΔS qismi, tish *3* ni ishlov berish chuqurligi o'zgarishini cheklaydi.



93- rasm. **Kultivator ishchi qismlari osish mexanizmining sxemasi:**
a — radial; *b* — parallelogrammsimon:
1— rama; 2— tish ustuni; 3—tish; 4—tayanch g'ildiragi; 5— ko'tarish richagi; 6—bosuvchi prujina; 7—jilov; 8—gryadil; 9—churuqlikni sozlovchi g'ildirakcha; 10—yo'naltirgich; 11 va 12—parallelogramm tortqilari.

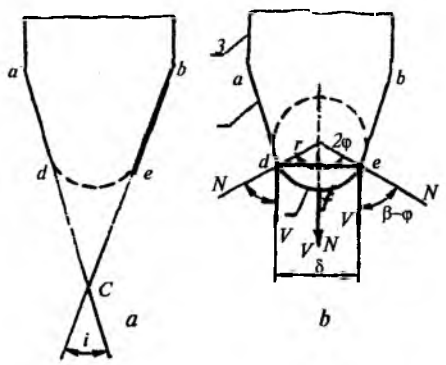
Radial usul sodda konstruksiyaga ega, ammo tishning tuproqqa botish chuqurligini o'zgarishi uning yumshatish burchagi α ning o'zgarishiga ham olib kelishi mumkin.

Parallelogrammsimon osish usulida tish *2* o'rnatilgan gryadil (93-*b* rasm) rama *1* ga *ABCD* parallelogrami yordamida osiladi. Tish tuproqqa og'irlik R_s va tuproqning ta'sir kuchi R_{zx} ta'sirida botadi. Ishlov berish chuqurligi esa tayanch g'ildiragi *9* yordamida sozlanadi. Bu usulda, gryadildagi tishlar qanday chuqurlikka o'rnatilmasin, yumshatish burchagi α o'zgarmaydi. Natijada, ish sifati yuqori bo'ladi. Shu sababli, g'o'za oralig'iga ishlov beradigan kultivatorlarda parallelogrammsimon osish usuli ko'proq qo'llaniladi.

Parallelogrammning o'zaro parallel *AB* va *CD* tomonlarini engashish burchagi α qancha katta bo'lsa, tishlarning botish xususiyati shuncha kamayadi.

Sirpanib kesishni ta'minlash. Kultivator ishchi qismining tig'i begona o't ildizpoyalarini to'liq kesishi va unga kam kuch sarflashi uchun tishning parametrlari sirpanib kesishni ta'minlaydigan qilib qabul qilinadi.

Har qanday pichoqsimon ishchi qism (kultivator tishi, plug lemexi, silos maydalaydigan baraban pichog'i)ni ikki yonli ponaga o'xshatish mumkin (94- *a* rasm). Bunday ponaning *ad* va *be* yonlari *C* nuqtasida kesishib, *acb* = *i* o'tkir burchagini hosil qiladi. Pona tig'ining ishlashi natijasida *asb* burchagi yeyilib *de* yoyini hosil bo'lishi tadqiqotlar natijasida aniqlangan. Pichoq-



94- rasm. **Pichoq elementlari:**
a — charxlanib o'tkirlangan tig';
b — qilovi tushirilgan tig';
1 — qilov; *2* — tig'; *3* —pichoq yoni.

ning o'tkirlangan darajasini *i* burchagi emas, balki *de* yoyining qalinligi ifodalaydi.

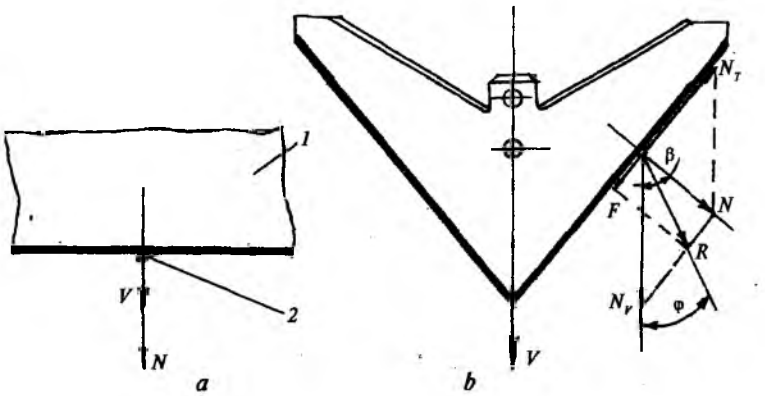
Biron jismni kesganda, pichoqning tig'i uni ezib, tolalarini uzib, bo'laklaydi va bir-biridan ajratadi. Pichoqning *ad* va *be* yonlari esa bu bo'laklarni yon tomonga surib, oraliqni kengaytiradi. Bu jarayonda, bo'laklar pichoq yonlari bo'ylab sirpanib, siljish sodir bo'ladi.

Demak, jismning kesilib ajratilgan bo'laklari sirpanib, siljiydigan *ad* va *be* tomonlari pichoqning yonlari, jism sirpanmasdan eziladigan *de* joyi pichoqning tig'i deyiladi. Jism bo'laklari sirpanib siljishi uchun pichoqning harakat yo'nalishi (*V* tezligining yo'nalishi) bilan yonlarga tushirilgan *N* normal (perpendikular) orasidagi burchak β (94-*b* rasm) ishqalanish burchagi φ dan katta (β >φ) bo'lishi kerak. Tig'ning *f* nuqtasiga tushirilgan normal *N* va pichoq tezligi *V* ning yo'nalishlari bir tomonga qaratilgan, bu yerda β = 0 bo'ladi. *f* nuqtasidan o'ng va chap tomonlarda joylashgan nuqtalar uchun β burchagi o'sib boradi. *d* va *e* nuqtalarida β = φ ga yetadi. *d* va *e* nuqtalaridan yuqoriroq joylarda β > φ bo'ladi. Demak, pichoqning *dfe* qismi tig' bo'lgani uchun kesilayotgan jism sirpanib siljimaydi. Tig'ning chegarasi *dfe* yoyning markaziy 2φ burchagi bilan aniqlanadi. Tig'ning qalinligi:

$$\delta = 2r \sin\varphi, \qquad (57)$$

bu yerda, *r — tig'ning egrilik radiusi, mm.*

Pichoq tezligi *V* ning yo'nalishi bilan uning tig'iga o'tkazilgan normal *N* orasidagi β burchagining miqdoriga qarab, kesish jarayoni quyidagi rejimda bajarilishi mumkin:



95- rasm. **Kesish turlari:**
a — chopib; *b* — sirpanib; 1—pichoq; 2—ildiz (poya).

1. *Chopib kesish* (β = 0).
2. *Sirpanib kesish* (β > φ).
3. *Sirpanmasdan kesish* (0 < β < φ).

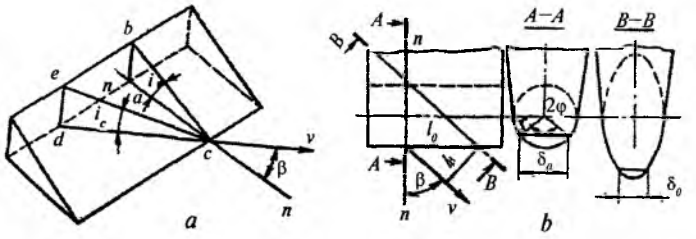
Chopib kesishda (β = 0) pichoq *1* ildiz *2* ga tekkan joyda uning tig'iga normal *N* chizig'i va pichoqning harakat yo'nalishi *V* bir-biriga parallel bo'ladi (95- *a* rasm). Ildizpoya tolalarini bir vaqtda uzish talab qilinadi, shu sababli, ildizpoya taranglashib hamma tolalari birdaniga uzilgunicha tuproq ichida pichoq bilan birgalikda harakatlanadi.

Sirpanib kesishda (β>φ) kultivator tishiga duch kelgan ildizpoyaga normal bosim *N* ta'sir ko'rsatadi (95-*b* rasm). Agar *N* kuchi tig'ga urinma yo'nalishdagi N_t va harakat (tezlik) yo'nalishi bo'yicha N_v ga taqsimlansa, $N_t = N\text{tg}\beta$ aniqlanadi. Agar *N* kuchi ishqalanish burchagi φ ning *R* tomoni hamda tig' bo'ylab taqsimlansa, ishqalanish kuchi $F = N\text{tg}\varphi$ aniqlanadi. Shartga ko'ra, β>φ bo'lganligi sababli, tgβ > tg φ, ya'ni $N_t > F$ bo'ladi. Demak, N_t va *F* kuchlarining farqi $N_t - F$ ta'sirida ildizpoya tig' bo'ylab sirpanib, to'liq kesilganicha harakatlanadi va, nihoyat, kesiladi.

Sirpanib kesishda kamroq energiya sarflanadi, chunki:

1. Sirpanish vaqtida ildizpoyaning tolalarini tig'dagi g'adir-budurliklar bir vaqtda uzmasdan, oz-ozlab, ketma-ket bo'laklab kesadi.

2. Tig'ga perpendikular *asb* kesimidagi o'tkirlanish *i* burchagiga nisbatan β, burchagiga burilgan *edc* kesimidagi i_c burchagi



96- rasm. **Sirpanib kesishda pichoq o'tkirligining o'zgarish sxemasi:**
a — o'tkirlanish burchagining o'zgarishi; *b* —tig' qalinligi kamaygandek bo'lishi.

kamroq bo'ladi, ya'ni geometrik o'lchami o'zgaradi (96- a rasm). Pichoq yonlari go'yo o'tkirroq burchak ostida charxlangandek bo'ladi.

3. Agar pichoq (96-*b* rasm) o'ziga normal bo'lgan $A-A$ tekisligi bilan kesilsa, uning tig'i r radiusli aylananing yoyi ko'rinishida bo'ladi. Agar, pichoq $A-A$ ga nisbatan β burchagiga burilgan $B-B$ tekisligi bilan kesilsa, uning tig'i, cho'ziq o'qda joylashgan ellipsdek bo'lib ko'rinadi. Ellipsning kichik radiusi ilgarigi aylananing r radiusidan kamroq bo'lganligi sababli, sirpanib kesishda pichoqning tig'i go'yo o'tkirroq bo'lib, qirqish osonlashadi.

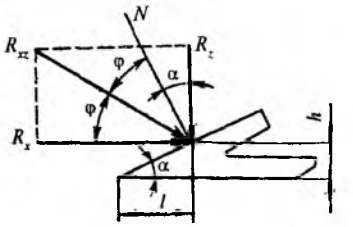
4. 96-*b* rasmda ko'rsatilgandek, chopib kesishda tig'ning l_0 uzunlikdagi bo'lagi l_0 kenglikdagi ildizpoyalarni kesadi, sirpanib kesishda esa l_0 dan kichik bo'lgan l_β kenglikdagi poyalarni kesadi. Ya'ni, tig'ning ma'lum qismi kesadigan ildizpoyalarni solishtirma kengligi (miqdori) kamayadi.

Yuqorida keltirilgan to'rtta sababga ko'ra, sirpanib kesish uchun kamroq energiya sarflanadi va bu jarayon turli mashinalarni yaratishda e'tiborga olinadi.

Har qanday mashinaning qirquvchi qismlarini sirpanib kesishni ta'minlaydigan qilib yasash lozim.

Sirpanmasdan kesish. Agar $0 < \beta < \varphi$ bo'lsa (95-*b* rasm), ildizpoyaga ta'sir ko'rsatadigan urinma N_t kuchi, ishqalanish kuchi F dan kichik bo'lib qoladi. Bu kuchlarning farqi $F - N_t$ poyani tig'ga nisbatan siljitmasdan bir joyda ushlab turadi. Natijada, ildizpoya tish bilan birgalikda ilgarilab suriladi, taranglashib, uziladi. Poyani uzishga, uni oldingi usullar bilan kesishga

nisbatan ko'proq kuch talab qilinishi sababli, bu ishni bajarishga energiya ham ko'proq sarflanadi. Poyani tig'ga nisbatan siljitmasdan qirqish ayrim mashinalarda qo'llaniladi (o'rish apparati segmentida, tokqaychida poya siqilib to'xtashi kerak).



97- rasm. **Kultivator tishiga ta'sir etuvchi kuchlar.**

Ishlayotgan kultivator tishiga ta'sir etuvchi kuchlar. Universal (o'q-yoysimon) tish simmetrik bo'lganligi sababli, unga ta'sir qiluvchi elementar kuchlarni yagona R_{zx} teng ta'sir etuvchisiga keltirish mumkin (97- rasm). Tuproq qarshiligi R_{zx} ning vertikal z o'qiga bo'lgan proyeksiyasi R_z tishni chuqurlatishga intiladi. R_{zx} tishning tumshug'iga nisbatan $h = (0{,}5...0{,}3)\ a$ balandligida va $l = 0{,}5v$ masofada ta'sir qiladi. Qarshilik kuchlarining teng ta'sir etuvchisi R_{zx} tishning ishchi sirtining tuproq bilan ishqalanish kuchi F va normal bosim N ning yig'indisidan iborat bo'lganligi sababli, uning yo'nalishini bildiruvchi ψ burchagi tishning tuproq maydalash burchagi α va ishqalanish burchagi φ larning miqdoriga bog'liq:

$$\psi = \pi/2 - (\alpha + \varphi) \qquad (59)$$

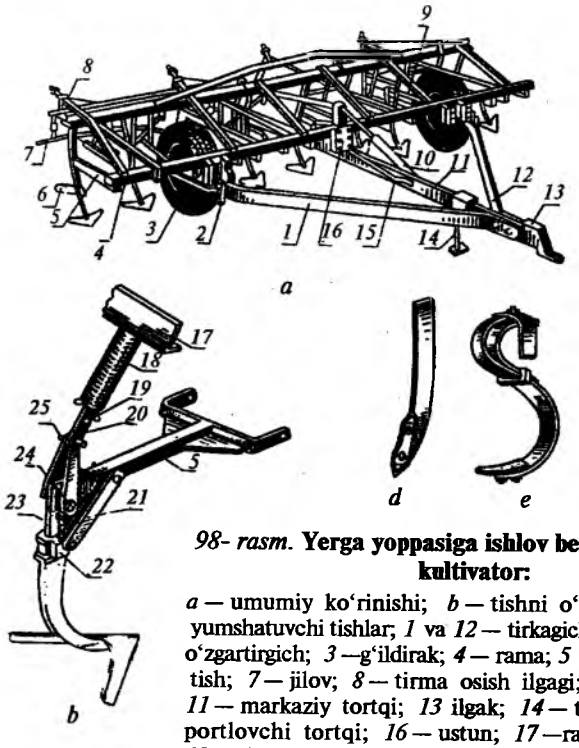
ψ burchagi miqdorining o'zgarishi R_z kuchini ya'ni, tishning botuvchanligini o'zgarishiga olib keladi. Namligi oz bo'lgan tuproqning tish bilan ishqalanish burchagi φ optimal namlikdagi (16...18 %) ga nisbatan ko'proq bo'lishi ma'lum, shu sababli, bunday yerda tishning botuvchanligi kamroq bo'ladi. ψ burchagining miqdoriga tishning α burchagi ham (101- rasm) ta'sir ko'rsatadi. Demak, α burchagi katta bo'lgan yumshatuvchi tishning botuvchanligi kamroq bo'ladi.

R_x kuchini tajriba o'tkazib (dinamometrlab) o'lchash mumkin. Bitta tishning sudrashga qarshiligi:

$$R_x = kab, \qquad (60)$$

bu yerda, *b — tishning qamrov kengligi, sm; a — tishning ishlov berish chuqurligi, sm; k — tuproqning solishtirma qarshiligi, N/sm²*.

O'q-yoysimon tish uchun $k = 1{,}1...2{,}0$ N/sm², yumshatuvchi tish uchun $k = 5...10$ N/sm² qabul qilinadi.



98- rasm. **Yerga yoppasiga ishlov beradigan tirkalma kultivator:**

a — umumiy ko'rinishi; *b* — tishni o'rnatish; *d* va *e* — yumshatuvchi tishlar; *1* va *12* — tirkagich; *2* — chuqurlikni o'zgartirgich; *3* —g'ildirak; *4* — rama; *5* va *9* — gryadil; *6* — tish; *7* — jilov; *8* — tirma osish ilgagi; *10* — gidrosilindr; *11* — markaziy tortqi; *13* ilgak; *14* — tirgak; *15* — transportlovchi tortqi; *16* — ustun; *17* —rama; *18* — prujina; *19* — shplint; *20* — shtanga; *21* — planka; *22* — tutqich; *23, 24* va *25* — boltlar.

Yerga yoppasiga ishlov beradigan kultivator (98- rasm) begona o'tlarni yo'qotish va tuproqni sayoz yumshatish uchun ishlatiladi. Ko'pincha, kultivatsiya bilan bir vaqtda tishli tirma va mola yordamida shudgor yuzasi tekislanadi. Kultivatsiyalash agregati, plugning shudgorlashdagi harakat yo'nalishiga ko'ndalang yuritiladi.

Yerga yoppasiga ishlov beruvchi kultivatorga, ish vaziyatiga qarab universal (o'q-yoysimon) yoki yumshatuvchi tishlar o'rnatiladi.

Rama *4* ga osish moslamasining markaziy *11* hamda *1* va *12* bruslari o'rnatilgan bo'ladi. Tayanch g'ildiraklari *3* va ularning holatini o'zgartiruvchi vintli mexanizm *2*, tishlar o'rnatiladigan gryadil *5* va *9* lar, tirma osish uchun ishlatiladigan moslama *8* va boshqa qismlar o'rnatilgan. Kultivatorni ko'tarib-tushiradigan gidrosilindr *10* va ulagich *13* ramaga o'rnatilgan.

Begona o'tlarni yo'qotish uchun kultivatorga qamrov kengligi b = 27,0 va 33,0 sm bo'lgan universal, kengligi b = 5,0 sm bo'lgan prujinali yumshatuvchi tishlar o'rnatiladi. Tishlar ustuni gryadillar *5* va *9* ga qotirilgan bo'ladi.

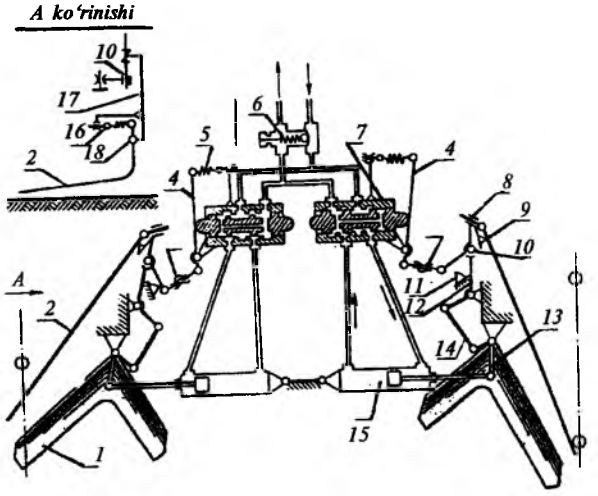
Kultivator tishlari ikki qatorlab o'rnatiladi: oldingi qatorga b = 27,0 sm li tishlar, orqa qatorga b = 33,0 sm li tishlar. Natijada, ularning qamrov kengliklari bir-birini 4...5 sm qoplab turadi.

Tuproqni yumshatish uchun tishlar uch qator qilib joylashtiriladi.

Ishlov berish chuqurligi vint *2* yordamida ramaga nisbatan g'ildiraklarni ko'tarish hisobiga o'zgartiriladi.

Tishning ustuni (98-*b* rasm) gryadil *5* ga, bolt tutqich *22* va planka *21* yordamida biriktiriladi. Sozlovchi bolt *23* yordamida tutqich *22* ni surib, tishni engashish burchagi α o'zgartiriladi. Og'ir tuproqli yerlarni yumshatishda tishlar uchi old tomonga 2...3° ga engashtiriladi.

Tokzor kultivatori. Bu kultivatorlar tokzordagi toklar zangini shikastlantirmay qatorlar oralig'idagi tuproqni yumshatish



99- rasm. **Tok tuplari orasiga ishlov berish moslamasi:**

1 — tish; *2* — turtgich; *3, 12* va *14* — tortqi; *5* va *16* — prujina; *6* — saqlagich klapani; *7* — gidrotaqsimlagich; *8* va *10* — sharnir; *9* va *11* — tirgak; *13* — dastak; *15* — gidrosilindr; *17* — ustun.

uchun ishlatiladi. Kultivatorda ishchi qismlarni yon tomonga tezda surib qo'yadigan maxsus moslamalardan foydalaniladi (99-rasm). Moslamaning ikki chetiga o'toqlovchi yotiq tishlar *1* o'rnatilgan bo'lib, ularni tok zangiga yaqinlashtirib-uzoqlashtirib turadigan mexanizm ham qo'yilgandir.

Ish jarayonida turtgich *2* va tish *1* tok zanglari qatorida harakatlanib tuproqqa ishlov beriladi. Gidrotaqsimlagich *7* ning zolotnigi neytral holatda bo'lgani sababli, gidrosilindr *15* tishni zanglar qatorida ushlab turadi. Tok zangi yoki so'ri ustuniga taqalgan turtgich *10* — sharnir atrofida burilib, tortqi *3* va richag *4* orqali zolotnikni gidrosilindrga moy yuboradigan holatiga surib qo'yadi. Ishga tushgan gidrosilindr shtogi dastak *13* ni va unga ulangan tishni qatordan chetga tortib chiqaradi. Shu vaqtning o'zida dastak *13*, sharnir *10* ni daraxtlar qatori tomonga surib, tortqi *3* yordamida zolotnikni neytral holatiga qaytaradi.

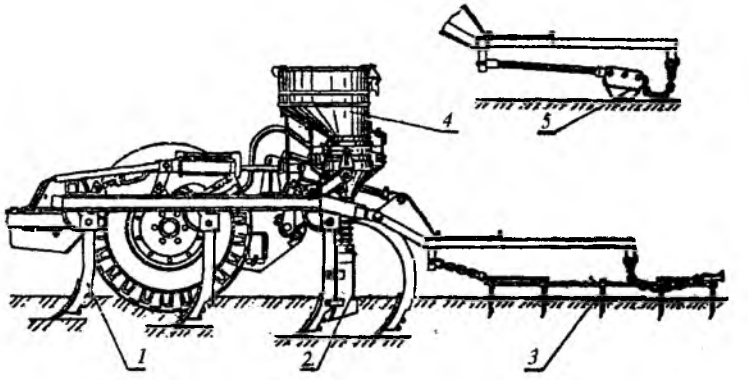
To'siqdan o'tgan turtgich, prujina ta'sirida o'zining ilgarigi joyiga qaytib boradi va zolotnikni gidrosilindrga moy yuboradigan holatiga tushiradi va gidrosilindr shtogi tishni eski joyiga qaytaradi. Tortqi *14* ta'sirida, tish bilan bir vaqtda, qator tomonga turtgich ham qaytadi. Tortqi *12*, tirgak *11* ga tegishi bilan tishning qator oralig'iga kirishi to'xtatiladi.

Tortqi *3* ning uzunligini o'zgartirib tishning ishlov berish kengligi sozlanadi. Tishning to'siqqa yaqinlashishini vintli tirgak *9* yordamida o'zgartirish mumkin. Turtgichning yerga nisbatan kerakli balandlikda o'rnatish uchun ustun *17* ni vertikal yo'nalishda surish kerak.

Chizel kultivatorlar (100- rasm) sug'oriladigan dehqonchilikda yerni ekin ekishga tayyorlash uchun ishlatiladigan mashinalardan hisoblanadi.

Chizel kultivatorlari yumshatuvchi tishlar bilan jihozlangan bo'lib, ular tuproqni chigit ekishdan oldin 12...15 sm chuqurlikda ag'darmay yumshatish uchun ishlatiladi (100- rasm). Shu bilan bir vaqtda u, yerga mineral o'g'it solib ketadi. Chizel kultivatoriga tishli tirma va mola ulanishi mumkin.

Kombinatsiyalangan (qurama) agregatlar. Shudgorlangan yerni ekinga tayyorlash uchun sharoitga qarab, turli texnologik operatsiyalar bajarilishi lozimligi va shu maqsadda, dalaga ko'p marta tegishli agregatlar kiritilishi yuqorida qayd etildi. Natijada, traktor va mashina g'ildiraklari ta'sirida tuproq me'yoridan ortiq



100- rasm. **Chizel kultivator:**

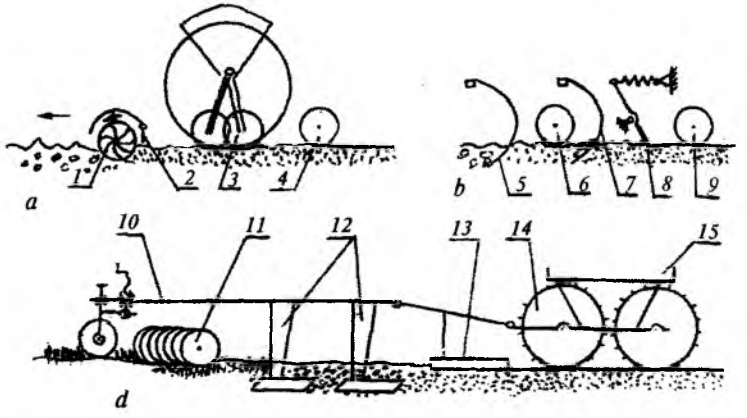
1 — yumshatuvchi tish; *2* — o'g'it solgich; *3* —tirma; *4* — o'g'it qutisi; *5* — mola.

zichlanib, zararli, changsimon qismi ko'payadi, tuproqning suvni shimuvchanlik xususiyati o'zgaradi.

Agregatlarni dalaga ko'p marta kiritish, ayniqsa, qurg'oq iqlimli mintaqalarda, tuproqdagi chirindilar kam bo'lgan yerlarda katta zarar keltiradi. Agregatlarning mexanik ta'sirida organik moddalarning parchalanib, namlik bilan birga bug'lanishi yoki suv bilan yuvilib ketishi kuchayadi. Shu sababli butun dunyoda dalaga minimal ishlov berish (resurs tejamkor texnologiyalar) usuli keng va tez tarqalmoqda.

Dalaga agregatning kiritilishini kamaytirish maqsadida, bir yurishda bir nechta operatsiyalarni bajara oladigan kombinatsiyalangan mashinalardan foydalanish qo'l keladi. Masalan, 101- *a* rasmda keltirilgan qurama agregat qurg'oqchil mintaqalarda tuproqni ag'darmasdan asosiy ishlov berib, uni birdaniga g'alla ekishga tayyorlaydi. Bu agregat rama *5*, disksimon qurollar *6*, yotiq kesuvchi tishlar *7*, mola *8* va qoziqchali g'altak *9* lardan tashkil topgan. Disklar tuproqni *8* sm chuqurlikgacha yumshatib, yotiq tishlar *16* sm chuqurlikda begona o'tlarni kesib, tuproqni yumshatadi, g'altak qoziqchalari kesaklarni ezib, maydalaydi va zichlaydi.

101-*b* rasmda keltirilgan qurama agregat bir yurishda tuproqni 15 sm chuqurlikgacha kultivatsiyalaydi, kesaklarni maydalab, tekislaydi, zichlaydi. Qurama agregatga prujinasimon ustunli yum-



101- rasm. **Kombinatsiyalangan agregatlar sxemalari:**

a — yerni urug‘ ekishga tayyorlaydigan agregat; *b* — shudgorlangan yerni urug‘ ekishga tayyorlaydigan agregat; *d* — shudgorlangan yerga ishlov berib, urug‘ ekib ketadigan agregat; *1* — freza; *2* — to‘siq; *3* — seyalka; *4, 6, 9* va *14* — g‘altaklar; *5* va *7* — yumshatuvchi tish; *9, 12* — tekislovchi to‘sin; *10* — rama; *11* — disk; *12* — chuqur yumshatgich; *13* — mola; *13* va *15* — ballast.

shatuvchi tishlar *15*, qoziqcha-shporali g‘altak *14*, ikkinchi qatorga yana yumshatuvchi tishlar *13*, tekislovchi mola *12* va g‘altak *11* o‘rnatilgan.

101- *d* rasmda ko‘rsatilgan qurama agregat tuproqni ekishga tayyorlaydi va bir vaqtda ekishni bajaradi. Bu usulda yumshatilib tekislangan tuproq namligi kamayib ulgurmay urug‘ ekilgani sababli, nihollar bir tekis rivojlanadi. Bu agregat frezali kultivator *1*, uning fartugi *2*, oddiy don seyalkasi *3* va zichlovchi g‘altakcha *4* dan iborat. Ish jarayonida freza barabani tishlari tuproqni maydalab yumshatadi, fartuk tuproqni bir tekis yoyadi, seyalka urug‘larni ekib, o‘g‘itlaydi, g‘altakchalar urug‘ ustida tuproqni zichlab ketadi.

Yoppasiga ishlov beradigan kultivatorning sudrashga qarshiligi *P* quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$R = q\ B \qquad (58)$$

bu yerda, *q — ishlov berayotgan tishlar turining ma’lum chuqurlikda dinamometrlab aniqlangan solishtirma qarshiligi, N/m. B — kultivatorning qamrov kengligi, m.*

6- §. Chopiq kultivatorlari

Sug‘oriladigan ekinni parvarishlashda uning qator oralig‘idagi tuproqni yumshatish, begona o‘tlar ildizini kesib ketish, o‘g‘itlash, jo‘yaklar ochish kabi ishlar chopiq kultivatori yordamida bajariladi. Qatordagi ko‘chatlarga zarar keltirmaslik uchun ularga nisbatan kultivator tishlari birinchi kultivatsiyalashda b_x = 8...12 sm, keyingilarida b_x = 14...15 sm himoya zonasi qoldirilib joylashtiriladi.

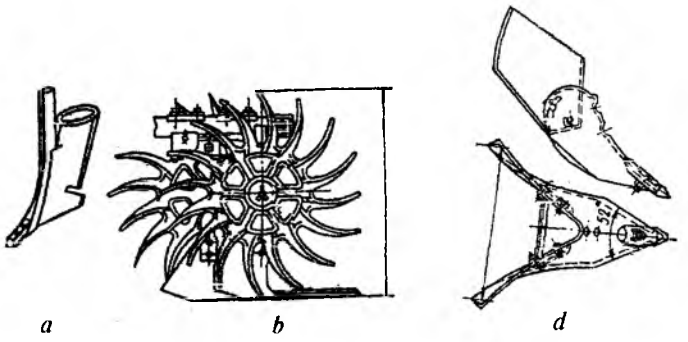
Ishchi qismlari. Chopiq kultivatorlarida ham yerga yoppasiga ishlov beradigan kultivatorning 91- rasmda keltirilgan ishchi qismlari va 102- rasmdagi o‘g‘it solgich, rotatsion yulduzcha, jo‘yak olgich, panjarasimon qanotli jo‘yak olgich, oziqlantirib jo‘yak olgich, sferik disk va boshqalar ishlatiladi. Har bir qator oralig‘idagi tuproqqa ketma-ket ishlov berish uchun kerak bo‘lgan ishchi qismlarning majmuasi bitta gryadilga o‘rnatiladi.

Gryadil qatorlar oralig‘ining o‘rtasida joylashgan bo‘lib, ishchi qismlar uning o‘ng va chap tomonlariga kerakli masofa va chuqurlikda o‘rnatiladi. Har bir ishchi qism ustuni gryadilga tutqich va qulflar yordamida, uning kerakli holatini ta’minlaydigan qilib mahkamlanadi.

O‘toqlovchi va o‘q-yoysimon tishlar begona o‘tlarning ildizini kesib ketish va tuproqni qisman yumshatish uchun ishlatiladi. Ular tig‘ining qalinligi 1,0 mm dan kamroq bo‘lishi kerak. Ish jarayonida o‘zi o‘tkirlanib turishi va yeyilishga chidamli bo‘lishi uchun tig‘ga qattiq qotishma (masalan, sormayt) payvandlangan bo‘ladi. Bunday tishlarning tuproqni yumshatish darajasi, ularning engashish burchagi α ga bog‘liq bo‘lganligi sababli, ularni ustunga α = 12...18° qilib bolt bilan o‘rnatish mumkin.

Sug‘oriladigan jo‘yakdagi tuproqni yumshatish uchun, kengligi 35 mm li yumshatuvchi tishlar qo‘llaniladi. Ko‘pincha, bunday tishlarning ishchi qismi ikki tomonlama bo‘lib, bir tomoni o‘tmas bo‘lib qolganda, uni 180° ga to‘ntarib, ikkinchi tomoni bilan qo‘yiladi. Bunday tishni ustunga engashish burchagi α = 36...40° qilib o‘rnatish mumkin.

Qatqaloqni buzish, tuproqni yumshatish va begona o‘tlarni yo‘qotish va himoya zonasini kamaytirish maqsadida rotatsion



102- rasm. **Chopiq kultivatoriga o'rnatiladigan qo'shimcha ishchi qismlar:**

a — o'g'it solgich; *b* — rotatsion yulduzcha; *d* — jo'yak olgich (ikki ko'rinishda).

yulduzcha ishlatiladi. Ulardan ko'chatlarning bo'yi 30...40 sm ga yetgunicha foydalaniladi. Rotatsion yulduzchaning barmoqlari 5...8 sm gacha tuproqqa botib yuradi. Agar yulduzchani barmog'i bukilgan tomonga aylantirilsa, uning ishlov berish chuqurligi ortadi. O'g'it ko'mgich yerni 16 sm chuqurlikkacha yumshatib, o'g'itlaydi. Jo'yak olgich 16 sm chuqurlikkacha ishlov berib, begona o'tlarni yo'qotib maydalash, tuproqni ko'tarib ko'chatlar tagini ko'mib ketish uchun ishlatiladi. Jo'yak olgich qanotining holatini o'zgartirib, tuproqni ko'tarib ko'mish balandligi sozlanadi. Oziqlantirib jo'yak olgich, tuproqqa 20 sm chuqurlikkacha ishlov beradi. Sferik disklar himoya zonasini kamaytirish uchun ishlatiladi.

Chopiq kultivatorining qamrov kengligi, ishchi qismlari o'rnatilgan gryadillar oralig'i va soni, urug' ekib ketgan seyalkaning o'lchamlari bilan moslangan bo'lishi kerak.

Agrotexnik talablar. Ishlov berish sifati yuqori bo'lishi uchun kultivator dalaga sug'orilgan yerlardagi tuproq namligi 16...18 % gacha kamayganidan so'ng kiritilgani ma'qul. Kultivatorning tishlari nam tuproqni yer betiga chiqarmasligi kerak. Tuproqni yumshatish chuqurligi tayinlanganidan ±(1...2) sm dan ortiq farq qilmasligi, begona o'tlar 98...99 % yo'qotilishi kerak.

Ko'chatlar traktor g'ildiraklari va gryadildagi ishchi qismlarga tegib shikastlanmasligi uchun ular g'ilof va to'siqlar bilan yopilishi lozim. Kultivator bilan ishlov berganda shikastlangan

ko'chatlarning miqdori 1,0 % dan oshmasligi kerak. Ish vaqtida turli sabablarga ko'ra, gryadilni yon tomonlarga burilishi 1...2 sm dan oshmasligi uchun uni bikr o'rnatish lozim.

O'toqlovchi tish tig'ining 0,4...0,5 mm dan oshmasligi, oziqlantirish uchun solinayotgan o'g'it miqdori va uni ko'mish chuqurligining farqi tayinlanganidan ±10...15 % dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Umuman olganda, kultivatordan foydalanishda mahalliy tuproq sharoiti birinchi o'rinda e'tiborga olinishi lozim.

Chopiq kultivatorining tuzilishi (103- rasm). Kultivator qismlari maxsus chopiq traktorining oldi (oldingi seksiyasi) va orqa (orqa seksiyasi) tomonlariga o'rnatiladi.

Kultivatorning oldingi seksiya ramasi *3*, traktorning o'ng va chap tomonidagi lonjeronlariga o'rnatiladi. Rama *3* ga pasaytirgich *25* orqali seksiyaning to'rt bo'g'inli (parallelogrammli) osish mexanizmi *4* biriktirilgan. Ularga, o'z navbatida, gryadil *20* lar o'rnatiladi. Gryadillarga ishchi qismlar mahkamlanadi.

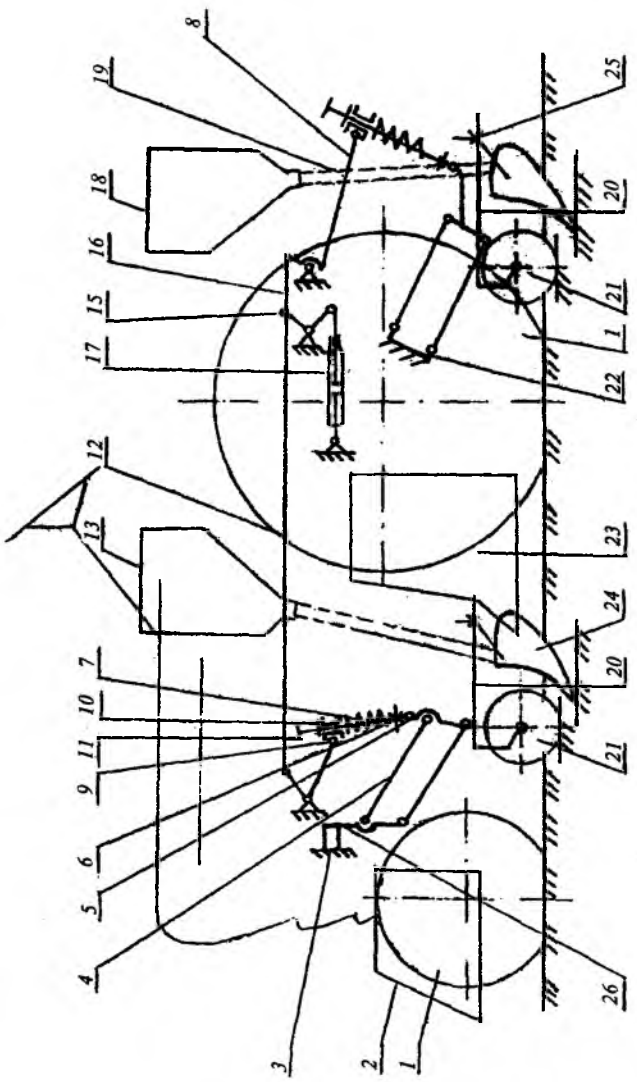
Kultivatorga beshta o'g'itlash apparati *13* va *18* (ularning ikkitasi oldi, uchtasi — orqa seksiyalarda)lar o'rnatilgan.

Gidrosilindr *14* ning ta'sirida ko'tarish vali *15* burilib, tortqi *12* va *16* lar orqali ikki yelkali richag ko'targich *8* yordamida jilov *5* dagi sirpang'ich *9* ni yuqoriga ko'taradi. Sirpang'ich *9*, jilov *5* ga mahkamlangan shayba *10* ga tiralib, uni jilov bilan birgalikda yuqoriga ko'taradi. Jilov esa gryadil *20* ni va unga o'rnatilgan ishchi qism *24* larni yuqoriga ko'taradi. Gryadilni yer yuzasiga nisbatan muayyan balandlikda ko'tarib yurib, ishlov berish chuqurligini me'yorida ushlab turish uchun tayanch g'ildirakcha *21* lar xizmat qiladi.

Ishlov berish chuqurligini o'zgartirish uchun ishchi qism ustunini gryadilga mahkamlaydigan qulflar yechilib, uning g'ildirakchaga nisbatan balandligi o'zgartiriladi.

Tirak *6* ning joyini jilov *5* bo'ylab o'zgartirib, prujina *7* ning siqilish darajasini o'zgartirish mumkin. Prujinaning siqilish kuchi jilov orqali gryadilga, unga o'rnatilgan qismlarga uzatilib, ularni tuproqqa botirishga va tuproqning qarshilik kuchi (zichroq yerlarda) o'zgarib qolsa, ishchi qismlar ko'tarilib ketib, tayinlangan ishlov berish chuqurligi kamayishining oldi olinadi.

Ishchi qismlarni joylashtirish tartibi ular bajaradigan texnologik jarayonga qarab aniqlanadi. Kultivator ishchi qismlarini bir-yo'la to'g'ri joylashtirish uchun maxsus shablondan foydalani-



103- rasm. **Chopiq kultivatorining kinematik sxemasi:**
1 — traktor g'ildiragi; *2, 23* — g'ildirak g'iloflari; *3* — oldingi seksiya ramasi; *4* — osish mexanizmi; *5* — jilov; *6* — tirak; *7* — prujina; *8, 17* — ko'targich; *9* — sirpangich; *10* — shayba; *11* — shtift; *12, 16* — tortqi; *13, 18* — o'g'itlash apparati; *14* — gidrosilindr; *15* — ko'tarish vali; *19* — o'g'it o'tkazgich; *20* — gryadil; *21* — tayanch g'ildirakcha; *22* — kronshteyn; *24* — ishchi qism; *25* — qulf; *26* — pasavtirgich.

ladi (104- rasm). Shablon betonlanib tayyorlangan tekis maydonchada chizilgani ma'qul. Traktor shablon ustiga chiqarilib, gryadil va ishchi qismlar rasmda ko'rsatilganidek o'rnatiladi.

Vertikal tekislikda tishlar har bir gryadilda alohida-alohida o'rnatiladi. Shu maqsadda, gryadil g'ildirakchasining ostiga qalinligi tishlarni tuproqqa maksimal botirish chuqurligiga teng bo'lgan taglik qo'yiladi. Ishchi qismlarni kerakli chuqurlikka o'rnatishda, gryadil bo'ylama gorizontal holatda bo'lishi lozim. Bunga parallelogrammli mexanizm ustki tortqisining uzunligini o'zgartirish orqali erishiladi. Tishning uchi g'ildirakcha tegib turgan sathga nisbatan berilgan chuqurlikka tushirilib, uning ustuni qulf yordamida mahkamlanadi.

Ishchi qismlari shablon yordamida joylashtirilgan agregatning ishi dalada tekshirib ko'riladi va zarur bo'lsa, o'zgartirishlar kiritiladi.

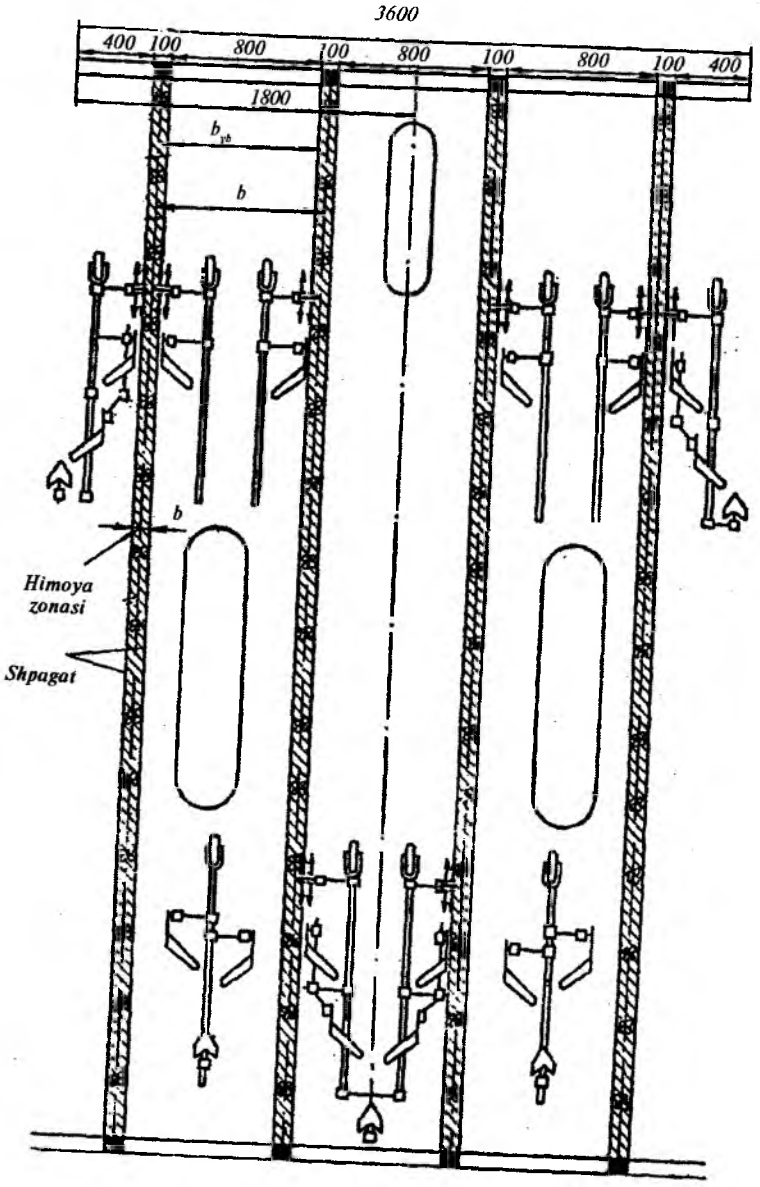
Gryadilga ishchi qismlar muayyan ketma-ketlikda o'rnatiladi.

Birinchi qatorda yulduzcha yoki disklar o'rnatiladi. Rotatsion yulduzchalar g'o'za qatori o'qiga eng yaqin masofada (3...5 sm) qo'yilib, himoya zonasini keskin toraytirish imkoniga ega bo'linadi. Birinchi kultivatsiyada yulduzcha 3...5 sm, keyingilarida — 5...8 sm chuqurlikka o'rnatiladi.

Tuprog'i zich bo'lgan yerlarni kultivatsiya qilishda rotatsion yulduzchalar o'rniga sferik disklar ishlatilgani ma'qul, chunki ular o'tkir tig'i bilan zich yerni tilib, himoya zonasi chegarasini aniqlab beradi. Natijada, orqada kelayotgan boshqa tish ta'sirida ajratilib olinayotgan katta kesaklar ko'chat ildizlari joylashgan tuproqni ko'chirmaydi, ildizlarni shikastlantirmaydi. Bundan tashqari, tuproqqa botgan disklarni yon tomonga surish qiyin bo'lganligi sababli, ular zich tuproqlarda gryadilning ko'ndalang yo'nalishda surilishiga yo'l qo'ymasdan, to'g'ri yo'nalishdan burilmay yurishini ta'minlaydi. Sferik disklarni ko'chatlar qatorining o'qidan 6...8 sm masofada (bu himoya zonasining yarmidir) va 6...8 sm chuqurlikda o'rnatish kerak.

Ekinzorni kultivatsiyalashda himoya zonasini kamaytirishga intilish kerak.

Gryadildagi ikkinchi qatorga, disk yoki rotatsion yulduzchadan so'ng, yassi o'toqlovchi tishlar ko'chat qatori o'qidan 10 sm qoldirib va 6...8 sm chuqurlikda o'rnatiladi.



104- rasm. **Kultivator ishchi qismlarini 90 sm qator oralig'iga joylashtirish shabloni.**

Uchinchi qatorda, o'toqlovchi tishlardan so'ng, o'q-yoysimon tish jo'yakning o'rtasida 12...14 sm chuqurlikda o'rnatiladi.

O'g'itlash soshnigi eng oxirida, tuprog'i yumshatilgan joydagi qatorga o'rnatiladi.

Agar asosiy vazifa tuproqni yumshatish bo'lsa, kichik yumshatuvchi tishlarning har birini 4...6 sm chuqurlikda jo'yak profiliga moslab pog'onalab o'rnatib, ishlov berish maqsadga muvofiqdir.

Ishchi qismlarni gryadilda joylashtirishda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

1. Ekin qator oralig'idagi tuproqqa ishlov berib, qo'l mehnati sarfini kamaytirish maqsadida himoya zonasini ko'chatlar ildiziga zarar tegmaydigan qilib, kamaytirishga intilish kerak.

2. Jo'yak chetida, ya'ni ko'chatlarga yaqin joylashgan ishchi qism eng sayoz, jo'yak o'rtasidagi tish esa eng katta chuqurlikka o'rnatilib, qolganlari esa — jo'yakning profili (ko'ndalang kesimini shakli)ga moslab, pog'onalab joylashtiriladi.

3. Gorizontal yo'nalishda esa begona o't ildizlarini to'liq kesib ketishi uchun o'toqlovchi va universal (o'q-yoysimon) tishlar qamrov kengliklari o'zaro $+\Delta b$ ga qoplanadigandek joylashtiriladi.

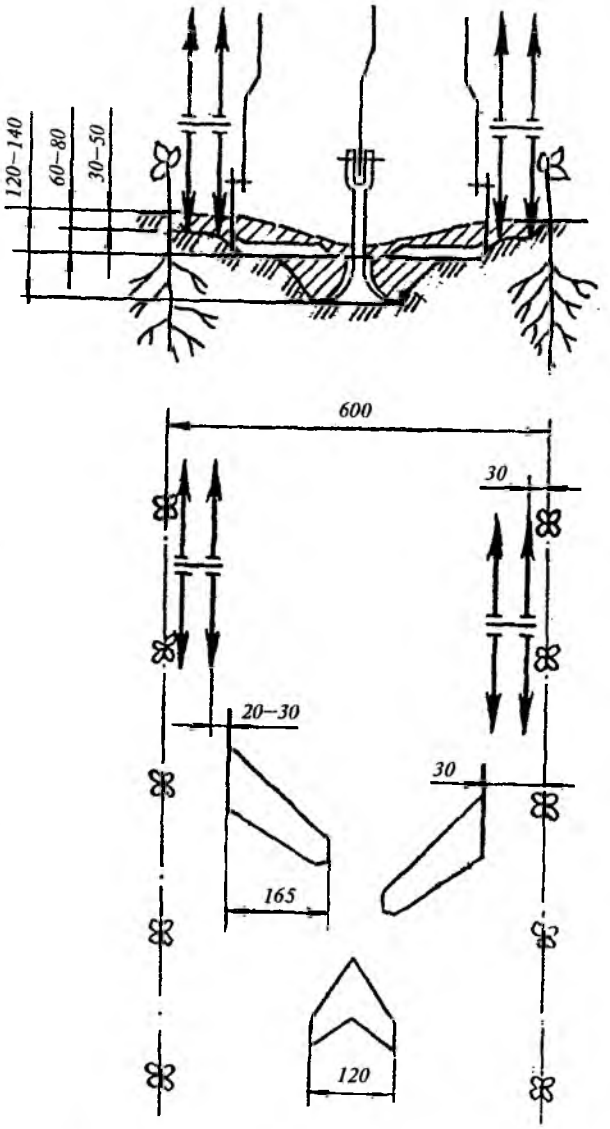
4. Har qanday tishni yerga ishlov berish chuqurligini tayinlashda mahalliy tuproq xususiyatlarini e'tiborga olish kerak.

Qator oralig'i 60 va 90 sm bo'lgan paxtazordagi begona o'tlarni yo'qotish va tuproqni qisman yumshatish maqsadida kultivator ishchi qismlarini har bir jo'yakda joylashtirish sxemasi 105, 106, 107, 108, 109, va 110- rasmlarda keltirilgan.

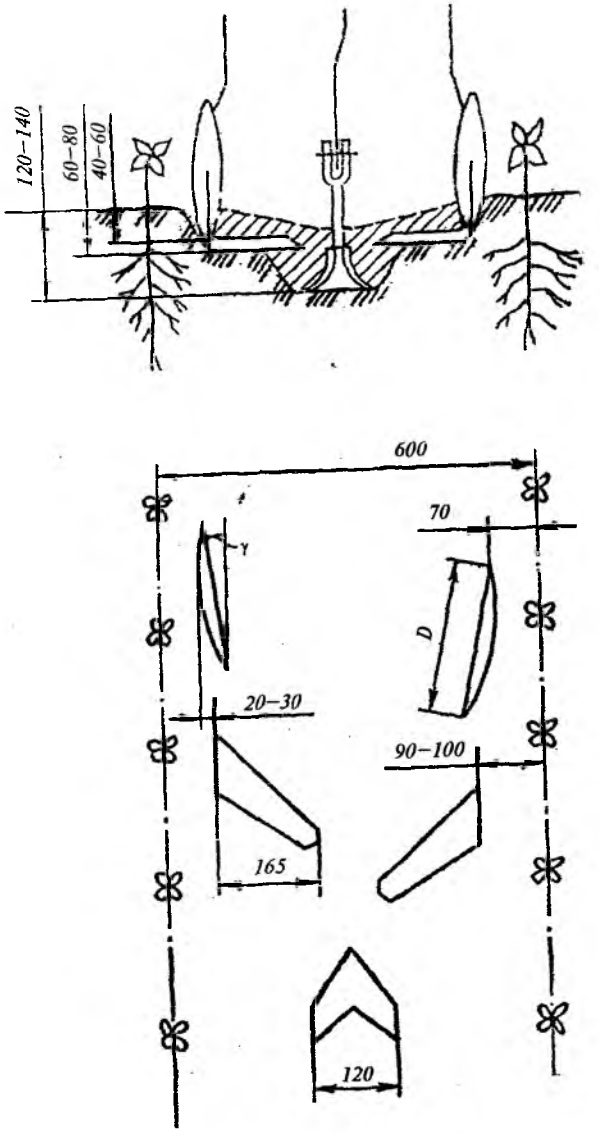
Mineral o'g'it berib ekinni oziqlantirish uchun kultivatorga likopsimon **o'g'itlash apparatlari** o'rnatiladi.

O'g'itlash apparati (111- rasm) bunker *2*, ustki sidirgich *3*, konusli silindr *4*, halqasimon shesterna *5*, asos *6*, tushirgich *7*, nov *8*, qopqoq *1* lardan iborat.

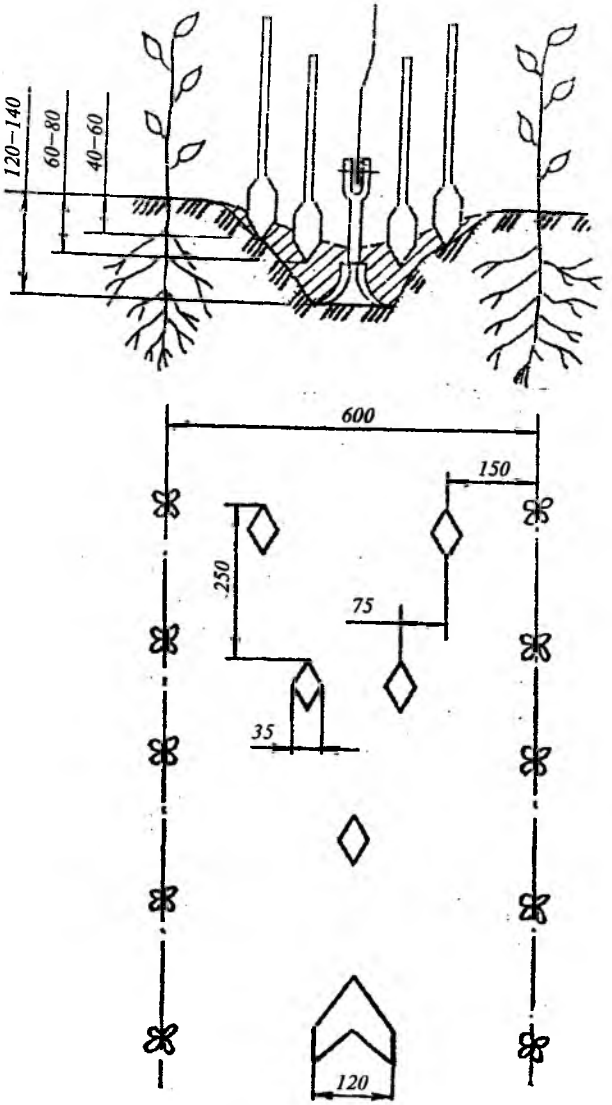
Likop *9*, asos *6* ichiga payvand qilinib, uning o'rtasidagi teshikka tushirgich *7* va ustuncha *10* o'rnatilgan. Likop *9* bilan asos *6* orasida aylanasimon tirqish *11* paydo bo'ladi. Tirqish *11* orqali o'g'it, nov *8* ga tushib turadi. Nov *8* tushayotgan o'g'it oqimini bir yoki ikki bo'lakka ajratib, o'g'it o'tkazgichlarga yo'naltiradi. Tushirgich *7* lar konussimon shesterna *5* yordamida uzluksiz aylantirib turiladi. Asos *6* ga simmetrik holatda ikkita vtulka *12* o'rnatilgan bo'ladi.



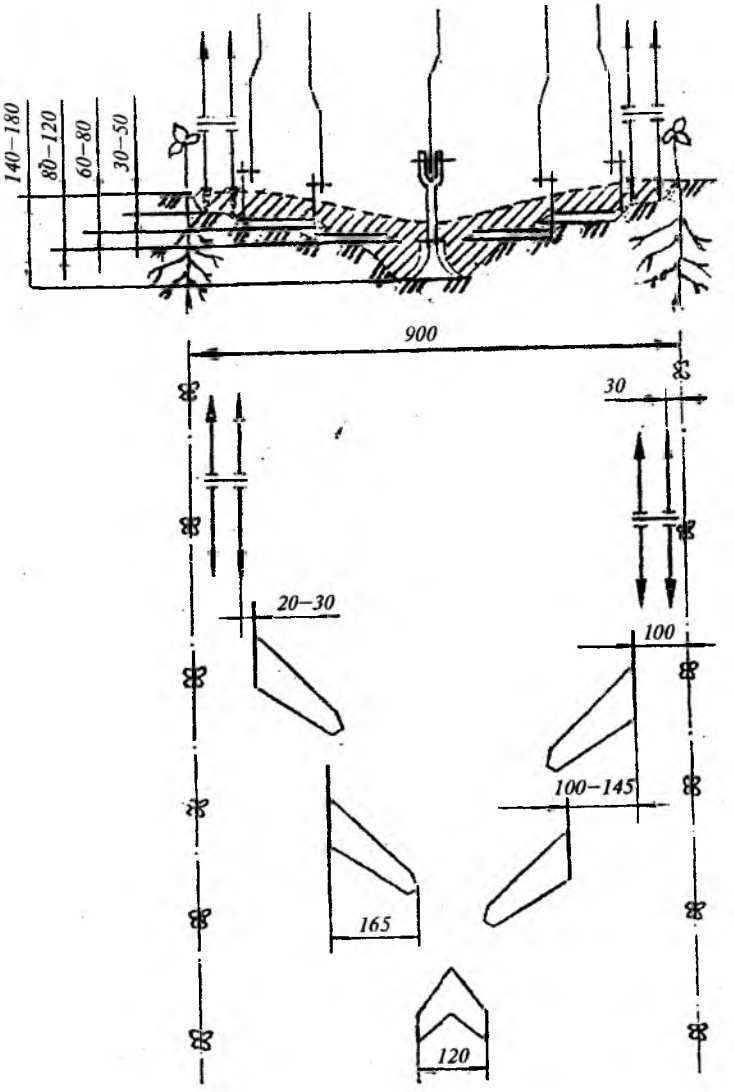
105- rasm. **60 sm bo'lgan qator oralig'iga rotatsion yulduzcha, o'toqlovchi va chuqur yumshatuvchi tishlarni joylashtirish.**



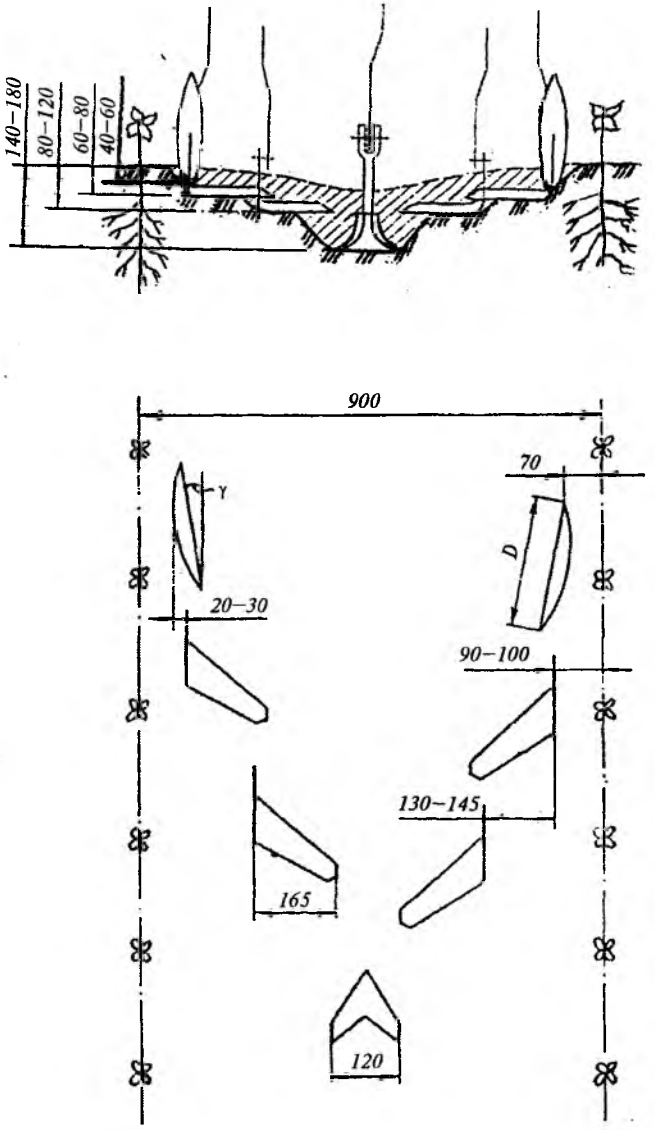
106- rasm. **60 sm bo'lgan qator oralig'iga sferik disk, o'toqlovchi va chuqur yumshatuvchi tishlarni joylashtirish.**



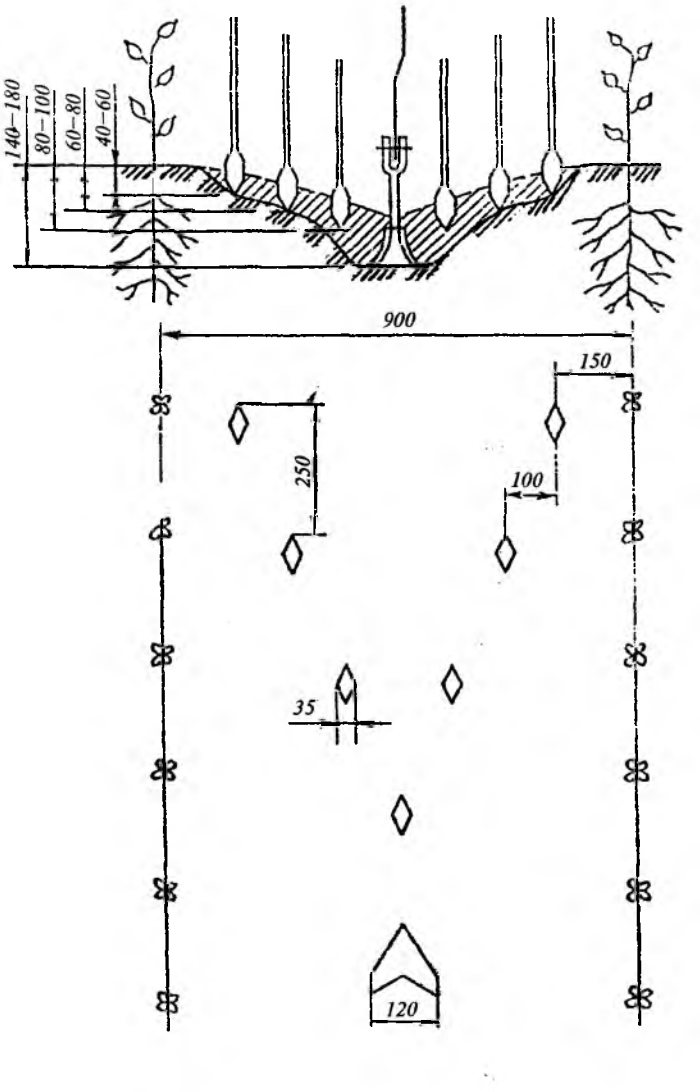
107- rasm. **60 sm bo'lgan qator oralig'ini pog'onalab yumshatish sxemasi.**



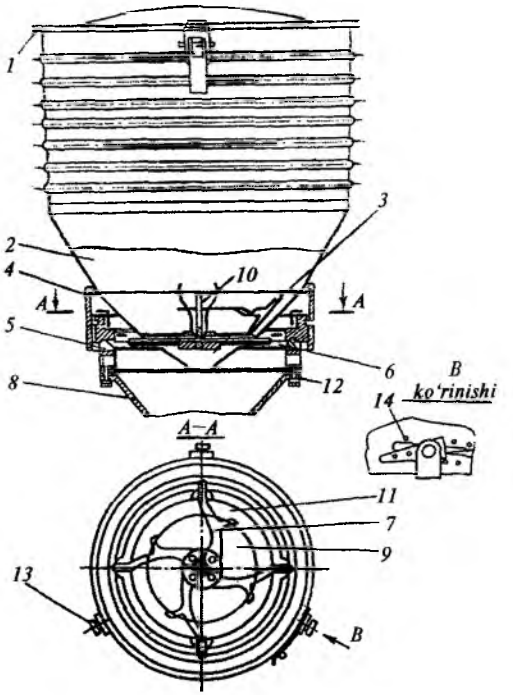
108- rasm. **90 sm bo'lgan qator oralig'iga rotatsion yulduzcha, o'toqlovchi va chuqur yumshatuvchi tishlarni joylashtirish.**



109- rasm. **90 sm bo'lgan qator oralig'iga sferik disk, o'toqlovchi va chuqur yumshatuvchi tishlarni joylashtirish.**



110- rasm. **90 sm bo'lgan qator oralig'ini pog'onalab yumshatish sxemasi.**



111- rasm. **O'g'itlash apparati:**
1 — qopqoq; *2* — bunker; *3* — ustki sidirgich; *4* —konusli silindr; *5* — halqasimon shesterna; *6* — asos; *7* — tushirgich; *8* — nov; *9* — likop; *10* — ustuncha; *11* — aylana bo'ylab tirqish; *12* — vtulka; *13* — fiksator o'qi; *14* — teshik.

Silindr *4* da vint chizig'iga o'xshagan uchta ensiz va cho'ziq o'yiq uyacha yasalgan bo'lib, ularga tayanch boltlarining bo'sh uchlari kirib turadi. Bunker *2,* silindr *4* ga sharnirli ulangan, shu sababli unga nisbatan ag'darilib ochiladi. Silindr *4,* bunker bilan birgalikda vertikal o'q atrofida ma'lum burchakka erkin burilish imkoniga ega. Shu burilish hisobiga konusning pastki cheti bilan likop *9* orasidagi o'g'itni to'kish tirqishini o'zgartirib, o'g'it sepish me'yori sozlanadi.

Asos *6* da (111- rasm *B* ko'rinish) fiksator o'rnatilgan bo'lib, uning bo'rtiq tishi silindr *4* dagi teshik *14* larga kiritilsa, silindrni o'z- o'zidan aylanib ketishdan saqlab turadi. *14* — teshiklarning har biri o'g'itlashning ma'lum me'yorini ta'minlaydi.

Traktor QOVidan kelayotgan harakat ustuncha *10* orqali sidirgich *3* ni aylantiradi. Sidirgich ta'sirida o'g'it konus *4* ning teshigi orqali tushirgich *7* ga tushadi. Tushirgich *7* lar aylanishi hisobiga o'g'itni konusning pastki cheti bilan likop orasidagi aylanasimon tirqishdan siqib chiqaradi. Chiqqan o'g'it o'g'it o'tkazgichlarga yo'naltiriladi. O'g'itni bevosita tuproqqa aralashtirish uchun esa kultivator gryadillariga ikkitadan o'g'it ko'mgich o'rnatiladi.

Qator oralig'i 60 sm bo'lgan paxtazorga ishlov berishda o'g'it ko'mgichlarni gryadilga birinchi kultivatsiyalash uchun ko'chatlar qatoridan 15...18 sm oraliqda 12...14 sm chuqurlikka, ikkinchi kultivatsiyalash uchun 18...20 sm oraliqda 12...14 sm chuqurlikka o'rnatish tavsiya qilinadi. Eng so'nggi oziqlantirishda ko'mgichni qatorlar o'rtasiga o'rnatish lozim.

Qator oralig'i 90 sm bo'lgan yerlarda birinchi kultivatsiyalashda ko'mgichni qatordan 15...18 sm masofada, ikkinchi kultivatsiyada — 20...22 sm oraliqda, eng so'nggi kultivatsiyada — 28...30 sm masofada 12...14 sm chuqurlikka o'rnatgan ma'qul bo'ladi.

Kultivatorga o'rnatilgan o'g'itlash apparatlarini tayinlangan miqdordagi mineral o'g'itni yerga solishga quyidagicha sozlanadi. Ekin qator oralig'ining kengligi b bo'lgan yerga n qatorli kultivator bilan gektariga tayinlangan o'g'it miqdori Q ni joiz bo'lgan (±8 %) aniqlikda solishni ta'minlash uchun avvaliga, l metr yo'lni (masalan, l = 10 m) bosib o'tganida hamma apparatlar to'kkan o'g'it miqdori q ni aniqlash kerak. Shu maqsadda, hamma o'g'it o'tkazgichlar ko'mgichlardan ajratilib olinadi va ularga xaltachalar kiydirilib qo'yiladi. Kultivator o'g'itlagichini ishga qo'shib, traktorni l= 10 m masofaga yurg'izib, to'xtatiladi. Xaltachalarga tushgan o'g'itni tarozida alohida-alohida tortib, o'g'it farqi ±10 % gacha bo'lsa miqdorlagichlar to'g'ri sozlangan hisoblanadi. Bunga erishilganidan so'ng, l masofada hamma o'g'it o'tkazgichlardan to'kilgan o'g'it 3...5 marta o'lchanib, uning o'rtacha miqdori q aniqlanadi. Keyin bir gektarga sochilayotgan o'g'it miqdori Q hisoblab chiqiladi:

$$Q = 10000\frac{q}{n \cdot b \cdot l}, \text{ kg/ga} \qquad (61)$$

Namunaviy test savollari

1. Qanday maqsadda tirma tishining ko'ndalang kesimiga turli shakl beriladi?
2. Qanday maqsadda shudgorlangan yerga tirma bilan ishlov beriladi?
3. Tirma tishlarini izlari bir xil oraliqda bo'lmasa, nimaga ta'sir qiladi?
4. Tirma tishi ta'sirida tuproq qanday shaklda yumshatiladi? Uni qayerda e'tiborga olish kerak?
5. Qanday maqsadda o'yiq disk bilan tuproqqa ishlov beriladi?
6. Diskning hujum burchagi qanday ahamiyatga ega?
7. Disklar oralig'ida yumshatilmasdan qoladigan do'ngchalar nega cheklanadi?
8. Qanday vaziyatda g'ildirak toyib yoki sirpanib yumalanadi?
9. Qanday sababga ko'ra seyalka g'ildiragining sirpanish koeffitsiyentini kamaytirishga intilishadi?
10. G'ildirak nuqtalarining oniy aylanish markazi qanday joylashgan bo'ladi?
11. Qanday sababga ko'ra ayrim g'ildirak to'g'ini oldida tuproq uyumlanib qoladi?
12. Qanday sababga ko'ra yirik kesakli yerlarda ishlaydigan mashina g'ildiragini diametri kattaroq qo'yiladi?
13. G'ildirak to'g'inini eni qanday talabga javob berishi kerak?
14. G'ildirak diametrining katta-kichik bo'lishi qanday omilga bog'liq?
15. Yonlama kuch ta'sirida ishlaydigan g'ildirak to'g'ini nima bilan farqlanadi?
16. Qanday vaziyatda seyalka miqdorlagichini g'ildirak aylantira olmasdan qoladi?
17. G'ildirakning sirpanib harakatlanishini kamaytirish maqsadida qanday tadbir qilinadi?
18. G'ildirakning sudrashga qarshiligi qanday omillarga bog'liq?
19. Nega pnevmatik shina kiydirilsa, g'ildirakning sudrashga qarshiligi kamayadi?
20. G'ildirak izining chuqurligi qanday ahamiyatga ega?
21. Qanday vaziyatda freza pichog'i yupqaroq tuproq qirindisini oladi?
22. Nega freza pichog'ining trayektoriyasi uzaytirilgan sikloida shaklida bo'lgani ma'qul?
23. Freza kinematik rejimi qanday ahamiyatga ega?

24. Nega freza pichog'ining tezligi cheklangan bo'ladi?
25. Qanday sababga ko'ra kultivator tishlari parallelogrammsimon mexanizm osgichiga osilgani ma'qul hisoblanadi?
26. Kultivator tishining ishlov berish chuqurligi qanday o'zgartiriladi?
27. Qanday maqsadda har qanday mashina pichoqlari sirpanib kesadigan qilinadi?
28. Nima sababdan sirpanib kesishda pichoq tig'i go'yo o'tkirroq bo'lgandek seziladi?
29. Sirpanib kesishga erishish uchun qanday tadbir ko'riladi?
30. Qanday maqsadda kultivator tishi prujinasimon ustunga o'rnatiladi?
31. Qanday vaziyatda chizel kultivatordan foydalanish ma'qul bo'ladi?
32. Nima maqsadda kombinatsiyalashtirilgan agregatlar bilan tuproqqa sayoz ishlov beriladi?
33. Chopiq kultivatori tishlari orasidagi himoya zona nima maqsadda qoldiriladi?
34. Chopiq kultivatori tishlarining ishlov berish chuqurligi qanday o'zgartiriladi?
35. Chopiq kultivatori tishlarining chuqurligi qanday vaziyatda pog'onalangan holda o'rnatiladi?

O'G'ITLASH MASHINALARI

Dehqonchilikda olinadigan hosil, ekinning tuproq tarkibidagi har xil moddalarni o'zlashtirib, so'rib olishi hisobiga yetishtiriladi. Natijada tuproq tarkibidagi organik va mineral moddalar yildan yilga kamayib boradi. Tuproqning unumdorligini tiklash uchun unga muntazam ravishda turli o'g'itlar solib turish talab qilinadi. Solinadigan o'g'itlar tarkibida o'simlikning rivojlanishi uchun kerak bo'ladigan fosfor, kaliy, azot, uglerod va boshqa elementlar bo'lishi kerak.

1-§. O'g'itlar va ularni qo'llash

O'g'itlar **mineral, organik** va **organik-mineral** aralashma kabi turlarga bo'linadi.

Mineral o'g'itlar sun'iy usulda tayyorlanib, u bir yoki bir nechta kimyoviy elementdan tarkib topadi. Bu elementlarni o'simlik oson o'zlashtirib oladi. O'g'it tarkibida birgina kimyoviy element bo'lsa, oddiy o'g'it hisoblanadi, agar o'g'itning tarkibida azot, fosfor va kaliy elementlari bo'lsa, u to'la yoki murakkab o'g'it deyiladi.

Fosforli o'g'itlar — oddiy yoki ikkilamchi superfosfat granula (dona)langan hamda kukunlangan ko'rinishda tayyorlanadi. Uning gigroskopligi past bo'lib, nam havoda saqlansa ham bir-biriga yopishib, qotib qolmaydi.

Kaliyli o'g'itlar — kaliy xloridi, kaliy tuzlari ko'rinishida tayyorlanadi. Ular havodagi namlik ta'sirida qotib qolishi mumkin. Ularni dalaga sochishdan oldin maxsus mashinalarda maydalab olinadi.

Azotli o'g'itlardan — ammiakli selitra va karbamidning gigroskopligi yuqori bo'lib, ular tezda qotib qoladi. Ammoniy sulfat va xlorli ammoniy xloridining gigroskopligi kamroqdir. So'nggi vaqtda suvsiz ammiak, ammiakli suv kabi suyuq o'g'itlar keng tarqalmoqda. Ulardan suvsiz ammiak o'ta arzon bo'lganligi sababli ko'proq ishlatiladi. Bu o'g'it atmosfera bosimida — gaz, 2,0 MPa bosim ostida — suyuqlikka aylanadi. Uni suyuqlik ko'rinishida maxsus sisternalarda olib yuriladi.

Kompleks o'g'itlar — (nitrofoska, ammofos, kaliy selitrasi) tarkibida bir nechta kimyoviy elementlar bo'lib, ballast aralashmalari ozdir. Kompleks o'g'itlar suyuq holda ham tayyorlanadi.

Mikro o'g'itlar — tarkibida bo'r, mis, rux, kobalt, molibden kabi elementlar bo'ladi.

Organik o'g'itlar — asosan, chorvachilik fermalaridan olinadigan go'ng chirindisi, go'ng shiltasi hamda turli kompostlardan iborat.

O'g'itlarning xossalari. O'g'itni dalaga sochish uchun mashinalar turini to'g'ri tanlashda uning fizik-mexanik xossalarini e'tiborga olish kerak. O'g'itning eng muhim xossasi uning to'kiluvchanligidir. To'kiluvchanlik darajasini tabiiy uyumlanish burchagi ψ bilan baholash mumkin. Mineral o'g'itlar uchun $\psi = 30°...55°$ bo'ladi. Gigroskopligi yuqori bo'lgan o'g'itlar dalaga sepilishidan oldin maydalanib, to'kiluvchanligi tiklanadi. O'g'itlarning po'lat tunuka bilan ishqalanish burchagi $\varphi = 27°...45°$ (ishqalanish koeffitsiyenti $f = 0,5...1,0$) bo'ladi.

Kukunsimon o'g'itning tabiiy uyumlanish burchagi $\psi < 35°$ bo'lgani uchun, u solingan idishning tubidagi teshikdan erkin to'kila oladi. Shu sababli, bunday o'g'itni me'yorlab sochish uchun kalibrlangan tirqishdan foydalanadigan mashina tanlanishi kerak. $\psi = 40°$ bo'lsa, o'g'itni idish devori ustidan oshirib tushirish hisobiga sochadigan miqdorlagich ishlatiladi. $\psi \geq 90°$ bo'lganda o'g'it idishdagi teshikdan mutlaqo to'kilmay qoladi, shu tufayli uni sochishda ustidan sepadigan miqdorlagich tanlanadi. Bunday miqdorlagichning tubi yuqoriga siljib, o'g'itni uzluksiz yuqoriga uzatib turadi. O'g'it qatlami ustiga o'rnatilgan ishchi qism uni me'yorlab sochib beradi.

Chiriganlik darajasiga qarab, organik o'g'itning tabiiy uyumlanish burchagi $\psi = 40...50°$, po'lat bilan ishqalanish burchagi $\varphi = 40...45°$ bo'ladi.

Suyuq azot o'g'itlari quritilganiga nisbatan bir necha marta arzon, ammo u bilan ishlash xavflidir: suvsiz ammiak zaharli va portlashga moyildir. Atmosfera bosimi va hatto atrof-muhitning musbat haroratida ham tez bug'lanadi (qaynash harorati minus 33°) shu sababli, suvsiz ammiak uchun maxsus mashinalardan foydalanish tavsiya qilinadi.

O'g'itlash usullari. Yerga o'g'itlar, ekishdan oldin (asosiy o'g'itlash), ekish vaqtida, ekishdan keyin (oziqlantirishda) solinadi.

Asosiy o'g'itlashda organik o'g'itning yillik me'yori to'liq, mineral o'g'it yillik me'yorining yarmidan ortiqroq qismi dalaga sochilib, tuproqqa ishlov beradigan mashinalar (freza, plug, kultivator, tirma...) yordamida 10...20 sm chuqurlikkacha tuproq bilan aralashtiriladi. Ekish vaqtida esa o'g'it universal seyalka yordamida urug' bilan bir vaqtda, ammo keyinchalik nihol ildizi kuymasligi uchun urug'larga nisbatan 5...10 sm chuqurroq yoki urug'lardan yon tomonga 5...10 sm surib solinadi. Ekinni oziqlantirish uni sug'orishdan oldin bajariladi.

O'g'itlashga oid usulni bajarish uchun o'g'itni maydalaydigan, uni yoppasiga sepadigan, o'simlik qatoriga nisbatan uzluksiz yoki lokal joylarga o'g'it soladigan mashinalardan foydalaniladi. Yer yuzasiga mineral o'g'itni yoppasiga sochish uchun seyalkalar, markazdan qochirma sochgichlar, go'ng sochgichlar va shilta sepgichlar ishlatiladi.

Suyuq ammiakli o'g'itlarni ensiz ariqcha yasab, unga quyib, zudlik bilan 10...15 sm qalinlikdagi tuproq bilan ko'mish kerak, aks holda uning ko'p qismi havoga uchib ketadi.

Agrotexnik talablar. Yerga solinayotgan mineral o'g'itning bir-biriga yopishib qolgan bo'laklari 1...5 mm zarrachalarga aylantirib maydalangan bo'lishi, namligi 15 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Mashinalar mineral o'g'itni 50...1000 kg/ga, organik o'g'itni esa 5...60 t/ga sepa oladigan bo'lishi kerak. Mashina o'g'itni tayinlangan chuqurlikka ko'mishni (farqi ±15%) ta'minlashi kerak. Foydali elementlari parchalanmasligi uchun mineral o'g'it sepilganidan so'ng 12 soat, organik o'g'it esa 2 soat ichida tuproqqa ko'milishi lozim.

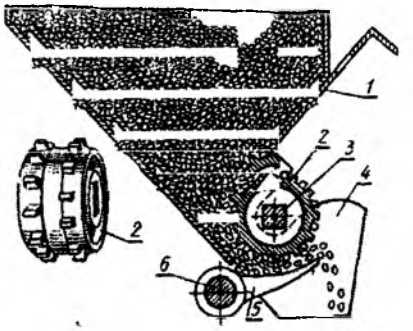
Yer betiga sochilgan o'g'it kuchini kamaytirmaslik uchun, uni tezda tuproqqa aralashtirib ko'mish lozimdir.

2-§. O'g'it miqdorlagichlar

Har qanday o'g'itlash mashinasiga qo'yiladigan talablarning eng muhimi, maydonga tayinlangan miqdordagi o'g'it solinishini ta'minlashdir. Bu ishni o'g'it miqdorlagichlar bajaradi. Sepiladigan mineral o'g'it turiga qarab, miqdorlagichlar **mexanik, pnevmatik** va **gidravlik** turlarga bo'linadi.

Mexanik miqdorlagichlarning **shtift (tish)li g'altaksimon, likopsimon, disksimon** va **transportyorli** turlari keng tarqalgan.

Ular oz ko'lamdagi o'g'itlarni me'yorlab berish uchun qo'llaniladi.



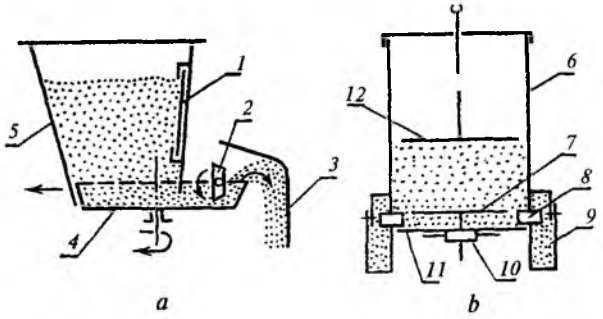
112- rasm. **Shtiftli g'altaksimon o'g'it miqdorlagich:**
1 — suriluvchan qopqoq; *2* — g'altak; *3* — val; *4* — nov; *5* — sozlovchi taglik; *6* — o'q.

Shtiftli g'altaksimon o'g'it miqdorlagich (112-rasm) seyalkalarda ishlatiladi. Uning qutisining ichida g'altak *2*, uni aylantiradigan val *3*, g'altakning pastida taglik *5* o'rnatilgan bo'ladi. Seyalkadagi hamma tagliklarni maxsus o'q *6* yordamida birmuncha burib, taglik bilan g'altak orasidagi tirqishni o'zgartirish ko'zda tutilgan. Bu tirqish kengligi granulalarning o'lchamlariga moslanib qo'yiladi. O'g'itlash miqdori g'altakning aylanish tezligini va suriladigan qopqoq *1* yordamida g'altakka o'g'it tushadigan darcha ko'zini o'zgartirish hisobiga sozlanadi. O'g'it miqdorlagichning texnologik ish jarayoni quyidagi tartibda bajariladi. Qutidagi o'g'it darcha orqali g'altakka o'zi tushadi. Aylanayotgan g'altak tishlari o'g'itni taglik bo'ylab surib, o'g'it o'tkazgichga tushiradi.

Likopsimon o'g'it miqdorlagich seyalka va kultivatorga o'rnatilib, granula (dona) langan va kukunlangan mineral o'g'itlarni tuproqqa solish uchun ishlatiladi. Likop *4* (113- *a* rasm) ning bir qismini ustiga o'g'it qutisi *5* o'rnatilsa, ikkinchi qismi ochiq qoldiriladi. Likop majburan aylantiriladi va ishqalanish hisobiga o'g'itni quti tagidan ochiq joyga olib chiqadi. U yerda aylanadigan disk yoki oddiy sidirgich *2* joylashgan bo'lib, u likopsimon idishdagi o'g'itni surib, irg'itib yuboradi. O'g'it to'siq *3* ga tegib, kerakli tomonga yo'naladi. Devorning tebranib turishi hisobiga, quti tubiga o'g'itning uzluksiz tushib turishi ta'minlanadi.

O'g'itlash me'yori, likopning aylanish tezligini hamda uning tubi bilan quti devorining pastki cheti orasidagi tirqish o'zgartirib sozlanadi.

Diskli apparat (113- *b* rasm) seyalka va kultivatorga o'rnatiladi. O'g'it solingan quti *6* ning ichida to'zitgich *7* va disk *11* lar o'rnatilgan, ular harakat yuritmasi *10* yordamida aylantiriladi.

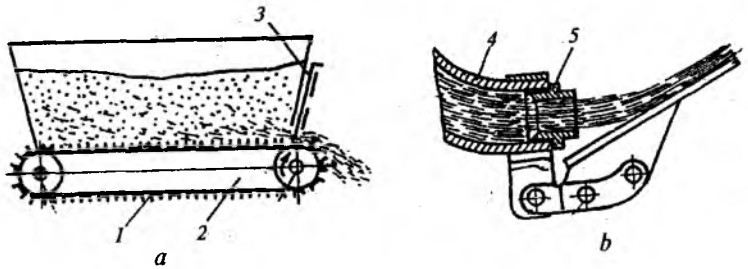


113- rasm. **O'g'it miqdorlagichlar sxemasi:**
a — likopsimon; *b* — diskli; *1* — devor; *2* — sidirgich; *3* — to'siq; *4* — likop; *5, 6* — quti; *7* — to'zitgich; *8* — qirg'ich; *9* — nov; *10* — harakat yuritmasi; *11* — disk; *12* — sath ko'rsatkich.

Diskning ikki chetida qo'zg'almas yo'naltiruvchi qirg'ich *8* lar o'rnatilgan.

Aylanayotgan disk ishqalanish hisobiga ustidagi o'g'it zarrachalarini chetga olib chiqadi. Qo'zg'almas yo'naltiruvchi qirg'ichlar o'g'itni sidirib, nov *9* ga tashlab beradi. Ish jarayonida quti ichidagi o'g'itni qanchalik pasayganligini sath ko'rsatkich *12* dastasidagi belgilar ko'rsatadi. Undan tashqari qutining devorlariga yopishgan o'g'itni sath ko'rsatkich sidirib pastga tushiradi. Aylanayotgan to'zitgichning prujinasimon barmoqlari ta'sirida qutidagi o'g'it uzluksiz pastga tushirilib qirg'ich va diskni yopishgan o'g'itdan tozalab turadi.

O'g'it sepish miqdori diskning aylanish tezligini o'zgartirish va qirg'ichlarni quti ichiga surib qo'yish hisobiga sozlanadi.



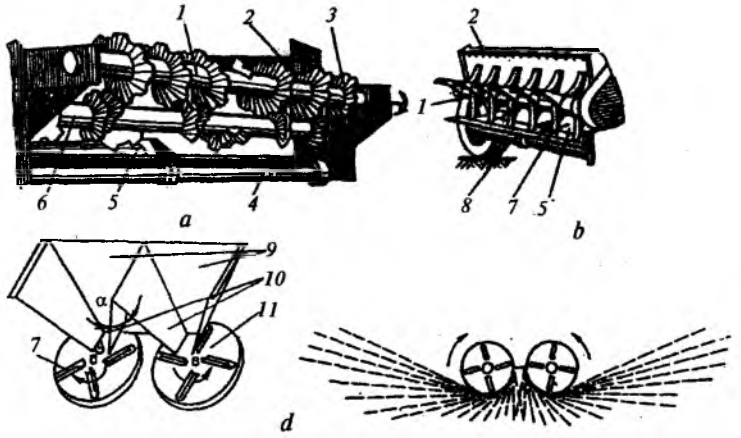
114- rasm. **Transportyorli (*a*) va gidravlik (*b*) o'g'it miqdorlagichlar:**
1 — chiviq; *2* — transportyor; *3* — sozlovchi to'siq; *4* — quvur; *5* — jiklyor.

Transportyorli o'g'it miqdorlagich (114- *a* rasm) mineral, organik o'g'it va ularning aralashmasini yerga yoppasiga sochadi. Bunday miqdorlagichning negizini turli shakldagi chiviq *1* o'rnatilgan zanjir *2* lar tashkil qiladi. Uzluksiz harakatlantiriladigan chiviqlar kuzov tagidan o'g'itni sidirib chiqarib tashlaydi.

Gidravlik miqdorlagich (114-*b* rasm) suyuq o'g'itlarni sepishda ishlatiladi. Suyuqlik sisternadan elastik (rezinasimon) quvur *4* orqali jiklyor *5* ga oqib keladi. Teshigi kerakli kattalikda bo'lgan jiklyorni almashtirib, suyuq o'g'itni sepish miqdori o'zgartiriladi.

3- §. O'g'it sochish apparatlari

O'g'it sochish apparatlari katta ko'lamdagi organik va mineral o'g'itni me'yorlab, tuproqqa ishlov berishdan oldin yer yuzasiga yoppasiga sepish uchun ishlatiladi. Sepilgan o'g'it keyinchalik plug, kultivator, diskli tirma kabi qurollar yordamida tuproqqa aralashtiriladi.



115- rasm. **O'g'it sochqichlar:**
a, b — rotor va barabanli organik o'g'it sochqichlar; *d* — mineral o'g'it uchun disksimon sochqich; *1* — rotor; *2* — kuzov; *3* — kurakcha; *4* — val; *5* — transportyor; *6* — maydalovchi biter; *7* — parrak; *8* — kuzov borti; *9* — nov; *10* — to'siq; *11* — disk.

Organik o'g'itlarni sochish uchun transport vositasi kuzoviga o'rnatilgan rotor yoki baraban (115- *a* rasm) ko'rinishdagi qurilmalardan foydalaniladi. Kuzovning tubiga chiviqli transportyor *5* o'rnatilgan bo'lib, u solingan o'g'itning pastki qatlamini sidirib, rotor kurakchalari *3* ga uzluksiz yetkazib turadi. Kurakcha *3*, rotor vali *1* ga vint chizig'i bo'ylab o'rnatilganligi tufayli, ular aylanayotib, o'g'itni maydalab, yon tomonlarga irg'itib, sochadi. Maydalashni kuchaytirish uchun rotor tagiga unga nisbatan sekinroq aylanadigan biter *6* o'rnatiladi.

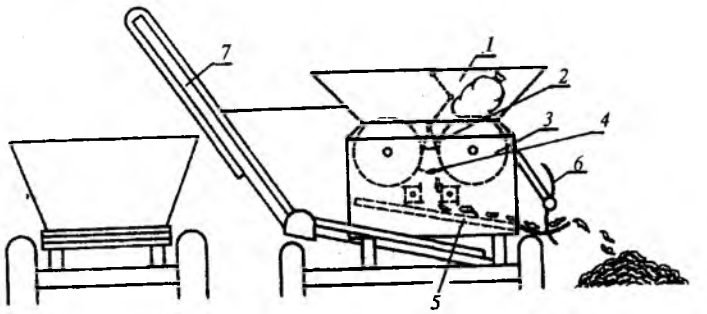
Barabanli sochqich (115- *b* rasm) ham rotorliga o'xshash bo'lib, kuzov *2* dagi o'g'itni transportyor *5*, parraklari *7* ga keltirib beradi. Aylanayotgan parraklar o'g'itni irg'itib, kuzov borti *8* dan tushirib yuboradi.

Mineral o'g'itni sochish uchun, markazdan qochirma apparatdan keng foydalaniladi (115- *d* rasm). Bunda bitta yoki ikkita disk *11* larning ustki betiga kurakchalar o'rnatiladi. Qutidagi o'g'it aylanayotgan disk ustiga nov *9* lar bo'ylab tayinlangan me'yorda kelib tushadi. Markazdan qochirma kuchlar ta'sirida o'g'it zarrachasi kurakcha qirralari bo'ylab diskdan otilib chiqib ketadi. Novlar bir-biridan tunuka to'siq *10* bilan ajratilgan.

4-§. O'g'itlash mashinalarining umumiy tuzilishi

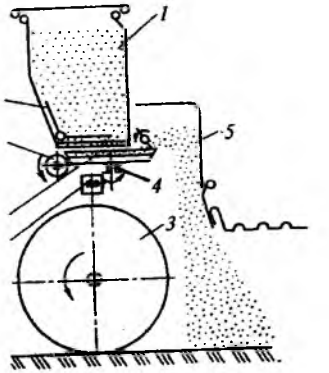
Mineral o'g'itni yerga solishga tayyorlaydigan mashinalar. Omborlarda saqlanayotgan gigroskopik mineral o'g'it vaqt o'tishi bilan bir-biriga yopishib, qotib, yirik bo'laklarga aylanib qoladi. Shu sababli, ularni maydalash talab qilinadi (116- rasm). Bunday maydalovchi agregat qoplar ichida hamda qopsiz qotib qolgan bo'laklarni maydalaydi va transport vositalariga yuklaydi, qop qoldiqlarini ajratib tashlaydi.

O'g'itni yerga solish uchun tayyorlashda qopdagi qotib qolgan mineral o'g'it, agregat bunkeriga solinadi. Tebranib turadigan ta'minlagich *2*, ularni bir-biriga teskari aylanayotgan baraban *3* lar orasidagi tirqishga uzatadi. Barabanlar o'g'itni qo'zg'almas pichoq *4* ga siqadi, natijada o'g'it ezilib, maydalanadi. Maydalangan o'g'it qiya o'rnatilgan va tebranib turadigan g'alvir *5* da elanadi, qopning qoldiqlari ajratiladi va aylanuvchan xaskash *6* yordamida yerga irg'itiladi. G'alvirdan o'tgan mayda o'g'it transportyor *7* yordamida transport vositasiga yuklanadi.



116- rasm. **Mineral o'g'it maydalovchi agregat:**
1 — bunker; *2* — ta'minlagich; *3* — baraban; *4* — qo'zg'almas pichoq; *5* — g'alvir; *6* — aylanuvchan xaskash; *7* — transportyor.

O'g'it seyalkalarining sodda ishlatilgan sxemasi 117- rasmda ko'rsatilgan. Bunday seyalka donalangan (granulalangan) hamda kukunlangan mineral o'g'itlarni g'alla, sabzavot ekilgan va yaylov uchun ajratilgan yerlarga sepadi. Quti *1* ning tagiga likopsimon miqdorlagichlar o'rnatilgan. Likop *8* majburan aylantiriladi. Likop *8* ustida ikkita parrak *4* lar qotirilgan.

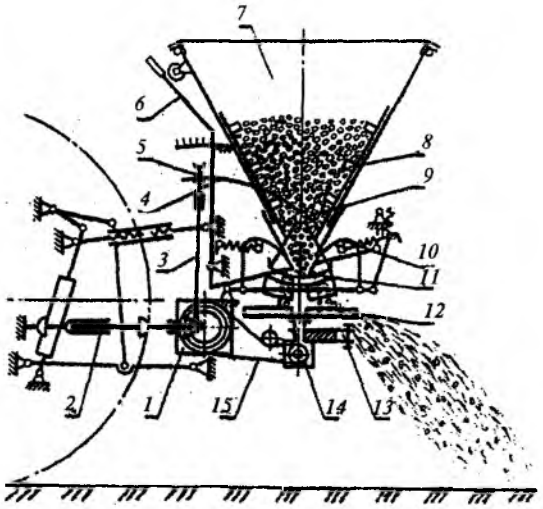


117- rasm. **O'g'it seyalkasi:**
1 — quti; *2* — rama; *3* — g'ildirak; *4* — shesterna; *5* — to'siq; *6* — to'zitgich; *7* — chervyak; *8* — likop.

O'g'it quti tubidagi teshiklar orqali pastga, likop ustiga to'kilib turadi. Burilayotgan likop ustidagi o'g'itni quti tagidagi ochiq joyga olib chiqqanida, aylanayotgan parraklar uni sidirib, orqa tomonga irg'itadilar. To'siq *5*, o'g'it zarrachalarini yerga sochadi.

Mineral o'g'it sochqichning sodda va ko'p tarqalgan turi 118- rasmda ko'rsatilgan. Uning markazdan qochirma apparati yordamida donalangan mineral o'g'it va siderat (yashil o'g'it) o'simligining urug'ini sepishni ta'minlash mumkin.

To'zitgich *8*, bunker *7* ga solingan o'g'itni pastga uzluksiz tushirib berish uchun xizmat qiladi. Sochilayotgan o'g'it miqdorini o'zgartirish uchun o'g'it to'kiladigan tarnov teshigini



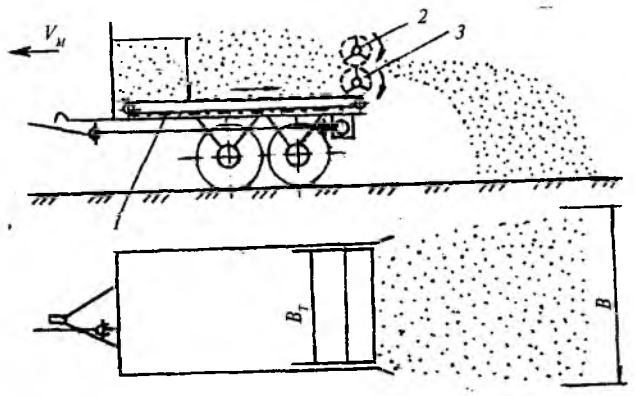
118- rasm. **Markazdan qochirma o'g'it sochqich:**

1 — reduktor; *2* — kardan vali; *3* — krivoship-shatunli mexanizm; *4* — obkash; *5* —sirpang'ich; *6* — richag; *7* — bunker; *8* — to'zitgich; *9* —tebrantiruvchi val; *10* — to'siq; *11* — to'kuvchi planka; *12* — sochuvchi disklar; *13* — tirkagich; *14* — diskka harakat uzatuvchi reduktor; *15* — zanjirli uzatma.

richag *6* yordamida to'siq *10* larni bir-biriga yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish bilan sozlash mumkin.

Bunker tubi bilan to'siqlar orasiga zigzag ko'rinishidagi to'kuvchi planka *11* o'rnatilgan, u val *9* yordamida tebranma harakatga keltirilsa, tarnov teshigidan o'g'itni siqib chiqaradi. Siqib chiqarilgan o'g'it, to'rt parrakli ikkita sochuvchi disk *12* larga tushadi. Sochuvchi disk reduktor *14* yordamida aylantiriladi. Tebrantiruvchi val *9*, to'kuvchi planka *11* va to'zitgich *8*, konussimon reduktor *1* orqali harakatga keladi. To'kuvchi planka *11* ning tebranish amplitudasini, ya'ni sochilayotgan o'g'it miqdorini o'zgartirishda, sirpang'ich *5* ni obkash *4* bo'ylab siljitib o'zgartiriladi. Disklar markazdan qochirma kuch ta'sirida o'g'itni sochadi.

Kerakli miqdorda o'g'it sochishni ta'minlash uchun o'g'it tarnovi yoki to'kuvchi plankaning tebranish amplitudasi o'zgartirilishi lozim. Bunday mashina o'g'itni 10...11 m kenglikdagi yerga sochib beradi.



119- rasm. **Organik o'g'it sochqich:**

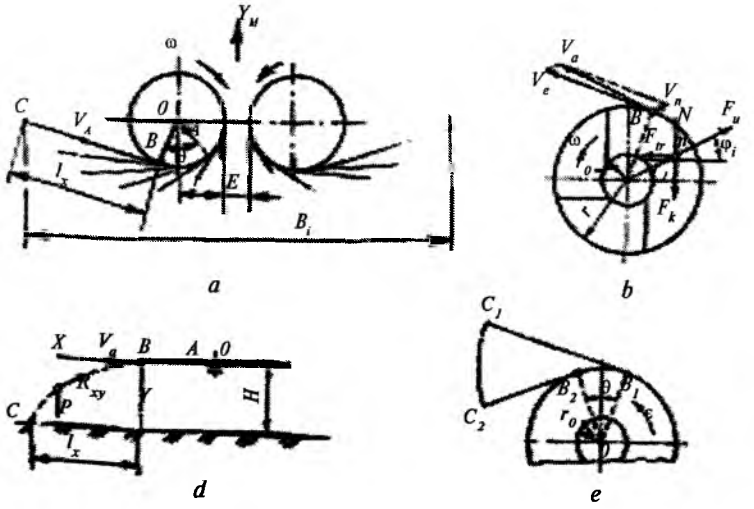
1 — chiviqli transportyor; *2* — maydalovchi baraban; *3* — shneksimon baraban.

Organik o'g'it (go'ng, torf, kompost)ni sochish uchun asosan kuzovli pritsep (119- rasm) ko'rinishdagi mashinalar ishlatiladi. Mashinadagi apparatni yechib olib, o'rniga orqa bort o'rnatilsa, bu mashinadan transport vositasi sifatida ham foydalanish mumkin.

Kuzov tubida zanjir chiviqli transportyor *1* harakatlanib, go'ngning pastki qatlamini sidirib uni orqa tomonga suradi. Kuzovning orqa borti o'rniga sochuvchi — shneksimon *3* va maydalovchi *2* barabanlar o'rnatiladi. Transportyor va sochuvchi shneksimon baraban traktorning quvvat olish validan harakatlanadi. Sochilayotgan go'ng miqdori transportyor zanjirining tarangligi hamda harakat tezligini sozlab, o'zgartiriladi.

5-§. O'g'it sochqich o'lchamlarini aniqlash

Mineral o'g'itni sochish uchun gorizontal tekislikda aylanadigan disklar ishlatiladi. Disk ustiga tushgan o'g'it zarrachalari qovurg'alar ta'sirida kerakli va belgilangan joyga sochiladi. Katta ish unumiga ega bo'lgan mashinalarga ikkita disk o'rnatilib, o'g'it 120- *a* rasmdagidek sochiladi. Diskning *A* nuqtasiga tushgan o'g'it zarrachasi, uning chetiga siljib borgunicha disk θ burchagiga burilib ulguradi. Zarra diskning *B* nuqtasidan boshlang'ich V_a tezlik bilan chetga irg'itiladi va l_x masofadagi *C* nuqtaga borib



120- rasm. **Mineral o'g'it zarrachalarining disk bo'ylab harakati:**
a — irg'itilgan zarrachaning uchish trayektoriyasi; *b* — zarrachaga ta'sir etuvchi kuchlar; *d* — diskdan tushayotgan zarrachalarning tarqalishi; *e* — o'g'it zarrachalarining diskdan tushish zonasi.

tushadi (120 -*b* rasm). O'g'itning *C* nuqtagacha harakatini ikkiga bo'lish mumkin.

1. O'g'itning disk bo'ylab harakati.
2. Diskdan irg'itilgan o'g'itning erkin harakati.

O'g'itning disk bo'ylab harakati zarra **A** nuqtaga tushgan zahoti boshlanadi. Bu harakatni o'z navbatida, ikki qismga ajratiladi.

1. Diskka tushgan o'g'itning qovurg'aga yetgunicha aylanayotgan yassi disk ustida logarifmik spiralga o'xshash trayektoriya bo'ylab, bo'lgan harakati.
2. O'g'it zarrachasining qovurg'a bo'ylab nisbiy harakatda siljishi.

Qovurg'a bo'ylab siljiyotgan zarrachaga quyidagi kuchlar ta'sir etadi:

1. Ko'chirma harakatdagi markazdan qochirma inersiya kuchi $F_m = m\omega^2 r$;
2. Kariolis inersiya kuchi $F_k = 2m\omega r_0$;
3. Disk bilan ishqalanish kuchi $F = fmg$;
4. Qovurg'a bilan ishqalanish kuchi.

$$F_q = f(2m\omega r_0 - m\omega^2 r_0 \sin\psi),$$

bu yerda, r_0 — *disk o'qidan zarracha egallab turgan joy orasidagi o'zgaruvchan masofa, oniy radius, m;* ω — *diskning burchak tezligi, 1/s;* $r_0 = V_0$ — *zarrachaning qovurg'a bo'ylab siljishidagi nisbiy oniy tezligi, m/s;* f — *o'g'itning disk va qovurg'a bo'yicha ishqalanish koeffitsiyenti;* ψ — *qovurg'aning radial yo'nalishiga nisbatan og'ish burchagi, rad; agar qovurg'a logarifmik spiralga o'xshash yasalsa,* $\psi = const$, *to'g'ri chiziqli qovurg'a uchun* $\psi \neq const$ *bo'ladi.*

O'g'it zarrachasining diskdan ajralgan vaqtidagi, ya'ni oniy radius r_0 disk radiusi r ga tenglashganidagi absolut tezligi V_a ning yo'nalishi va miqdorini bilish katta ahamiyatga egadir, chunki V_a ning miqdoriga qarab, o'g'itning erkin uchishdagi bosib o'tadigan yo'li, ya'ni mashinaning qamrov kengligi $V = 2(l_x + r)$ bog'langandir. Absolut tezlik V_a ko'chirma aylanma V_e hamda qovurg'a bo'ylab siljish tezligi V_n larning yig'indisiga (120- *b* rasmdagi vektorlar parallelogrami) tengdir:

$$V_a = \sqrt{\left(V_e \pm V_n \sin\psi\right)^2 + \left(V_n \cos\psi\right)^2}, \qquad (62)$$

bu yerda, ψ — *zarrachaning diskdan ajraladigan B nuqtasidagi qovurg'a yo'nalishi bilan radius o'rtasidagi burchak.*

Agar qovurg'a diskning aylanish tomoniga burilgan bo'lsa, (62) formuladagi $V_n \sin\psi$ oldiga (+) belgisi, aks holda, (−) belgisi qo'yiladi. Agar qovurg'a radial yo'nalishda bo'lsa, $\psi = 0$, ya'ni $V_a = \sqrt{V_e^2 + V_n^2}$ bo'ladi. O'g'itning diskdan ajralayotgandagi tezligi $V_e = \omega r$ ma'lum deb, V_n ni aniqlash kerak.

Buning uchun hamma kuchlarning qovurg'a yo'nalishiga tushirilgan proyeksiyalari yig'indisini nisbiy harakatdagi inersiya kuchlariga tenglab, o'g'it zarrachasining nisbiy harakatdagi differensial tenglamasi topiladi:

$$mr_0 = m\omega^2 r_0 \cos\psi - fmg - fm(2\omega r_0 - \omega^2 r_0 \sin\psi),$$

bu yerdan:

$$r_0 = \omega^2 r_0 \cos\psi - fg - f(2\omega r_0 - \omega^2 r_0 \sin\psi) \text{ kelib chiqadi.} \qquad (63)$$

Tajribalar V_n ning miqdori V_e ga nisbatan juda kichik bo'lishini ko'rsatdi. Shu sababli, V_n ni e'tiborga olmasdan, $V_a \approx V_e$ deb qabul qilish mumkin.

Irg'itilgan o'g'itning erkin harakati $V_a = V_e$ tezligi bilan boshlanadi. Erkin harakatdagi zarrachaga og'irlik kuchi $P = mg$ va havoning qarshiligi $P_{xy} = mK_m V_a^2$ ta'sir etadi (120- *d* rasm).

Bu yerda: K_m — *o'g'it zarrasining paruslanish (muallaqlik) koeffitsiyenti.*

O'g'itning absolut tezligi $V_a$ning miqdori nisbatan oz bo'lganligi sababli, havoning qarshiligini e'tiborga olmasa ham bo'ladi. Bunday holatda zarrachaning harakati $x = V_a t$; $u = gt^2/2$ parametrik tenglamalar bilan ifodalanadi. Ulardan $t = \sqrt{2y/g}$ ni aniqlab, $x = V_a\sqrt{2y/g}$ parabola tenglamasi chiqariladi.

Diskning yerga nisbatan H (120- *d* rasm) balandlikda o'rnatilishi, ya'ni $y = H$ ekanligi e'tiborga olinsa, o'g'itning diskdan ajralgandan so'ng, yerga tushgunicha bosib o'tgan yo'li $x = l_x$ aniqlanadi:

$$l_x = V_a\sqrt{2H/g},\ \text{m}. \qquad (64)$$

Aylanayotgan diskka o'g'it uzluksiz tushib turadi. Demak, zarrachalarning diskka dastlab tushgan joylarining boshlang'ich radiuslari r_0 ham turlicha bo'ladi. Zarrachalar disk chetiga har xil vaqtda yetib boradi. O'g'it zarrachalari diskdan bir joyda emas, B_1B_2 yoyi bo'ylab ajralib turadi (120- *e* rasm) va dala bo'ylab ular $B_1C_1C_2B_2$ shaklida tarqaladi. B_1B_2 yoyining markaziy burchagi $\theta = 72...150°$ bo'lishi aniqlangan. Agar o'g'itni diskka dastlab tushadigan joyi A o'zgartirilsa, qamrov kenglik B ni birmuncha o'zgartirish va o'g'itning bir tekis taqsimlanishini rostlash mumkin. O'g'it diskning o'qiga yaqinroq solinsa, ya'ni r_0 kamaytirilsa, zarrachalarning asosiy qismi diskdan kechroq ajralib, C_2B_2 chegarasiga yaqinroq otiladi. Agar o'g'it diskning chetiga yaqinroq solinsa, ya'ni r_0 kattaroq qilinsa, zarrachalar diskdan tezroq ajraladi va ularning asosiy qismi B_1C_1 ga yaqinroq sochiladi. Qo'sh diskli o'g'it sochish mashinasining qamrov kengligi:

$$B_i = 2\omega r\sqrt{2H/g} + E,\ \text{m}, \qquad (65)$$

bu yerda, E — *disklar oralig'i* ($E \approx 2{,}5r$).

Amalda $2r = 0{,}35...0{,}70$ m, $H = 0{,}45...0{,}65$ m, diskning aylanish tezligi $n_d = 400...600$ ayl/min, qovurg'a bilan disk radiusi orasidagi burchak $\psi = \pm 15°$ qilib o'rnatiladi. Diskning aylanish tezligi oshirilsa, o'g'it bir tekis sochiladi. Diskning diametri kattaroq bo'lsa, natija teskari bo'ladi. Qovurg'alar disk radiusiga nisbatan diskning aylanish yo'nalishi tomonga 10...12° ga engashtirilgan bo'lsa, o'g'it dala bo'ylab tekisroq taqsimlanadi.

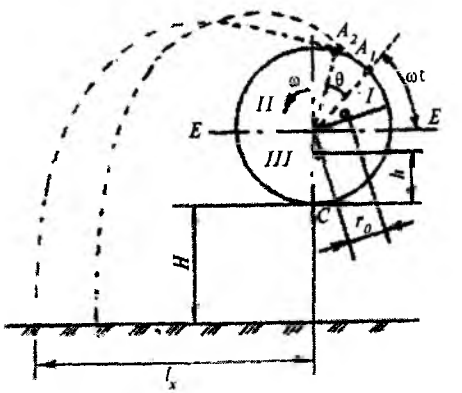
Rotorli organik o'g'it sochish apparati gorizontal o'q atrofida aylanadigan uzun rotor, baraban yoki biterlar ko'rinishida yasaladi. Ularning ustiga turli shakldagi parrak yoki kurakchalar o'rnatiladi. Organik o'g'itning tuyiri kurakka tekkanidan boshlab, to yerga borib tushgunicha bajaradigan harakatini ikkiga bo'lish mumkin:

1. O'g'it tuyirining kurak bo'ylab, uning chetigacha siljishi.
2. Kurakdan irg'itilgan tuyirning yerga tushgunicha erkin harakati.

O'g'it tuyirining kurak bo'ylab harakati uning asosiy uyumdan chiqishi bilan boshlanadi. Bu harakat vertikal tekislikka nisbatan tahlil qilingani ma'qul bo'ladi (121- rasm). Massasi m bo'lgan tuyircha og'irlik kuchi $P = mg$; markazdan qochirma kuch $F_m = m\omega^2 r_0$; kariolis inersiya kuchi $F_k = 2m\omega r_0$; kurak bilan ishqalanish kuchi $F_i = f(mg\cos\omega t + 2m\omega r_0)$ ta'sir ko'rsatadilar. Bu misolda ham mineral o'g'itni diskli apparat bilan sochishga o'xshab, tuyirning kurakdan ajralayotgandagi absolut tezligi V_a ni aniqlash talab qilinadi.

Tuyir kurak bo'ylab murakkab harakatlanadi: kurak bilan birgalikda ko'chirma aylanma kurak bo'ylab nisbiy harakatlarda bo'ladi. Bunda absolut tezlik V_a, nisbiy V_n va ko'chirma V_e tezliklarning geometrik yig'indisiga tengdir, ya'ni $V_a = V_e + V_n$ bo'ladi.

$V_e = \omega r$ bo'lsa, V_n ni



121- rasm. **Gorizontal o'qli rotorning organik o'g'it zarrachasiga ta'siri.**

aniqlash kerak. Tajriba asosida $V_a >> V_n$ bo'lishi aniqlangan. Shu sababli, V_n ni e'tiborga olmasdan $V_a \approx V_c$ deb qabul qilish mumkin.

m massali tuyir mashinaning tashqarisiga irg'itilishi uchun (121- rasm), u kurakdan I kvadrantda ajralib ulgurishi kerak. I kvadrantda, ya'ni *E—E* o'qiga nisbatan $\omega t < 90°$ yo'l bosib o'tganicha irg'itilgan tuyir uzoqroqqa uchib boradi. Bunday holat, (kurakning pastki holati) *C* ga nisbatan o'g'itning balandligi *h* ga bog'liqdir. *h* qanchalik katta bo'lsa, kurakdan ajralish uchun tuyir bosib o'tadigan burchak ωt ham shuncha katta bo'ladi. Organik o'g'it tuyirlarining namligi, tarkibi va boshqa xossalari turlicha bo'lganligi sababli, ular kurak bo'ylab nisbiy harakatni har xil vaqt ichida tugatib, $A_1—A_2$ yoyining markaziy burchagi θ ichida kurakdan ajraydi va irg'itiladi.

Irg'itilgan tuyirning erkin harakati β burchagi ostida boshlang'ich $V_a \approx \omega r$ tezligi bilan boshlanadi. Bu harakatning parametrik tenglamalari $x = V_e t \cos\beta$; $y = V_a t \sin\beta - gt^2/2$ dir. Agar koordinatalar boshi yer sathiga nisbatan *h* balandlikda joylashtirilsa, tuyir dalaga tushganida uning ordinatasi $y = -h$ bo'ladi. Demak, tuyir erkin harakatining davom etish vaqti *t* ni quyidagi formuladan topish mumkin:

$$-h = V_e t \sin\beta - gt^2/2.$$

Bu yerdan,

$$t = \left(V_a \sin\beta \pm \sqrt{V_a^2 \sin^2\beta + 2gh}\right) / g, \text{ c.}$$

Vaqt ishorasi faqat (+) bo'lishi mumkinligi e'tiborga olinsa, irg'itilgan o'g'it tuyirining uchib tushish masofasi topiladi:

$$l_x = x = V_a t \cos\beta = \left(V_a^2 \sin 2\beta\right) / 2g + \left(V_a \cos\beta \sqrt{V_a^2 \sin^2\beta + 2gh}\right) / g. \quad (66)$$

Organik o'g'itni pritsepdan sochish uchun aylanish o'qi agregat harakatining yo'nalishiga parallel bo'lgan baraban ishlatilsa, uning aylanish tezligi $n_b = 500$ ayl/min o'rnatiladi va o'g'itni uloqtirish masofasi 12 m gacha yetadi.

Agar barabanning aylanish o'qi agregat harakatining yo'nalishiga perpendikular bo'lsa, rotor biter ko'rinishida yasalib

ustma-ust qo'yiladi. Ularning kurakchalari vint chizig'i bo'ylab aylanish o'qiga nisbatan 45° yoki 135° ostida to'rt qatorlab o'rnatiladi. Natijada, kurakchalar tuyirlarni o'ng va chap tomonga irg'itadi. Biter diametri 300 mm, uzunligi 1,6...1,8 m, qamrov kengligi 3,4...5,1 m bo'ladi.

Namunaviy test savollari

1. Qanday sababga ko'ra turli xil ishchi qismlar bilan jihozlangan o'g'itlash mashinalaridan foydalaniladi?
2. Qanday sharoitda shtiftli g'altaksimon o'g'it miqdorlagichdan foydalanish ma'qul bo'ladi?
3. Qanday sharoitda diskli o'g'it miqdorlagichdan foydalanish maqbul bo'ladi?
4. Aylanayotgan disk bo'ylab o'g'it zarrachasining harakati qanday ahamiyatga ega?
5. O'g'it sochuvchi disk o'rnatilgan balandlik qanday ko'rsatkichga ta'sir qiladi?
6. Rotorli organik o'g'it sochish apparatining go'ngni uloqtirish masofasiga qanday omillar ta'sir qiladi?
7. Markazdan qochirma o'g'it sochqichning o'g'itlash miqdori qanday o'zgartiriladi?
8. Suyuq o'g'it sepishda qanday miqdorlagich ishlatiladi?

Ekindan, sifatli va mo'l hosil olish uchun yerni me'yoriga yetkazib tayyorlashning o'zi yetarli emas. Maqsadga erishish uchun mahalliy tuproq, iqlim sharoitiga mos ekin urug'ini yoki ko'chatlarini sifatli ekish talab qilinadi. Bu ishni ekish mashinalari (seyalkalar) bajaradi.

Bu ishda uchta asosiy talab qo'yiladi:

1. Dala maydoniga agronom tayinlagan me'yordagi urug'ni ekish.

2. Maydonga urug'ni bir tekis taqsimlab joylashtirish.

3. Urug'ni mahalliy sharoitlarga moslab tayinlangan chuqurlikka aniq ko'mishi kerak.

Ishlayotgan seyalka urug'larni oldindan belgilangan tartibda qatorlab ekib ketadi. Bu tartib qatordagi urug'lar uyalari oralig'i c, yondosh qatorlar oralig'ining kengligi b va urug'larni ko'mish chuqurligi a kabi ko'rsatkichlari bilan belgilanadi. Sifatli ekish va keyinchalik yuqori hosil olish uchun ekilayotgan urug' xususiyatlari (unuvchanligi, to'kiluvchanligi, kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlardan tozalanganlik darajasi, deyarli bir xil o'lchamlarga ega bo'lishi va shu singari boshqa) muayyan talablarga javob berishi kerak.

To'kiluvchanligini yaxshilash uchun ayrim urug'lar (masalan, tukli chigit) drajelanishi (yelimsimon moddalarga bulg'ab, urug' sirtini silliqlash) yoki tuksizlantirilishi mumkin. Ekish me'yorini ta'minlashni yengillashtirish maqsadida urug'lar kalibrlanadi (bir xil o'lchamlilari tanlab olinadi).

Unib chiqqan niholni kasallanishdan saqlash uchun urug'ni ekishdan oldin kimyoviy moddalar bilan zaharlash yoki boshqa usulda zararsizlantirish kerak.

Ayrim, qobig'i o'ta qattiq urug'lar skarifitsiyalanadi (qobig'i chaqilib, ichiga namlik kirishiga imkon tug'diriladi).

Ekilgan urug'lar tuproq bilan zichlab ko'miladi, aks holda, ularning g'ovakka tushib qolganlari namlikni shimib ololmay, unib chiqmasligi mumkin.

Ko'pincha urug' bilan bir vaqtda tuproqqa o'g'it ham solinadi (urug'lardan chiqqan ko'chat ildizlarini kuydirmasligi uchun o'g'it ularning yon tomoniga yoki chuqurroqqa ko'miladi).

1- §. Urug' ekish usullari

Ekish usuli urug'larni maydon bo'ylab joylashtirish tartibini bildiradi. Urug'lar mahalliy sharoitga mos qabul qilingan agrotexnikani e'tiborga olgan holda sochib sepiladi yoki seyalka bilan qatorlab, qirqmalab, tasmasimon qatorlab, uyalab va donalab ekiladi. Bu usullarning bir-biridan farqi, har bir qatorda joylashtirilgan urug'lar oralig'i c va qator oralig'i kengligi b ning turlicha tayinlanishidadir.

Yuqori hosil olishda har bir ko'chatni to'yintirib oziqlantirish uchun, uning ildizlari egallashi lozim bo'lgan miqdordagi bc maydonini ajratish kerak. Demak, b va c o'lchamlarini aniqlashda tuproq va ekin ko'chati xossalari e'tiborga olinadi. Bular urug'ni ko'mish chuqurligi, uning unuvchanligi, o'sish energiyasi, tuproqning tarkibi, namligi, harorati kabi ko'rsatkichlar bilan bog'liq.

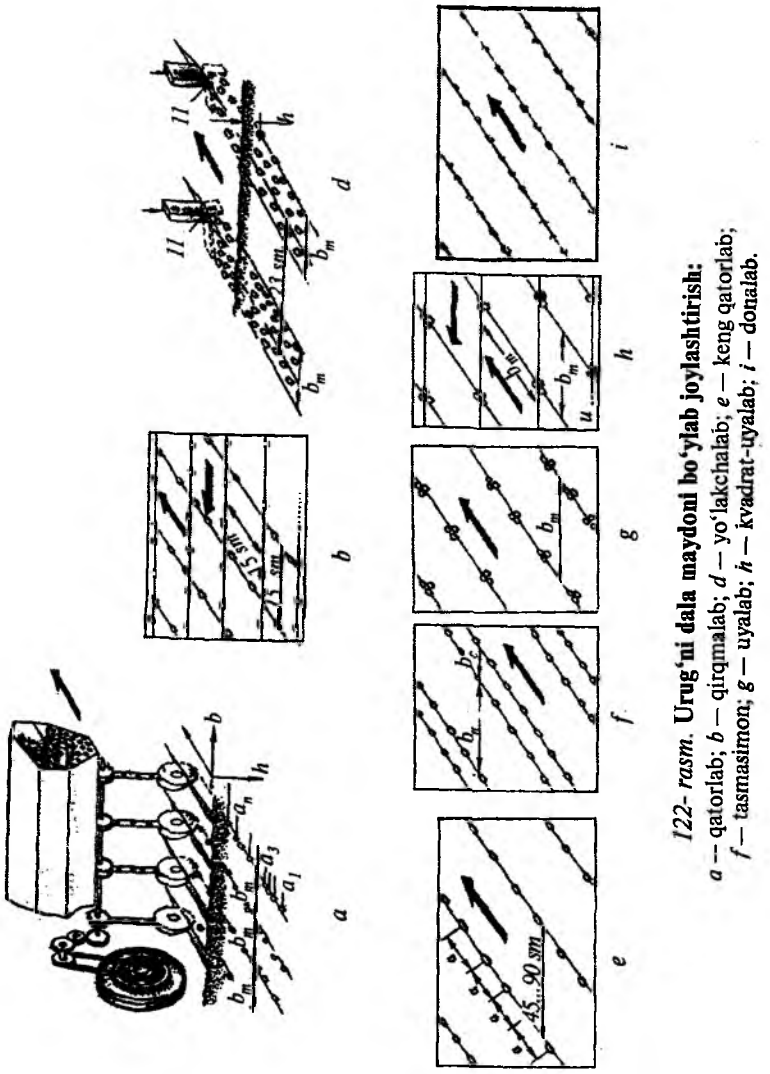
Qatorlab ekishda (122- *a* rasm) urug'lar parallel qatorlarga uzluksiz tashlab ekiladi. Qatorlar orasi $b = 15$ sm, qatorlardagi urug'lar orasi $c = 1{,}5...\ 2{,}0$ sm, ko'mish chuqurligi $a = 2...\ 10$ sm bo'ladi. Bu usulda g'alla, sabzavot kabilar ekiladi. Ayrim sharoitlarda g'alla ko'chatlari sonini ko'paytirish, ko'chat ildizlari joylashib oziqlanadigan maydon cho'zinchoq (to'rtburchak) emas, balki kvadrat shakliga yaqin bo'lishini ta'minlab, hosildorlikni oshirish maqsadida don ekinlarini tor qatorlab ($b = 7{,}5$ sm, $c = 3...4$ sm) ekiladi.

Qirqmalab ekish uchun seyalka dala bo'ylab va ko'ndalangiga harakatlantiriladi, har yo'nalishda mo'ljallangan urug'ning yarim qismi yerga qadaladi. Bu usulda olingan ko'chatlar dalaga bir tekis taqsimlanadi (122- *b* rasm).

Yo'lakchalab ekish usuli (122- *d* rasm) tuproq eroziyasi kuchaygan yerlarda, donli ekinlar urug'ini ang'iz ustiga hamda shudgorlangan yerga piyoz, sabzi kabilarni ekishda qo'llaniladi. Yo'lakcha o'qlarining oralig'i $b \approx 25$ sm.

Sochib sepish usuli yaylovlarda pichanbop o'simliklarning urug'ini, sholini suv bostirilgan maydon (chek)ga samolyot bilan sepib ekishda qo'llaniladi.

Keng qatorlab ekish usulidan sug'oriladigan yerlarga qator oraliqlari $b = 45...90$ sm kenglikda, urug'lar uzluksiz joylashtiri-



122- rasm. **Urug'ni dala maydoni bo'ylab joylashtirish:**
a – qatorlab; *b* – qirqmalab; *d* – yo'lakchalab; *e* – keng qatorlab; *f* – tasmasimon; *g* – uyalab; *h* – kvadrat-uyalab; *i* – donalab.

ladi (122-*e* rasm). Bu usulda ekilgan ekin qator oralig'idagi tuproqqa ishlov berish imkoni qulay bo'ladi.

Tasmasimon qatorlab ekish usuli (122- *f* rasm) sug'oriladigan dehqonchilikda sabzavot, kanop, ayrim hollarda chigit ekishda ham qo'llaniladi. Har bir tasmani 2...3 satr tashkil qiladi. Tasmadagi qatorlar soni va oralig'i v_q hamda tasmalar oralig'i v_j ekiladigan ekin xossalari va kultivatsiya qilish imkonini e'tiborga olgan holda tayinlanadi. Aksariyat holda, tasmadagi satrlar oralig'i 5, 8, 10 sm, tasmalar orasi kamida 60 sm bo'ladi.

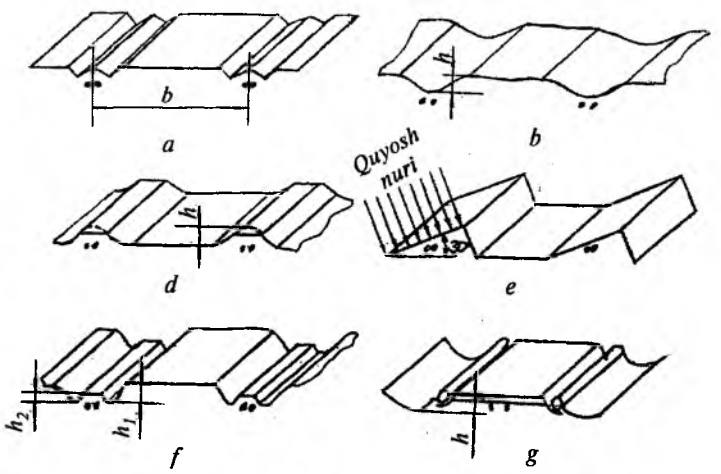
Uyalab ekish usuli (122- *g* rasm) keng qatorlab ekishga nisbatan 2...3 baravar kam urug' sarflab, rejalashtirilgan hosilni olish imkoni bo'ladi. Urug' joylashgan uyalar oraliqlari $b = 60...$ 100 sm va o'zaro parallel bo'lgan qatorlarda yasaladi. Qatordagi uyalar orasi ($c = 15...30$ sm) ekin yetishtirish agrotexnikasiga bog'liq holda tanlanadi. Bu usulda chigit, makkajo'xori va boshqa ekinlar ekiladi.

Kvadrat-uyalab ekish usuli (122- *h* rasm) uyalab ekishning bir turi bo'lib, qatordagi uyalar orasi *c*, qatorlar kengligi *b* ga teng qilinadi ($b = c = 70...$ 100 sm). Sug'orishdan so'ng, bunday usul bilan ekilgan ekinzorni (paxta, makkajo'xori) uzunasiga hamda ko'ndalangiga kultivatsiyalab, begona o'tlarga qarshi kurashiladi va shuning natijasi o'laroq, qo'l mehnati sarfi keskin kamaytiriladi.

Urug'ni donalab ekish usulida (122- *i* rasm) qatorlar kengligi $b = 45...140$ sm bo'lib, qatordagi urug'lar orasi ($c = 5...20$ sm) bir-biriga teng bo'ladi. Bu usul bilan ekilgan ekin urug'i tejaladi, qo'l mehnati sarfi kamayib, hosildorlik oshadi.

Urug'ni ko'mish tartibi va usuli tuproqning xossalariga qarab tanlanadi. Ko'pincha, chigitni tekislangan yerga, egatga, pushtaga, *W* simon egatga, plyonka ostiga ko'mib ekish usullari qo'llaniladi. Quyida, sug'oriladigan dehqonchilikda urug'ni ko'mish usullari keltirilgan.

Urug'ni tekislangan yerga ekish sug'oriladigan dehqonchilikda eng keng tarqalgan usuldir (123- *a* rasm). Bu usulda, ishlayotgan seyalka ekkichlari tekislangan yerda harakatlanayotib, egatcha ochib yerga urug'larni tashlaydi. Ekkich izidan kelayotgan ko'mgich esa yerga qadalgan urug'lar ustida pushta hosil qilib, ularni tuproq bilan ko'madi. Undan keyin zichlagich pushtaning ko'ndalang kesimi shaklini uchburchakka o'xshatib zichlab ketadi. Uchburchak cho'qqisining balandligi dalaning beti bilan teng bo'ladi.



123- rasm. **Urug'ni tuproqqa ekib ko'mish usullari:** *a* — urug'ni tekislangan dalaga; *b* — egatga; *d* — cho'qqisi tekislangan pushtaga; *e* — janubga qaratib olingan pushtaga; *f* — *W* simon egatga; *g* — plyonka ostiga.

Egatga ekish usuli sho'rlangan yoki qurg'oqchilikka chalinadigan mintaqalarda chigit, makkajo'xori va boshqa ekinlarni ekishda qo'llaniladi (123- *b* rasm), chunki egatning tubida tuz konsentratsiyasi kamroq, tuproq namligi ko'proq bo'ladi.

Pushtaga ekish usuli bahorda quyosh nuridan to'g'ri foydalanib, tuproqni qizdirib, ekishni ertaroq boshlash uchun qo'llaniladi. Pushtalar ko'pincha kuzda olib qo'yilib, maxsus jihozlangan seyalka yordamida uning ustiga urug' ekiladi (123- *d* rasm). Ayrim joylarda pushtalarga quyosh nurini tik tushirib, yerni ekin ekish uchun tezroq yetiltirish maqsadida, pushtalarni 30° ostida janub tomonga qaratib tayyorlanadi (123- *e* rasm).

***W* simon egatga ekish usuli** (123- *f* rasm) kuchli shamol esadigan va tuprog'i sho'rlangan mintaqalarda qo'llaniladi. *W* harfi shaklidagi egat tubida tuz miqdori kamroq bo'ladi, uning yon tomonlaridagi tuproq uyumlari yosh nihollarni kuchli shamoldan himoyalaydi.

Plyonka ostiga urug' ekishning istiqboli katta, chunki plyonka yopilgan joy tuprog'i erta bahorda tez isib, urug'ni 7... 10 kun oldin ekib tabiiy namlikda tezda undirib olish imkoni bo'ladi. Natijada hosildorlik sezilarli darajada oshadi (123- *g* rasm).

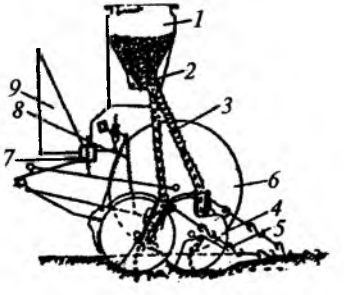
Tuproq tarkibi, holati, iqlim sharoiti va urug'ning xossalarini e'tiborga olgan holda ekish usulini to'g'ri tanlash ahamiyatga egadir.

Agrotexnik talablar. Urug'larni ekadigan mashinalarning ishiga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi. Urug'ni tayinlangan me'yorini o'zgarishi ±3 % dan oshmasligi kerak. Urug' yer maydoni bo'ylab bir tekis taqsimlanishi lozim. Qo'shni qatorlarda ekilgan urug' miqdori bir-biridan don ekishda 6%, dukkakli ekinlarni ekishda 10%, chigit ekishda 10% dan ortiq farq qilmasligi talab qilinadi. Ekilayotgan urug'ning seyalka qismlariga tegib shikastlanishi don ekishda 0,2%, dukkakli ekin ekishda 0,7%ni dan oshmasligi kerak.

2- §. Don seyalkasining asosiy qismlari

Har qanday seyalka quyidagi qismlardan (124- rasm): urug' qutisi *1* ning tubiga o'rnatiladigan miqdorlagich *2*, urug' o'tkazgich *3*, ekkich *4* va urug' ko'mgich *5* lardan iborat bo'ladi.

Aylanayotgan miqdorlagich *2*, quti *1* dan belgilangan me'yordagi urug' miqdorini uzluksiz ajratib olib, urug' o'tkazgich *3* ga tashlab turadi va ular orqali o'tib ekkichiga yetib boradi. Ekkich *4* tuproqni yorib, ariqcha tayyorlaydi, uning tubini zichlaydi va u yerga tushayotgan urug'ni kerakli chuqurlikda joylashtirib, tuproq bilan qisman ko'mib ketadi. Ekkich orqasiga o'rnatilgan ko'mgich (sudralma zanjir, kurakcha va boshqa) lar urug'ni tuproq bilan to'liq ko'mib, qisman zichlab ketadi.

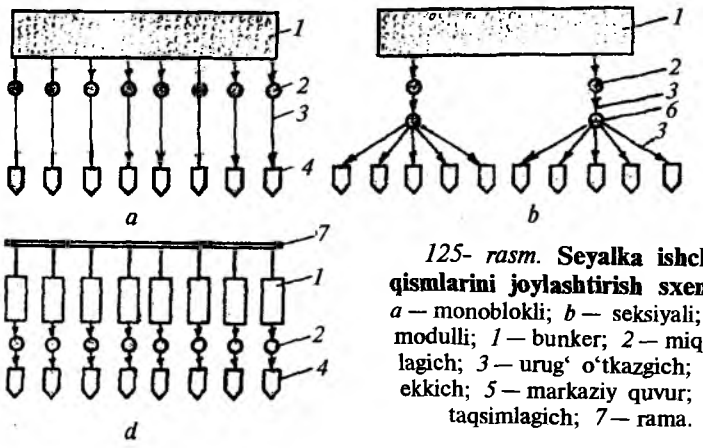


124- rasm. **Seyalkaning umumiy sxemasi:**
1 — urug' qutisi; *2* — miqdorlagich; *3* — urug' o'tkazgich; *4* — ekkich; *5* — urug' ko'mgich (shleyf); *6* — g'ildirak; *7* — rama; *8* — prujina; *9* — osish moslamasi.

Seyalkalarning tasnifi. Ekin turiga qarab, chigit, don, makkajo'xori, lavlagi, sabzavot, poliz va boshqa ekinlar urug'ini ekadigan turlardagi seyalkalar ishlatiladi. Ular orasida faqat bir turdagi urug'ni ekadigan maxsus va bir-biriga o'xshash bir necha turdagi urug'larni ekadigan universal turlari ham bo'ladi. Ayrim kombinatsiyalashgan seyalkalar urug' ekish bilan bir vaqtda mineral o'g'itni ham tuproqqa ko'mib keta oladi. Urug' ekish usuliga ko'ra seyalkalar **qatorlab, tor qatorlab, uyalab, kvadrat-uyalab, donalab, sepib va plyonka ostiga ekadigan turlarga bo'linadi.** Traktorga ulanish usuli bo'yicha **tirkalma** va **osma** turlarga ham bo'linadi. Don seyalkalari, asosan, tirkalma bo'lib, maxsus moslama yordamida bir nechta seyalkalardan qamrov kengligi katta bo'lgan agregat tuzilib, uni quvvati ko'p bo'lgan traktorga ulanadi. Ulardan katta maydonli dalalarga urug' ekishda foydalanish mumkin. O'lchamlari cheklangan maydonlarga ekiladigan ekinlar (paxta, lavlagi, sabzavot...) uchun osma seyalkalardan foydalangan ma'qul.

Ishchi qismlarini joylashishiga ko'ra seyalkalar **monoblokli, modulli va seksiyali** turlarga bo'linadi. Monoblokli seyalkada yaxlit rama bo'lib, unga hamma ishchi qismlar o'rnatiladi (125- *a* rasm). Yagona bunker *1* dagi urug' yoki o'g'itni bir nechta miqdorlagich *2* lar ajratib olib, urug' o'tkazgich 3 orqali ekkich *4* larga yetkazib beradi.

Seksiyali seyalkalarning yagona katta hajmli bunkeri *1* maxsus telejkada joylashadi (125- *b* rasm). Bunkerda ish unumi yuqori



125- rasm. **Seyalka ishchi qismlarini joylashtirish sxemasi:** *a* — monoblokli; *b* — seksiyali; *d* — modulli; *1* — bunker; *2* — miqdorlagich; *3* — urug' o'tkazgich; *4* — ekkich; *5* — markaziy quvur; *6* — taqsimlagich; *7* — rama.

bo'lgan, aniq ishlaydigan yagona markaziy miqdorlagich *2* o'rnatiladi. Markaziy miqdorlagich *2* bunkerdan ajratgan urug'ni havo oqimi yordamida markaziy quvur *5* orqali taqsimlagich *6* ga yetkaziladi. Taqsimlagich *6* dan har bir qatorga ekish uchun urug'lar ekkich *4* larga urug' o'tkazgich *3* lar orqali uzatiladi. Ekkich *4* lar boshqa ramaga ma'lum tartibda o'rnatilib, ekish bloki tuziladi. Modulli seyalka esa umumiy rama *7*ga o'rnatiladigan ekish modullaridan tashkil topadi (125- *d* rasm). Har bir modulda alohida bunker *1*, miqdorlagich *2*, ekkich *4* bo'ladi. Modullalarni ramada siljitib, qator oralig'ini o'zgartirish mumkin. Har bir moduldagi miqdorlagichni ishlatish uchun tayanch g'ildiraklari harakat uzatish mexanizmiga ega bo'lishi kerak. Modulli ko'rinishda donalab, keng qatorlab urug' ekadigan maxsus seyalkalar tayyorlanadi.

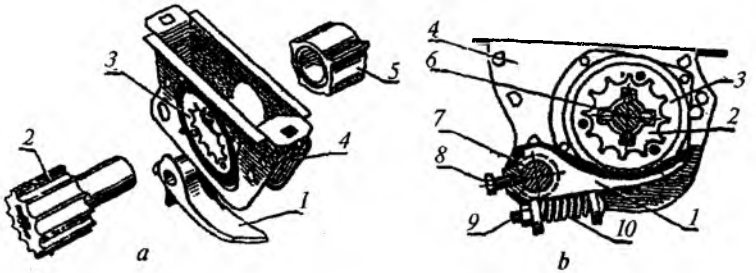
3- §. Miqdorlagichlar

Miqdorlagich qutidagi urug'ning muayyan miqdordagi qismini ajratib olib, uni urug' o'tkazgichga tushirib turish uchun xizmat qiladi. Ekilayotgan urug'ning dala bo'ylab bir tekis taqsimlanishi miqdorlagichning ishiga bog'liqdir.

Miqdorlagichning **mexanik, pnevmatik, pnevmomexanik** turlari mavjud. G'altaksimon, disksimon, cho'michsimon, pirpiraksimon, friksion, cho'tkasimon kabi mexanik miqdorlagichlar turli holatlarda foydalaniladi. So'nggi vaqtlarda, ko'proq g'altaksimon, disksimon va pnevmatik miqdorlagichlardan foydalanilmoqda. G'altaksimon miqdorlagich urug'ni uzluksiz uzatsa, disksimon va pnevmatik miqdorlagich esa donalab ajratib bera oladi, shu sababli g'altaksimon miqdorlagich qatorlab, disksimon va pnevmatik miqdorlagich donalab ekadigan seyalkalarda ishlatiladi.

G'altaksimon miqdorlagichlar novli yoki **shtift** (tish)li turlarga bo'linadi. Shtiftli g'altaksimon miqdorlagichdan mineral o'g'itlarni sochishda foydalaniladi.

Novli g'altaksimon miqdorlagich universal hisoblanib, ular don va sabzavot ekin urug'larini, tukli chigitni ekadigan seyalkalarda foydalaniladi. Bunday apparat novli g'altak *2*, to'garakcha *3*, tub *1*, korpus *4* va mufta *5* lardan tuzilgandir (126- rasm). G'altak *2* val *6* ga mix bilan mahkamlangan bo'lib,



126- rasm. **G'altaksimon miqdorlagich:**
a — miqdorlagich qismlari va *b* — sxemasi; *1* — tub; *2* — novli g'altak; *3* — to'garakcha; *4* — quti; *5* — mufta; *6* — g'altak vali; *7* — tubni buradigan val; *8* — bolt; *9* — sozlovchi bolt; *10* — prujina.

u korpus 4 ning ichida joylashtiriladi. Korpus *4* esa urug' qutisi tubidagi teshiklar tagiga o'rnatiladi. G'altakning novli tomoniga korpus yon devorining ichida erkin aylanadigan to'garakcha *3*, silliq dastasimon qismiga esa mufta *5* erkin kiydirilgan bo'ladi. Muftaning qovurg'asi korpusning ikkinchi devoridagi o'yiqqa kirib turadi. Val *6* yordamida g'altak aylanganda, uning novli qismi to'garakchani aylantirib turadi.

G'altakning silliq qismi qo'zg'almas muftaning ichida aylanadi. Muftaning diametri g'altakdagi novlarning tashqi diametriga teng qilinadi. Shunga ko'ra, g'altak o'qi bo'ylab to'garakchaga nisbatan surilib, uni korpus ichidagi ishchi qismining uzunligi o'zgartirilsa, g'altak bo'shatgan bo'shliqni u bilan birgalikda siljitilgan mufta egallaydi, natijada urug'ni qutidan erkin to'kilishiga yo'l qo'yilmaydi. Mufta g'altakka zich tegib turishi uchun uning bo'sh qismi val *6* ga o'rnatilgan shayba va mixga tirab qo'yiladi. G'altakning ishchi qismi uzunligi o'zgartirilsa, novlarning bevosita urug'ni ajratib olayotgan hajmi, ya'ni urug' miqdori o'zgaradi.

Korpusning pastki ochiq joyini tub *1* yopib turadi. Tub *1*, to'kish mexanizmi vali *7* ga bolt *8* bilan mahkamlangan bo'lib, bo'sh turgan uchi qiya kesilgan bo'ladi. Shuning uchun g'altakdagi nov qirrasi ilintirib kelayotgan urug', tubdan birdaniga tushib ketmasdan, oz-ozlab to'kiladi. Ekilayotgan urug'ning yerga to'dalanib tushishining oldi olinadi.

Tub *1* ning holatini sozlash uchun sozlovchi bolt *9* va prujina *10* o'rnatilgan. Agar tasodifan yirik jism tubning ustiga tushib qolsa, prujina *10* siqilib, g'altak bilan tub orasidagi tirqish kengayib jismni o'tkazib yuboradi, bu esa ularni sinishdan

saqlaydi.

Sirti o'ta silliq bo'lgan urug'ni ekishda, tub bilan g'altak orasidagi tirqishdan urug' o'z-o'zidan oqib chiqmasligi uchun tirqish 1...2 mm dan oshmasligi kerak. Bunga bolt *9* bilan prujina *10* ning siqilish darajasini o'zgartirish bilan erishiladi. Dukkakli ekinlarning yirik urug'ini ekishda tirqish 8... 10 mm qo'yiladi, aks holda urug' siqilib, shikastlanishi mumkin. Tirqishni kengaytirish uchun val *7* birmuncha burib qo'yiladi.

Agar g'altak bilan tub orasidagi tirqishdan urug'ni o'z-o'zidan chiqish xavfi bo'lmasa, g'altak novlari urug'ni tub bo'ylab sidirib chiqaradi, ya'ni „pastdan ajratish" sxemasida ishlaydi. Aks holda o'ta silliq urug'ni chiqish xavfi bo'lsa, g'altak teskari aylantirilib, urug'ni yuqoriga ko'tarib, to'siqdan oshirib, urug' o'tkazgichga tashlaydi. Bu „ustidan ajratish" usuli deyiladi. Bu usulda juda mayda urug'larni ham ekish mumkin.

G'altak ajratayotgan urug'ning miqdori uning qutidagi urug'ga bevosita tegadigan uzunligiga bog'liqdir, g'altak korpus ichiga ko'proq kiritilsa, ajratilib olinadigan urug' miqdori ham ko'payadi. Hamma g'altaklar bir xil miqdordagi urug'ni ajratib berishi uchun ularning ishchi qismining uzunligi bir xil bo'lishi kerak. Buning uchun g'altaklar val *6* ning dastagi yordamida bir xil masofaga suriladi. Agar bir g'altakning o'zini surish zarur bo'lsa, qutini cho'zinchoq teshigi bo'ylab g'altakka nisbatan birmuncha surib qo'yiladi.

Ekilayotgan urug' miqdorini o'zgartirish uchun birinchidan, g'altakning ishchi uzunligi, ikkinchidan, uning aylanish tezligi keraklicha o'zgartiriladi. Ammo, aylanish tezligini tayinlashda, ekiladigan urug'larni ezilishga chidamliligini e'tiborga olish kerak. Me'yoridan ko'proq tezlikda aylanayotgan g'altak novlariga ayrim vaqtda urug' tushib joylashib ulgurmaydi. Urug' kamroq shikastlanishini ta'minlash maqsadida, g'altak aylanish tezligini minimal, uning ishchi uzunligini maksimal qilib qo'yish maqsadga muvofiqdir. Bug'doy, arpa kabi urug'larning shikastlanishi 0,3% dan, poliz ekinlari urug'lari esa 1,5 % dan oshmasligi kerak.

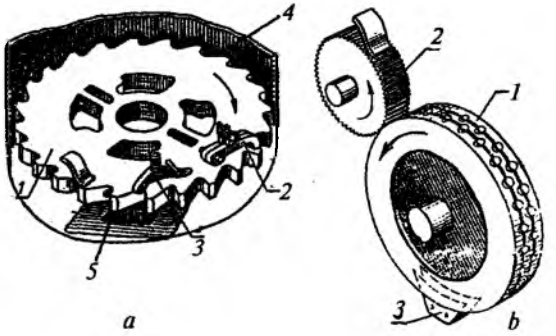
Disksimon miqdorlagich urug'larni donalab ajratib berishi uchun urug'lar to'kiluvchan, ya'ni ularning sirti silliq bo'lishi yoki urug'ga maxsus ishlov berib, uning sirtini silliqlash (chigit kimyoviy va mexanik usul bilan tuksizlantiriladi yoki yopishqoq modda bilan qoplanadi) talab qilinadi.

Disksimon miqdorlagich, asosan, vertikal yoki gorizontal o‘q atrofida aylanadigan turlarga bo‘linadi (127- rasm). Vertikal o‘q atrofida aylanadigan disk atrofida urug‘larni qutidan donalab olib chiqadigan kataklar yasaladi. Gorizontal o‘q atrofida aylanadigan disk gardishining yon tekisligida esa o‘yiqlar yasalgan (127- *a* rasm) bo‘ladi.

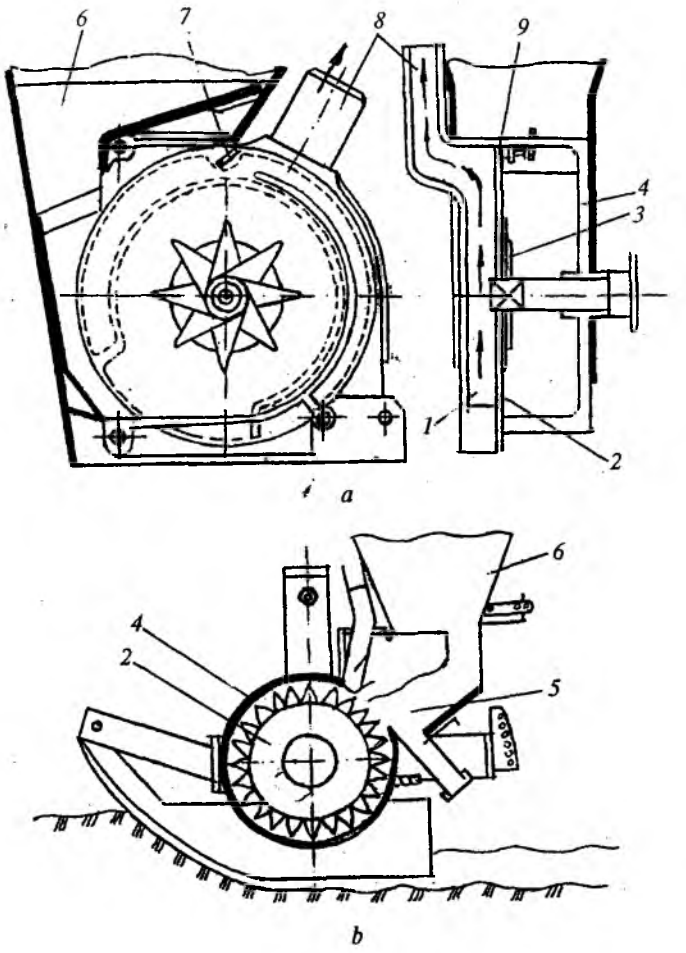
Disksimon miqdorlagich disk *1*, qaytargich *2*, tushirgich *3* lardan iboratdir. Bunday miqdorlagichning ish jarayoni quyidagilardan iborat. Vertikal o‘qda aylanadigan disk *1*, silindrsimon urug‘ qutisining tubiga yaqin o‘rnatilgan bo‘lib, urug‘lar tagida ularga tegib, uzluksiz aylanib turadi. Urug‘lar og‘irlik kuchi ta‘sirida disk kataklariga tushib, ular bilan birgalikda aylanib, qaytargichning tagidan o‘tadi. Qaytargichning tishi katakka to‘liq tusha olmagan urug‘ni ustidan bosib, u yerga joylaydi, joylashmagan urug‘ni esa sidirib, u yerdan chiqarib tashlaydi. Urug‘ quti tubidagi darcha *5* ustiga kelganida, uni tushirgich turtib, urug‘ o‘tkazgichga tushirib yuboradi.

Disk chetidagi kataklar kattaligi bir yoki bir nechta (2...4) urug‘lar sig‘adigan qilib tanlanadi. Shu sababli kataklarning kattaligi, soni va disk diametri, sharoitga qarab, turlicha qabul qilinadi.

Bunday miqdorlagich ajratib beradigan urug‘ miqdorini kerakli me‘yorga keltirish diskning aylanish tezligi hamda kataklar sonini o‘zgartirish (kataklar ustini yopib qo‘yish yoki kerakli



127- rasm. **Disksimon miqdorlagichlar:**
a — vertikal o‘q atrofida aylanuvchi; *b* — gorizontal o‘q atrofida aylanuvchi; *1* — katakchali disk; *2* — qaytargich; *3* — tushirgich; *4* — silindrsimon quti; *5* — darcha.



128- rasm. **Pnevmatik urug‘ miqdorlagichlar:**
a — vakuum yordamida; *b* — ortiqcha bosim ta‘sirida; *1* — vakuum kamerasi; *2* — disk; *3* — to‘zitgich; *4* — korpus; *5* — tarqatish kamerasi; *6* — bunker; *7* — qaytargich; *8* — quvurcha; *9* — urug‘ so‘radigan teshik.

kataklar soniga ega bo‘lgan diskni tanlash) hisobiga amalga oshiriladi. Disksimon miqdorlagich aylanish tezligi uyalarga urug‘ tushib joylashish vaqti bilan cheklangan bo‘ladi.

Gorizontal o‘q atrofida aylanadigan vertikal disk urug‘ qutisi-

ning tubiga o'rnatiladi (127- *b* rasm). Aylanayotgan disk o'yiqlariga qutidagi urug'lar o'z og'irligi bilan tushib, aylanish davomida qaytargich *2* ga duch keladi. Qaytargichning tishlari urug'ga teskari harakatlanib, o'yiqchaga sig'masdan qolgan ortiqcha urug'larni sidirib olib qoladi. Diskdagi o'yiqlar tilinib, hosil qilingan ensiz yo'lakchaga kiritilgan prujinasimon tushirgich *3* urug' qutisining tubidagi teshik *5* ning ustiga urug'larni tushirib ularni o'yiqlardan chiqarib tashlaydi. Diskdagi o'yiqlarning kattaligi ekilayotgan urug'ning bir donasi sig'adigandek qilib yasaladi. Bir gektar maydonga ekish uchun mo'ljallangan urug' me'yori diskning aylanish tezligini o'zgartirish hamda o'yiqlar soni har xil bo'lgan disklarni tanlash hisobiga o'zgartiriladi.

Pnevmatik miqdorlagich. Urug' ekish agregatlarining ish unumini oshirish uchun ularning tezligini oshirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Buning uchun, birinchi navbatda, miqdorlagichlarni katta tezlikda ishlatish talab qilinadi. Mexanik miqdorlagichlar katta tezlikda ishlatilsa, birinchidan, urug'ni uzluksiz bir tekis ajratib bera olmasdan qo'yadi, ikkinchidan, urug'larni ko'proq siqib, shikastlantirish ehtimolligi ortib ketadi (chunki urug' o'z og'irligi bilan miqdorlagich uyachasiga tez tushib ulgurmaydi).

Pnevmatik miqdorlagich bunday kamchiliklardan xoli bo'lib, katta tezlikda ishlasa ham agrotexnik talablarga to'liq javob bera oladi. Pnevmatik miqdorlagich vakuum yoki atmosfera bosimidan ortiq bosim yordamida ishlashi mumkin (128- *b* rasm).

Vakuum yordamida ishlaydigan miqdorlagich (128- *a* rasm) korpus *4*, disk *2*, vakuum kamerasi *1*, to'zitgich *3*, qaytargich *7*, bunker *6* va tarqatish kamerasi *5* lardan tuzilgan. Disk *2* ning chetida urug'larni so'rib oladigan teshik *9* lar yasalgan. Tarqatgich *5* va vakuum *1* kameralari disk tekisligining qarama-qarshi tomonlarida joylashtirilgan. Vakuum kamerasi disk tekisligini to'liq qoplamasdan, diskning faqat taqa shaklidagi chet qismigagina zich tegib turadi (128- *a* rasmda uning chegarasi punktir chiziq bilan ko'rsatilgan). Shunday qilib, diskning pastki bo'lagi vakuum kamerasiga tegmasligi tufayli, u yerdagi teshiklar atmosfera bosimi ostida bo'ladi. Vakuum kamerasidan maxsus ventilator havoni quvurcha 8 orqali uzluksiz so'rib olib turadi.

Urug' xossalari, ekish usuli, seyalkali agregatning tezligi asosida miqdorlagich turini to'g'ri tanlash katta ahamiyatga ega.

Miqdorlagichning ish jarayoni quyidagicha o'tadi. Qutidagi urug'lar tarqatish kamerasiga uzluksiz tushib turadi. Ularni to'zitgich sochib turishi sababli, diskdagi har bir teshikka bittadan urug' so'rilib, yopishib qoladi. Teshiklarga joylashgan urug'lar disk bilan birgalikda yuqoriga ko'tarilib, teshikka yopishmagan urug'lar qaytargich *7* ta'sirida sidirilib olib qolinadi.

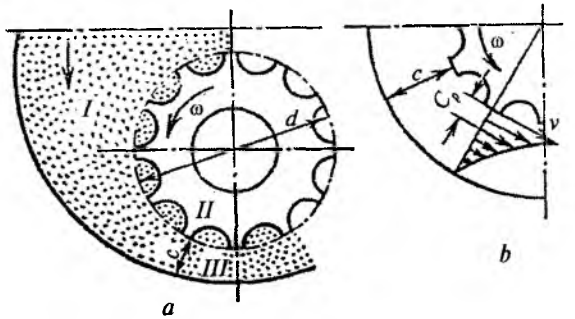
Teshiklarga yopishib qolgan urug'lar disk bilan birgalikda pastdagi vakuumi yo'q bo'lgan joyga kelganida, o'z og'irligi bilan tushib ketadi.

Urug'dondan urug'ni ajratib olish tartibi va miqdorini o'zgartirish, teshiklari kerakli tartibda joylashtirilgan diskni tanlash va uning aylanish tezligini o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

So'nggi vaqtda pnevmomexanik miqdorlagichlar keng tarqalgan bo'lib, boshqa miqdorlagichlarga o'xshab har bir ekin qatoriga bittadan o'rnatilmaydi. Urug'ning butun seyalkaga kerakli miqdorini bitta katta g'altaksimon (142- rasm) miqdorlagich *4* ajratib, bosh urug' o'tkazgich *5* ga tushiradi. Ventilator *12* haydayotgan havo oqimi bosh urug' o'tkazgich *5* dagi urug'ni konussimon taqsimlagich *1* ga uchirib keltiradi. Taqsimlagich esa, urug' oqimini *24* o'zaro teng qismlarga ajratib, ularni har bir qatorga urug' o'tkazgichi 7 ga tushiradi. Aerodinamik qarshiligi bir xil bo'lishi uchun urug' o'tkazgich *7* larning uzunliklari bir-biriga teng qo'yiladi. Bir nechta (24 tagacha) qator uchun ekiladigan urug' (yoki o'g'it) miqdorini bir joyda ajratib olib. keyin uni havo naycha yordamida har bir qatorga taqsimlab beradi.

4- §. Miqdorlagich o'lchamlarini aniqlash

Don seyalkasi g'altaksimon miqdorlagichining o'lchamlari. Uning ish jarayoni 129- *a* rasmda keltirilgan bo'lib, g'altakning urug'larga ta'sirini uch zonaga bo'lish mumkin. I- zonadagi urug'lar o'z og'irlik kuchi ta'sirida pastga qarab intiladi. II-zonaga tushgan urug'lar g'altak bilan birgalikda majburan novlarning-



129- rasm. **Donning g'altaksimon miqdorlagichdagi harakati:**
a — donning harakatlanish zonalari; *b* — tezliklar epyurasi.

bo'shlig'ida harakatlanadi. III- zona faol (aktiv) qatlam deyiladi, chunki g'altak sirtiga bevosita tegib turgan urug'lar ishqalanishi tufayli unga ilashib, nov qirrasining tezligidan birmuncha kam tezlik bilan harakatlanadi. Bu qatlamga tegib turgan keyingi qatlamdagi urug'larning siljish tezligi yanada kamroq bo'ladi. Eng chetki qatlamdagi urug'lar esa eng kam tezlik (deyarli nolga teng) bilan siljiydi. Demak, faol qatlamda urug'lar har xil tezlikda harakatlanadi. Bunday tezliklarning taxminiy epyurasi 129- *b* rasmda ko'rsatilgan.

G'altaksimon miqdorlagichni tavsiflovchi asosiy ko'rsatkich sifatida, g'altak to'liq bir marta aylanganda ajratib beradigan urug' miqdori (ish hajmi) F_i tushuniladi:

$$F_i = F_n + F_a, \qquad (67)$$

bu yerda, F_n — *g'altak novlarining qutidan olib chiqadigan urug'lar hajmi, sm³;* F_a — *g'altakning bilvosita ta'sirida aktiv qatlam orqali qutidan chiqadigan urug'larning hajmi, sm³.*

O'z navbatida:

$$F_n = \eta z S l_i, \qquad (68)$$

bu yerda, $\eta = 0{,}7...0{,}9$ — *novlarning urug' bilan to'lish koeffitsiyenti; may da urug'lar uchun (beda, tariq)* η *ning yuqori qiymati olinadi;* z — *novlar soni (ko 'pincha* $z = 12$*);* S — *g'altak ko'ndalang kesimidagi novlar maydoni, sm²;* l_i — *g'altakning urug'larga tegayotgan ishchi qismining uzunligi, sm.*

Faol qatlamdagi urug'larning siljish tezligi 129- *b* rasmda ko'rsatilgandek, o'zgaruvchandir. Hisoblashni osonlashtirish maqsadida qatlamdagi urug'lar tezligini o'zgarmas deb, uni miqdoran nov qirrasi (g'altak sirti) ning tezligiga teng deb olinadi. Faol qatlamdagi urug'larning tezligi o'zaro teng bo'lmaganligi sababli, hisoblashni osonlashtirish maqsadida, shu qatlamning amaldagi kengligi o'rniga uning shartli qalinligi C_s ni qabul qilinadi. Shartli qalinlik C_s ga teng bo'lgan oqimdan vaqt birligida ajralib chiqqan urug'larning miqdori, amaldagi kenglikdan turli tezliklar bilan oqib chiqayotgan urug'lar miqdoriga teng deb olinadi.

Demak, g'altak to'liq bir aylanganida, ajratib oladigan urug'ning hajmi uning uzunligi l_i ichki radiusi r va tashqi radiusi esa $r + C_s$ ga teng bo'lgan silindrik naychaning hajmiga teng deb olgan ma'qul:

$$F_a = \pi[(r + C_s)^2 - r^2] l_i = \pi l_i C_s (d + C_s), \qquad (69)$$

(68) va (69) ni (67) ga qo'yib:

$$F_i = l_i(\eta z S + \pi d C_s + \pi C_s^2) = l_i\ [\eta z S + \pi C_s (d + C_s)] \qquad (70)$$

hosil qilinadi.

Deyarli hamma seyalkalarning miqdorlagichlari harakatni g'ildirakdan oladi. Shu sababli, bir gektarga tayinlangan miqdordagi urug'ni ekish uchun seyalkani sozlashda uning g'ildiragi to'liq bir marta aylanganda ekilayotgan urug' hajmini aniqlash talab qilinadi. Agar bir gektarga ekish uchun tayinlangan urug' miqdori Q (kg/ga), qatorlar oralig'i b (sm) bo'lsa, har bir miqdorlagich alohida ajratib olishi kerak bo'lgan urug' hajmi:

$$F_M = 10^{-3} \pi D b Q / [\gamma(1 - \varepsilon)],\ sm^3, \qquad (71)$$

bu yerda, D — *g'ildirak diametri, m;* γ *- ekilayotgan urug'ning hajmiy solishtirma massasi, g/sm³;* ε — *g'ildirakning dala yuzasi bo'ylab harakatlanishidagi sirpanish koeffitsiyenti.*

Bitta g'altak bir to'liq aylanganidagi ajratib oladigan urug'ning hajmi, ya'ni g'altakning ish hajmi:

$$F_i = F_M / i = 10^{-3} \pi D n_g b Q / [\gamma n (1 - \varepsilon)], \qquad (72)$$

bu yerda, *i — yurituvchi g'ildirakdan g'altakka harakatni uzatishdagi uzatmalar nisbati, $i = n/n_g$; n — g'altakning aylanish tezligi; n% - yurituvchi g'ildirakning aylanish tezligi.*

Agar (70) yoki (72) bo'yicha topilgan urug' F_I hajmini solishtirma massa γ ga ko'paytirilsa, bitta g'altak ajratib berishi kerak bo'lgan urug' massasi q aniqlanadi.

(71) va (72) larni o'zaro tenglashtirib, bir gektarga tayinlangan Q miqdordagi urug'ni ekish uchun talab qilinadigan (sozlash vaqtida) g'altakning ishchi uzunligini quyidagicha topish mumkin:

$$l_g = 10^{-3}\pi D n_g b Q / [\gamma n(1-\varepsilon)(\eta z S + \pi d C_s + \pi C_s^2)],\ sm. \quad (73)$$

Chigit seyalkasi g'altaksimon miqdorlagichining asosiy o'lchamlarini aniqlash. Tukli chigit, urug' o'tkazgichga g'altaksimon miqdorlagich yordamida tushiriladi (130- *a* rasm). Aylanayotgan g'altak *1*, tishlari *2* oralig'idagi chuqurchalarda chigitlarni quti *3* ichidan ajratib oladi va darcha *5* orqali urug' o'tkazgich *4* ga tashlab beradi. Darcha kengligi δ chigitlar siqilmasdan, yorilmasdan o'tishiga imkon berishi kerak (130- *b* rasm), ya'ni:

$$E_{max} \le \delta \le 2Q_{min},$$

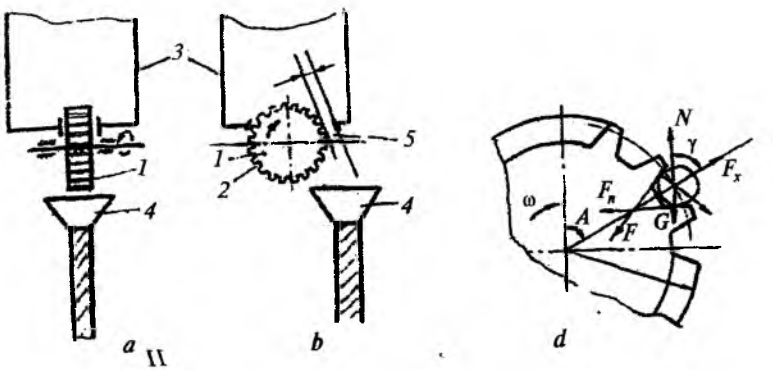
bu yerda, E_{max} *— chigitlarning maksimal eni, mm;* Q_{min} *— chigitlarning minimal qalinligi, mm.*

G'altakning burchak tezligini tayinlashda quyidagi ikki talab bajarilishi kerak: birinchisi, belgilangan miqdordagi urug'ni ajratish; ikkinchisi, ajratgan urug'larini g'altak urug' o'tkazgichga to'liq tashlab berishi kerak.

Bunda: birinchi talabga javob berish uchun g'altakning burchak tezligi:

$$\omega = \frac{0,01 b Q_m V_c}{q(1-\varepsilon)},\ \text{rad/s}, \quad (74)$$

bu yerda, *B — qator oralarining kengligi, m; Qm — har bir gektarga ekiladigan urug'lar me'yori, kg/ga; VQ — ekish mashinasining tezligi, m/s; s — seyalka g'ildiragining (miqdorlagichga harakat uzatuvchi) sirpanish koeffitsiyenti,* ε = *0,15...0,30; q — g'altak bir marta aylanganda qutidan olib chiqiladigan chigitlar massasi, kg; amalda q = 5...6 g.*



130- rasm. **G'altaksimon chigit miqdorlagich o'lchamlari:**

a — g'altakka nisbatan urug' o'tkazgichni o'rnatish; *b* — tirqish δ ni o'rnatish; *d* — chigitni g'altakchada harakatlanishi.

Ikkinchi talabni qoniqtirish uchun aylanayotgan g'altak bilan qutidan chiqqan chigit uning gorizontal diametriga yetmasdan (130- *b* rasmdagi β burchagi ichida) tishlar oralig'idan chiqib ulgurishi kerak, aks holda g'altakdan ajralgan chigitni urug' orqasida kelayotgan tish urib, urug' o'tkazgichdan chetga chiqarib yuborishi mumkin.

Tishlar oralig'idan chiqayotgan chigitga uning og'irlik kuchi G, markazdan qochma kuch F_m, tishning normal reaksiyasi N va ishqalanish kuchi F_i ta'sir qiladi:

$$G = mg; \qquad F_m = mr\omega^2; \qquad F_i = fN,$$

bu yerda, *m—chigitlarning o'rtacha massasi, g; r—chigit markazidan g'altak o'qigacha bo'lgan masofa (aylanish radiusi), mm;* ω *— g'altakning burchak tezligi, rad/s; N—tish yon tekisligiga chigitdan tushayotgan bosimga qarshi reaksiya kuchi, H; f —ishqalanish koeffitsiyenti.*

Chigit tishlar oralig'idan siljib chiqishi uchun unga ta'sir etuvchi kuchlarning yig'indisi g'altak chetiga yo'nalgan bo'lishi kerak. Chigit g'altakdan ajraladigan joyni ko'rsatadigan burchakni quyidagi ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$\beta = \varphi + \gamma - \arcsin\left[\frac{\omega^2 r}{g}\right]\sin(\varphi + \gamma),\ \text{rad}, \quad (75)$$

bu yerda, φ — *ishqalanish burchagi;* γ — *chigitdan o'tadiga diametr bilan N normal reaksiya kuchi oralig'idagi burchal* $\gamma = 45...53°$.

Tadqiqotlar $\beta \le 75°$ ekanligini ko'rsatadi. Shu sababli qabu qilingan β, φ, γ, r ko'rsatkichlar uchun g'altakning burcha tezligi quyidagicha bo'ladi:

$$\omega = \sqrt{\frac{g\sin(\varphi+\gamma-\beta)}{r\sin(\varphi+\gamma)}}, \text{ rad/s.} \qquad (76$$

Birinchi talabni qanoatlantirish uchun seyalka g'ildiraklaridai g'altakka harakat beradigan yuritmaning uzatish nisbati:

$$i = \frac{0,1\pi DbQ_m}{q(1-\varepsilon)}, \qquad (77$$

bu yerda, D — *g'ildirak diametri, m.*

Urug'larni ekish me'yorining joiz bo'lgan chegarasi $Q_{m\,min}$ va $Q_{m\,max}$ ga mos keladigan i_{min} va i_{max} aniqlanadi. So'ng i_{min} va i_{max} oralig'idagi i ni beradigan harakat uzatuvchi yulduzchalai seyalkaga o'rnatiladi.

Disksimon miqdorlagich o'lchamlari. Disk katakchasining kattaligi shunday tanlanishi kerakki, uning ichiga bir dona eng katta urug' sig'sin, ammo ikkita eng mayda urug' sig'masin. Dumaloq katakchaga urug' tik holatda tushadigan vaziyatda, katakchaning uzunligi:

$$L < 2a_{min} \text{ yoki } L = b_{max} + k_1 \text{ bo'lishi kerak,} \qquad (78)$$

bu yerda, a_{min} — *urug'ning minimal qalinligi, mm;* b_{max} — *urug'ning maksimal eni, mm;* k_1 — *katakcha devori bilan urug' orasida qoladigan tirqish, mm.*

Diskning qalinligini aniqlashda katakchaga urug'ni eni bilan yotishi e'tiborga olinadi:

$$h < 2a_{min} \text{ yoki } h = a_{max} + k_2, \qquad (79)$$

bu yerda, k_2 — *katakchada yotgan urug' bilan diskning ustki tekisligi orasidagi tirqish, mm.*

Ba'zan urug'larning katakchaga to'liq sig'ib joylashishini ta'minlashda ularning hajmi e'tiborga olinadi:

$$2V_{y\,min} > V_k > V_{y\,max}, \qquad (80)$$

bu yerda, $V_{y\,min}$ *va* $V_{y\,max}$ — *eng mayda va eng yirik urug'ning hajmi,* mm^3; V_k — *katakchaning hajmi,* mm^3.

Agar urug'ni prizma shakliga ega deb, hajmini uning eni b, uzunligi l va qalinligi a ning ko'paytmasiga teng, deb soddalashtirilsa:

$$2\sqrt[3]{l\min^b \min^a \min} > \sqrt[3]{LAB} > \sqrt[3]{l\max^b \max^a \max}, \qquad (81)$$

bu yerda, A, B — *katakchaning balandligi va eni, mm.*

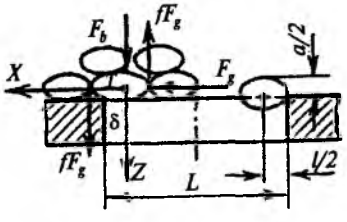
Ammo urug'ning katakchaga tushib joylashishi uchun yuqorida ularning o'lchamlariga qo'yilgan talablarning bajarilishi yetarli emasdir. Chunki urug' disk sirtiga nisbatan siljimasa, u katakka duch kelmaydi. Urug'ning nisbiy harakatdagi tezligi muayyan me'yordan ortiq bo'lsa, urug' katakdan sakrab o'tib ketadi, uning ichiga tusha olmaydi.

Miqdorlagich ish jarayonida aylanayotgan disk, ishqalanish kuchlari ta'sirida o'ziga tegib turgan urug'larni harakatlantiradi. Urug'ning absolut tezligi U_y, katak markazining absolut tezligi U_k dan kamroq ($U_y < U_k$) bo'ladi.

Katakchaga duch kelgan urug'ning ust va yon tomonlariga qutidagi urug'lar ta'sir ko'rsatadi (131- rasm).

Demak, katakchaning chetiga yetib kelgan m massali T urug'iga o'zining og'irlik kuchi mg, ustki va yon (gorizontal) tomonidagi urug'larning F_b va F_g bosimlari hamda yonma-yon turgan urug'lar bilan ishqalanish kuchi fF_g ta'sir etadi. T urug'ining og'irlik markazi katakning chet qirralaridan δ masofaga siljib o'tganidan so'nggina, u katakning ichiga tushishi mumkin (taxminan, $\delta = 0,4l$):

T urug'ini absolut tezligi katta bo'lmaganligi sababli, havoning qarshiligini e'tiborga olmasa ham bo'ladi. T urug'i boshlang'ich



131- rasm. **Urug'ni katakchaga tushishiga oid sxema.**

tezligi bo'lgan jismning erkin tushishi kabi harakat qiladi. L uzunlikdagi katakcha chetidan uning ichiga tushayotgan T urug'ining oldi qismi, uning og'irlik markazi disk sathigacha tushib (ya'ni $a/2$ balandligini $gt^2/2$ qonuni bilan bosib) ulgurganicha, katakning qarama-qarshisidagi ustki qirrasiga yetib bormasligi kerak. Aks holda, bu qirraga urilgan urug' pastga emas, yuqori tomonga sakrab ketishi mumkin. Demak, $t = \sqrt{a/g}$ vaqt ichida T urug'i boshlang'ich tezlik V bilan bosib o'tadigan yo'l $Vt < L - \delta - l/2$ bo'lishi kerak. Bundagi katakning kerakli uzunligi L:

$$L > Vt + \delta + l/2 \quad \text{bo'lishi lozim.} \qquad (82)$$

Bu yerdagi $V = U_k - U_y$ ekanligi e'tiborga olinsa, (82) dan

$$U_k < \frac{U_y + (L - \delta - l/2)}{\sqrt{a/g}} \quad \text{aniqlanadi.} \qquad (83)$$

(83) dan quyidagi xulosani chiqarish mumkin: urug' katakning ichiga tushib ulgurishi uchun uning uzunligi l va qalinligi a qancha katta bo'lsa, katakcha uzunligi L va urug'ning absolut tezligi U_y qancha oz bo'lsa, katakcha markazining chiziqli tezligi U_k shuncha oz qo'yilishi kerak. Tuksizlantirilgan yoki qobiq bilan qoplangan chigitni hamda makkajo'xorini ekishda agregatning tezligi 2,0...2,5 m/s, disk katagi markazining tezligi 0,7 m/s gacha bo'lishi mumkin.

Urug'larni mo'ljallangan tartibda ekishni ta'minlash uchun seyalka, ilgarilanma harakatining kerakli tezligi V_s aniqlanadi:

$$V_s = \frac{tz_u nd}{m}, \text{ m/s,} \qquad (84)$$

bu yerda, t — *chigit uyalarining orasi, sm (t = 0,15...0,30 m);* z_u — *ajratish diskidagi uyachalar soni;* n_d — *diskning aylanish tezligi, rad/s;* m — *har bir uyaga ekiladigan chigitlar soni.*

Tuproqning ekishga tayyorlik sifati, seyalkaning texnik holati va agrotexnik talablarini e'tiborga olib, aksariyat holda, seyalkaning tezligi V_s oldindan tayinlanib, aniq hisoblanadi (V_s= 1,0... 1,5 m/s). Shu v_s. tezlikda urug'ni uzluksiz ekishni ta'minlash uchun ajratib oluvchi diskning kerakli burchak tezligi aniqlanadi:

$$\omega_d = \frac{6,28 m V_s}{tz_u(1-\varepsilon)}, \text{ rad/s.} \qquad (85)$$

bu yerda, ε — *seyalka g'ildiragining sirpanish koeffitsiyenti, (s = 0,1...0,3).*

Seyalka g'ildiragidan ajratib oluvchi diskiga harakat beruvchi yuritmaning uzatish nisbati

$$i = \frac{\pi Dm}{tz_u(1-\varepsilon)}, \qquad (86)$$

bu yerda, D — *seyalka g'ildiragining diametri, m.*

Uzatish nisbati i miqdoriga qarab harakatlantiruvchi yulduzchalar tanlab olinadi.

5- §. Urug' o'tkazgichlar

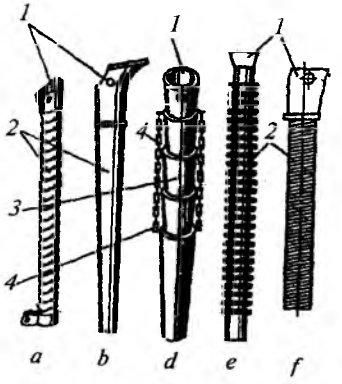
Urug' o'tkazgichlar miqdorlagich me'yorlab tushirayotgan urug'ni ekkichga yetkazish uchun xizmat qiladi. Ular uzatiladigan mahsulotning to'kiluvchanligi hamda miqdorlagichga nisbatan ekkichning yon tomoniga surilgan oralig'iga qarab, turlicha bo'ladilar. Urug' o'tkazgich uzatilayotgan urug'larni uzluksiz ravishda, to'xtatmasdan (tiqilmasdan) tushirishi kerak.

Urug' o'tkazgichlarni **tasma-spiralsimon, naysimon, novsimon, burmalangan, sim-spiralsimon, teleskopik** va boshqa turlari mavjud (132- rasm).

Tasma-spiralsimon urug' o'tkazgich (132- *a* rasm) keng tarqalgan bo'lib, ish jarayonida yon tomonlarga tebranishga, surilishga yaxshi bardosh beradi, ichida urug'lar tiqilib qolmaydi. Ammo uni tayyorlash va ta'mirlash qimmatga tushadi.

Naysimon urug' o'tkazgichni (132- *b* rasm) plastmassa yoki rezina aralashgan matodan tayyorlanadi, ular yetarli darajada egiluvchan, arzondir. Ammo tez to'zib, ishga yaroqsiz bo'lib qoladi, bukilsa urug'ni o'tkazmay qo'yishi mumkin.

Tarnovsimon urug' o'tkazgich (132- *d* rasm) o'zaro zanjir bilan ulangan tarnovlardan tuzilgan. Ish jarayonida tarnovlar bir-biriga urilib titrashi hisobiga urug'lar tiqilib qolmaydi. Ammo ularni vertikal holatidan burib qo'yish mumkin emas. Bunday



132- rasm. **Urug' o'tkazgichlar:** *a* — tasma-spiralsimon; *b* — naysimon; *d* — tarnovsimon; *e* — burmalangan; *f* — sim spiralsimon.

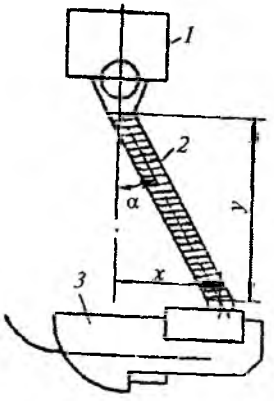
urug' o'tkazgichlar to'kiluvchanligi kam urug'lar hamda o'g'it uzatishga mo'ljallangan.

Burmalangan urug' o'tkazgich (132- *e* rasm) rezinadan quyilib tayyorlanadi, ular nisbatan universaldir. Lekin haroratning o'zgarishi unga yomon ta'sir ko'rsatadi.

Sim spiralsimon urug' o't-kazgich (132- *f* rasm) egiluvchan, mustahkamdir, ammo ular og'ir, bukilgan joylarida tirqish paydo bo'ladi, u yerga kirib qolgan urug' siqilib, shikastlanishi mumkin. Narxi ham qimmat.

Teleskopik urug' o'tkazgichning ichiga urug' va o'g'it yopishib, tiqilib qolmaydi.

Urug'ning o'tkazgich ichidagi harakati



133- rasm. **Urug' o'tkazgichning og'ish sxemasi:** *1* — urug' qutisi; *2* — urug' o'tkazgich; *3* — ekkich.

Agar urug' o'tkazgich tik yoki 10° gacha yon tomonga surilib o'rnatilgan bo'lsa, urug'ning asosiy qismi (80% gacha) erkin tushayotgan jismdek harakatlanib, uning ichki devorlariga tegmasdan o'tadi. Agar urug' o'tkazgich tik holatidan 15° dan ortiqroq burchakka burilgan bo'lsa, urug' qiya tekislik bo'ylab ishqalanib harakatlanadi. Urug' qiya devorda to'xtab qolmasligi uchun uning qiyalik burchagi a ishqalanish burchagi φ dan katta bo'lishi kerak (133- rasm). Seyalka harakati yo'nalishiga nisbatan urug' o'tkazgichni engashish burchagi: $\alpha = \text{arctg}\frac{x}{y}$ ga teng bo'ladi.

Bu yerda *y — urug' tushadigan balandlik;*

x — vertikalga nisbatan urug' o'tkazgichning surilish masofasi.

Amalda, urug' o'tkazgich ichida urug'lar erkin tushadi deb va havoning aerodinamik qarshiligini hamda urug'larning o'zaro to'qnashuvlarini tegishli koeffitsiyentlarni hisobga olgan holda qabul qilinadi. Ikki o'q bo'yicha erkin tushayotgan jism harakatining differensial tenglamasi $md^2 = y/dt^2 = mg$ ko'rinishida bo'ladi, uni integrallab, $dy/dt = gt + C$ deb olinadi. Bu yerda, C — integrallash doimiy koeffitsiyenti bo'lib, miqdorlagich urug' irg'itish tezligining vertikal qismi U_y ga tengdir. C ning o'rniga U_v ni qo'yib, yuqoridagi ifodani integrallab, $Y = dt^2/2 + U_y t$ olinadi. Urug' o'tkazgich uzunligi H_y ga Y ni tenglab $t^2 + YU_v$ t/g $- 2H_y$/g = 0 kvadrat tenglamasi kelib chiqadi. Bu yerdan:

$$t = \frac{(-U_v + \sqrt{U_b^2 + 2H_y / g})}{g} \quad \text{topiladi.} \qquad (87)$$

Miqdorlagichning urug'ga beradigan tezligini $U_b \approx 0$ deb qabul qilish mumkin.

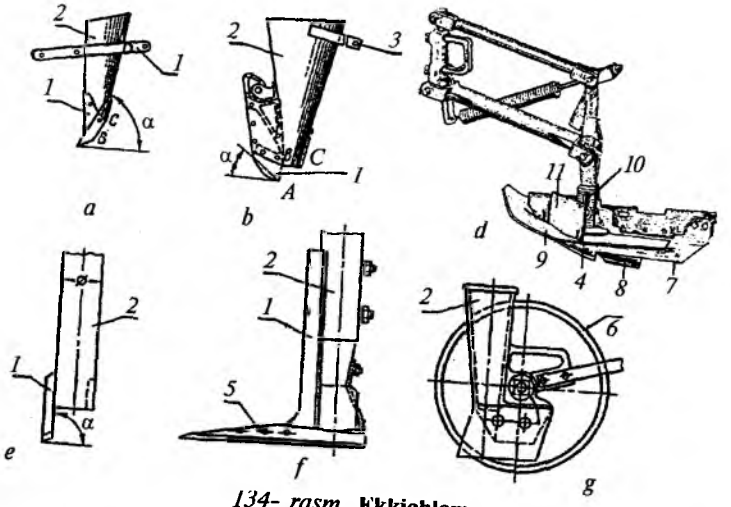
$t = t_a/\mu$, urug'ning amalda tushish vaqti. Qatorlab ekadigan seyalkada μ = 1,30... 1,45.

G'altaksimon miqdorlagich ajratib tashlagan urug'lar, urug' o'tkazgichning ichki devoriga tegishi hisobiga yerga tekisroq tushadi.

6- §. Ekkichlar

Ekkich tayinlangan chuqurlikdagi ariqchani ochib, u yerga urug' o'tkazgichdan tushayotgan urug'ni joylashtiradi va mayin tuproq bilan qisman ko'madi.

Ish jarayonini bajarishiga qarab, ekkichlar **yumalovchi** va **sirpanuvchi** turlarga bo'linadi. Sirpanuvchilarga: **omoch tishisimon, yorgichsimon, sirpang'ichli, quvursimon,** yumalovchi turiga **disksimon ekkichlar** kiradi. Sirpanuvchi ekkichning tumshug'i bilan tuproqqa o'tkir, tik va o'tmas burchaklar ostida botishi mumkin. Tumshug'i o'tkir burchakli ekkich tuproqni pastdan yuqoriga siljitadi, ariqcha tubi yumshoq bo'ladi. O'tmas tumshuqli ekkich esa tuproqni yuqoridan pastga qarab siljitib, zichlaydi. Tik tumshuqli ekkich ariqcha tubini zichlamaydi, tuproqni yon tomonlarga surib ketadi.



134- rasm. **Ekkichlar:**
a — omoch tishisimon; *b* — yorgichsimon; *d* — sirpang'ichli; *e* — quvursimon; *f* — o'q-yoy tumshuqli; *g* — bir diskli.

Omoch tishisimon ekkich (134- *a* rasm), asosan, don seyalkalarida ishlatiladi. Bunday ekkich yaxshi yumshatilgan, mayin tuproqli, o'simlik qoldiqlari bo'lmagan yerlarda qo'llaniladi. Omoch tishisimon ekkich tumshuq *1*, tarnov *2* va xomut *3* lardan iborat. Omoch tishisimon ekkich qurg'oqchilik mintaqalarida ishlatilmagani ma'qul. Chunki, u tuproqning nam bo'lgan pastki qatlamini yer yuzasiga chiqarib tashlaydi. O'simlik qoldiqlari unga ilinib, to'planib qolishi mumkin. Omoch tishisimon ekkichning tuproqqa botish chuqurligini (4...7 sm) jilov *3* ga osib qo'yiladigan yuk miqdorini o'zgartirish bilan sozlanadi.

Yorgichsimon ekkich (134- *b* rasm) zig'ir, pichanbop o'simliklarning urug'ini ekishda ishlatiladi. O'simlik qoldiqlarini yanada pastga, tuproqqa botirib o'tadi, tiqilib qolmaydi. Ayrim kesakchalarni maydalaydi, ammo yirik kesaklarni uchratsa, ularning ustiga siljib chiqib, urug'ni ekish chuqurligini kamaytirishi ham mumkin. Shu sababli, bunday ekkichli seyalka ishlatishga mo'ljallangan daladagi tuproq o'ta mayin holatga keltirilgan bo'lishi zarur. Yorgichsimon ekkich o'tkirlangan qirrali tumshuq *1*, kengaytirilgan quvur *2* va xomut *3* dan iboratdir. U tuproqni yuqoridan pastga bosib, ariqcha tubini zichlaydi. Zichlangan yerdagi kapillarlik tiklanib, tuproqning chuqur

qatlamidagi namlik ko'tariladi va urug'ning unib chiqishini tezlashtiradi. Shu sababli yorgichsimon ekkichlar qurg'oqchilik mintaqalarida ishlatilgani maqsadga muvofiqdir. Ekkichning tuproqqa botishi (1...6 sm) xomut *3* ga ilintiriladigan yuk (zanjir) miqdorini o'zgartirish hisobiga sozlanadi.

Sirpang'ichli ekkichdan (134- *d* rasm) chigit, makkajo'xori, lavlagi, sabzavot va ayrim poliz ekinlari urug'larini ekishda foydalaniladi.

U urug'ni tuproqqa belgilangan chuqurlikka kafolatli ko'mishni ta'minlay oladi.

Sirpang'ichli ekkich katta pichoqsimon tishining orqasi kengayib, bir-biriga parallel bo'lgan ikkita uzun jag' *7* larga aylantirilgan. Sirpang'ichli ekkich ishqalanish koeffitsiyenti katta bo'lgan (misol uchun, tukli chigit) urug'larini yaxshi ko'mib ketadi, chunki uning pichog'i tilib, ikki tomonga surib qo'ygan tuproqni ariqcha tubiga qaytib tushishiga ekkichning uzun jag'lari uzoqroq to'siq bo'lib turadi. Natijada, pichoq tayyorlagan ariqchaning tubiga hamma urug'lar joylashib ulguradi. Chigit seyalkasining sirpang'ichli ekkichi ramaga parallelogrammli mexanizm yordamida o'rnatiganligi tufayli, doimo o'ziga o'zi parallel ko'tarilib tushishi mumkin.

Uning asosiy qismlari pichoq *4*, o'ng va chap jag' *7* lar, ariqcha tubini zichlagich *8*, ekkichni tuproqqa botishini cheklovchi sirpang'ich *9*, ekish chuqurligini rostlash moslamasi *10* dan iborat. To'siq *11* bevosita ekkichning ustiga o'rnatiladigan miqdorlagichni tuproqdan saqlaydi. Ekkich orqasiga o'rnatilgan maxsus g'ildirakcha ariqchaga tashlangan chigit ustidagi tuproqni bosib zichlaydi.

Urug'ni 2... 12 sm chuqurlikka ko'mish uchun sirpang'ichni jag'larga nisbatan past-yuqoriga surib qo'yish (chigit seyalkasida) yoki g'ildirakcha balandligini o'zgartirish (makkajo'xori seyalkasida) hisobiga amalga oshiriladi.

Quvursimon ekkich (134- *e* rasm) shamol eroziyasi xavfi bo'lgan joylarda, qisman ishlov berilgan ang'izga donli ekinlar urug'ini ekishda foydalaniladi. Bu ekkichning tumshug'i *1* tik holatda quvur *2* ga o'rnatilgan. Quvur esa egiluvchan qilib seyalka ramasiga o'rnatiladi. Shu sababli ish jarayonida u dirillab turadi va yopishgan tuproqdan tozalanadi. Tumshuq *1* tayyorlagan ensiz ariqchaga quvurdan tushgan urug'lar, ariqcha yonlaridan to'kilayotgan tuproq hisobiga ko'miladi.

O'q-yoy tumshuqli ekkich (134- *f* rasm) shamol eroziyasiga uchragan yengil tuproqli yerlarga, ishlov berilmagan ang'izli dalaga don urug'larini ekishda qo'llaniladi. Bunday ekkich bir vaqtda urug' ekiladigan ensiz joydagi tuproqni yumshatadi, begona o'tlarni kesib ketadi, urug' ekadi va o'g'it soladi. Ekkich tumshuq *1*, quvur *2* va o'q-yoysimon tish *5* dan iborat.

Bir diskli ekkichdan (134- *g* rasm) don urug'larini ishlov berilgan va ishlov berilmagan ang'izli joylarga ekishda foydalaniladi. Sferik disk tuproqni yumshatib, urug' uchun joy tayyorlaydi.

Ekkich sferik disk *6* va quvur *2* dan iborat. Quvur diskka qancha yaqin o'rnatilsa, urug'lar shuncha kam sochilib, ensiz qatorga aniq to'kiladi. Bir diskri ekkich qo'shdiskliga nisbatan yerga chuqurroq botadi, o'simlik qoldiqlarini to'liqroq kesadi, natijada yopishib qolgan nam tuproqdan o'zi tozalanadi. Bunday diskni qattiq tuproqli, o'simlik qoldiqlari ko'p bo'lgan va nam yerlarda ishlatilishi maqsadga muvofiqdir. Ammo bunday ekkich urug'larni nisbatan bir xil chuqurlikda ko'mib keta olmaydi.

Qo'shdiskli ekkichdan don urug'ini ekishda foydalaniladi. Disklar seyalka yurish tomoniga bir-biriga 10° burchak ostida o'rnatilgan bo'ladi. Disklar bir-biriga gorizontal diametrdan birmuncha pastroq, ammo dala yuzasidan yuqoriroq joyda tutashtirilgan bo'ladi. Aks holda, disklar tutashgan joyda, ularning orasiga tuproq siqilib qolishi mumkin. Ish jarayonida, disklar aylanayotib, tuproq va o'simlik qoldiqlarini kesadi, ponaga o'xshab ularni ikki chetga suradi va ariqcha tayyorlaydi.

Disksimon ekkichlar omoch tishisimon ekkichga nisbatan murakkabroq va sudrashga qarshiligi ko'proqdir. Shunga qaramay, ular serkesak, o'simlik qoldiqlari ko'p bo'lgan yerlarda qoniqarli darajada ishlaydi. Nam tuproq yopishgan bo'lsa, aylanish jarayonida ulardan tozalanib turadi.

Tor qatorli don seyalkalariga o'rnatilgan qo'shdiskli ekkichning disklari bir-biriga kattaroq (18°) burchak ostida o'rnatilgan bo'lib ular yuqoriroqda tutashadi. Natijada har bir disk o'zi ariqcha ochadi, ariqchalar o'rtasida tuproq do'ngchasi hosil bo'ladi. Urug'lar har bir ariqchaga alohida yo'l bilan kelib tushadi.

Disksimon ekkichlardagi urug'ni ekish chuqurligi, ularni yerga bosib turadigan jilovlardagi prujinaning siqilishini o'zgartirish hisobiga sozlanadi.

Urug' xossalari, tuproq holati, iqlim sharoiti, ekish usuli va agregat turiga qarab ekkich turini to'g'ri tanlash talab qilinadi.

Ekkichning ish jarayoni quyidagi uch bosqichdan iborat: ariqcha tayyorlash, ariqchaga urug'ni joylashtirish va urug'ni ko'mish.

Ariqcha tayyorlash. Ariqchaning shakli va o'lchamlari ekkichning tumshug'i tashkil qilgan ponaning parametrlariga bog'liq. Ariqchaning eng asosiy o'lchami tubining eni hisoblanib, u qancha keng bo'lsa, urug' tayinlangan chuqurlikda shuncha qulay joylashadi.

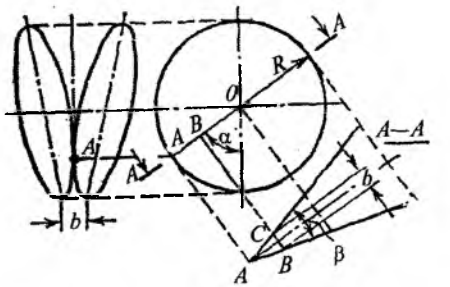
Quyida eng keng tarqalgan qo'shdiskli ekkich tayyorlaydigan ariqcha tubining eni (135- rasm) bilan disk o'lchamlarini bog'lanish tahlili keltirilgan. Disklar tutashgan A nuqtasidan o'tkazilgan radius vertikalga nisbatan α burchagini tashkil qiladi. Disklar orasida β burchagi hosil bo'ladi. Ariqcha tubining enini, ya'ni disklar tig'ining eng pastki nuqtalari oralig'ini B deb belgilab, uni $A - A$ kesimdagi disklar oralig'ining haqiqiy o'lchamiga qo'yilsa va uning chetlari B, C deb belgilansa,

$b = BC = 2\ AB \sin \beta/2$ kelib chiqadi.

$AB = OA - OB = R - R\cos\alpha = R(1 - \cos\alpha)$ bo'lganligi sababli,

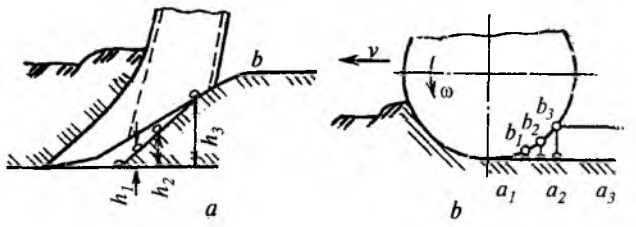
$$b = 2\ R(1 - \cos\alpha) \sin \beta/2 \text{ aniqlanadi.} \qquad (88)$$

(88) formuladagi α va β burchaklari ortsa, ariqcha tubining eni b ham ortadi. Amalda, $\alpha = 50°$, $\beta = 10°$ qabul qilinadi. Agar $a > 50°$ bo'lsa, disklar alohida-alohida ariqcha tayyorlaydilar. Tor qatorli seyalka ekkichida $\alpha = 100°$, $\beta = 18°$, $D = 350$ mm bo'lganligi sababli, oralari 65 mm bo'lgan ikkita ariqcha tayyorlash imkoni bo'ladi.



135- rasm. **Qo'shdiskli ekkich tayyorlaydigan ariqchaning enini aniqlash sxemasi.**

Urug'larni joylashtirish chuqurligi ko'pincha, ekkichning tuproqqa botishiga teng bo'lmaydi. Harakatlanayotgan ekkich-



136- rasm. **Ekkich ta'sirida tuproqning deformatsiyalanishi:**
a — omoch tishisimon; *b* — disksimon.

ning jag'lari ariqchadan tumshuq olib chiqqan tuproqni uning ichiga to'kilib tushishiga to'siq bo'lib turadi. Ekishga tayyorlangan mayin tuproq to'kiluvchan bo'lib, to'siq tugagan joyidan ariqcha ichiga tushadi.

136- rasmda ankerli va disksimon ekkichlarning ariqchani tayyorlash jarayonini sxemasi ko'rsatilgan. Ekkichning jag'lari yonidan o'tib ariqcha ichiga to'kilgan tuproq, *ab* qiyaligining yuzasiga o'xshab joylashadi. Urug' o'tkazgichdan to'kilayotgan urug'lar har xil holatda tuproqqa tushib, dala yuzasidan a_0, a_1, a_2, a_3 chuqurliklarda ko'miladi. Urug'larning bevosita ariqcha tubiga tushib, bir xil chuqurlikda ko'milishini ta'minlash uchun quyidagi ikkita yechimdan foydalaniladi:

1. Ekkich quvurining tubiga qiya plastina o'rnatiladi, shunda unga urilgan hamma urug'lar old tomonga, ariqcha tubiga borib tushadi.

2. Ekkichning jag'lari uzaytiriladi, shunda hamma urug'lar ariqchaning tubida joylashib ulgurganicha, ularning ustiga tuproq tushirilmasdan turadi.

Urug'larning sifatli zichlanib ko'milishini ekkich to'liq ta'minlay olmaydi. Ekkich o'tib ketgandan so'ng, tumshuq yuqoriga ko'tarib qo'ygan tuproq pastga to'kila boshlaydi va tabiiy qiyalik burchagi ostida to'xtaydi. Natijada ariqchaning ustida unga nisbatan kichik bo'lgan ariqcha paydo bo'lib, urug'ning usti eng sayoz ko'milgan bo'lib qoladi.

Shu sababli urug'larni keraklicha ko'milishi uchun ekkichdan so'ng turli ko'mgich moslamalari o'rnatiladi.

Urug'ni ko'mishda uning ustiga, birinchi navbatda, namroq va maydaroq bo'lgan pastki qatlamning tuprog'ini tushirish kerak. Disksimon ekkichdan so'ng, urug' ustiga avvaliga a_1b_1 qatlam, keyin a_2b_2, a_3b_3... qatlamlar to'kiladi. Omoch tishisimon

va yorgichsimon ekkichlardagi jag'larning oxirgi cheti tik emas, balki qiya bo'lib kesilgan bo'ladi (134- *a, b, d* rasmlar).

Ekkichlar 9 km/soat (2,5 m/s) tezlikkacha sifatli ariqcha tayyorlab, urug'ni ekib boradi.

Ekkichlarni joylashtirish. Urug' ekishga mayin qilib tayyorlangan tuproq ichida ekkich harakatlanganida, uning oldidagi tuproq shishib ko'tariladi. Bunday shishlar ekkichning oldiga va yon tomonlariga ma'lum b_x masofaga tarqalgan bo'ladi). Ekkichlarni seyalka ramasida joylashtirishda bu jarayon hisobga olinishi kerak.

Bir qatordagi ekkichlar oralig'i $a_e > b_x$ bo'lishi kerak. Aks holda, do'ngliklar birlashib, ekkichlar katta kenglikdagi tuproqni oldinga surib ketadi va qarshilik ortadi.

7- §. [illegible]

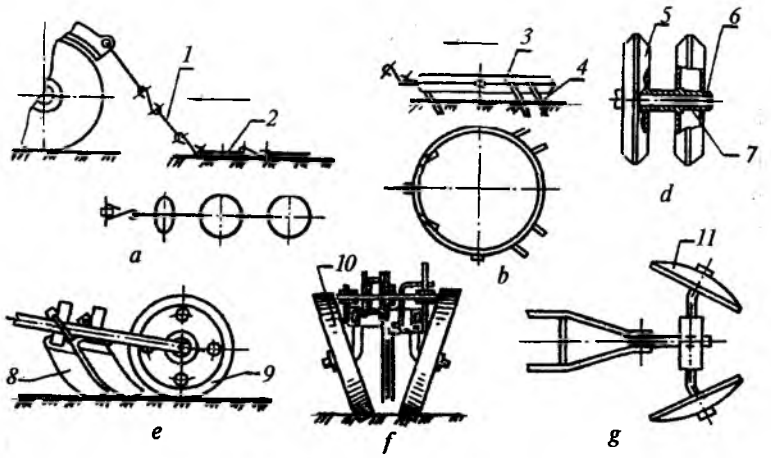
Ekilgan urug' ustiga tuproqning tabiiy to'kilishi tufayli u qisman ko'miladi. **Urug'ni bunday ko'milishi uni to'liq unib olishi uchun yetarli emasdir.** Urug'ni to'la, sifatli ko'mish maqsadida seyalkalarga maxsus ko'mgichlar o'rnatiladi. Ular: **shleyf** (sudraluvchi zanjir), **tirmachalar, kurakchalar, g'ildirakchalar, disk** va boshqalar.

Shleyfdan (137- *a* rasm) yengil va o'rta turdagi tuproqli yerlarda ekilgan don urug'larini ko'mishda foydalaniladi. Shleyf zanjir *1* bilan o'zaro ulangan bir nechta halqa *2* lardan tashkil topgan. Shleyf yerda erkin sudralib yurib, tuproqni sidiradi va ariqcha tubida yotgan urug'larni ko'madi. Shleyf ensiz ariqchalardagi urug'larni me'yorida ko'madi.

Tirmacha (137- *b* rasm) tor qatorlab ekadigan seyalkalarda ishlatiladi. Tirmacha gardishiga tishlar o'rnatilgan halqachadan tuzilgan. Ish vaqtida halqa tebranib harakatlanadi va tuproqni shleyfga nisbatan yaxshiroq tekislaydi hamda kesaklarni qisman maydalaydi.

G'ildirakchalar (137- *d* va *f* rasm) sabzavot, makkajo'xori, don, chigit, lavlagi urug'larini ekadigan seyalkalarda, ko'chat ekish mashinalarida ishlatiladi. G'ildirakchalar konussimon, silindrsimon shakldagi to'g'inga ega bo'lib, gorizontal yoki qiya o'rnatilgan o'q atrofida aylanib ishlaydi. Ular ariqchalarni tekislash bilan bir vaqtda tuproqni zichlab ketadi.

Kurakchalar (137- *e* rasm) g'ildirakcha oldiga o'rnatilib,



137- rasm. **Urug‘ ko‘mgichlar:**

a — shleyfli; *b* — tirmacha; *d* va *f* — g‘ildirakcha; *e* — kurakcha; *g* — disksimon; *1* — zanjir; *2* — halqa; *3* — chambarak; *4* — tish; *5, 9, 10* — g‘ildirakcha; *6* — o‘q; *7* — podchipnik; *8* — kurakcha; *11* — disk.

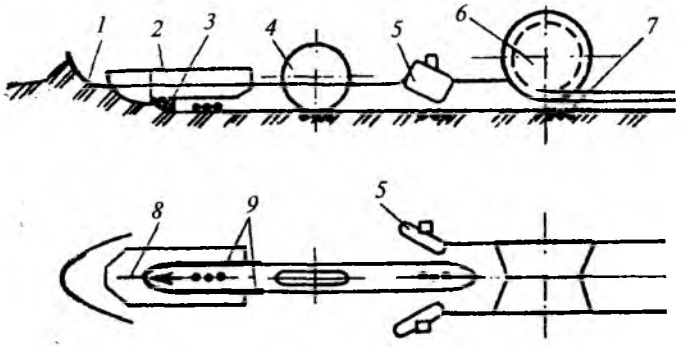
urug‘ ekishga ochilgan ariqchani ko‘mish uchun lavlagi, chigit ekish seyalkalarida ishlatiladi.

Disklar (137- *g* rasm) tugunaklarni chuqur ko‘mishda foydalaniladi.

Chigit seyalkalarida ekilgan urug‘ni sifatli ko‘mishga katta ahamiyat berilib, bir nechta texnologik jarayon bajariladi. Masalan, chigit seyalkalarining ayrimlarida ekkich *2* ochgan ariqcha tubini zichlagich 3 zichlab, bevosita chigit yotqiziladigan joyni tayyorlaydi. Keyin u yerga urug‘lar tushib joylashgandan so‘ng, g‘ildirakcha *4* chigitni pastga, namroq tuproqqa botirib, qisman ko‘mib ketadi. Keyin, kurakchalar *5* yordamida to‘liq chuqurlikka ko‘miladi. Ko‘mgichdan so‘ng, botiq kesik konussimon g‘altak *6* tuproqni bosib, uning ustini ikki chetga nishabli qilib zichlab ketadi.

Serkesak va quruq tuproqli yerlarda hamda agregatni 10 km/soatgacha tezlikda ishlatganda, oddiy ekkichga qo‘shimcha qismlar o‘rnatilib, urug‘ni sifatliroq ko‘mishga erishish mumkin.

Urug‘ va tuproq xossalari, ekish usuliga mos urug‘ ko‘mgich turini tanlash ma‘quldir.



138- rasm. **Chigit urug‘ini ko‘mish sxemasi:**

1 — kesak sidirgich; *2* — ekkich; *3* — zichlagich; *4* — g‘ildirakcha; *5* — kurakcha; *6* — g‘altak; *7* — chigitlar uyasi; *8* — sirpang‘ich; *9* — ekkich jag‘lari.

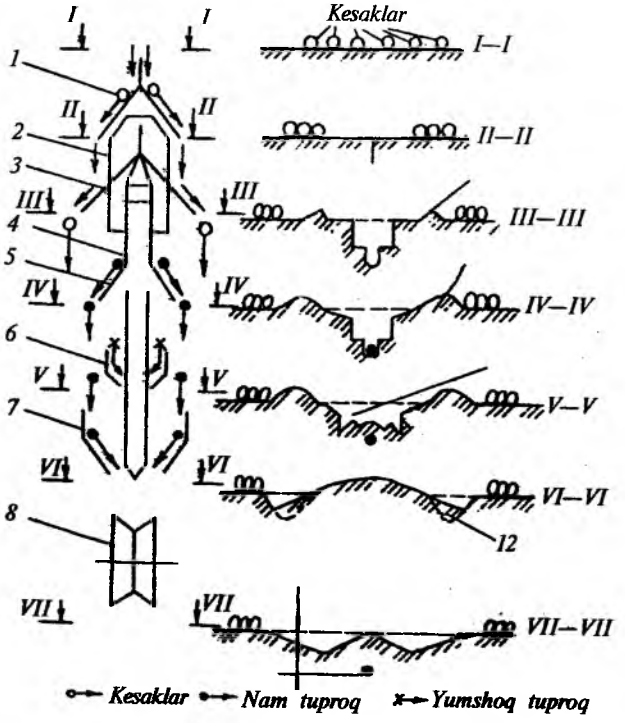
Misol uchun, ekkich va ko‘mgichlarni (139- rasm) qo‘shimcha moslamalar bilan jihozlab, chigit ekilayotgan joydagi kesaklarni chetga surib, chigitni yumshoq va nam tuproqli joyga ko‘mish mumkinligi ko‘rsatilgan.

Ekkichning oldiga kesak sidirgichlarni sirpang‘ich *2* ustiga, jag‘ *4* boshlanadigan joyga chetlatgich *3*, uning o‘rtasiga ag‘dargich *5*, urug‘ ariqcha tubida joylashib olgan joyga kichik kurakcha *6*, undan so‘ng oddiy kurakcha *7* va g‘altak *8* o‘rnatiladi.

I—I kesimida dala yuzasining ekishdan oldingi serkesak holati ko‘rsatilgan. *II—II* kesimida kesak sidirgich *1* ta‘sirida kesaklar dala yuzasi bo‘ylab ikki tomonga surilishi ko‘rsatilgan. Demak, ekkich sirpang‘ichi kesak ustiga chiqib, ketib urug‘larni ko‘mish chuqurligi kamaymaydi.

III—III kesimidagi ko‘mish chetlatgich *3* sidirgich *1* ta‘sirida birmuncha surilib qoldirilgan kesaklarni yanada chet tomonga ko‘proq surib qo‘yadi. Natijada bu kesaklar kurakcha 5 ga to‘siq bo‘lmaydigan joyga borib qoladi. Bu jarayon bilan bir vaqtda, ekkich ko‘kragi tuproqni tilib, ariqcha yasaydi. Ayni vaqtda ekkich sirpang‘ichning ikki yonida mayda va namroq tuproq uyumchalari paydo bo‘ladi.

Ekkich jag‘larining davomi sifatida o‘rnatilgan ag‘dargich *5*, mavjud ariqchaning yuqori burchaklarini kesib, tuproqni ikki chetga ag‘darib, uyumlaydi. Uyumlar *10* ariqchadan uzoqlashtirilganligi sababli, dalaning yuza qatlamidagi quruq



139- rasm. **Serkesak va quruq yerlarga chigit ekish texnologiyasi:**
1 — kesak sidirgich; *2* — sirpang'ich; *3* — chetlatgich; *4* — jag'; *5* — ag'dargich; *6* — kichik kurakcha; *7* — kurakcha; *8* — g'altak; *9* va *10* — tuproq uyumlari; *11* va *12* — kurakchalar hosil qilgan chuqurchalar.

mayda tuproq ariqchaga barvaqt to'kilmaydi. Bu holat *IV—IV* kesimda ko'rsatilgan.

Kichik kurakcha *6* lar ariqcha tubidagi chigitlarni pastdagi nam tuproq bilan ko'madi (*V—V* kesim). Natijada, ariqcha ichida qo'shimcha chuqurcha *11* lar paydo bo'ladi.

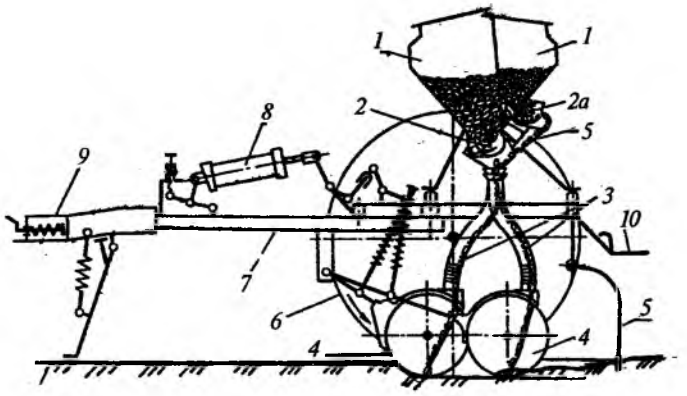
Ag'dargich *5* laming ishchi sirtidan tushayotgan tuproq uzluksiz oqim bilan kurakcha *7* laming ta'sir zonasiga keladi. Kurakchalar bu tuproqni ariqcha ustiga yo'naltirib, uchburchak shaklli jo'yakcha hosil qiladi (*VI—VI* kesim). Kurakchalar hosil qilgan chuqurcha marzadan to'kilgan tuproq bilan biroz ko'miladi. G'altak 8 marza ustini zichlab, uning ikki yonini nishab qiladi.

Marza cho'qqisi dala sathiga baravar bo'lib, undan urug'gacha bo'lgan oraliq ekish chuqurligi h_c ga teng (*VII—VII* kesim).

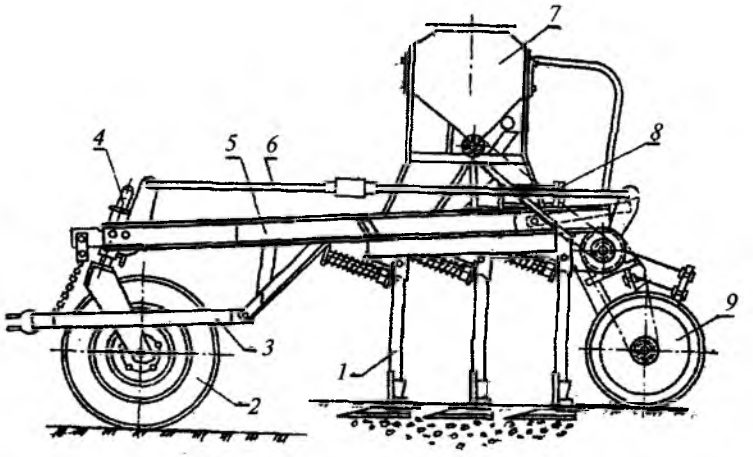
8- §. Universal seyalkalar

Don va dukkakli ekinlar urug'ini qatorlab, tor qatorlab ekish bilan bir vaqtda, yerga o'g'it solish uchun universal seyalkalardan foydalaniladi. **Universal don seyalkasi**ning namunaviy sxemasi 140- rasmda ko'rsatilgan. U bug'doy, arpa, suli, savsar, no'xat, loviya, soya, grechixa, tariq va boshqa ekinlarning urug'ini qatorlab ekish bilan bir vaqtda mineral o'g'itni ham solib ketadi.

Seyalka rama *7*, traktorga ulash moslamasi *9*, urug' qutisi *1*, urug' *2* va o'g'it miqdorlagich *2a*, urug' o'tkazgichlar *3*, qo'shdiskli ekkichlar *4*, sidirib ko'mgich *5*, pnevmatik g'ildirak *6*, ekkichlarni ko'tarish mexanizmi gidrosilindri, harakatni g'ildirakdan miqdorlagichlarga uzatadigan mexanizm, seyalka ishini nazorat qiluvchi tuzilmadan iborat. Ekkichlari ikki saflab o'rnatilganligi tufayli ularning orasiga o'simlik qoldiqlari tiqilib va tuproq bilan to'lib qolmasligiga erishilgan. Ekkichlarning yerga botishini bosuvchi prujinalarning siqilish darajasini o'zgartirish hisobiga sozlanadi.



140- rasm. **Universal don seyalkasining sxemasi:**
1 — don va o'g'it qutisi; *2, 2a* — urug' va o'g'it miqdorlagich; *3* — urug' va o'g'it o'tkazgich; *4* — qo'shdiskli ekkich; *5* — ko'mgich; *6* — g'ildirak; *7* — rama; *8* — gidrosilindr; *9* — tirkagich; *10* — zina.



141- rasm. **Don seyalka-kultivatorining sxemasi:**
1 — ekkich; *2* — g'ildirak; *3* — tirkagich; *4* — tayanch g'ildiragini sozlovchi o'q; *5* — rama; *6* — tortqi; *7* — urug' qutisi; *8* — gidrosilindr; *9* — zichlovchi g'ildirak.

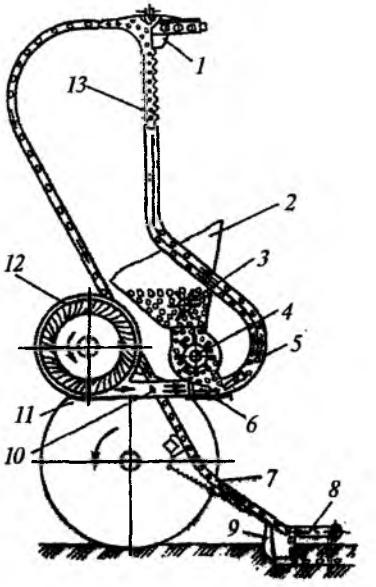
Seyalkaning texnologik ish jarayoni quyidagicha bajariladi: urug' va o'g'it qutilari *1* dan miqdorlagichlar *2* va *2a* yordamida urug' va o'g'it kerakli me'yorda ajratilib, urug' va o'g'it o'tkazgich *3* ga tashlanadi va ekkich *4* orqali esa tayyorlangan ariqcha tubiga borib tushadi. Tuproqning pastga qarab erkin siljishi hisobiga urug' qisman ko'miladi. Urug'larni batamom ko'mish jarayonini ko'mgich *5* tugatadi.

Don seyalka-kultivatori ishlov berilmagan ang'izda faqat urug' ekiladigan yo'lakchalarga ishlov berib, urug' ekib, o'g'itni soladi va zichlaydi (141- rasm). Ang'izning 70% dan ortiqroq qismi saqlab qolinishi sababli, kuchli shamolning yosh nihollarga ta'siri keskin kamayadi.

Seyalka-kultivator rama *5*, oldingi pnevmatik g'ildirak *2* va orqadagi zichlovchi g'ildirak *9*, urug' va o'g'it qutisi *7*, urug' va o'g'it uchun miqdorlagichlar, urug' o'tkazgichlar, o'q-yoysimon tumshuqli ekkich *1*, miqdorlagichni harakatlantiruvchi mexanizm, gidrosilindr *8* yordamida ekkichlarni ko'taradigan mexanizm, tirkagich *3* lardan tuzilgan.

Seyalka 22...25 sm kenglikdagi yo'lakchaga urug' eksa, ularning orasida ishlov berilmagan 10 sm yoiakcha qoldiriladi. Ekkichlarning tuproqqa botish chuqurligi gidrosilindr shtogidagi halqani siljitish hamda tortqi 6 ning uzunligini o'zgartirish hisobiga sozlanadi.

142- rasm. **Urug'ni havo yordamida taqsimlash sxemasi:**
1 — taqsimlagich; *2* — bunker; *3* — to'zitgich; *4* — miqdorlagich; *5* — urug' o'tkazgich; *6* — havo chiqadigan uchlik; *7* — yakka ekkichning urug' o'tkazgichi; *8* — ko'mgich; *9* — ekkich; *10* — drossel to'sqichi; *11* — g'ildirak; *12* — ventilator.



Pnevmatik seyalkalar ikki turda yasaladi. Birinchisi, 128-rasmdagidek, pnevmatik miqdorlagichlar har qator uchun o'rnatilgan bo'lib, ular bevosita me'yorlashni ta'minlab beradi. Ikkinchisi esa 142- rasmdagi sxemada ko'rsatilgandek, ko'p qatorli seyalka ekadigan jami urug'ni bir joyda me'yorlab, uni keyinchalik hamma ekkichlarga bir tekis taqsimlaydigan va ularga pnevmatik vosita yordamida yetkazib beradigan qilib yasaladi.

Ikkala usulda ham seyalkaning ta'sirida urug'ning shikastlanishi (an'anaviy mexanik miqdorlagichli seyalkaga nisbatan) keskin kamayadi. Pnevmatik seyalka bilan katta tezlikda urug'larni bexato ekish imkoniyati mavjud.

Me'yorlangan urug'ni ekkichlarga pnevmatik vosita bilan yetkazadigan tirkalma seyalka (142- rasm), bunker *2*, miqdorlagich *4*, ventilator *12*, taqsimlagich *1*, urug' o'tkazgich *5* va *7* lar, ekkich *9*, ko'mgich *8*, g'ildirak *11* lardan tuzilgan. Bunday seyalkalar bir nechta modullardan yig'ilib, ularning qamrov kengligi 5... 15 m gacha o'zgarishi mumkin.

Bunker *2* seyalkaning markazida o'rnatilgan va uning ichida to'zitgich *3* va miqdorlagichga yirik jismlarni tushirmaydigan to'r o'rnatilgan.

Kerakli urug'ni katta o'lchamdagi novli g'altaksimon miqdorlagich *4* me'yorlaydi.

Ventilator *12*, hosil qiladigan havo oqimi urug'larni bosh karnay *5* orqali bevosita taqsimlagich *1* ga yetkazib beradi. Shundan so'ng, taqsimlagich urug'larni shlangsimon egiluvchan urug' o'tkazgichlarga teng bo'lib beradi. Urug' o'tkazgichlar soni seksiyadagi ekkichlar soniga teng bo'ladi.

Bunday seyalkaning ish jarayoni quyidagicha bo'ladi: bunker *2* dagi urug'lar to'zitgich *3* yordamida miqdorlagich *4* ga uzluksiz tushirilib turiladi. G'altak esa kerakli miqdorda ajratib olgan urug'larni bosh karnay *5* ning ichiga tashlaydi. Ventilator *12* hosil qilayotgan havo oqimi urug'larni bosh karnay *5* orqali taqsimlagich *1* ga olib keladi. Havo oqimining bosh karnay bo'ylab yurish tezligi (27...68 m/s) uning ichidagi drossel to'sgich *10* yordamida sozlanadi. Bosh karnayning ichiga g'altakdan urug' tushadigan joyiga soplo *6* o'rnatilgan. Soplo *6* ning ko'ndalang kesimi bosh karnaynikiga nisbatan oz bo'lganligi sababli, u yerdagi havo tezligi ortib, bosim pasayadi. Natijada g'altak ajratib bergan urug'lar tez so'rib olinadi. Bosh karnayning ishchi qismi burmalangan bo'lib, uning ichki yumshoq devorlariga ko'p marta urilgan urug'lar harakati sekinlashib, bir tekis oqimga aylanadi va taqsimlagichga yetib boradi. Urug'lar taqsimlagich ichidagi konusning cho'qqisiga urilishi natijasida bir tekis sochilib, hamma urug' o'tkazgichlarga bir xil taqsimlanadi. Urug' o'tkazgichlar orqali 3...5 m/s tezlikdagi havo oqimi bilan ekkichlarga yetkaziladi va tayyorlangan ariqcha tubiga tushirib, tuproq bilan ko'miladi.

Bunday seyalkalar universal hisoblanib, ular yordamida barcha don ekinlari, sabzavot, paxta, sorgo urug'lari ekilishi, granulalangan o'g'it, zaharli kimyoviy moddalarni ham yerga sepish mumkin.

Universal seyalkalarni ishga tayyorlash. Seyalka ekin ekish uchun dalaga chiqarilishdan oldin uning ishchi qismlari va mexanizmlarining texnik holati, ekkichlar qancha to'g'ri joylashtirilganligi, miqdorlagichlar tayinlangan urug' me'yorini ajratishi va ularning barchasi bir maromda ishlashi tekshiriladi. Iztortkichning uzunligi va urug'ni ko'mish chuqurligi keragicha tayinlanadi.

Miqdorlagichlar, urug' o'tkazgich va ekkichlarning sozlanishiga alohida e'tibor berish kerak. G'altaklarni to'garakchalar bilan birgalikda erkin aylanishini, g'altaklar kiydirilgan val, qo'l bilan sozlanadigan tutqichni burganda, erkin surilishini ta'minlash kerak. **Bukilgan, pachoq bo'lgan, yirtilgan** urug' o'tkazgichlardan

foydalanish mumkin emas. Ekkichlardagi disklar tutashgan joyida ular orasidagi tirqish 1,5 mm dan ortiq bo'lmasin. Ekkich disk tig'ining qalinligi 0,5 mm dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Ekkichlarni joylashtirish. Maxsus taxtada ekkichlarni birbiriga nisbatan bir xil masofada joylashtirish sxemasi chiziladi va uni ekkichlar tagiga yotqizib, chizmaga qarab ularni tegishlicha surib o'rnatiladi.

Miqdorlagichlarni bir xil me'yorga o'rnatish. Sozlovchi tutqich yordamida hamma g'altaklar korpus ichiga maksimal kiritiladi. Ularning cheti to'garakcha bilan bir tekislikda yotishi kerak. Agar birorta g'altak to'garakchadan 1,0 mm ga farq qilsa, shu miqdorlagichning korpusi bunkerga nisbatan tegishli tomonga surib mahkamlanadi. Muftaning qovurg'asi bilan tub orasidagi tirqish tekshiriladi va sozlanadi. Mazkur tirqish don ekinlari urug'lari uchun 1...2 mm, no'xat kabi yirik urug'lar uchun 8...12 mm qo'yiladi.

Barcha miqdorlagichlar bir xilda urug' ajratayotgan yoki ajratmayotganligini tekshirish uchun seyalka g'ildiragi yerdan birmuncha ko'tarib qo'yiladi va barcha miqdorlagichlardan urug' o'tkazgichlar ajratilib, ularga xaltachalar kiydiriladi. Shundan so'ng g'ildirakni qoi bilan *10* marta aylantirib to'xtatiladi. Har bir miqdorlagich me'yorlab bergan urug' massasi m_1; m_2; ...m_n ($n = 1,2,3...$) tarozida o'lchanib, ularning o'rtacha arifmetik qiymati $\overline{m}$ quyidagicha aniqlanadi:

$$\overline{m} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + ... + m_n}{n}.$$

Miqdorlagichlarning urug'ni me'yorlashdagi farqlanish koeffitsiyenti:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{m} - m_i)}{\sum_{i=1}^{n} m_i} \quad 100\% \text{ bilan aniqlanadi.} \qquad (89)$$

Bu yerda, n — *miqdorlagichlar soni;* m_i — *miqdorlagichlarning tartib raqami* ($i = 1,2,3 ...n$).

Don ekinlari urug'i uchun $F \leq 6$ % boiishi lozim.

Seyalkani urug' ekish me'yoriga sozlash. Bu ish agregat dalaga chiqmasidan oldin bajariladi. Seyalkaning g'ildiraklari yerdan ko'tarib qo'yiladi. Qutiga urug' solinib, ekkichlar tagiga brezent to'shaladi.

Seyalkaga yopishtirilgan jadval bo'yicha g'ildirakdagi harakat uzatish nisbati va g'altakning ishchi uzunligi o'rnatiladi. Ko'pincha g'altak ishchi uzunligining maksimal, harakat uzatish nisbatining minimal holati tavsiya qilinadi, shunday qilinganda urug'lar kamroq shikastlanadi.

Seyalkaning ishchi tezligiga g'ildirakning aylanish tezligini moslab, n marta aylantiriladi. Brezentga to'kilgan urug'larning massasi M_a aniqlanadi va hisoblangan massa M_x bilan solishtiriladi. Hisob bo'yicha ekilishi lozim bo'lgan urug'lar massasi:

$$M_x = \frac{\pi DnBQ}{10^4 \varepsilon}, \text{ kg.} \qquad (90)$$

bu yerda, D — *seyalka g'ildiragining diametri, m;* n — *g'ildirakning aylantirish soni;* B — *seyalkaning ishchi qamrov kengligi, m;* Q — *bir gektar yerga agronom tayinlagan urug' miqdori, kg/ga;* ε — *seyalka g'ildiragining sirpanish koeffitsiyenti* $\varepsilon = 0{,}90...\ 0{,}95$.

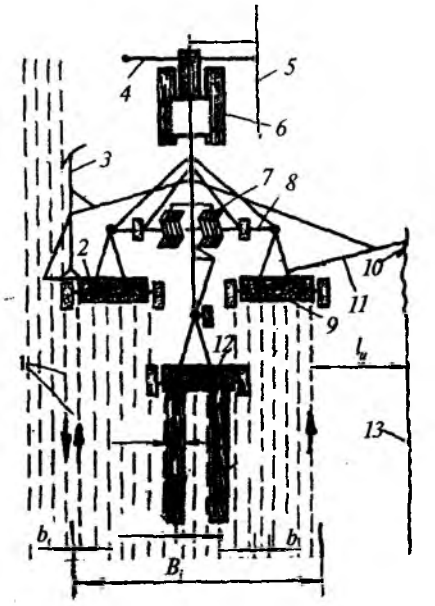
Agar $\frac{M_a - M_x}{M_x} 100 \leq \pm 3\%$ bo'lsa, seyalkadan foydalanish mumkin, aks holda, seyalka qayta sozlanishi kerak.

Urug' ekish me'yorini dalada tekshirish. Bunkerning 1/3 qismi urug' bilan to'ldirilib, tekislanadi va donning sathi bo'r bilan bunker devorida belgilanadi. Uning ustiga qo'shimcha M kg urug' solinadi va shu miqdordagi urug' ekilishi lozim bo'lgan yo'l l hisoblanib (agregat qamrov kengligi B ma'lum) aniqlanadi. Agregat l yo'l bosib o'tgach, u to'xtatiladi va devordagi belgiga nisbatan urug' sathi qanday o'zgarganligi aniqlanadi va tegishli chora ko'riladi.

l quyidagicha hisoblab topiladi:

$$l = 10^4 \, M/QB, \ m. \qquad (91)$$

Iztortkichni o'rnatish. Ekish agregati dalaning bir chetidan mokisimon harakatlanib, uning ikkinchi cheti tomon siljiydi. Agregat yurishlari orasidagi tutash qatorlar oralig'i b_t oddiy qatorlar oralig'i b ga teng bo'lishi kerak. Buning uchun agregatning chetki seyalkasiga l_u uzunlikdagi iztortkich o'rnatiladi va uning diski *10* dalaning hali ekilmagan tomonidan iz *14* ni qoldiradi. Agregat orqasiga qaytayotganida uning qoldirgan izi *5*



143- rasm. **Ko'p seyalkali ekish agregati uchun iztortkich uzunligini aniqlash sxemasi:**

1 — tutash qatorlar; *2, 9* va *12* — don seyalkasi; *3* va *11* — iztortkichlar; *4* — iz ko'rsatkich; *5* va *14* — izlar; *6* — traktor; *7* — tishli tirma; *8* — tirkagich; *10* — disk; *13* — iztortkich qoldirgan iz.

bo'ylab traktor *6* ning o'ng g'ildiragi yoki zanjir tasmasining iz ko'rsatkichi *4* yuritilsa, turli yo'nalishda ekilgan qo'shni qator oralig'i, tutash qator oralig'iga teng bo'lib chiqadi (143-rasm). Iztortkich agregatning o'ng *11* va chap 3 chetlariga qo'yilgan bo'lib, ular navbatma-navbat ishlatiladi. Iztortkichni ko'tarib-tushirish gidrosilindr yordamida bajariladi.

143- rasmdagi sxemada uchta don seyalkasidan tuzilgan ekish agregatining sxemasi keltirilgan. Agregat simmetrik bo'lgani sababli o'ng va chap tomonlardagi uzunlik bir xil o'rnatiladi.

Iztortkich uzunligi:

$$l_i = \frac{B_i \pm C}{2} + b_t, \ m \qquad (92)$$

bu yerda, B_i — *agregatning eng chetki ekkichlah oralig'i, m;* C — *traktor oldingi g'ildiraklari o'rtalarining oralig'i, m (chap*

iztortkich uchun + c, o'ng iztortkich uchun — c qabul qilinadi; agar traktor uch g'ildirakli bo'lsa, C = 0).

Bunda, traktorga o'rnatiladigan iztortkichning uzunligi quyidagicha ifodalanadi:

$$l_c = \frac{B_i + b}{2} - l_u, \; m. \qquad (93)$$

Seyalkaning sudrashga qarshiligi urug' ekilayotgan joydagi tuproqning texnologik xususiyatlariga, seyalka qamrov kengligi va ekkichlarning tuproqqa botish chuqurligiga bog'liqdir. Amalda turli urug'larni ko'mish chuqurligi bir-biridan kam farq qiladi. Shu sababli urug'ni ko'mish chuqurligini e'tiborga olmasdan, qarshilik kuchini seyalkaning qamrov kengligiga proporsional deb hisoblanadi:

$$R_x = kB_i, \; N. \qquad (94)$$

Bu yerda, *k — seyalkaning solishtirma qarshiligi, N/m; B_i — seyalkaning ishchi qamrov kengligi, m.*

Sudrashga qarshilik nafaqat ekkichlarning, balki g'ildiraklarning ham qarshiligiga bog'liqdir. G'ildirak miqdorlagichlarni harakatga keltirishi sababli, sudrashga qarshiligining miqdori sezilarli ortardi.

Tajribalar asosida *k* ning quyidagi qiymatlari aniqlangan (10 km/soat tezlikkacha):

Tirkalma don seyalkasi	*k=1,0...1,5 kN/m.*
Osma don seyalkasi	*k=0,95...1,4 kN/m.*
Sabzavot seyalkasi	*k=0,5...0,8 kN/m.*
Makkajo'xori seyalkasi	*k=1,1...1,4 kN/m.*
Chigit seyalkasi	*k=1,3...1,6 kN/m.*

9- §. Maxsus seyalkalar

Sabzavot seyalkasi. Sabzavot urug'lari **keng qatorlab, tasmasimon, donalab va uyalab ekiladi.** Zamonaviy seyalkalar qatorlab ekishda qator oralig'i 45, 60 va 70 sm, ikki satrli tasmasimon ekishda 8 + 62 sm (8 sm — satrlar oralig'i, 62 sm — tasmalar oralig'i), 20 + 50, 50 + 90, 40 + 100 va 60 + 120 sm, uch satrlab ekishda 32 + 32 + 76 va shu singari boshqa sxemalarda ham ishlay oladilar.

Sabzavot seyalkasi urug' ekish uchun novli g'altaksimon *10* (144- *a* rasm), yerga o'g'it solish uchun shtiftli-g'altaksimon miqdorlagichlar, urug' va o'g'it bunkerlari *6* va *7*, sirpang'ichli *1* hamda disksimon ekkich *12* lar, harakatlantiruvchi g'ildirak *16*, uzatish mexanizmi *4* va iztortkichlardan tashkil topgan. Urug' bunkeri to'zitgich *9*, o'g'it bunkeri niqtalovchi shnek *5* bilan jihozlangan. Mayda urug'lar uchun miqdorlagich ustiga almashtiriladigan quticha *8* o'rnatiladi. Seyalkaga **bir** yoki **ikki** satrlab ekadigan ekkichlar o'rnatilishi mumkin.

Bir satrlab ekadigan ekkich urug'ni 2...4 sm chuqurlikka ko'mib ketadi (144- *b* rasm). Cheklovchi reborda 20 silindrsimon halqa ko'rinishida bo'lib, kronshteyn *21* orqali ekkich diskiga ulanadi. Cheklovchi reborda tuproq yuziga tegib yurib, diskning yerga botishini cheklab, urug'ni ko'mish chuqurligini belgilaydi. Seyalkaga urug'ni 2, 3 va 4 sm chuqurlikka ekishni ta'minlaydigan turli diametrdagi cheklovchi rebordalar o'rnatish mumkin. Rebordali ekkichlar sholibop seyalkalarda ham ishlatiladi.

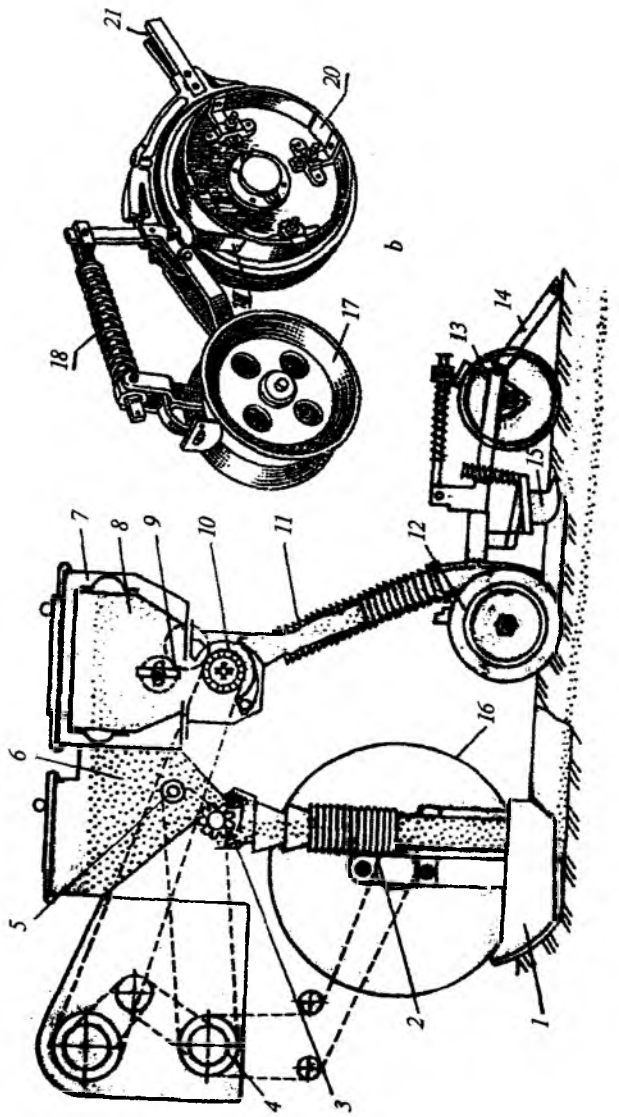
Ekkichga jilov *18* yordamida zichlovchi g'altak *17* lar ulangan. Uning to'g'inining sirti ikkita kesik konussimon shaklga ega bo'lib, u zichlagan tuproqning usti nishab bo'lib qoladi. G'ildirakchaning tuproqni zichlash darajasi prujina *15* yordamida o'zgartiriladi. Qirg'ich *16* zichlovchi g'ildirakcha to'g'iniga yopishib qolgan nam tuproqni qiradi, qirg'ich *19* esa cheklovchi rebordadagi yopishgan tuproqni tozalaydi.

Urug' o'tkazgich urug' miqdorlagich ajratib bergan urug'ni ekkichga yetkazadi.

Sirpang'ichli ekkich *1* o'g'itni urug'ga nisbatan 2...3 sm chuqurroq tashlab, qisman ko'madi va uning ustiga urug'ni tashlab ko'madi.

Sabzavot seyalkasi sharoitga qarab, turli qator oralig'ida ekish uchun sozlanib, umumiy qamrov kengligi 3,5...4,8 m bo'ladi. Ishchi tezligi 10 km/s gacha, ish unumi 2,8...3,8 ga/soat (ish vaqtida) oralig'ida bo'ladi.

Modulli chigit seyalkasi universal bo'lib, tukli chigitni namlangan holda ekish uchun g'altaksimon miqdorlagich bilan tuksizlantirilgan hamda kalibrlangan chigitni ekish uchun esa disksimon miqdorlagich bilan jihozlangan. Chigitdan tashqari, makkajo'xori va sorgo urug'larini tekislangan dalaga yoki oldindan tayyorlangan



144- *rasm.* **Sabzavot seyalkasi:**

a — ish jarayonining sxemasi; *b* — bir satrlab ekkich; *1* — sirpang'ichli ekkich; *2* — o'g'it o'tkazgich; *3* va *10* — miqdorlagich; *4* — harakat uzatmasi; *5* — shnek; *6* va *7* — o'g'it urug' qutilari; *8* — almashtiriladigan quticha; *9* — to'zitgich; *11* — urug' o'tkazgich; *12* — disksimon ekkich; *13* — zichlovchi g'altakcha; *14* — shleyf; *15* — ko'mgich; *16* — tayanch g'ildiragi; *17* — konussimon g'altak; *18* — jilov; *19* — tozalagich; *20* — reborda; *21* — tutqich.

oddiy va usti tekislangan pushtalarga donalab, dona-uyalab, qator oralig'i 60 yoki 90 sm qilib ekishga mo'ljallangan. Don uchun o'stiriladigan makkajo'xorini 70 sm li qator oralig'iga ekadi.

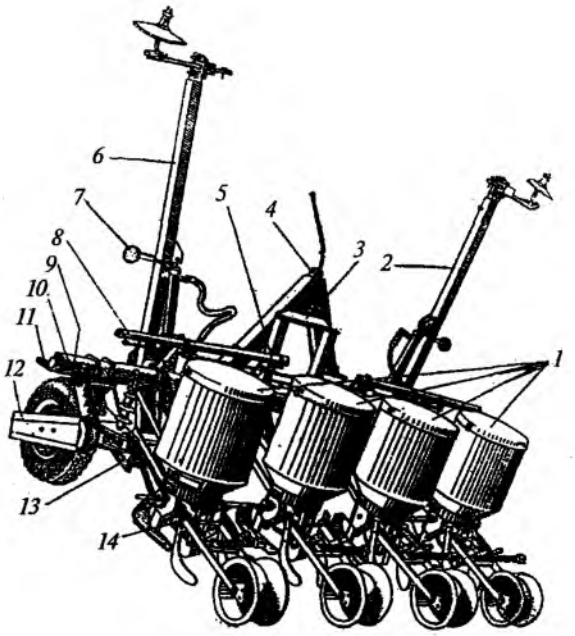
Seyalka urug' ekish bilan birgalikda sug'orish jo'yaklarini ham oladi, qator yon tomonlariga o'g'it soladi. Ekilgan urug'lar atrofiga gerbitsid eritmasini purkaydi.

Modulli chigit seyalkasi qator oralig'i $b = 60$ sm li, 4 qatorga eksa, har bir ekspluatatsion soatiga *1*, *2* gektar, $b = 90$ sm bo'lganda esa 1,8 gektargacha urug' qadashi mumkin (ishchi tezlik $V = 6...$ 10 km/soat gacha). Sharoitga qarab, chigitni 3...8 sm chuqurlikda ko'mib ketadi. Tuksizlantirilib, kalibrlangan chigitni $b = 60$ sm qator oralig'ida gektariga 160...330 ming dona, $b = 90$ sm bo'lganda 111...222 ming dona eka oladi. Tukli chigitni namlangan holatda ekishda esa $b = 60$ sm da 250...500 ming dona, $b = 90$ sm qator oralig'ida esa 166...333 ming dona ekib berish imkoniyatiga ega. Donalab ekishda, kataklar soni 64 bo'lgan disk ishlatilsa, har bir metr uzunlikka 10...30 dona ekadi. Tukli chigitni esa qatorlab - 15...35 dona eka oladi. Uyalab ekishda har bir uyaga tuksizlantirilgan chigitni (24 katakli disk ishlatilsa), 2 ± 1 yoki 3 ± 1 dona ekadi.

Modulli chigit seyalkasining umumiy ko'rinishi 145- rasmda ko'rsatilgan. Har bir qator uchun alohida seksiya *1* xizmat qiladi. Seyalkaga brus *10*, osish moslamasi *3*, ekish seksiya *1* lar, harakat yuritmasi *9*, iztortkich *2* va *6* lar, yorug' qaytargich *7*, gidrosistema *5*, taranglash moslamasi *13*, kardanli uzatma *14*, to'siq *12* lar, tozalagich *11* lar o'rnatilgan.

146- rasmda g'altaksimon miqdorlagichli ekish seksiyasining tuzilishi quyidagilardan: g'altaksimon miqdorlagich *8* va unga harakat beruvchi tayanch g'ildirak *10*, harakatni uzatuvchi kardanli val *7*, ekkich *3* ning tuproqqa botishini sozlagich *2*, ekilgan urug'ni ko'mgich *4*, zichlovchi g'ildirakcha *5* lardan iborat bo'lib, ular ko'ndalang brus *9* ga biriktirilgan.

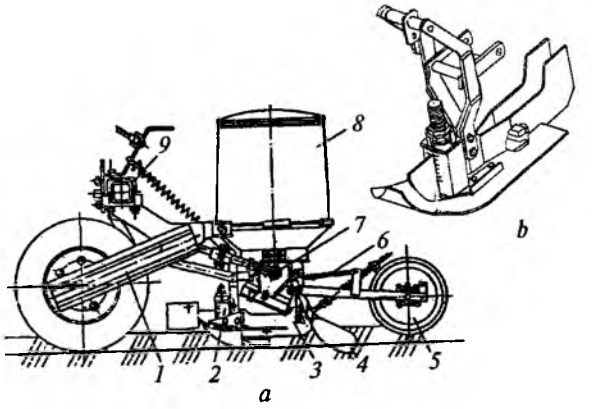
Modulli chigit seyalkasining g'altaksimon miqdorlagichi (147-rasm)da ko'rsatilgan, u quyidagicha tuzilgan bo'lib, urug' qutisi *3* ning pastki silindrik qismi cho'yan tub *17* ga o'rnatilgan. Tubning tagida ikkita qo'yma quloqchaga val *16* ning vtulkalari joylashtirilgan. Barmoqli disk *8* plastmassadan tayyorlangan. Diskning gardishi bilan *22* ta barmoq bir tekis joylashgan simmetrik barmoqlarning gorizontal tekislikka proyeksiyasi



145- rasm. **Modulli chigit seyalkasining umumiy ko'rinishi:**

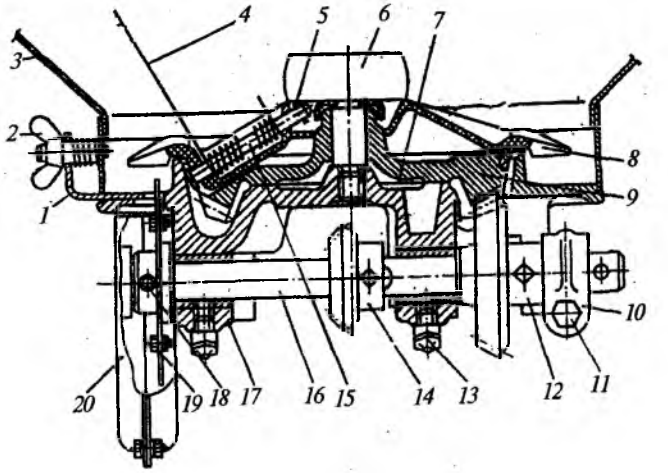
1 — ekish seksiyalari; *2* va *6* — iztortkichlar; *3* — osish moslamasi; *4* — qulf; *5* — gidrosistema; *7* — yorug' qaytargich; *8* — nazorat tizimi; *9* — harakat yuritmasi; *10* — brus; *11* — tozalagich; *12* — to'siq; *13* — taranglash moslamasi; *11* — kardan.

muntazam trapetsiya shaklida bo'ladi. Barmoqlarning ko'ndalang kesimi romb shaklida yasalgan. Barmoqli disk yetaklanuvchi katta konussimon shesterna *9* ga vintlar bilan mahkamlangan. Diskka prujinali poiat chiviq — to'zitgich *4* mahkamlangan. Chiviqning prujinali qismi shplint *5* li o'q *15* ga erkin kiygizilgan. Chiviq va barmoqli disk birgalikda to'zitgich-ta'minlagich vazifasini bajaradi. To'zitgich-ta'minlagich konussimon shesterna *9* bilan birga apparat tubining aylanma chizig'iga qo'yiladi va unga maxsus o'q *6* bilan biriktiriladi. O'q rezbasining uzunligi shunday tanlanganki, u apparat tubining oxirigacha burab kirgizilganda, barmoqli disk vertikal o'q atrofida yengil aylana oladi. Rezbaning yo'nalishi yetaklanuvchi shesternaning aylanish tomoniga mos keladi, shu tufayli apparat ishlaganida vertikal o'q *6* o'z-o'zidan buralib, bo'shamaydi.



146- rasm. **Modulli chigit seyalkasining seksiyasi (*a*) va uning ekkichi (*b*):**

1 — zanjirli uzatma; *2* — ekish chuqurligini rostlash vinti; *3* — ekkich; *4* — kurakchasimon ko'mgich; *5* — zichlovchi g'ildirakcha; *6* — to'dalovchi apparat; *7* — kardan vali; *8* — miqdorlagich; *9* — ko'ndalang brus; *10* — tayanch g'ildirak.



147- rasm. **Modulli chigit seyalkasining g'altaksimon miqdorlagichi:**

1 — to'siqcha; *2* — quloqli gayka; *3* — quti; *4* — to'zitgich chivig'i; *5* — shplint; *6* — o'q; *7* — bo'shliq; *8* — ta'minlagich; *9, 12* — konussimon shesterna; *10* — xomut; *11* — bolt; *13* — tavotnitsa; *14* — tishli yulduzcha; *15* — o'q; *16* — apparat vali; *17* — apparat tubi; *18* — shplint; *19* — tishli g'altak; *20* — tarnov.

Apparatning vali *16*, seyalkaga yulduzcha *14*, yetakchi konussimon shesterna *12* (Z_1=18) va tishli g'altak *19*, shplint *18* lar bilan mahkamlanadi. Shesternaning val bo'ylab siljishiga yo'l qo'ymaslik uchun xomutcha *10* bolt *11* bilan qisib qo'yilgan. Apparat chigit va tolalar bilan tiqilib qolganda yoki yot narsalar tushganda shplintlar qirqilib, aylanuvchi qismlarni sinishdan saqlaydi. Vertikal o'qning yuqori uchiga qalpoq va dasta payvandlangan. Qalpoq o'qning ishqalanuvchi sirtini changdan, shesternani esa vertikal siljishdan saqlaydi. Bo'shliq *7* moy bilan to'ldiriladi.

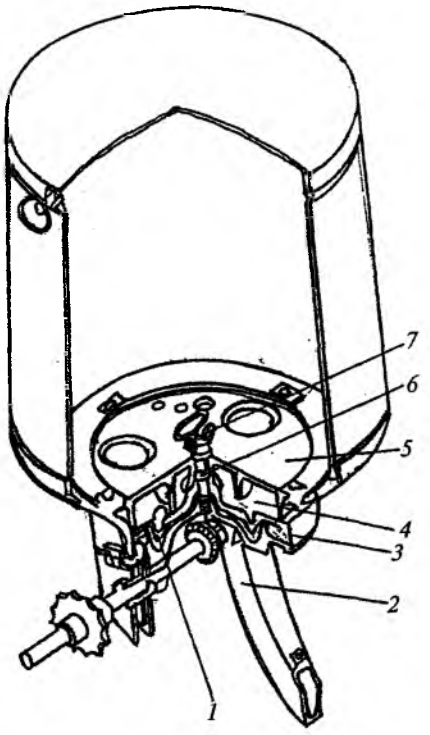
Miqdorlagichning tishli g'altagi *19*, qalinligi 3 mm va tashqi diametri 107 mm li po'lat diskdan iborat. G'altak tishlari (16 ta) diskning aylanasi bo'ylab bir tekis joylashgan. Tishlarning balandligi 7 mm. G'altak yetakchi shesterna *12* ga nisbatan diametral qarama-qarshi tomonda joylashgani uchun Lining yuqorigi tishlari ta'minlash kamerasidagi chigitlar oqimiga qarshi aylanadi. Ekish me'yori urug' tushadigan darchani ochib-yopadigan to'siqcha *1* bilan rostlanadi. To'siqcha quloqchali gayka *2* bilan siljitiladi. To'siqcha sirtida har 2 mm oraliqda chiziqlar bor. Ekish me'yori shu shkalaga qarab rostlanadi.

Ishlayotgan seyalkaning tebranishi natijasida, to'siqchaning vaziyati o'z-o'zidan o'zgarib qolishi mumkin. Shuning uchun miqdorlagich apparatini rostlash paytida to'siqchaning shu vaziyati hisobga olinib, prujina to'siqchaning qayrilgan uchini gayka sirtiga qisib, uning o'z-o'zidan buralib bo'shashiga yo'l qo'ymay, to'siqchani belgilangan holatda saqlashni ta'minlaydigan qilib qo'yish lozim.

Ekish darchasidan tashqariga chiqarilgan chigitlar tarnov *20* ga, so'ngra urug' o'tkazgich orqali ekkichga tushadi.

Modulli chigit seyalkasining disksimon hamda g'altaksimon miqdorlagichlarining ko'p qismlari umumiy bo'lib, bir-biriga tushadigandek qilib yasaladi. Masalan, g'altaksimon miqdorlagichni disksimonga aylantirish uchun 147- rasmdagi barmoqli disk 8 yechib olinadi va uning o'rniga katakchali disk *4* (148-rasm) konussimon shesterna *1* ning ustiga o'rnatiladi.

Oraliq disk *3* dagi ovalsimon teshiklarni, apparat tubidagi ovalsimon teshiklarning ustiga tushirib o'rnatiladi. Shesterna *1* ga o'rnatilgan katakchali disk *4* apparat ichiga solinganidan so'ng, chap rezbali o'q *6* qotiriladi va konussimon shesterna *1* bilan katakli disk erkin aylanadi.



148- rasm. **Modulli chigit seyalkasining disksimon miqdorlagichi:**
1 — shesterna; *2* — urug' o'tkazgich; *3* — oraliq disk; *4* — katakchali disk; *5* — to'siq disk; *6* — o'q; *7* — gayka.

Qo'zg'almas to'siq disk 5, o'rtadagi disk 3 ning fiksatoriga o'rnatilgan bo'lib, uning pastki tomoniga qaytargich to'siq biriktiriladi.

Almashtirib ishlatish uchun seyalka yetti dona katakchali disk bilan ta'minlanadi. Shu jumladan, katakchalar soni 64 ta bo'lgan disk tuksizlantirilib, kalibrlangan, sifatli chigitni donalab ekishda ishlatiladi. Sifati pastroq bo'lgan chigit ekilganda esa bir nechta urug'ni to'plab, ajratib beradigan 24 ta katakchali diskdan foydalangan ma'qul. Mayda, uzunligi 8,5 mm dan qisqaroq bo'lgan urug'ni ekishda 12 mm li katakchali disk bir uyaga 2 dona chigit, 14 mm li katakchali disk esa 3 tadan chigit ajratib beradi.

Agar modulli seyalka disksimon miqdorlagich bilan ishlatilsa, uning to'dalovchi diski olib qo'yiladi.

Seyalkaning ishi quyidagi tartibda bajariladi. Dala bo'ylab harakatlanayotgan seyalkaning har bir g'ildiragi, uning ikkita valiga harakat beradi. Konussimon uzatma yordamida harakat valdan miqdorlagichdagi g'altak, urug' to'zitgich va urug'ni to'dalovchi apparatga uzatiladi.

Aylanayotgan to'zitgich namlangan tukli chigitlar bir-biriga yopisha boshlaganda, ularni ajratib, pastga, miqdorlagich g'altagiga uzluksiz tushirib turadi. Aylanayotgan g'altak o'z novlarining ichiga bittadan chigitni kiritib, urug' o'tkazgich tarnoviga tashlaydi. Uyalab ekishda esa, chigit to'dalovchi apparatga tushadi. To'dalovchi apparatdiskidagi kurakchalar soni va aylanish tezligi har bir uyaga tushishi kerak bo'lgan chigitlar soniga qarab tanlanadi. Kurakcha to'dalangan (1...4 donalab) chigitlarni apparat tubidagi darchadan yerga, ariqchaga tushirib yuboradi. Kurakchasimon ko'mgichlar tuproqni chigit ustiga sidirib, ikki tomondan ko'madi. Zichlovchi g'ildirakcha chigit ustidagi tuproqni bosib zichlaydi. Zichlangan tuproqning usti nishab qilinadi, aks holda yomg'ir suvlari chetga oqib ketmasdan chigit ustida qatqaloq paydo qilishi mumkin.

Gektariga chigitning kerakli sonini ekishga g'altakning aylanish tezligini hamda ekish darchasi kengligini o'zgartirish bilan erishiladi. Uyalardagi chigitlar sonini o'zgartirish, to'dalovchi diskning aylanish tezligi va yulduzchalarni almashtirish hisobiga rostlanadi.

Tuksizlantirilgan chigitni yoki makkajo'xori urug'ini ekkanda disksimon miqdorlagichni ishlatgan ma'qul. Tuksizlantirilgan chigit to'kiluvchan bo'lganligi sababli, disksimon miqdorlagichga to'zitgich o'rnatish talab qilinmaydi. Aylanayotgan disk katakchalariga chala tushgan chigitni qaytargich olib qoladi. Disk kataklariga kirgan chigit qaytargichdan o'tgandan so'ng, chigit ekish darchasidan pastga, bevosita urug' o'tkazgichga, keyin ekkich tayyorlagan ariqcha tubiga tushadi va tuproq bilan ko'miladi.

Tekis dala yoki turli o'lchamdagi pushta bo'ylab ekishda, tayanch g'ildirak holati ramaga nisbatan maxsus vint bilan o'zgartiriladi.

Modulli seyalkadan foydalanish. 10 sm chuqurlikdagi tuproqning namligi 20% dan kamayib, harorat 14°C dan oshganda, ekish mavsumi boshlanadi. Mavsum boshida namlangan tukli chigit ekilib, keyinroq tuproq qiziganda tuksizlantirilgan

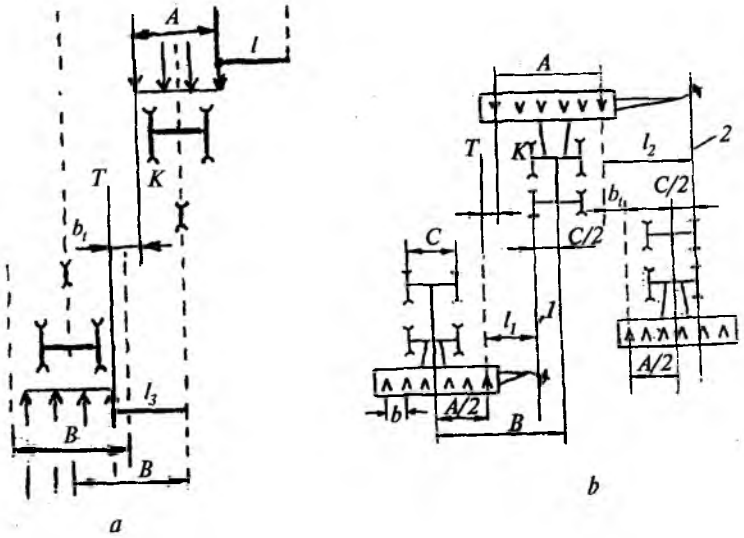
chigitni ekish tavsiya qilinadi. Seyalkani turli miqdordagi urug' ekishga sozlashda, unga yopishtirilgan maxsus jadvaldan foydalanish kerak.

Ish holatidagi seyalkaning ekkichlari yerga parallel bo'lishi kerak. Ammo, qumloq tuproqli yerlarda seyalkani orqa tomonga 5...7° ga engashtirib qo'yish lozim, aks holda, ekkich sirpang'ichining oldiga tuproq uyumlanib qoladi.

Modulli chigit seyalkasiga uning qutilaridagi urug' sathini, to'dalovchi apparat ishini hamda gerbitsid purkashning uzluksizligini nazorat qilishi uchun elektron „Kedr" tizimi o'rnatilgan.

Seyalkaning iztortkichi agregatni oldinga yurishida urug' ekilgan qatorga parallel qilib iz qoldirish uchun xizmat qiladi. Agar seyalkani uch g'ildirakli traktor agregatlayotgan bo'lsa, uning oldingi g'ildiragi shu iz bo'ylab harakatlantiriladi. Agar seyalkani to'rt g'ildirakli traktor agregatlasa, qoldirilgan iz ustidan uning oldingi o'ng g'ildiragi yuritiladi.

Agregatning oldingi va keyingi yurishlari orasida tutash qatorlar (T va K) paydo bo'ladi (149- *a* rasm). Tutash qatorlar oralig'i



149- rasm. **Seyalka iztortkichi uzunligini aniqlashga oid sxema:**

a — uch g'ildirakli; *b* — to'rt g'ildirakli traktorlar uchun; *1* — o'ng iztortkich izi; *2* — chap iztortkich izi.

b_t oddiy qatorlar oralig'i b ga teng bo'lishi kerak. Agar iztortkich uzunligi l me'yoridan ortiq bo'lib qolsa, $b_t > b$, aksincha bo'lsa, $b_t < b$ bo'ladi.

Seyalka iztortkichining uzunligini to'g'ri belgilash, keyinchalik paxtazorda bajariladigan kultivatsiyalash, dori purkash, hosilni mashina bilan yig'ishtirish jarayonlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Iztortkich sifatida uzun shtangaga o'rnatilgan sferik disk (diametri 250...300 mm) ishlatiladi. Disk harakat yo'nalishiga 15...20° burchak ostida qiya o'rnatiladi. 149- *b* rasmdan to'rt g'ildirakli traktor agregatlaydigan seyalkani o'ng iztortkichining uzunligi $l_1 = 0{,}5\ (A—C) + bt$, chap iztortkichniki $l_2 = 0{,}5\ (A+C) + b_t$ ekanligi aniqlanadi. Bu yerda, *A — seyalkadagi chetki ekkichlar oralig'i, m; C — traktor oldingi g'ildiraklarining oralig'i, m;* uch g'ildirakli traktor bilan ishlaydigan seyalka uchun o'ng va chap iztortkichlar bir xil uzunlikka ega bo'ladi (149- *b* rasm):

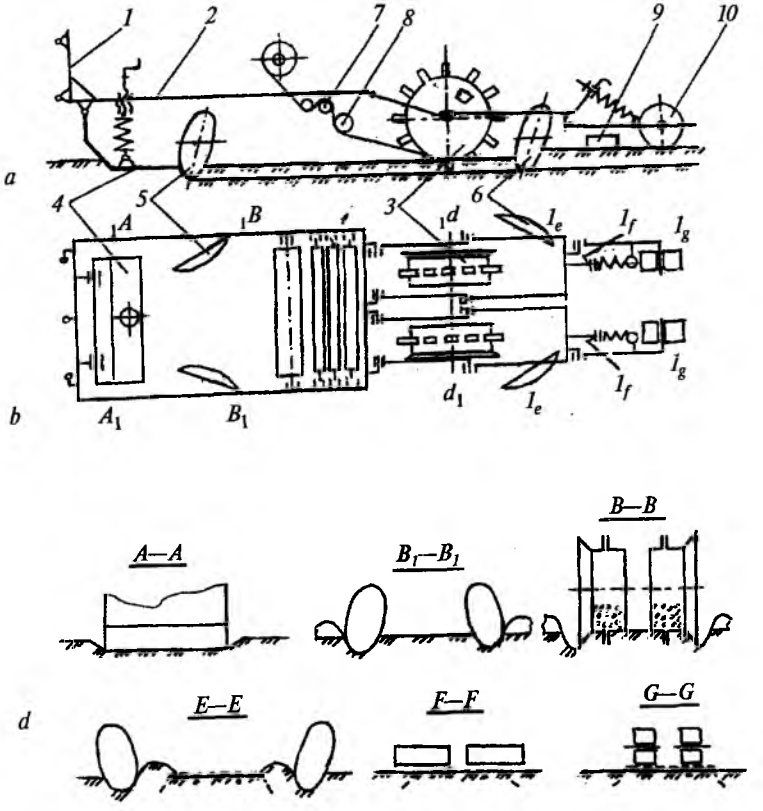
$$l_1 = l_2 = 0{,}5\ A + b_t. \qquad (95)$$

Tutash qatorining kengligi b_{tq} oddiy qatorlar oralig'i b ga teng bo'lishi rejalashtirilsa, (95) formulaga $b_t = b$, agar $b_t < b$ bo'lishi ko'zda tutilsa, unda iztortkich shtangasining uzunligi sozlanadi.

Chigitni plyonka ostiga ekish texnologiyasining afzalliklari ko'p bo'lganligi tufayli keng tarqalmoqda. Bu texnologiya ishlatilsa, erta bahorda quyosh nuridan to'liqroq foydalanib, tuproq haroratini kerakli darajagacha ko'tarib, chigitni 10... 15 kun oldin ekib olinadi. 10 sm chuqurlikdagi harorati 9...10°C ga yetgan tuproqning ustiga plyonka yopilsa, mulcha (parnik) effekti hisobiga Lining harorati qo'shimcha 4...5°C ga ortib, chigitning unib chiqishiga yetarli sharoit tug'iladi. Plyonka ostida namlik uzoq saqlanadi, shu sababli, chigitni tabiiy namlikda undirib olishda, hatto kunlar isib ketguncha sug'ormaslik imkoniyati tug'iladi. Plyonka ostida begona o'tlar o'sib, rivojlanmaydi, demak, kultivatsiya o'tkazishning soni ham kamayishi mumkin. Qulay sharoitda rivojlangan g'o'za tezroq ko'sak tugib, hosildorligini 10... 12 s/ga gacha oshiradi. Muhimi, hosil erta (10...15 kunga) pishadi.

Chigitni plyonka ostiga ekish natijasida hosil ertaroq pishib, uni gorizontal shpindelli paxta terish mashinasi bilan yig'ishtirib olish imkoniyati tug'iladi.

Mazkur texnologiyaning bajarilishini ta'minlaydigan seyalka sxemasi 150- rasmda keltirilgan. U rama *2*, osish moslamasi *1*, iztortkich, barabanli miqdorlagich *3*, yer tekislagich 4, ariqcha ochadigan sferik disk *5*, plyonka chetini tuproq bilan ko'madigan



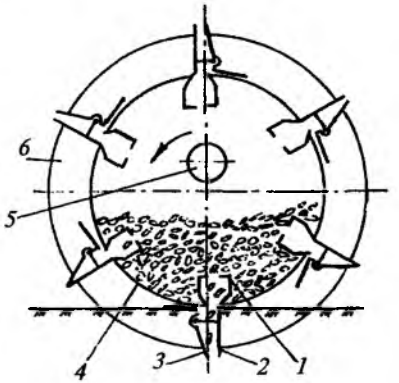
150- rasm. **Chigitni plyonka ostiga ekadigan seyalkaning sxemasi:**

a — yon ko'rinishi; *b* — ust ko'rinishi; *d* — ishchi qismlar ish jarayonining sxemasi; *1* — osish moslamasi; *2* — rama; *3* — miqdorlagich; *4* — yer tekislagich; *5* va *6* — sferik disklar; *7* va *8* — jo'valar; *9* — sidirgich; *10* — zichlagich.

sferik disk *6*, plyonka o'rami o'rnatilgan valik *7*, plyonkani taranglovchi valiklar *8*, sidirgich *9*, zichlagich *10* lardan tuzilgan. Yer tekislagich *4* ramaga sharnirli o'rnatilgan bo'lib, u 60 sm kenglikdagi plyonka yoyiladigan joyning tuprog'ini tekislab, kesaklarni maydalab, yer ustini silliqlab ketadi. Agar tekislagich sifatli ishlamasa, g'adir-budur bo'lgan yer yuzasiga to'shalgan o'ta yupqa plyonka (qalinligi 8 mkm) teshilib, mulcha o'z effektini pasaytirib qo'yadi. Tekislagich ishining sifati, uni yerga bosib turadigan prujinaning siqilish darajasini o'zgartirish hisobiga rostlanadi.

Sferik disklar chuqurligi 6...8 sm bo'lgan ariqchalarni bir-biridan 40 sm oraliqda yasab ketishadi. Keyinchalik, bu ariqchalarga plyonkaning chetlari kiritilib ko'miladi.

Seyalka to'rtta ekish seksiyasidan iborat bo'lib, har bir seksiya ikkitadan barabanga ega. Har bir baraban chigitni bir satrga uyalab ekib ketadi. Demak, seksiyadagi barabanlar ikki satrni ekadi. Bu qo'shaloq satrlar tasmani, ya'ni qatorni tashkil qiladi. Tasmadagi satrlar orasi 30 sm, tasmalar oralig'idagi 60 sm yer keyinchalik jo'yak olish, sug'orish, o'g'itlash, kultivatsiyalash uchun qoldiriladi. Tasma simmetriya o'qlari orasi, ya'ni qatorlar oralig'i 90 sm bo'ladi.



151- rasm. **Seyalkaning barabansimon chigit miqdorlagichi:**
1 — cho'michsimon me'yorlagich; 2 — urug' qadagich; 3 — to'sqich; 4 — baraban; 5 — qopqoq; 6 — reborda; 7 — darcha.

Barabansimon miqdorlagich (151- rasm) cho'michsimon me'yorlagich *1*, urug' qadagich *2*, to'siq *3*, baraban *4*, qopqoq *5*, reborda *6* lardan tuzilgan. Bu miqdorlagichning barabani uchta ishni bajaradi. Birinchidan, tekislangan yerga to'shalgan plyonkani tarang holda ushlab turadi. Rebordasi bilan plyonkaning chetini ilgari tayyorlangan ariqchaga ta-qab, buklab yotqizadi. Ikkinchidan, u urug'don vazifasini bajaradi. Baraban ichiga urug'ni solib qo'yish uchun uning yon devoridan qopqoq 5 ochiladi va maxsus tarnov

yordamidan foydalaniladi. Baraban ichida cho'michsimon me'yorlagich *1* lar o'rnatilgan. Me'yorlagich prizma shaklidagi darchali uychaga o'xshaydi. Baraban aylanganida, urug'lar orasidan o'tayotgan me'yorlagichga urug'lar kirib qoladi. Uchinchidan, baraban, aylanishi hisobiga, o'z sirtiga o'rnatilgan urug' qadagichlarning plyonkani teshishiga va tuproqqa botib urug'larni tashlab ketishiga majbur qiladi.

Urug' qadagichning uzunligi urug'larni 4...6 sm chuqurlikda ko'mib ketishga yetarlidir. Urug' qadagich va cho'michsimon me'yorlagich bir-birlarining davomi bo'lganligi sababli, me'yorlagichga tushgan chigit urug'i qadagichning uchidagi bo'shliqqa darrov yetib boradi. Urug' qadagichning uchini ochib-yopish uchun 90° ga bukilgan ikki yelkali richagga o'xshash maxsus klapan *3* o'rnatilgan.

Barabanning tashqi chetiga reborda qo'yilgan. Rebordaning shakli plyonkaning chetini sferik disk tayyorlab ketgan ariqcha yuzasiga zich bosib turadigan qilib, qiyalatib yasalgan.

Eni 60...65 sm bo'lgan plyonka rulonini (massasi 12... 14 kg) o'rnatish hamda yoyilgan plyonkani tarang holatda yerga to'shash uchun ekish seksiyasi ramasiga sozlanuvchi valik *7* va *8* lar sharnirli o'rnatilgan.

Baraban rebordasi yerga bosib turgan plyonka chetini ustiga sferik disk 6 tuproqni uyumlab ko'madi. Plyonka ikki chetini havo o'tmaydigan qilib sifatli ko'mish katta ahamiyatga ega. Shu sababli sferik disklarning hujum burchagi va balandligini to'g'ri o'rnatish zarur.

Sidirgich *9* ning pastki chetiga yumshoq rezina plastina kiydirilgan bo'lib, uning uchi plyonka ustiga tegar-tegmas bo'lib yuradi. Yon tomonga 35...45° ga burib o'rnatilgan sidirgich plyonka ustidagi ortiqcha tuproqni sidirib chetga chiqaradi, natijada plyonka usti tozalanib, quyosh nurini oson o'tkazadigan bo'ladi.

Zichlagich g'ildirakcha *10* lar chigit qadalgan satrdagi tuproqni bosib, zichlab, chigitni g'ovak joyda qolishini oldini oladi.

Seyalkaning texnologik ish jarayoni quyidagicha o'tadi: agregat ilgarilab yurganida plyonka to'shaladigan joydagi kesaklarni tekislagich maydalab, tuproqqa botirib, shudgor yuzasini silliqlab ketadi. Uning izidan, tekislangan joyning ikki chetida, bir-biridan 40 sm masofada harakatlanayotgan sferik disklar chuqurligi 5...8 sm bo'lgan ariqchalarni tayyorlab qoldiradi.

Rulondagi plyonka taranglovchi valiklar orqali tortilib, barabanning tagidan o'tkazilgan holda yerga to'shaladi va uning chetlari tuproq bilan ko'miladi. Rulon vali va taranglovchi valiklar erkin aylanishi kerak, aks holda yupqa plyonka yirtilib ketishi mumkin.

Barabanlar rebordasi yerga to'shalgan plyonkaning ikki chetini ariqchalarga bosib turgan vaqtda birdaniga uchta jarayon bajariladi:

1. Baraban aylanishi hisobiga uning ichidagi chigitlar to'zitilib, me'yorlagich darchalaridan o'tib, urug' qadagich ichiga tushadi.

2. Aylanayotgan baraban sirtidagi urug' qadagich yerga yaqinlashganida, plyonkani teshib, tuproqqa kiradi. Ayni vaqtda, baraban to'sqichning bo'sh qanotini yerga bosib, uning ikkinchi qanotini urug' qadagichdan uzoqlashishga majbur qiladi. Natijada urug' qadagich ichidagi urug'lar yerga tushib qoladi. Tuproqning erkin to'kilishi hisobiga, chigitlar ko'miladi.

3. Baraban orqasidagi sferik disklar, reborda plyonkani bosib turgan vaqtda uning chetlarini tuproq bilan ko'madi.

Plyonka ustiga to'kilgan tuproqni sidirgich yumshoq pichog'i bilan sidirib, uni tozalaydi. Chigit ekilgan satr ustini zichlaydigan g'ildirakchalarning yerga bosimi maxsus prujina yordamida sozlanadi. Sferik disklar agregat harakati yo'nalishiga nisbatan 14... 16° burchak ostida o'rnatiladi. Seksiya yoki sferik disklarni yon tomonga birmuncha surish hisobiga, baraban rebordasining plyonka chetini ariqchaga tiralib yurishiga erishiladi.

Sidirgichlarni shunday joylashtirish kerakki, chigit uyalari ustida 8... 10 mm qalinlikdagi tuproqni qoldirib, qolganini chetga surib tashlasin. Sidirgichni yon tomonga burib yuqoridagi jarayonni bajarishga erishiladi.

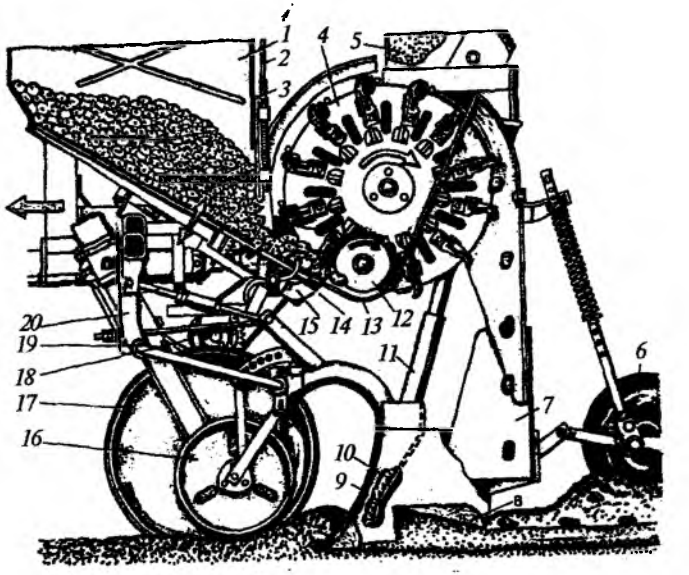
10-§. Kartoshka ekadigan va ko'chat o'tqazadigan mashinalar

Kartoshka ekish mashinalari. Agrotexnik talablar. Ekish uchun o'rtacha kattalikdagi (massasi 50...80 g) tugunaklardan foydalangan ma'qul. Ammo maydaroq (30...50 g), ba'zan yirik (80... 120 g) tugunaklardan bo'laklab foydalanish ham joiz.

Kartoshkani qatorga bir-biridan 20...40 sm masofada, qator oralarini esa 60, 70 va 90 sm dan qilib ekiladi. Bunda mashina unib qolgan kurtakchalarni sindirmasligi kerak. O'rtacha kattalikdagi tugunaklarni ekishda kartoshka tushmasdan qolgan

hamda ikkita tugunak tushgan uyalar soni 3% dan oshmasligi lozim. Kartoshka tugunaklari qatorda belgilangan oraliqda va chuqurlikda joylashishi kerak. Kartoshka pushtaga ekilganda 8... 16 sm, tekis yerga ekilganda 6... 12 sm chuqurlikda ko'miladi. Tugunaklarning ekish chuqurligi tayinlanganidan ±4 sm, tutash qator oraliqlaridagilar oddiylariga nisbatan ±5 sm farq qilishi joiz. Mashina kartoshka ekish bilan bir vaqtda o'g'itni tugunaklardan 2...3 sm chuqurroq tashlab, uni alohida tuproq qatlami bilan yopib ketishi lozim.

Kartoshka ekish mashinasining tuzilishi va ishi. Kartoshka ekish mashinasi ikki seksiyadan iborat bo'lib, har bir seksiya alohida bunker va ikkita ekish apparatiga egadir (152- rasm). Bunker *1* va uning past qismidagi ta'minlagich *13*, qoshiqchali miqdorlagich diski *4*, to'sqich *3* va uni sozlovchi vint *2*, o'g'it



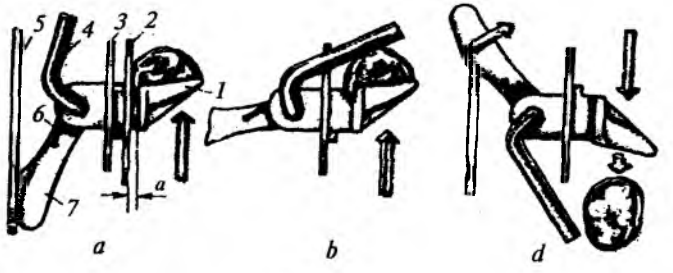
152- rasm. **Kartoshka ekish mashinasining texnologik ish jarayoni sxemasi:**

1 — bunker; *2* — sozlovchi vint; *3* — to'sqich; *4* — qoshiqchali disk; *5* — o'g'it miqdorlagichi; *6* — ko'mgich disklar; *7* — tugunak o'tkazgich; *8* — kurakchasimon ag'dargich; *9* — ekkich; *10* — o'g'it yo'naltirgich; *11* — o'g'it o'tkazgich; *12* — shnek; *13* — ta'minlagich; *14* — to'zitgich; *15* — reduktor; *16* — g'ildirakcha; *17* — tayanch g'ildiragi; *18* — kardan val; *19* — almashinuvchi yulduzcha; *20* — disk vali.

miqdorlagich *5* ramaga o'rnatilgan. Ramaning alohida brusiga ekkich *9* lar guruhi uchun tayanch xizmatini bajaruvchi g'ildirakchalar *16* biriktirilgan. Ekkich *9* ga omochtishsimon tumshuq o'rnatilgani sababli, tuproqning qarshilik kuchi ta'sirida, u chuqurroq botishga intiladi, lekin uni tayanch g'ildirakcha *16* cheklab turadi. Ekkichning orqasiga ag'dargich kurakcha *8* o'rnatilgan bo'lib, uning yordamida yerga solingan o'g'it usti yupqa tuproq qatlami (2...3 sm) bilan yopilib, tugunaklar kuyishining oldi olinadi. Ekkichning tuproqqa botishi, ekkichning yerga engashish burchagiga bog'liq boiib, uni maxsus vint yordamida o'zgartirish mumkin.

Bunker *1* ning tubi tugunaklar bilan po'lat orasidagi ishqalanish burchagidan kattaroq burchak ostida qiya o'rnatilganligi hamda uni maxsus moslama titratib turishi sababli, kartoshka urug'i pastga siljib, ta'minlagich *13* ga uzluksiz tushib turadi. Ta'minlagichga tushayotgan tugunaklarni miqdorlagich diskiga o'rnatilgan qoshiqlar bexato ilib olishi uchun ularni shnek *12* va to'zitgich *14* aralashtirib turadi. Ta'minlagichga tushayotgan tugunaklar miqdori sozlovchi vint *2* yordamida to'sqich 3 ni ko'tarib-tushirib, ta'minlagich bilan uning orasidagi darcha balandligi o'zgartirilib sozlanadi.

Disksimon-cho'michlovchi miqdorlagich diski *3* ga tugunaklarni ushlab qoladigan *12* dona qoshiq o'rnatilgan (153-*a* rasm). Ta'minlagich *13* dagi tugunaklar orasidan o'tayotgan qoshiqning ichiga bittadan urug' joylashadi, u keyinchalik tushib ketmasligi uchun maxsus barmoq *4* uni qoshiq *1* ga qisib qoladi (153- *b* rasm). Barmoq *4* tugunakni qoshiqchaga qisib turishi



153- rasm. **Tugunakni qoshiqda joylashish sxemasi:**

a — tugunakni ilintirib olish; *b* — tugunakning qoshiqqa qisilishi; *d* — tugunakning qoshiqdan tushishi; *1* — qoshiq; *2* — o'ng devor; *3* — disk; *4* — qisuvchi barmoq; *5* — yo'naltirgich; *6* — prujina; *7* — barmoq bandi.

uchun prujina *6* xizmat qiladi. Aylanayotgan disk tugunakni ilintirib olgan qoshiqni urug' tashlanadigan tarnov og'ziga olib kelganida, barmoq bandi 7 yo'naltirgich 5 dan chiqib ketib unga tegmaydigan bo'lib qoladi. Natijada barmoq kartoshkani qismay, qo'yib yuboradi (153- *d* rasm). Kartoshka tugunagi tarnovga tushib ketadi. Diskdagi qoshiqchalar ta'minlagichdagi kar-toshkalarga kirib borib, tugunaklarni ilintirganda, barmoq bandi yo'naltirgichga tegib, qoshiqqa tugunakni qisadi va sikl yana takrorlanadi.

Tugunaklar pushta ustiga ekilayotganida, ekkich joylashtirib ketgan urug'ni tuproq bilan ko'mish uchun sferik disk *6* lar ishlatiladi. Tekislangan yerga ekishda esa disk orqasiga tuproqni zichlash uchun tirmacha o'rnatiladi.

Kartoshka ekish mashinasi ishchi qismlarini aylantirish uchun harakat traktorning quwat olish validan uzatiladi.

Har bir qoshiqcha ta'minlagichdan faqat bittadan urug'ni olib chiqishi hamda tugunak undan ertaroq tushib ketmasligi uchun 153- rasmdagi yon devor *2* bilan qoshiq belbog'i orasidagi tirqish *a* o'zgartiriladi. Agar massasi 30...50 grammli urug' ekilayotgan bo'lsa, a = 3...5 mm, massasi 50,..80 grammli urug' ekilsa, *a* = 10... 12 mm va massasi 80... 100 grammli urug'lar uchun *a* = 14... 16 mm tirqish qo'yiladi.

Ekkichni to'g'ri rostlash uchun mashina tekis joyga qo'yiladi va ekkich tumshug'i yer yuzasiga tiralib, orqa quyi chizig'i yerdan 40...50 mm balandda o'rnatiladi. Ekish chuqurligi moslanuvchi g'ildirak *16* ning yer yuzasiga nisbatan balandligini (3...4 sm) o'zgartirish hisobiga sozlanadi. Tugunaklarni ko'mib turgan pushtaning shakli sferik disk holatini, balandligi uni prujinasining siqilish darajasini o'zgartirish hisobiga sozlanadi. Tekis dalaga kartoshka ekishda disklar yer yuzasiga tegar-tegmas ko'tarib qo'yiladi va uning o'rniga tirma ishlatiladi.

Qatordagi tugunaklar oralig'ini o'zgartirish uchun traktor quvvat olish valiga ulangan kardan val *18* (152-rasm) dan harakat oladigan reduktor *15* ning yetaklanuvchi validagi yulduzcha *19* ni almashtirish kerak. Bu yetarli bo'lmasa, agregatning tezligi o'zgartiriladi.

O'rnatilgan ekish me'yorini dala sharoitida tekshirish uchun ko'mish disklari ko'tarib qo'yiladi-da, agregat 10 m masofaga yurgiziladi. Keyin 7,14 m (70 sm qator oralig'i uchun; 60 sm qator oralig'i uchun — 8,4 m; 90 sm qator oralig'i uchun —

5,55 m) masofadagi ekilgan tugunaklar soni hisoblanib, uni 2000 (gektarga aylantirish uchun) ga ko'paytirib, *1* gektarga ekilayotgan tugunaklarning soni aniqlanadi.

Ko'chat o'tqazish mashinalari. Agrotexnik talablar. Sabzavot ekinlari urug'ini qishning oxirida issiqxonalarda ekib-o'stirib, ko'chat qilib, bahorda ularni ochiq dalalarga ekiladi. Ayrim ko'chatlar alohida-alohida tuvakchalarda, ayrimlari tuvakchalarsiz o'stirilib-yetishtiriladi. Mashina yordamida ekish uchun bir xil o'lchamdagi, so'limagan, egilmagan ko'chatlar saralanib, olinadi. Karam ko'chatlar 12... 15 sm balandlikka (5...6 bargga), pomidor ko'chatlari 20...25 sm balandlikka (8... 10 bargga) ega bo'lishi talab qilinadi.

Ko'chatlarning oralig'i 60, 70, 80, 90 sm bo'lgan qatorlarga yoki 50 + 90, 60 + 120 sm qilib ekiladi. Bir qatordagi ko'chatlar oralig'i 10... 140 sm gacha bo'lishi mumkin. Agar ko'chatlar oralig'i 35 sm dan kam bo'lsa, ekishda jo'yaklar bo'ylab sug'oriladi, 35 sm dan ko'p bo'lsa, har bir tup ko'chatni alohida sug'orish ma'qul bo'ladi. Sug'oriladigan dehqonchilikda ekish bilan bir yo'la jo'yaklar ham olinadi.

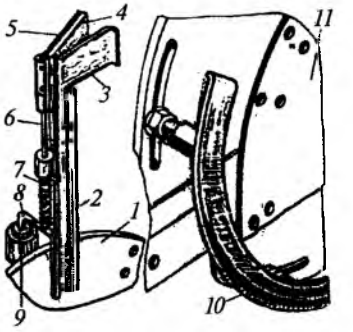
Mashinadan ko'chatni tik holatda, ildizlarini bukmasdan, shikastlantirmasdan, bexato ekish talab qilinadi. Tuvaksiz ko'chatlar 5... 15 sm, tuvagi bilan kamida 10 sm chuqurlikka ko'miladi. Agronom tayinlagan chuqurlik ±2 sm aniqlikda bo'lishi kerak. Ko'chat atrofidagi ildizi tuproq bilan zichlanadi.

Qatorlar to'g'ri chiziq bo'yicha, belgilangan kenglikdan ±2 sm (tutash qator uchun ±7 sm) olinishi kerak. Oddiy ko'chatning 95%, tuvakli ko'chatning 100% ildiz olishiga erishish kerak.

Ko'chat ekish mashinasi. Mashina 0,6...3,5 km/soat tezlik bilan ishlaydi. Uning ko'chat o'tqazish apparati (154- rasm) disk *1* va unga o'rnatilgan tutqich 5 lardan iboratdir. Tutqichning ichi bo'sh ustun *2* ning yuqori tomonida qo'zg'almas plastina *3* o'rnatilgan. Prujina *7* plastina *3* ga qo'zg'aluvchan plastina *5* ni siqib turadi. Qo'zg'aluvchan plastina *5* ning ichiga o'ta yumshoq rezina yelimlangan bo'ladi. Ekish vaqtida ko'chat *3* va *5* — plastinalar orasida qisilib turishi kerak. Plastina *5* dagi rezina ko'chatni shikastlantirmasdan qisib ushlab turish imkonini beradi, plastina *5* sterjen *6* bilan bikir biriktirilgan. Sterjen burilsa, plastina *5* ham qo'zg'almas plastina *3* ga yaqinlashishi yoki uzoqlashishi mumkin. Sterjen *6* ga aylanuvchan rezina rolik 9 kiydirilgan tirsak

8 o'rnatilgan bo'lib, prujina *7* ustun *2* ga nisbatan rolikni tortib turadi.

Disk *7* bilan uzluksiz aylanib turadigan rolik *9* kerakli vaqtda qo'zg'almas yo'naltiruvchi yo'lakcha *10* ning ustiga chiqib, prujina *7* ning qarshiligini yengib, sterjen orqali qo'zg'aluvchan plastina *5* ni qo'zg'almas plastina *3* ga nisbatan burib, ko'chatni qistirish uchun joy ochadi.



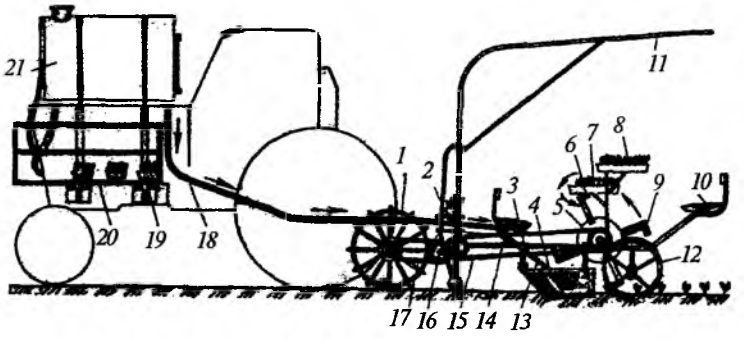
154- rasm. **Ko'chat o'tqazish apparati:**

1 — disk; *2* — ustun; *3* — qo'zg'almas plastina; *4* — yumshoq rezina; *5* — qo'zg'aluvchan plastina; *6* — sterjen; *7* — prujina; *8* — sterjen tirsagi; *9* — rezinalangan g'altak; *10* — yo'naltirgich.

Mashinaning maxsus o'rindig'ida o'tirgan xizmatchi o'z qo'li bilan ko'chatni plastinalar orasiga kiritib turganida, rolik yo'lakchadan tushadi. Natijada, plastinalar ko'chatni qisib qoladi va disk bilan birgalikda uni ekadigan joyga keltiradi. U yerda rolik yana yo'lakcha ustiga chiqib, plastinalarni bir-biridan uzoqlashtirib, ko'chatni qo'yib yuboradi.

155- rasmda ko'chat o'tqazadigan mashinaning ish jarayoni sxemasi ko'rsatilgan. O'tqazish apparati *5* ga harakatni yuritish g'ildiragi *1* dan zanjirli yuritmalar *15* va *17*, ochiq reduktor *16* orqali uzatiladi. Ekish bilan bir vaqtda har bir ko'chat tubiga suv quyib ketish maqsadida mashinaga suv tizimi o'rnatilgan. Bu tizimga bak *21* lar, suvni bakdan sug'orish naychalari *13* ga yetkazadigan suv quvuri *18* va suv sarfini rostlaydigan jo'mrak *14* lar kiradi. Bakdagi suv quvur *18* orqali jo'mrak *14* ga keltiriladi. Jo'mrak *14* yordamida esa naycha *13* ga kerakli miqdordagi suv yuboriladi. Agar qatordagi ko'chatlar oralig'i 35 sm dan kamroq bo'lsa, suv uzluksiz ekkichning orqa tomoniga to'kilib turadi, ko'chatlar oralig'i 35 sm dan ko'proq bo'lsa, suv har ko'chat tubiga o'zi ag'dariladigan cho'michda me'yorlab quyiladi.

Mashinaning ishi. Agregat harakatlansa, disk aylanib tutqich *6* va *9* lar maxsus o'rindiqda o'tirgan xizmatchilarning oldiga kelganida, tutqichlar ochiladi. Ularning orasiga ko'chatlar qo'lda



155- rasm. **Ko'chat o'tqazadigan mashina ish jarayonining sxemasi:**

1 — g'ildirak; *2* — yashikdagi ko'chatni qo'yadigan joy; *3* va *10* — oldingi va orqadagi o'rindiqlar; *4* — ekkich; *5* — disksimon ko'chat miqdorlagich; *6* va *9* — ko'chat tutqichlar; *7, 8* va *19* — ko'chat solingan yashiklar; *11* — soyabon; *12* — zichlovchi g'ildirakchalar; *13* — suv naychasi; *14* — jo'mrak; *15* va *17* — zanjirli uzatma; *16* — ochiq reduktor; *18* — suv quvuri; *20* — tokchalar; *21* — suvbaki.

kiritilsa, tutqich uni qisib qoladi. Ko'chat suv quyilgan ariqchaning ustiga keltirilganida, tutqich ochilib, uni nam yerga tushiradi. Ekkich o'tgandan so'ng, tuproq ko'chat ildizi ustiga to'kiladi, uni g'ildirakcha *12* lar zichlab ketadi.

O'tqazish diski va ekish sxemasiga qarab, 2... 12 tagacha tutqichlar o'rnatilishi mumkin. Traktor ramasiga tokchalar o'rnatilgan bo'lib, ularning ustiga ko'chat solingan yashiklar qo'yiladi. Agregatni ishlatish uchun traktorchidan tashqari, o'n ikki (6 qator uchun) xizmatchi (ko'chatni tutqichga qo'yish uchun) hamda ekilgan ko'chatlarning holatini tuzatish uchun uch ishchi, tuvakdagi ko'chatlarni ekishda ularni kuzatib turish uchun yana ikki xizmatchi jalb qilinadilar.

Namunaviy test savollari

1. Qanday sabablarga ko'ra urug' ekishda ko'p usullardan foydalaniladi?
2. Qanday sabablarga ko'ra urug'ni tuproqqa ekib ko'mishda ko'p usullar ishlatiladi?
3. Qanday sabablarga ko'ra monoblokli seyalkaga nisbatan modulli yoki seksiyali seyalka afzalroq hisoblanadi?

4. Qanday sharoitda g'altaksimon urug' miqdorlagichdan foydalanish ma'qul bo'ladi?
5. Disksimon miqdorlagichning g'altaksimonga nisbatan afzalligi nimada?
6. Pnevmatik urug' miqdorlagichlar nega keng tarqalmoqda?
7. G'altaksimon urug' miqdorlagich qanday vaziyatda „pastdan" yoki „ustidan" ajratish tartibida ishlatiladi?
8. G'altaksimon miqdorlagich bir aylanganda ajratib beradigan urug' miqdori qanday omillarga bog'liq?
9. Disksimon miqdorlagich uyachalarining o'lchamlari qanday omillarga bog'langan holda aniqlanadi?
10. Qanday sabablarga ko'ra disksimon urug' miqdorlagichning aylanish tezligi cheklangan bo'ladi?
11. Nima sababdan turli xil urug' ko'mgichlardan foydalaniladi?
12. Ekkich ta'sirida tuproqning deformatsiyalanish tartibi qayerda e'tiborga olinadi?
13. Pnevmatik seyalkaning afzalliklari nimada?
14. Seyalka iztortkichining uzunligi qanday ahamiyatga ega?
15. Chigitni plyonka ostiga ekish texnologiyasining afzalliklari nimada?
16. Qanday maqsadda chigit ekilgan joyning ustiga to'shalgan plyonkaning chetlarini tuproq bilan sifatli ko'mish talab qilinadi?
17. Plyonka ostiga chigit ekadigan barabansimon miqdorlagich ishini izohlab bering.
18. Kartoshka ekish apparatining ishini izohlang.
19. Ko'chat o'tqazish apparati ishini izohlang.
20. Qanday maqsadda chigit ekish uchun tuproqni mayin holatga keltirish kerak?

O'SIMLIKLARNI HIMOYALASH MASHINALARI

O'simlik zararkunandalari va kasalliklari hamda begona o'tlar ekinlarning hosildorligini kamaytirib, hosil sifatini pasaytirib, dehqonchilikka katta zarar keltiradi. Shu sababli ekinlarni himoyalashda mahalliy sharoit uchun mos bo'lgan usullardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Zararkunandalarga qarshi kimyoviy kurashni ular keltiradigan iqtisodiy zarar joiz bo'lgan me'yordan oshgandagina amalga oshirish ma'qul bo'ladi.

1-§. O'simliklarni himoyalash usullari

Amalda o'simliklarni himoyalash uchun ishlatiladigan usullardan quyidagilarni ko'rsatish mumkin: **agrotexnik, fizik, mexanik, biologik, kimyoviy.**

Agrotexnik usul eng arzon va bezarar bo'lib, u ekinlarni almashlab ekish, tuproqqa mahalliy sharoitga moslangan texnologiya bo'yicha ishlov berish, qulay muddatlarda ekish, kasallikka va zararkunandalarga chidamli navlarni seleksiya qilish hamda boshqa tadbirlarni o'z ichiga oladi. Bu usuldan foydalanganda, ekinlarning tez va sog'lom rivojlanishi uchun kerakli bo'lgan, kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar, zararkunanda va begona o'tlar uchun esa eng noqulay sharoitlar yaratiladi.

Fizik usulda zararkunanda va kasalliklarga qirg'in keltiradigan ultratovush, yuqori chastotali toklar, yuqori va past harorat, radioaktiv moddalar, ionlashtiradigan nurlar, mikrouzunlikdagi radioto'lqinlar va boshqalardan foydalaniladi.

Mexanik usulda zararkunandalarga qarshi turli to'siqlar, tuzoq va qopqon, yopishqoq yelimlardan foydalanish ko'zda tutiladi.

Biologik usulda zararkunanda, begona o'tlar, kasallik qo'zg'atuvchi mikrob va bakteriyalarga qarshi kurashda ularning tabiiy dushmanlari (kushandalari, mikroorganizm, antibiotik) dan foydalaniladi. Bu usul samarali bo'lishi va atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi bilan boshqa usullardan farq qiladi. Undan, ayniqsa, aholi yashaydigan joylarning yaqiniga ekilgan ekinlarga, asosan, g'o'zaga tushgan zararkunandalarga qarshi kurashishda ekologiyaga zarar yetkazmasdan samarali foydalanilmoqda. Shu maqsadda, turli entomofaglardan (trixogramma, baqaloq kana, brakon, yetti dog'li xonqizi qo'ng'izi, oltinko'z...) keng foydalanilmoqda. Mikrobiologik preparatlar (dendrobatsillin, bitoksibatsillin, lepidotsid), jinsiy feromonli tuzoqlar kabi vositalar ham yaxshi natija bermoqda.

Kimyoviy usulda begona o'tlar, zararkunanda va o'simlikda kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizm va zamburug'larga qarshi kimyoviy moddalardan foydalaniladi. Bu usul eng samarali bo'lib, ammo atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatish ehtimoli bor. Kimyoviy usul universal bo'lib, o'simlik va daraxtlarga keng ko'lamda ishlov berish imkoniyatiga ko'ra dunyo bo'yicha keng tarqalgan.

Ekinzorlarni himoya qilishda kimyoviy usul bilan bir vaqtda boshqa bezarar va samarali usullarni muvofiqlashtirib foydalanilsa ma'qul bo'ladi.

Agrotexnik talablar. Zararkunanda va kasalliklarga uchragan ekinlarga zaharli kimyoviy moddalar bilan o'z vaqtida ishlov berilsa, uning samarasi kutilganday bo'ladi. Eritma suspenziya va emulsiyalardagi kimyoviy moddaning miqdori tayinlanganga nisbatan ±5% farq qilishi joizdir.

Urug'larga zaharli moddalar bilan ishlov berishda ular shikastlanmasligi, bir xil konsentratsiyada zaharlanishi kerak.

Ekinlarni purkash va changlatishda dori moddasi tayinlangan me'yorda va bir tekis tarqatilishi talab qilinadi. Mashinaning ishlov berish kengligi bo'yicha dori tarqalishining notekisligi ±30%, paykal uzunligi bo'yicha notekisligi ±25% bo'lishi joizdir. Dorilash dozasi (changlatish va purkashda) berilgan miqdordan ±15% farq qilishi mumkin. Purkash vaqtida shamolning tezligi 5 m/s dan, changlatishda 3 m/s dan ko'p bo'lmasligi kerak. Havo harorati 23°C dan oshmasligi lozim. Yog'ingarchilikdan oldin va yomg'ir vaqtida kimyoviy moddalar bilan ishlov berish tavsiya etilmaydi. Ishlov berilganidan so'ng 24 soat ichida yomg'ir yog'sa, uni takrorlash kerak. O'simliklarning gullash davrida kimyoviy dorilar bilan ishlov berilmaydi.

2-§. Kimyoviy moddalardan foydalanish usullari

Kimyoviy moddalar to'g'risida ma'lumotlar. Kasallik va zararkunandalarga qarshi ishlatiladigan kimyoviy moddalarning hammasi **pestitsidlar** deyiladi. Begona o'tlarga qarshi — **gerbitsidlar,** zamburug'li kasalliklarga qarshi — **fungitsidlar,** bakteriyalar keltiradigan kasalliklarga — **bakteritsidlar,** bakteriyalarni o'simliknin ildizida to'liq quritadiganlar — **desikant,** o'simlik bargini to'kadiganlari — **defoliantlar** deyiladi.

Kimyoviy moddalarning asosiy qismi odam organizmi uchun zaharlidir. Ular organizmga teri, nafas olish yo'llari va og'iz orqali kirib, zaharlashi, hatto o'limga ham olib kelishi mumkin. Ayrim moddalar yong'indan ham xavflidir.

Kimyoviy moddalar bilan ishlaganda, xavfsizlikning maxsus qoidalariga rioya qilish lozim.

Kasallik yoki zararkunandalar tarqalgan joyni, ularning holatini, o'simliklarning rivojlanish darajasiga qarab bilib olish hamda kimyoviy himoyalashning quyidagi usullaridan foydalanish mumkin: eritmani purkash, changlatish, aerozollar bilan purkash, fumigatsiyalash, urug'ni zaharlash, zaharlangan yemish tarqatish, xemoterapiya (o'simlikni zaharli moddalar bilan sug'orish) va boshqalar.

Eritmani purkashda kimyoviy moddani o'ta mayda zarrachalarga parchalab, katta kinetik energiya berish hisobiga, uni kasallik yuqqan o'simlik barglariga, shoxlari yoki zararkunandalarning bevosita tanasiga yuqtiriladi. Zararkunandalar yoki kasallikni yo'qotish uchun ko'pincha, har gektar maydonga bir necha gramm, hatto milligramm zaharli kimyoviy moddani bir tekis taqsimlash yetarli bo'ladi, ammo uni amalga oshirishning deyarli iloji yo'q. O'ta oz miqdordagi kimyoviy moddani mashina bilan purkab bir tekis tarqatish uchun, avval, uning suvdagi, ayrim vaqtda moydagi turli konsentratsiyadagi eritmasi, suspenziyasi yoki emulsiyasi, ya'ni ishchi suyuqlik tayyorlanadi. Emulsiya va suspenziyalarni bir xil konsentratsiyada saqlash uchun turli emulgator yoki stabilizator aralashtiriladi, bunga qo'shimcha ravishda, mashina baklarida ularni uzluksiz aralashtirib, cho'kindi hosil bo'lishining oldini olib turadigan moslamalar o'rnatiladi. Purkalgan suyuqlikning samarasi yuqori bo'lishi uchun u o'simlik

yoki zararkunanda tanasidan oqib tushib ketmasdan, uni to'liqroq qoplab yopishib qolish xususiyatiga ega bo'lishi kerak. Zaharli moddalarning xususiyatlari har xil bo'lishi sababli kutilayotgan natijaga erishish uchun suyuqlikning har gektarga bo'lgan sarfi turlicha bo'ladi. Shu sarfning miqdoriga qarab, kimyoviy moddalar oz va ultra (o'ta) oz miqdorda purkaladi. Oz miqdorda purkash uchun bir gektar yerga sarflanadigan kimyoviy modda miqdori saqlanib, uni eritadigan suv miqdori keskin kamaytiriladi. Bunday konsentratsiyasi kuchli eritma mayda tomchilarga ajratilishi sababli, ishlov berilayotgan obyektga bir tekis, hatto yupqa plyonka sifatida yopishadi. Chunki, oddiy purkashda tarkibida suvi ko'p bo'lgan yirik tomchilarning yopishqoqligi kam bo'lib, barglardan dumalab tushib ketadi, yerga tushib tuproqni zaharlaydi, samarasi oz bo'ladi.

O'ta oz miqdorda purkash uchun kimyoviy moddani suvda emas, balki kam miqdordagi moysimon, yopishqoq moddada eritiladi. Suvda tayyorlangan ishchi suyuqlikka nisbatan yopishqoq moydagi eritma o'ta maydalab (to'zonlatib) purkalsa, kimyoviy modda o'simlik shoxlari, barglariga ko'proq singib, samarasi yuqori bo'ladi. Bu usulda ishchi suyuqlikning sarfi 10...100 baravar kamayadi, tomchilar tuproqqa tushmaydi, afsuski, to'zonlatib purkaydigan mashinalar oz va qimmatdir.

Changlatishda kasallangan o'simlik va zararkunandalarga kukunsimon kimyoviy moddalar bilan ishlov beriladi. Changlatish uchun tayyorlangan kukun tarkibida bevosita zaharli modda bilan birgalikda neytral bo'lgan turli changsimon moddalar (talk, tuproq to'zoni, bo'r...) aralashgan bo'ladi. Kukun zarrachalarining 15...25 mkm bo'lishi samarali bo'ladi. Kukunning yopishuvchanligini oshirish maqsadida unga 3...5% mineral moysimon moddalar qo'shiladi. Bunday aralashmalarni dust ham deyishadi.

Changlatish sifatiga shamol ko'p ta'sir etadi. Kukunning yopishuvchanligi past bo'lganligi sababli, kukunsimon moddalarning sarfi suyuqlikka nisbatan bir necha marta ko'p bo'ladi.

Aerozol bilan ishlov berishda zaharli modda o'ta mayda zarracha (tuman, tutun) ga aylantiriladi. Shu sababli, bu usul o'ta samarali bo'lib, o'simlikka zaharni tekis yopishtirish imkonini beradi. Tutun va tuman inshootlardagi tirqishlarga, daraxt barglari orasiga oson kiradi. Zaharni purkashga nisbatan aerozol ko'rinishida qo'llash uning sarfini bir necha o'n baravar kamaytirish

imkonini beradi, ammo dala sharoitida aerozoldan foydalanish o'ta qiyin jarayondir.

Fumigatsiyalash deganda cheklangan hajmdagi obyektni zaharli moddaning bug'i yoki zaharli gaz bilan ishlov berish tushuniladi.

Ekiladigan urug' yoki ko'chatlar zaharlansa, kasallik chaqiruvchi bakteriya va zamburug'lar qiriladi. Urug'ni zaharlashning quruq, yarim quruq va namlash usullari ishlatiladi. Quruq usulida zaharlanadigan urug' kukunsimon kimyoviy modda bilan aralashtiriladi. Yarim quruq usulida esa 0,5% formalin eritmasi sepiladi va bir necha soat ustini yopib qo'yiladi, keyin shamollatiladi. Namlab zaharlashda formalinning suvdagi kuchsiz eritmasiga urug' bir necha soatga solinib, keyin quritiladi.

Quruq zaharlash ekishdan 2...6 oy ilgari, yarim quruq zaharlash — bir necha kun oldin, namlab zaharlash esa urug' bevosita ekilishidan oldin bajariladi.

Xemoterapiya o'simlik uchun bezarar, lekin kasallikning oldini oladigan va zararkunandani haydaydigan moddalar bilan to'yintirishdir.

Eritmani parchalanish darajasining samaradorlikka ta'siri. Kimyoviy modda eritmasini purkaydigan mashinalar va aerozol generatorlari eritmani har xil dispersiya (o'lchamlarning o'zgarish chegarasi) dagi zarrachalarga parchalab beradi. Yirik tomchilarga parchalab ko'p miqdorda purkalsa zarrachalar diametri 250 mkm dan kattaroq, oz miqdorlab purkashda 20...250 mkm, ultra oz miqdorlab purkashda esa 20...100 mkm bo'ladi. Aerozol generatori kam dispersiyali (poli) tuman hosil qilganida zarrachalar 25□100 mkm, o'rta dispersiyali tumanda — 5...25 mkm, yuqori (mono) dispersiyali tumanda 0,5...5 mkm bo'lishi mumkin.

Kimyoviy moddaning ta'siri uni purkashdagi zarrachalarning mayda-yirikligiga bog'liq, tomchi qanchalik maydalangan bo'lsa, zaharning ta'siri shunchalik kuchli bo'ladi. Yirik tomchi zararkunandani kamroq zaharlaydi, o'simlikka tushgan joyini esa kuydirib, zarar keltirishi mumkin. Modda bir xil sarflangani bilan, mayda zarrachalarga parchalangan eritma o'simlikni bir tekis qamrab oladi va ko'proq samara beradi. O'ta mayda tomchilar barglarga kuchliroq yopishadi va ular shamol, yomg'ir ta'sirida ham tushib ketmaydi. Ammo ochiq dalada o'ta mayda zarrachalar shamol ta'sirida ishlov berilayotgan obyektdan chetga uchib ketishi mumkin. Paxtachilikda suyuqlik 80...120 mkm zarrachalariga parchalangani ma'qul topilgan.

Kimyoviy moddani parchalaydigan maxsus uchlik o'simlikdan ma'lum masofada joylashtirilgan bo'ladi. Parchalangan zarrachalar o'simlik barglariga havo oqimi yordamida yetkaziladi. Zarrachalarning hammasini o'simlikka to'liq yetkazish uchun, sharoitga qarab, havo oqimini laminar yoki turbulent rejimda harakatlantirish talab qilinadi. Laminar oqimda zarrachalar qatlami birbiriga aralashmasdan, to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanadi. Natijada, mayda zarrachalarning barglar ostiga kirib borishi sodir bo'lmaydi va o'simlik chala namlanadi. Turbulent (sho'x) oqimda esa mayda zarrachalar qatlamlari bir-birlariga aralashib, yo'nalishini ko'p marta o'zgartirib harakatlanadi. Natijada tomchilar barglarning tagiga hamda shoxlarning panasida turgan joylariga ham yetib borishi mumkin. Yirik tomchilarning inersiya kuchi katta bo'lganligi sababli, turbulent oqimiga kirib keta olmasdan, yo'nalishini o'zgartirmay, o'simlikning yuza tomonidagi barglariga qo'nadi. Ularning ko'pchiligi bargdan dumalab yerga tushib ketadi. Demak, eritmani parchalaydigan uchliklar tomchilarning turbulent rejimida harakatlanishini ta'minlab berishlari kerak. Ekinlarni himoyalashda rejalashtirilgan natijaga oddiy purkash usuli bilan ishlov berishda har gektar maydonga 400...600 kg ishchi suyuqlik sarflab, oz miqdorlab ishlov berishda 25...10 kg, ultra oz miqdorlab esa 0,5...5 kg/ga sarflab erishish mumkin.

3-§. Kimyoviy ishlov berish mashinalarining asosiy qismlari va texnologik jarayoni

Ekinzorga kimyoviy usulda ishlov berish mashinalari texnologik jarayonida quyidagi uchta operatsiyani bajaradi: **zaharli moddani doza (me'yor) laydi, uni mayda zarrachalarga parchalaydi va hosil bo'lgan zarrachalarni ishlov berish** obyekti (joyi) ga uzatadi. Bunday mashina bilan ishlov berilganda maxsus rezervuar (idish)dagi maxsus suyuqlikni nasos yordamida kerakli bosim ostida parchalovchi uchlikka yuboriladi. Uchliklar eritmani zarrachalarga parchalab, ularga kinetik energiya berishi hisobiga (yoki kuchli havo oqimi yordamida) ishlov beriladigan o'simlikka uzatadi. Har qanday mashina **rezervuar, nasos, parchalovchi** uchliklardan tuzilgan.

Rezervuarlar polietilen, oynasimon plastik yoki zanglamaydigan po'lat tunukalardan tayyorlanib, idishning bo'g'iziga

quyilayotgan eritmani suzadigan filtr, pastki qismiga tindirgich o'rnatilgan bo'ladi. Rezervuarni to'ldirish uchun ejektorlar keng qo'llaniladi. Rezervuardagi emulsiya yoki suspenziyaning konsentratsiyasi doimo bir xil bo'lishi uchun uni uzluksiz aralashtirib turadigan **pnevmatik, gidravlik** yoki **mexanik** aralashtirgichlar o'rnatiladi.

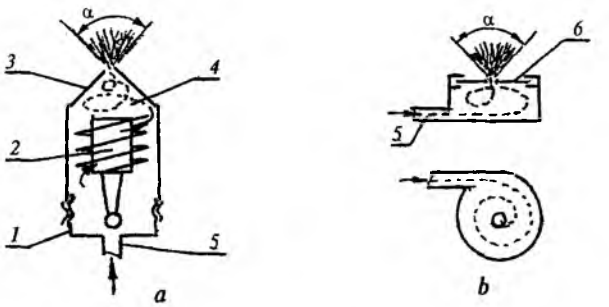
Nasoslar suyuqlikni uchliklarda parchalash uchun zarur bo'lgan bosim ostida yetkazib berishi kerak. Bosim ostida parchalangan zarrachalar purkash obyektiga yetib borishi uchun yetarli kinetik energiyaga ega bo'lishi zarur. O'simlikka uchlik o'ta yaqin olib borilishi mumkin bo'lganligi sababli, bu ishni bajarish uchun 0,2...1,0 MPa (2...10 atm), bog'lardagi daraxtlarga ishlov berish uchun esa 2,0...2,5 MPa bosim talab qilinadi. Bosim hosil qilish pnevmatik yoki gidravlik nasoslar yordamida amalga oshiriladi.

Pnevmatik nasos havoni rezervuardagi suyuqlik ustiga haydab, u yerda ortiqcha bosim hosil qilishi tufayli, ishchi suyuqlikni siqib, magistral shlangga majburan yuboradi. Pnevmatik nasoslar qo'l purkagichlarida ishlatiladi.

Gidravlik nasoslar keng tarqalgan bo'lib, ular ishchi suyuqlikni bevosita o'zidan o'tkazib, katta bosim ostida parchalovchi uchliklarga yuboradi. Bu ishni amalga oshirishda porshenli, plunjerli, markazdan qochirma, girdoblovchi, shesternali, diafragmali, membranali, rolikli, o'qi bo'ylab va boshqa turdagi nasoslar ishlatiladi. Porshenli va plunjerli nasoslar katta bosim (2,5...3,0 MPa), diafragmali, shesternali, rolikli nasoslar kichik bosimli (0,5...0,6 MPa) purkagichlarda ishlatiladi. Nasos haydayotgan suyuqlik bosimi o'zgaruvchan emas, bir tekis bo'lishi kerak.

Parchalovchi uchliklar (forsunkalar) purkash mashinasining eng muhim qismidir, chunki butun mashinaning ishini baholash uning ish sifati bilan bog'liq. Ishlash prinsipi bo'yicha uchliklar markazdan qochirma, deflektorli, pnevmatik va aylanuvchan guruhlarga bo'linadi.

Markazdan qochirma uchliklar suyuqlikni parchalashdan oldin, uni katta tezlikda aylanma harakatga keltiradi, chunki aylanayotgan eritma uchlik ko'zidan chiqayotib, zarrachalarning keng, konussimon ko'rinishidagi turbulent oqimini hosil qiladi. Ular eng keng tarqalgan bo'lib, bir nechta turlarga bo'linadi: **dalabop, bog'bop, tangensial, markazdan qochirma** va boshqalar.



156- rasm. **Suyuqlikni parchalovchi uchliklar sxemasi:**
a — dalabop; *b* — tangensial; *1* — korpus;
2 — vintsimon o'zak; *3* — qalpoq; *4* — girdoblash kamerasi;
5 — suyuqlik naychasi; *6* — almashuvchan disk; *7* — diafragma.

Dalabop uchlik (156- *a* rasm) korpus *1*, vintsimon o'zak *2* va qalpoq *3* lardan iborat. O'zak *2*, qalpoq *3* ning ichiga zich kiritilgan bo'lsa, qalpoq korpus *1* ga rezba orqali kiydirilgan. O'zakning vintsimon kanal yasalgan qismi bilan qalpoq orasidagi girdoblash kamera bo'shlig'i *4* qoldiriladi. Bu uchlik kam bosim (0,3...0,8 MPa) ostida ishlab, parchalangan zarrachalarni 1...2 m uzoqlikka $\alpha = 80...98°$ burchakli purkash konusi shaklidagi pardaga o'xshatib purkaydi, zarrachalar oqimi vint bo'yicha turbulent harakatga keladi. Natijada barglarning ost tomoniga ham ishlov beriladi.

Dalabop uchlikning tejamkor turi ham bor: uning o'zagidagi vintsimon kanalning qadami kichik bo'lib, girdob shiddatliroq, parchalanish esa maydaroq bo'ladi. Natijada, ishlatilayotgan suyuqlik sarfi 3...4 marotaba kamayadi, lekin uchlikning ko'zi tez tiqilib qolishi mumkin. Shu sababli, ularga yuboriladigan suyuqlik filtrda sifatli suziladi va tozalanadi.

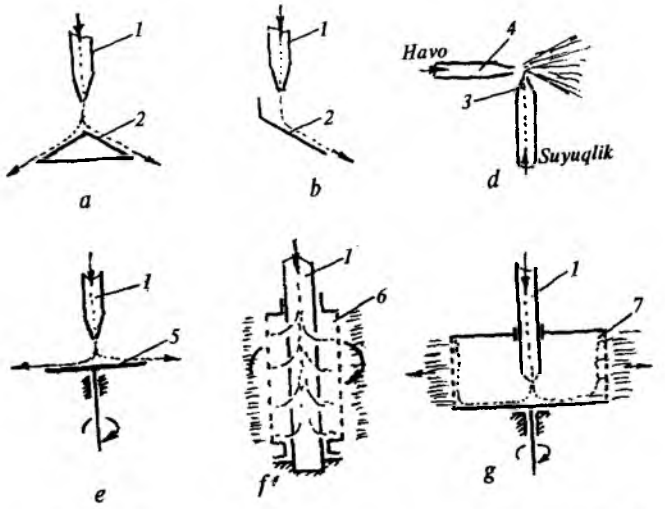
Bog'bop uchlik 2,0...2,5 MPa bosim ostida ishlab, parchalangan eritmani 4...5 m uzoqlikka sochadi. Bog'bop uchlikning dalabop uchlikdan farqi, girdoblash kamerasining kengligini sharoitga qarab sozlash imkoni borligidadir. Agar o'zakni burab, qalpoqdan birmuncha uzoqlashtirilsa, girdob kamerasi kengayib, qalpoq ko'zidan otilib chiqayotgan zarrachalar yiriklashadi va uzoqroqqa otiladi. Aksincha, o'zak qalpoqqa yaqinlashtirilsa, parchalanish darajasi yaxshilanib, zarrachalar disperslik chegaralari torayib, purkash konusi kengayadi va yaqinroq joyga ishlov berishning iloji tug'iladi, ishchi suyuqlik sarfi kamayadi. Bog'bop uchlikning

ko'zi 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 va 4,0 mm bo'lgan diafragmasi almashtirilib, turli balandlikdagi daraxtlarga brandspoyt bilan ishlov berish mumkin. Dalabop hamda bog'bop uchliklarning ko'ziga yirik zarrachalar tiqilib qolishi kuzatiladi. Ularga qaraganda birmuncha murakkabroq bo'lgan, ammo kam tiqiladigan tangensial uchliklar ham keng tarqalgan (156-*b* rasm). Tangensial uchlik korpusi *1* ning ichiga metallokeramik almashuvchan disk *6* o'rnatiladi. Uchlik ko'zining diametri har xil (1,5; 2,0; 3,0 mm) bo'lgan almashuvchan disklar bilan jihozlanadi. Tangensial uchlik ishchi suyuqlikni yirikroq, polidispers (o'lchamlarning o'zgarish chegarasi katta) bo'lgan zarrachalarga parchalaydi.

Markazdan qochirma uchlik kichik bosimlarda ishlaydi. Suyuqlik uning korpusidagi dumaloq kameraga urinma yo'nalishida bosim ostida kiritiladi. Natijada, suyuqlik girdobsimon aylanma harakatga kelib, diafragmaning o'rtasidagi ko'zdan turbulent oqim bilan chiqib, parchalanadi va konussimon shaklda tarqaladi. Diafragma ko'zining diametri 1,5; 2,0 va 3,0 mm bo'lishi mumkin. Bunday uchlik suyuqlikni yirikroq parchalaydi va shamol ta'sirida qo'shimcha parchalash uchun ular ventilatorli purkagichlarga o'rnatiladi.

Favvorasimon uchliklar deflektorli yoki tirqishli turlarga bo'linadi. Tirqishli uchlik juda sodda tuzilgan, lekin suyuqlikni polidispers zarrachalarga (~300 mkm) parchalaydi va mashinaning qamrov kengligi bo'yicha bir tekis sepish imkonini beradi. Tirqishli uchlik uchta qismdan, korpus, filtr va qalpoqsimon gaykadan iboratdir. Korpusning tubi yarimsfera shaklida bo'lib, tirqish uni teng ikkiga bo'ladi. Bosim ostida kelgan suyuqlik, yarimsferani aylanib o'tib, tirqishga ikki tomondan, bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda kirayotib, o'zaro to'qnashadi, natijada turbulent oqimli favvoradan otilib chiqayotgan suvga o'xshab, zarrachalar parchalanadi. Bunday uchliklar ham ventilatorli purkagichlarga o'rnatiladi.

Deflektorli uchlik (157- *a* rasm) da naycha *8* dan otilib chiqayotgan favvora yo'liga to'siq sifatida deflektor *2* o'rnatilgan. Konussimon deflektorga urilgan favvoracha 360° ga taqsimlanib, parchalanadi. Agar deflektor bir tomonga engashgan tekislik bo'lsa (157- *b* rasm), parchalar bir tomonga sochiladilar. Tekis deflektorning qiyaligini o'zgartirib, parchalash darajasini hamda sochish uzoqligini sozlash mumkin (ishchi suyuqlikning sarfini o'zgartirmasdan).



157- rasm. **Favvorasimon va aylanuvchan uchliklar sxemasi:**
a — konussimon deflektorli; *b* — qiya yassi deflektorli; *d* — pnevmatik; *e* — aylanuvchan diskli; *f, g* — barabanli; *1* — naycha; *2* — deflektor; *3* — jo'mrak; *4* — karnaycha; *5* — disk; *6* — to'rsimon silindr; *7* — baraban.

Pnevmatik uchlikda (157- *d* rasm) jo'mrak *3* dan bosim ostida otilib favvorasimon chiqayotgan suyuqlikni karnaycha *4* dan katta tezlikda kelayotgan havo oqimi urib parchalaydi (pulverizatorga o'xshab). Suyuqlikni parchalash darajasi karnaychalarning joylashtirilishini o'zgartirish hisobiga sozlanadi. Parchalashni kuchaytirish uchun bunday uchlik kuchli havo oqimi yo'liga o'rnatiladi.

Aylanuvchan uchlik turlari juda ko'p bo'lib, suyuqlikni sifatliroq (monodispersga yaqinroq) parchalashi bilan ajralib turadi. Ularning eng soddasi juda katta tezlikda (14000...20000 ayl/min) aylanadigan konussimon diskka o'xshaydi(157- *e* rasm). Disk *5* ning cho'qqisiga naycha *1* orqali bosim ostida kelgan suyuqlik favvorasi uriladi va asosan, markazdan qochirma kuchlar ta'sirida parchalanib 360° atrofga tarqatiladi. Disk diametri 80...220 mm bo'ladi va uni majburan aylantirish uchun elektromotor qo'yiladi. 157- *f* rasmdagi sxemada naycha *1* ning uchidagi teshikchalardan favvorachalar, o'ta katta tezlikda aylanayotgan mayda ko'zli to'rsimon silindrning ichidan tashqariga parchalanib chiqadi.

Barabansimon parchalagichda (157- *g* rasm) suyuqlik naycha *1* dan otilib chiqib, barabanning tubiga urilgandan so'ng, markazdan qochirma kuchlar ta'sirida uning chetiga borib, baraban devorining ichi bo'ylab yupqa parda ko'rinishida yuqoriga ko'tariladi. Baraban devoridagi mayda (1,5 mm) teshiklar orqali tashqariga otilib chiqib ketadi.

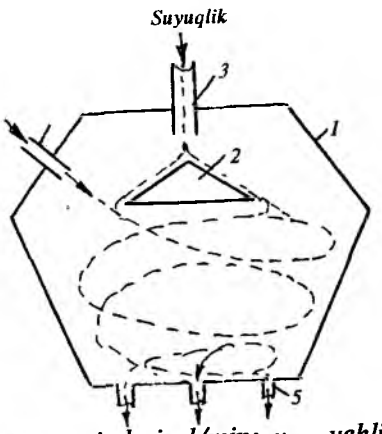
Yuqoridagi tangensial, dalabop, markazdan qochirma, pnevmatik uchliklar ishini sezilarli darajada yaxshilash uchun ularga yuborilayotgan suyuqlikka havo pufakchalarini bir tekis aralashtirib berish kerak. Shu maqsadda, 158- rasmdagi boyitish kamerasidan foydalangan ma'qul. Kamera korpus *1*, deflektor *2*, kiritish naychasi *3*, karnaycha *4*, chiqarish naychalari *5* lardan tuzilgan. Bosim ostidagi suyuqlik kiritish naychasi *3* orqali kameraga favvora ko'rinishida kiritiladi va deflektor *2* ga urilib, yupqa plyonkaga aylanib, konusdan yupqa plyonka ko'rinishida 360° atrofga tushayotganida, karnaycha *4* orqali havo favvorasi oqimi ta'sirida parchalanib, o'ta kuchli turbulentli girdobsimon harakatga keltiriladi. Kuchli turbulent harakat havo pufakchalarining bir-biriga qo'shilib ketishiga yo'l qo'ymasdan aralashma hosil qiladi. Bunday aralashma chiqish naychalari *5* orqali uchlikka boradi va uning ko'zidan katta bosim ostida pufakchalar atmosferaga chiqadi. Pufakchalar tashqariga chiqayotib yoriladi, natijada pufakning yupqa qobig'i o'ta mayda suyuqlik zarrachalariga aylanadi.

Parchalovchi uchlikni tanlash. Berilgan me'yordagi suyuqlikni purkash uchun uchlikni o'rnatishda, agregatning ishchi tezligi V (km/soat) va qamrov kengligi B_i e'tiborga olinadi. Bitta uchlikdan har minutda chiqishi kerak bo'lgan suyuqlik miqdori:

$$q = QB_i\ V/600n,\ 1\ /\ \text{min}, \qquad (96)$$

bu yerda, Q — *har gektarga sepiladigan suyuqlikning me'yori, l/ga;* B_i — *agregatning ishlov berishdagi qamrov kengligi, m;* n — *uchliklar soni.*

Amalda q ni aniqlash uchun bitta uchlikka polietilen xaltani kiydirib, mashina bir minut davomida ishlatiladi va xaltadagi suyuqlik o'lchanib, (96) formula yordamida hisoblangan q bilan solishtiriladi. Shundan so'ng, uchlik ko'zining kerakli maydoni aniqlanadi:



158- rasm. **Suyuqlikni havo pufakchalari bilan boyitish kamerasi:**
1 — korpus; *2* — konussimon deflektor; *3* — kiritish naychasi; *4* — karnaycha; *5* — chiqarish naychalari.

$$f = \frac{q}{0,06\mu\sqrt{2gH}},\ \text{mm}^2, \qquad (97)$$

bu yerda, q — *bitta uchlikdan sepilishi kerak bo'lgan suyuqlikning miqdori, l/min;* μ — *uchlik turini ifodalovchi koeffitsiyent; markazdan qochirma o'zakli uchlik uchun* $\mu = 0,41$; *markazdan qochirma tangensial uchlik uchun* $\mu = 0,27$; H — *magistraldagi suyuqlikning bosimi, m.*

Ma'lum H ostida yuqoridagi rejimni ta'minlay oladigan uchlik ko'zining diametri:

$$d = \sqrt{\frac{4f}{\pi}},\ \text{mm}. \qquad (98)$$

Kimyoviy ishlov berish mashinalarida **ventilator** ikki maqsadda ishlatiladi:

1. Ishchi suyuqlikni yoki kukunsimon moddani mayda zarrachalarga parchalash yoki uchliklar parchalagan yirik zarrachalarni qo'shimcha maydalash uchun.

2. Parchalangan kimyoviy moddani uchlikdan ishlov berish obyektiga uzatish uchun.

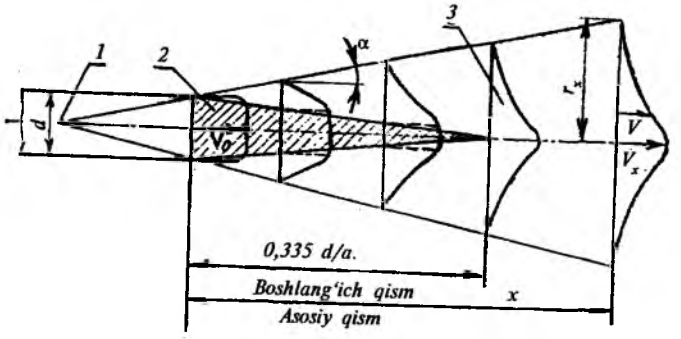
Kimyoviy moddani mayda zarrachalarga parchalash uchun ventilator hosil qilgan havo oqimini og'zi (soplo) dan chiqayotgandagi tezligi katta bo'lishi kerak. Parchalangan tomchilarni uzoqroqda joylashgan obyektga uzatish uchun esa havo oqimining soplodagi bosimi katta hamda ish unumi (vaqt birligida bera oladigan havo miqdori) yetarli bo'lishi lozim. Kimyoviy himoyalash mashinalarida, asosan, markazdan qochirma yoki o'qi bo'ylab (aylanish o'qi bo'ylab) so'radigan ventilatorlar ishlatiladi. Bunday ventilatorlarning tavsifnomasiga qaraganda, markazdan qochirma ventilatorning og'zidagi tezlik, o'z o'qi

bo'ylab so'radigan ventilatorda bo'ladigan tezlikka nisbatan ko'p bo'ladi, ya'ni u suyuqlikni nisbatan kuchliroq parchalaydi. Ammo, parchalangan tomchilarni uzatish imkoniyati bo'yicha, aksincha, o'qi bo'ylab ventilator ustunlik qiladi, chunki uning oqimidagi bosim 4 m dan 14 m masofagacha sezilarli kamaymaydi. Markazdan qochirma ventilator hosil qilgan oqim tezligi esa 4 m masofaning o'zida keskin kamayib ketadi (85 dan 10 m/s gacha, ya'ni 8 marotaba), o'qi bo'ylab ventilatorda esa 45 dan 25 m/s gacha, ya'ni 1,8 marotaba pasayadi. Shu sababli, o'qi bo'ylab ventilator suyuqlikni sustroq parchalab, lekin uni uzoqroq joyga uzata oladi.

Ventilatordan chiqqan erkin havo favvorasining atmosfera muhitida tarqalish sxemasi 159- rasmda ko'rsatilgan. U sxemadan quyidagi muhim xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Ventilatordan chiqqan havo favvorasi (yon tomonidan tabiiy shamol esmasa) atrof-muhitdagi havoni ham harakatga keltirib, soplodan uzoqlashish masofasi X ga proporsional kengayadi.

2. Soplodan chiqqan turbulent havo oqimining uchburchak shaklidagi o'zagida (rasmda shtrixlangan) havoning boshlang'ich tezligi V_0 ning miqdori o'zgarmas bo'ladi. Uchburchaksimon o'zakning uzunligi:



159- rasm. **Ventilatordan chiqqan erkin havo oqimining atmosfera muhitida tarqalish sxemasi:**

1 — oqim qutbi; *2* — oqim o'zagi; *3* — o'tish kesimi; d — soplo ko'zining diametri; V_0 — havoning soplodan chiqishdagi boshlang'ich tezligi; V_x — havo oqimining soplodan X masofadagi tezligi; α — kengayish burchagi; r_x — soplodan X masofadagi favvora ko'ndalang kesimining radiusi.

$$l = 0{,}335d/a, \text{ m}, \qquad (99)$$

bu yerda, d — *soplo diametri, m;* a — *favvoraning turbulentlilik koeffitsiyenti;* $a = 0{,}07...0{,}14$.

3. Oqim o'zagining davomida joylashgan asosiy qismning har qanday kesimidagi havoning tezligi V_x soplodan uzoqlashgan sari kamayib boradi. O'zak chegarasidan keyingi har qanday kesimdagi zarrachalarning tezligi, favvora simmetriya o'qidan uzoqlashgan sari kamayib, oqim chegarasida (r_x masofada) nolga teng bo'ladi. Soplodan X masofadagi kesimning simmetriya o'qidagi havo oqimining tezligi:

$$V_x = 0{,}48V_0/(ax/d + 0{,}145), \text{ m/s}. \qquad (100)$$

Ventilator ish unumi:

$$Q = SV_u, \text{ m}^3/\text{s}, \qquad (101)$$

bu yerda, S — *soplo ko'ndalang kesimining yuzasi,* m^2; V_u — *soplodan chiqayotgan havoning o'rtacha tezligi (u yerda ham rasmdagidek, o'qdan uzoqlashgan sari tezlik* V_0 *kamayib, eng chetida nolga tenglashadi),* $V_u = (0{,}75...1{,}0)\ V_0$.

Purkash mashinalarining ish rejimini mahalliy sharoitga moslashda yuqoridagi ma'lumotlarni e'tiborga olish zarur.

4-§. Purkash qurilmalari

Purkash qurilmasi ishchi suyuqlikni (doza) me'yorlab, uni o'ta mayda zarralarga parchalab, ishlov berish obyektiga uzatish uchun xizmat qiladi.

Ishlash prinsipiga qarab, purkash qurilmalari va ular o'rnatilgan mashinalar ikki turga bo'linadi: **gidravlik** va **ventilatorli.**

Gidravlik purkash qurilmasida ishchi suyuqlik uchliklarda katta gidravlik bosim ta'sirida parchalanadi va hosil bo'lgan zarrachalar purkaladigan obyektga parchalash jarayonida berilgan kinetik energiya hisobiga uzatiladi.

Ventilatorli purkash qurilmasida esa ishchi suyuqlik alohida gidravlik bosim yoki havo oqimi ta'sirida oddiy uchliklarda yoki bir vaqtda gidravlik hamda pnevmatik usullarning birgalikdagi

ta'sirida parchalanadi va hosil qilingan zarrachalar purkash obyektiga ventilator berayotgan shamol yordamida yetkaziladi.

Gidravlik purkash qurilmalarini shtangalar, brandspoyt, naychali barabanlar, injektorlar va boshqa turlarga bo'lish mumkin. Ekinlarga yoppasiga kimyoviy ishlov berish uchun shtangali dalabop, tokzorbop, bog'bop, universal qurilmalar ishlatiladi. Ulardan ko'p tarqalgani dalabop turidir.

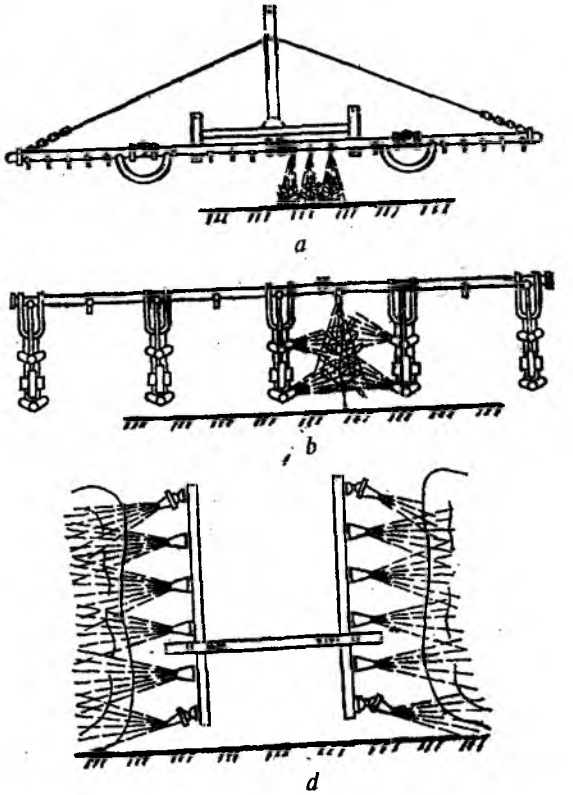
Dalabop purkash qurilmasi bo'laklanuvchan karkas, gidravlik armatura (uchliklar bilan birgalikda), traktorga ulash moslamasi, purkash balandligini sozlash mexanizmidan tuzilgan. Bunday qurilmalarning shtangalari tik yoki gorizontal o'rnatilgan (ekinning ustiga yoppasiga purkaydi) va kombinatsiyalashtirilgan turlari ishlatiladi.

Shtangali purkagich bevosita ishlov berilayotgan o'simlikka uchliklarni yaqinlashtirib purkash imkoniyatini beradi, atrof muhitga kamroq zarar keltiradi.

Gorizontal shtangalar (160- *a* rasm) dala va poliz, sabzavot ekinlariga yoppasiga, **vertikal shtangalar** (160- *b* rasm) tokzorlarga, **kombinatsiyalashgan shtangalar** (160- *d* rasm) g'o'za tuplariga purkashda ishlatiladi. Shtangada markazdan qochirma, tirqishsimon, deflektorli parchalash uchliklaridan foydalanish mumkin. Shtangada parchalovchi uchliklarni joylashtirish qadami (oralig'i) ularning purkash konusi burchagi α ga va shtangani ekin ustiga nisbatan o'rnatish balandligi h ga bog'liqdir.

161- rasmda o'rnatilgan balandlik h ning eritmani bir tekis purkashga ta'siri ko'rsatilgan. Agar shtangada uchliklarni joylashtirish oralig'i purkash konusining burchagi α o'zgarmas deb hisoblansa, h o'sishi bilan yer betidagi dori ikki marta sepiladigan Δl masofasi ham kengayib boraveradi. Amalda, ekinning ustidan dorini bir tekis sepish uchun $h \leq 1{,}5$ m; $\Delta l = l$ o'rnatiladi. Qator oralig'idagi g'o'za tuplari orasiga ishlov berishda vertikal shtangaga uchliklarni pog'onasimon o'rnatish kerak.

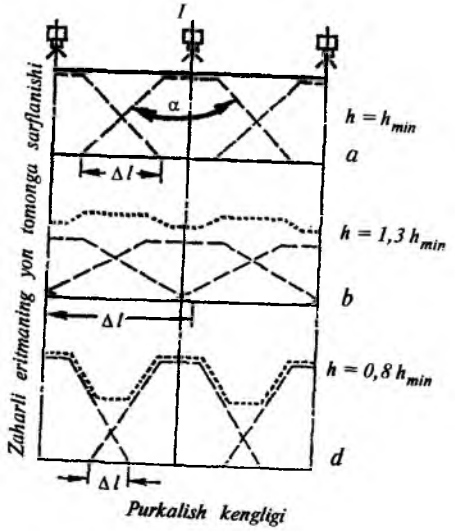
Brandspoyt gidravlik purkash qurilmasi bo'lib, undan mashina bora olmaydigan joylar hamda baland daraxtlarga qo'l kuchi bilan ishlov berishda foydalaniladi. Uning uzun (1...2 m) sopining uchiga bitta o'zagi sozlanadigan markazdan qochirma parchalovchi uchlik, dastasida esa suyuqlik yo'lini ochib-yopadigan ventil



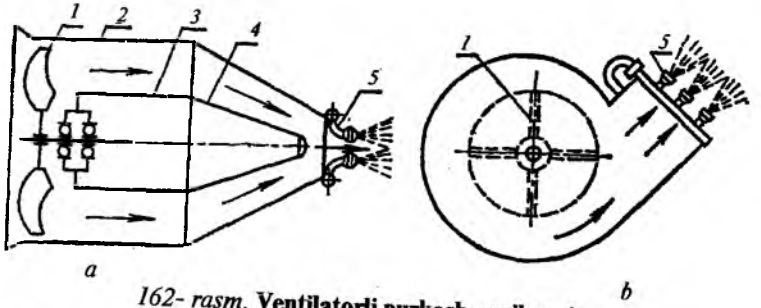
160- rasm. **Shtanga turlari:**
a — gorizontal; *b* — qurama; *d* — vertikal shtangalar.

o'rnatilgan bo'ladi. Uchlikning holatini qalpoqqa nisbatan o'zgartirib, girdoblash kamerasining balandligi sozlanadi va turli balandlikdagi daraxtlarga sepish uzoqligi rostlanadi. Brandspoytlar oddiy va uzoqsepar turlarga bo'linadi. Oddiy brandspoyt 4...8 m, uzoqsepar esa 12...15 m masofadagi obyektga purkay oladi. Brandspoyt uchligiga o'rnatish uchun ko'zining teshigi 1,2 dan 4,8 mm gacha bo'lgan bir nechta almashuvchan disklar bo'ladi.

Ventilatorli purkash qurilmasi ikki turga (markazdan qochirma yoki o'qi bo'ylab ventilator asosida) bo'linib, ishchi suyuqlikni **pnevmatik, gidravlik yoki gidropnevmatik usullarda** parchalaydi (162- rasm).



161- rasm. **Uchlik balandligining purkashga ta'siri:**
– – – – – – bitta uchlikning purkash chegarasi;
———— purkash yig'indisi.



162- rasm. **Ventilatorli purkash qurilmasi:**
a — bo'ylama o'q bo'yicha havoni haydaydigan ventilator; *b* — markazdan qochirma; *1* — ventilator parragi; *2* — diffuzor; *3* — silindr; *4* — qalpoq; *5* — uchlik.

Pnevmatik usul gidravlik usulga nisbatan dispersligi yuqoriroq bo'lgan zarrachalarga parchalash imkonini beradi, shu tufayli undan ko'proq foydalaniladi. Bu usulda soploning eng tor (tezligi kattaroq, bosimi kamroq) joyiga uchlik o'rnatiladi. Bu naychadan o'ta ingichka favvora yoki parda ko'rinishida chiqayotgan ishchi suyuqlik havo oqimi ta'sirida qo'shimcha parchalanib, 80...150 mkm zarrachalarga aylanadi. Bu yerda havo oqimining tezligi qanchalik katta bo'lib, suyuqlikning miqdori qanchalik oz bo'lsa, shunchalik dispersilik yuqoriroq (80 mkm atrofida) bo'ladi. Parchalanayotgan suyuqlik bilan havoning hajmiy sarflari nisbati 1 : 6000 bo'lishi kerak. Ishchi suyuqlik bakdan yo'g'on shlang orqali o'zi oqib kelishi yoki nasos yordamida oz bosim (0,3...0,35 MPa) ostida berilishi mumkin. Yo'g'on shlang ichi cho'kindilar bilan to'lib, tiqilib qolmaydi. Bu usul talablariga o'qi bo'ylab ventilatorga nisbatan, markazdan qochirma ventilatorlar to'liqroq javob beradi. Chunki, o'qi bo'ylab so'radigan ventilator hosil qiladigan havo oqimining tezligi (22...55 m/s) ga nisbatan markazdan qochirma ventilator (80...180 m/s) tezlikni beradi.

Gidravlik usulda, asosan, markazdan qochirma uchliklardan foydalaniladi. Uchlik parchalagan suyuqlik zarrachalari o'ta kuchli havo oqimi bilan birgalikda purkash obyektiga uzatiladi. Bu usulda ventilator tayyor parchalarni kerakli joyga yetkazish bilan cheklanadi. Bu usul bilan purkashda dispersiik birmuncha yirikroq bo'ladi. Gidravlik markazdan qochirma uchlikning parchalash darajasi ishchi suyuqlikning bosimiga bog'liqligi sababli, bosim 1,8...2,2 MPa (pnevmatik uchlikka nisbatan 5...7 marta ko'p) oralig'ida bo'ladi. Bu usulda suyuqlik chiqadigan teshikning ko'zi kichikroq bo'lishi sababli, uning tiqilib qolish ehtimoli ko'proq. Bu usulda purkashni ta'minlash uchun soatiga 18000...160000 m^3 havoni o'z o'qi bo'ylab so'rib beradigan turdagi ventilator ishlatilgani ma'qul.

Gidropnevmatik usulda gidravlik uchliklar ishlatiladi. Ular parchalagan ishchi suyuqlik tomchilari ventilator haydayotgan kuchli havo oqimi ta'sirida qo'shimcha parchalanib obyektga yetkaziladi.

Ventilatorli purkash qurilmasidan hosil qilingan havo bilan tomchilar aralashmasini sepish uzoqligini ta'minlash talab qilinadi. Maksimal masofaga uzatish uchun havo oqimini suyuqlikni purkayotgan uchliklarga nisbatan 90° burchak ostida yo'naltirish kerak.

Bog'lardagi H balandlikka ega bo'lgan daraxtga purkash uchun sepish uzoqligi quyidagicha aniqlanadi:

$$x = \sqrt{H^2 + (B/2)^2}, m \qquad (102)$$

bu yerda, B — *daraxtlar qator oralig'i, m.*

Daraxtga purkalgan kimyoviy modda zarrachalari, uning shoxlari va barglari orasiga kirib, yopishib qolishi uchun yetarli miqdordagi kinetik energiya zaxirasiga ega bo'lishi kerak, sababi, daraxt barglaridan o'tishda zarrachalar tezligi 5...6 m/s ga kamayadi. Tajribalar asosida, serbargli daraxtga yetib borgan ishchi suyuqlik aralashgan havo oqimining tezligi $V_x = 20...35$ m/s bo'lishi, siyrak bargli daraxtga borgani — $V_x = 10...20$ m/s bo'lishi, toklarga — $V_x = 15...18$ m/s bo'lishi zarurligi aniqlangan.

Ventilatorli purkash qurilmasini ma'lum sharoitga sozlash uchun (99) tenglamani V_0 ga nisbatan yechish kerak. Olingan $V_0 = V_x(ax/d + 0{,}145)/0{,}48$ ifodasiga V_x ning yuqoridagi tavsiya etilgan miqdori (102) yordamida aniqlangan x qo'yilib, sepishning boshlang'ich tezligi V_0 aniqlanadi. Keyin, shu V_0 ni ta'minlaydigan havo miqdori Q aniqlanadi:

$$Q = V_0 S\,, \qquad (103)$$

bu yerda, S — *ventilator soplosi ko'ndalang kesimining yuzasi, m²*.

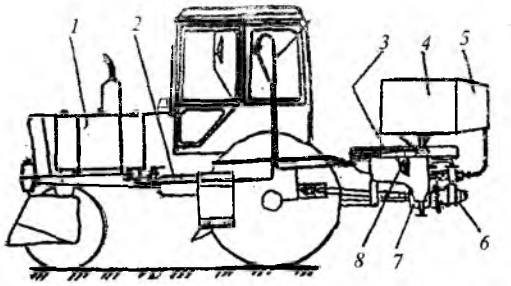
Ekinlarga ishlov berishda, ventilator soplosini agregat harakati yo'nalishiga 90°, gorizontga 30...45° pastga engashtirib qo'yilsa, maksimal qamrov kengligiga erishiladi.

5-§. Kimyoviy himoyalash mashinalarining tuzilishi

Purkagichlar — dala ekinlari va bog'lardagi daraxtlarga kimyoviy ishlov beradigan mashinalar, o'zining purkash qurilmasi ish prinsipiga qarab, shtangali va ventilatorli; ishchi suyuqlikning sarflash miqdoriga qarab, oddiy, oz miqdorda va ultra oz miqdorda sepadigan; traktor bilan agregatlanishi bo'yicha — **tirkalma, o'rnatma, o'ziyurar;** bajaradigan ishi bo'yicha — **universal, bog'bop, dalabop** kabi turlarga bo'linadi. Paxtachilikda chopiq traktoriga o'rnatiladigan ventilatorli va shtangali purkagichlar ishlatiladi. Ular zararkunanda va kasalliklarga qarshi kurashish bilan bir vaqtda g'o'zani *defoliatsiyalash* va *desikatsiyalash* uchun ham ishlatiladi.

Paxtachilik uchun mo'ljallangan ventilatorli purkagichning umumiy ko'rinishi 163- rasmda keltirilgan.

Chopiq traktoriga ikki dona baklar *1* o'rnatilgan. Baklardagi



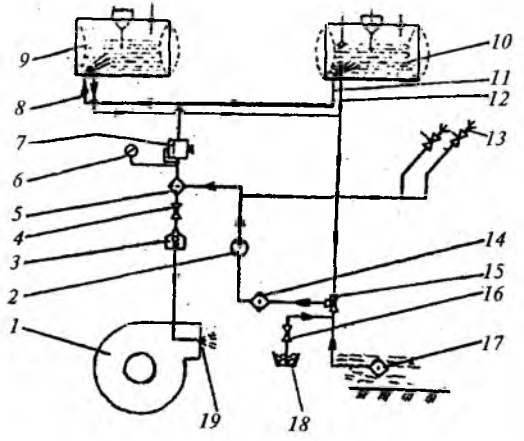
163- rasm. **Ventilatorli purkagichning umumiy ko'rinishi:**
1 — bak; *2* — magistral quvur; *3* — tebratish yuritmasi; *4* — ventilator; *5* — karnay; *6* — rotorli nasos; *7* — reduktor; *8* — chervyakli reduktor.

ishchi suyuqlikni purkash qurilmasiga uzatish uchun magistral quvurcha *2* xizmat qiladi. Ventilatorli purkash qurilmasini tebratish uchun harakat yuritmasi *3*, ventilator *4* va uning karnayi *5*, rotorli nasos *6*, reduktor *7*, chervyakli reduktor *8* lar yagona ramaga o'rnatilgan.

Purkagichning texnologik ish jarayoni (164- rasm) quyidagicha: nasos *2* baklar *9* va *10* dagi ishchi suyuqlikni so'rish magistrali *12*, uch yo'lli kran *15* va filtr *14* orqali so'rib olib, filtr *5* va uzuvchi klapan *3* orqali pnevmodiskli uchlik *19* ga uzatadi. Uchlik *19* esa ventilator *1* karnayining og'ziga o'rnatilgan. Uchlik *19* lardan chiqqan ishchi suyuqlik zarrachalarini purkash obyektiga uzatadi. Ishchi suyuqlikning ortiqcha qismi bosim sozlagich *7* dan uzatuvchi magistral *8* va *11* orqali bakka favvora ko'rinishida kiritiladi va u yerdagi suyuqlikni uzluksiz aralashtirib turadi.

Harakat traktorning quvvat olish validan kardanli uzatma orqali reduktorga uzatilib, undagi harakat ventilator va nasosga keladi. Uchlik o'rnatilgan ventilator karnayi o'ng va chap tomonga burilib ishchi suyuqlikni sepish uchun ventilator g'ilofi tros (zanjir) orqali tebranuvchan sektor bilan ulangan. Ishchi suyuqlik bosimi 0,2...0,5 MPa bo'lishi kerak.

Siyrak va past o'sgan g'o'zalarga ishlov berishda agregat tezligi 6,8...7,5 km/soat, baland va qalin g'o'zali joyda tezlik kamroq qo'yiladi. Purkash qurilmasini minutiga 16...20 marta burilish, minimal qamrov kengligi esa kamida 25 m o'rnatiladi. Paxtazorga purkashda ishchi suyuqlik sarfi 50...100 l/ga, bog' va tokzorlarga purkashda — 125...600 l/ga qilib sozlanadi.



164- rasm. **Ventilatorli purkagichning texnologik ish jarayoni:**
1 — ventilator; *2* — nasos; *3* — uzuvchi klapan; *4, 16* — kranlar; *5, 17* — filtrlar; *6* — manometr; *7* — regulator (sozlagich); *8, 11* — uzatish magistrali; *9, 10* — baklar; *12* — so'rish magistrali; *13* — brandspoyt; *15* — uch yo'lli kran; *17* — havzadan so'rish shlangi; *18* — zaharli modda uchun idish; *19* — uchlik.

Ventilatorli purkash qurilmasining o'rniga pnevmodiskli qurilma ishlatilsa, ishchi suyuqlik sarfini 25% ga kamaytirib, uni gektariga 50 l dan kamroq bo'lishiga erishish mumkin (qamrov kengligi 18 m o'rnatiladi).

Pnevmodiskli parchalash qurilmasi o'ta yupqa (qalinligi 0,35 mm) polietilen disklar va ular orasiga qistirilgan shaybalarni aylanuvchan asosga qisib qotirish natijasida yasaladi. Disk va shaybalar o'rtasi g'ovak bo'lib, u yerga bosim ostida suyuqlik yuboriladi. Disklarda kengligi 2,5 mm bo'lgan kanalchalar bo'lganligi sababli, nasos katta tezlik bilan (n = 15...20 ming ayl/min) aylanganida ko'ndalang kesimi 2,5 x 0,35 mm bo'lgan kanallar bo'yicha, markazdan qochirma kuchlar ta'sirida g'ovak ichidagi suyuqlik tashqariga ingichka favvorachalar ko'rinishida otilib chiqadi va ventilator shamoli ta'sirida 60...150 mkm diametrli tomchilarga ajraladi. Natijada, kichik miqdorlab purkash ta'minlanadi.

Ventilator purkagich soatiga (toza ish vaqti) 15...18 ga dala ekinlariga, 3...5 ga bog'larga, 4,5...4,8 ga tokzorga ishlov berishi mumkin. Daraxt va tokzorga ishlov berishda qamrov kengligi 8 m, dala ekinlariga 15...30 m bo'lishi mumkin. Ishchi suyuqlikning

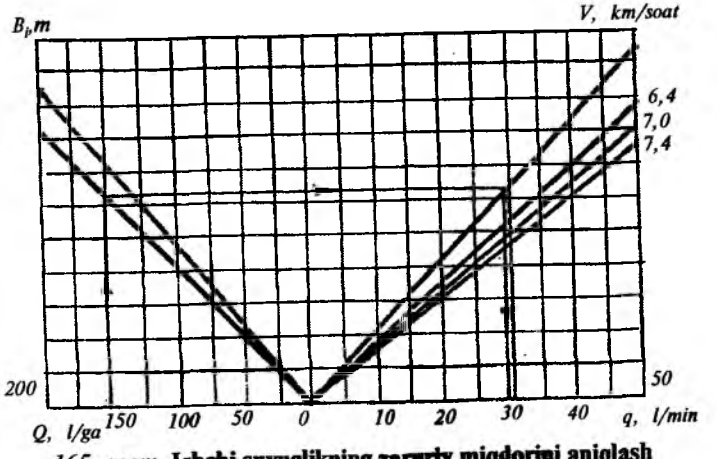
sarfi 10...100 l/ga bo'lishini ta'minlay oladi. Soatiga 40 ming m^3 gacha havo haydaydigan qo'shaloqlangan markazdan qochirma ventilator hamda 0,5...0,8 MPa (5...8 atm) bosim hosil qiladigan rotorli nasos o'rnatilgan. Mashina 8 m uzoqlikkacha sepa oladigan brandspoyt bilan ham jihozlangan.

Purkagichni ishga tayyorlashda parchalovchi uchliklar soni n tanlanib, bir dona uchlikdan sepilishi lozim bo'lgan suyuqlik miqdori q aniqlanadi:

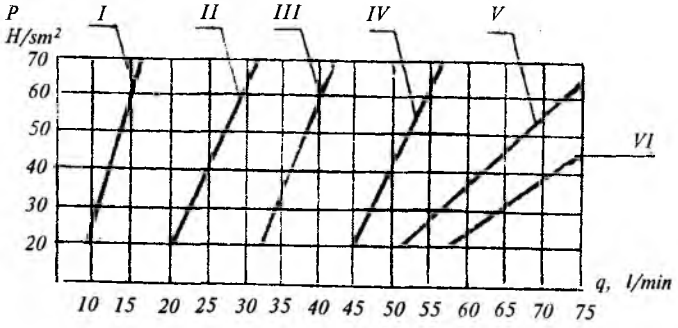
$$q = \frac{QB_iV}{600}, \ l/\text{min}, \qquad (104)$$

bu yerda, Q — *bir ga yerga sarflanadigan (agronom tayinlaydi) suyuqlik, l/ga;* B_i — *agregatning ishchi qamrov kengligi, m;* V — *agregat tezligi, km/soat;* n — *purkagichga o'rnatilgan uchliklar soni.*

q miqdorini 165- rasmdagi nomogramma yordamida ham aniqlash mumkin. Agronom tayinlagan Q nomogrammada belgilanib, u yerdagi strelka bo'yicha kerakli B_i bilan kesishgunicha vertikal chiziq o'tkazilib, topilgan nuqtadan gorizontal chiziq chiziladi va uni agregatning tezlik V lari bilan kesishgan nuqtasidan vertikal chiziq o'tkazilsa, kerakli q aniqlanadi. Agar $q < 50$ l/ga bo'lib chiqsa, pnevmodiskli, $q > 50$ l/ga bo'lsa, ventilatorli purkash qurilmasi ishlatiladi.



165- rasm. **Ishchi suyuqlikning zaruriy miqdorini aniqlash nomogrammasi.**



166- rasm. **Ishchi suyuqlik sarfini uchlik turlariga bog'liqligi.**

166- rasmdagi nomogramma yordamida uchlik ko'zining diametriga qarab, aniqlangan *q* ni ta'minlash uchun kerak bo'lgan suyuqlik bosimi *P* aniqlanadi. Mashinaga uchliklar komplekti berilgan bo'lib, ularning turli kombinatsiyasi 166- rasmdagi nomogrammada shartli I...VI raqamlar bilan belgilangan, ular quyidagicha ifodalanadi:

I — ko'z teshigining kirish va chiqish diametri 2,5 mm bo'lgan ikkita uchlik;

II — ko'z teshigining kirish va chiqish diametri 2,5 mm bo'lgan uchta uchlik;

III — ko'z teshigining kirish va chiqish diametri 2,5 mm bo'lgan to'rtta uchlik;

IV — ko'z teshigining kirish va chiqish diametri 2,5 mm bo'lgan sakkizta uchlik;

V — ko'z teshigining kirish diametri 2,5 mm, chiqish diametri esa 6,0 mm bo'lgan oltita uchlik;

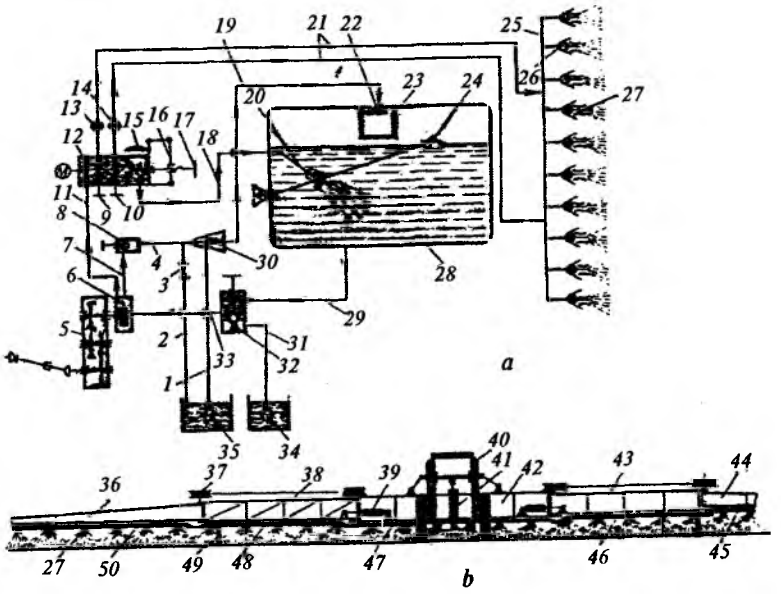
VI — ko'z teshigining kirish diametri 2,5 mm, chiqish diametri esa 6,0 mm bo'lgan sakkizta uchlik.

Purkagichning amalda sarflayotgan suyuqlik miqdorini aniqlash uchun uchliklar o'rnatilgan naychaning shlangi bilan birgalikda yechib olinib, unga polietilen plyonka kiydiriladi va (shlang qo'shib) bog'lanadi. Baklarga oddiy suv quyilib, nasos ishga tushiriladi, u ishchi tezligini olgunicha purkalgan suyuqlik plyonkaning ochiq tomonidan yerga to'kilib turadi, uchliklar bo'sh idishga tushirilib, bir minut davomida ushlab turiladi. Idishga tushgan suyuqlik miqdori hisoblangan *qn* ga teng bo'lishi kerak, aks holda bosimni o'zgartirish kerak.

Shtangali purkagich kimyoviy dorilarni obyektga maksimal yaqinlashtirilgan uchliklarda parchalangan moddalarni sepish bilan ishlov beradi. Ventilatorli purkagichga nisbatan atrof-muhitga kamroq zarar keltiradi.

Shtangali purkagich rezervuar *28* (167- *a* rasm), markazdan qochirma nasos *6*, ishchi suyuqlikni so'rish va bosim bilan haydash tizimlari, bosim sozlagichi *12*, ejektor *30*, taqsimlagich *32*, yopqich *8*, shtanga *25* dan iboratdir.

Rezervuarning eritma quyadigan og'ziga filtr *23* o'rnatilgan. Rezervuarni suyuqlik bilan to'ldirish uchun klapan *22* ochib qo'yilishi kerak. Rezervuardagi ishchi suyuqlikning konsen-



167- rasm. **Shtangali purkagich:**

a — ish jarayonining sxemasi; *b* — shtanga sxemasi; *1, 2, 4, 7, 11, 18, 19, 21, 31, 33* — shtangalar; *3* — kran; *5* — kardan vali va reduktor; *6* — nasos; *8* — yopqich; *9, 10* — yopish klapanlari; *12* — bosim sozlagichi; *13, 14, 23, 34, 35* — filtrlar; *15* — tutqich; *16* — ikki yelkali richag; *17* — reduksion klapan; *20* — gidroaralashtirgich; *22* — to'ldirish klapani; *24* — sath o'lchagichi; *25* — shtanga; *26* — keskin yopuvchi klapan; *27* — parchalovchi uchlik; *28* — rezervuar; *30* — ejektor; *32* — taqsimlagich; *36, 38, 42, 43, 44* — shtanga seksiyalari; *37* — ko'tarish trosi; *39, 41* — gidrosilindrlar; *40* — ramka; *45, 46, 47, 48, 50* — kollektor shlanglari; *49* — amortizator.

tratsiyasini bir xil ushlab turish uchun uning ichiga gidroaralashtirgich *20* o'rnatilgan. Rezervuarning oldingi devorida sath o'lchagich *24* qo'yilgan.

Bosim sozlagichi ikki holatli *9* va *10* klapanlar va reduksion klapan *17* ga egadir. Klapan *17* ning sozlovchi vinti ikki yelkali richag *16* ga o'rnatilgan. Uni tutqich *15* yordamida chap tomonga surilsa, bosim sozlagichning *A* va *V* bo'shliqlari bir-biridan ajratiladi. Richag *16* ni o'ng tomonga surilsa, *A* va *V* bo'shliqlar bir-biriga ulanadi va ortiqcha suyuqlik rezervuarga o'tkazib yuboriladi.

Taqsimlagich *32* ishchi suyuqlikni nasosga, rezervuardan uchliklarga uzatishi yoki chetdagi idishdan rezervuar tomonga yuborish uchun yo'naltiradi.

Shtanga *25* traktorning orqasiga o'rnatilib, beshta seksiyaga bo'lingan: qo'zg'almas markaziy *42*, ikkita o'rta bukiluvchi *38*, *43* va ikkita chetki *36*, *44* seksiyalar o'zaro sharnirli ulangan. Shtanganing ish holatida seksiyalar bir chiziqda (gorizontal tekislikda), transport holatida — o'rta va chetki seksiyalar yig'ilib, deyarli tik holatga keltiriladi. Bu ishni bajarish uchun gidrosilindr *39*, tros va blok *37* lar xizmat qiladi. Qo'zg'almas markaziy seksiya *42* ni rama *40* bo'ylab gidrosilindr *41* yordamida ko'tarib-tushiriladi va turli balandlikda purkashga sozlanadi.

Shtanga seksiyalaridagi shlanga-kollektor *45*, *46*, *47*, *48* va *50* larga suyuqlikni parchalovchi uchlik *27* lar o'rnatilgan. Bu uchliklarning har birida suyuqlik oqimini keskin to'xtatadigan klapan (agar uchlik ko'zi tiqilib qolsa) joylashtirilgan.

Rezervuarni to'ldirish ikki yo'l bilan bajariladi: boshqa idishda tayyorlangan suyuqlikni rezervuarning og'zidan quyiladi yoki u nasos *6* yordamida to'ldiriladi. Nasos bilan to'ldirish uchun taqsimlagich *32* ga filtr *34* va so'ruvchi shlang *31* ni ulab, taqsimlagichdagi klapanni surish hisobiga *E* va *D* bo'shliqlar bir-biriga ulanadi. Tutqich *15* ni burib, ikki yelkali richag *16* (klapan *17* bilan birgalikda) ni o'ng tomonga surib qo'yiladi. Klapan *9* va *10* lar bilan shtangaga suyuqlikni uzatadigan yo'llar yopiladi, nasos ishga qo'shilib, ishchi suyuqlik rezervuarga yo'naltiriladi. Suyuqlik filtr *34*, shlang *31*, taqsimlagich *32*, shlang *33*, nasos, shlang *11*, bosim sozlagich *12*, shlang *18*, gidroaralashtirgich *20* orqali rezervuarga o'tadi.

Ish jarayoni. Ishni boshlashdan oldin tutqich *15* ni chap tomonga surib, yopqich *8* ni berkitish kerak. *9* va *10* klapanlarni

ochib, nasos ishga qo'shiladi. Ishchi suyuqlik rezervuardan shlang *29*, taqsimlagich *33* ning *S* va *D* bo'shliqlari orqali nasos *6* ga keladi. Nasos uni bosim sozlagich *12* ning *A* bo'shlig'iga yuboradi. Suyuqlikning asosiy qismi shlang *21* orqali (filtr *13* va *14* larda tozalanib) shtangadagi kollektor shlanglari *45*, *46*, *47*, *48* va *50* orqali parchalovchi uchlik *27* larga yetib boradi va parchalanib, purkaladi.

Uchliklarga yuborilgan suyuqlik miqdoridan ortiq qismi reduksion klapan *17* dagi likopchani ko'tarib, shlang *18* orqali gidroaralashtirishga kelib, rezervuarga uzluksiz quyilib turadi. *A* bo'shlig'ida shlang *21* va shtanga *25* larda doimo bosim ostidagi suyuqlik saqlanib turadi. Bosim klapan *17* yordamida sozlanib, manometr *M* bilan o'lchanadi.

Shtangani shunday balandlikka o'rnatish kerakki, yonmayon o'rnatilgan uchliklarning yer yuzasiga bir tekis ishlov berishi ta'minlansin.

Purkagichning qamrov kengligi 18...22 m, purkash dozasi 75...30 l/ga, ishchi tezligi 12 km/soatgacha, ish unumi 9...10 ga/soat bo'lishi mumkin.

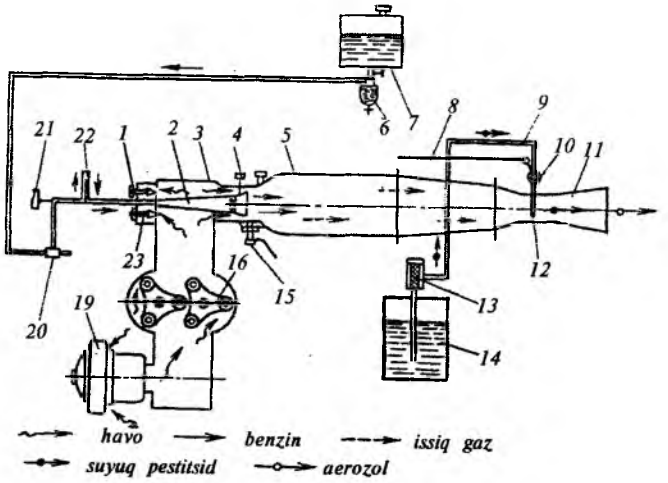
6-§. Aerozol generator

Bog' va chorvachilik fermalaridagi zararkunandalarga qarshi zaharli moddadan olingan aerozol (tuman) bilan ishlov berib kurashadilar. Aerozol hosil qilinganda zaharli modda zarrachalarga aylanib, boshqa usul bilan yetib bora olmaydigan joylarni qamrab oladi, yuksak samara beradi. Aerozol generator yordamida tayyorlanadi.

Generator aerozolni termomexanik yoki mexanik usulda hosil qilishi mumkin. Ishchi suyuqligi avval termomexanik usulda qizdiriladi, qisman bug'lanadi, so'ngra qizigan gaz ta'sirida mayda zarrachalarga parchalanadi, so'ng tashqariga bosimi bilan chiqib, nisbatan sovuq atmosferaga tez yoyilib soviydi va tumanga aylanadi. Generator soplosidan chiqqan aerozol harorati 2 m masofadan keyin atrof-muhit haroratiga tenglashadi.

Mexanik usulda aerozol hosil qilishda, ishchi suyuqlik ventilatordan yuborilgan havo ta'sirida parchalanib, tashqariga purkaladi.

Termomexanik usulda aerozol hosil qiluvchi generatorning texnologik sxemasi 168- rasmda ko'rsatilgan. Haydagich *12*



168- rasm. **Aerozol generatori:**

1 — bak; *2* — rezervuar; *3* — karnay (truba); *4, 11* — kran; *5* — forsunka; *6* — o'tdon; *7* — elektr uchqunlatgich; *8* — yonish kamerasi; *9* — olov karnayi; *10* — parchalovchi uchlik; *12* — haydagich; *13* — filtr; *14* — kimyoviy modda idishi; *15* — jo'mrak; *16* — nasos.

yordamida tashqi muhitdan so'rilgan havo, yuqori bosim bilan yonish kamerasi *8* ga kiradi. Havoning bir qismi o'txona ichiga kirib, forsunka *5* dan tomchilayotgan benzinni parchalaydi. Bak *1* dan oqib tushayotgan benzin miqdori kran *4* bilan rostlanadi. Yonish kamerasida hosil bo'lgan yonuvchan aralashma elektr uchqunlatgich *7* ta'sirida alangalanadi. Olov trubasi *9* da yonilg'i to'la yonib bo'ladi, hosil bo'lgan issiq gaz haydagichdan kelayotgan havoga aralashib katta (250...300 m/s) tezlikda soplo orqali o'tadi, rezervuar *2* dan truba *3* orqali keladigan ishchi suyuqligini parchalovchi uchlik *10* yordamida mayda zarrachalarga aylantiriladi. Ishchi suyuqligining zarrachalari issiq (200°C) gazlar ta'sirida bug'lanadi va tashqariga chiqib, tez sovib, zaharli tumanga aylanadi. Tuman o'simlikka bir tekis o'tiradi. Sovuq aerozol hosil qilishda — elektr uchqunlatgich va benzin baki uzib qo'yiladi. Olov trubasi o'rniga tirsakli truba o'rnatiladi. Bakdan kelgan ishchi suyuqligi haydagich *12* dan yuborilgan havo ta'sirida parchalanib tashqariga chiqadi va sovuq tumanga aylanadi.

7-§. Gerbitsid purkagich

Chigit urug'larini ekish hamda vegetatsiya davrida begona o'tlarni yo'qotish uchun himoya zonalariga *gerbitsid* purkaladi.

169- rasmda chigit seyalkasiga o'rnatilgan gerbitsid purkagich ko'rsatilgan. Uning asosiy qismlari: rezervuarlar *1*, rotorli nasos *2*, so'ruvchi shlang *3*, haydash shlangi *4*, ishchi shlang *5*, parchalovchi uchliklardan iboratdir.

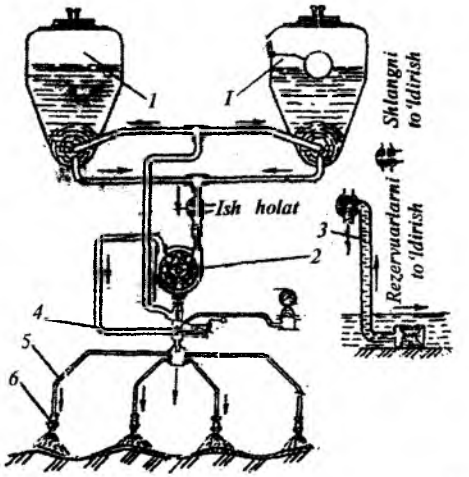
Purkagich quyidagi tartibda ishlaydi: rotorli nasos *2* ga harakat traktorning quvvat olish validan keltiriladi. Rotorli nasos so'rish shlangi *2* orqali suyuqlikni haydovchi shlang *4* ga yuboradi. U yerda ishchi suyuqlik aralashtiriladi va parchalovchi uchlik *6* ga uzatiladi. Uch yo'lli kran kerakli holatga qo'yilsa, maxsus idishdagi eritmani yoki ariqdagi suvni nasos rezervuarga yuboradi.

Ekishda har bir qatorning 25...30 sm kengligiga 130...200 l/ga gerbitsid eritmasi sepiladi. Nasos hosil qiladigan ishchi bosim 0,15 MPa. Har bir uchlik minutiga 1,3 litrgacha suyuqlik sarflaydi.

Agronom tayinlagan Q me'yorni (l/ga) ta'minlash uchun uchliklardan minutiga sepilishi kerak bo'lgan suyuqlikning miqdori

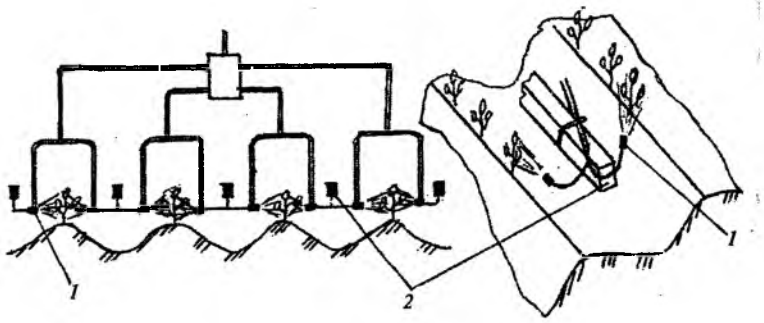
$$q = \frac{QB_iV}{600}, \text{ l/min.} \qquad (105)$$

Bu yerda, Q — *bir gektarga sepiladigan gerbitsidning miqdori, l/ga;* B_i — *agregatning ishlov berish qamrov kengligi, m;* V — *agregat tezligi, km/soat.*



169- rasm. **Gerbitsid purkagichning ish jarayoni:**

1 — rezervuar; *2* — rotorli nasos; *3* — so'rish shlangi; *4* — haydash shlangi; *5* — ishchi shlang; *6* — vtulka.



170- rasm. **Kultivatsiyalashda dori sepish sxemasi:**
1 — uchlik; *2* — gryadil.

Atmosfera harorati 28°C dan ortiq bo'lsa, gerbitsid sepishni to'xtatish lozim.

Agar yosh g'o'za kasallanib, unga oz miqdordagi dori sepish lozim bo'lib qolsa, gerbitsid purkagichni kultivatorga o'rnatib, uchliklarini gryadillarda 170- rasmdagidek joylashtirib, ishlov berish mumkin. Bu usulda ishlov berganda, ventilatorli purkagichga nisbatan dori eritmasining sarfi 50% gacha kamayadi, chunki qator oraliqlaridagi ochiq yerlarga dori sepilmay, faqat g'o'za tuplariga sepiladi.

Namunaviy test savollari

1. Ekin zararkunandalariga qarshi kimyoviy usulda kurashishning zarurligi qanday belgilanadi?
2. Kasalliklarga qarshi ekinga purkalayotgan dori eritmasi qanday darajada parchalanishi ma'qul hisoblanadi?
3. Eritmani parchalash jarayonini kuchaytirish maqsadida nega uni turbulent oqimga keltirish kerak?
4. Ventilatordan chiqqan erkin havo oqimining atmosfera muhitida tarqalish jarayoni qayerda e'tiborga olinadi?
5. Qanday sabablarga ko'ra shtangali purkagichdan foydalanish afzalroq hisoblanadi?
6. Nima sababli ventilatorli purkagichni ishga tayyorlashda ishchi suyuqlik miqdori nomogramma yordamida aniqlangani ma'qul?
7. Qanday sharoitda aerozol generatoridan foydalanish kerak?
8. Gorizontal shtangadagi uchliklar orasi qanday aniqlanadi?

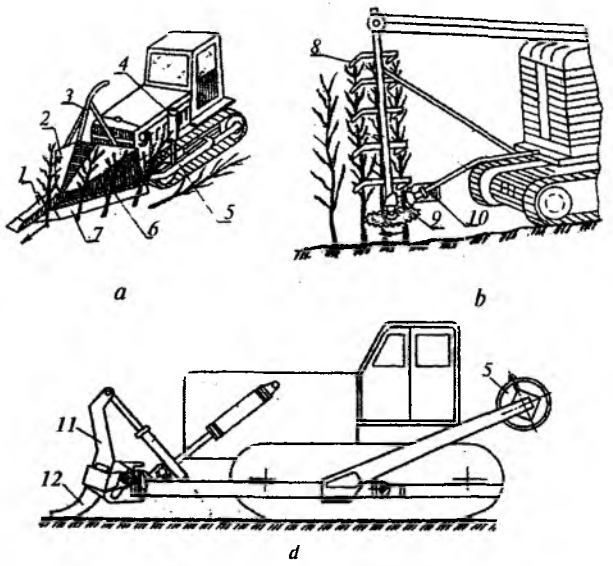
VI BOB. MELIORATSIYA MASHINALARI

Dalalarning gidrologik, tuproq va agroiqlim sharoitini qulay holatga keltirmasdan turib dehqonchilikda ekinlardan yuqori hosil olish mumkin emas. Yerlarning meliorativ holatini yaxshilash uchun maxsus melioratsiya mashinalari, ularga qo'shimcha ravishda oddiy qurilish, yo'l qurilishi va qishloq xo'jaligi mashinalari ham ishlatiladi.

Maxsus melioratsiya mashinalariga daraxtzor va butazor yerlarni tozalab, birlamchi shudgorlashga tayyorlaydigan, sug'orish va zax qochirish uchun turli o'lchamdagi ariq va kanallarni kovlaydigan, keyinchalik esa ularni tozalaydigan, zovur va yopiq drenaj o'tkazadigan, sug'orish shoxobchalarini tayyorlaydigan, sug'oradigan va boshqa ishlarni bajarishga mo'ljallangan mashinalar kiradi.

1- §. Yerlarni o'zlashtirishda dastlabki ishlov berish mashinalari

Changalzor-botqoqbop plug bilan yerga dastlabki ishlov berganda, mayda butasimon o'simliklar tuproq palaxsasi tagiga ko'milib tashlanadi. Balandligi 1,0 m gacha bo'lgan butalar 25 sm chuqurlikkacha, 1...2 m bo'lganlarini 30...35 sm gacha va 2,0 m dan balandroqlarini — 45...50 sm chuqurlikkacha tuproq bilan ko'mib tashlanadi. Plugdan so'ng shudgorlangan yerdagi kesaklar og'ir disksimon qurollar bilan maydalanib, g'ildiraksimon g'altaklar bilan zichlanadi. Frezali mashinalar bilan birlamchi ishlov berilsa, kesaklarni maydalab zichlash talab qilinmaydi. Butalar qalin o'sgan joylarda avvaliga ularni o'rib, yig'ishtirib olgan ma'quldir. Butalarni o'rish uchun turli frezasimon, buldozer pichog'iga o'xshash yoki rotatsion (aylanuvchan) pichoqli qurollar ishlatiladi. Katta xaskash bilan ularni to'plab, maxsus to'plagichlar bilan ixcham uyumlar hosil qilinadi. Yirik daraxt qoldiqlarini maxsus kundakov mashinalar yordamida yig'ishtiriladi (171- rasm). Maxsus tosh yig'ishtirgichlar yordamida yer yirik toshlardan tozalanadi.



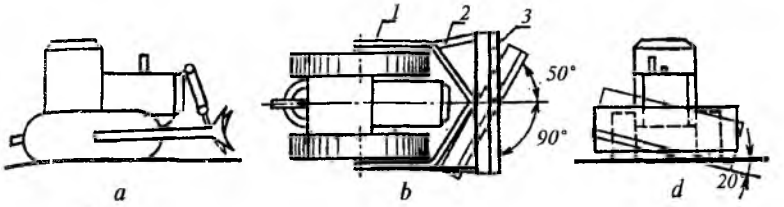
171- rasm. **Butazor yerlarni dastlabki shudgorlash mashinalari:**
a — butalarni surish; *b* — butalarni kesish; *d* — kundakov to'plagich; *1* — ponasimon yorgich; *2* — korpus; *3* — tutqich; *4* — gidrosilindr; *5* — rama; *6* — surgich; *7* — pichoq; *8* — tutqich; *9* — freza; *10* — elektromotor; *11* — kunda surgich; *12* — qoziq tish.

2- §. Yer kovlash mashinalari

Yer kovlagichlardan **buldozer, skreper, greyder** va **greyder-elevatorlar** keng tarqalgan.

Buldozer tuproq qirindilarini to'plab, surgichi bilan uni itarib siljitishi sababli, uyumning ikki chetidagi tuproq uzluksiz to'kilib, surilgan tuproq hajmi kamayib turadi. Buldozer bilan tuproqni 15...30 m masofaga surish maqsadga muvofiqdir.

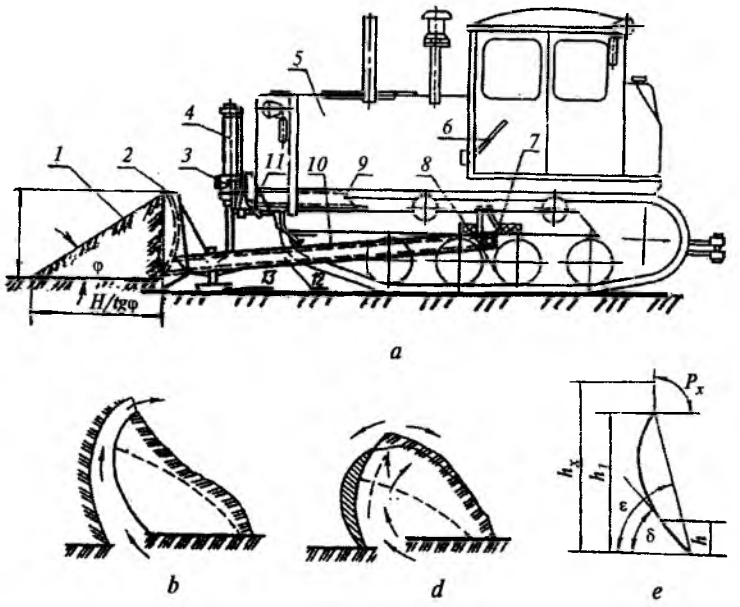
Buldozer surgichi ramaga bikr (burilmaydigan) yoki yon tomonlariga 40° gacha buriluvchan qilib (universal) mahkamlanishi mumkin. Surgichni ko'tarib-tushirish yoki yon tomonga burish gidrosilindr yordamida bajariladi (172- rasm). Qiya joylarni qirib, tekislash uchun ayrim buldozer surgichi vertikal tekislikda 20° gacha engashtirib o'rnatilish imkoniga ega. Buldozer traktor *4* ning oldiga osiladi (173- rasm). Traktorga



172- rasm. **Buldozer turlari:**
a — burilmaydigan surgichli; *b*— buriluvchan surgichli; *d* — engashuvchan surgichli; *1* — buldozer ramasi; *2* — itargich; *3* — surgich.

itaruvchi to'sin *5* lar sharnirli o'rnatilib, gidrosilindrlar *3* yordamida past-balandga ko'tarilish va burilish imkoni bor. Itaruvchi to'siq *5* ga egri sirtli surgich *2* o'rnatilgan. Buldozer surgichining ratsional shaklini to'g'ri tanlash katta ahamiyatga egadir. Kesib olingan qirindi 173- *b* rasmdagidek, bevosita surgich sirti bo'ylab ustki qirragacha ko'tarilib, old tomonga ag'darilishi natijasida prizmani shakllantirishi lozim. Agar surgich shakli noto'g'ri tanlangan bo'lsa, tuproq surgich sirti bo'ylab siljimasdan, tuproq prizmasini tagidan yuqoriga ko'tarishga harakat qiladi (173- *d* rasm), qarshilik kuchlari keskin ko'payib ketadi. Surgichning ratsional shaklini 173- *e* rasmdagi o'lchamlar ta'minlaydi, ulardan kesish burchagi $\alpha = 50...55°$; orqaga engashish burchagi $\varepsilon = 75°$; tig'ining ko'tarilish burchagi $\delta = 30...35°$; ustiga o'rnatiladigan uzaytirgichni $\beta_k = 90...100°$ ostida o'rnatilishi; surgichni tuproqqa botirish $h = 30$ cm; balandligi $h_1 = 500...1600$ mm bo'ladi. Ayrim buldozerda kesish burchagini $\alpha = 35...55°$ orasida o'zgartirish mumkin. Surgichning pastki tig'i o'tmas bo'lib qolsa, uni 180° ga to'ntarib, ustki, o'tkir tig'ini pastga o'rnatish mumkin. Surgich tagiga o'rnatilgan boshmoqlar, uni yer notekisliklariga moslanib yurishini ta'minlaydi.

Buldozerning ish jarayoni uchga bo'linadi: **kovlash, surish** va **tuproqni tekislash.** Kovlashda surgich tig'i tuproqqa 10...20 sm chuqurlikkacha botirilib, ilgarilab yuradi va tuproq qirindisini kesib oladi. Kesib olingan qirindi tuproq surgich oldiga to'planib, prizma ko'rinishida suriladi. Prizmaning balandligi surgichning ustki qirrasiga yetganida uni ko'tarib, yer sathi bo'ylab kerakli joyga surib boriladi. Prizmani ilgarilab surishda, uning ikki chetidagi tuproqning bir qismi surgichdan tushib qoladi.



173- rasm. **Ishlayotgan buldozer sxemasi:**

a — buldozerning umumiy ko'rinishi (prizmani shakllantirish); *b* — optimal shaklli surgich; *d* — nooptimal surgich; *e* — surgich o'lchamlari; *1* — tuproq prizmasi; *2* — surgich; *3* — gidrosilindr; *4* — traktor; *5* — itaruvchi to'sin; *6* — boshmoq; *7* — o'q; *8* — tayanch g'altagi; *9* — kronshteyn; *10* — rama; *11* — xomut; *12* — rama bo'shlig'i; *13* — tayanch boshmog'i.

Shu sababli surish vaqtida prizma hajmini saqlab qolish uchun pichoq tuproqqa *h* chuqurlikda botirib yuritiladi:

$$h = V_t / Bl, m, \qquad (126)$$

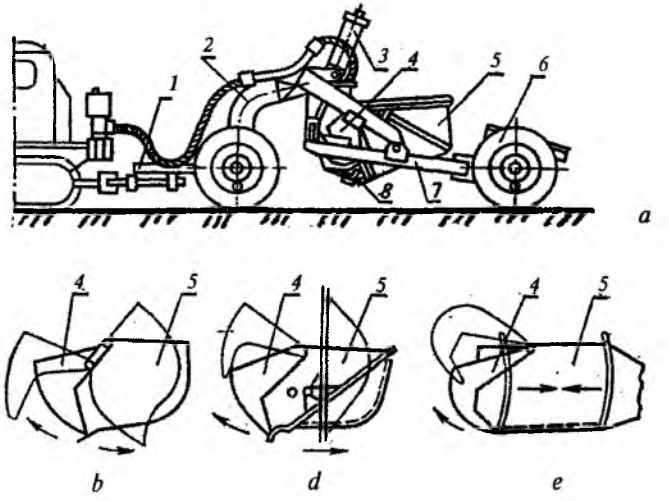
bu yerda, V_t — *buldozer surib ketayotgan tuproq prizmasining to'kilib qoladigan qismi;* V_t — *surilayotgan tuproq prizmasi hajmining 3...6% ni tashkil etadi.* B — *qamrov kengligi (surgichning eni), m;* l — *bosib o'tilgan yo'l, m.*

Buldozer ish unumining negizini tashkil qiladigan asosiy ko'rsatkich surilayotgan prizmaning hajmi bo'lib, u surgich o'lchamlari hamda tuproqning xossalariga bog'liqdir:

$$V_p = K_n SB\sin\theta = K_n H^2 B\sin\theta /(2tg\varphi), m^3, \qquad (127)$$

bu yerda, K_n — *surgich oldiga to'plangan tuproqning, u yerga to'planishi mumkin bo'lgan tuproqning maksimal hajmiga nisbati* (K_n = *0,6...0,8);* S — *surgich oldidagi tuproq prizmasi ko'ndalang kesimining (uchburchakning) maydoni,* $S = H^2/(2\text{tg}\varphi)$; θ — *hujum burchagi (agar surgich o'ng tomonga burilmasa,* $\theta = 90°$*);* φ — *tuproqning tabiiy qiyalik (ichki ishqalanish) burchagi* (φ = *30...40°).*

Skreperlar tuproq qirindisini o'z cho'michiga to'plab olib, uni 100...8000 m masofagacha olib borish uchun xizmat qiladi. Cho'michining hajmi 3 m^3 gacha bo'lsa — kichik, 3...10 m^3 bo'lsa — o'rta va 10 m^3 dan ortiq bo'lsa — katta hajmli bo'lib hisoblanadi. Agregatlanish usuliga qarab skreperlar tirkalma, yarim tirkalma va o'ziyurar turlarga ajratiladi. Cho'michini tuproqdan bo'shatish usuli bo'yicha erkin, yarim-majburiy va majburiy to'kiladigan turlarga bo'linadi (174- rasm). Erkin to'kiladigan cho'michni bo'shatishda uni to'liq to'ntarish talab qilinadi. Bunday cho'michga nam tuproq yopishib qolishi



174- rasm. **Tirkalma skreper va cho'mich turlari:**

a — skreperning umumiy ko'rinishi; *b* — erkin to'kadigan; *d* — yarim majburlab to'kadigan; *e* — majburlab to'kadigan; *1* — tirkagich; *2* — xartum; *3* — gidrosilindr; *4* — oldingi to'siq; *5* — cho'mich; *6* — g'ildirak; *7* — ko'taruvchi rama; *8* — pichoq.

mashinadan foydalanishni qiyinlashtiradi. Yarim majburiy to'kiladigan cho'michining tubi va orqa devori burilib, tuproqning to'kilishiga yordam beradi. Majburiy to'kadigan cho'michning orqa va yon devorlari tubiga nisbatan siljib, yopishqoq tuproqni ham sidirib chiqarib tashlaydi.

Skreperning asosiy qismi bo'lgan cho'mich *5* ning pastki chetidagi pichoq *8* oldingi to'siq *4* ga o'rnatilgan. Gidrosilindr *3*, tirkagich *1*, g'ildiraklar *6* ham skreperni agregatlashda yordam beradi.

Cho'mich old to'sig'ining qabariqligi mashina harakat yo'nalishi tomonida bo'lsa, cho'mich minimal surilib, tuproqqa to'ladi. Skreper pichog'ini kesish (kovlash) burchagi $\alpha = 25...40°$ bo'ladi (qumloq yerlarda kichikroq o'rnatiladi). To'kiluvchan tuproq cho'mich hajmining 60...80% ni to'ldirsa, yopishqoq tuproq uyumlanishi hisobiga 130% gacha to'ldiradi.

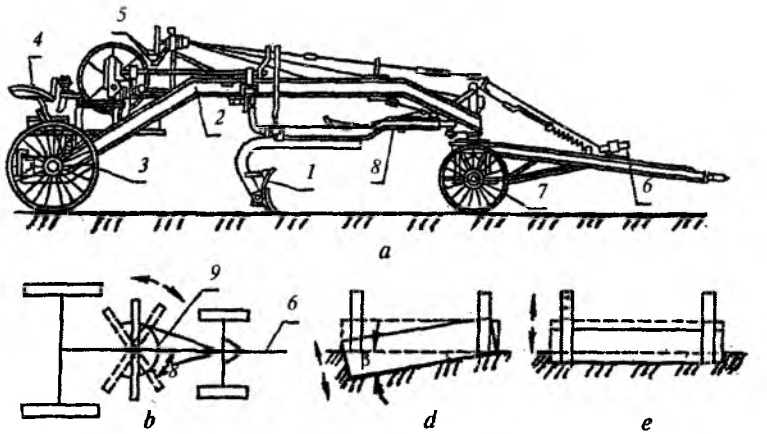
Skreper ishini shartli ravishda 4 qismga ajratish mumkin: cho'michni to'ldirish, tuproqni manzilga yetkazish, to'kish va iziga qaytish. Skreperning ishiga bo'ladigan maksimal qarshilik uning cho'michi to'la boshlaganida sodir bo'ladi, chunki qirib olinayotgan tuproq palaxsasi cho'mich ichidagi tuproqni siqib yuqoriga chiqarishi kerak. Shu sababli skreper cho'michi to'layotganida, ko'pincha, uning orqasidan traktor itaradi. Avvaliga qalinroq palaxsa kesilsa, so'ngra qarshilikni kamaytirish maqsadida, yupqaroq kesilib, motorning zo'riqib o'chib qolmasligiga erishiladi.

Kesilib olinayotgan palaxsa qanchalik qalin bo'lsa, shunchalik cho'mich osonroq to'ladi. Kovlashni boshlashda palaxsaning joiz bo'lgan maksimal qalinligi:

$$\delta_{max} = \frac{(P_t - R_s)}{K_k B_s}, \qquad (128)$$

bu yerda, P_t — *traktorning maksimal tortish kuchi, N;* R_s — *skreperni yuksiz holda sudrashga qarshilik kuchi, N;* K_k — *kovlanayotgan tuproqning solishtirma qarshiligi,* N/m^2; B_s — *skreper pichog'ining qamrov kengligi, m.*

Greyder yer yuzasini tekislash maqsadida ishlatiladi. Uning oldingi va orqa g'ildiraklari oralig'i (bazasi) katta bo'lib, ularning o'rtasiga o'rnatilgan surgich tuproqning do'ng joyini kesib olib, chuqurroq joyga yoki yon tomonga sidirib, surib tashlaydi.



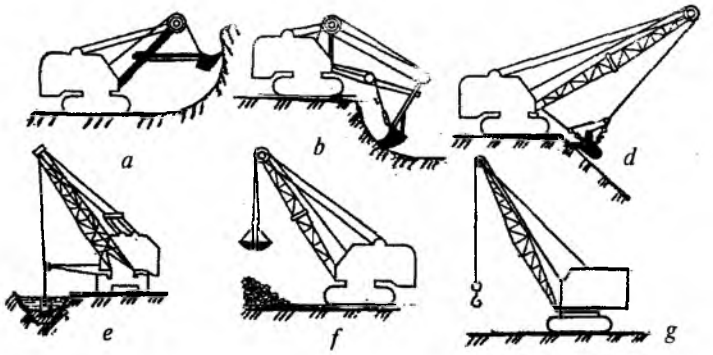
175- rasm. **Tirkalma greyder va uning surgichini o'rnatish sxemasi:**
a — greyderning umumiy ko'rinishi; *b* — qamrov burchagini o'zgartirish; *d* — surgichning engashish burchagini o'zgartirish; *e* — kesib olinayotgan tuproq qirindisi qalinligini o'zgartirish; *1* — surgich; *2* — rama; *3* — orqa g'ildiraklar; *4* — o'rindiq; *5* — boshqaruv richaglari; *6* — tirkagich; *7* — oldingi g'ildirak; *8* — surgich ramasi; *9* — burilish doirasi.

Greyderlar tirkalma, o'ziyurar, mexanik yoki gidravlik boshqaruvli turlarga bo'linadi. Greyderning qismlari (175- rasm): surgich *1*, rama *2*, surgich ramasi *8*, oldingi *7* va orqa *8* g'ildiraklar, boshqaruv richaglari, tirkagich *6* lardir. Surgich burish doirasi *9* bo'ylab 180° gacha burilib (175- *b* rasm), qamrash θ burchagini o'zgartirish ($\theta = 90° - \varphi$), surgich o'ng tomonini ko'tarib-tushirish, ya'ni qiyalik burchagi $\beta = 10...15°$ oralig'ida o'zgartirish (175- *d* rasm) hamda surgichni o'z-o'ziga parallel ko'tarib-tushirib, tuproq qirindisini qalinligini o'zgartirish mumkin (175- *e* rasm). Oldingi hamda orqadagi g'ildiraklarni engashtirib qo'yib, qiyalikda ishlayotgan greyderni yetarli turg'unligi ta'minlanadi.

Surgich tig'ini kesish burchagi $\alpha = 35...40°$ orasida o'rnatilib, qirindini ajratib olishda qarshilikning minimal bo'lishiga erishiladi.

Ekin ekiladigan yerlarni kapital tekislashda ham greyder yaxshi natijalar beradi. Bunday ishni bajarishda greyderni $\theta = 90°$, $\alpha = 40...60°$, $\beta = 0...3°$ rejimida ishlatgan ma'qul.

Ekskavatorlar bir va ko'p cho'michli, universal va maxsus,



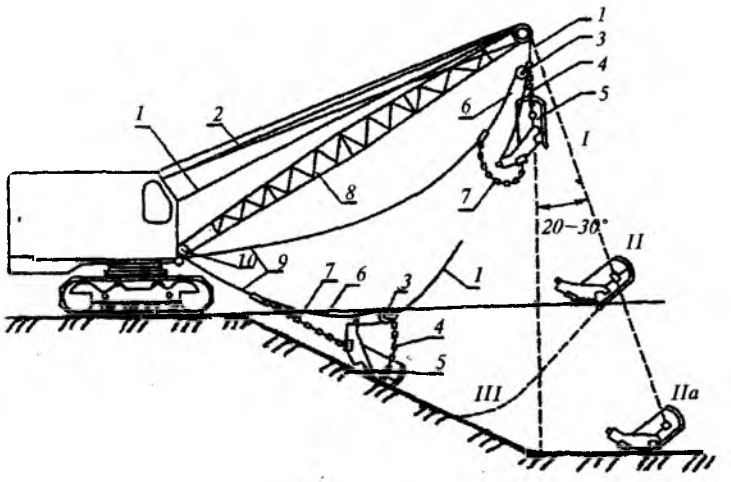
176- rasm. **Universal ekskavatorning almashinuvchan qismlari:**
a — to'g'ri cho'mich; *b* — teskari cho'mich; *d* — draglayn;
e — yonlama draglayn; *f* — greyfer; *g* — kran.

to'liq yoki qisman buriluvchan va boshqa turlarga bo'linadi. Qishloq xo'jaligida bir cho'michli universal ekskavatorlar ishlatiladi. Universal ekskavator bir necha turdagi ishchi qismlar bilan jihozlanadi. Ular to'g'ri cho'mich (176- *a* rasm), teskari cho'mich (176- *b* rasm), draglayn va yonlama draglayn (176- *d, e* rasmlar), greyfer (176- *f* rasm), kran (176- *g* rasm)dir.

Draglayn osilgan ekskavator quyidagi tuzilishga ega: cho'mich *5*, xartum *8*, yo'naltiruvchi moslama *10*, tros *2* va ular ilingan polispast; ko'taruvchi *1*, tortuvchi *9* va to'kdiruvchi *6* troslar. Draglayn cho'michi *5* xokandoz shakliga ega bo'lib, uning yon jag'lari ham o'tkir yasaladi. Cho'mich zanjir *4* orqali tros *1* ga ilingan (177- rasm) tortuvchi trosni cho'michga har xil balandlikda ulab, uning tuproqqa botish burchagi o'zgartiriladi. To'kdiruvchi tros *6* ning uzunligi shunday tayinlanganki, tortuvchi tros *9* taranglashganida ko'tarilgan cho'mich to'ntarilib ketmasdan, orqa tomoniga 15...20° ga engashib turishi kerak.

Polispast troslarining uzunligini o'zgartirib, xartumni gorizontga 25...70° burchak ostida o'rnatish mumkin. Yo'naltiruvchi moslama *10* ning ikki g'altagi orasidan tros *9* o'tkazilgan bo'lib, tortuvchi tros *9* ni o'rovchi barabanga to'g'rilab yo'naltiradi.

Draglayn ma'lum ketma-ketlikda quyidagi jarayonlarni bajaradi: tuproqni kesib cho'michni to'ldirish, tuproqqa to'lgan cho'michni ko'tarish, tuproqni kerakli joyga to'kish uchun butun platformani burish, tuproqni to'kish, platformani oldingi joyiga qaytarish, cho'michni tuproq oladigan joyga tushirish.

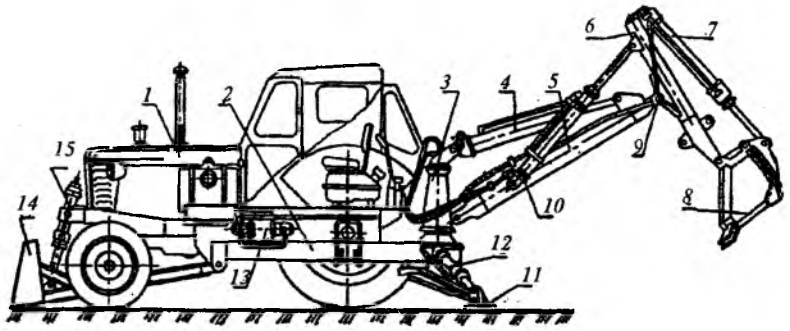


177- rasm. **Draglaynli ekskavatorning sxemasi:**
I — cho'michning boshlang'ich holati; *II* va *IIa* — cho'michning kovlanadigan joy boshidagi va oxiridagi holati; *III* — kovlash jarayoni;
1 — ko'taruvchi tros; *2* — polispast troslari (xartumni ko'taruvchi);
3 — to'kish bloki; *4* — ko'taruvchi zanjir; *5* — cho'mich; *6* — to'kuvchi tros;
7 — tortuvchi zanjir; *8* — xartum; *9* — tortuvchi tros;
10 — yo'naltiruvchi moslama.

Agar ko'taruvchi tros *1* salqi qilinsa, cho'mich o'z og'irligining ta'sirida 1- holatdan pastga, kovlanadigan joyga tushadi, tuproqqa tishlari bilan botadi, tortuvchi tros cho'michni to'lgunicha tortadi. To'lgan cho'michni ko'tarayotib platforma tuproq to'kiladigan joygacha buriladi. Tortuvchi tros salqi qilinadi, cho'mich o'z og'irligi bilan pastga qarab burilib, tuprog'ini to'kadi. Cho'mich yana 1- holatni egallaydi.

Teskari cho'mich qisman buriluvchan g'ildirakli gidravlik ekskavatorning asosiy qismidir. Bunday ekskavator **g'ildirakli traktor bazasida** tayyorlangan bo'lib, qishloq xo'jaligida ko'p ishlatiladi. Ekskavatorning asosiy qismlari: rama *2*, buriluvchan platforma, xartum *5*, dastak *6*, cho'mich *8*, nasos *13*, gidrosilindrlar *4, 7, 10* va *12*, tayanch boshmoqlar *11* dir. Buriluvchan platforma cho'michni 160° ga burilishini ta'minlaydi (178- rasm).

Kerakli vaziyatda teskari cho'mich to'g'ri cho'michga aylantirilishi mumkin. Bunday ekskavatorlar almashuvchan



178- rasm. **G'ildirakli traktor bazasidagi gidravlik ekskavator sxemasi:**

1 — traktor; *2* — rama; *3* — buriluvchi platforma; *4, 7, 10* va *12* — gidrosilindrlar; *5* — xartum; *6* — dastak; *8* — cho'mich; *9* — sharnir; *11* — tayanch boshmoqlar; *13* — nasos; *14* — buldozer surgichi; *15* — buldozer surgichining gidrosilindri.

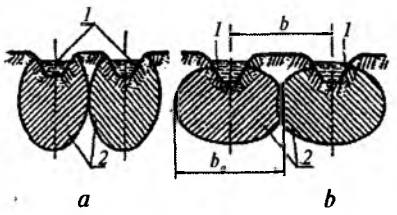
greyferli cho'mich, kran yuk ko'targich, somon ortish uchun xaskashli cho'mich va boshqa ishchi qismlar bilan jihozlanadi. Bundan tashqari, buldozer surgichi bilan ham jihozlanadi.

3- §. [illegible]

Sug'orish usullarini uch turga bo'lish mumkin: **yuzalatib, yomg'irlatib** va **tuproq ostidan.** Yuzalatib sug'orishda yer yuzasidagi ariqchalar bo'ylab oqayotgan suv tuproqqa shimiladi. Yomg'irlatishda suv maxsus mashinalar yordamida tomchilarga parchalanib, yerga sepiladi. Tuproq tagidan sug'orish uchun turli naychalar yerga ko'milib, ulardagi teshiklardan bosim ostida chiqqan suv namlik hosil qilib, ekin ildizlariga yetib boradi. Bu usullar orasida keng tarqalgani yuzalatib sug'orishdir.

Jo'yak bo'ylab oqayotgan suvning shimilish jarayoni tuproqning tarkibiga bog'liq. Yengil tuproqqa suv pastga cho'zilgan ellipsga o'xshab (179- *a* rasm) shimilsa, og'ir tuproqda yoniga kengaygan ellips ko'rinishida (179- *b* rasm) bo'ladi. Sug'orish jo'yaklarining oralig'i *b* ni tayinlashda, 179- rasmdagi epyuralar asosida, $b < b$ qilib qabul qilinadi.

Sug'orish shoxobchalariga daladan tashqari joylashgan kanallar va ariqlar, dala ichidagi o'qariq, ariqcha va jo'yaklar kiradi.



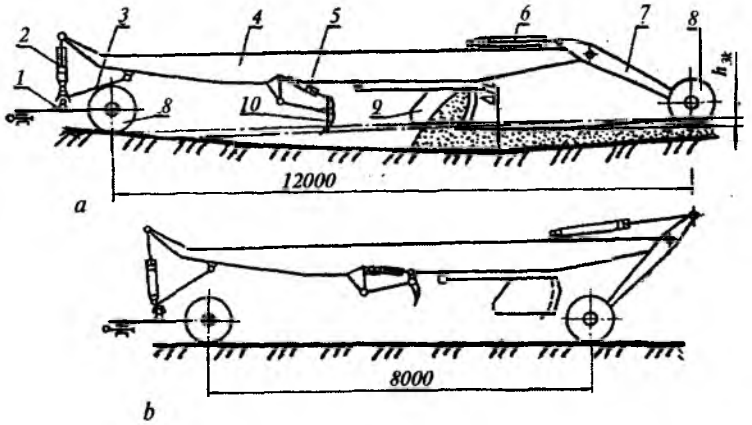
179- rasm. **Jo'yakdagi suvning shimilishi:**

a — yengil tuproqda;
b — og'ir tuproqda.

Yuzalatib sug'oriladigan yerlar yaxshi tekislangan bo'lishi kerak. Shu sababli sug'orilib ekiladigan yerlar har yili urug' ekishdan oldin joriy tekislanib, bir necha yildan keyin esa kapital tekislanadi. Shu maqsadda, turli molalar, uzun bazali tekislagichlar, ariq kovlagich-ko'mgichlar ishlatiladi.

Tekislagichlar dalani kapital va joriy tekislash maqsadida ishlatiladi. Kapital tekislashda greyder, skreper va buldozerlardan, joriy tekislashda — uzun bazali tekislagich, greydersimon tekislagich, universal o'qariq kovlagich-ko'mgichlardan foydalaniladi.

Uzun bazali tekislagich (180- rasm) sug'oriladigan yerlarni tekislash uchun xizmat qiladi. Uning asosiy qismlari: tubsiz cho'mich *9*, yumshatgich *10*, rama *4*, g'ildirak *8* lar, gidrosilindr



180- rasm. **Uzun bazali tekislagich:**

a — ish holati; *b* — transport holati; *1* — tirkagich; *2, 5* va *6* — gidrosilindrlar; *3* — tortqi; *4* — rama; *7* — ustun; *8* — g'ildiraklar; *9* — tubsiz cho'mich; *10* — yumshatgich.

2, 5 va *6* lar. Cho'mich *9* tubsiz bo'lib, surgich, almashuvchan pichoq va ikkita yon qanotlardan iborat. Yumshatgich *10* ning tishlariga saqlagich o'rnatilgan. Mashinaning bazasi (old va orqa g'ildiraklari orasi) 12 m bo'lganligi sababli, u do'ngchalarni yaxshi sezadi. Ramaning deyarli o'rtasida bo'lgan cho'mich vertikal yo'nalishda kam siljishi sababli, deyarli bir sathda yuradi. Yumshatgich *10* yumshatgan do'ngcha tuprog'ini cho'mich kesib olib, chuqur joylarga borib to'kadi.

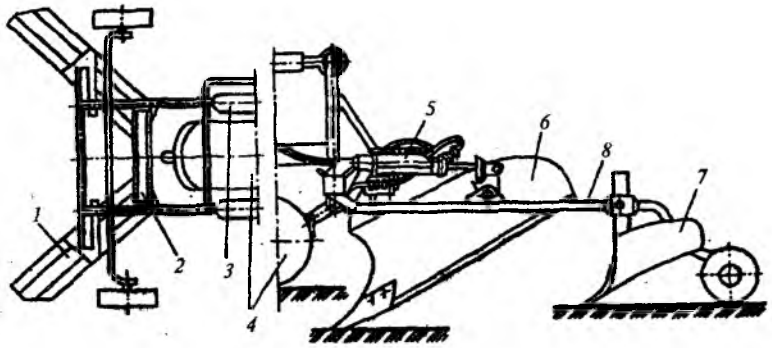
Sug'oriladigan yerni uzun bazali tekislagich bilan kapital tekislagandan so'nggina ekin ekishga tayyor deb hisoblash kerak.

Ramaning old qismi gidrosilindr *2* va tortqi *3* orqali tortqich *1* bilan, orqa qismi esa N shaklidagi ustun *7* bilan gidrosilindr *2* va *6* yordamida ulangan. Gidrosilindrlar yordamida rama transport holatiga ko'tarilsa, orqa g'ildiraklar ustun *7* bilan birgalikda oldi tomonga burilib, mashina bazasini 8 metrgacha qisqartirib, uni ixcham qiladi.

Ag'dargichli ariq kovlagich o'ng va chap tomonga tuproqni ag'daradigan, bir-biriga teng bo'lgan ikki korpusdan tuzilgan ariq olgich *6* va o'qariq kovlagich *7* dan iboratdir. Tayanch qismi g'ildirak yoki chang'i ko'rinishida bo'ladi. 181- rasmdagi sxemada ko'rsatilgan ariq kovlagich sug'orishdan oldin o'qariq ham olib ketadi. Mashinaning ishchi qismlariga qo'sh ag'dargichli ariq kovlagich, ariq ko'mgich va ikkita o'qariq olgichlar kiradi.

Mashinaning ariq oluvchi qismi chopiq traktorining orqasiga, ariqni tekislaydigan ko'mgichini traktorning oldiga o'rnatib ishlatiladi. Olinadigan ariq chuqurligi vintli tortqichlar bilan sozlanadi. Ramaga ko'ndalang qo'yilgan brusga gryadil *8* lar o'rnatilib, ularga o'qariq olgich biriktiriladi. Gryadilning orqa qismi g'ildirakka tayanib turadi. O'qariq olgich ko'ndalang brus bo'yicha siljitilib, ariq bilan o'qariq orasidagi masofa 110 sm gacha o'zgartiriladi. O'qariqlarni ariqni kovlash bilan bir vaqtda yoki alohida olish mumkin.

Ko'mgich ikkita, bir-biriga teskari qaratilib o'rnatilgan surgichlardan va ularning o'rtasiga mahkamlangan yoyish taxtasidan iborat. Ko'mgichni traktorga nisbatan o'rnatish balandligi vintlar hamda ko'tarib-tushirish esa gidrosilindr *3* yordamida bajariladi. Ko'mgich surgichlarini buldozer surgichidek o'rnatib foydalanish mumkin.



181- rasm. **Ariqkovlagich-tekislagich:**
1 — tekislagich; *2* — yoyish taxtasi; *3* va *5* — gidrosilindrlar; *4* — traktor; *6* — qo'sh ag'dargichli ariq olgich; *7* — o'qariq olgich; *8* — gryadil.

Universal ariq kovlagich-ko'mgich ariq kovlash, uni ko'mish, uvatni yasash va uni tekislash, urug' ekishdan oldin yerni tekislash va tuproqni chizellash kabi ishlarni bajara oladi. Ishchi qismlar to'plami uch variantda tayyorlanadi.

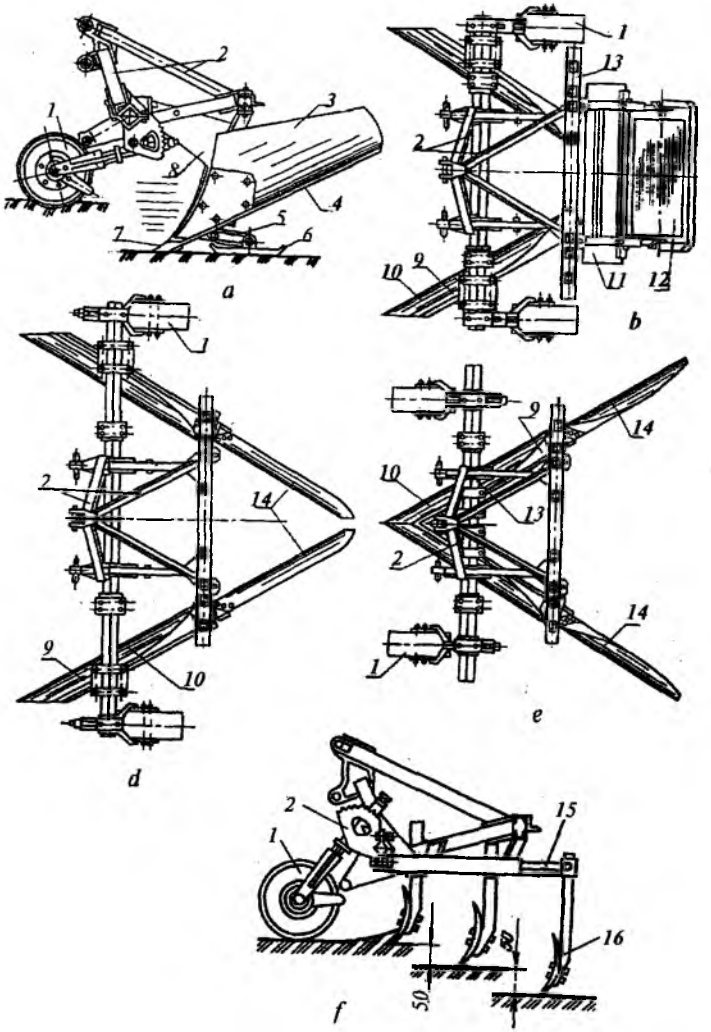
Bu mashina (182- rasm) universal rama *3* ga ega bo'lib, bajariladigan ishga qarab, unga yuqoridagi ishchi qismlarning tegishlisi o'rnatiladi. Ishchi qismlarning tuproqqa ishlov berish chuqurligi ikkita tayanch g'ildirak yordamida sozlanadi.

G'ildiraklarning balandligi tishli sektor 2 dagi stopor yordamida belgilanadi. Har bir g'ildirak rama uzaytirgichi 10 ga nisbatan uchta holatda o'rnatilishi mumkin.

Ariq kovlagich ish vaqtida chang'i 5 ga tiralib yuradi. Ariq chuqurligi 30 sm kovlansa, tubining kengligi 50 sm qilinadi, agar chuqurligi 25 sm kovlansa, tubining kengligi 30 sm bo'lishi mumkin. Ariqning yuqoridagi o'lchamlarini ta'minlash uchun kovlagichga tegishli pichoq va lemex o'rnatiladi.

Ariqni ko'mish uchun rama uzaytirgich 10 hamda orqa balkaga surgich *7* larni keng tomoni oldinga qaratib o'rnatiladi (182- *b* rasm). Surgich *7* larning oxiriga, harakat yo'nalishiga perpendikular qilib silliqlovchi taxta *8* va zichlovchi g'altak *9* o'rnatiladi. Surgichlarning boshini bir-biriga 210; 250 yoki 280 sm qilib qo'yish mumkin.

Tuproqni uvat ko'rinishida uyumlash uchun (182- *d* rasm),



182- rasm. **Universal ariq kovlagich-ko'mgich:**

a — ariq kovlagich; *b* — ko'mgich; *d* — pol olgich; *e* — pol tekislagich; *f* — chizel-kultivator; *1* — tayanch g'ildiraklar; *2* — tishli sektor; *3* — universal rama; *4* — ariq kovlovchi ishchi qism; *5* — tayanch chang'i; *6* — lemex; *7* — ko'mgich surgichi; *8* — silliqlovchi taxta; *9* — zichlovchi g'altak; *10* — brus uzaytirgichi; *11* — pol olgich surgichlari; *12* — pol shakllantirgich uzaytirgichi; *13* — pol tekislovchi ishchi qism; *14* — uzaytirgich; *15* — chizel-kultivator ramasi; *16* — yumshatuvchi tish.

surgich *7* lar ariq ko'mishdagidek o'rnatiladi. Surgichlarga uzaytirgich 12 lar biriktiriladi, taxta *8* va g'altak *9* qo'yilmaydi. Surgich uchlarining oralig'i maksimal, ya'ni 280 sm qilib qo'yiladi. Agregat ilgarilab yurganida, 12...20 sm chuqurlikdagi tuproqni surgichlar orqaga siljitib, balandligi 40 sm, asosining kengligi 90 sm bo'lgan uvatni yuzaga keltiradi.

Uvatni tekislash uchun (182- *e* rasm) surgich uzaytirgichining joyi almashtiriladi, surgichlarning boshini birlashtirib biriktiriladi.

Chizel-kultivator variantida (182- *f* rasm) tishlar 12...25 sm chuqurlikda pog'onalab o'rnatiladi. Ramada tishlar „shaxmat" tartibida joylashtiriladi. Chizelning qamrov kengligi 3 m.

4- §. Sug'orish mashinalari

Dehqonchilikda ochiq yoki yopiq sug'orish shoxobchalaridan foydalaniladi. Yopiq sug'orish shoxobchadan sug'oriladigan yerga suvni bosim ostida quvurlar orqali keltiriladi va yomg'irlatish mashinalariga yuborib, uni tomchilarga parchalab, dala yuzasiga sepiladi. Ochiq sug'orish shoxobchasidan esa suv ariqlardan dala chetiga o'zi oqib keladi. Undan dalani ariqcha va jo'yaklar yordamida yoki mashinalar bilan sug'orish mumkin.

Yomg'irlatib sug'orishda tomchilar diametri 1...2 mm dan oshmasligi lozim, chunki yirik zarrachalar ekinga mexanik zarar keltirishi, tuproqni zichlashi, suv tuproqqa shimilib ulgurmasdan, ko'lmak hosil qilishi mumkin. Yomg'irlatish jadalligi, tuproqning suvni shimib olish xususiyatiga bog'liq. Qumloq yerlarda yomg'irlatish jadalligi 0,5...0,8 mm/min, o'rta tuproq uchun 0,2...0,3 mm/min, og'ir tuproq uchun 0,1...0,2 mm/min dan oshmasligi kerak, aks holda suv ko'lmaklanib qoladi.

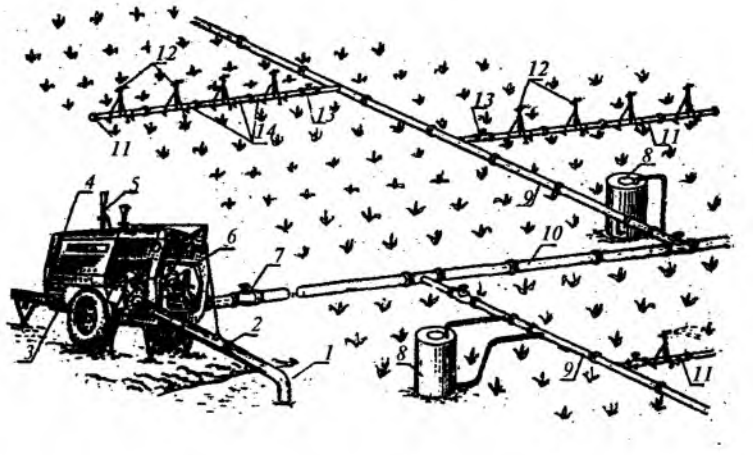
Yomg'irlatib sug'orish uchun har xil turdagi tizimlardan foydalaniladi. Har qanday yomg'irlatish tizimi nasos stansiyasi, quvurlar, gidrooziqlantirgich, suvni dala bo'ylab taqsimlash tuzilmalaridan iboratdir. Ulardan eng soddasining sxemasi 183-rasmda ko'rsatilgan.

Nasos stansiyasi *3* suvni manba *1* dan so'rib olib, magistral quvur *10* ga uzatadi. U qo'zg'almas yoki ish vaqtida ma'lum tezlik bilan harakatlanib turadi. Nasos stansiyalari past bosimli (0,25 MPa), o'rta (0,25...0,50 MPa) va yuqori bosimli (0,5 MPa

dan ortiqroq) turlarga bo'linadi. Gidrooziqlantirgich yordamida sepilayotgan suvga o'g'it aralashtirilishi ham mumkin.

Suvni yuzalatib sug'orishda sifonlardan keng foydalaniladi. Sifon egri naycha bo'lib, u plastmassadan yasaladi. Uning teshigi 20, 25, 32, 40 va 50 mm bo'lishi sababli, sug'orilayotgan dala sharoitida kerakli suv miqdorini ta'minlaydigani tanlab olinadi. Sifondan foydalanilsa, jo'yakka beriladigan suvning miqdori o'zgarmas bo'ladi.

O'qariq o'rniga uzunligi 100...120 m keladigan plastmassa quvurlar bir-biriga ulanib, quvurdagi teshiklardan suvni jo'yaklarga yetkazish mumkin. Bunday quvurlar 0,04...0,06 MPa bosim ostida ishlaydi. Quvurdagi teshiklar orasi sug'orilayotgan daladagi qator oralig'iga moslanadi. Ish tugaganidan so'ng, quvurni barabanga o'rab qo'yiladi. Bunday tartibda ishlaydigan traktorga osilgan mashinaning sxemasi 184- rasmda ko'rsatilgan. Uning qismlari: nasos *7*, reduktor *6*, so'ruvchi *8* va haydovchi *9* quvurlar, egiluvchan quvur *10* lardir. So'ruvchi quvur *8* ning uchiga filtr kiydiriladi. Haydovchi quvurga suvni teskari tomonga oqmasligi uchun klapan o'rnatilgan. Traktorning tutun chiqaruvchi mo'risi so'ruvchi quvur bilan ejektor orqali ulangan.



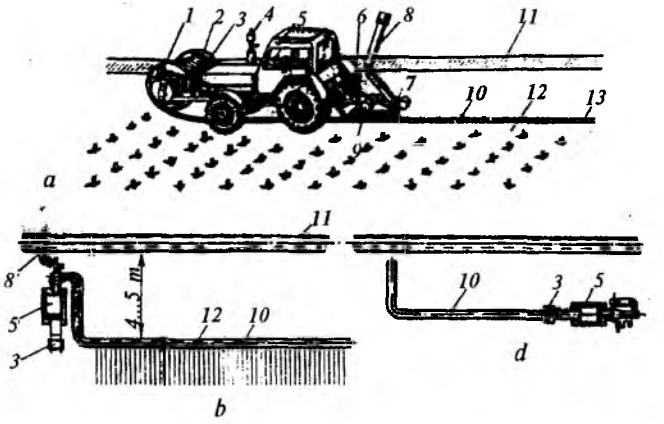
183- rasm. **Yig'ishtiriladigan quvurli yomg'irlatgichning sxemasi:**
1 — suv manbayi; *2* — so'ruvchi quvur; *3* — nasos stansiyasi; *4* — motor; *5* — ejektor; *6* — nasos; *7* — berkitish moslamasi; *8* — gidrooziqlantirgich; *9* — taqsimlovchi quvurlar; *10* — magistral quvuri; *11* — ishchi quvur; *12* — yomg'irlatish apparati; *13* — gidrant.

Traktor lonjeroniga o'rnatilgan ramada baraban — konteyner *3*, chig'iriq *1* va ishga tushirish mexanizmi joylashgan. Trosni chig'iriq *1* o'ziga o'rab, baraban *3* ni aylantiradi va egiluvchan quvurni unga o'raydi. Harakat gidromotor *2* dan olinadi. Har birining uzunligi 120 m, diametri 350 mm bo'lgan *4* ta quvur bitta mashinaga o'rnatiladi. Quvurda har 60 yoki 90 sm oraliqdagi teshiklardan sekundiga 0,2 dan 2,0 litrgacha suv chiqadi.

Mazkur mashinaning ish jarayoni uchta operatsiyadan iboratdir: egiluvchan quvurni yoyish (184- *a* rasm); sug'orish (184-*b* rasm) va quvurni yig'ishtirib olish (184-*d* rasm). Nasos stansiyasini ishga tushirish uchun teskari klapan bilan haydovchi quvur mutlaq yopiladi va ejektor *4* ishga tushiriladi. Traktor motoridan yonib chiqqan gazning katta tezligi ta'sirida ejektor ariqdan suvni so'rib, so'ruvchi quvur va nasosning ichki bo'shlig'ini to'ldiradi, keyin ejektor o'chirilib, nasos ishga qo'shiladi. Suv sarfi sekundiga 150...200 litrga yetadi, bosimi 0,04...0,05 MPa, qamrov kengligi 300 m.

Sug'orish tugagandan so'ng, traktor dala chetida turib, tros bilan quvurlarni tortib oladi va uni barabanga o'raydi.

Mashinaning yomg'irlatish apparati suvni bevosita tomchilarga aylantiradigan ishchi qismidir. Hosil qilingan suv favvorasining



184- rasm. **Quvur bilan sug'oradigan mashina ish jarayonining sxemasi:**
a — quvurlarni yoyish; *b* — sug'orish; *d* — quvurlarni yig'ishtirish; *1* — chig'iriq; *2* — gidromotor; *3* — baraban; *4* — ejektor; *5* — traktor; *6* — reduktor; *7* — nasos; *8* — so'ruvchi quvur; *9* — haydovchi quvur; *10* — egiluvchi quvur; *11* — ariq; *12* — jo'yaklar; *13* —suv chiqadigan teshik.

otilish masofasiga qarab, apparatlar yaqin separ (ta'sir radiusi 5...8 m), o'rta separ (ta'sir radiusi 35 m gacha) kabi va uzoq separ (ta'sir radiusi 35 m dan ortiqroq) kabi turlarga bo'linadi. Hosil qilingan tomchilar oqimi shakliga qarab, yakka favvorali va ko'p favvorali bo'lishi mumkin. Apparatning asosiy qismi uchlikdir.

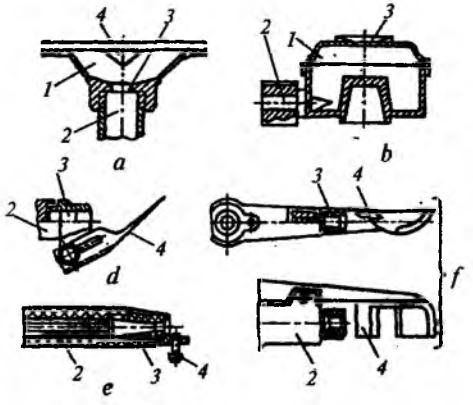
Ko'p favvorali apparatda uchliklar suvdan yelpig'ichsimon oqim yasaydilar. Ularga deflektorli, tirqishsimon va markazdan qochirma uchliklar kiradi.

Deflektorli uchlik (185- *a* rasm) uzun qanotli mashinalarda ishlatiladi. Suv otilib chiqadigan jo'mrak o'qining ro'parasiga konussimon deflektor o'rnatilgan. Unga urilgan favvora yoyilib, tarnovsimon plyonkaga aylanib, keyingi tarqalishida tomchilarga bo'linadi. Yuqoriga yoki pastga qaratilib o'rnatiladi.

Tirqishli uchlik suvni bir tomonga purkaydi (oddiy po'lat quvurcha pachoqlanib, tor tirqishni tashkil qiladi).

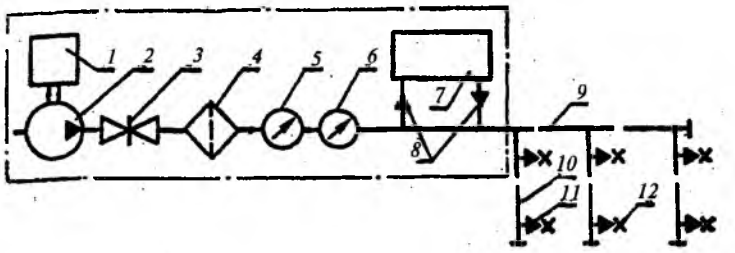
Markazdan qochirma uchlik (185- *b* rasm) da suv girdoblash kamerasiga urinma yo'nalishida katta tezlikda kirib boradi. Suv kamera qalpog'ining o'rtasidagi teshikdan chiqayotganida, kuchli aylanma harakatga kelib, konussimon parda ko'rinishida tomchilarga parchalanadi.

Favvorasimon apparatdan chiqayotgan suv bir nechta assimmetrik favvorachalarga ajralib, aylanma harakatda bo'ladi. Bunday apparat qo'zg'almas korpus (185- *e, f* rasmlar), aylanuvchan jo'mrak, parchalagich hamda jo'mrakni burovchi moslamadan iboratdir (185- *f* rasm). Favvorasimon apparatdan suv



185- rasm. **Yomg'irlatish apparatining qismlari:**

a — deflektorli uchlik; *b* — markazdan qochirma uchlik; *d* — kuraksimon parchalagich; *e* — parchalagich vinti; *f* — tebranuvchan obkash; *1* — korpus; *2* — otish jo'mragi; *3* — soplo; *4* — parchalagich.



186- rasm. **Tomchilatib sug'orish tizimining sxemasi:**

1 — elektromotor; *2* — nasos; *3* — suv berkitgich; *4* — filtrlar; *5* — suv o'lchagich; *6* — manometr; *7* — oziqlantirgich; *8* — injektor; *9* — magistral quvur; *10* — taqsimlovchi naychalar; *11* — tomchilatgich; *12* — tindirgich.

katta (30 m/s gacha) tezlik bilan otilib chiqadi va havoning qarshiligi ta'sirida tomchilarga ajraladi.

Tomchilatib sug'orishda suvni, bevosita har bir o'simlikning ildizi joylashgan joyga yetkazib berilishi nazarda tutiladi. Tomchilatib sug'orish tizimiga maxsus hovuzlarda tinitilgan suvni so'rib oluvchi nasos *2* ni aylantiradigan elektromotor (186- rasm), suv berkitgich *3*, filtr *4*, suv o'lchagich *5*, manometr *6*, suvga mineral o'g'itni aralashtiruvchi oziqlantirgich *7*, injektor *8*, magistral quvur *9*, taqsimlovchi naychalar *10*, tomchilatgich *11* lar kiradi.

Tomchilatib sug'orish tizimidagi bosim 0,07...0,28 MPa bo'lib, arzon naychalardan foydalanish mumkin. Tomchilatgichning konstruksiyasi shunday qilinganki, suv bosimining sezilarli o'zgarishiga qaramasdan bir xil me'yordagi (1,2 l/soat) suvni tomizadi, undan tashqari, suvdagi mikroaralashmalar deyarli tiqilib qolmaydi. Hamma quvur va naychalar qora rangli plastmassadan tayyorlanadi, chunki shu tadbir bilan ularning ichidagi mikro-o'simliklar rivojlanishini oldi olinadi. Taqsimlovchi naychalar orasi ekin ekilgan usulga (paxtachilikda 60 yoki 90 sm, bog'dorchilikda daraxtlar qator oralig'iga), naychalardagi tomchilatgichlar oralig'i (paxtachilikda 0,5 m) sharoitga bog'liqdir. Kerakli vaqt davomida uzluksiz tomchilab turgan suv, tuproqning 1 m chuqurlikdagi va diametri 1...2,5 m bo'lgan qismida optimal namlikni saqlab turadi. Bevosita ekin ildizi tarqalmagan yerdagi tuproq quruq holatida qolaveradi. Shu sababli tomchilatib sug'orishda suv sarfi 2...4 marotaba kamayishi mumkin. Bundan

tashqari, tomchilatib sug'orishda, dalalarni tekislash talab qilinmaydi. Natijada ekin hosildorligi ortib, mahsulot tannarxi kamayadi.

Tomchilatib sug'orib ekin ekishda dalani tekislash talab qilinmaydi, kerakli o'g'it va kasalliklarga qarshi dorilarni suvda eritib berish samarali bo'ladi.

Tizim quyidagi tartibda ishlaydi. Tomchilatgichlar tiqilib qolmasligi uchun suvni tozalashga katta ahamiyat beriladi. Shu sababli suvni nasosga berishdan oldin uni deyarli katta hovuzda yaxshilab tindiriladi. Nasos haydayotgan suv bir necha marta mayda qum solingan filtrdan o'tkaziladi. Magistraldagi suv sarfi va bosimi tegishli asboblar yordamida kuzatilib turiladi. Suvga mineral o'g'it va eritilgan mikroelementlar, kerak bo'lsa, gerbitsid qo'shilib, tomchilar orqali ekin rivojlanishi uchun optimal sharoit yaratilib, hosildorlikni oshirish mumkin. Bunday sug'orish maxsus kompyuter tizimi yordamida ekinni obdan chanqagan paytini aniqlab, so'ngra amalga oshiriladi.

Namunaviy test savollari

1. Buldozer surgichining shakli qanday talabga javob berishi kerak?
2. Qanday sababga ko'ra tuproq prizmasini surib ketayotganida buldozer surgichining pichog'i pastki tuproqdan qirindi ajratib oladigandek o'rnatiladi?
3. Qanday sharoitda yerni buldozer, skreper yoki greyder bilan tekislash tanlanadi?
4. Qanday sharoitda draglaynli yoki cho'michli ekskavatordan foydalanish ma'qul bo'ladi?
5. Sug'oriladigan yerni qanday ko'rsatkichi tufayli uzun bazali tekislagich yordamida tekislash to'g'ri bo'ladi?
6. Suvning tuproqqa shimilish epyurasi qanday ishda e'tiborga olinadi?
7. Yomg'irlatib sug'orishning ijobiy va salbiy tomonlarini izohlang.
8. Tomchilatib sug'orish tizimi vositalarini izohlang.
9. Tomchilatib sug'orishning afzalliklarini izohlang.
10. Yomg'irlatib sug'orishning qanday turlari mavjud?
11. Yomg'ir jadalligi qanday aniqlanadi?

VI BOB

YEM-XASHAK YIG'ISHTIRISH MASHINALARI

1-§. Yem-xashak yig'ishtirish texnologiyalari

Tabiiy o'tlar, beda, boshqa madaniylashtirilgan o'simlik poyalari o'rilib, quritilgandan so'ng hosil bo'ladigan mahsulotdan yem-xashak sifatida chorvachilikda foydalaniladi. Chorvachilikda makkajo'xori, raps, kungaboqar va boshqa shirali ekinlardan tayyorlangan silos to'yimli ozuqa sifatida ishlatiladi.

Yem-xashak yig'ishtirishda quyidagi texnologiyalar mavjud:

— Pichanni yoyilgan holda yig'ishtirish texnologiyasi o'tlarni o'rish (ba'zan, o'rib-ezish), dalada tabiiy holda quritish, quritilayotgan pichanni titish, ag'darish, xaskashlab to'plash, uyumlash va saqlashga qo'yishni o'z ichiga oladi. Pichanni o'ta quritib yubormaslik muhim ahamiyatga egadir.

— Pichanni presslab yig'ishtirish texnologiyasida o'rish (ba'zan, ezish), titish, uyumlash, uni ag'darish, yig'ishtirib presslash va transportlash kabi ishlar bajariladi. Bu texnologiyada ob-havo va mexanik ta'sirning salbiy natijasi keskin kamayadi, pichan tabiiy sifatini pasaytirmasdan saqlanadi, isrofgarchilik va tannarx kamayadi.

— Pichanni maydalab yig'ishtirish texnologiyasida o't-o'lanni o'rib-ezib, quritish, titish, xaskashlab to'plash, ag'darish, terib olish va 3...5 sm uzunlikda maydalash, uni transportlash va qo'shimcha quritish bajariladi.

Senaj tayyorlash texnologiyasida o't o'rilib eziladi, dalada qisman quritilib, namligi 50...55% gacha kamayganida, 20...30 sm uzunlikda maydalanadi va senaj minorasi yoki transheyaga solinadi, zichlanadi va germetik yopiladi.

Pichan uni tayyorlash texnologiyasida o't o'riladi, eziladi, titiladi, uyumlarni to'plash, maydalash, transportlash, sun'iy quritib, servitaminli un yoki granulalar olinadi.

Silos tayyorlash texnologiyasida o't o'rilib maydalanadi, yuklanadi, silos minoralari yoki transheyalariga solinadi, tuzlanadi, zichlanadi va tuproq bilan ko'miladi.

Yem-xashak tayyorlash texnologiyasini, mahalliy sharoitda o'stiriladigan ozuqabop ekinning foydali moddalarini ko'proq saqlab qolish maqsadida tanlash lozim.

Yem-xashak yig'ishtirishga qo'yiladigan asosiy talab — **hosilni kamroq nobud bo'lishini ta'minlashdir.** Uning turiga qarab, tarkibiga qo'yiladigan talablar ham turlicha bo'ladi: protein miqdori pichanda kamida 8%, har bir kilogramm ozuqada protein 15 mg bo'lishi kerak. Kletchatka miqdori 30% dan oshmasligi kerak. Senajning 40...60% qismi quruq modda, karotin miqdori kamida 40 mg/kg, protein esa 13...15% bo'lishi talab qilinadi. O'simlik va uning tarkibida 12...18% protein va 250 mg/kg karotin bo'lishi kerak.

Yem-xashak to'yimli bo'lishi uchun uni qulay agrotexnik muddatlarda mahalliy sharoitga mos texnologiya bo'yicha qisqa vaqt ichida yig'ishtirib olish kerak. Pichanbop o'simliklarni gullayotgan vaqtida o'rib olish va quritganda ularni gulini to'liqroq saqlab qolish mumkin. Senaj uchun o'simlik gullashidan oldin o'rilgani ma'qul. Makkajo'xorini silos uchun so'tasidagi don namligi 70...75% gacha kamayganida o'rilgani ma'qul.

O'rilib, quritilayotgan o't namligi 50...60% gacha kamayganida titishni, namligi 18% dan kamayganidan so'ng esa xaskashlab to'plashni boshlash mumkin.

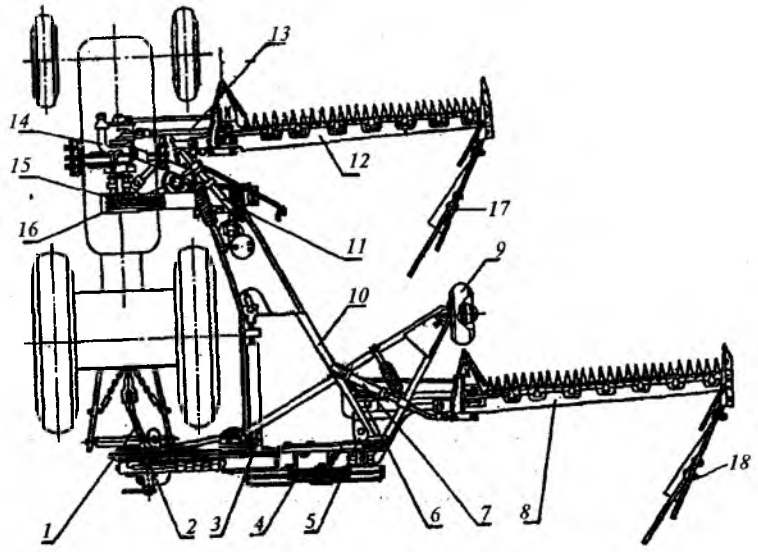
Pichanni yig'ishtirib olishda o'rilgan qismining nobud bo'lishi 5% dan, uyumlangan pichanni presslab yig'ishtirishda 2% dan, yuklab-transportlashda esa 2% dan oshmasligi kerak. Jami no-budgarchilik 8% dan oshib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Yem-xashakni tayyorlashda pichano'rgich, pichano'rgich-ezgich, xaskash, presslab yig'ishtirgich, pichano'rgich-maydalagich, silos kombaynlari ishlatiladi.

2- §. Pichano'rgichlar

Pichano'rgichlar traktor bilan agregatlanishiga qarab tirkalma, osma va yarimosma; o'rish apparatining turiga qarab segment-barmoqli yoki rotorli; o'rish apparatining soniga qarab bir, ikki yoki uch brusli; o'rilayotgan poyalarga ta'siriga ko'ra ezuvchi, maydalovchi turlarga bo'linadi.

Qo'sh brusli yarimosma pichano'rgich traktorning o'ng



187- rasm. **Qo'sh brusli yarimosma pichano'rgich:**

1 — kardan vali; *2* — zanjirli uzatma; *3* — oldingi o'rish apparatining harakat yuritmasi; *4* — orqadagi o'rish apparatining harakat yuritmasi; *5* — orqadagi ekssentrikning qutisi; *6* — orqa ekssentrigi; *7* — gidrosilindr; *8* — orqadagi o'rish apparati; *9* — pnevmatik tayanch g'ildirak; *10* — rama; *11* — tortqi; *12* — oldingi o'rish apparati; *13* — shatun; *14* — oldingi ekssentrikning qutisi; *15* — tasmali uzatma; *16* — domkrat; *17* — suruvchi chiviq; *18* — taxta.

tomoniga o'rnatiladi (187- rasm). O'rish apparatlarining o'ng qismi tayanch g'ildirak *9* ga suyanadi. V = 9 km/soat tezlikkacha ishlay oladi.

Pichano'rgichning asosiy qismlari: rama *10*, oldingi *12* va orqa *8* o'rish apparatlari, ekssentriklarning qutilari *5* va *14*, harakat yuritmasi, o'rish apparatini ko'tarish mexanizmi. Pichano'rgich qismlari ramaga o'rnatilib, traktorning lonjeroniga ulanadi. Trak-torga ulashni yengillashtirish uchun domkrat *16* va taglik qo'yilgan.

Mashinaga baland o'ruvchi apparat o'rnatilgan bo'lib, uning barmoqlaridagi po'lat plastinalarning tig'ida kertiklar yasalgan. O'rish apparatlari harakatni traktorning quvvat olish validan oladi: harakat kardan vali *1*, zanjirli uzatma *2*, uzatma *3* va ponasimon tasma *4* va *15* lar orqali uzatiladi. O'rish apparatini ish holatiga tushirish va transport holatiga ko'tarish gidrosilindr

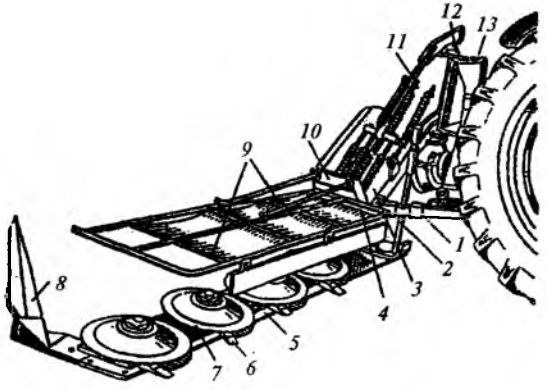
7 va *11* lar yordamida bajariladi. Pichano'rgich saqlagichlar bilan jihozlangan.

O'rish apparati traktor harakati yo'nalishiga perpendikular emas, balki uning chetki nuqtasi ramaga mahkamlangan ichki nuqtasiga nisbatan 25...50 mm ga ilgarilatib o'rnatiladi. O'rish apparatini harakatlantiruvchi shatunning uzunligini o'zgartirib, pichoqning chetki holatlarida segment o'qini qo'zg'almas barmoq o'qi ustiga tushishi sozlanadi. Segment bilan barmoq plastinasi orasidagi tirqish 1,5...1,0 mm bo'lishi uchun bosuvchi qisqich segmentga tegib turishi kerak.

O'rish balandligini sozlash uchun *12* va *8* apparatlar tayanib turadigan boshmoqlar tagidagi chang'ilarning holatini o'zgartirish lozim. Kompensatsion prujinalar tarangligini o'zgartirib, ichki boshmoqlarning yerga tushiradigan bosim kuchi 250...350 N, tashqi boshmoqlarning bosimi 80...150 N bo'lishiga erishiladi.

Har bir o'rish apparatining tashqi boshmog'iga ichkari tomonga egilgan chiviq *17* va taxta *18* o'rnatilgan. Ular o'rilgan poyalarni o'rtaga surib, keyinchalik, u yerdan ichki boshmoqlarning to'siqsiz o'tishi uchun sharoit tug'diradi.

Rotorli pichano'rgich (188- rasm) yuqori hosildor, yotib va chalkashib qolgan o'tlarni o'rishga mo'ljallangan. Pichano'rgich rama *13*, uning qanoti *3*, rotorli o'rish apparati, muvozanatlovchi va harakatlantiruvchi mexanizmlar, to'siq *9* lardan iborat.



188- rasm. **Rotorli pichano'rgich:**

1 — saqlagich; *2* — ustun; *3* — rama qanoti; *4* — sapfa; *5* — brus; *6* — pichoq; *7* — rotor; *8* — bo'lgich; *9* — to'siq; *10* — kronshteyn; *11* — osgich; *12* — o'q; *13* — rama.

Rotorli o'rish apparati brus *5*, tayanch boshmoqlariga ega. Brus ustiga to'rtta rotor *7* lar o'rnatilgan. Rotorlar jufti bir-biriga teskari aylanadi. Har bir rotor *7* chetlariga ikkitadan plastinasimon pichoq sharnirli qilib mahkamlangan. Bir juft rotorlarga o'rnatilgan pichoqlar esa bir-birining o'rtasiga tushadigandek joylashtirilgan. Rotorlarning gorizontal joylashishiga muvozanatlovchi prujinalar tarangligini o'zgartirish hisobiga erishiladi.

Bo'lgich *8* brusning oxiriga deyarli tik o'rnatilib, o'rish vaqtida chegaradagi poyalarni harakat yo'nalishi bo'yicha ichkariga engashtirib ketadi. Keyingi yurishda traktor g'ildiragi ularni bosmaydi, nobudgarchilik ko'paymaydi.

Brus ramaga saqlagich orqali ulangan bo'lib, u to'siqqa uchraganida burilib, sinishdan saqlanadi.

Pichano'rgichning texnologik jarayoni quyidagicha o'tadi. Aylanayotgan rotordagi pichoq markazdan qochirma kuchlar ta'sirida radius bo'yicha joylashadi, natijada qo'shni rotor pichoqlarining trayektoriyalari bir-birini qoplashi hisobiga chala o'rishga yo'l qo'yilmaydi. Aylanayotgan pichoq kesib olgan poyalar rotor ustidagi g'ilofdan sirpanib o'tib, yerga tushadi.

Muvozanatlovchi mexanizm boshmoqlarga tushadigan yuk bosimini o'zgartirish va o'rish apparatini transport holatiga ko'chirish uchun xizmat qiladi. Traktorga yaqin bo'lgan boshmoqqa tushadigan yuk 270...500 N, chetki boshmoqqa — 100...300 N qilib sozlanadi.

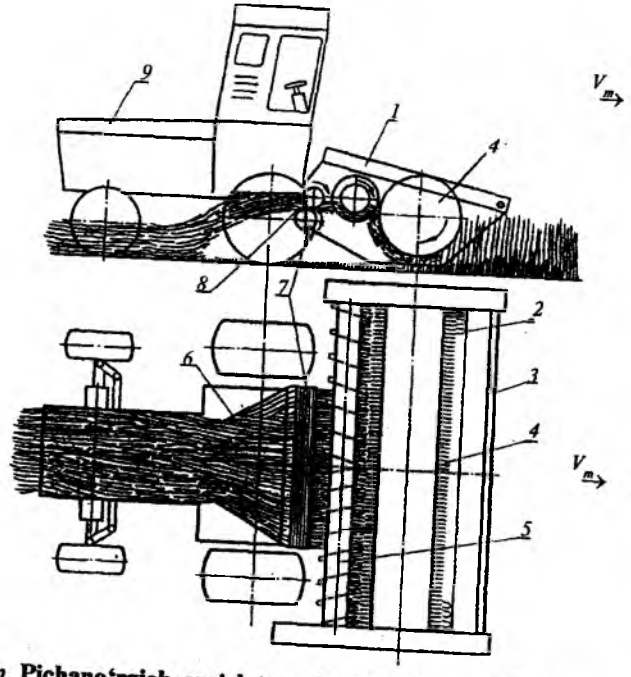
Rotor 1950...2050 ayl/min tezlikda aylanib, pichoqning chiziqli tezligini 65 m/s gacha yetkazadi, o'rgichning o'zi esa 15 km/soat tezlikda ishlaydi.

3- §. Pichano'rgich-ezgich va pichano'rgich maydalagichlar

Pichan uchun o'riladigan o'tlar tarkibidagi karotin, protein va boshqa foydali moddalar poyalarning o'zida emas, balki ularning bargi va gullarida bo'ladi. O'rilgan o'tning bargi va guli poyaga nisbatan tez quriydi. Poya qurishini kutilsa, oldin qurib ulgurgan gul va barglardagi foydali moddalar quyosh nuri ta'sirida kamayib ketadi. Shu sababli pichanbop o'tni tezroq quritish uchun uni o'rish bilan bir vaqtda poyalarini ezgan ma'qul bo'ladi.

O'ziyurar pichano'rgich-ezgich (189- rasm) pichanbop o'tlarni o'rib, ezib, ensiz uyumlarga to'plab, qisman quritish uchun uni dalaga tashlab ketadi. Bunday pichano'rgich yurituvchi qism *9* va o'rgich *1* dan tuzilgan. O'rgich ish holatida to'rtta boshmoqqa tayanib yuradi, uni ko'tarib-tushirish uchun gidrosilindrlar xizmat qiladi. Asosiy qismlari: o'rish apparati *2*, motovilo *4*, uzatuvchi shnek *5*, ezuvchi jo'va *7* va *8* lar, uyumlovchi moslama *6* lardan iboratdir.

Pichano'rgichga segment-barmoqli, baland o'ruvchi o'rish apparati o'rnatilgan. Segmentlar tig'i kertiklangan. Motovilo *4* poyalarni o'rish apparatiga engashtirib, o'rilganini shnek *5* ga yetkazib berish uchun xizmat qiladi. Shnek *5* m kenglikda o'rilgan poyalarni o'rtaga to'plab, 2,0 m kenglikka keltirib, ezuvchi jo'va *7* va *8* larga uzatadi.

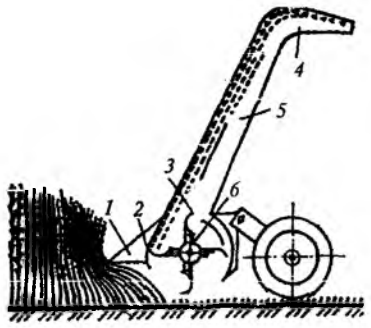


189- rasm. **Pichano'rgich-ezgich texnologik ish jarayonining sxemasi:**

1 — o'rgich; *2* — o'rish apparati; *3* — eguvchi brus; *4* — motovilo; *5* — shnek; *6* — uyumlovchi moslama; *7, 8* — pastki va ustki ezuvchi jo'valar; *9* — yurituvchi qismi.

Ezuvchi apparat qirrali ikkita jo'valardan iborat bo'lib, ustki jo'va pastkiga prujina yordamida siqib qo'yilgan. Prujinaning siqilish kuchini sozlab, poyalarning ezilish darajasi o'zgartiriladi.

Texnologik jarayon quyidagicha bajariladi: eguvchi brus baland poyalarni engashtirib, ularni kesishga sharoit tug'diradi. Kesilgan poyalar shnekka uzatiladi. Undan uzatilgan poyalarni jo'valar sindirib, ezadi. Ezilgan poyalar ensiz (1,6 m) uyum ko'rinishida yerga tushib qoladi.



190- rasm. **Rotorli pichano'rgich-maydalagichning sxemasi:**

1 — to'siq; *2* — kesishga yordamchi pichoq; *3* — pichoq; *4* — qaytargich; *5* —quvur; *6* — rotor (baraban).

Boshmoqlarga tushadigan yuk 200—250 N bo'lishi kompensatsion prujinalar yordamida, o'rish balandligi (min 8 sm) esa boshmoqlar holatini o'zgartirish hisobiga sozlanadi. Sharoitga qarab, o'rish apparatining barmoqlari gorizontal yoki oldiga engashtirilgan holda o'rnatiladi.

Bunday pichano'rgichdan ezuvchi jo'valarini yechib olib, g'allani o'rib, qatorga uyumlab ketishda ham foydalanish mumkin.

Pichano'rgich-maydalagich rotorli (barabanli) o'rish apparatiga egadir (190- rasm). Mashina tirkalma bo'lib, ikkita g'ildirakka tayanib yuradi. Uning ishi quyidagicha bajariladi: harakatlanayotgan mashinaning to'sig'i *1* poyalarni oldinga engashtiradi, natijada ularning sirti taranglashib, pichoqlarning kesishi osonlashadi. Pichoqlar o'tmas tig'li bo'lib, bolg'achalarga o'xshaydi, ularning chiziqli tezligi juda katta bo'lganligi (≈ 65 m/s) sababli, poyalarni kesmasdan, zarb berish hisobiga uzib oladi. Pichoq tig'i qalin bo'lganligi sababli, kesaklarga tegsa ham shikastlanmaydi, faqat osilgan sharniri atrofida vaqtincha burilib qoladi.

Poyalar qo'zg'almas pichoq *2* ga nisbatan kichik tirqishdan olib o'tilayotganda qo'shimcha maydalanadi va katta tezlik bilan quvur *5* ning ichiga irg'itiladi va o'rgichga tirkab qo'yilgan transport vositasiga yuklanadi.

Bunday pichoq yo'g'on va dag'al poyalarni, hatto g'o'zapoyani o'rishda ham ishlatilishi mumkin.

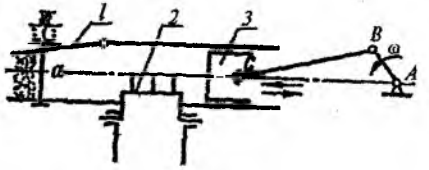
4- §. Pichan presslagichlar

O'rilgan pichanni dalada 25...26% namlikkacha quritib, qatorga uyumlab, presslab yig'ishtirish texnologiyasi keng tarqalgan. Chunki bu usulda pichanni eng foydali qismi bo'lgan guli va bargi kam to'kilib, isrof bo'lmaydi hamda presslangan pichanni transportlash va saqlash arzonga tushadi. Buning uchun porshenli hamda rulonlab presslagichlar ishlatiladi.

Presslash darajasi oz (100 kg/m^3 gacha), o'rta (100...200 kg/m^3) va katta (200...300 kg/m^3) bo'ladi. Kam zichlikdagi presslashni pichan namligi 40% bo'lganda boshlash mumkin. Shu sababli bu usul shimoliy hududlarda va botqoqsimon yerlardan o'rilgan pichan uchun ishlatiladi. Presslab quritish pichanni sifatini kamaytirmaydi, balki oshiradi. Pichanning namligi 25% bo'lganida o'rta zichlikda, 20% bo'lganda yuqori zichlikda presslash tavsiya etiladi.

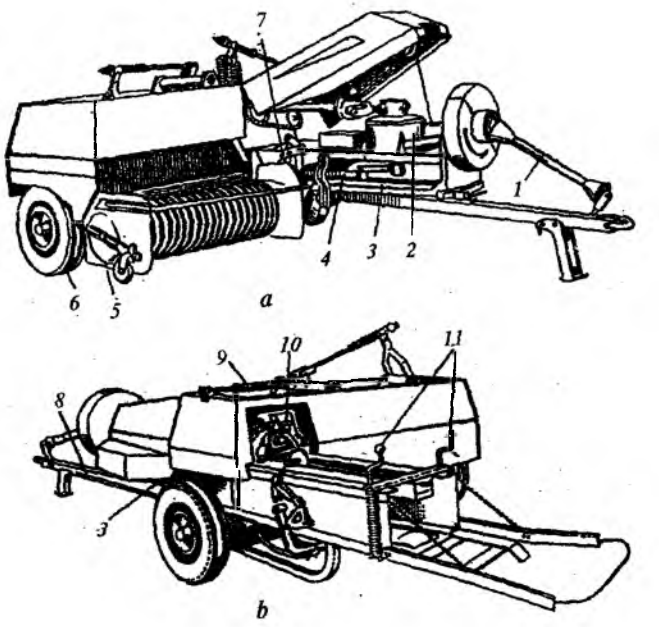
Porshenli presslagichning prinsipial sxemasi 191- rasmda keltirilgan. O'rilgan o'tlarni ilgarilanma-qaytarma harakat qiluvchi porshen *3* zichlaydi. Presslash kamerasi *a* ga pichantiqqich *2*, o'zining tirsakli valda aylanishi hisobiga, pichanni belgilangan miqdorda kerakli vaqtda kiritib turadi. Tiqqich presslash kamerasidan chiqayotib qoldirgan pichanini porshen kameraning oxiriga surib, zichlaydi.

Porshenli yig'ishtirib-presslagichning umumiy ko'rinishi 192-rasmda ko'rsatilgan. Uning asosiy qismlari: kardan *1*, reduktor *2*, presslash kamerasi *3*, porshen va shatun *4*, barabanli yig'ishtirgich *5* (qamrov kengligi 1,6 m), g'ildirak *6* lar, ko'tarib-tushirish mexanizmi *7*, tiqqich mexanizmi *9* va tugunlab-bog'lovchi apparat *10* dan iborat.



191- rasm. **Porshenli pichan presslagichning prinsipial sxemasi:**

a — presslash kamerasi; *AB* — krivoship; *BC* — shatun; *1* — sozlanuvchi devor; *2* — tiqqich; *3* — porshen.

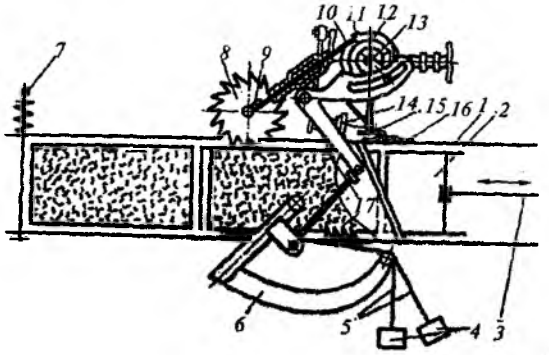


192- rasm. **Porshenli yig'ishtirgich-presslagichning umumiy ko'rinishi:**

a — old ko'rinishi; *b* — orqadan ko'rinishi; *1* — kardan uzatmasi; *2* — reduktor; *3* — presslash kamerasi; *4* — shatun va porshen; *5* — tergich; *6* — g'ildiraklar; *7* — tergichni ko'tarish mexanizmi; *8* — tirkagich; *9* —tiqqich mexanizmi; *10* — tugunlab-bog'lovchi mexanizm; *11* — toy zichligini o'zgartirish tutqichi.

Qatorga uyumlangan pichanni yig'ishtirgich *5* ning xaskashlari ko'tarib olib, qabul kamerasi *3* ga uzatadi. Tiqqich *9* pichanni to'plab, presslash kamerasi ichiga tiqadi. Porshen presslash kamerasining ichiga kirayotib, u yerdagi pichan to'plamini surib, zichlaydi. Porshen chetga chiqqan poyalarni pichoq bilan kesib, qabul kamerasida qoldiradi. Bir necha pichan to'plami zichlanib, toy hosil bo'ladi. Uni tugunlab-bog'lovchi mexanizm maxsus (yumshoq) simtemir yoki shpagat bilan toyni bog'lab qo'yadi. Bog'langan toy yerga tushirib qoldiriladi.

Pichan toylarini bog'lash uchun presslash kamerasiga ikkita tugunlab-bog'lovchi apparat o'rnatilgan (193- rasm). Unga shpagat (sim) o'ralgan ikkita kasseta *4*, ikkita igna *6*, o'lchovli g'ildirakcha *8*, tugunlab bog'lovchi apparatni harakatga keltiradigan mufta



193- rasm. **Pichan presslash kamerasidagi tugunlab-bog'lovchi apparat:**

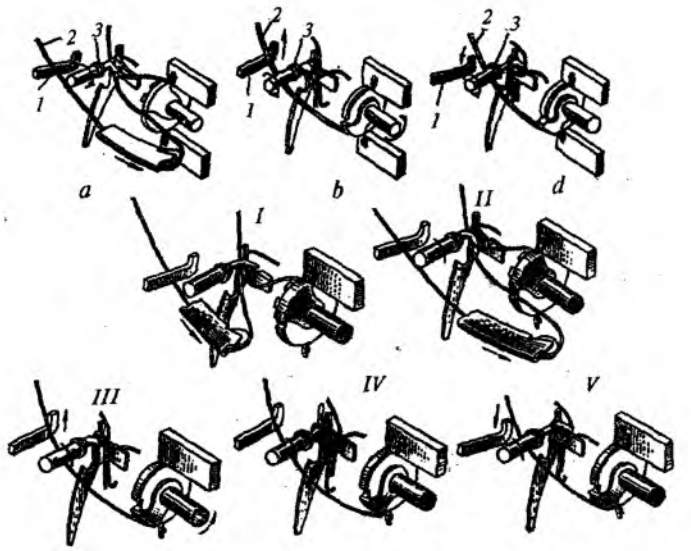
1 — presslash kamerasi; *2* — porshen; *3* — shatun; *4* — kassetalar; *5* — shpagat (sim); *6* — igna; *7* — toy zichligini sozlash tutqichi; *8* — o'lchovli g'ildirak; *9* — barmoq; *10* — ishga qo'shish richagi; *11* — ilmoqli tish; *12* — mufta; *13* — val; *14* — pichoq; *15* — tugunlovchi ilgak; *16* — yo'naltirgich; *17* — tirak tish.

12, ikkita siquvchi pichoq *14*, ikkita tugunlovchi ilgak *15* va shpagat yo'naltirgichi *16* kiradi.

Tugunlab-bog'lovchi apparatning ish jarayoni quyidagicha kechadi: simtemirning bir uchi pichoq *14* ga qistirilgan bo'lib, yo'naltirgich *16* ning barmoqlariga ilingan holda presslash kamerasi va igna roliklari orqali o'tkazilib, ikkinchi uchi bilan kasseta *4* ga yo'naltirilgan bo'ladi. Porshen zichlayotgan toy uzunligining o'sishi bilan, u o'zidan oldin shakllantirilib tayyorlangan toyga tayanib, uni surib, asta-sekin chiqarib tashlaydi.

Yangi shakllantirilayotgan toy, kamerada oldingi toy bog'langanidan so'ng, qolgan simni kassetadan asta-sekin sug'urib, orqaga suraveradi. Ikkala sim ham bo'lajak toyning uch (orqa, ust va past) tomonlariga porshenning bosimi ostida tortilib keladi. Zichlanayotgan toy porshen bilan orqaga qayta olmaydi, chunki kameraning ichki (ustki va pastki tomonlarida) devoridagi tirak tish *17* lar bunga to'siq bo'ladi.

Presslash kamerasi orqali siljiyotgan yangi toyning uzunligini g'ildirakcha *8* uzluksiz o'lchab turadi. Uzunlik belgilangan miqdorga yetganida, ya'ni g'ildirakcha to'liq bir aylanganida, u o'zining barmog'i *9* bilan richag *10* ni bosib, tugunlab-bog'lovchi apparat *12* ning harakat muftasini ishga qo'shadi. Muftaning ta'sirida (ilmoqli tish *11* orqali) krivoshipli val *13* burila boshlaydi



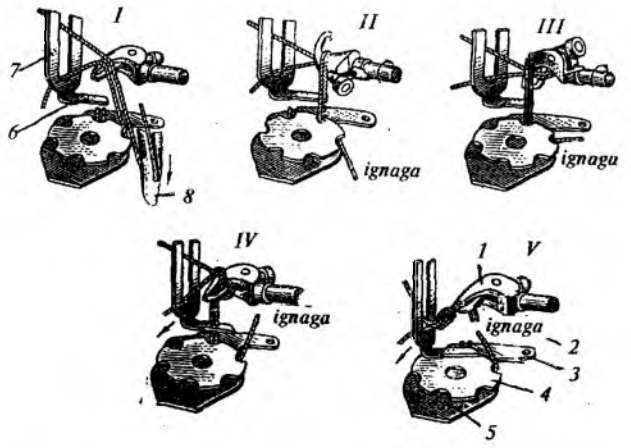
194- rasm. **Sim bilan bog'lashda tugunchani hosil qilish:**

a — simni pichoq o'yig'iga ilintirish; *b* — simni qisib, uni kesish; *d* — tugunchani yasashni tugatish; *1* — saqlagich ilgagi; *2* — sim; *3* — tugunlovchi ilgak; *I* — toy tayyorlanganidan so'ng uni igna sim bilan o'raydi, tugunlovchi ilgak qo'zg'almaydi; *II* — igna simni qisqichga uzatadi, tugunlovchi ilgak, burilayotib, sim uchlarini ilintiradi; *III* — tugunlovchi ilgak sim bilan toyni o'rab qo'yadi; *IV* — tugunlovchi ilgak aylanayotib, sim bilan o'rashni davom ettiradi; *V* — tugunlovchi ilgak ikki marta aylanganidan so'ng to'xtaydi.

va unga mahkamlangan igna *6* ning ikkalasi ham pastki holatidan yuqoriga, presslash kamerasiga, porshendagi teshik orqali kiradi. Ignalarning uchidagi ikkita rolik simlarni kasseta *4* lardan sug'urib olib, yuqoridagi tugunlovchi ilgak *15* ning pichog'i *14* ga ilintirib qo'yadi. Natijada simlar toyni porshen tomonidan ham o'rab oladi.

Pichanni presslab yig'ishtirishda o'simliklarning foydali moddalarga boy bo'lgan gul va barglari ko'proq saqlanadi.

194- rasmda tugunchani yasashda tugunlovchi ilgak *3* ning simtemirga ta'siri ko'rsatilgan. Simlar igna uchidan siqilib ushlangan vaqtda ular kesiladi. Tugunchaga aylana boshlagan uchlarini tugunlovchi ilgak zich burab, ikki marta aylantirganda, tugun



195- rasm. **Shpagat bilan bog'lashda tugunchani hosil qilish:**

I — shpagatni ilgakka ilintirish; *II* — shpagatni qisish va sirtmoq yasash; *III* — qo'zg'aluvchan jag' qo'zg'alib, ochilgan ilgak og'iziga shpagat tushadi; *IV* — tuguncha hosil bo'ladi; *1* — qo'zg'almas jag'; *2* — qo'zg'aluvchan jag'; *3* — tutqich; *4* — disksimon qisqich; *5* — likopsimon qisqich; *6* — pichoq; *7* — yo'naltirgich.

hosil bo'ladi. Ignalar dastlabki holatiga qaytayotganida, sim ilgakka yana ilinib qolmasligi uchun saqlagich ilgagi *1* bunga to'siq bo'lib turadi. Tugunlovchi apparatning harakat yuritmasi uziladi.

Toyning kameradan chiqish tomonga siljishi hisobiga simning tugunchasi ilgakdan sidirilib tushadi.

Pichanni presslab yig'ishtirishda o'simliklarning foydali moddalarga boy bo'lgan gul va barglari ko'proq saqlanadi.

Toylarni bog'lashda sim o'rniga shpagatdan foydalanadigan apparat o'rnatilishi ham mumkin (195- rasm). Bunday apparat ilgakning qo'zg'almas *1* va qo'zg'aluvchan *2* jag'laridan, tutqich *3*, disksimon *4* va likopsimon qisqich *5*, pichoq *6*, tortqich yo'naltirgichi *7* lardan tashkil topgan.

Tugunlash apparatining ish jarayoni quyidagi tartibda bajariladi:

I. Igna *8* toyni porshen tomonidan shpagat bilan o'rab olib, ikkala shpagatning ustki bo'laklarini yo'naltirgich *7* dan o'tkazib, ilgakning ustiga yotqizadi.

II. Igna *8* o'z ishini tugatadi, ilgak *1* bilan qisqich *4* ishga tushadi, aylanayotgan disk *4* shpagatning ikkalasini ham qisib qoladi, ilgak burilib, shpagatni o'ray boshlaydi.

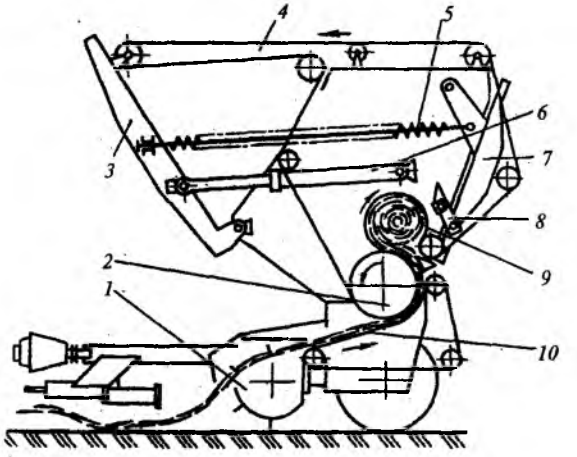
III. Igna *8* orqaga qaytadi, shpagatni qisgan disk *4* harakatni to'xtatadi, ilgakning qo'zg'aluvchan jag'i *2* ochiladi, shpagat ilgakning ochilgan og'iziga tushadi.

IV. Igna *8* orqaga qaytadi, ilgak *4* bir marta aylanib, to'xtaydi, *2* va *1* jag'lar yopilib, shpagatni qisib qoladi, shpagat tortqich-yo'naltirgichi *7* harakatlana boshlaydi, pichoq *6* shpagatning ikkovini ham kesadi.

V. Tortqich yo'naltirgichi orqali tugunchani ilgakdan tushirib olmoqchi bo'lib, uchlari jag'lar orasida turgan shpagatni tortadi va tuguncha yasaydi, igna to'xtaydi, toy tushayotib, ilgak ushlab turgan tugunchani mahkamlaydi.

Ignalarning presslash kamerasiga nisbatan tirqishi (20 mm), ularni harakatga keltiradigan mexanizm tortqisining uzunligini o'zgartirish hisobiga sozlanadi. Igna kameraga kira boshlaganida, porshen to'siq bo'lmaydigan masofaga siljib ulgurgan bo'lishi, qisqich qirrasi va jag'lar bir-biriga tegmasligi kerak. Vintli qurilma *7* yordamida toyning zichlik darajasi sozlanadi.

Pichanni yig'ishtirib, rulonlab presslagich qator uyumlangan pichanni yig'ib olib, silindr shaklida zichlangan rulonga aylantirib beradi. Shunda rulonning diametri 1,5 m, uzunligi 1,4 m bo'lib, massasi 500 kg gacha yetadi.



196- rasm. **Rulonlab presslagich sxemasi:**

1 — yig'ishtirgich; *2* — baraban; *3* — taranglatkich; *4* — uzluksiz tasma; *5* — prujina; *6* — gidrosilindr; *7* — klapan; *8* — ilgak; *9* — sirtmoq; *10* — transportyor.

Ishlayotgan mashinaning yig'ishtirgichi (196- rasm) yerdagi pichanni terib olib, uni transportyor *10* ga uzatadi. Transportyor bilan siljib ketayotgan pichan baraban *2* tagidan o'tayotib, zichlanadi va tasmalardan hosil bo'lgan sirtmoq *9* ga kirib boradi. Tasmalar sirtmoqdagi pichanni aylanma harakatga keltirib, asta-sekin rulonni shakllantiradi. Rulon diametri ma'lum miqdorga yetganida, uni shpagat bilan o'raydigan avtomat ishga tushadi. Shu vaqtda haydovchiga signal beriladi va u agregatni qisqa vaqtga to'xtatadi. Avtomatlashgan igna shpagatning bo'sh uchini transportyor *10* ning ustiga tashlaydi va u pichanga qo'shilib o'rala boshlaydi. Igna avtomatik ravishda rulon uzunligi bo'yicha siljib, uni shpagat bilan chandiqlab qo'yadi. O'ralmagan shpagat kesilib, rulondan ajratiladi. Shu vaqtda klapan *7* ilgak *8* dan chiqib ketadi va prujina *5* ta'sirida ko'tarilib, rulonni yerga tushirib ketadi. Gidrosilindr *6* ta'sirida taranglatkich *3* dastlabki holatiga keladi. Presslaydigan tasmalar taranglashib, klapan *7* yopiladi. Agregatni ishga tushirish to'g'risidagi signal operatorga yetkaziladi. Tasma tarangligini prujina yordamida o'zgartirib, presslash zichligini 100...200 kg/m³ qilib olish mumkin.

5- §. Oziqa kombaynlari

Pichanbop o'tlarni o'rish vaqtida maydalab, ulardan senaj, silos va o't uni kabi oziqa olish texnologiyasidan keng foydalaniladi. Pichanni o'rayotib maydalash uchun oziqa (silos) yig'ishtirish kombaynlari ishlatiladi.

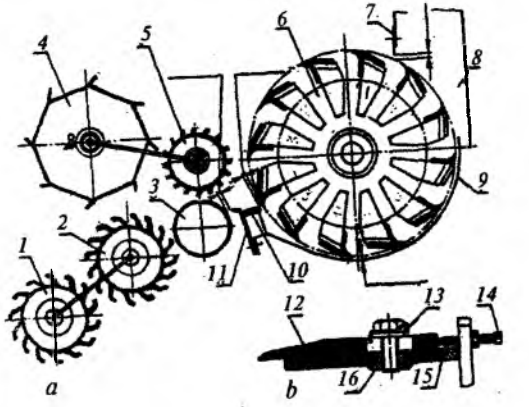
Oziqa yig'ishtirish kombayni pichanbop o'tlar va makkajo'xori kabi silosbop ekinlarni o'rib, birdaniga maydalab, transport vositasiga ortib beradi.

Kombayn o'ziyurar bo'lib, barabansimon yig'ishtirgich, pichanbop o'tlar uchun o'rgich, makkajo'xori uchun o'rgich, almashuvchan maydalovchi apparatga egadir (197- rasm). Maydalovchi apparat ta'minlagich va maydalagichlardan tuzilgan.

Ta'minlagich (198- rasm) to'rtta. *1, 2, 4* va *5* qovurg'ali jo'valar va bitta silliq jo'va *3* dan tashkil topgan. Jo'va *1, 2* va *4* lar o'rgichdan kelayotgan poyalarni qisib olib, ilgarilatib suradi, *5* jo'va esa poyalarni qo'shimcha ezib, maydalash barabani *6* ga uzatadi. Maydalash barabani *6* ga nisbatan 0,8...1,5 mm tirqish qoldirilib, kesuvchi brus *10*, baraban sirtiga esa pichoq *12* bikr o'rnatilgan.

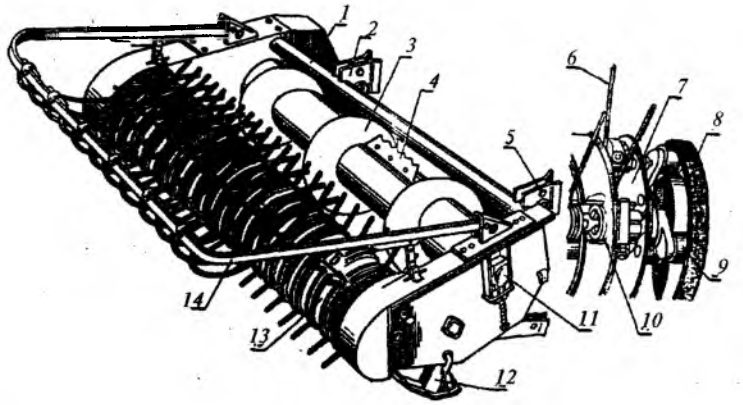
197- rasm. **O'ziyurar maydalagich:**

1 — maydalovchi apparat; *2* — osish mexanizmi; *3* — kabina; *4* — silos quvuri; *5* — motor mo'ri; *6* — oyna; *7* — kapot; *8* — motor; *9* — rama; *10* — reduktor.



198- rasm. **Maydalovchi apparat sxemasi:**

a — apparat sxemasi; *b* — pichoq; *1, 2* va *4* — ta'minlovchi jo'valar; *3* — silliq jo'va; *5* — qo'shimcha ezish jo'vasi; *6* — maydalash barabani; *7* — qaytargich; *8* — quvurning boshi; *9* — taglik; *10* — kesuvchi brus; *11* — tozalagich; *12* — pichoq; *13* — stopor shaybasi; *14* — sozlovchi vint; *15* — pichoq suyanchig'i; *16* — vtulka.



199- rasm. **Yig'ishtirgich:**

1 — rama; *2* va *5* — ilintirgich; *3* — shnek; *4* — kurakcha; *6* — prujinasimon tish; *7* — disk; *8* — yo'naltiruvchi yo'lakcha; *9* — rolik; *10* — xaskash; *11* — tayanch; *12* — moslanuvchan boshmoq; *13* — yig'ishtiruvchi baraban; *14* — siquvchi moslama.

Pichoq suyanchig'i *15* ning oxiridagi kurakcha maydalangan pichanga katta kinetik energiya berishi natijasida, u karnay *8* bo'ylab ketadi.

Bajariladigan ishiga qarab, maydalagichning oldi qismiga yig'ishtirgich, o't yoki makkajo'xori uchun o'rgich o'rnatilishi mumkin.

Yig'ishtirgich qator uyumlangan o'tni yerdan yig'ib oladi va ta'minlovchi jo'valarga uzatadi. O'rgich ramasi *1* ga (199- rasm) yig'ishtiruvchi baraban *13*, shnek *3*, siquvchi moslama *14* lar o'rnatilgan. Baraban validagi disk *7* lar oralig'iga prujinasimon taroq *6* li xaskash *10* o'rnatilgan. Xaskash krivoshipidagi rolik *9*, yo'naltiruvchi yo'lakcha *8* bo'ylab siljishi hisobiga, taroq *6* kerakli holatda joylashadi. Baraban vali prujinali tayanch *11* ga o'rnatilganligi sababli, poyalar miqdori o'zgarganida, tirqish o'zi sozlanadi.

Kombayn texnologik jarayoni quyidagicha amalga oshadi. Dalada ishlayotgan kombayn yerdagi pichanni terib, ta'minlovchi qismiga uzatadi. Jo'va *5*, *6* va *7* qisman ezib, zichlangan mahsulot maydalovchi apparatga kelib tushadi. Maydalovchi baraban *9* mahsulotni brus tig'iga urib, maydalaydi va uni katta tezlikda karnay *10* ga irg'itib beradi. Karnay yon tomonlariga burilish

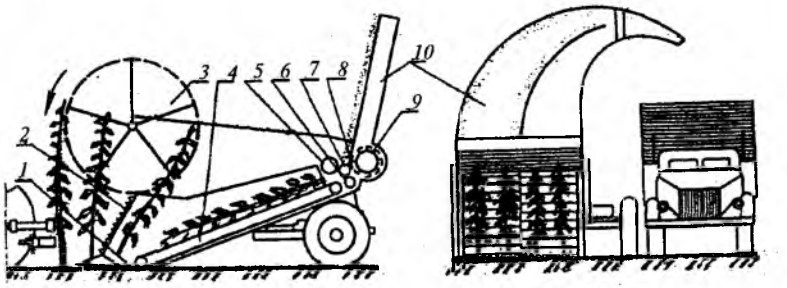
imkoniyati bo'lganligi sababli, har qanday o'lchamli transportga tayyor mahsulotni yuklab bera oladi.

Tirkalma silos kombayni (200- rasm) makkajo'xori, kungaboqar, beda va pichanbop o'simliklarni o'rib maydalash, ularni transport vositasiga yuklash uchun mo'ljallangan. Bu kombayn poyalarining balandligi 4,0 m, yo'g'onligi 40 mm gacha bo'lgan o'simliklarni o'rib, maydalab berishi mumkin.

Kombaynning asosiy qismlari: o'rgich, silos maydalagich va yuklovchi karnaydir. Kombaynga faol bo'lgich *2* o'rnatilgan, u engashib, yotib qolgan poyalarni tik tekislikda kesib, ularni kombayn yoniga ilashib ketishining oldini oladi.

Maydalash apparatiga biter-baraban *5*, *6* lar, ular orasida o'rnatilgan silliq jo'va *7*, maydalash barabani *9* va kesish brusi *8* kiradi. Maydalanayotgan poyalar qalinligi ortib ketsa, biter baraban *5* va *6* lar o'zlarining tayanch podshipniklaridagi prujinalarni siqib, tirqishni kengaytiradi. Baraban *5* va o'rgich transportyori orasidagi hamda baraban *6* bilan silliq jo'va orasidagi tirqish qisuvchi boltlar yordamida sozlanadi. Maydalovchi baraban shkiviga bir tomonlama mufta o'rnatilganligi sababli, kombaynga harakat uzatish to'xtatilsa ham baraban inersiyasi bo'yicha aylanishni davom ettiradi.

O'rilayotgan mahsulot silos uchun maydalanayotgan bo'lsa, barabanga *9* ta pichoq, agar senaj va un uchun maydalansa *18* ta pichoq o'rnatiladi. Maydalash uzunligi 10...30 mm oralig'ida bo'lishiga pichoq sonini o'zgartirish va harakat yuritmasidagi



200- rasm. **Silos kombaynining texnologik sxemasi:**

1 — o'rish apparati; *2* — faol bo'lgich; *3* — motovilo; *4* — transportyor; *5* va *6* — biter barabanlari; *7* — silliq jo'va; *8* — kesuvchi brus; *9* —maydalovchi baraban; *10* — silos quvuri.

yulduzchani almashtirish hisobiga erishiladi. Maydalangan mahsulotni silos karnayi orqali transport vositasiga yuklash mo'ljallangan.

Namunaviy test savollari

1. Segment-barmoqli va rotorsimon o'rish apparatlari bilan jihozlangan pichan o'rgichlar ishini taqqoslab bering.
2. Qanday maqsadda o'rilgan pichanni ezib qo'yish ma'qul hisoblanadi?
3. Pichanni presslab yig'ishtirish afzalliklarini keltiring.
4. Pichanni rulonlab presslash afzalliklarini keltiring.
5. Ekinni silosga o'ruvchi kombayn maydalovchi barabanidagi pichoqlarni charxlash yoki almashtirish tartibini izohlang.
6. Silosga o'radigan kombaynlarda qanday turdagi motovilo ishlatiladi?
7. Motovilo ekin holatiga qarab qanday sozlanadi?
8. Pichan yig'ishtirish usullarini izohlang.

1-§. G'alla hosilini yig'ishtirish texnologiyasi

Respublikamizning don mustaqilligini ta'minlashda yetishtirilgan g'alla hosilini tez va nobud qilmasdan yig'ishtirib olish muhimdir. Buning uchun o'rim-yig'imni mahalliy sharoitga moslab tashkil etish, mavjud texnikani ishga sifatli tayyorlab, undan unumli foydalanish kerak.

O'rim-yig'im usulini xo'jalikning tuproq-iqlim sharoitiga, hosilni yetishtirish usuliga, mavjud texnikaning turi va sonini e'tiborga olgan holda quyidagicha tanlanadi:

1. Xo'jalikda g'alla kombaynlari yetarli bo'lsa, sug'oriladigan yerlarni takroriy ekinlarga tez bo'shatib berish talab qilinmasa, g'alla to'liq pishib yetilgandan keyin keng tarqalgan **bir fazali** usul, ya'ni hosil kombayn bilan o'rib olinib, bir yo'la donga ajratiladi, somoni esa dala chetiga chiqariladi.

2. Namgarchilik ko'p bo'ladigan regionlarda esa **ikki fazali** usuldan foydalanish ma'qul. G'alla dumbul davridan o'tib yetilgan davrda, ya'ni boshoqdagi don namligi 25 % gacha kamayganida, g'alla o'rgich yordamida o'rilib, qatorlarga uyumlar holida tashlab ketiladi. Bir necha (10...15) kundan so'ng donning namligi 16...18% gacha kamayganda kombaynga yig'gich o'rnatilib uyumlar yig'ishtiriladi, yanchiladi va don ajratib olinadi. Bu usuldan foydalanish o'rim-yig'imni bir fazali usulga nisbatan 15...20 kun oldin tugatish va don nobudgarchiligini kamaytirish imkonini beradi. Respublikamiz shimolida sholi o'rimida mazkur usuldan foydalanilsa, o'rim-yig'im kuzgi yog'ingarchilik boshlanmasdan tugallanadi.

3. Xo'jalikda g'allani tez yig'ishtirib olish uchun texnika yetishmasa va sug'oriladigan yerlarni takroriy ekinlarga tezda bo'shatib berish kerak bo'lsa, **ko'p fazali** usuldan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bunda:

— boshoqdagi don dumbullik davridan o'tib, yetilayotgan vaqtida, ya'ni namligi 25 % gacha kamayganida o'riladi;

— o'rilgan g'alla imkoniyat qadar tezroq transportga ortilib, xirmonga yetkaziladi;

— xirmonga keltirilgan g'alla g'aramlanib boshoqdagi donning namligi 16...18 % ga kamaygunga qadar texnik vositalar yordamida quritiladi;

— quritilgan g'alla statsionarda ishlayotgan kombayn yordamida yanchiladi.

G'alla o'rgichlarda o'rilib, so'ngra tirkalma yig'ishtirgich yordamida tezda daladan olib chiqib ketilib, xirmonda maxsus tayyorlangan joyga uyumlanadi.

Xirmonga keltirilgan g'allaning eni 4,0...5,0 m, balandligi 3,0...4,0 m, bo'yi esa cheklanmagan holda g'aram shaklida to'planishi kerak. Iyun-iyul oylarida havoning tabiiy harorati yuqori, namligi past bo'lganligi sababli don yanchish uchun tez yetiladi.

Agar uchinchi texnologiyadan foydalanilsa:

1. O'rilgan g'alla olib ketilganidan so'ng, dalani takroriy ekin ekishga tayyorlashni 15...20 kun ertaroq boshlash mumkin.

2. Don dumbullik davrida boshoqdan to'kilishi oz bo'ladi, demak, nobudgarchilik keskin kamayadi.

3. G'allani kombaynda emas, nisbatan arzonroq bo'lgan o'rgich yordamida o'rish mumkin.

4. Hosil quritilgandan so'ng, g'aramlangan g'allani xirmonda kuzda muayyan fursatda (iyul-sentabr oylarida) statsionar kombaynda yanchish mumkin. Statsionar kombaynni uzluksiz ishlatilishi e'tiborga olinsa, xo'jalikdagi kombaynlarning soni ham keskin qisqaradi. Kombaynlardan to'kiladigan don esa xirmonda qoladi, demak, don nobudgarchiligi kamayadi.

G'alla yig'ishtirishda mahalliy sharoitlarga mos keladigan usuldan foydalanib don nobudgarchiligini kamaytirish mumkin.

Agrotexnik talablar. Ikki fazali yig'ish usulidan foydalanish uchun balandligi 60 sm, zichligi har bir m^2 ga kamida 250—300 tup o'simlik ekilgan dala ajratiladi. Bunday usul bilan o'rilgan ekin massasi tezroq shamollab qurishi uchun ang'iz balandligi 12...25 sm, har metr uyumdagi g'allaning massasi kamida 1,5 kg, qalinligi 15...20 sm, kengligi esa 1,4...1,6 m bo'lishi kerak, aks holda uni yig'ishtirgich bilan yig'ib olish

qiyinlashadi. O'rgich tik turgan ekinni o'rganda, don isrofgarchiligi 0,6 % dan, yotib qolgan ekinni o'rganda esa 5% dan oshmasligi kerak.

Yig'ishtirgich o'rnatilgan kombayn bilan qator uyumlarini yig'ib olishda don isrofgarchiligi 1% dan oshmasligi lozim. G'allani bir fazali usul bilan o'rib-yig'ib olganda, don isrofgarchiligi 1% gacha, yotib qolgan g'allani yig'ishtirishda esa 1,5% gacha yo'l qo'yiladi. Kombayn yanchish apparatida boshoqlarning chala yanchilishi natijasida bo'ladigan don isrofgarchiligi g'alla uchun 1,5% va sholi uchun 2% dan oshmasligi kerak. Urug'lik donning shikastlanishi 1%, oziqbop don uchun 2%, dukkakli va yirik don uchun 3%, sholi uchun 5% dan oshmasligi kerak.

2-§. G'alla kombaynining umumiy tuzilishi

G'alla hosilini kombayn bilan yig'ishtirishdan maqsad, bu muhim ishni tez va albatta, don nobudgarchiligini me'yoridan oshirib yubormasdan bajarishdir.

G'alla turli tuproq-iqlim sharoitlarida yetishtirilishi sababli, tabiiyki, uning hosildorligi har xil bo'ladi. Don nobudgarchiligi minimal bo'lishi uchun, har xil hosildorlik va dala relyefiga mos keladigan kombayn turlari ishlab chiqariladi.

Kombaynning asosiy ko'rsatkichi sifatida uning ish unumi, ya'ni bir sekunddagi yanchish qobiliyati (sifatli yancha oladigan g'alla miqdori, kg/s) yoki bir soatda boshoqlardan yanchib olinayotgan don miqdori (t/soat) qabul qilingan. Shu sababli, kombaynlar 5—6 kg/s, ...11—12 kg/s... toifalarga bo'linadi. Kombayn yanchish apparatiga tushayotgan g'allaning 40% don, 60% somon, ya'ni donning somonga nisbati 1 : 1,5 bo'lishi qabul qilingan.

Serunumli, yanchish qobiliyati katta bo'lgan kombayn narxi qimmat bo'lib, undan foydalanish o'rim-yig'im tannarxini ko'tarib yuboradi. Bundan tashqari, yanchish qobiliyatidan to'liq foydalanilmasdan ishlatilganda kombayn ishida don nobudgarchiligi ortib ketadi.

Hozirgi davrda yanchish qobiliyati 5—6 kg/s bo'lgan „Niva", „Yenisey" (Rossiya), 9—10 kg/s bo'lgan „Don—1500 B" (Rossiya), „Nyu-xolland" (Italiya), 11—12 kg/s bo'lgan „Klaas" (Germaniya), „Keys" (AQSH), „Vestern" (Kanada) kabi

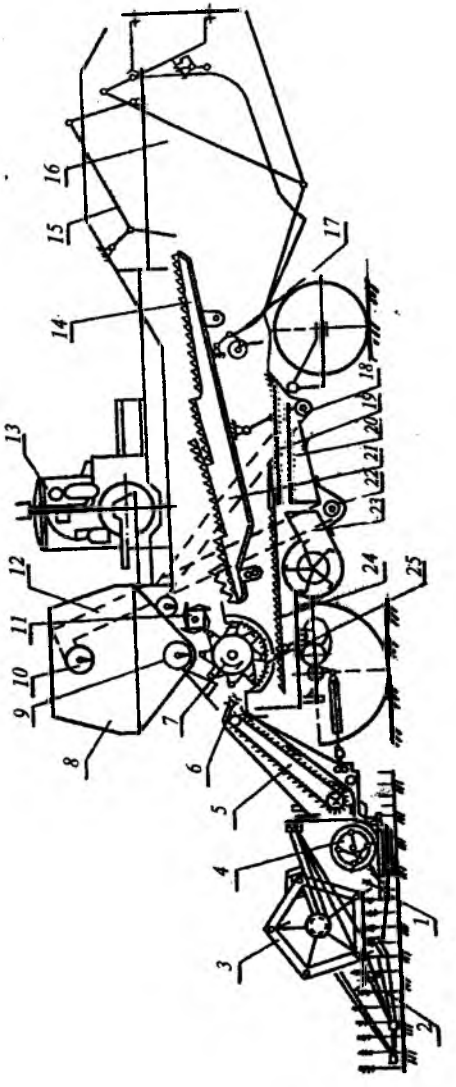
kombaynlar ishlatilmoqda. Yanchish qobiliyati 10 kg/s gacha bo'lgan kombaynlar oddiy barabanli yanchish apparati bilan, yanchish qobiliyati o'ta katta bo'lgan („Keys—2366", „Don—2600"...) kombaynlar aksial-rotorli yanchish apparati bilan jihozlangan.

Har qanday oddiy g'alla kombayni o'rgich, yanchish apparati, somon elagich, don tozalagich, don bunkeri va somon to'plagich kabi qismlardan iboratdir. G'alla kombaynining texnologik ish jarayoni quyidagi tartibda bajariladi (201- rasm).

Bo'lgich *2* kombayn qamrov kengligiga teng keladigan g'allani o'rilmagan daladan o'rgichga ajratib beradi. O'rgich motovilosi *3* ning parraklari poyalarni to'plab, o'rish apparati *1* ga engashtirib beradi. O'rish apparati *1* ning segmentlari o'rgandan so'ng, poyalar o'rgich tubiga tushadi. O'rilgan g'allani shnek *4* kurakchalari yordamida ikki chetdan o'rtaga surib, to'plab, moslanuvchan transportyor *5* ga uzatadi. Transportyor esa g'allani qabul biteri *6* ga yetkazadi. Biter g'allani yanchish apparatining barabani *7* bilan uning tagligi (deka) *25* orasidagi tirqishga uzatib beradi. Baraban g'allani katta tezlikda tor tirqishdan siqib olib o'tayotib, taglik ustida intensiv ravishda sidirib yanchadi. Natijada donning 80...85%i boshoqlardan ajralib, aralashma holida taglik teshiklaridan o'tib, suruvchi transport taxtasi *24* ga tushadi.

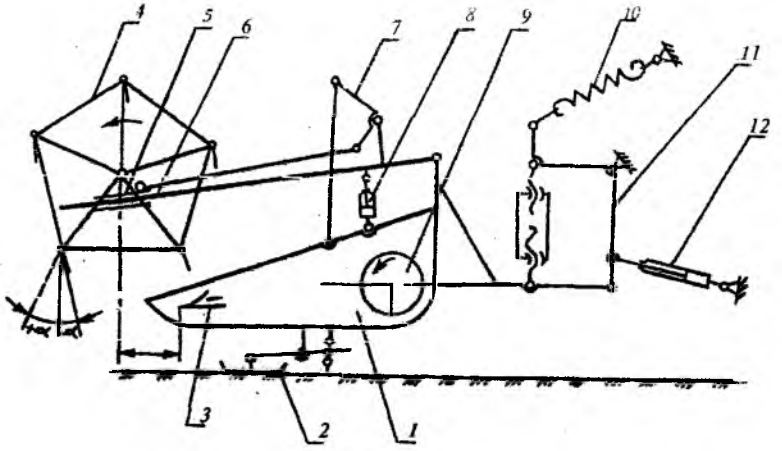
Yanchilgan somon don qoldiqlari bilan birgalikda baraban tagidan otilib chiqayotib qaytaruvchi biter *11* ga uriladi, natijada don qoldiqlarining bir qismi ajralib tushadi. Somon elagich *14* ning somonni silkitib orqa tomonga surishida don va boshoq qoldiqlarining qolgan qismi ham elanib, ajralib pastga, transport taxtasiga tushadi. Elangan somon to'plagich *16* da zichlanib to'planadi.

Transport taxtasining ilgarilanma-qaytarma harakati natijasida uning ustiga tushgan don aralashmasi g'alvirlarga surib keltiriladi. Transport taxtasining taroqsimon qismi don va chorini ustki g'alvir *19* sirtining birinchi yarmiga bir tekis taqsimlab tushiradi. Ustki *19* va pastki *20* g'alvirlar donni elash uchun tebranma harakat qiladi. Ustki g'alvirning ko'zlaridan don va mayda xas-cho'plar pastga tushadi, chorining yirigi ustki g'alvirning uzaytirgichida qo'shimcha elanadi va undan boshoqlar ajratib olinib, pastga — boshoqlar shnegi *18* ga tushiriladi. Bu shnek boshoqlarni kombaynning chap chetiga surib, boshoqlar elevatori *21* ga yo'naltiradi. Elevator boshoqlarni qayta yanchish uchun



201- rasm. **G'alla kombaynining sxemasi:**

1 — o'rish apparati; *2* — bo'lgichlar; *3* — motovilo; *4* — o'rgich shnegi; *5* — moslanuvchan qiya transportyor; *6* — qabul qilish biteri; *7* — yanchish barabani; *8* — don bunkeri; *9* — bunkerdagi donni bo'shatuvchi shnek; *10* — don taqsimlovchi shnek; *11* — qaytaruvchi biter; *12* — don ko'targich (elevator); *13* — motor; *14* — somon elagich; *15* — somon niqtalagich; *16* — somon to'plagich; *17* — somon elagich krivoshipi; *18* — boshoqlar shnegi; *19* — ustki g'alvir; *20* — pastki g'alvir; *21* — boshoq ko'targich; *22* — don shnegi; *23* — ventilator; *24* — don aralashmasini suruvchi taxta; *25* — baraban tagligi (deka).



202- rasm. **Kombayn o'rgichining sxemasi:**

1 — o'rgich korpusi; *2* — korpusni yer relyefiga moslab yuruvchi tayanch boshmog'i; *3* — o'rish apparati; *4* — motovilo; *5* — sirpang'ich; *6* — motovilo to'sini; *7* — qo'shoqlanish (blokirovka) mexanizmi; *8* — motoviloni ko'tarib turish gidrosilindri; *9* — shnek; *10* — kompensatsion (yordamchi) prujinalar; *11* — osish moslamasi; *12* — o'rgichni ko'tarib-tushiruvchi gidrosilindr.

qaytaruvchi biter *11* ning ustiga eltadi. Pastki va ustki g'alvirlar ustidagi chorining yengil bo'laklari pastdan yuqoriga ventilator *23* ning havo oqimi ta'sirida uchirilib, somon to'plagichga yetkaziladi. Pastki g'alvirdan tushgan don elevator *12* yordamida don bunkeriga tushadi. Bunker to'lgach, undagi don maxsus shnek *10* yordamida transport vositasiga ortiladi.

O'rgichlar. O'rgichlar boshoqli va dukkakli ekinlarni o'rish uchun mo'ljallangan bo'lib, ular quyidagi turlarga bo'linadi: qatorga uyumlovchi va kombayn o'rgichi.

Qatorga uyumlovchi o'rgichlar traktorga o'rnatilgan bo'lib, g'allani dumbul davrida o'rib, uyumlab, qatorga ang'iz ustiga yotqizib ketadi. Qatorga uyumlovchi o'rgichlarning tirkalma va osma xillari bo'ladi. Ayrim osma o'rgichlar faqat traktorlarga o'rnatilsa, boshqalari esa o'ziyurar shassilarga va kombaynlarga o'rnatiladi.

Kombayn o'rgichi kombaynning o'ziga o'rnatiladi. O'rgichning korpusi *1* ga o'rish apparati *3*, motovilo *4* o'rnatiladi. O'rgichni aynan yer relyefiga moslab yurituvchi tayanch boshmoq *2*,

osish moslamasi *11*, kompensatsion prujinalar *10* va shnek *9* ko'rinishidagi transport vositasi kabilar o'rnatilgan.

„Keys" g'alla kombayni o'rgichiga tayanch boshmoq o'rnatilmagan, o'rish balandligini elektron vositalar ta'minlaydi.

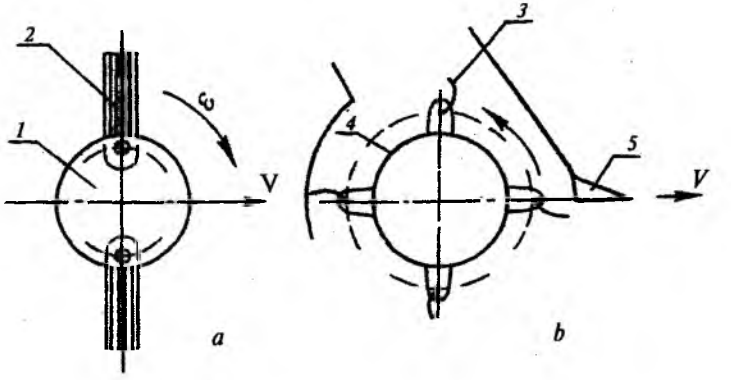
3- §. O'rish apparatlari

O'rish apparatlari **tirakli** va **tiraksiz** qirqish prinsipiga asoslangan.

Tiraksiz o'rish (qirqish) apparatlari rotatsion-diskli va rotatsion-barabanli (203- rasm) bo'lishi mumkin. Bu apparatlarning qirqish elementlari — pichoq *2* va *3* lar sharnir yordamida disk *1* va baraban *4* ga biriktirilgan.

Bunday apparatlarda katta tezlik bilan harakatlanayotgan pichoqlar zarbasi ta'sirida poyalar uzib olinadi. Disk yoki baraban bilan aylanma harakati natijasida pichoqning chiziqli tezligi 50...60 m/s bo'lishi talab qilinadi. Bunday apparatlar bilan ishlaydigan o'rish mashinalarining tezligini oshirish imkoniyati mavjud. Ularning tuzilishi sodda bo'lib, puxta ishlaydi, ammo poyalarni maydalab yuboradi, shuningdek, ko'p energiya sarflaydi. Poyalar qo'shimcha maydalanishi sababli ko'proq isrofgarchilikka yo'l qo'yiladi.

Rotatsion-diskli (203- *a* rasm) apparatlar gazonlarni o'radigan maxsus o'rish mashinalarida ishlatiladi.



203- rasm. **Tiraksiz o'rish apparatlari:**

a — rotatsion diskli (vertikal o'qda aylanadi); *b* — rotatsion barabanli (gorizontal o'qda aylanadi); *1* — disk; *2*,*3* — pichoqlar; *4* — baraban; *5* — ajratgich.

Rotatsion-barabanli (203- *b* rasm) qirqish apparatlari esa silosga o'radigan kombaynlarda ishlatiladi.

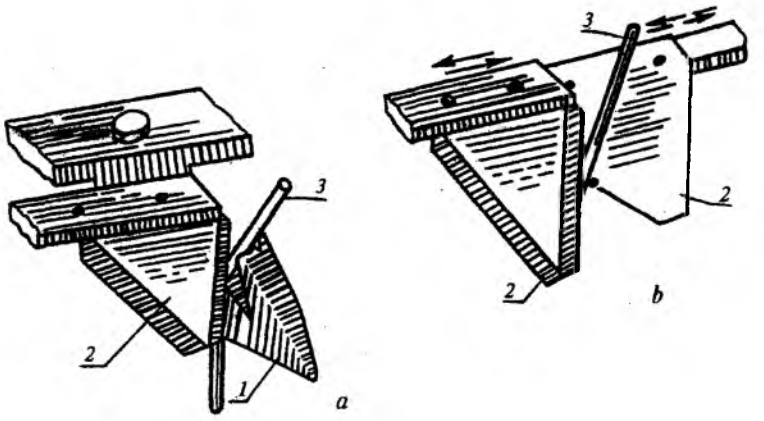
Tiraksiz o'rish apparatlari poyadagi tolalarni kesmasdan uzib olishi sababli ko'proq energiya sarflaydi.

Tirakli o'rish apparatlari segment-barmoqli va ikki segmentli bo'ladi. Bunday apparatlarda poya qo'zg'almas barmoq *1* tig'i bilan qo'zg'aluvchan segment tig'i *2* orasida siqilib, oddiy qaychi qirqqandagidek kesiladi (204- rasm).

Aksariyat o'rish apparatlariga egiluvchan cho'yandan tayyorlangan barmoq o'rnatiladi. Unga maxsus po'latdan yasalgan almashuvchan o'rnatma tig' (207- rasm) qotiriladi. Kerakli vaziyatda segment tig'i va barmoqning o'rnatma tig'lari charxlanib yoki yangisiga almashtirib qo'yiladi. Ammo, ayrim hollarda (masalan, „Keys" g'alla kombaynida) po'latdan tayyorlangan barmoq o'rnatilib, ularga o'rnatma tig' qo'yilmaydi. Bevosita barmoqning o'zidan yasalgan tig'lar o'tmas holatga kelganida ularni ta'mirlash talab qilinadi.

Kombayn o'rgichlarida segment-barmoqli (204- *a* rasm) va ikki segmentli (204- *b* rasm) o'rish apparatlaridan foydalaniladi.

Segment-barmoqli o'rish apparatlari tiraksiz o'rish apparatlariga qaraganda o'simlik poyalarini maydalab yubormaydi va isrof

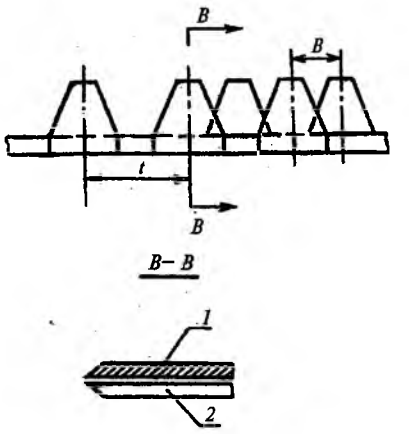


204- rasm. **Tirakli o'rish apparatlari:**

a — segment-barmoqli; *b* — ikki segmentli; *1* — barmoq; *2* — segment; *3* — poya.

205- rasm. **Ikki segmentli o'rish apparati:**

1 — ustki segment; *2* — pastki segment; *t* — ustki segmentlar orasidagi masofa;



qilmaydi, energiyani ham kam sarflaydi. Lekin segmentning ilgarilama-qaytarma harakatidagi inersiya kuchining o'zgaruvchanligi tufayli o'rish mashinalari tezligini oshirish imkoniyati cheklangan. Barmoqsiz, ikki segmentli apparatlar bir tomonga yotib qolgan g'alla ekinlarini yoki ayqash bo'lib qolgan sholi va dukkakli ekinlarni o'rishda qo'llaniladi. Ikki segmentli o'rish apparatlarida faqat pastki segmenti yoki ham pastki, ham ustki segmentlari qo'zg'aluvchan (bir-biriga qarama-qarshi harakatlanadi) bo'lishi mumkin (205-rasm). Ikkala segment harakatlanganda har bir segment o'radigan maydon, bir segmenti harakatlanadigan apparat o'radigan maydonga nisbatan ikki marta kam bo'ladi. Bu holda segmentga bo'lgan qarshilik kuchining miqdori kamayadi. Shu sababli bunday apparatlar o'rnatilgan o'rgichlarni yuqori tezlikda ham ishlatish mumkin.

Segment-barmoqli apparat turlari. Segment-barmoqli o'rish apparatlari quyidagi geometrik va kinematik parametrlar bilan tavsiflanadi: segmentlar orasidagi masofa t, barmoqlar orasidagi masofa t_0, segmentning qatnash yo'li S (segment bir chetdan ikkinchi chetga siljigandagi bosgan yo'li). Yuqoridagi ko'rsatkichlarga bog'liq holda:

— segmenti bir qatnashda bir joydagi ekinni o'radigan baland o'ruvchi apparat (206- *a* rasm) tavsifi quyidagicha ifodalanadi:

$$t = t_0 = S.$$

G'alla, texnik ekinlar va o'tlarni o'radigan mashina yoki o'rgichlarda $S = 76{,}2$ mm (3 duym); makkajo'xori, kungaboqar va boshqa yo'g'on poyali ekinlarni o'radigan o'rgichlar uchun $S = 90$ mm.

— Segmenti bir qatnashda ikki joydagi ekinni o'radigan baland o'ruvchi apparat tavsifi quyidagicha ifodalanadi:

$$2t = 2t_0 = S.$$

Bu yerda, *S = 152,4 mm yoki 101,6 mm bo'ladi.*

Baland o'radigan o'rish apparatining tuzilishi sodda, quvvatni kam sarflaydi, ishga chidamli, ammo o'rish balandligi katta bo'lgani uchun poyaning ko'p qismi qolib ketadi. Bunday apparat bilan oziqa o'tlarni o'rish maqsadga muvofiq emas. Shuning uchun ham baland o'ruvchi apparatlar, asosan, don ekinlarini o'rishda ishlatiladigan o'rgichlarga o'rnatiladi.

Past o'radigan apparatning (206- *b* rasm) tavsifi quyidagicha ifodalanadi:

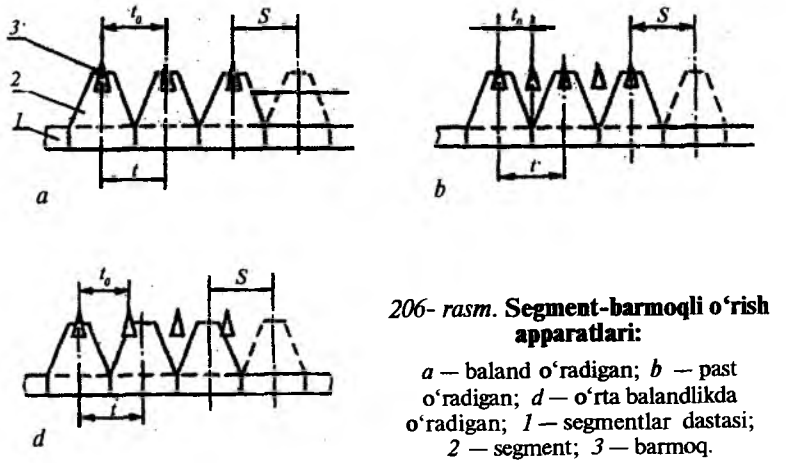
$$t = 2t_0 = S.$$

Bu yerda, *S =76,2 mm yoki 101,6 mm bo'ladi.*

Oziqa ekinlarini yig'ib olishga mo'ljallangan o'rish mashinalariga (kosilkalar) o'rilmasdan qoladigan ang'iz balandligini kamaytirish maqsadida past o'radigan o'rish apparatlari o'rnatiladi.

O'rta balandlikda o'radigan o'rish apparatining (206- *d* rasm) tavsifi quyidagicha: $t = kt_0 = S$.

Bu yerda, *S = 76,2 mm yoki 101,6 mm. k — proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, 1,2 < k < 1,4.*



206- rasm. **Segment-barmoqli o'rish apparatlari:**

a — baland o'radigan; *b* — past o'radigan; *d* — o'rta balandlikda o'radigan; *1* — segmentlar dastasi; *2* — segment; *3* — barmoq.

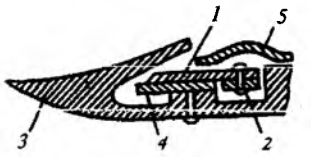
O'rish apparatining bu turdagi hamma segmentlari yuqoridagilarga o'xshab, poyalarni bir vaqtda kesishni boshlamaydi. Natijada, o'rish apparatining harakat yuritmasidagi qarshilikning o'zgarishi bir tekisroq bo'ladi. Murakkabligi tufayli apparatning bu turidan kamroq foydalaniladi.

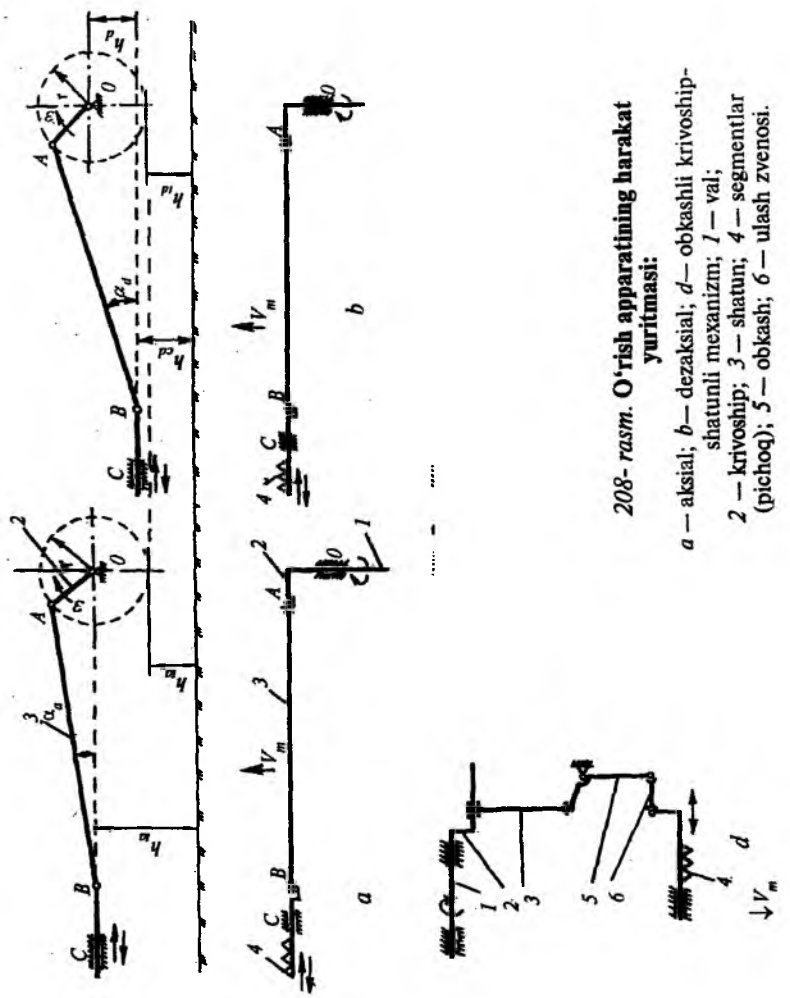
O'rish apparatini rostlash. O'simlik poyasini kam quvvat sarflab sifatli kesish uchun o'rish apparati tegishli ravishda rostlanadi. Segmentning 25...30 mkm qalinlikdagi tig'i 19°...25° burchak ostida charxlanadi. O'simlik poyasini segment va barmoq tig'lari orasidan sirpanib chiqib ketishiga yo'l qo'ymaslik uchun segment tig'larida kertiklar hosil qilinadi. O'simlik poyasi segment va barmoq tig'lari orasida „chaynalib" qolmasdan, yaxshi qirqilishi uchun ular orasidagi tirqish 0,5...1 mm dan oshmasligi kerak. Tirqishni sozlash uchun qisgich *5* ning holati o'zgartiriladi (207- rasm). Shu maqsadda bolg'a bilan qisgichlarga yengil uriladi yoki qisgich ostiga qo'yiladigan qistirmalar soni o'zgartiriladi. Singan segmentlarni almashtirganda shatun *3* uzunligini o'zgartirib, pichoqning chetki qo'zg'almas nuqtadagi holatida segment va barmoqlarning simmetriya o'qlari bir-birining ustiga tushishi rostlanadi.

O'rish apparatini kerakli o'rish balandligiga o'rnatish uchun o'rgich korpusi dala yuzasiga nisbatan zarur balandlikda o'rnatiladi. O'rgichning dala yuzasiga nisbatan balandligini o'zgartirish uchun gidrosilindr *12*, muvozanatlovchi prujina *10* va aynan dala yuzida sirpanib, unga moslanib yuruvchi tayanch boshmog'i *2* dan iborat bo'lgan sozlovchi mexanizm xizmat qiladi (202-rasm). O'rish balandligi 100—240 mm bo'lib, bu ekinning bo'yi va dala relyefiga ko'ra o'rgich korpusini dala yuzasiga moslab parallel olib yuruvchi boshmoq *2* ning balandligini o'zgartirish hisobiga erishiladi. O'rish apparati o'rgich kengligi bo'ylab bir xil balandlikda o'rishni ta'minlashi uchun o'rgich korpusi yer yuzasiga parallel sirpanib ko'chadigan qilib o'rnatiladi. Bunga esa muvozanatlovchi prujinaning tarangligini o'zgartirish bilan erishiladi. Dala relyefiga moslanib, unga parallel sirpanib yurish

207- rasm. **Segment barmoqli o'rish apparatining ko'ndalang kesimi:**

1 — segment; *2* — segmentlar dastasi; *3* — barmoq; *4* — barmoqning o'rnatma tig'i; *5* — qisqich.





208- rasm. **O'rish apparatining harakat yuritmasi:**

a — aksial; *b*— dezaksial; *d*— obkashli krivoship-shatunli mexanizm; *1* — val; *2* — krivoship; *3* — shatun; *4* — segmentlar (pichoq); *5* — obkash; *6* — ulash zvenosi.

uchun o'rgich boshmog'ining yerga bo'lgan bosim kuchi 250—300 N dan oshmasligi kerak.

Nam va toshloq dalalarda ishlaganda o'rgichning dala relyefiga moslanishi qiyinlashadi, chunki tayanch boshmoqlari tuproqqa botib yoki toshlar ustiga ko'tarilib qolishi mumkin. Bunday holda boshmoqlar olinadi yoki korpus tubiga tirab qo'yiladi, o'rish balandligi esa gidrosilindr *12* yordamida boshqariladi.

O'rish apparatining harakat yuritmasi. Ish jarayonida o'rish apparatining yuritish mexanizmi segmentni ilgarilanma-qaytarma harakatini amalga oshiradi. Shu maqsadda fazoviy krivoship-shatunli, ba'zan esa yassi mexanizmlar ishlatiladi. 208- rasmda aksial, dezaksial va obkashli krivoship-shatunli mexanizm chizmasi keltirilgan.

Aksial va dezaksial krivoship-shatunli mexanizm (208- *a,b* rasm) val *1*, krivoship *2* va shatun *3* lardan tashkil topgan. Aksial mexanizmda pichoq va krivoship vali *0* yerga nisbatan bir xil h_{sa} balandlikda o'rnatiladi. Dala sharoitida ishlayotganda krivoship yer yuzasidagi kesaklarga tegmasligi uchun yerga nisbatan transport tirqishi h_{ta} qoldirilishi kerak. Aksial mexanizmda poyalarni o'rish balandligining minimal miqdori h_{sa} transport tirqishidan katta, ya'ni $h_{sa} > h_{ta}$ bo'ladi. Dezaksial mexanizmda *0* nuqtasi *S* ga nisbatan h_d masofa (dezaksial) yuqoriroq o'rnatiladi. Bu mexanizmda h_{td} va p_{sd} bir-biridan kam farq qiladi.

208- *a* va *b* rasmdagi sxemalardan ko'rinib turibdiki, krivoshiplari bir xil $h_{ta} = h_{td}$ balandlikda o'rnatilsa ham dezaksial mexanizmi aksialga nisbatan sezilarli darajada pastroq o'rish imkonini beradi, ya'ni $h_{sd} < h_{sa}$ bo'ladi. Dezaksial mexanizmining bu xususiyati, ayniqsa, yem-xashak o'rishda katta ahamiyatga ega. Shu sababli pichan o'rgichlarda aksial mexanizm deyarli ishlatilmaydi.

Dezaksial mexanizmda val *O* shatun *AB* ni pichoqlar dastasi bilan birlashtiradigan *B* nuqtasiga nisbatan yon tomonga surilganligi sababli shatun katta uzunlikka ega bo'lib qoladi. Mashinani qo'pol qilib qo'yadi. Shuning uchun o'rilmagan bug'doy poyalarini shikastlantirmaslik uchun kombaynlarda obkashli krivoship-shatun mexanizmi ishlatiladi. Obkashli krivoship-shatun mexanizmi (208- *d* rasm) shatun *3* ning segmentga beradigan ilgarilanma-qaytarma harakatini obkash *5* va zveno *6* orqali o'zgartiradi. Yuritish mexanizmining u yoki bu turidan foydalanish, o'rgichning tuzilishi va uzatmani qay darajada qulayroq joylashtirishga bog'liqdir.

4-§. O'rish apparati yuritmasining kinematik parametrlari

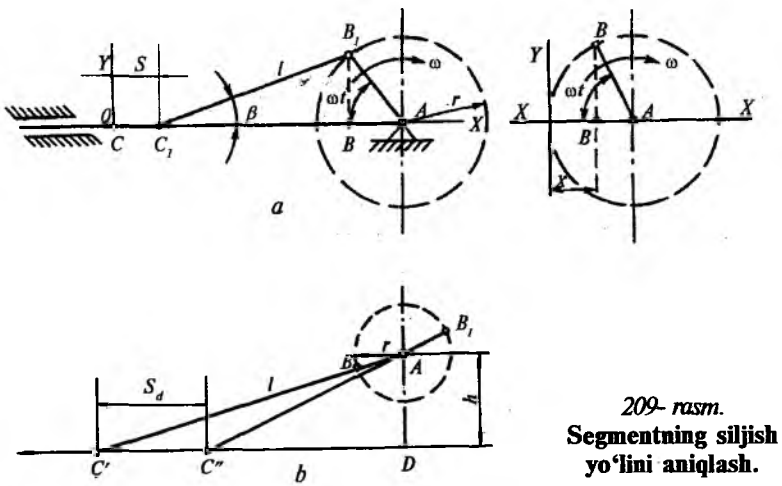
Segmentning siljish yo'li. Ishlash sharoitiga qarab, segment-barmoqli o'rish apparati harakat yuritmasining krivoship-shatunli, aksial va dezaksial, tebranuvchan shaybali, tebranuvchan obkashli turlari mavjud. Quyida tuzilishi eng sodda va keng tarqalgan krivoship-shatunli (209- rasm) yuritmalarning kinematik tavsiflari bo'lgan segmentning siljish yo'li S, tezligi V va tezlanishi a kabi parametrlar to'g'risida qisqa ma'lumotlar keltirilgan.

Agar krivoship va shatun bir chiziqda yotadigan holatlariga kelib qolishsa, segment chetki S yoki S_1 nuqtalarda bo'ladi, ya'ni segmentning siljish yo'li:

$$S = 2r, \text{ mm bo'ladi,} \qquad (129)$$

bu yerda, r — *krivoship radiusi.*

O'simlik poyasini pastroq o'rish uchun o'rish apparati yerga yaqinroq o'rnatilishi kerak (ayniqsa, pichan o'rgichlarda). Bunday vaziyatda krivoship yerga tegib qolmasligi uchun uning o'qini segmentlar tekisligidan majburan yuqoriroq h balandlikda o'rnatilib, yuritma dezaksial krivoship-shatunli mexanizmga aylanadi va S quyidagicha aniqlanadi (209- rasm):



209- rasm.
Segmentning siljish yo'lini aniqlash.

$$S_d = DC' - DC'';$$

$\Delta ADC'$ dan $DC' = \sqrt{(AC')^2 - AД^2} = \sqrt{(l+r)^2 - h^2}$;

$\Delta ADC''$ dan $DC'' = \sqrt{(AC'')^2 - AД^2} = \sqrt{(l-r)^2 - h^2}$.

DC' va DC'' larni o'z o'rniga qo'ysak:

$$S_d = \sqrt{(l+r)^2 - h^2} - \sqrt{(l-r)^2 - h^2}, \text{ mm bo'ladi.} \qquad (130)$$

G'alla kombayni o'rish apparati uchun h =(2...3)r, l=(9...10)r, pichan o'rgichlar uchun esa h = (9...11)r, l = (15...25)r. Shatunning engashish burchagi qancha katta bo'lsa, shuncha ko'p quvvat sarflanadi. Shunga ko'ra h kattalashsa, burchakni kichraytirish uchun shatun uzunligi ham orttiriladi. Segmentning siljish yo'li S o'simlik poyasining yo'g'onligi, qirqishga qarshiligi, ishqalanish burchagining kattaligi va boshqa ko'rsatkichlarga qarab moslanadi.

Segmentning tezligi. Poyalarni kesish jarayoni segment tig'i tezligi V ga bog'liqdir. 209- a rasmda ko'rsatilganidek, krivoship ω burchak tezligi bilan t vaqt ichida ωt burchakka burilganda, segment:

$$x = r(1 - \cos\omega t) \qquad (131)$$

masofaga siljiydi.

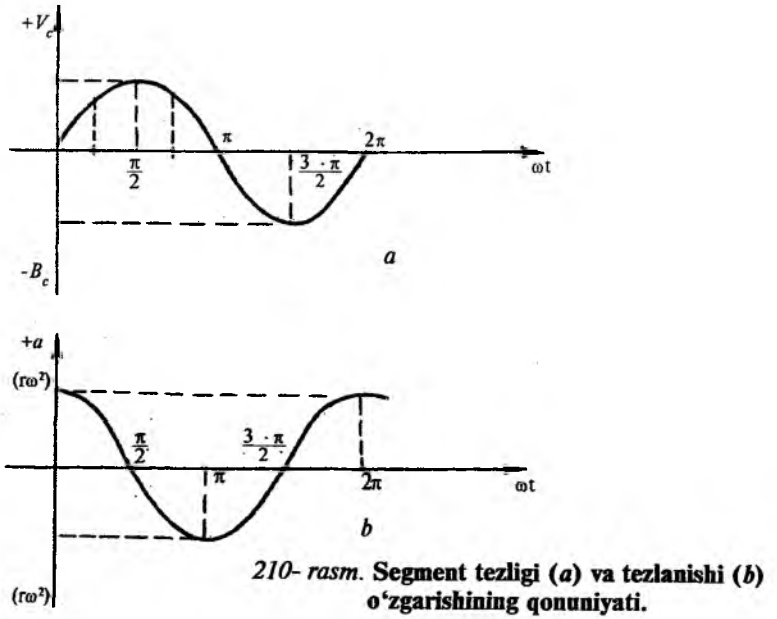
Bu garmonik tebranish tenglamasi bo'lib, uning t bo'yicha differensiali pichoqning tezligi:

$$V_c = r\omega\sin\omega t \qquad (132)$$

ni beradi.

Garmonik tebranma harakat tezligi V sinusoida bo'yicha noldan maksimum ($V_{max} = \omega r$) gacha o'zgaradi (210- a rasm). Segmentning eng kichik tezligi 1,5 m/s dan kam bo'lmasligi kerak. Aks holda o'simlik poyalari «chaynalib», to'liq qirqilmay, ko'p quvvat sarflanadi. O'rish apparatiga barmoqni o'rnatganda segmentning joiz minimal tezlikka ega bo'lgan chegaralarini hisobga olish lozim.

Amalda ishqalanish koeffitsiyentlarini hisobga olgan holda, bug'doy o'rimida segmentning tezligi V_c > 1,5 m/s, pichan



210- rasm. **Segment tezligi (*a*) va tezlanishi (*b*) o'zgarishining qonuniyati.**

o'rimida esa nam pichanning ishqalanish koeffitsiyenti kichik bo'lganligi sababli $V_c > 2{,}15$ m/s deb qabul qilinadi. Kesuvchi tig'lar orasidagi tirqish qancha katta bo'lsa, segment tezligini shuncha oshirish kerak.

Segmentning tezlanishi. Yuqorida bayon qilinganidek, segment tezligi keskin o'zgarishi bilan tezlanish sodir bo'ladi. Tezlikni t bo'yicha differensiallab tezlanishning miqdori aniqlanadi:

$$a = r\omega^2 \cos\omega t. \qquad (133)$$

Segment tezlanishining miqdori 210-*b* rasmda ko'rsatilganidek, kosinusoida bo'yicha o'zgarib, o'rish apparati qismlariga ta'sir qiladigan inersiya kuchlarini vujudga keltiradi va uning harakat yuritmasi ishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Segment tig'ining trayektoriyasi. O'rish apparatining segmenti ish jarayonida murakkab harakat qiladi. Mashina bilan birgalikda ilgarilanma-ko'chirma, harakat yuritmasi krivoship-shatunli mexanizm bo'lgani uchun ilgarilanma-qaytma (garmonik tebranma) nisbiy harakat qiladi. t vaqt ichida krivoship yarim aylanganda (180°) mashinaning bosib o'tgan yo'li $L = Vt$, m,

$t = \frac{\pi}{\omega}$ yoki $t = \frac{60}{2n_k}$ bo'lsa, u vaqtda $L = V\frac{\pi}{\omega_k}$

$$\text{yoki } L = \frac{30V}{n_k}, \text{ m.} \qquad (134)$$

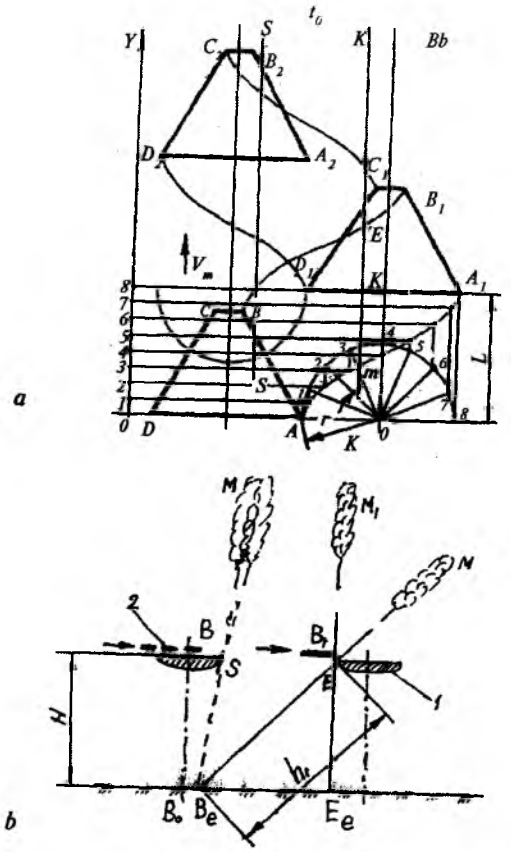
Bu yerda: *V — mashinaning tezligi, m/s; n_k — krivoshipning aylanish soni, ayl/min; ω_k — krivoshipning burchak tezligi, rad/s.*

Segment tig'ining qandaydir nuqtasi absolut harakatining trayektoriyasi (211- rasm) uning nisbiy va ko'chirma harakatlarining grafik qo'shilishidan kelib chiqadigan sinusoida ko'rinishidagi egri chiziqdir.

Egri chiziqni qurish uchun 211- rasmda ko'rsatilgandek 0 markazdan ma'lum masshtabda krivoship radiusi r bilan yarim aylana chiziladi. Y o'qi bo'yicha $t = \pi/\omega$ vaqtda mashinaning bosib o'tgan yo'li, L masofa qo'yiladi. Yarim aylana va L yo'lini bir nechta o'zaro teng bo'laklarga bo'lib, 1, 2, 3, 4 ... raqamlari bilan belgilanadi. Bir xil raqamli bo'laklardan o'tkazilgan tik va gorizontal chiziqlarning kesishgan nuqtalarini o'zaro birlashtirib, segmentni o'simlik poyalarini qirqayotgan tig'i A nuqtasining trayektoriyasi hosil qilinadi. Shu trayektoriyani parallel ravishda ko'chirib, B nuqtasining trayektoriyasi chiziladi. Agar K—K chizig'i barmoq tig'ini bildirsa, qirqish M nuqtada boshlanib, E nuqtada tugaydi.

Segmentning S—S barmoqdan K—K barmoqqa borib qaytishi uning harakatini bir siklini tashkil qiladi. Sikllar soni o'rish apparatini harakatlantiradigan krivoshipning aylanish tezligiga bog'liqdir. Bir sikl davomida segment tig'lari qo'shni barmoq tig'laridan o'tayotib, ikki joyda poyalarni to'plab qirqadi.

B nuqtasi o'rnida o'sib turgan poyani ABCD segmenti E nuqtagacha engashtirib keltirganidan so'ng, kengligi b_b bo'lgan qo'zg'almas barmoqning K—K tig'iga siqib, oddiy qaychiga o'xshab kesadi (211- *a* rasm). B va E nuqtalari orqali o'tkazilgan tik tekislikda hosil bo'ladigan kesim 211- *b* rasmda ko'rsatilgan. Segmentdagi B nuqta ostidagi B_e joyida turgan poya barmoq ta'sirida ko'ndalang yo'nalishda B_e—S holatigacha engashtiriladi. Segment tig'ining B nuqtasi o'ng tomonga ketayotib, bu poyani B_eE holatigacha engashtiradi va uni E nuqtada kesadi. Agar pichoq yer yuzasiga



211- rasm. a — segment tig'ining trayektoriyasi; *b* — segment ta'sirida poyaning yon tomonga engashishi; *1* — qo'zg'almas barmoq; *2* — segment.

nisbatan H balandlikda o'rnatilgan bo'lsa, E nuqtasi ostida o'sgan E_eM_1 poyani $E_eE = H$ balandlikda, B_eM poyasi esa $h_l = B_eE > H$ balandligida o'rib o'tadi. $B_o—E_e$ oralig'idagi poyalarning ko'ndalangiga engashishi har xil bo'ladi.

Ammo segmentning B nuqtasiga tekkan poya E nuqtasiga yetib borgunicha, u kombaynning ilgarilama harakati tufayli oldinga FE masofaga engashadi. A nuqtada uchragan poyani M nuqtaga kelganda kesiladi (211- *a* rasm). Bu poyaning oldinga engashish masofasi FEdan kamroq bo'ladi. Poyaning oldinga engashishi segmentning tebranish sikllari soni va kombaynning ishchi tezligiga bog'liq. Poyalarning deyarli hammasi ko'ndalang hamda

oldi tomon yo'nalishlarda turli miqdorda engashtirilgan holatida o'riladi.

Xulosa qilib aytganda:

1. O'rish balandligi o'rish apparati yerga nisbatan o'rnatilgan balandlikdan doimo kattaroq bo'ladi.

2. Poyalar ko'ndalang va oldi tomonga yo'nalishlarda har xil darajada engashtirilib kesilishi sababli, ularning ang'izdagi qoldiqlari ham har xil balandlikda bo'ladi.

3. Tezyurar kombaynlar ishida poyaning oldinga engashishi ko'proq bo'ladi. Shu sababli, amaldagi o'rish balandligi o'rish apparati o'rnatilgan balandlikdan sezilarli darajada kattaroq bo'lib ketadi.

4. Tezyurar kombaynni pastroq o'radigan qilish uchun, segmentning tebranish sikllari sonini (krivoship tezligini) oshirish ma'qul bo'ladi, chunki apparatni yerga nisbatan o'ta past o'rnatish cheklangan bo'ladi.

Baland va past o'radigan o'rish apparatlari bir xil balandlikda o'rnatilgan bo'lsa ham, past o'radigan apparat pastroq o'rishining sababi poyalar ikki baravar kamroq engashtirilib kesiladi.

5- §.

O'rish apparatining ish sifatiga o'simlik poyalarining texnologik xususiyati, ish sharoiti, kesuvchi tig'larning o'tkirligi, kesuvchi juftlar orasidagi tirqishning katta-kichikligi, segmentning kesish tezligi va har bir pichoq o'radigan maydon yuzasi kabi asosiy omillar ta'sir ko'rsatadi.

O'simlikning texnologik xossalari, poyalarning biologik va fizik-mexanik xususiyatlari bilan tavsiflanadi: boshoqli don ekinlari poyasi pastki qismining diametri 3...5 mm, makkajo'xoriniki 20...32 mm, kungaboqarniki 22...33 mm, boshoqli don ekinlari uchun ekinning bo'yi 70...100 sm, makkajo'xoriniki 150...300 sm bo'ladi. Po'lat bilan o'simlik poyalari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti boshoqli don ekinlari uchun 0,25...0,35, oziqa o'tlar uchun 0,30...0,55 bo'lishi kuzatiladi. Kungaboqar poyalarini qirqish uchun 210...800 N, makkajo'xori poyalari uchun 700 N va boshoqli ekin poyalarini qirqish uchun esa 350—400 N kuch sarf bo'ladi.

Segment tig'i qancha o'tkir bo'lsa, uning kesish imkoniyati shuncha yuqori bo'ladi, ammo tez yeyiladi. Pichan o'rgich o'rish apparati segmenti tig'ining joiz qalinligi 80 mkm, kombayn o'rish apparati segmentiniki 120—130 mkm. O'tmas tig'lar qayta charxlanadi, kertik tig'li segmentlar esa almashtiriladi. O'simlik poyalari o'rilayotganda «chaynalmasdan» yaxshi kesilishi va kam quvvat sarflash maqsadida qirquvchi juftlar orasidagi tirqish kichikroq qoldiriladi.

Poyalarni toza kesishni kam quvvat sarflagan holda bajarish uchun segment (pichoq) tezligining nominal miqdori (2,0...2,5 m/s)ni ta'minlashga intilish kerak. Shu maqsadda g'alla o'rayotgan kombayn motorini nominal tezlikda ishlatish talab qilinadi.

O'tmas bo'lib qolgan segment tig'lari 22...23° burchak ostida charxlanadi. O'tkirlash burchagi 20°dan kamroq qilinsa, segment tez o'tmas bo'lib qoladi.

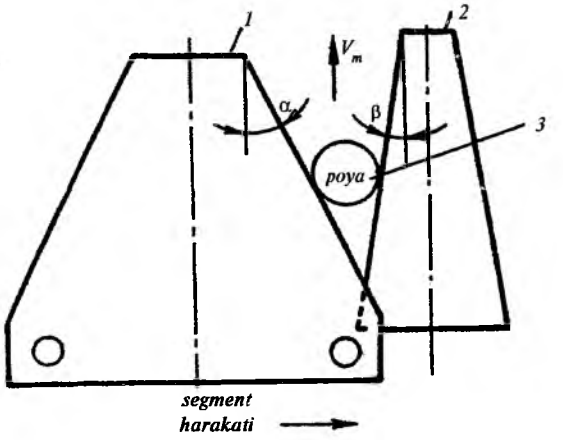
G'alla ekinlarining yo'g'on (3...4 mm) va naysimon poyalarini kesishda segment tig'larida kertiklar yasalishi maqsadga muvofiqdir. Poyani uchratgan kertik tishlari avvaliga uni teshadi, keyin tolalarini bo'laklab ajratadi va ularni barmoq tig'iga qisib turib navbatma-navbat sindirib uzadi. Shu sababli kertilgan tishlar oralig'i poya diametriga nisbatan bir necha marta kichikroq qilinadi. Lekin mayda kertiklar oralig'i kirlanib to'lib qolishi mumkin. „Keys" g'alla kombayni o'rish apparatining segmentlaridagi kertiklar yirik (2,0...2,5 mm) qilingan.

Kertiklar tig'ning ustki („Keys" kombayni) yoki pastki yonlarida yasalishi mumkin. Ustki kertikli segment ishiga kamroq quvvat sarflanadi. Ammo ularni charxlab o'tkirlash murakkab bo'ladi.

„Keys" g'alla kombaynida o'rnatma tig' qo'yilmagan barmoqlar ishlatilishi yuqorida qayd qilingan edi. Bunday barmoq tig'lari o'tmas holga kelib qolganida yangisiga almashtirilmasa, poyalar to'liq kesilmasdan „chaynalib" ildizidan ajratilmagan holda yerda qoldiriladi. Bunday hol don nobudgarchiligining o'sishiga olib keladi.

6-§. Poyalarning kesuvchi juftlar orasida siqilib to'xtashi

Poyalar kesuvchi tig'lar jufti orasida siqilib to'xtagandagina, ular qirqiladi (212- rasm), aks holda poyalar sirpanib qirquvchi



212- rasm. **Poyalarning kesuvchi tig'lar jufti orasida siqilib to'xtashi:**
1 — segment; *2* — barmoq tig'i; *3* — poya.

juftlar orasidan chiqib ketadi. Poyalar sirpanib chiqib ketmasligi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$\varphi_1 + \varphi_2 \geq \alpha + \beta.$$

φ_1 — *segment tig'i bilan poyalar orasidagi ishqalanish burchagi;*
φ_2 — *barmoq tig'i bilan poyalar orasidagi ishqalanish burchagi;*
α *va* β — *segment va barmoq tig'larining mashina harakati yo'nalishi bilan hosil qilgan burchagi.*

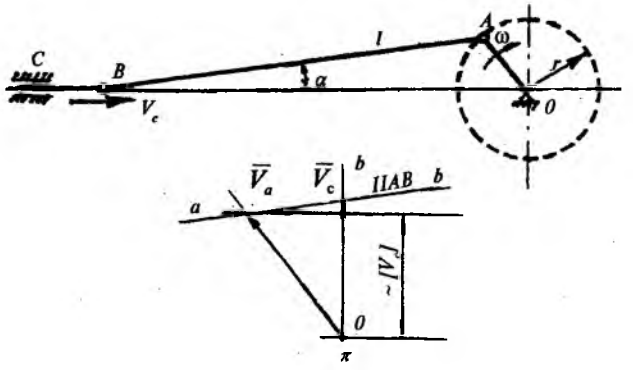
Ma'lumki, kesilayotgan poyaga nisbatan segment tig'i sirpanib harakatlansa, qirqishga sarflanadigan kuch sezilarli darajada kamayadi. Shu nuqtayi nazardan, aslida α burchagi katta bo'lgani ma'qul. Ammo $\varphi_1 + \varphi_2 = 40°...60°$, ya'ni 90° dan ancha kichik bo'lganligi tufayli α ham majburan kichikroq qilinadi.

φ_1 va φ_2 — poyaning namligiga bog'liq bo'lib, don ekinlarini o'rishda $\varphi_1 + \varphi_2 = 20°...35°$ bo'lgani uchun α burchagi yanada kichikroq olinishi kerak. Ammo bu holda sirpanib kesish bo'lmaydi va qirqishga qarshilik ko'payadi. Shu sababli φ_1 burchagini kattalashtirish uchun g'alla kombaynida ishlatiladigan o'rish apparati segmenti tig'lari kertiklanadi. Demak, kombayn va pichan o'rish mashinasi o'rish apparati segmentlarini o'zaro almashtirib ishlatish tavsiya etilmaydi.

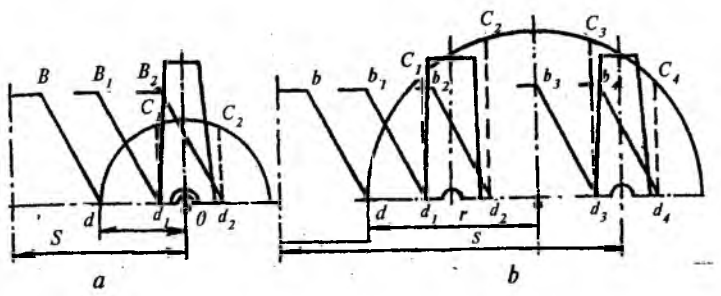
7-§. Segmentning poyalarni qirqish tezligi

Segment tig'i poyalarni o'ra boshlagandagi va o'rishni tugatayotgandagi tezliklarini aniqlash uchun grafoanalitik usuldan foydalaniladi.

Buning uchun harakat yuritmasini masshtabda chizilgan sxemasining yoniga (213- rasm) 90° ga burilgan tezliklar planini qurish maqsadga muvofiqdir. π qutbdan OA ga parallel $V_a = \omega r$ tezligini vektori ω masshtabida chizilsa (soddalashtirish maqsadida) uning uzunligi $\omega r/\omega = \overline{V}$ ga teng bo'ladi, ya'ni $\overline{V}_n = r$ deb qabul qilinadi. Segmentning tezligi V_c ni aniqlash uchun π qutbidan BC ga perpendikular πv chizig'i, $\overline{V}_a$ ning uchidan AB shatunga parallel chiziq o'tkazilib, $\overline{V}_c$ topiladi. Shatun AB ning engashish burchagi α ning qiymati oz bo'lgani uchun $\overline{V}_c = \overline{V}_a$ deb qabul qilish mumkin. Har doim yuqoridagi tezliklar planini qurib, segmentning tezligini aniqlash murakkabroq bo'lgani uchun segment va barmoq konturlari masshtab bilan chizib olinadi (214- rasm) va tanlangan a nuqtadan $ao = r$ kesmani qo'yib, O nuqtadan r krivoship radiusi bilan yarim aylana chiziladi. a_1 nuqta segmentning barmoq tig'i bilan to'qnashgan joyi bo'lib, shu nuqtadan boshlab o'simlik poyasi qirqila boshlaydi. a_1 nuqtadan yuqoriga perpendikular chiziq o'tkazib, s_1 nuqta



213- rasm. **Segment tezligi (V_c) ni tezliklar plani yordamida aniqlash.**



214- rasm. **Segment tig'ining poyalarni kesa boshlagan va kesishni tugatayotgandagi tezliklari:**

a — segmenti bir qatnashda bir joyda, *b* — segmenti bir qatnashda ikki joyda o'radigan apparatlar.

hosil qilinadi va a_1s_1 ni masshtab ω ga ko'paytirib, segment tig'i poyalarni qirqa boshlagandagi tezligi $V_b = \overline{a_1c_1}\omega$, m/s topiladi. Segment tig'i qirqishni tugatayotgandagi tezlik V_t esa a_2B_2 tig'ini B_2 nuqtasi barmoq tig'i bilan to'qnashganda (214- *a* rasm), ya'ni $V_t = \overline{a_2c_2}\omega$, m/s aniqlanadi.

214- *b* rasmdagi bir qatnashda ikki joyda o'radigan apparat segmenti o'ra boshlaydigan a_1 va a_3 nuqtalardagi tezliklar:

$$V_b' = \overline{a_1c_1}\omega \quad \text{va} \quad V_b'' = \overline{a_3c_3}\omega \text{ ga teng.}$$

O'rishni tugatayotgandagi tezlik

$$V_t' = \overline{a_2c_2}\,\omega \quad \text{va} \quad V_t'' = \overline{a_4c_4}\,\omega.$$

V_b va V_t ning tengsizligi ($V_b \neq V_t$) shuni ko'rsatadiki, segmentning poyalarni qirqishdagi tezligi o'zgaruvchandir. Tezlik me'yoridan kam bo'lsa, poyalar yaxshi o'rilmay, o'rish apparatida ular tiqilib qoladi. Buni bartaraf qilish uchun esa qirquvchi juftlar oralig'i va tishlar o'tkirligini talabga javob beradigandek qilib qo'yish kerak.

8-§. O'rish apparati ishining asosiy parametrlari

Segment-barmoqli apparatlar ishi quyidagi ikki ko'rsatkich bilan tavsiflanadi:

— segment bir tomonga harakatlangandagi umumiy o'riladigan maydon F sm²;

— segment bir barmoq yordamida o'radigan maydon f_b, sm².

Segment o'radigan maydon F va bir barmoqda o'riladigan maydon f_b o'zaro quyidagicha bog'lanadi:

$$f_b = kF_s, \qquad (136)$$

k — proporsionallik koeffitsiyenti (segmentlar oralig'i t va barmoqlar oralig'i t_b larning qiymatiga bog'liq).

Baland o'radigan o'rish apparatida segment o'radigan maydon F (215- *a* rasm) segment chetki nuqtalarining trayektoriyasi (*SDF*) va birinchi barmoqning o'q chizig'i I—I bilan chegaralanadi.

Pichoq 2- holatdan 3- holatga o'tganda uning *AB* tig'i *CF* barmoqqa to'qnashib, poyalarni o'rish boshlanadi. Bunday apparatlarda $t_0 = t$ bo'lgani uchun, $k = 1$ ga teng, demak,

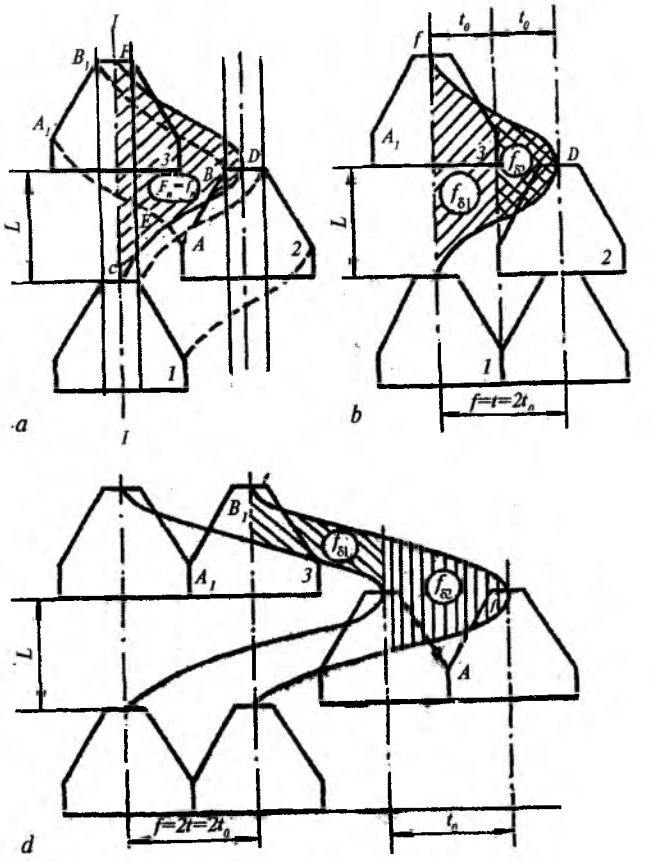
$$f_b = F \text{ bo'lib,}$$

bu yerda, *F = LS, sm²; L — krivoship yarim aylangandagi mashinaning bosib o'tgan yo'li, sm; S — segmentning qatnov yo'li, sm.*

Past o'radigan apparatlarda ham segment o'radigan maydon $F = LS$ ga teng bo'lib, ammo o'rtadagi barmoq F (215- *b* rasm) maydonni bir-biriga teng bo'lmagan f_1 va f_2 bo'lakka bo'ladi.

$f_1 = 0{,}68\ F$ va $f_2 = 0{,}32\ F$ ekanligi aniqlangan. Demak, $k = 0{,}68$ va $k = 0{,}32$ ga tengdir.

Pichoq bir qatnashida ikki joyda qirqadigan baland o'radigan apparatda (215- *d* rasm) segment o'radigan maydon (segmentning *AB* tig'i 2- holatdan 3- holatga o'tganda) birinchi va ikkinchi barmoqlarda o'riladigan maydon $f_1 = 0{,}32\ F$, $f_2 = 0{,}18\ F$, demak, $k = 0{,}32$, $k = 0{,}18$ ga tengdir. Bundan $f = f_1 + f_2 = 0{,}32 + 0{,}18 = 0{,}5\ F$; $f = 0{,}5\ F$.



215- rasm. **Segment o'radigan maydonlarni aniqlash:**

a — baland o'radigan, *b* — past o'radigan, *d* — bir qatnashda ikki joyda baland o'radigan apparatlar.

Poyani sifatli qirqish uchun har bir barmoqqa $f = 60...80$ sm² maydondagi boshoqli ekin poyalari o'rilishini rejalashtirish kerak. Ishlayotgan mashinaning tezligi V_m esa yuqorida aniqlangan f, n_k, S va K parametrlarining miqdoriga mos holda bo'lishi kerak, ya'ni:

$$V_m = \frac{30L}{n_k} = \frac{30f}{n_k SK}, \text{ m/s.} \qquad (137)$$

9-§. O'rish apparatiga ta'sir etuvchi kuchlar va uning ishiga sarflanadigan quvvat

O'rish apparatining ish jarayonida segmentga (pichoqqa) quyidagi kuchlar ta'sir qiladi:

P_p — *poyalarni qirqishga qarshilik kuchi, N;*
P_j — *pichoqning inersiya kuchi, N;*
F — *pichoqning ishqalanish kuchi, N.*

Yuqoridagi qarshilik kuchlarini yengish uchun shatunga ta'sir qilayotgan R_s ning gorizontal tashkil etuvchisi T yuqoridagi kuchlarning yig'indisidan kam bo'lmasligi kerak (216- rasm). Ya'ni:

$$T \geq P_p + P_j + F. \tag{138}$$

P_p ning miqdori pichoq o'radigan maydon yuzasiga, ekin qalinligi va uning texnologik xususiyatlariga bog'liq bo'lib, baland o'radigan apparat uchun quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_p = \frac{kF_s z}{X_s}. \tag{139}$$

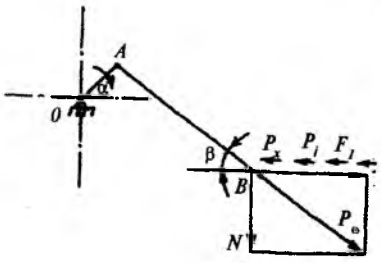
k — *proporsionallik koeffitsiyenti;*
F_s — *segment o'radigan maydonning yuzasi, m;*
z — *segmentlar soni;*
X_s — *segmentning siljish yo'li, sm.*

Segmentning inersiya kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$R_j = m_s a_s,$$

$$a_s = r\omega^2 \cos\omega t = r\omega^2(1 - X_s/r), \tag{140}$$

$$P_j = m_s r\omega^2 (1 - \frac{X_s}{r}).$$



216- rasm. **Segmentga ta'sir etuvchi kuchlar sxemasi.**

bu yerda, a_s — *segmentning tezlanishi, m/s;* m_s — *segmentlar massasi, kg;* r — *krivoship radiusi, m;* ω — *krivoshipning burchak tezligi, rad/s.*

Bu kuch segmentning massasi va tezlanishidan kelib chiqib, uning siljishiga bog'liqdir. $X_s = 0$ yoki $X_s = 2r$ ga teng bo'lganda inersiya kuchi juda katta bo'ladi, ya'ni

$P_{j\,max} = m_s r\omega^2$.

$X_s = r$ bo'lganda $R_j = 0$.

Harakatdagi segmentning ishqalanish kuchi F uning og'irligi va shatun hosil qiladigan bosim ta'sirida paydo bo'ladigan ishqalanish kuchlarining yig'indisiga tengdir:

$$F = F_1 + F_2, \tag{141}$$

bu yerda, $F_1 = f/G_s$; f — *ishqalanish koeffitsiyenti, 0,25—0,3 ga teng,* G_s — *segmentning og'irlik kuchi, 20—22 N ga teng.*

$$F_2 = fN, \ N.$$

N — *shatun hosil qiladigan bosim, N.*

$$N = T \operatorname{tg} \beta; \ N.$$

β — *shatunning gorizontga engashish burchagi.*

T ning qiymatini o'rniga qo'yib:

$$N = (P_p + P_j + F_1 + F_2) \operatorname{tg}\beta = (P_p + P_j + fG_s + fN) \operatorname{tg}\beta,$$

yuqoridagini yechib

$$N = \frac{(P_p + P_j + fG_s)\operatorname{tg}\beta}{1 - f\operatorname{tg}\beta},$$

demak, ishqalanish kuchi

$$F_2 = \frac{(P_p + P_j + fG_s)\operatorname{tg}\beta}{1 - f\operatorname{tg}\beta} f.$$

Demak, T *kuchi quyidagi kuchlarning yig'indisiga teng:*

$$T = P_p + P_j + fG_s + F_2.$$

T ma'lum bo'lsa, kuchlar diagrammasini chizib, krivoship barmog'idagi buralish momentini, maxovikdagi inersiya momentini, yuritish mexanizmi zvenolarining parametrlarini va segmentni yuritishga sarf bo'ladigan quvvatni aniqlash mumkin.

Masalan, segment dastasini mustahkamlikka hisoblashda quyidagi kuchdan foydalanish mumkin:

$$T = (\frac{m_s + m_{sh}}{3})r\omega^2 + q_0 l, \qquad (142)$$

l — segmentlar dastasining uzunligi, m; q_0 — qirqish va ishqalanishdagi solishtirma qarshilik, 750 N/m deb qabul qilingan; m_{sh} — shatunning massasi, kg.

Ekin poyasini qirqishga, ishqalanish kuchi va pichoqning inersiya kuchini yengishga sarf bo'ladigan quvvat:

$$N = TV_s, \qquad (143)$$

T — segmentlar harakatiga ko'rsatiladigan qarshilik kuchi, N; V_s — segmentning tezligi, m/s.

Segmentni harakatlantirishga sarflanadigan quvvat (ishqalanishni hisobga olganda) o'simlik poyalarini qirqishga sarflanadigan quvvatdan ortiqdir. Segment ishiga sarf bo'ladigan quvvat, tezlik va tezlanishni hisobga olgan holda quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N = \frac{P_j \cdot V_s}{1000} = \frac{m_s r\omega^2 cos\omega t \cdot \omega r sin\omega t}{1000} = \frac{m_s r^2 \omega^3 sin2\omega t}{2000}, \text{ kVt.}$$

Inersiya kuchi R_j ning maksimal qiymati uchun:

$$N = \frac{m_s r^2 \omega^3}{2000}, \text{ kVt bo'ladi.}$$

O'rish apparati ishiga ta'sir etadigan hamma ko'rsatkichlarni hisobga olganda, uning ishiga sarflanadigan quvvatning miqdori o'zgaruvchandir.

Vaqt birligi ichida segment o'radigan maydonning yuzasi ortishi bilan quvvat sarfi ham oshadi. Bir qatnovda ikki joyda qirqadigan baland o'radigan apparat boshqa apparatlarga qaraganda 30...40% kam quvvat sarflaydi. Past o'radigan apparatda o'rta barmoqda tezlik kam bo'lgani uchun ko'p quvvat sarflanadi. Bundan tashqari, quvvat sarfiga segment tig'ining o'tkirligi ham ta'sir qiladi. Agar tig'ning qalinligi 30 mkm dan 130 mkm gacha ko'paysa, quvvat sarfi 20...50% ga oshadi.

10- §. Motovilo

Vazifasi va turlari. Motovilo *4* (202- rasm) ma'lum miqdordagi g'alla poyalarini o'rish apparatiga engashtiradi, o'rish apparati poyani kesayotganda uni suyab turadi, apparat ustiga qirqilib tushgan poyalarni sidirib o'rgich transportyori *9* ga o'tkazadi.

Motovilolar tuzilishi va ish bajarishiga ko'ra qo'zg'almas parrakli, ekssentrikli, universal (parallelogrammsimon), moslanuvchan turlarga bo'linadi.

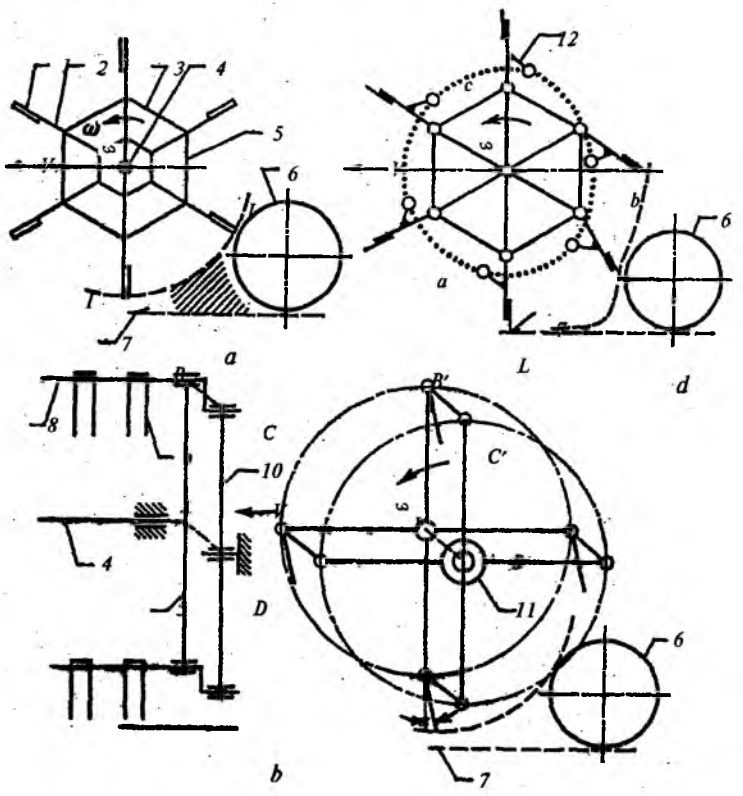
Qo'zg'almas parrakli motovilo (217- *a* rasm) val *4*, krestovina (chig'iriq) *3*, parraklar *1* dan tashkil topgan. Motovilo o'z o'qi atrofida aylanib, o'rgich bilan birga ilgarilama harakat qiladi. Bunday turdagi motovilo tik holatdagi ekinlarni o'rishga qoniqarli yordam beradi. Biroq, yotib qolgan g'allani o'rib-yig'ishda esa poyani yerdan ololmaydi, aksincha, boshoqlarni urib, donni to'kib yuboradi.

Ekssentrikli (parallelogrammli) motovilo. Yetaklovchi val *4*, nur *2*, parrak *1*, krivoship *13*, ekssentrikli krestovina *10* va parrak engashish burchagining rostlash dastagi *9* dan tashkil topgan. Yotib qolgan g'allani o'rishda ekssentrikli motovilodan foydalaniladi (217- *b* rasm). Bu motoviloning parraklari ekssentrik o'rnatilgan maxsus moslama yordamida o'ziga-o'zi parallel holatini saqlab aylanadi va ekin poyasining uzunligi bo'ylab kirib, uni o'rish apparatiga engashtirib beradi. Natijada parrak boshoqlarga urilmay, donning to'kilishini kamaytiradi.

Ekssentrikli motovilo tik o'sgan va yotib qolgan g'allalarni o'rishda qoniqarli ishlagani bilan bo'yi past don ekinlarini o'rib, shnekka yaxshi uzatib bera olmaydi.

Moslanuvchan motovilo (217- *d* rasm) val *4*, nur *2*, jilov *12* va g'altak harakatlanadigan murakkab shakldagi yo'lakcha *ABC* dan tashkil topgan. Past bo'yli ekinlarni o'rib-yig'ishda poyaning o'rilgan (qismi) bo'yi kalta bo'ladi va shu sababli o'rish apparatining ustida to'planib qolishi mumkin. Bu esa maqsadga muvofiq emas. Bunday hollarda parraklari o'rish apparatiga juda yaqin kelib, unga moslanadigan va uni o'rilgan poyalardan tozalab, shnekka uzatib beradigan moslanuvchan motovilo qo'llaniladi.

Motoviloni sozlash. Shuni esda tutish kerakki, motovilo parragi



217- rasm. **Motovilo turlari:**

a — qo'zg'almas parrakli; *b* — ekssentrikli (universal, parallelogramm-simon); *d* — moslanuvchan; *1* — parrak; *2* — nur; *3* — chig'iriq; *4* — val; *5* — kergich; *6* — shnek; *7* — o'rish apparati; *8* — quvur (truba); *9* — prujinali barmoqlar; *10* — ekssentrik o'rnatilgan chig'iriq; *11* — ekssentrik o'rnatiladigan chig'iriqning ichki gardishi; *12* — jilov; *13* — krivoship.

chetining aylanma tezligi, boshoqli ekinlarni yig'ib olishda 2,5 m/s dan oshmasligi kerak, aks holda parraklar o'rilayotgan g'alla boshoqlaridagi donni ko'proq to'kib yuborishi mumkin. Motoviloning aylanish tezligi o'rgichning ishlash sharoitiga ko'ra rostlanadi. Ko'pgina o'rgichlarda motoviloning tezligini mashina yurib turganida boshqarish maydonchasidan o'zgartirish mumkin. Agar bu ham kifoya qilmasa, motovilo validagi yetaklovchi

yulduzchani almashtirish bilan o'zgartirish lozim. Motovilo parraklari o'rish apparatiga parallel bo'lishi shart. Uning vali shunday balandlikda o'rnatilgan bo'lishi kerakki, bunda uning parraklari o'rilayotgan poyaning og'irlik markazidan balandroq va boshog'idan pastrog'iga tegib, uni o'rish apparati tomon egishi kerak. Agar parraklar o'rilayotgan poyaning og'irlik markaziga tegsa, o'rilgan mahsulot o'rgich korpusidan oshib o'tib, yerga to'kilishi mumkin. Agar parraklar poyaning og'irlik markazidan pastrog'iga tegsa, mahsulotlar o'rish apparatiga nisbatan teskari tomonga engashib (yiqilib) yerga tushadi.

Poyaning og'irlik markazi taxminan uni balandligining ustki 1/3 qismida joylashgan bo'ladi. Motovilni eng pastga tushirganda, parraklar bilan o'rish apparati orasidagi masofa 10—25 mm, parraklar bilan o'rgich shnegi orasidagi masofa kamida 15 mm bo'lishi kerak. O'rish apparatidan motovilo valigacha (gorizontal tekislikda) bo'lgan masofa S (motoviloning oldinga surilishi, 202- rasm), o'rish apparatining ustini o'rilgan poyalardan tozalashda va uni shnekka uzatishda muhim ahamiyatga ega.

Ko'pgina o'rgichlarda motovilo valining oldinga chiqishi bilan uning balandligini bir vaqtda o'zgartiradigan (blokirovka qiladigan) maxsus mexanizm bor. Bunday mexanizm bo'lgan holda, motovilo valini segmentga nisbatan oldinga 60—70 mm ga surib, ramaga o'rnatiladi. Agar g'alla juda baland yoki yotib qolgan bo'lsa, motovilo vali ko'proq oldinga suriladi. Past bo'yli ekinlarni o'rishda motovilo vali segmentga 20...50 mm masofagacha yaqinlashtiriladi. Shuningdek, vertikal tekislikka nisbatan parraklarning engashish burchagi α ham o'zgartirib turiladi. G'alla zich o'sgan bo'lib, poyalarining balandligi 80...100 sm bo'lsa, $\alpha = 0$ dan 15° burchak ostida (217- rasm) qo'yiladi. Yotib qolgan g'allani o'rishda motovilodan parraklar yechib olinadi va ochiq qolgan tirmasi esa $\alpha = +15°$ dan +30° gacha burchak ostida engashtiriladi.

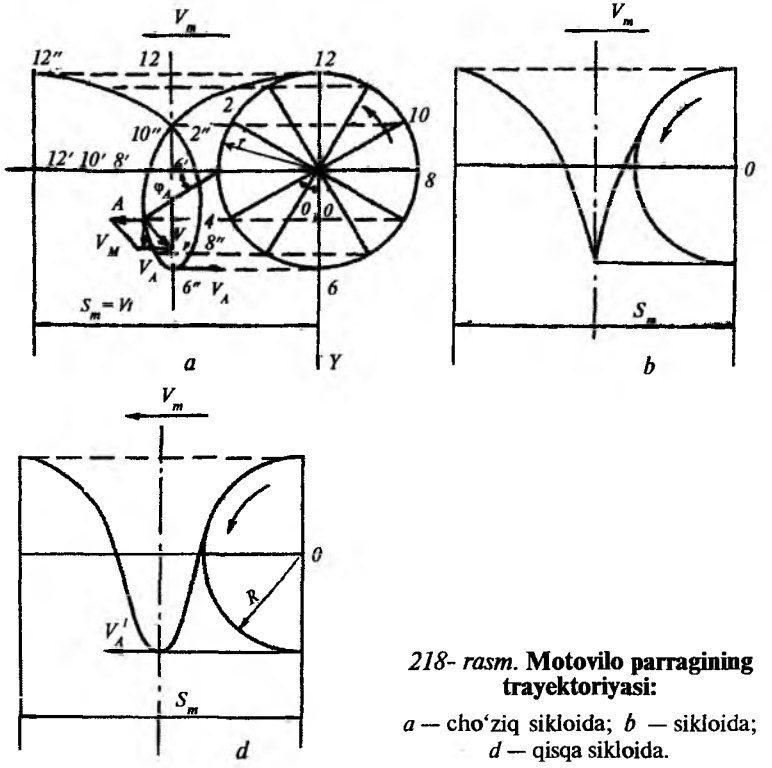
11- §. Motovilo kinematikasi

Motovilo parragi ish jarayonida murakkab harakatga ega, ya'ni o'z o'qi atrofida ω burchak tezligi bilan aylanishi natijasida $V_p = \omega R$ nisbiy tezlikka va mashina bilan birgalikda ilgarilanma harakatining tezligi V_m bo'lgan ko'chirma tezlikka ega. Natijada

parrak ish jarayonida murakkab ko'rinishdagi egri chiziqli trayektoriya bo'yicha harakatlanadi (218- rasm). Motovilo parragi o'z vazifasini to'liq bajarishi uchun $V_p > V_m$ bo'lishi kerak. Bu tezliklarning o'zaro nisbati *motoviloning kinematik rejim ko'rsatkichi* deyiladi:

$$\frac{V_p}{V_m} = \lambda. \qquad (144)$$

Agar $\lambda > 1$ bo'lsa, parrakning harakat trayektoriyasi cho'ziq sikloida (218- *a* rasm) shaklida bo'ladi va eng pastki holatida parrak orqaga harakatlanayotib poyalarni o'rish apparatiga engashtirib beradi. Agar $\lambda < 1$, ya'ni $V_p < V_m$ bo'lsa, aksincha, parrakning harakat trayektoriyasi qisqa sikloida (218- *d* rasm) bo'lib, u poyalarni o'rish apparatiga emas, balki teskari tomonga engashtiradi. Natijada o'rilgan poyalar yerga yiqilib, hosil nobud



218- rasm. **Motovilo parragining trayektoriyasi:**

a — cho'ziq sikloida; *b* — sikloida; *d* — qisqa sikloida.

bo'ladi. Agar $\lambda = 1$, ya'ni $V_p = V_m$ bo'lsa, parrak trayektoriyasi sikloida (218- *b* rasm) bo'lib, poyalarni o'rish apparatiga engashtirmaydi, demak, o'z vazifasini bajarmaydi.

Tezyurar „Keys"ga o'xshagan kombayn motovilosining kinematik rejim ko'rsatkichi kichikroq qo'yiladi.

Amalda λ ning qiymati g'alla hosildorligiga, poyalarning zichligi va baland-pastligiga, yotiqligiga, poyalarning o'zaro ayqashish holatiga va kombayn tezligiga qarab 1,2...2 oralig'ida tayinlanadi. V_m qanchalik katta bo'lsa, parrakning absolut tezligi joiz bo'lgan miqdoridan oshmasligi uchun λ kichikroq qabul qilinadi. Bu holda, kombayn tezligi katta bo'lgani sababli, o'rilgan poyalar o'z inersiya kuchi ta'sirida o'rgichning ustiga yiqiladi. Motovilo o'z o'qi atrofida bir marta aylangandagi mashinaning bosib o'tgan yo'li quyidagicha ifodalanadi:

$$S_m = V_m t, \quad \text{m};$$

bu yerda, V_m — *mashina ilgarilama harakatining tezligi, m/s;* t — *motoviloning bir marta aylanishiga ketgan vaqt, s.*

$$S_m = V_m t = V_m \frac{2\pi}{\omega} = V_m \frac{2\pi}{V_p / R} = V_m \frac{2\pi R}{V_p} = \frac{2\pi R}{\lambda}.$$

Motovilo parraklari ta'sirining qadami:

$$S_z = S_m / z = 2\pi R / \lambda z. \qquad (145)$$

z — *parraklar soni.*

Parrakni ekinga bo'lgan zarbasining soni (mashina 1 m ga siljiganda) quyidagicha aniqlanadi:

$$K = 1/Sz = \lambda z / 2\pi R. \qquad (146)$$

Zarbalar soni ortishi bilan boshoqdagi don yerga ko'proq to'kiladi va nobudgarchilik ortadi. Zarbalar soni tezlikka va parraklar soniga bog'liq bo'lib, katta tezlikda ishlayotgan mashinalar uchun ularning sonini kamaytirish maqsadga muvofiqdir. Besh parrakli motovilo qo'yilgan o'rgichga qaraganda, uch parrakli motovilo o'rnatilgan o'rgichning ish jarayonidagi nobudgarchilik 1,5...2 marta kam bo'ladi. Motovilo parragining poyalarga nis-

batan zarbasi kamroq bo'lishi uchun uning absolut tezligi pastga yo'nalgan, ya'ni A holatida bo'lishi (218- *a* rasm) (demak, parrak φ_A burchagiga burilgandan so'ng), parrak poyalar orasiga kira boshlashi kerak. Bu holda absolut tezlikning gorizontal tashkil qiluvchisi $V_x = 0$ ga teng bo'ladi. Demak,

$$\bar{V}_x = \bar{V}_m - \bar{V}_p \sin\varphi_A = 0,$$

bundan:

$\sin\varphi_a = V_m / V_p = 1/\lambda$ yoki $\varphi_a = \arcsin 1/\lambda$ deb aniqlanadi.

12-§. Motovilo valining asosiy o'lchamlari va ish rejimi

Motoviloning parraklari poyani mashina harakatlanayotgan tomonga engashtirmasligi lozim. Bu shart bajarilishi uchun motovilo parragi boshoqni φ_A burchagi bilan cheklangan A nuqtasida uchratishi kerak, chunki A nuqtadagi parrak l_1 ning absolut tezligi tik yo'nalgan bo'ladi. Demak, uning vali o'rish apparatiga nisbatan quyidagi balandlikda o'rnatiladi (219- *a* rasm):

$$h = l_1 + R\sin\varphi_A = l_1 + R/\lambda = l - h_a + R/\lambda, \quad (147)$$

h — motovilo valini o'rish apparatiga nisbatan o'rnatish balandligi; l — o'simlik poyasining balandligi; l_1 — o'rib olingan qismining uzunligi; h_a — o'rish balandligi (ang'iz balandligi); R — motovilo radiusi.

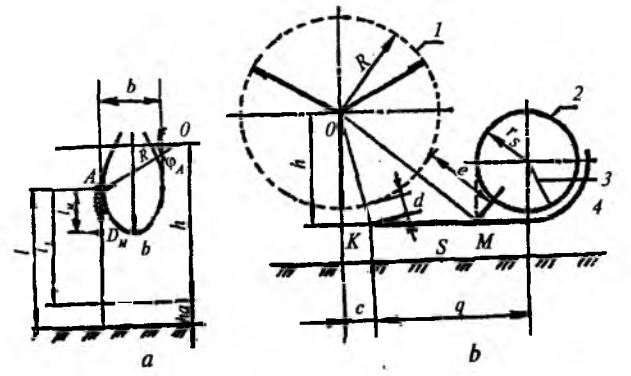
Yuqoridagidan tashqari motovilo parragi o'simlik og'irlik markazi O_m ning yaqiniga tegishi kerak (219- *a* rasm). Agar parrak og'irlik markazidan yuqoriroqqa tegsa, pishib turgan boshoqqa urilib, donni to'kilish ehtimoli ortadi, aksincha, pastrog'iga tegsa, o'rilgan poya inersiyasi bilan teskari tomonga yiqiladi. Shuning uchun motovilo valining o'rish apparatiga nisbatan balandligi h ni quyidagicha aniqlash mumkin:

$$h \geq R + l_1 - l_m. \quad (148)$$

l_m — o'simlik boshog'i uchidan uning og'irlik markazigacha bo'lgan masofa.

0,5—2 m gacha bo'lgan o'simliklar uchun:

$$l_m = \frac{l^2}{1,6(1+l)} \text{ deb qabul qilish joizdir.} \quad (149)$$



219- rasm. **Motovilo valini o'rish apparatiga nisbatan o'rnatish:**

a — balandligi bo'yicha; *b* — ilgarilatib: *1* — motovilo parraklari joylashgan aylana; *2* — shnek; *3* — shnek parragi; *4* — shnek barmog'i; *5* — o'rish apparati.

Texnologik jarayon sifatli kechishi uchun motovilo vali gorizontal yo'nalishda o'rish apparatiga nisbatan oldiniga s masofaga ilgarilatib o'rnatilishi kerak (219- *b* rasm). O'rilgan poyalar shnekka to'liq uzatilishi uchun motovilo parragi va o'rgich shnegi orasidagi e masofa poyalarning miqdoriga moslab o'rnatiladi OKM uchburchagidan:

$$e = \sqrt{h^2 + (q \pm c - r_s)^2} - r, \quad (150)$$

bu yerda: *r_s — shnek radiusi; q — shnek o'qi bilan o'rish apparati orasidagi masofa; c — o'rish apparati bilan motovilo o'qi orasidagi gorizontal yo'nalishdagi masofa.*

O'rish apparati bilan motovilo parragining trayektoriyasi orasidagi tirqish d, segment va barmoqlar ustida o'rilgan poyalarning to'xtab, yig'ilib qolmasligini ta'minlashi kerak:

$$d = \sqrt{h^2 \pm c^2} - R. \quad (151)$$

Tik turgan g'allani o'rishda motoviloga oddiy parrak o'rnatiladi. Sug'oriladigan yerlarda g'alla ko'pincha yotib qoladi. Bunday g'allani o'rishda parrak o'rniga taroqsimon xaskash ishlatiladi. Taroqlar motoviloga tik holatidan ma'lum α burchagiga engashtirib o'rnatiladi. Bunday taroq yotib qolgan g'allani to'liqroq ko'tarib olishi uchun α burchagi taroq bilan poya orasidagi ishqalanish burchagi

φ dan kattaroq o'rnatilishi maqsadga muvofiqdir, ammo α me'yoridan (≈ 30°) ortiq bo'lsa, qirqilgan poyalarning ayrimlari taroqdan sidirilib o'rgich ustiga to'liq tushmay, uning orqa tomoniga ketib qoladi.

Motovilo parraklari ta'sirining foydali ish koeffitsiyenti η_m parrak harakat trayektoriyasi sirtmog'ining kengligi b ni (bevosita motovilo yordamida o'rilayotgan maydonning kengligi) motovilo parraklari ta'sirining qadami S_z ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$\eta_M = b/S_z, \text{ bundan } \eta_M = bz/S_m, \qquad (152)$$

bu yerda, z — *parraklar soni.*

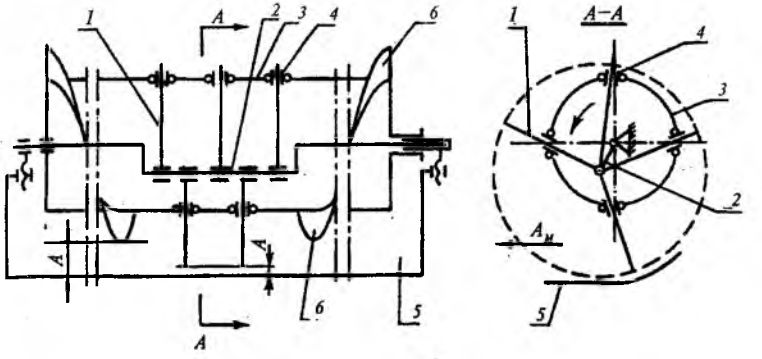
Zamonaviy kombaynlar motovilosi ishida η_m = 0,3...0,5 ga teng bo'lishiga erishiladi, demak, kombayn o'rib o'tgan maydonning 40...50% igina parraklar yordamida o'riladi. Shunga qaramasdan o'rgichni motovilosiz ishlatish mumkin emas. Chunki qolgan g'alla poyalari parraklar yordamisiz o'rilsa ham ular motoviloni navbatdagi parragi ta'sirida o'rgich transportyoriga uzatiladi. Shuning uchun o'rgichni motovilosiz ishlatsa ham bo'lar ekan, degan xulosa kelib chiqmasligi kerak.

13- §. O'rgichning transport vositasi

O'rgichning transport vositasi o'rish apparatidan qirqilgan boshoqli ekinlarni qabul qilib, ularni ma'lum tartibda yerga uyumlab ketish yoki kombaynning moslanuvchan qiya transportyoriga uzatish uchun mo'ljallangan. Qatorga uyumlovchi o'rgichlarda plankali yoki tasma-polotnoli, kombaynlarda esa shnekli transportyordan foydalaniladi.

Shnekli transportyor (220- rasm) o'ng va chapdan uzatuvchi vintsimon kuraklar *6* yordamida o'rilgan ekinlarni o'rgich korpusining chetlaridan o'rtasiga suradi. Shnekning o'rtasiga joylashgan barmoqli mexanizm esa to'plangan massani kombaynning qiya (moslanuvchan) transportyoriga uzatadi.

Shnekning o'rilgan g'allani uzluksiz qamrab qiya transportyorga uzatib berishi uning kuraklari bilan o'rgich korpusi orasidagi tirqishning katta yoki kichikligiga bog'liqdir. Agar tirqish katta bo'lsa, kuraklar poyalarni siljitishi qiyinlashadi, tirqish kichikroq bo'lsa, o'rilgan massa tiqilib qolishi mumkin. Ish sharoitiga



220- rasm. **Kombayn o'rgichi shnegining sxemasi:**

1 — barmoqlar; *2* — tirsakli val; *3* — shnek g'ilofi; *4* — tuynuk; *5* — o'rgich korpusi; *6* — vintsimon kuraklar.

ko'ra tirqish 5...15 mm oraliqda qo'yiladi. Tirqish shnekni o'rgich korpusiga nisbatan siljitish bilan o'zgartiriladi. Uyumlarni yig'ib olishda shnekning kuraklari olib qo'yiladi. Shnek barmoqlari bilan o'rgich korpusi orasidagi tirqish K ning kattaligini tirsakli o'q *2* ni burish bilan o'zgartiriladi va u 10—15 mm bo'lishi kerak.

Qatorga uyumlovchi o'rgichlar bilan kombayn o'rgichlari orasidagi tafovutlar. Qatorga uyumlovchi va kombayn o'rgichlarning o'rish apparatlari hamda motovilosini rostlash mexanizmlari bir-biridan oz farq qiladi. Qatorga uyumlovchi o'rgichlar tasmasimon transportyorlarga, kombayn o'rgichlari esa shnekli transportyorga egadir.

Shnekli transportyor poyalarni chuvalashtirib yuboradi, shuning uchun uni qatorga uyumlovchi o'rgichlarga o'rnatib bo'lmaydi. Qatorga uyumlovchi o'rgichlarda qiya transportyor bo'lmaydi, ularning o'rnini harakatni uzatish mexanizmi bilan birga osma mexanizm egallagan. Kombayn o'rgichlarida o'rish apparati va motoviloga harakat uzatish mexanizmlari chapda, qatorga uyumlovchi o'rgichlarda esa o'ngda joylashgan, chunki ularning chap tomonida o'rilgan ekinni transportyor orqali tashqariga chiqarish darchasi joylashgan bo'ladi. Kombaynga qatorga uyumlovchi o'rgichni osish uchun kombayn o'rgichi demontaj qilinadi.

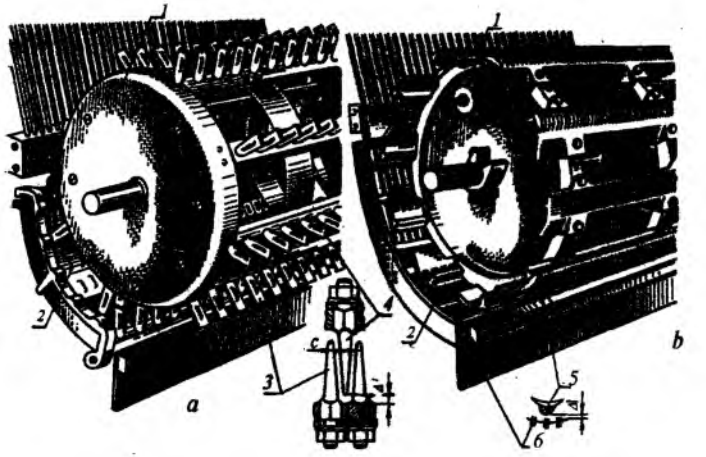
14- §. Yanchish apparatlari

Dehqonchilikda bug'doy, arpa, no'xat, sholi, mosh, kungaboqar va boshqa don ekinlari hosilini boshoqlardan ajratish uchun kombaynlarda turli yanchish apparatlaridan foydalaniladi. Ammo ularning deyarli hammasi yanchilayotgan mahsulotni intensiv ezish, savalash, uqalash va sidirish kabi jarayonlarni amalga oshirib, donni boshoqdan ajratib oladi. Yanchish apparati donni to'liq ajratib berishi bilan birga, uni mumkin qadar kamroq shikastlashi (sindirishi, ezishi...) kerak. G'alla kombaynlarida barabanli (shtiftli, savag'ichli) yoki aksial rotorli yanchish apparatlari qo'llanilmoqda.

Shtiftli yanchish apparati (221- *a* rasm) aylanuvchan baraban *1* ga «shaxmat» tartibida joylashtirilgan shtiftlar *4* va qo'zg'almas panjarasimon taglik *2* dan tashkil topgan. Taglik baraban sirtini 90°—100° atrofida qoplab turadi. Qo'zg'almas taglik *2* ustiga ham shtiftlar *3* o'rnatilgan. Aylanayotgan baraban shtifti g'allani aylanish o'qiga perpendikular yo'nalishda qo'zg'almas shtiftlar orasidan katta tezlikda (20...30 m/s) sudrab o'tayotib, zarbaning ta'sirida sidiriladi va uqalanadi, natijada boshoqdagi don ajraladi. Ajratilgan don bilan birgalikda chala yanchilgan boshoq va maydalangan poyalar aralashmasi taglik teshiklaridan pastga tushadi. Baraban va taglik shtiftlari oralig'idagi tirqishning kattakichikligi don o'lchamlariga moslab qo'yiladi. Mazkur barabanning donni ajratib olish imkoniyati kuchli bo'lganligi sababli, qiyin yanchiladigan g'alla (sholi) ni yanchishda ishlatiladi, ammo don ko'proq shikastlanadi, poyalar esa uzilib maydalanadi, natijada quvvat sarfi ko'payadi.

Savag'ichli baraban o'rnatilgan yanchish apparati (221-*b* rasm) baraban *1* sirti bo'ylab, uning o'qiga parallel kertikli *5* savag'ichlar o'rnatilgan. Barabanning panjarasimon tagligi *2* ga qirrali plankalar qo'yilgan. Taglik baraban sirtini 120°...150° atrofida qoplab turadi. Aylanayotgan savag'ichli baraban g'allani katta tezlikda taglik ustidan zarb bilan sudrab o'tayotganida don ajraladi. Bu apparatda don kamroq shikastlanib, somon deyarli uzilmaydi, kam quvvat sarflanadi. Ammo boshoqdan ajralib ulgurmagan don ko'proq qolib ketadi.

Yanchish apparatini sozlash. Apparat yanchilayotgan g'alla boshoqlaridan donni to'liq ajratish bilan birga, uni shikastlantirmasligi kerak. Shuning uchun g'alla turi va holatiga qarab barabanning optimal tezligi, baraban va taglik oralig'i *5*, aylanish tezligi ω_δ doimo har xil kattalikda o'rnatiladi. Baraban va taglik oralig'idagi tirqish yanchilgan g'alla chiqayotgan joyda poyalarning ezilishini, butun boshoqlarning kamayishini e'tiborga olib, zarb kuchini va yanchilish darajasini saqlab qolish maqsadida, yanchilmagan g'alla kira boshlagandagiga nisbatan kichikroq o'rnatilishi kerak.



221- rasm. **Barabanli yanchish apparatining sxemasi:**

a — shtiftli baraban; *b* — savag'ichli baraban; *1* — barabanlar; *2* — qo'zg'almas taglik; *3* — taglikdagi shtiftlar; *4* — barabandagi shtiftlar; *5* — savag'ich; *6* — taglik tishlari.

Yanchish apparatini sozlashda, birinchi navbatda, barabanning aylanish tezligi ishlov berilayotgan g'allaning yanchiluvchanligiga moslab belgilanadi. Keyin esa, yanchilayotgan g'alla miqdoriga qarab baraban (rotor) bilan deka orasidagi tirqish o'rnatiladi.

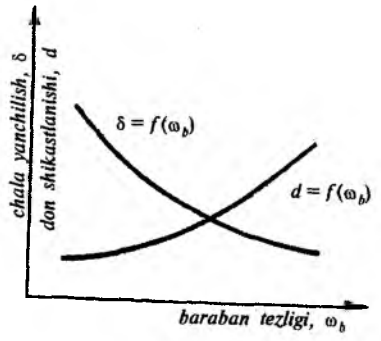
Hamma apparat turlarida bu jarayon barabanga nisbatan taglikni yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish hisobiga bajariladi. Yanchish jarayoni sifatini aniqlaydigan ikkinchi omil, baraban sirtining zarba kuchi R ning miqdori bo'lib, u zarba tezligi V ga bevosita bog'liqdir. Zarba tezligi V baraban sirtining chiziqli tezligi

V_b ga tengligini e'tiborga olib, kerakli zarba kuchiga barabanning aylanish tezligini o'zgartirish bilan erishiladi. Demak, har xil diametrli barabanlar bir xil zarba bilan ta'sir qilishlari uchun aylanish (burchak) tezligi turlicha bo'lishi kerak. Barabanning aylanish tezligini bir tekis o'zgartirish uchun uning harakat yuritmasida tezlikni o'zgartiradigan vositalar qo'yilgan.

Savag'ichli barabanlarda R radius masofada joylashgan savag'ich kertiklarining optimal chiziqli tezligi $V = \omega R$ bo'lib, g'allani yanchishda 30—32 m/s, dukkakli ekinlar uchun esa 14—15 m/s qabul qilinadi.

Shtiftli baraban uchun optimal tezlik yuqoridagiga nisbatan 10 % gacha kamroq tayinlanadi. Agar barabanning tezligi optimal qiymatidan kam bo'lsa, boshoqlarning chala yanchilishi ortadi, ammo donning shikastlanishi (sinishi) kamayadi. Agarda amaldagi tezlik optimal tezlikdan ortib ketsa, aksincha, boshoqlar to'liq yanchiladi, donlar ko'proq sinadi. Bu jarayonni 222-rasmdagi grafikdan ko'rish mumkin.

Urug'lik uchun yetishtirilgan g'allani yig'ishtirishda donning shikastlanishini kamaytirish maqsadida barabanning aylanish tezligini optimal qiymatidan kamroq tayinlab, boshoqlarni chala yanchilishiga olib kelinadi. Boshoqdan ajralishi qiyin bo'lgan g'allani (sholi) to'liq yanchishga erishish uchun esa kattaroq tezlik talab qilinadi, ammo don ko'proq shikastlanadi. Shu sababli urug'lik va qiyin yanchiladigan g'allani yig'ishtirishda ikki barabanli yanchish apparatidan foydalaniladi. Bunda birinchi barabanning tezligi me'yoridan kamroq, baraban bilan uning tagligi orasidagi tirqish δ esa kattaroq o'rnatilib, «yumshoq» rejimda ishlatiladi. Yetarli darajada ezilib, maydalanib ulgurgan g'alla, ikkinchi barabanda «qattiq» rejimga (tirqish δ kichikroq, tezlik esa ko'proq) qo'yib yanchiladi. Natijada g'alla boshoqlaridagi don to'liq ajraladi, bundan tashqari don kam shikastlanadi.



222- rasm. **Boshoqdagi donning chala yanchilishi δ va shikastlanishi d ga baraban burchak tezligi ω_b ning ta'siri.**

15- §. Barabanni ishga sarflanadigan quvvat

Yanchish barabani ishida bevosita yanchishga sarflanmaydigan quvvat podshipniklardagi ishqalanishga va havoning qarshilik kuchlarini yengishga sarflanadi. Ishqalanishdagi qarshilikni yengishga sarf bo'lgan quvvat barabanning burchak tezligiga to'g'ri proporsionaldir. Aylanayotgan baraban ventilatorga o'xshab havoni ma'lum tezlikda haydashi sababli, havo qarshiligini yengishga sarf bo'lgan quvvat baraban burchak tezligining kubiga to'g'ri proporsionaldir. Shunday qilib, befoyda qarshiliklarni yengishga yoki barabanning salt aylanishiga sarf bo'ladigan quvvat quyidagiga teng bo'ladi:

$$N_1 = A\omega + B\omega^3, \qquad (153)$$

bu yerda, A — baraban vali podshipniklaridagi ishqalanish kuchlarini ifodalovchi koeffitsiyent bo'lib (M.A. Pustiginning tajribasiga asosan savag'ichli barabanning har 100 kg massasi uchun A = 0,2 Nm; shtiftli barabanlar uchun A = 2,6 Nm), ishqalanish kuchining momentini ko'rsatadi. A ning qiymati shtiftli barabanlar uchun katta bo'lishiga sabab, baraban podshipniklaridagi ishqalanishga shtift yon tomonlari va plankasining havo bilan ishqalanishi ham qo'shilganidadir.

B — havo qarshiligini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, baraban aylanuvchi qismlarining shakliga, o'lchamiga va havoning zichligiga bog'liq (standart barabanlar uchun uning har 1 m uzunligiga, agar shtiftli bo'lsa, $B = 7{,}3 \cdot 10^{-4}$ N ms^2; savag'ichli bo'lsa, $B = 9{,}4 \cdot 10^{-4}$ N ms^2).

Yanchish apparatida baraban savag'ichi yoki shtiftlarining g'allaga zarb bilan urilishi natijasida yanchiladi va g'alla poyalari baraban bilan uning tagligi orasida sudraladi. Shu jarayonda savag'ich va shtiftlarga ta'sir qiladigan umumiy kuch quyidagicha ifodalanadi:

$$P = P_1 + P_2.$$

Bu yerda, P_1 — o'simlik poyalarining egilishi, siqilishi, uzilishi, boshoqning uqalanishi, savag'ich yoki shtiftning o'simlikka ishqalanishi va g'alla oqimi tezligining yo'nalishiga nisbatan o'simlik holatining o'zgarishidagi qarshilik kuchlarining yig'indisidir. P_1 kuchi yuqoridagi hisobga olinishi qiyin bo'lgan omillarga bog'liq

bo'lgani uchun V.P. Goryachkin nazariyasi bo'yicha P_1 kuchi «uqalanish» koeffitsiyenti f ni umumiy kuch P ga ko'paytirganiga to'g'ri proporsional, deb qabul qilinadi:

$$P_1 = fR, \qquad (154)$$

f — o'simlikni baraban va uning tagligi oralig'idan sudrab tortilgandagi qarshilikni hisobga oluvchi proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, u «uqalanish» koeffitsiyenti deb ataladi.

«Uqalanish» koeffitsiyenti yanchish apparatining tuzilishiga, unga uzatilayotgan massaning miqdori va fizik-mexanik xususiyatlariga bog'liq bo'lib, savag'ichli barabanlar uchun $f = 0{,}65...0{,}75$, shtiftli barabanlar uchun esa $f = 0{,}75...0{,}85$.

P_2 — savag'ich yoki shtiftning g'alla massasiga urilib, unga V_2 tezligini berish uchun sarflanadigan kuch:

$$P_2 = m' \cdot V_q, \qquad (155)$$

m' — yanchish barabaniga vaqt birligi ichida uzatilayotgan g'allaning massasi, kg/s;

V_q — g'alla massasining baraban ta'sirida oladigan tezligi, m/s.

Shunday qilib, baraban savag'ichi yoki shtiftlarining ishchi sirtidagi umumiy qarshilik kuchi P_1 va P_2 kuchlarining yig'indisidan tashkil topgandir:

$$P = P_1 + P_2 = fP + m' \cdot V_q,$$

$$P - fP = m' \cdot V_q,$$

$$P = (m' \cdot V_q)/(1 - f). \qquad (155, a)$$

Yanchish apparatidan baraban ta'sirida g'allaning yanchilib chiqayotgandagi tezligi V_q barabanning chiziqli tezligi V_b dan kichik bo'lib, yanchilish jarayonida esa $V_q = V_b$ ga teng bo'ladi. Agar yuqoridagi (155, a) formulaning ikki tomonini baraban chiziqli tezligi V_b ra ko'paytirilsa, yanchish apparati texnologik jarayonidagi ish (yanchish) ga sarf bo'lgan quvvat aniqlanadi:

$$PV_b = \frac{mV_qV_b}{1 - f}.$$

Bu yerda, $V_q = V_b$ bo'lgani uchun

$$N_2 = \frac{m'V_b^2}{100(1 - f)}, \quad \text{kVt.} \qquad (156)$$

Barabanni aylantirishga va yanchishga sarf bo'lgan to'liq quvvat:

$$N = N_1 + N_2,$$

ya'ni

$$N = A\omega + B\omega^3 + \frac{m'V_b^2}{100(1 - f)}, \quad \text{kVt.}$$

Demak, kombaynni ishlatish jarayonida quvvat sarfini kamaytirish uchun:

1. A koeffitsiyentni kamaytirish maqsadida podshipniklarning texnik holatini kuzatib turish kerak.
2. G'allaning yanchiluvchanligini e'tiborga olib, iloji boricha ω miqdorini kamroq tayinlash kerak.
3. G'allani „uqalanish" koeffitsiyenti f kamroq bo'lgan agrotexnik muddatlarda yanchib olishni tashkil etish kerak.

16-§. Yanchish apparatining asosiy parametrlari

uzunligi, savag'ichlar soni, taglikning o'lchamlari va barabanning aylanma tezligi kiradi. Shtiftli barabanning parametrlariga esa uning diametri, uzunligi, aylanma tezligi, baraban va uning tagligiga shtiftlarni joylashtirish tartibi kiradi.

Baraban diametrini aniqlashda, unga o'rnatiladigan savag'ichlarning zarur sonlarini to'g'ri joylashtirish, kerakli inersiya momenti bilan ta'minlash va poyalarni barabanga o'ralib qolishini hisobga olish kerak. Barabandagi savag'ichlar soni ($M = 6...10$) juft qabul qilinib, donni ajratishda eng yaxshi samaradorlikni ta'minlaydigan darajada bo'lishi kerak.

Barabanning diametri d, savag'ichlar soni M ma'lum bo'lsa, quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$d = \frac{V\Delta tM}{\pi} \qquad (157)$$

Bu yerda, V — barabanning boshoqdagi donni to'liq ajratish uchun talab qilinadigan tezligi, ya'ni savag'ichning tezligi. Bug'doyni yanchishda $V = 28...32$ m/s.

Δt — qo'shni savag'ichlarning yanchilayotgan g'allaga ketmaket berayotgan zarblari oralig'idagi joiz bo'lgan vaqt; Δt ning

miqdori g'alla xususiyatlariga bog'liq bo'lib, birinchi zarbdan so'ng deformatsiyalangan poyalar qayta tiklanishi uchun talab qilinadigan vaqt; agar ketma-ket zarblar oralig'idagi vaqt joiz bo'lgan Δt dan kam bo'lsa, deformatsiyalangan (egilgan) poyalar tiklanib ulgurmaydi, natijada g'alla tez yanchilmaydi. Amalda $\Delta t = 0{,}0045...0{,}0075$ s deb qabul qilinadi.

Savag'ichli barabanning uzunligi l yanchish apparatiga, ya'ni barabanga 1 sekundda tushadigan g'allaning miqdori m, savag'ichlar soni M va savag'ichning 1 m uzunligi to'liq yanchib ulguradigan g'allaning miqdori m_0 ga bog'liq holda quyidagicha aniqlanadi:

$$l = \frac{m'}{m_0 M'}.$$

Agar g'alladagi donning poxolga nisbati 1 : 1,5 g'alla namligi 14...18% bo'lsa, savag'ichning 1 m uzunligiga uzatiladigan g'allaning joiz miqdori $m_0 = 0{,}25...0{,}35$ kg/s m bo'ladi. Namlik 5% ga oshganda esa m_0 ni 15...20% ga kamaytirish kerak. Zamonaviy savag'ichli barabanlarning uzunligi 1100...1750 mm oralig'ida qabul qilinadi.

Shtiftli barabanning uzunligi yoki barabandagi eng chetki shtiftlar oralig'i l_s quyidagicha aniqlanadi:

$$l_s = \left(\frac{Z}{k} - 1\right) a. \qquad (158)$$

Bu yerda, k — barabanda shtiftlar joylashtirilgan vint chiziqlarining kirim soni; barabanning g'allaga ta'sirini kuchaytirish maqsadida uning sirtiga shtiftlarni $k > 1$ bo'lgan vint maydoni bo'ylab joylashtiriladi. Sababi baraban bir aylanganda shtiftlar baraban tagligining bir joyiga k marta zarb beradi. Demak, k qanchalik katta bo'lsa, shunchalik yanchish tezligi va ish unumdorligi ortadi. Bundan tashqari, k katta bo'lsa, baraban uzunligini qisqartirish imkoni tug'iladi. Katta uzunlikdagi barabanni tayyorlash qimmatga tushishi bilan birga, kombayn yanchish qismini majburan keng bo'lishiga olib kelib, mashina gabaritini kattalashtirib yuboradi. Zamonaviy kombaynlarda $k = 3...5$ qabul qilingan.

a — baraban bir aylangandagi uning shtiftlari qoldirgan izlarining oralig'i (a = 28...32 mm).

Z — barabandagi shtiftlar soni bo'lib, barabanda yanchilayotgan

g'allaning miqdori m va g'allaning bir shtiftga joiz miqdori m'_0 ga bog'liqdir:

$$Z = \frac{m}{m'_0}. \qquad (159)$$

O'rtacha sharoitda $m'_0 = 0{,}025...0{,}035$ kg/s bo'ladi. Shtiftli barabanlar uzunligi 650...1200 mm atrofida qabul qilinadi. Barabanlardagi plankalar uzunligi quyidagicha:

$$l_p = l_s + 2\Delta l \text{ bo'ladi.}$$

Bu yerda, Δl = 18...22 mm bo'lib, bu shtift o'rnatiladigan teshik bilan planka uchigacha bo'lgan masofadir. Shtiftli barabanni tayyorlash uchun avvalo po'lat tunukadan uning yoyilmasi tayyorlanib, keyin shtiftlar o'rnatiladigan teshiklar ochiladi. Yoyilmaga plankalar payvandlangandan keyin silindr holatiga keltirilib, valga kiygiziladi va unga shtiftlar o'rnatiladi. Yoyilma namunasi (223- rasm)da keltirilgan ($k = 5$).

Shtiftli barabanlar diametri shtiftlar asosi bo'yicha aniqlanadi:

$$d_s = \frac{Mt_1}{\pi + 2h}. \qquad (160)$$

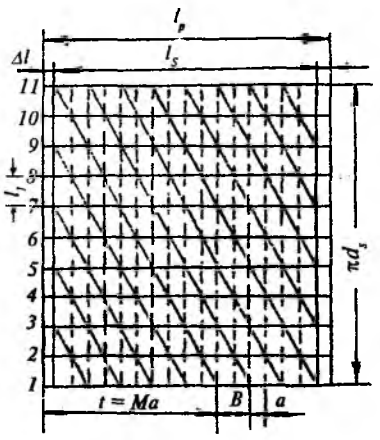
Barabandagi plankalar soni $M = 6...12$; $t_1 = 100...200$ mm — planka qadami. Shtift balandligini $h = 69$ mm deb qabul qilish mumkin.

Kombaynlarda $d_s = 450...610$ mm gacha qabul qilinib, shtiftlar uchi bo'yicha $D = d_s + 2h$ ga tengdir. Barabanga shtiftlarni joylashtirish yuqoridagi M, t_1, d_s, a va k lar ma'lum bo'lgandan keyin baraban yoyilmasini qurish bilan boshlanadi (223- rasm).

Vertikal chiziq bo'yicha πd_s qiymatini belgilab, unga t_1 ni qo'yib, plankalar gorizontal chiziqlar ko'rinishida o'tkaziladi va baraban uzunligi l_s, plankalar uzunligi $l_p$ni qo'yib belgilanadi.

1- chiziqqa vint chizig'ining qadami $t_v = Ma$ qo'yilib, yoyilma chiziladi.

t_v masofada o'tkazilgan vint chizig'iga parallel qilib $V = Ma/k$ oraliqda yoyilmani tasvirlovchi qolgan qiya vint chiziqlari o'tkaziladi. Gorizontal va qiya chiziqlarining uchrashgan nuqtasida shtiftlar joylashtiriladi. Baraban to'liq aylanganida har bir shtift



223- rasm. **Shtiftli baraban yoyilmasi.**

qoldiradigan izlar chizmada punktir chiziqlar bilan ko'rsatiladi. Izlar soni

$$C = \frac{l_s}{a+1}$$ bo'ladi.

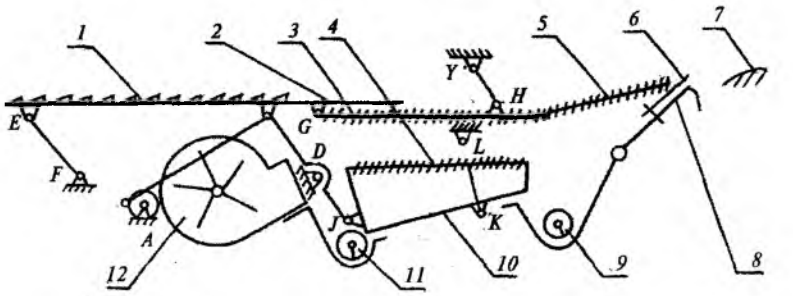
Baraban har aylanganda bir izdan *k* ga teng sonli shtiftlar o'tadi. Demak, *k* ning oshishi bilan bir izdan o'tadigan shtiftlar soni ko'payib, barabanning g'allaga ta'siri jadallashib, natijada ish unumdorligi ortadi. Plankalar soni vint chiziqlarining kirim soni *k* ga qoldiqsiz bo'linishi kerak. Agar plankalar soni butun songa teng bo'lmasa, g'allaga bir tekis ishlov berilmaydi. Baraban tagligi o'lchamlari, undagi shtiftlar soni yanchish jarayoniga katta ta'sir ko'rsatadi. Barabanni taglik tomonidan qamrash burchagi ko'proq bo'lsa, yanchish jarayoni yaxshilanib, g'alladan don to'liqroq ajratib olinadi.

Savag'ichli baraban tagligini uzunligi 400...600 mm bo'lib, u yerda umumiy hosilning 65...85%i ajralib chiqadi. Shtiftli baraban tagligidagi tishlar 4—6 qatorda «shaxmat» usulida joylashtiriladi. Baraban shtiftlari taglik shtiftlari oralig'idan bir xil masofada o'tishi lozim.

17-§. Kombaynning tozalash qismi

Yanchish apparati va somon elagichda ajratilgan don bilan birgalikda chala yanchilgan boshoqlar, qipiq va boshqalar aralashma holida kombayn tozalash qismining transport taxtasi *1* ustiga tushadi (224- rasm).

Transport taxtasi *1 ABDEF* mexanizmidan oladigan uzluksiz tebranma harakati hisobiga ustidagi aralashmani g'alvirlar tomon kepchib uzatadi. Uzatish jarayonida tebranma harakat hisobiga yengil xas-cho'plar yuzaga chiqib, og'irlari pastga tushadi. Transport taxtasi aralashmani taroqsimon chiviqlar *2* ustiga uzatadi. Don va mayda aralashmalar yuqorigi g'alvir *3* ning boshlanish joyiga tushadi. Aralashmaning yirik bo'laklari taroq chiviqlaridan o'tib, ustki g'alvirning o'rtarog'iga tushadi. Shuning hisobiga g'alvirning bosh qismidagi ko'zlar tiqilib qolishining oldi olinadi. Donning 80...95% i ustki g'alvirning dastlabki 1/3 qismida ajralib ulgurishi kerak. Ustki g'alvirdan don, maydalangan somon va qipiqlar pastki g'alvirga tushadi. Pastki g'alvir *4* ko'zlaridan esa faqat don o'tib shnek *11* ga tushadi. Ikkala g'alvir ham tebranma harakat hisobiga aralashmani elab donni ajratadi. *ABC* krivoship-shatun mexanizmi *KL* va *NU* tortqilariga osilgan g'alvirlarni tebratib turadi. Ventilator *12* muayyan burchak ostida g'alvir tagidan yuqoriga yo'nalgan havo oqimini hosil qiladi. G'alvirlar ustidagi yengil aralashmalarni havo oqimi dondan ajratib, somon to'plagich *7* ga uchirib yuboradi. Ustki g'alvirning ko'zidan o'tmay qolgan yirik bo'laklar qiya o'rnatilgan g'alvir uzaytirgich *5* ning ustiga ko'chib o'tadi, chala yanchilgan boshoqlar uzaytirgich ko'zlaridan o'z og'irligi bilan pastga, boshoq shnegi *9* ga tushadi. Kombaynning ishlash sharoitiga moslab, g'alvirlarning engashish burchagi (4°...7°), g'alvir ko'zlarining ochilishi (8...17 mm), yuqorigi g'alvir uzaytirgichining qiyaligi (8°...30°), ventilatorning aylanish tezligi (600—660 ayl/min) va ventilator havo so'radigan darchasining ochilish darajasi sozlanadi. Yuqorigi g'alvir ko'zlarining ochilish darajasi me'yoridan kichik bo'lsa, donning bir qismi undan tushib ulgurmasdan uzaytirgichga o'tib ketadi. Ko'zlari me'yoridan katta qo'yilsa, donning hammasi



224- rasm. **G'alla kombayni tozalash qismining sxemasi:**

1 — transport taxtasi; *2* — chiviqlar; *3* — ustki g'alvir; *4* — pastki g'alvir; *5* — g'alvir uzaytirgichi; *6* — to'siq; *7* — nov; *8* — to'siq; *9* — boshoq shnegi; *10* — pastki g'alvir asosi; *11* — don shnegi; *12* — ventilator.

g'alvir o'rtasiga yetib bormay, pastki g'alvirga tushib, uning faqat bir qismida to'planib qolishi mumkin.

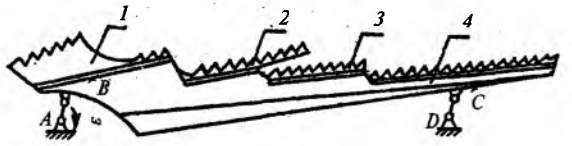
Ventilator hosil qilgan havo oqimining bosimi me'yoridan oz bo'lsa, bunkerda to'plangan don ichida xas-cho'plar ko'payib ketadi. Agar bosim ko'p bo'lsa, somon to'plagichga puch donlar bilan birgalikda to'q donlar ham uchib tushadi. Ventilator me'yorida ishlaganda ham bunkerda og'ir aralashmalar ko'payib ketsa, g'alvir ko'zlarini kichraytirish kerak.

Yuqorigi g'alvir uzaytirgichining qiyalik burchagi kichikroq yoki ko'zlarining ochilish darajasi kamroq qilib o'rnatilsa, chala yanchilgan boshoqlar somon to'plagichga ko'proq o'tib ketadi. Aks holda boshoq shnegi va elevatorida tiqilish hollari ro'y berishi mumkin.

18-§. Somon elagich

Yanchish apparatidan otilib chiqayotgan somon tarkibida hosilning 25...30% gacha qoldig'i bo'ladi. Uni somondan ajratib olib kombaynning tozalash qismiga tushirish, somonni esa kerakli joyga uzatish uchun somon elagich ishlatiladi.

Kombaynlarda klavishli, platformali, konveyer-rotorli va rotorli somon elagichlar ishlatiladi. Eng ko'p tarqalgani klavishli somon elagich bo'lib (225- rasm), u yengil tunukadan tayyorlangan g'alvir ko'zli pog'onalar *1* va klavishlar korpusi *2* dan iboratdir. Kombayn ish unumdorligiga qarab somon elagich uch, to'rt va besh klavishli bo'lishi mumkin. Har bir klavish korpusining ikkala uchi *AB* va *CD* tirsakli vallarga o'rnatilgan bo'lib, krivoship tirsaklari $AB = CD$ va oraliqlari $AD = BC$ qabul qilinib, *ABCD* to'rt zvenoli parallelogrammsimon mexanizm hosil qilinadi.



225- rasm. **Klavishli somon elagich sxemasi:**
1 — taroqsimon surgich; *2* — tishli surgich; *3* — g'alvir ko'zli sirt; *4* — klavish.

Natijada klavish aylanayotgan krivoship ta'sirida bir vaqtning o'zida vertikal hamda gorizontal yo'nalishlarda yassi parallel harakatlanadi. Somon elagich harakatining vertikal yo'nalishida somonni silkitib, qoqib, uning orasidagi don va boshoqlarni ajratsa, gorizontal yo'nalishida esa somonni siljitib chiqarib tashlaydi.

Somonga aralashgan donni to'liq ajratib olish uchun o'ta uzun (10 m gacha) klavishali somon elagich o'rnatish talab qilinadi. Bu esa kombaynni uzun va qo'pol qilib qo'yadi. Amalda, kombaynlarga 4...6 m uzunlikdagi klavishalar ishlatiladi.

Kalta klavishada somonni uzoqroq elash maqsadida, uning ustiga somon oqimi tezligini pasaytirish uchun turli to'siqlar (masalan, fartuk) o'rnatiladi.

Rotorsimon somon elagich klavishaliga nisbatan 3...4 marta kalta bo'ladi. Shu sababli, rotorli somon elagich bilan jihozlangan. „Keys" g'alla kombaynining bo'yi qisqa, ixcham uzunlikka ega.

19-§. Somon elagich ishining kinematik rejimi

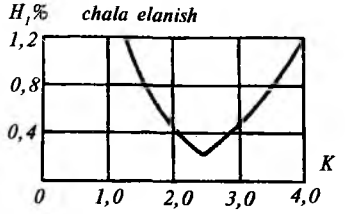
Klavish o'zining ustidagi somonni yuqori tomonga siljitib irg'itadi. Irg'itilgan somon pastga tushayotib zarb bilan klavishga uriladi. Shuning natijasida somondan boshoq va don ajraladi (separatsiyalanadi). Ajralish sifati somon elagich ishi kinematik rejimining ko'rsatkichi k ning miqdoriga bog'liqdir:

$$k = \frac{\omega^2 r}{g}, \qquad (161)$$

bu yerda, r — ***klavishni harakatlantiradigan krivoshipning radiusi*** ***(r = 0,05 m)***; ω — ***krivoshipning burchak tezligi*** ($\omega = 20...24$ ***rad/s)***; $g = 9,81$ ***m/s²***.

k ning miqdori, somonelagichdan ajralib ulgurmasdan, somon bilan tashqariga chiqib ketadigan don miqdoriga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Tajribalardan $k = 2,2...2,6$ gacha o'zgarishi aniqlangan.

Grafik (226- rasm) dan ko'rinib turibdiki, k o'zining tayinlangan qiymati ($k = 2,2...2,6$) dan oshsa, somon bilan birga ko'p don chiqib ketar ekan. Shu sababli kombayn ish jarayonida somon elagichga berilgan kinematik rejim iloji boricha o'zgarmasligi kerak. Bunga erishish uchun o'rilgan g'alla yanchish apparatiga bir me'yorda va uzluksiz ravishda uzatilishi lozim.



226- rasm. **Donning somon elagichdan chiqib ketish grafigi.**

Ammo qator ilmiy tadqiqotlar ko'rsatadiki, kombaynning yuklanishi bir me'yorda emas, o'rtacha yuklanish q_u ga nisbatan 0,67 dan 1,33 gacha o'zgarar ekan. Kombaynning bunday yuklanishi hosildorlikni bir tekis emasligiga, kombayn haydovchisi o'rgichning haqiqiy qamrov kengligini o'zgartirib ishlatishiga, yanchish apparatiga g'allani keltirib beruvchi qismlarning (o'rgich shnegi, qiya kameradagi transportyor, qabul biteri) bir me'yorda ishlamasligiga bog'liq ekan.

Yanchish apparatining bir tekis yuklanmasligi kombayn dvigateli tezligining notekis bo'lishiga olib keladi. Bu esa o'z-o'zidan somon elagich valining tezligini ham o'zgaruvchan qilib qo'yadi, natijada K ning miqdori me'yoridan kamayib yoki ortib don nobudgarchiligini ko'paytiradi.

20-§. Somon elagichda donni ajralishi

Somon elagichda donning elanib, ajralish jarayoni ikki xil natija bilan tugaydi:

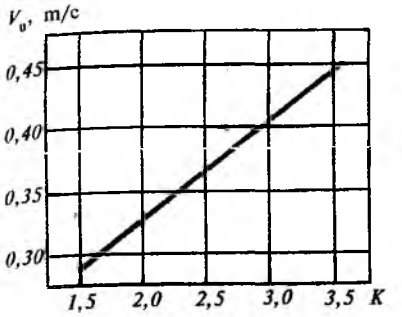
1. Don va boshoqlarning ma'lum qismi, g'alvir ko'zidan o'tgandek, somon oralig'idan siljib chiqib, klavish tagidagi teshiklardan o'tib, qiya nov orqali tozalash qismiga tushadi.

2. Donning qolgan qismi esa somon bilan birga tashqariga chiqib ketadi.

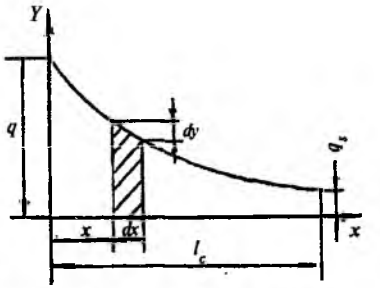
Elanayotgan somondan don va boshoqlarning ajralish ehtimoli somon elagich uzunligi bo'yicha o'zgarmas deb hisoblansa, uning miqdorini ajratish (separatsiya) koeffitsiyenti μ bilan belgilanib, quyidagi ifodani yozish mumkin:

$$\mu = \frac{\mu_1 \mu_2}{V_u t_0}, \qquad (162)$$

bu yerda, μ_1 — *somon qatlamlari orasidan don va boshoqning siljib chiqish ehtimolligi;* μ_2 — *donni klavish teshiklaridan o'tish ehtimolligi;* t_0 — *silkinishlar oralig'idagi vaqt, s;* V_u — *klavish bo'ylab harakatlanayotgan somonning o'rtacha tezligi, m/s.*



227- rasm. **Somonning klavish bo'ylab harakatlanish tezligi V_u ning kinematik rejim ko'rsatkichi k ga bog'liqligi.**



228- rasm. **Somon elagich klavishi uzunligi bo'ylab harakatlanayotgan somondagi donning kamayishi.**

Klavish bo'ylab harakatlanayotgan aralashmaning o'rtacha tezligi V_u amalda bir xil qiymatga ega. V_u ni k ning o'zgarishiga bog'liqligi to'g'ri chiziqqa yaqindir (227- rasm). $k = 2{,}2$ ga teng bo'lganda $V \approx 0{,}34$ m/s.

Tezlik ortishi bilan somon qatlami va somon elagich ustida uning ushlanib qolish vaqti kamayadi, tezlik kamaysa, aksincha, somon qatlami ko'payib, somon elagich tomonidan somon aralashmasiga ishlov berish vaqti ortadi. Masalan, $k = 1$ bo'lganda somon elagichda somon aralashmasining qatlami qalinlashib donni ajratish xususiyati susayib ketadi. Shuning uchun yanchish apparatidan kelayotgan aralashmaning miqdoriga qarab V_u ni tayinlash kerak bo'ladi.

Somon klavishlar bo'yicha harakatlanayotganda undagi don miqdori uzluksiz kamayib boradi. 228- rasmda donning kamayish qonuniyati ifodalangan bo'lib, u quyidagi differensial tenglamaga bo'ysunadi

$$-\frac{dq}{dl} = \mu q, \qquad (163)$$

bu yerda, dq — *somon elagichning dl elementar uzunligidagi don miqdori, kg;* l — *somon elagich uzunligi (2,5—4 m);* q — *yanchish apparatiga tushayotgan g'allaning miqdori, kg/s.*

(163) differensial tenglamaning yechimi:

$$q_0 = q_s e^{-\mu l},$$

bu yerda, q_0 — *klavish uzunligining dl = dx elementar bo'lagida somondan ajralmasdan o'tayotgan donning miqdori, kg/s;* q_s — *yanchish apparatidan somon elagichga chiqib kelayotgan somon aralashmasidagi donning miqdori, kg/s. Amalda,* q_s *ning miqdori yanchish apparatining ish sifatiga bog'liq bo'lib, bir barabanli yanchish apparati uchun* $q_s = (24...30)10^{-3}q$ *ga tengdir;* q — *somon elagichning dl elementar bo'lagiga somon bilan birga kelayotgan don miqdori.*

Demak:

$$q_0 = (24...30)10^{-3}qe^{-\mu l}, \text{ kg/s;} \qquad (164)$$

$e = 2,71$ — natural logarifmning asosi.

Ajratish koeffitsiyenti μ somon elagichga tushayotgan somon aralashmasining qalinligi h ga bog'liq:

$$\mu h^n = \text{const},$$

bu yerda, $n = 0,8...1,2$ *ish sharoitiga bog'liq bo'lgan proporsionallik koeffitsiyenti.*

Agar $h = 0,2$ m bo'lsa, $\mu = 1,8$ m^{-1}. (164) formula yordamida yanchish apparatiga tushayotgan q miqdordagi g'allaning μ ajratish koeffitsiyentiga ega bo'lgan l uzunlikdagi somon elagich ajrata olmagan don miqdorini aniqlash mumkin.

21-§. [illegible]

Respublikamizda keng tarqalgan «Keys» g'alla kombaynlari deyarli barcha don ekinlari hosilini yig'ishtirib olishga mo'ljallangan. Mazkur kombaynlar dunyodagi o'ta yuksak texnologiya asosida ishlab chiqilganligi sababli, eng puxta, nobudgarchilikka kam yo'l qo'yadigan, juda yuqori ish unumiga ega bo'lgan va eng muhimi, kombaynchi uchun xavfsiz va qulay ish sharoiti mavjud bo'lgan mashinalardan hisoblanadi. Mashinada elektronikadan o'ta keng foydalanilganligi sababli, kombayn qismlarining ishini uzluksiz nazorat qilish imkoni mavjud.

Bu kombayn tezyurar bo'lib, sharoitga qarab unga qamrov kengligi 4,47 m dan 12,0 m gacha bo'lgan o'rgich o'rnatilishi sababli, u serunumli hisoblanadi. O'zbekiston sharoitida u bir kunda 20...22 ga maydondagi g'allani yig'ishtirib bera oladi.

Kombayn tuzilishi. Kombayn o'rgich (xeder), yanchish apparati, tozalash qismi, motor va boshqaruv organlaridan iborat (229-rasm). Kombayn o'rgichi *1* ning tuzilishi quyidagicha: segment-barmoqli o'rish apparati *2*, universal motovilo *3*, o'rilgan poyalarni o'rtaga to'playdigan shnek *4* lardan iborat.

Bu qismlarning tuzilishi, ishi va sozlanishi boshqa kombaynlardan farq qilmaganligi sababli, bu yerda uni qayta bayon qilmasdan, faqat ayrim xususiyatlarigina keltirilgan.

Odatda, Rossiya kombaynlarining o'rish apparati o'rgich brusiga bikr o'rnatilgani sababli, yerning notekisligiga moslasha olmaydi. Bunday apparat past bo'yli ekin o'rimida hosilning 8—10%ini yerga to'kilishiga sababchi bo'ladi. Mazkur kombaynga buyurtma qilinsa, unga moslanuvchan (kopirlovchi) o'rish apparati o'rnatilib, g'allani pastroq o'rishga erishish mumkin.

Segmentlar qadami va qatnash yo'li aslida *3* duym (76,2 mm) qabul qilingan, ammo ayrim ekinlar uchun masalan, sholi uchun buyurtma asosida qatnash yo'li 1,5 duym (38,1 mm) bo'lgan segmentlar o'rnatilishi mumkin.

Yuqorida qayd qilinganidek, „Keys" kombayni o'rish apparatining barmoqlari po'latdan shtampovkalangan bo'lib, ularga almashuvchan o'rnatma tig' qo'yilmaydi.

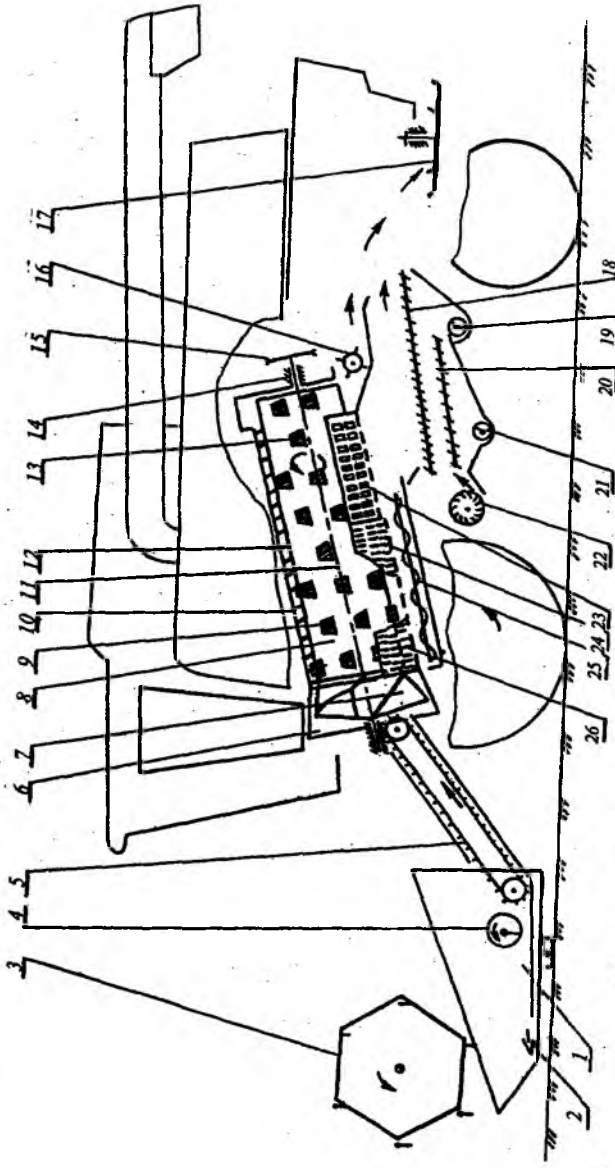
O'rgich shnegi sharoitga qarab *4* xil tezlikda aylanishi va o'rgich tubiga nisbatan 12,7...25 mm tirqish bilan o'rnatilishi mumkin.

O'rgichni ko'tarib-tushirishda silkinmasligi uchun pnevmoakkumulator o'rnatilgan. Yanchish apparatini muhofaza qilish maqsadida esa o'rgich toshtutkich bilan jihozlangan.

«Keys» kombaynlariga aksial-rotorli yanchish apparati *6* o'rnatilgan (229- rasm). Bu turdagi apparat ilgari keng tarqalgan shtiftli yoki savag'ichli baraban o'rnatilgan apparatdan tubdan farq qiladi.

Aksial-rotorli yanchish apparati asosini (230- rasm) o'ta uzun (deyarli 3,0 m) rotor (baraban) *3* va unga kiydirilgan qo'zg'almas qobiq *2* tashkil qiladi. Rotor *3* val *6* ga o'rnatilgan shkiv *10* yordamida ikkita tayanch podshipniklar *8* da aylanib turadi, qobiq esa qo'zg'almasdir.

Aksial-rotorli yanchish apparati yanchilayotgan g'allaga uzoq ta'sir qilishi sababli, donni to'liqroq ajratib olish imkoniyatiga ega.



229- rasm. **Aksial-rotorli kombayn texnologik ish jarayonining sxemasi:**
1 — o'rgich platformasi; *2* — o'rish apparati; *3* — motovilo; *4* — shnek; *5* — moslanuvchan qiya transportyor; *6* — kuraklar qobig'i; *7* — kuraklar; *8* —rotor; *9* — rotor savag'ichi; *10* — qo'zg'almas qobiq; *11* — rotor vali; *12* —qobiqdagi qo'zg'almas qovurg'alar; *13* — titkich; *14* — podshipnik; *15* — shkiv; *16* — somon maydalagich; *17* — somon sochgich; *18* — ustki g'alvir; *19* — boshoq shnegi; *20* — pastki g'alvir; *21* — don shnegi; *22* — diametral ventilator; *23* — darchalar; *24* — chiviqli deka; *25* — transportlovchi shnek; *26* — rotor tagligi (deka).

O'rgichning qiya transportyori *5* keltirayotgan g'allani ichkariga tortib kiritish uchun rotorning bosh qismiga vintsimon kurakcha *1* o'rnatilgan.

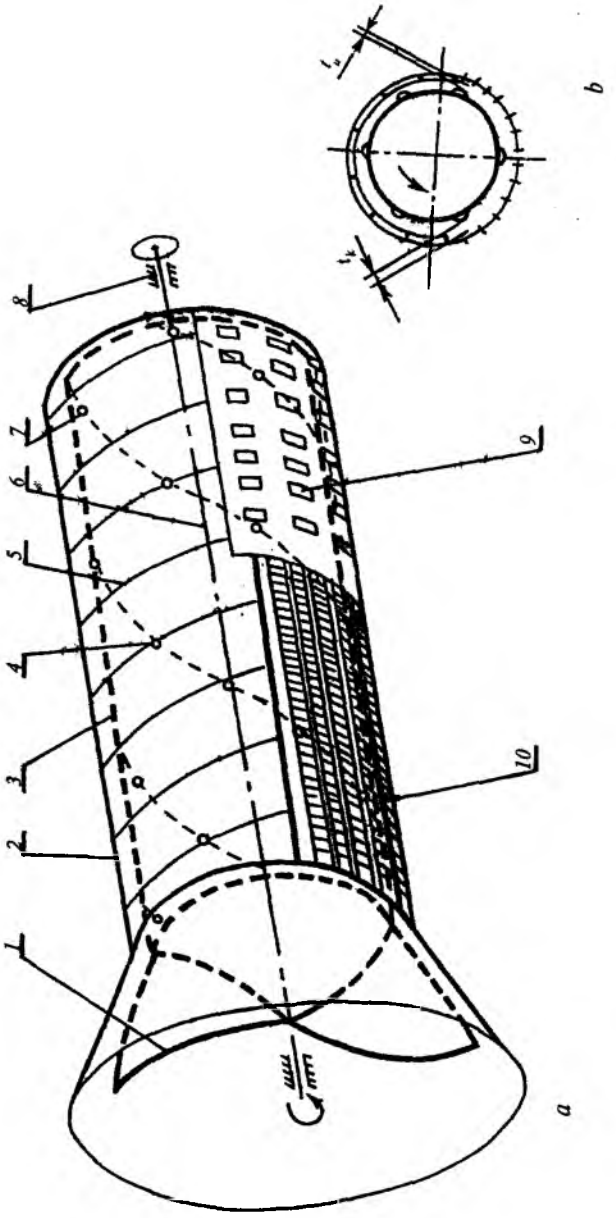
Rotorning birinchi yarmi g'allani yanchishga mo'ljallanganligi sababli, uning sirtiga turli shakldagi savag'ich *4* (mayda yoki yirik tishli egovsimon uzun, qisqa, vintsimon bukilgan yoki to'g'ri bruslar) o'rnatilgan. Savag'ichlar rotor sirtiga chap yo'nalishdagi vint chiziq bo'ylab joylashtirilgan, shu sababli ular g'allani rotorning oxiriga uzluksiz siljitib turadi.

Rotorning ikkinchi yarmi somon elagich vazifasini bajaradi, shu sababli u yerga savag'ichlar o'rniga somon titkich *7* lar o'rnatilgan bo'lib, qobig'i esa somonni elash uchun uch seksiyali g'alvirsimon sirt ko'rinishida tayyorlangan.

Kombaynning tozalash qismiga me'yoridan ortiq maydalangan somon va qipiqlar tushmasligi uchun ayrim seksiyalar teshiksiz o'rnatilishi mumkin.

Boshoqlardan donni ajratib olish jarayonini kuchaytirish maqsadida, rotor qobig'ining ichki sirtiga o'ng yo'nalishdagi vint chiziqlari bo'ylab qo'zg'almas qovurg'a *5* lar o'rnatilgan. Yanchilayotgan g'alladan donni ajratib olish uchun qobiq birinchi yarmining pastki bo'lagi yirik g'alvir shaklida, uning tubi (rotor tagligi, deka) esa chiviqli panjara *10* ko'rinishida yasalgan. Chiviqli panjara ustiga donni yanchib ajratuvchi brus (planka)lar o'rnatilgan. Rotor tagligi oldinma-keyin joylashgan uchta bo'lak (seksiya) dan iboratdir. Taglik bir tekis yuklanishi uchun ba'zan uning panjarasimon qismining ayrim joylarini brus (plastina)lar bilan bitik qilib yopib qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi. Qiyin yanchiladigan g'allaga ishlov berishda, taglik panjarasi chiviqlari ustidagi bruslar o'rtasiga qo'shimcha brus o'rnatilishi mumkin. Qobiq ikkinchi bo'lagining yarmidan ortiqroq qismida darchalar *9* mavjud.

Rotor bilan uning tagligi orasidagi tirqishni, ish joyidan kombaynchi elektrik vosita yordamida o'zgartirishi mumkin. Ammo tirqish rotorga ekssentrik, bir xil kenglikda bo'lmay, balki poyalar kiritilayotgan tomonida kengroq, chiqayotgan tomonda torroq qilib o'rnatiladi (230- *b* rasm). Rotor qobig'idan chiqayotgan somon buyurtmachi xohishiga ko'ra firma tomonidan o'rnatiladigan somon to'plagich yoki uni maydalab yerga sochib ketadigan moslama (229- rasmdagi maydalagich *16* va somon sochgich *17*) bilan ta'minlanishi mumkin.



230- rasm. **Aksial-rotorli yanchish apparati sxemasi:**
1 — kuraklar; *2* — qobiq; *3* — rotor; *4* — savag'ich; *5* — qo'zg'almas qovurg'a; *6* — val; *7* — somon titkich; *8* —podshipnik; *9* — darchalar; *10* — chiviqli-panjarasimon deka.

Kombaynning tozalash qismi ishlash prinsipi bo'yicha boshqa firmalarnikidan deyarli farq qilmaydi (229- rasm): ustki (chori) *18*, pastki (don) *20* g'alvirlar va ularning tagiga kuchli havo yuboradigan diametrial ventilator *22* lardan tashkil topgan. Tozalangan donni elevator *21* don bunkeriga, chala yanchilgan boshoqlarni takror yanchish uchun rotor ustiga tashlaydigan boshoq elevatori *19* lar xizmat qiladi.

Kombaynning texnologik ish jarayoni quyidagicha bajariladi: motovilo parragi poyalar to'plamini o'rish apparatiga engashtirib keltiradi va qirqish vaqtida ularni suyab turadi. Keyin, shu parrakning o'zi o'rilgan poyalarni o'rgich tubiga yotishiga yordam beradi. O'rgich shnegi chetdagi poyalarni o'rtaga to'plab, ularni qiya transportyorga yetkazib beradi. Transportyor esa o'rilgan g'allani yanchish apparatiga uzatadi. Transportyordagi moslama poyalar bilan aralashib kelayotgan toshlarni ajratib olib qoladi.

Rotor uchidagi vintsimon kurakchalar transportyor uzatayotgan g'allani qobiq ichiga tortib kiritadi va rotor bilan panjarasimon taglik orasidagi tirqishga siljitadi. Aylanayotgan rotor tishlari g'allani panjarasimon taglikning ko'p qirrali yuzasi bo'ylab katta tezlik bilan sudrab o'tadi. Taglik tirqishidan chiqqan g'alla rotor tishlari ta'sirida uzluksiz orqaga siljitiladi. Qobiq ichiga rotor tishlari joylashgan vintga teskari qilib qovurg'alar o'rnatilgan bo'lib, ular boshoq zarb bilan urilganida donning ajralib chiqishini kuchaytiradi. Shu bilan birga, yanchilayotgan g'allaning qobiq bo'ylab siljishi sekinlashib, donni to'liq ajratib olishga imkon tug'iladi. Tishlar ta'sirida yanchilayotgan massa rotor bilan birgalikda qobiq ichida bir necha marta (taxminan 2,5...3,0 marta) aylanib, takroran panjarasimon taglik ustidan sudrab o'tiladi. Natijada yanchilayotgan g'allaga mazkur apparatning ta'sir yo'li va vaqti oddiy apparatlarga nisbatan bir necha (6...7) marta ko'p bo'ladi. Shu sababli rotorning zarb berish tezligini minimal, baraban va taglik orasidagi tirqishni esa ko'proq o'rnatib, donlarni boshoqlardan shikastlantirmay, to'liq ajratib olish imkonini yaratish mumkin.

Yanchilayotgan g'alla rotorli barabanning birinchi yarmidan o'tgandayoq ulardagi don boshoqdan deyarli to'liq ajrab ulguradi. Shu sababli rotorning ikkinchi yarmida yanchish o'rniga somon elanadi, don va boshoq qoldiqlari ajratib olinadi. Bu jarayon oddiy kombayndagi somon elagich ishi o'rnini bosadi. Rotor va qobiq oralig'idan maydalanib chiqayotgan somon, buyurt-

machining xohishiga qarab maydalanib, yerga sochilishi yoki somon to'plagichda yig'ib olinishi mumkin. Qobiqdagi teshiklardan pastga tushgan don va mayda aralashmalar shnek yordamida tozalash qismiga, uning yuqori (chori) g'alviri ustiga yetkaziladi. Tebranib titrab harakatlanayotgan bu g'alvir ko'zlaridan toza don bilan birgalikda mayda aralashmalar pastki (don) g'alviriga tushadi va elanadi. G'alvirlar ostidan yuqoriga qarab uzluksiz ta'sir qilayotgan kuchli havo oqimi yengil va puch aralashmalarni orqa tomonga uchirib olib ketadi, natijada don tozalanadi. Tozalangan sof don pastki g'alvir ko'zlaridan o'tib, don shnegiga to'planib tushadi. Shnek esa uni don elevatoriga, so'ngra bunkerga yetkazadi. G'alvir ko'zlaridan o'ta olmagan yirik va og'ir boshoqlar yuqori g'alvir uzaytirgichidan boshoq shnegiga, so'ng boshoq elevatori yordamida takroriy yanchish uchun rotor ustiga tashlanadi.

Qismlarni ishga sozlash maxsus elektrik yoki gidravlik vositalar yordamida amalga oshiriladi. Ayrim sozlash ishlari qo'lda bajarilishi mumkin.

Kabinadagi ko'plab pribor va boshqaruv organlari kombayn haydovchisiga sifatli ishlashiga, ish vaqtida hamma qismlarning holati, ishi to'g'risida to'liq ma'lumotlar olib turishi va ish sifatini nazorat qilishiga, texnologik jarayonni optimal rejimda bajarilishiga zamin yaratadi; dvigatel ish tartibi, kabinadagi mikroiqlim, gidro va elektr sistema ko'rsatkichlaridan tashqari, asboblar yordamida quyidagilar ham nazorat qilib turilishi mumkin: bunkerdagi don miqdori; bunkerdagi donni bo'shatish shnegining holati, o'rilgan maydon motovilo tezligi, dala notekisliklariga o'rgichning moslanishi (avtomatik va qo'lda); rotor bilan uning tagligi orasidagi tirqish oralig'i, tozalash qismi ventilatorining tezligi, rotorning aylanish tezligi, motovilo parragi tezligining kombayn tezligiga mutanosibligi; qiya transportyorning holati va boshqalar.

O'rish balandligi o'rgichni yerga nisbatan o'rnatilgan balandligi h ga, albatta, bog'liq. Ammo, o'rish balandligi kombaynning tezligi V_m ga ham ko'p bog'liq. Chunki, segment tig'i (211-rasm) uchratgan poyasini barmoq tig'iga engashtirib keltirganidan so'nggina kesishi 4- § da bayon qilingan. „Keys" ga o'xshab katta tezlikda ishlaydigan mashina (o'rish apparatining) segmenti poyani kesgunicha, kombayn tezligi bilan poyani old tomonga sezilarli darajada engashtirib qo'yadi, amaldagi o'rish balandligi

H o'rgichning yerga nisbatan o'rnatilgan balandligi h dan kattaroq bo'ladi. Misol uchun, $h = 10$ sm bo'lsa, kombayn $V_m = 1{,}5$ m/s tezlikda ishlaganda o'rish balandligi $H = 14$ sm bo'lishi, agar $V_m = 3{,}0$ m/s (~11 km/soat) bo'lsa, $H = 23$ sm gacha o'sib ketishi aniqlangan. Oqibatda, don nobudgarchiligi me'yoridan keskin ortib ketadi.

Kombaynga boshqa o'lchamdagi yurish g'ildiraklari o'rnatilsa, qiya transportyor tezligini ham unga mos holda o'zgartirish talab qilinadi.

Yanchilayotgan ekinning turiga qarab, rotorning aylanish tezligi 300—1200 ayl/min oralig'ida o'zgartirilishi mumkin. Barabanning tezligi me'yoridan ortiq bo'lsa, don sinishi, ko'payishi, aksincha, kam bo'lsa, chala yanchilishi ortib ketadi. Ammo rotorning minimal tezligi yanchilayotgan mahsulotning markazdan qochma kuchlar ta'sirida qobiqdagi qo'zg'almas qovurg'alarga zarb bilan urilishini ta'minlaydigan miqdoridan kam bo'lmasligi kerak. Rotor tezligining me'yoridan oshib ketganligini donning bunkerga chatnab tushishidan tashqari, somonning o'ta mayda bo'laklarga bo'linib chiqayotganligidan ham bilish mumkin.

Yanchilayotgan mahsulotning turiga qarab, rotor sirtiga turli savag'ich (to'g'ri vintsimon, egilgan egovsimon brus, planka)lar yoki tishlar o'rnatiladi. Vintsimon brus ko'pincha makkajo'xoriga moslangan bo'lsa ham, ammo bug'doy uchun ham ishlatilishi mumkin. Buni rotor qobig'idagi qo'zg'almas qovurg'alarni turli holatda qotirish hisobiga poyalar siljishini kamaytirish maqsadida, ya'ni to'liqroq yanchish uchun qovurg'alar tikroq o'rnatiladi.

Baraban tagligi besh xil variantda o'rnatilishi mumkin (panjara chiviqlarining diametri o'zgartirilsa, teshiklar o'lchami ham o'zgaradi). Taglik bilan rotor orasidagi tirqish keragidan ortiq bo'lsa, rotorning taglikni sidirib tozalashi kamayadi.

Natijada taglik teshiklari tiqilib qolishi mumkin. Taglik teshiklari turli shaklda bo'lib, yanchilayotgan mahsulotga moslab almashtirib qo'yiladi. Cho'zinchoq teshikli taglik somonni ko'proq maydalab, kuchliroq ezib yuboradi. Shu sababli firmaga ko'pincha shakli har xil bo'lgan taglik qismlarini tayyorlashga buyurtma berish kerak.

Kombayn ishidagi ayrim kamchiliklarni bartaraf etishda quyidagi choralar ko'riladi:

1. Don ko'p shikastlansa: rotor tezligini kamaytirish, baraban

tagligi bilan rotor orasidagi tirqishni kattalashtirish, taglik panjarasidagi chiviqlarning bir qismini olib tashlash kerak.

2. Don chala yanchilayotgan bo'lsa: rotor tezligini oshirish, baraban tagligi bilan rotor orasidagi tirqishni toraytirish, qo'shimcha qovurg'alar o'rnatish kerak.

3. Somon bilan birga don qo'shilib chiqib ketayotgan bo'lsa, baraban tagligining teshiklari tiqilib qolgan (o'rgich past o'rnatilganligi sababli tuproq donga aralashib, teshiklarga tiqilib qoladi) bo'lsa, uni tozalash, agar teshiklarga don tiqilib qolaversa: rotor bilan taglik orasidagi tirqishni, taglik panjarasidagi chiviqlar sonini, rotor tezligini kamaytirish, qobiq qovurg'alarini yotiqroq o'rnatish kerak.

4. Ustki g'alvirdan mayda somon bilan qipiq aralashgan don tushishi kuzatilsa: havo oqimini kuchaytirish, shu g'alvir ko'zlarini kattalashtirish, rotor tezligini kamaytirish kerak.

5. Pastki g'alvir donni tozalab ulgurmayotgani kuzatilsa: ustki (chori) g'alvirning ko'zlarini toraytirish, havo oqimini ko'paytirish, kombayn va rotor tezligini kamaytirish kerak.

22-§. Kombayn ishidagi don nobudgarchiligini kamaytirish

G'alla hosilining bir qismi uni yig'ishtirib olish jarayonida nobud bo'ladi. Nobudgarchilik biologik va mexanik sabablarga ko'ra kelib chiqishi mumkin.

Biologik nobudgarchilik pishgan donning boshoqdan shamol ta'sirida yerga to'kilishi tufayli yuz beradi. Shu sababli pishib yetilgan g'allani zudlik bilan yig'ishtirib olish lozim. Ilmiy tadqiqot ishlarining natijasiga ko'ra, don to'liq pishgan vaqtda paykalning birinchi bo'lagidan 29,5 s/ga, besh kundan so'ng shu paykaldan 28,4 s/ga, o'n kundan so'ng 23,4 s/ga, o'n besh kundan so'ng 21,6 s/ga, yigirma kundan so'ng 18,5 s/ga hosil olingan.

O'rim-yig'im g'alla biologik pishgan vaqtidan qanchalik kechroq o'tkazilsa, shunchalik don nobudgarchiligi ko'p bo'ladi.

Bug'doy dumbul davrida (don namligi 27...30%) o'rilganda esa hosildorlik 40,3 s/ga, chala pishgan holatida (don namligi

10,0%) — 36,4 s/ga bo'lgan. Demak, hosildorlik deyarli 10% ga kamayar ekan. Dumbul davrida o'rilgan bug'doyda 12,7% oqsil bo'lsa, to'liq pishgan davrida —11,8% ga kamaygan. Dumbul davrida o'rib olingan g'allaning hosili joyida turib pishganiga qaraganda ko'proq bo'ladi, chunki o'rilgan poya qurishi jarayonida undagi oziqni boshoqdagi don o'zlashtirishi natijasida uning to'qroq bo'lishi aniqlangan.

Bu raqamlar hosilni yig'ishtirish muddatini tanlash o'ta katta ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi va pishgan hosilni qanday usul bilan bo'lmasin, tezroq yig'ishtirib olish kerakligini ko'rsatadi. Demak, don nobudgarchiligini kamaytirish maqsadida dunyodagi ko'p g'allakor davlatlarda bug'doyni dumbul vaqtida o'rib olib, quritilganidan so'ng uni yanchish usuli keng tarqalgan bo'lib, bu usul o'zini oqlamoqda.

Mexanik nobudgarchilik kombayn qismlarining boshoqni o'rishi, uqalashi, ezishi ta'siridan kelib chiqadi. Mexanik nobudgarchilik bevosita (yerga to'kilish) va bilvosita (donning shikastlanishi) ko'rinishida yuz beradi. Kombayn yig'ishtirgan donning biror qismi singan, yorilgan, ezilgan bo'ladi. Shunday bo'lsa-da, shikastlangan don keyinchalik ajratib olinadi va uni oziqa tayyorlashda ishlatiladi. Yerga to'kilgan donni terib olish mumkin bo'lmaganligi sababli nobudgarchilikka yo'l qo'yilgan bo'ladi.

Kombayn pishgan g'allani yig'ishtirayotganda yerga to'kilayotgan donning qariyb 70...80%i uning o'rgichidan to'kiladi. O'rgichdan yerga, asosan, butun boshoqlar va boshoqdan ajratilgan don to'kiladi. Shuning uchun ish jarayonida o'rgichning texnik holatiga, to'g'ri sozlanganligiga alohida e'tibor berish lozim. O'rgichdan yerning har kvadrat metr yuzasiga hatto bittadan boshoq to'kilsa (boshoqda 20...30 donagacha don bo'ladi), gektariga 10...15 kg don nobud bo'ladi.

O'rgichdan yuzaga keladigan nobudgarchilik birinchi navbatda, o'rish balandligi noto'g'ri rostlanganligi tufayli ro'y beradi. O'rish balandligi har bir paykal sharoitiga (poyalarning zich o'sishiga, balandligiga, yerning notekisligiga, tosh va kesaklarning yirikligiga, poyalarning yotiqligiga ...) qarab o'rnatiladi. O'rish balandligi 10 sm bo'lsa, nobudgarchilik 0,9%, 20 sm da 1,6%, 30 sm da 3,3% va 40 sm o'rnatilsa, nobudgarchilik 4,8% bo'lishi aniqlangan.

O'rish balandligi katta bo'lsa, poyaning o'rilgan qismi kalta bo'ladi. Kalta o'rilgan poyalar o'rgich ustida to'planganda bir-

biriga kamroq ayqashadi va bog'lanadi. Shu sababli ayrim boshoqlar o'rgichdagi to'plamdan ajralib, yerga tushib ketadi.

O'rish apparati segment va barmoq tig'lari o'tmas bo'lib qolsa ham poyalar to'liq qirqilmay, boshoqlar yerda qolib ketadi.

O'ta hosildor yerlarda yanchish apparatiga tushayotgan g'alla miqdorini kamaytirish maqsadida ayrim haydovchilar kombayn o'rgichining qamrov kengligidan to'liq foydalanmasdan, uning bir bo'lagini bo'sh qoldirib ishlashadi. Bu holda, o'rilgan boshoqlarning chetidagilari yerga tushib ketadi. Demak, yanchish apparatiga tushadigan g'alla miqdorini o'rish balandligini yoki o'rgichning qamrov kengligini kamaytirish bilan emas, balki kombaynning yurish tezligini (motor vali tezligini o'zgartirmasdan) pasaytirish hisobiga kamaytirgan ma'quldir. Bulardan tashqari, don nobudgarchiligi motoviloning to'g'ri sozlanishiga ham bog'liq. Motoviloning aylanish tezligi to'g'ri tanlansa, uning parraklari poyalarni o'rish apparati tomoniga engashtirib keltirishi, qirqish vaqtida ularni suyab turishi, o'rilgan poyalarni o'rgich tubi va shnegiga yotqizib berishi me'yorida kechadi. Kombayn tezligi V_k qancha katta bo'lsa, motovilo parragining tezligi V_m shuncha kam o'rnatiladi. Aksincha, V_k kamaytirilsa, V_m ko'paytiriladi.

Pishgan g'allani yig'ishtirishda motovilo parraklarining tezligini to'g'ri tanlashga ham alohida e'tibor berish kerak. Bunga ilova qilib 1-jadvaldagi ma'lumotlarni keltirish mumkin.

1- jadval

Don nobudgarchiligiga o'rgich va motovilo tezliklarining ta'siri

Kombayn o`rgichini tezligi V_k m/s (km/s)	Motovilo parragining tezligi V_m m/s	V_m ning V_k ga nisbati, λ	O`rgichdagi nobudgarchilik, %
2,44 (8,78)	3,05	1,25	0,21
2,71 (9,75)	3,38	1,25	0,35
3,23 (11,62)	4,04	1,25	0,62
4,08 (14,68)	5,10	1,25	1,02

Past bo'yli g'alla o'rimida motovilo tezroq aylantirilishi kerak, aks holda o'rilgan kalta poyali boshoqlarni o'rish apparati ustidan yerga to'kilishi ko'payadi.

Motovilo balandligi shunday o'rnatilishi kerakki, parraklar poyalarning og'irlik markaziga tegsin. Agar motovilo vali me'yoridan pastroq o'rnatilsa (parrak poyaning og'irlik markazidan pastroq joyiga tegsa), poya parrakning old tomoniga engashib, yerga tushib ketishi mumkin. Agar motovilo vali me'yoridan yuqoriroq o'rnatilsa, parrak bevosita boshoqni o'rib, donni yerga ko'p to'kadi.

Past bo'yli g'allani o'rishda motovilo valini eng quyi holatiga tushirib ishlatish, parraklarga eni 120...150 sm bo'lgan rezina tasmalar o'rnatib, ularni kengaytirish kerak. Ayqashib yotib qolgan g'allani o'rishda motovilo vali o'rish apparatiga nisbatan oldinga 60...70 mm ga surib o'rnatiladi. Kombaynning tezligi qancha katta bo'lsa, motoviloni o'rish apparatiga nisbatan ko'proq oldinga surish lozim.

Don nobudgarchiligi kombaynning yanchish va tozalash qismlarida ham sodir bo'ladi. Yanchish apparati donni shikastlantirishi hamda boshoqlarni to'liq yanchmasdan hosilning bir qismini somonda qoldirishi mumkin.

Yanchish apparatini sozlash barabanning aylanish tezligini tayinlashdan boshlanadi. Chunki yanchilayotgan donning shikastlanish darajasi birinchi navbatda barabanning aylanish tezligiga, yanchilayotgan g'alla turiga, holati (namligi, begona o'tlarning ko'pligi, somon miqdori)ga bog'liq bo'ladi. Kombaynlarda yanchish barabanining diametri bir xil bo'lmaganligi uchun ulardagi barabanning aylanish soni ham bir-biridan farq qiladi, ammo bir xil sharoitda baraban tishlarining chiziqli tezliklari o'zaro teng qilib sozlanadi.

O'rgichda sodir bo'ladigan nobudgarchiliklarning sabablari 2-jadvalda umumlashtirilgan ko'rinishda keltirilgan.

2- jadval

O'rgichdagi nobudgarchilik sabablari

Nobudgarchilik	Nobudgarchilikning sabablari
Don to`kilishi	1. Motvilo tezligi me`yoridan ko`p bo`lsa. 2. Motovilo me`yoridan baland o`rnatilgan bo`lsa. 3. O`rish balandligi yuqori o`rnatilsa. 4. Motovilo vali apparatiga nisbatan ko`proq oldinga surisa.

2- jadvalning davomi

1	2
Boshoqlar to‘kilishi	1. Motovilo past o`rnatilgan bo`lsa. 2. Motovilo tezligi me`torida katta bo`lsa. 3. Kombayn tezligi katta bo`lsa. 4. O`rish nalandligi me`yoridan ortiq bo`lsa. 5. Shek bilan o`rgich korpusining oralig`i katta bo`lsa.
Boshoqlarning o`rilmasdan qolishi	1. Motovilo tezligi oz bo`lganligi sababli uning parraklari poyalarni oldinga engashtirsa. 2. Sengmentlar singan bo`lsa yoki ular barmoqlarga nisbatan noto`g`ri o`rnatilgan bo`lsa. 3. O`rish balandligi yuqori bo`lsa. 4. Segment va burama tig`lari o`tmas bo`lib qolgan bo`lsa.

Don nobudgarchiligini kamaytirish uchun yanchish barabani tezligini mahalliy sharoitga moslab tanlash kerak.

Barabanning aylanish tezligi g‘allaning yanchiluvchanligiga qarab o‘rnatiladi. Bu ishni bajarishda umumiy qoidaga rioya qilish kerak: oson yanchiladigan g‘alla (no‘xat) uchun ozroq (350...500 ayl/min), qiyin yanchiladigan g‘alla (sholi) uchun ko‘proq (900...1100 ayl/min) tezlik tayinlanadi.

Barabanning tezligi o‘rnatilgandan so‘ng, ikkinchi navbatda, baraban va uning tagligi orasidagi tirqish rostlanadi. Tirqish iloji boricha g‘allani to‘liq yanchadigan qilib kattaroq qoldiriladi. Kombaynni biroz ishlatib ko‘rib, somonda yanchilmagan boshoqlar qolgan-qolmaganligi tekshirib ko‘riladi. Bordi-yu, boshoqlar chala yanchilib o‘tayotgan bo‘lsa, tirqish toraytiriladi. Agar boshoqlar to‘liq yanchilayotgan bo‘lsa-yu, bunkerga me’yoridan ko‘proq shikastlangan don tushayotgan bo‘lsa, barabanning tezligi kamaytiriladi.

Aksial-rotorli yanchish apparati barabaniga o‘rnatiladigan tish shakli, deka qismlari g‘alla turiga mos tanlanadi va keyin tezligi sozlanadi.

Ikki barabanli apparat o‘rnatilgan bo‘lsa, birinchisi ikkinchisiga nisbatan kichik — 200...300 ayl/min tezlikda ishlatiladi. Birinchi baraban bilan uning tagligi orasidagi tirqish ikkinchisiga nisbatan 3—4 mm ga kattaroq o‘rnatiladi.

Shundan so‘ng hosilning 70—80%i baraban tagligi orqali ajratib olinadi va tozalash qismiga uzatiladi. Hosilning qolgan 20—30%i somon bilan birgalikda somon elagichga borib tushadi. Donni somondan to‘liq ajratib olish uchun somon elagich maxsus sozlanmaydi. Ammo somon elagich ustiga o‘rnatilgan fartuklarning bor-yo‘qligiga katta ahamiyat berish kerak. Fartuk somonning elagich bo‘ylab siljishini to‘sib, uning tezligini kamaytiradi va elash vaqtini oshiradi, natijada, don to‘liqroq ajratib olinadi. Fartuk o‘rnatilmasa, somon bilan birgalikda o‘tib ketadigan don miqdori 1,5 baravar ko‘payadi. Somon elagich klavishidagi teshiklar tiqilib qolgan narsalardan tez-tez tozalanib turilishi kerak. Somon elagichni harakatlantiruvchi tirsakli val tezligi kamaytirilsa, donning somon to‘plagichga o‘tib ketishi keskin ortadi. Shu sababli kombayn dvigatelini doimo nominal tezlikda aylantirib ishlatish kerak.

Kombaynning don tozalash qismi ham nobudgarchilikka ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Buning uchun ventilatordan chiqayotgan havo oqimini to‘q donlarni uchirib yubormaydigan maksimal darajadagi shamolni hosil qiladigandek sozlanadi. Keyin, yuqorigi g‘alvir ko‘zlarini 50% ga, pastki g‘alvir ko‘zlarini 75% ga ochib, yuqorigi g‘alvir uzaytirgichining engashish burchagini minimal o‘rnatib, uning jaluzi ko‘zlarini 30% ga ochib qo‘yiladi.

Keyin kombaynni 10...15 m masofagacha ishlatib ko‘rib, to‘xtatiladi. Uning somon to‘plagichidagi somon tarkibi tekshiriladi. Agar somonga don aralashgan bo‘lsa, ventilatorga tegmay turib, yuqorigi g‘alvir ko‘zlarini kengaytirib, tozalanayotgan aralashmadagi don g‘alvir uzunligining dastlabki 2/3 qismida to‘liq pastga o‘tib ketishi ta’minlanadi va g‘alvir uzaytirgichining jaluzilari ko‘proq ochiladi. Agar chala yanchilgan boshoqlar somonga aralashib chiqaversa, g‘alvir uzaytirgichining engashish burchagi kattalashtiriladi. Somon to‘plagichga chala yanchilgan boshoq tushmasa, demak donning chiqib ketishi to‘xtashi kerak. Bordi-yu to‘xtamasa, ventilatorning shamol kuchi birmuncha kamaytiriladi.

Asosan, pastki g‘alvir to‘g‘ri sozlansa, bunkerga tushayotgan don toza bo‘ladi. Pastki g‘alvir ko‘zlarini to‘liq ochish tavsiya etilmaydi. Agar boshoq elevatoriga toza don tushaversa, unda pastki g‘alvirning ko‘zlarini to‘liq ochmay, uning engashish burchagini o‘zgartirgan ma’qul.

Kombayn qismlarining zich yopilmagan qopqoqlari va turli tirqishlari orqali ham don yerga to'kilishi mumkin. Shu sababli elevatorlardagi, barcha shneklardagi va boshqa don o'tadigan joylardagi tirqishlarni zich yopish talab qilinadi.

Don nobudgarchiligi dalada kombaynni yuritish tartibiga ham bog'liq. Kombayn bunkeridagi donni yuklash uchun transport vositasi uning chap tomoniga keltiriladi. Demak, kombaynning chap tomonida dalaning o'rilgan qismi bo'lishi kerak. Aks holda o'rgichning harakat yuritmasiga yopilgan keng g'ilof o'rilmagan poyalarni yotqizib ketadi. Natijada, nobudgarchilik ortib ketadi.

Namunaviy test savollari

1. Qanday maqsadda g'alla hosilini yig'ishtirishda bir nechta texnologiyadan foydalaniladi?
2. Kombayn o'rgichini turli balandlikda o'rnatish qanday bajariladi?
3. Baland va past o'radigan segment-barmoqli apparatlarni taqqoslang.
4. O'rish apparati segmentining tezligi qanday asoslanadi?
5. Qanday maqsadda segmentning chetki holatida uning simmetriya o'qi barmoq o'qi ustiga tushishini sozlash kerak?
6. Qanday vaziyatda segment-barmoqli apparat poyani kesmasdan, „chaynab" ketishi mumkin?
7. Qanday sababga ko'ra dezaksialli o'rish apparati ko'proq ishlatiladi?
8. Segment-barmoqli o'rish apparatining o'rish balandligi qanday omillarga bog'liq?
9. Qanday shart bajarilsa segment bilan barmoq orasidagi poya siqilib to'xtab qoladi?
10. Segment bir tomonga harakatlanib to'xtaganidagi o'riladigan maydon qanday omillarga bog'liq?
11. Segment harakatiga ko'rsatiladigan qarshilik kuchi qanday omillarga bog'liq?
12. G'alla kombaynini motovilosiz ishlatsa bo'ladimi? Nega?
13. Nega motovilo kinematik rejimi ko'rsatkichi birdan katta ($\lambda > 1$) bo'lishi lozim?
14. Motovilo radiusi qanday talablarni qoniqtirishi kerak?
15. Motovilo ta'sirining foydali ish koeffitsiyenti qanday omillarga bog'liq.
16. Shtiftli, savag'ichli yanchish barabanlarining ish ko'rsatkichlarini solishtiring.

17. Yanchish barabani ishiga sarflanadigan quvvat qanday omillarga bog'liq?
18. Yanchish barabanining tezligi qanday talablarga javob berishi kerak?
19. Qanday maqsadda yanchish barabaniga shtiftlar ko'p kirimli vintsimon maydon bo'ylab joylashtiriladi?
20. Kombayn tozalash qismi qanday mezonlar asosida ishga tayyorlanadi?
21. Qanday sababga ko'ra klavishli somon elagich ustiga to'siqlar (masalan, fartuk) qo'yiladi?
22. Somon elagichda donni to'liqroq ajratish nimalarga bog'liq?
23. Aksial-rotorli yanchish apparati tuzilishi va ishini izohlang.
24. Qanday texnik yechim tufayli aksial-rotorli yanchish apparati yanchilayotgan g'allaga o'ta uzoq ta'sir qilishiga erishilgan?
25. Aksial-rotorli kombaynida qanday somon elagich ishlatiladi? Undan qanday foydalaniladi?
26. Kombayn ishida don nobudgarchiligini oshiradigan omillarni izohlang.
27. Dalada kombaynni yuritish tartibi don nobudgarchiligiga ta'sir qiladimi?
28. Qanday sabablarga ko'ra aksial-rotorli yanchish apparatining har sekunddagi yanchish qobiliyati keskin ortib ketgan?

Kombayndan xirmonga keltirilgan donni omborga joylashdan oldin uning sifatiga ta'sir ko'rsatadigan har xil aralashmalardan tozalash kerak.

Donni ikki maqsadda tozalanadi:

1. Oziq-ovqat uchun don, asosan, begona o'tlarning achchiq va zaharli urug'idan, puch, singan donlardan ajratiladi.

2. Urug'lik tayyorlash uchun maxsus yetishtirilgan g'alla hosilini avval tozalab, keyin urug'lik uchun saralanadi.

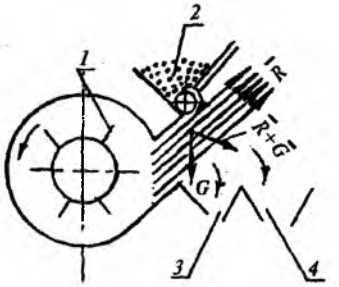
1-§. Don tozalash va saralash usullari

Donni tozalash va saralash usullari ularning fizik-mexanik xususiyatlariga bog'liq holda bo'ladi. Bularga donning o'lchamlari, aerodinamik xususiyatlari, zichligi va boshqa xususiyatlari kiradi.

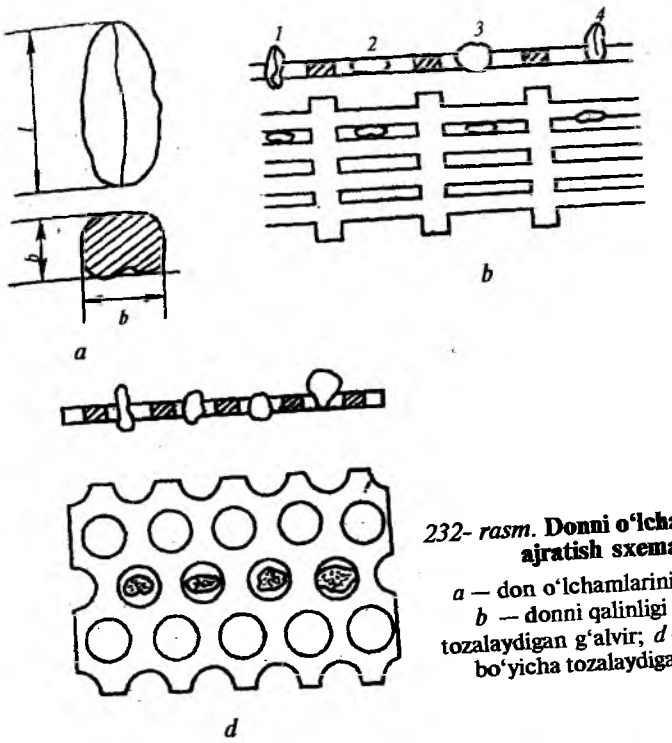
Donni aerodinamik xususiyatlaridan foydalangan holda havo oqimi yordamida yengil qo'shindilardan ajratiladi (231- rasm). Don aralashmasiga ventilator *1* hosil qilayotgan havo oqimi (shamoli) yo'naltirilsa, puch va yengil qo'shindilar (uchuvchanligi ko'p bo'lganligi sababli) uzoqroq joyga uchib o'tadi va *4*- novga tushadi. To'q va og'ir donlar yaqinroqdagi *3*- novga tushadi.

Don uchta o'lchami bilan tavsiflanadi: bo'yi *l*, eni *b*, qalinligi δ (232- *a* rasm). Donni eniga qarab yumaloq ko'zli (232- *d* rasm), qalinligi bo'yicha ko'zlari to'rtburchak shaklidagi (232- *e* rasm) g'alvirlarda tozalanadi, uzunligiga qarab esa triyerlarda saralanadi.

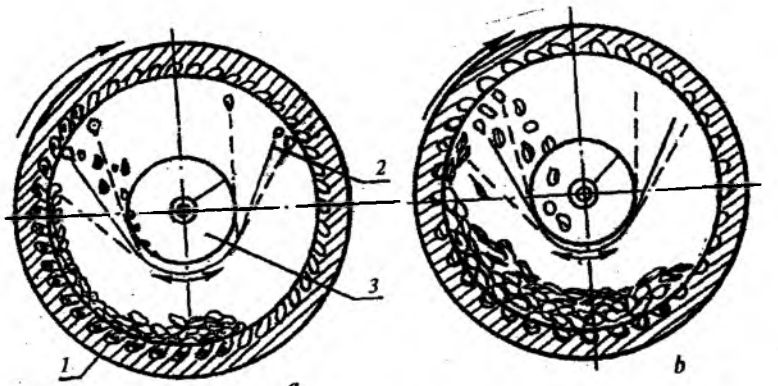
Donni g'alvir yordamida tozalash uchun uning ustiga tushayotgan aralashma g'alvir yuzasiga nisbatan



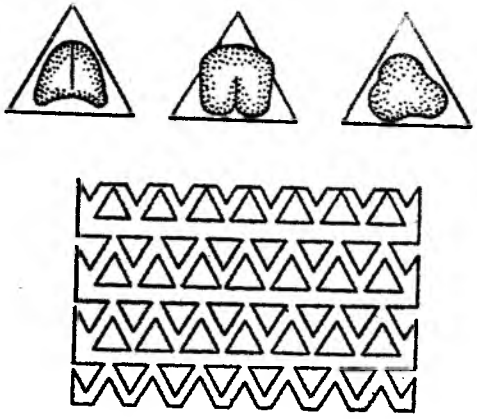
231- rasm. **Donni aerodinamik xususiyatiga qarab tozalash:**
1 — ventilator; *2* — don idishi; *3* — to'q va og'ir donlar tushadigan nov; *4* — uchuvchanligi katta bo'lgan qo'shindilar tushadigan nov.



232- rasm. **Donni o'lchamiga qarab ajratish sxemasi:**
a — don o'lchamlarini belgilash; *b* — donni qalinligi bo'yicha tozalaydigan g'alvir; *d* — donni eni bo'yicha tozalaydigan g'alvir.



233- rasm. **Triyer sxemasi:**
a — donni qisqa aralashmadan ajratish; *b* — donni uzun aralashmadan ajratish; *1* — uyachali silindr; *2* — nov; *3* — shnek.



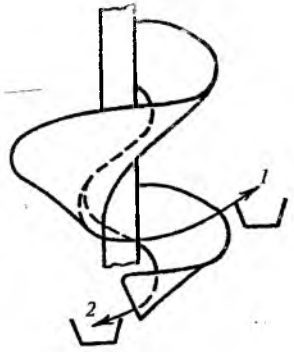
234- rasm. **Donni shakli bo'yicha tozalaydigan g'alvir sxemasi.**

siljib harakatlanishi kerak, aks holda don g'alvir ko'zidan o'tmaydi. Shu sababli g'alvir, albatta, tebranma harakat qilishi kerak. Don uzunligi bo'yicha silindrsimon triyerlarda saralanadi. Triyerlar ich tomonida uyachalari bo'lgan uzluksiz aylanuvchan silindrdan iborat (233- rasm).

Donga aralashgan begona o't urug'ini oson ajratib olish usulini to'g'ri tanlash uchun ularni bir-biridan tubdan farqlanadigan o'lchami, massasi, shakli, sirtining silliqligi kabi ko'rsatkichlarini aniqlab bilish talab qilinadi.

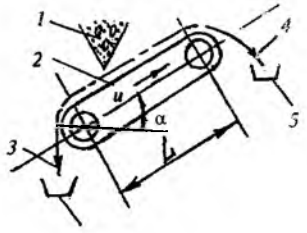
Aylanayotgan silindrning bosh qismidan saralanayotgan don uning ichiga tushadi. Agar donning uzunligi uyacha diametridan kichik bo'lsa, u uyacha ichiga tushgan holda silindr bilan birgalikda ma'lum balandlikka ko'tarilib, keyin o'z og'irligi bilan pastga, ya'ni, nov *3* ga tushadi. Uyachaga sig'magan don esa silindr qiya o'rnatilganligi sababli, uning quyi tomoniga siljib borib tushib ketadi. Ko'pincha, mashinalarga ikki xil: uzun va kalta aralashmalarni ajratadigan triyerlar birgalikda o'rnatiladi. Birinchisining uyachalari don urug'lari uzunligi bo'yicha to'liq sig'adigan diametrda o'yilgan. Triyer aylanganda uyachalarga tushgan urug'lik donning hammasi ko'tarilib novga tashlansa, suli urug'i va boshqa uzun aralashmalar silindrning ikkinchi chetigacha siljib borib, chiqib ketadi.

Tozalanayotgan donning tarkibidagi zarrachalar har xil aerodinamik xususiyatga ega bo'lgani sababli, ular maxsus aspiratsion



235- rasm. **Donni vintsimon separatorda tozalash:**

1 — yumaloq don; *2* — yassi don.



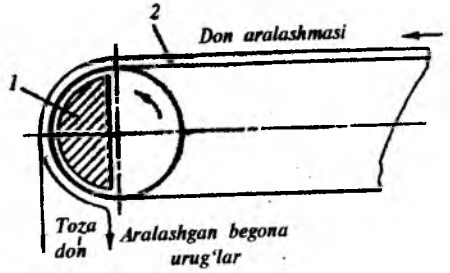
236- rasm. **Donni qiya o'rnatilgan transportyorda tozalash:**

1 — don bunkeri; *2* — qiya transportyor; *3* — donning yumaloq shaklli qismi; *4* — donning yassi shaklli qismi; *5* — nov.

kanallarida ventilator hosil qilayotgan havo oqimi ta'sirida bo'laklarga ajratilib tozalanadi.

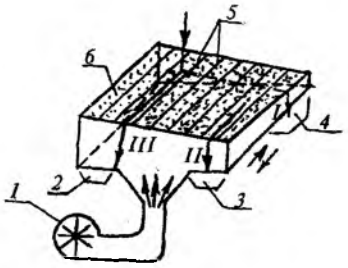
Donni shakliga ko'ra ko'zlari uchburchak ko'rinishida bo'lgan g'alvirda (234- rasm), vintsimon separatorlarda (235- rasm), qiya o'rnatilgan turli shakldagi novlarda tozalanadi (236- rasm).

Ba'zi ekinlarning urug'lariga, odatda, aralashib qoladigan begona o'tlarning urug'i o'zining o'lchamlari, shamolda uchuvchanligi va boshqa xususiyatlariga qarab, deyarli asosiy ekin urug'laridan farq qilmaydi. Bunday hollarda don sirtining g'adir-budurligidan foydalanib tozalanadi. Masalan, beda urug'idan sariq pechak urug'ini ajratish uchun tozalanadigan urug'lar aralashmasiga magnitga tortiladigan metall kukun qorishtiriladi, sariq pechak urug'i g'adir-budur bo'lganligi sababli, unga metall kukuni yopishib qoladi va u aralashmani tagiga magnit *1* o'rnatilgan tasmasimon transportyor *2* da harakatlantiriladi, natijada, urug' magnit tomoniga burilib ajraladi (237- rasm).



237- rasm. **Don sirtining g'adir-budurligi bo'yicha tozalash:**

1 — magnit; *2* — transportyor.



238- rasm. **Pnevmatik saralash stolining ishlash sxemasi:**

1 — ventilator; *2* — zichligi katta bo'lgan donlar tushadigan nov; *3* — zichligi kamroq bo'lgan donlar tushadigan nov; *4* — yengil don tushadigan nov; *5* — bo'lgichlar; *6* — stolning qiya sirti.

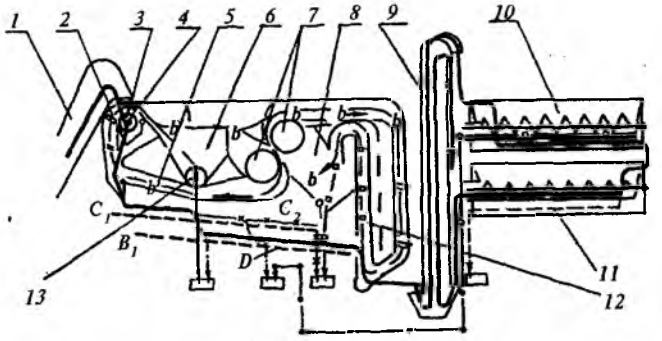
Urug'lik don solishtirma og'irligiga qarab pnevmatik saralash stolida saralanadi. G'alvir va triyerda tozalangan urug'lik ichidan sifati pastroq to'q bo'lmagan don saralash stolida ajratiladi (238-rasm). Stolning diagonali bo'yicha qiya o'rnatilgan g'alvirsimon yuza tebranma harakatlanadi, uning ustiga solingan urug'lik tagidan (stol yuzasidagi teshiklardan) ventilator orqali havo puflanib urug'larni sakratadi. Tebranish va sakrash ta'sirida solishtirma og'irligi kamroq bo'lgan urug'lar qalqib, don qatlamining ustiga chiqib, *2-* va *3-* novga tushadi. Eng to'q donlar tagida qolib *4-* novga tushadi.

2- §. Don tozalash mashinalari

Donni tozalash va saralash mashinalarining turlari juda ko'p bo'lib, quyida bevosita kombayndan chiqqan yoki dastlabki tozalashdan o'tgan don mahsulotlarini tozalaydigan mashinaning ish tartibi keltirilgan (239- rasm).

Mashina, asosan, qirg'ichli transportyor-ta'minlagichdan, havo yordamida tozalash qismidan, g'alvirlar to'plamidan, silindrik triyerlar va don uzatish elevatoridan tashkil topgan.

Transportyor-ta'minlagich *1* o'z qirg'ichlari bilan xirmondagi don uyumidan oz-ozdan donni yerdan yuqoriga — mashinaning taqsimlovchi shnegi *3* ustiga ko'tarib uzluksiz to'kib turadi. Shnek *3* donni mashinaning kengligi bo'yicha bir tekis taqsimlab, havo yordamida tozalaydigan birinchi aspiratsion kanal *5* ga tushiradi. Tozalanayotgan don kanaldan o'tayotganida ventilator yuqoriga haydayotgan havo oqimi yordamida yengil qo'shindilar uchib tindirgich *6* ga tushadi. Sharoitga qarab, tunuka to'siqchalar yordamida havo oqimi tezligini o'zgartirish mumkin. Agar havo



—— *tozalanayotgan mahsulot;*
—·—·— *mayda aralashmalar;*
—×— *yirik aralashmalar;*
— — — *uzun aralashmalar;*
—○— *qisqa aralashmalar;*
—b— *havo oqimi;*
—//— *yengil aralashmalar;*
—□— *puch don;*
—n— *chang-to'zon.*

239- rasm. **Don tozalash va saralash mashinasining ishlash sxemasi:**

1 — transportyor-ta'minlagich; *2* — shnekdan tushadigan tirqishni o'zgartiradigan to'siq; *3* — taqsimlovchi shnek; *4* — don to'plagich; *5* — birinchi aspiratsion kanal; *6*, *8* — tindirgich; *7* — ventilatorlar; *9* — don ko'tarish elevatori; *10*, *11* — triyerlar; *12* — ikkinchi aspiratsion kanal; *13* — mayda chiqindilar shnegi.

oqimining tezligi me'yoridan ko'proq bo'lsa, tindirgichga puch donlar bilan birgalikda to'q donlar ham uchib tushadi. Tezlik kichik bo'lsa, C_1 g'alvirga yengil qo'shindilar tushib tozalash qiyinlashadi.

Aspiratsion kanaldan o'tib, yengil qo'shindilardan holi bo'lgan don yuqorigi C_1 g'alvirga tushadi. Tebranayotgan va qiya o'rnatilgan C_1 g'alviri kelayotgan donni o'zaro teng ikkiga ajratadi. Yirik qismi C_2 g'alvirga o'tib elanadi.

Asosiy don va mayda, ammo og'ir, qo'shindilar C_2 g'alvir ko'zlaridan o'tib, uning tagidagi D g'alvirga tushadi, yirik qo'shindilar esa C_2 g'alvirining yuzasidan uchinchi chiqish noviga tushadi. Donning C_1 g'alvirdan o'tgan qismi pastdagi B_1 g'alvir ustiga tushib elanadi va og'ir mayda qo'shindilardan tozalanib, D g'alvirga uzatiladi. D g'alvirda C_2 va B_1 lardan kelgan mahsulotlar qo'shilib birgalikda elanadi va mayda donlar g'alvir ko'zidan o'tib ikkinchi chiqish noviga tushadi. D g'alvirda qolib

tozalangan yirik donlar ikkinchi aspiratsion kanal *12* ga tushib, takroran yengil qo'shindilardan xoli bo'ladi va elevator yordamida silindrsimon triyer *10* ga yuboriladi. Agar don urug'lik uchun tayyorlanayotgan bo'lsa, triyerlarda qo'shimcha tozalanib, qisqa va uzun qo'shindilardan ajratiladi. Oziq-ovqat uchun tozalanayotgan bo'lsa, triyerlar ishlatilmaydi.

3- §. Don tozalashning nazariy asoslari

Aralashmadan vertikal yo'nalishdagi havo oqimi yordamida donni ajratib olish, uning tarkibidagi qo'shindilar va donning aerodinamik xususiyatlariga asoslangan bo'lib, bunda ikkita ko'rsatkich e'tiborga olinadi:

— donning muallaqlik (kritik) tezligi V_M;

— uchuvchanlik (paruslik) koeffitsiyenti k.

Havo vertikal oqimining tezligi V_x muallaqlik tezlik V_m ga teng bo'lsa, oqim ichiga o'rnatilgan don yoki biror jism, pastga yoki yuqoriga harakatlanmasdan, joyida qalqib turadi. Don aralashmasidan ayrim qo'shindilarni uchirib olib ketishi uchun havoning tezligi V_x ularning muallaqlik tezligi V_M dan katta bo'lishi kerak. Havo oqimidagi jismga shamolning bosim kuchi R ta'sir etadi:

$$R = q\rho_x S(V_x - U_x)^2, \qquad (165)$$

bu yerda, q — *havoning qarshilik koeffitsiyenti, uning miqdori, jismning shakli, sirt holati va havoning tezligiga bog'liq bo'lib, u tajriba asosida aniqlanadi* (bug'doy uchun q = 0,18...0,26, suli uchun q = 0,011...0,15); ρ_x — *havoning zichligi* (ρ_x=1,2 *kg/m*^{3}), U_x — *jismning havo oqimiga nisbatan siljishidagi nisbiy tezligi, m/s;* S — *jism Midel kesimining yuzasi, m*^{2} *(Midel kesimi deganda, jismning havo oqimiga perpendikular bo'lgan tekislikka tushirilgan proyeksiyasi tushuniladi).* Donning og'irlik kuchi $\overline{G}$ aerodinamik bosim R ga teskari yo'nalgan. Agar $G > R$ bo'lsa, don pastga tusha boshlaydi, $G = R$ bo'lsa, don muallaq holatda bo'ladi. $G = R$ bo'lishini ta'minlaydigan V muallaqlik (kritik) V_m tezlik deb ataladi va quyidagi ifoda yordamida aniqlanishi mumkin:

$$V_m = \sqrt{\frac{G}{q\rho_x S}}, \text{ m/s}, \qquad (166)$$

(166) formuladagi q va S miqdorlarni aniq topish qiyin bo'lganligi sababli, amalda V_m miqdor tajriba asosida o'lchab aniqlanadi.

Uchuvchanlik (paruslik) koeffitsiyenti K_p esa hisoblab topiladi:

$$K_p = \frac{9,81}{V_m^2}.$$

Donni tozalashning keng tarqalgan usullaridan yana biri — turli shakldagi ko'zga ega bo'lgan g'alvirlarda elashdir. G'alvir ko'zidan don elanib o'tishi uchun quyidagi ikkita shart bajarilishi kerak:

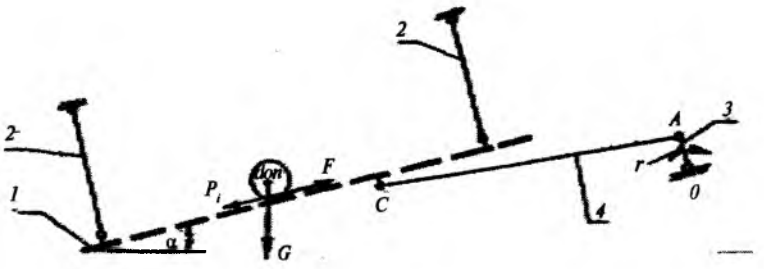
1. G'alvir ko'zining kattaligi shunday tanlanishi kerakki, unga don tegishli o'lchami bo'yicha (eni yoki qalinligi) bemalol sig'adigan bo'lishi kerak.

2. Don g'alvir yuzasiga nisbatan ma'lum tezlikda harakatlanishi kerak.

G'alvir *1* gorizontga α burchagi ostida qiya o'rnatilib, (240-rasm) tortqi *2* ga osilgan bo'ladi. G'alvirni radiusi r bo'lgan krivoship *3* va uzunligi *l* bo'lgan shatun 4 tebranma harakatga keltiradi. Texnologik jarayon davomida g'alvir ustidagi donga og'irlik kuchi G, ishqalanish kuchi F va inersiya kuchi P_i lar ta'sir qiladi. G'alvirning engashish burchagi α kichik bo'lgani uchun, α =0 deb qabul qilinsa,

$G = mg$, $F = mgf$ va $P_i = ma$ ga teng bo'ladi.

Bu yerda, m — *donning massasi, kg;* $g = 9,81$ *m/s*^{2}; f — *don va g'alvir yuzasi orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti;* a — *donning nisbiy harakatdagi tezlanishi, m/s*^{2}.



240- rasm. **Donni g'alvir yuzasiga nisbatan harakatlanish sxemasi:**
1 — g'alvir; *2* — tortqi; *3* — krivoship; *4* — shatun.

Elanayotgan don g'alvir ko'zidan o'tib pastga tushishi uchun, don g'alvir sirtiga nisbatan harakatlantirilishi kerak. Buning uchun donga ta'sir etuvchi inersiya kuchi ishqalanish kuchidan kattaroq bo'lishi lozim.

Don g'alvir yuzasida nisbiy harakatlanishi uchun $P_i > F$ yoki $a > gf$ bo'lishi kerak. Demak, don bilan g'alvir orasida ishqalanish kamroq bo'lsa, g'alvir yuzasida donning harakatlanishi osonlashadi. Shu sababli, g'alvir sirtini zanglashdan va yopishqoq modda bilan chirklanishdan doimo saqlamoq zarur.

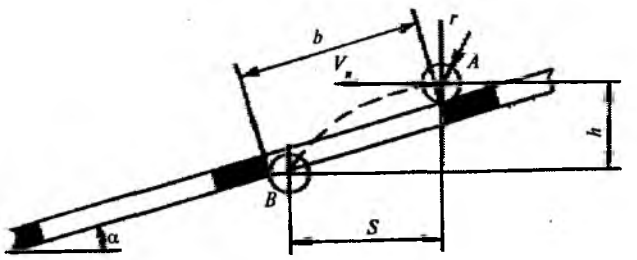
Shartga ko'ra $a = 0$ bo'lsa, g'alvir shatunning S nuqtasiga o'xshash harakatlanadi. Krivoship radiusi r shatun uzunligi l dan 15 ... 25 marta kichik bo'lganligi va krivoshipni ω tezlikda aylanayotgani e'tiborga olinsa, g'alvirdagi nuqta t vaqt ichida $S = r(1-\cos\omega t)$ yo'lini $V = \dot{S} = r\omega\sin\omega$ tezlik va $a = \ddot{S} = r\omega^2\cos\omega t$ tezlanish bilan bosib o'tadi. Havo qarshiligi hisobga olinmasa, g'alvir sirtiga nisbatan donning siljishi, yuqorida qayd etilgan shart ($P_i > F$) ni vujudga keltirish uchun $ma > mgf$, ya'ni $a > gf$ bo'lishi kerak.

Tezlanish a ning qiymati e'tiborga olinsa, $r\omega^2\cos\omega t > gf$ bo'ladi. Krivoshipning $\omega t = 0$ yoki $\omega t = 180^0$ holatlarida $\cos\omega t = 1$ ga teng bo'lganligi sababli a maksimal qiymatga ega bo'ladi.

Demak, $a_{max} = r\omega^2$ holatida $r\omega^2 > gf$ ta'minlash uchun krivoshipning burchak tezligi $\omega \geq \sqrt{gf/r}$ rad/s dan kam tayinlanmasligi kerak. G'alvirni harakatga keltirayotgan krivoshipning r va ω ko'rsatkichlariga qarab aniqlanadigan $r\omega^2/9{,}81 = k$ g'alvir „kinematik rejimining ko'rsatkichi" deb ataladi ($k = 0{,}12...0{,}18$).

Kinematik rejimning ko'rsatkichini tayinlashda donni g'alvir yuzasidagi nisbiy harakat tezligi V_n ma'lum miqdordan oshmasligini ko'zda tutish kerak. Don qiya o'rnatilgan g'alvir ustida (241-rasm) harakatlanib, uning ko'ziga to'g'ri kelganda, A nuqtadan boshlang'ich tezlik V_n bilan erkin tusha boshlaydi.

Agar V_n me'yoridan ortib ketsa, don b kenglikdagi g'alvir ko'ziga tusha olmay, undan sakrab o'tib ketadi, natijada elanmaydi. Don g'alvir ko'zining B nuqtasidan yuqoriroq joylariga urilsa, pastga tushmasdan orqasiga qaytib ketishi mumkin. Shu sababli, B nuqta donning g'alvir ko'zidan o'tishiga joiz bo'lgan chegara hisoblanadi.



241- rasm. **Donning g'alvir ko'zidan o'tish sxemasi.**

Don radiusini r ga teng bo'lgan yumaloq jism deb qabul qilinsa, u erkin tushishida gorizontal yo'nalishda S, vertikal yunalishda h yo'llarni bosib o'tadi:

$$S = b\cos\alpha - r = V_n t,$$

$$h = b\sin\alpha + r = gt^2/2, \qquad (167)$$

(167) tenglamadan:

$$V_n \leq (b\cos\alpha - r)\sqrt{\frac{2(b\sin\alpha + r)}{g}}, \qquad (168)$$

(168) formuladan ko'zning kengligi b qancha katta bo'lsa, V_n ni ko'proq tayinlash mumkin. Don yirikroq bo'lsa V_n ni kamaytirish kerak (bug'doy tozalashda $V_n = 0{,}35 - 0{,}45$ m/s) bo'ladi.

4- §. [illegible]

Donni triyerda sifatli saralash jarayoni quyidagi uch bosqichni o'z ichiga oladi:

1. Silindr ichiga tushgan don aralashmasining qisqa bo'laklari uning uyachalariga to'liq tushishini.

2. Aylanayotgan triyer ta'sirida uyacha joylashgan don u yerdan chiqqunicha ma'lum balandlikka ko'tarilib ulgurishini.

3. Silindr uyachalarida ko'tarilgan don triyer ichidagi maxsus novga tushishini.

Birinchi bosqichning bajarilishiga triyerning aylanishi ta'sir ko'rsatadi: aylanayotgan silindrning ichki sirtiga bevosita tegib

turgan pastki qatlamdagi donlar ishqalanish kuchi ta'sirida yuqoriga ko'tarilishga intiladi. Ammo, uyachalarga sig'ib o'rnashgan qisqa donlargina yuqoriga silindr uyachasida yuqoriga ko'tariladi. Ma'lum balandlikka ko'tarilganidan so'ng, og'irlik kuchi ta'sirida bu donlar uyachadan chiqib, pastdagi novga tushadi. Uyachalarga sig'magan normal va uzun donlar esa ishqalanish kuchi ta'sirida biroz ko'tarilsa ham o'z og'irligi ta'sirida silindr ichiga tushib ketadi. Bu jarayonda triyer ichidagi donlar uzluksiz aralashadi, shunday qilib, qisqa donlarning hammasi ajratib olinadi.

Birinchi silindr ichida qolgan normal don va uzun aralashmalar ikkinchi silindr ichiga uzatiladi. Uning uyachalari normal don sig'adigan, lekin uzunroq bo'lgan aralashma sig'maydigan qilinadi. Shu sababli, ikkinchi silindr normal donning hammasini yuqoriga ko'tarib tashlaydi. Uzun aralashmalar esa silindr ichida qoladi.

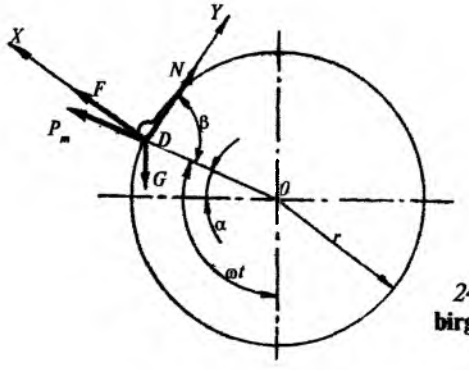
Ikkinchi bosqichdagi jarayon uyacha ichida ko'tarilayotgan donga ta'sir etuvchi kuchlarning miqdoriga bog'liq (242- rasm). Ko'tarilayotgan *m* massali donning eng noqulay holati, uning uyacha chetiga kelgan joyi *D* nuqtadan *X* va *Y* koordinat o'qlari (*X* – uyacha chetiga urinma, *Y* – unga perpendikulyar) o'tkazilsa, unga quyidagi kuchlar ta'sir etadi:

G = mg — donning og'irlik kuchi;

$P_m = mr\omega^2$ — markazdan qochirma kuch (bu yerda r — silindrning radiusi, ω — burchak tezligi);

F = Nf — donning uyachadan chiqib ketishiga qarshi yo'nalgan ishqalanish kuchi (X o'qi bo'ylab);

N — donning o'zgaruvchan bosimga aks ta'sir kuchi (Y o'qi bo'ylab).



242- rasm. **Triyer uyasi bilan birga harakatlanayotgan donga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi.**

Don muvozanatda bo'lishi uchun kuchlarning *X* va *Y* o'qlariga tushirilgan proyeksiyalarning yig'indisi nolga teng bo'lishi kerak:

$$P_m \sin\beta - G\sin(\omega t - \beta) + F = 0, \qquad (169)$$

$$-P_m \cos\beta - G\cos(\omega t - \beta) + N = 0, \qquad (170)$$

bu yerda, β — *silindrning D nuqtasidan o'tgan r radiusi bilan Y o'qi orasidagi o'zgaruvchan burchak.*

(170) tenglamadan $N = P_m \cos\beta + G\cos(\omega t - \beta)$ ni topib,

(169) tenglamaga P_m va *F* kuchlarini qiymatini qo'yib:

$$r\omega^2(\sin\beta + f\cos\beta) = 9{,}81\ [\sin(\omega t - \beta) - f\cos(\omega t - \beta)]$$

ifoda yoziladi. Ishqalanish koeffitsiyentining o'rniga $f = tg\varphi = (\sin\varphi/\cos\varphi)$ va $r\omega^2/9{,}81 = K$ shartli belgilari qo'yilib, triyer kinematik rejimining koeffitsiyenti

$$\frac{r\omega^2}{9{,}81} = k = \frac{\sin(\omega t - \beta - \varphi)}{\sin(\beta + \varphi)}$$ aniqlanadi.

Amalda, $\beta \approx \pi/2$ ekanligini hisobga olib, $\omega t = 90^0 + \alpha$ deb qabul qilinsa,

$$k = \frac{\sin(\alpha - \varphi)}{\cos\varphi}, \qquad (171)$$

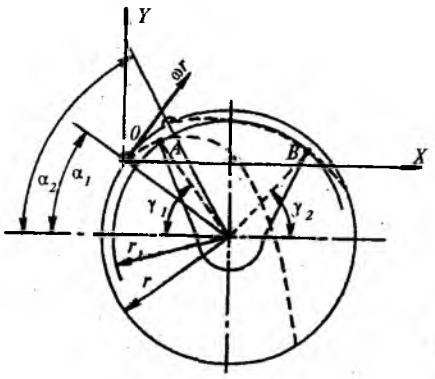
ko'rinishga keladi. (171) dan uyachadagi donning ko'tarilish burchagi aniqlanadi:

$$\alpha = \arcsin(k\cos\varphi) + \varphi.$$

Demak, α ning miqdori don bilan uyacha sirti orasidagi ishqalanish burchagi φ va triyerning kinematik rejimi *k* miqdoriga bog'liq. Agar triyer ichidagi nov o'lchamlari, donni ko'tarilish burchagi α va ishqalanish burchagi φ ma'lum bo'lsa, kinematik rejim *k* aniqlanib, silindrning zarur burchak tezligi topiladi:

$$\omega = \sqrt{\frac{kg}{r}} \approx 3{,}1\sqrt{\frac{k}{r}},\ \text{rad/s yoki}$$

$$n = \frac{30}{\pi}\sqrt{\frac{kg}{r}} \approx 30\sqrt{\frac{k}{r}}\ \text{ayl/min.} \qquad (172)$$



243- rasm. **Triyer ichidagi nov holatini aniqlash sxemasi.**

Amalda, g'alla tozalashda $k = 0{,}4...0{,}7$ oralig'ida tayinlanadi, sababi, $k > 0{,}8$ bo'lsa, (silindrning burchak tezligi oshsa,) markazdan qochirma kuch ta'sirida, silindr uyachasidan ajralmagan holda o'tib ketadi. Triyerning po'lat sirti bilan bug'doyning ishqalanish burchagi doimiy ($\varphi = 15...35°$ oralig'ida) bo'lmaganligi tufayli, triyer uyachasining donni ko'tarish burchagi ham $\alpha_{min} = 48°$ dan $\alpha_{max} = 62^0$ gacha o'zgaradi. Triyer silindrining aylanish tezligi o'zgaruvchan k va φ miqdoriga moslab hisoblansa, yuqoridagi tahlildan triyer tezligini o'zgartirish mumkin bo'lgan chegaralari (ω_{min} dan ω_{max} gacha) aniqlanadi.

Har qanday balandlikda uyachadan tushayotgan donga ta'sir etuvchi reaksiya kuchi $N = 0$ bo'lishi kerak. Agar $N = 0$ bo'lsa, don uyachadan qandaydir boshlang'ich absolut tezlik $V_a = \omega r$ bilan uloqtirilgan jismga o'xshab, parabola bo'yicha (243- rasm) harakatlanib novga tushadi va texnologik jarayon bajariladi.

Agar $N > 0$ bo'lsa, uyachadan chiqqan don silindrning ichki sirtiga qarab harakatlanadi. Natijada, u pastga tusha boshlaguncha nov ustidan o'tib ketadi, demak, texnologik jarayon bajarilmaydi.

Boshlang'ich absolut tezligi $V_a = \omega r$ bilan uyachadan otilib chiqqan don quyidagi tenglamalar bilan ifodalangan parabola bo'ylab harakatlanadi:

$$x = \omega r t \sin\alpha; \qquad (173)$$

$$y = \omega r t \cos a - \frac{gt^2}{2}.$$

Uyachalardan A parabola bo'ylab tusha boshlagan dastlabki donlar bilan birgalikda B parabola bo'yicha uchayotgan oxirgi donlarni ham novning ichiga to'liq yo'naltirish uchun, uning yonlari $\gamma_1 = 41^0...50°$ va $\gamma_2 = 85°...88°$ burchaklari bilan cheklanishi lozim.

Namunaviy test savollari

1. Donga aralashgan begona o't urug'lari qanday usullar bilan ajratib olinadi?
2. Don aralashmasi aerodinamik xossalari bo'yicha qanday moslamada ajratiladi?
3. G'alvir tanlash tartibini aniqlang?
4. Triyer aylanish tezligi qanday ko'rsatkichlar bilan cheklangan?
5. Urug'ning uchuvchanlik (parusliк) koeffitsiyenti qanday aniqlangan?
6. G'alvir harakatining tezlanishi qanday ahamiyatga ega?
7. Donning g'alvirga nisbatan harakatini tezligi nega cheklangan bo'ladi?
8. Triyer ichidagi novning holati qanday bo'lishi kerak?
9. Aspiratsion kanaldagi havo oqimini tezligi qanday baholanadi?
10. Donni oziq-ovqat va urug'lik uchun tozalashda qanday farq bor?

XBOB. PAXTA YIG'ISHTIRISH MASHINALARI

1-§. Paxta hosilini yig'ishtirish texnologiyasi

Mahalliy tuproq va iqlim sharoitlariga qarab, paxta hosili turli mintaqalarda har xil texnologiya bo'yicha yig'ishtiriladi. Lekin respublikamizda qo'llaniladigan texnologiyalarning asosini quyidagilar tashkil etadi:

1. Hosili pishib yetilgan dalalarning chetlarida mashina uchun burilish yo'laklari qoldiriladi, o'qariqlar tekislanadi.
2. G'o'za barglari defoliatsiya qilinadi.
3. Vertikal shpindelli paxta terish mashinasi bilan birinchi terim hosilning 60% atrofida ochilganda, ikkinchi terim esa qolgan qismi ochilgandan keyin boshlanadi. Gorizontal shpindelli paxta terish mashinasi bilan esa, terimni hosilning 90% ochilgandan so'nggina o'tkazishi maqsadga muvofiqdir.
4. Hosilning qoldiqlari maxsus mashinalarda yoppasiga yig'iladi va qisman tozalanadi.
5. Iqlim sharoiti paxtaning to'liq ochilishiga imkon beradigan joylarda gorizontal shpindelli paxta terish mashinasi bilan hosil bir marta to'liq yig'ishtirib olinadi.

2-§. Paxta hosilini yig'ishtiradigan mashina turlari

Paxta yig'im-terimida ishlatiladigan mashinalar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Ochilgan paxtani terib oladigan mashinalar, ya'ni paxta terish mashinalari.
2. Paxta hosili qoldiqlarini yig'ishtiradigan va tozalaydigan (yerga to'kilgan paxtani yig'ishtirib oladigan, ko'sak teradigan va ko'sak chuviydigan) mashinalar.
3. Dalani g'o'zapoyadan tozalaydigan mashinalar — g'o'zapoyani sug'urib olib dala chetiga olib chiqadigan yoki uni o'rib, maydalab dalaga sochib ketadigan) mashinalar.

Agrotexnik talablar. Paxta terish mashinalarining ishiga Davlat

andazalari bo'yicha bir qator talablar qo'yiladi, ulardan asosiylari quyidagilardan iborat:

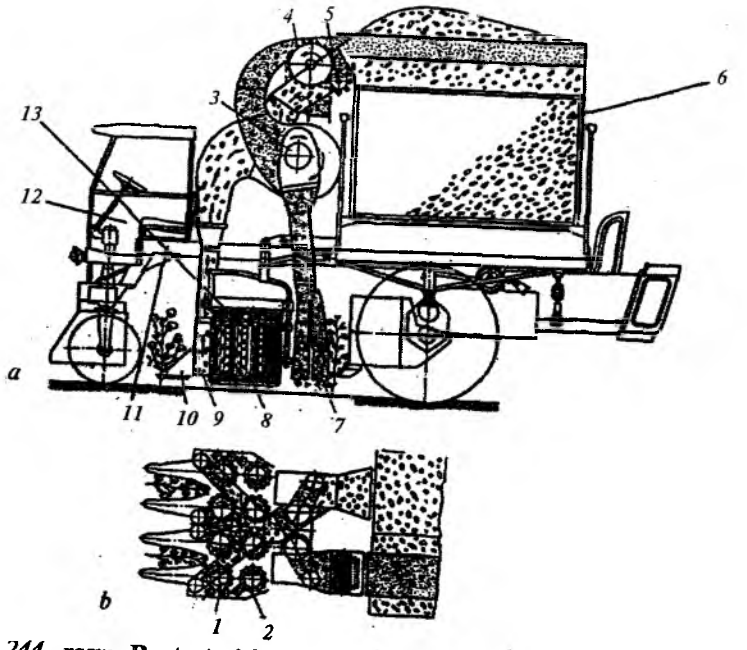
1. Mashina bir yurishida ochilgan paxta hosilining 92 – 94 % gacha yig'ishtirishi lozim.
2. Hosil mashinada terilayotganida undan yerga to'kilayotgan paxta miqdori 3 – 4% dan oshmasligi kerak.
3. Terilmasdan va g'o'zapoyaga ilinib qolgan paxta umumiy hosilning 2 ... 3 foizidan oshmasligi kerak.
4. Terilgan paxtaga aralashgan barg, xas-cho'p, chanoq pallalari kabi qo'shindilar 8% dan oshmasligi kerak.
5. Terilgan paxtadagi shikastlangan chigitlar 1% dan oshmasligi kerak.
6. Mashina o'tgandan keyin yerga to'kilgan xom ko'saklar soni har 3 m masofada 1 donadan oshmasligi kerak (0,2 – 0,3 dona/m).
7. Terilgan paxta tolasi ko'k shira, moy va boshqa narsalar bilan ifloslanmasligi zarur.
8. Paxta tolasining shikastlanishi 0,5% dan oshmasligi kerak.

3-§. Paxtani terib oladigan mashinalar

Bu mashinalar tuzilishi va texnologik ish jarayonining bajarilish tartibiga ko'ra, mexanik, pnevmatik, elektromexanik va boshqa turlarga bo'linadi. Ulardan keng tarqalgani va amalda ishlatilayotganlari mexanik turi bo'lib, ular o'z navbatida, vertikal va gorizontal shpindelli mashinalarga bo'linadi.

Pishgan paxtaning o'ta ingichka tolasi kuchli darajada jingalaklangan bo'lganligi tufayli, u g'adir-budur sirtli jismlarga yopishuvchan bo'ladi.

Vertikal shpindelli paxta terish mashinasining tuzilishi va ishlash jarayoni. Vertikal (tik) shpindelli paxta terish mashinalari ochilgan chanoqlardagi paxtani terish uchun mo'ljallangan. Paxta terish mashinasining asosiy qismlari quyidagilardan iborat (244-rasm): terish apparatlari bloki *8*, yig'gich *7*, rama *11*, bunker *6*, tozalagich *4*, boshqarish maydonchasi *12*, mashinani yuvish sistemasi, elektr jihozlari, gidrosistema, uzatish va yurg'izish moslamalari.



244- rasm. **Paxta terish mashinasining tuzilishi va texnologik ish jarayonining sxemasi:**

a — yon tomonidan; *b* — ust tomonidan ko'rinishi; *1* — shpindelli baraban; *2* — shpindel; *3* — ventilator; *4* — tozalash barabani; *5* — ajratish barabani; *6* — bunker; *7* — yerga to'kilgan paxtani yig'gich; *8* — terish apparatlari bloki; *9* — qabul kamerasi; *10* — tub ko'targich; *11* — rama; *12* — boshqaruv maydonchasi; *13* — ajratgich.

Mashinaning g'o'za tegadigan qismlari maxsus to'sqichlar bilan yopilgan bo'lib, ochilgan paxtani to'kilishdan saqlaydi.

G'o'za shoxlarini barabanlar oralig'iga yo'naltirish uchun terish apparati shoxlarni ko'targich va yo'naltirgichlar bilan jihozlangan. Mashinaning ishchi qismlariga traktorning quvvat olish validan tarqatish reduktori orqali harakat uzatiladi.

Terilgan paxta havo so'rish sistemasi yordamida bunkerga o'tadi. Mashina bunkeri ag'darma tipda bo'lib, terilgan paxtani tirkama aravaga bo'shatadi.

Suv sistemasi mashinaning shpindellarini yuvadi va bakka suv to'ldiradi. Elektr jihozlari traktor dvigatelini ishga tushirish, uning ishini nazorat qilish, tungi smenada ish joyini hamda mashina qism va mexanizmlarini yoritish uchun mo'ljallangan. Mashinani

boshqaruvchi barcha qismlar boshqarish maydonchasiga o'rnatilgan.

Mashinaning texnologik ish jarayoni quyidagicha:

Mashina g'o'za qator oralarida harakatlanganda shox ko'targichning yo'naltiruvchi chiviqlari g'o'za tupini shpindelli barabanlar *1* orasiga (ish tirqishiga) yo'naltiradi. Baraban sirtining chiziqli tezligi mashinaning tezligidan katta bo'lganligi uchun g'o'za tuplari engashtirilmasdan ishchi tirqishga tortib olinadi.

Vertikal shpindel, terish apparatining ish tirqishida siqilib turgan g'o'zapoya shoxlarining orasiga kirmasdan, faqat ularning sirtini sidirib o'tishi tufayli, u pishmagan ko'saklardagi xom tolani sug'irib ololmaydi.

Shpindel g'altagi ish zonasida tashqi qo'zg'almas ponasimon tasmalar bo'ylab yumalanishi natijasida u baraban yo'nalishiga teskari aylanib, ochilgan paxtani tishi bilan ilib o'ziga o'rab oladi. Baraban aylanishini davom etib, shpindelni ish zonasidan ajratish zonasiga olib boradi. U yerda shpindel g'altagi ich tomondan qo'yilgan ponasimon tasmalar bo'ylab yumalab shpindel aylanishi yo'nalishini o'zgartiradi va undagi paxtaning asosiy qismi inersiya kuchlari ta'sirida yechiladi. Ajratgich *13* cho'tkalarini qillari shpindel tishlariga 1,5 mm gacha kirib turganligi sababli, chuvitilgan paxta tolalarini shpindellardan ajratib olib qabul kamerasi *9* ga tashlaydi va shu bilan bir vaqtda shpindel tishlarini qisman chirklanishdan tozalaydi. Qabul kamerasidagi paxtani ventilator *3* quvurlar orqali so'rib olib, chiqarish quvuri yordamida bunker *6* ga tashlaydi. Qabul kamerasi *9* ning tubi ochiq bo'lganligi uchun, og'ir jismlar (kesak, tosh, ochilmagan ko'sak va boshqalar) bunkerga o'tmasdan yerga tushadi.

Terish apparati ta'sirida yerga to'kilgan paxtani kuchli havo oqimi yordamida so'rib oladigan yig'gich *7* o'rnatilgan. Yig'gich ikkita soplodan iborat bo'lib, unga so'ruvchi karnay biriktirilgan. Barabanlar oralig'idan (ish tirqishidan) chiqqan g'o'zapoyalar sinmasligi, ulardagi xom ko'saklar uzilmasligi uchun, shpindelli baraban bilan yig'gich orasiga devor yo'naltirgich o'rnatilgan. Yig'gich ventilatori esa paxtani havo yordamida so'rib olib, haydash trubasi vositasida kichik hajmli tozalagichga uzatadi. Tozalagich esa korpus, arra tishli tozalash barabani *4*, cho'tkali ajratish barabani *5*, chiqindilarni chiqarib yuboradigan nov,

chiviqlar, qo'zg'almas cho'tka, arrali disk va qistirmalardan iborat. Tozalagichga paxta bilan birga tushgan mayda xas-cho'plarni havo oqimi bunkerdan tashqariga chiqarib tashlaydi. Paxta esa arra tishlariga ilinadi va aylanayotgan disklar uni siqish to'sig'iga keltirgandan so'ng, paxtadan chanoqlar va xas-cho'plar ajraladi, qisman tozalangan paxta chiviqlar zonasiga o'tadi, chiviqlar esa paxtadagi qolgan xas-cho'plarni silkitib tushiradi. To'siq va chiviqlar ajratgan chanoq va xas-cho'plar qatorlar orasiga sepiladi. Cho'tkali ajratgich tozalangan paxtani arrali barabandan yechib, mashina bunkerining kichik qismiga tashlaydi.

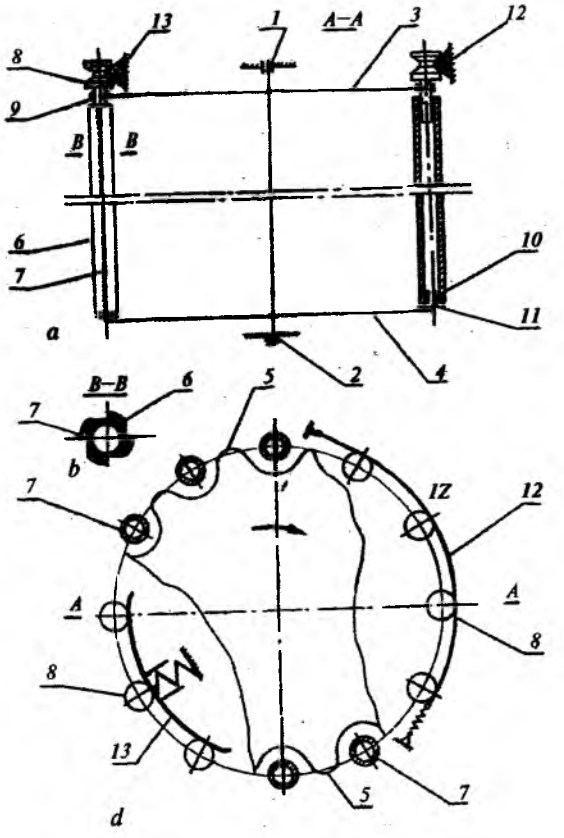
Terish apparatlarining blokiga karkas, shpindelli barabanlar, ajratgichlar, ularning yuritmasi, reduktorlar, shpindellar yuritmasi, tup ko'targichlar, qabul kameralari kiradi.

Apparatlarning barcha uzellari ikkita karkasga o'rnatilgan bo'lib, har qaysi karkas ikkita apparatni birlashtiradi Apparatda ichki va tashqi seksiyalar bor. Ichki seksiyalar karkasi bikr, tashqi seksiyalar esa qo'zg'aluvchan qilib biriktiriladi. Tashqi seksiyalarni qo'zg'almas seksiyalarga nisbatan 40° ga kerib texnik xizmat ko'rsatish mumkin.

Shpindelli baraban (245- *a* rasm) mashinaning asosiy uzeli bo'lib, sochilgan paxtani terish va uni ajratgichlarga keltirish uchun xizmat qiladi. Har qaysi qatordagi g'o'zalarning paxtasini terib olish uchun apparatga to'rtta (ikkita o'ng va ikkita chap) baraban o'rnatilgan. Barabanlar yuqorigi *1* va pastki *2* podshipniklarning korpusi vositasida apparat karkasining ramkalariga mahkamlangan. Pastki *4* va yuqorigi *Z* disklar barabanga o'rnatilgan shpindellarning tayanchidir. Disklar orasiga siqish barabani *5* o'rnatilgan. Bu baraban shpindellar orasiga shox, ko'saklar kirishiga yo'l qo'ymaydi va paxtani shpindelga o'ralishiga yordam beradi.

Shpindel muayyan uzunlik va diametrga ega bo'lgan quvurchadan iborat bo'lib, uning sirtiga tishlar *7* kertilgan. Uning yuqori uchiga yuritish g'altagi *8* presslab o'rnatilgan g'altakning quyi qismiga kiydirilgan podshipnik *9*, qopqog'i bilan birgalikda shpindelning yuqorigi tayanchini tashkil etadi. Shpindelning pastki tayanch vazifasini quvur teshigiga qo'yilgan metall sopolli vtulka *10* va uning ichiga kirgizilgan pastki disk barmog'i *11* bajaradi.

Shpindel tishlarining uchi qaysi tomonga qaratilganiga qarab, o'ng va chap turga bo'linadi. O'ng shpindeldagi tish soat mili

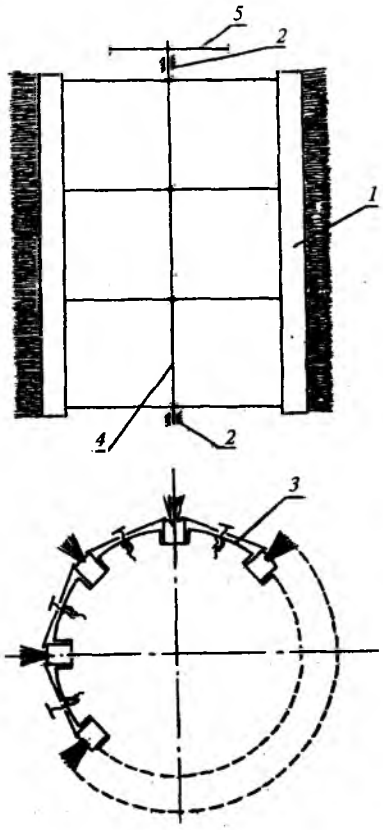


245- rasm. **Shpindelli baraban sxemasi:**

a — yon ko'rinishi; *b* — ust ko'rinishi; *d* — shpindelning ko'ndalang kesimi; *1, 2* — yuqorigi va pastki podshipniklar; *3, 4* — yuqorigi va pastki disklar; *5* — siqish barabani; *6* — shpindel; *7* — shpindel tishlari; *8* — yuritish g'altagi; *9* — shpindelning yuqorigi podshipnigi; *10* — shpindelning quyi podshipnigi; *11* — barmoq; *12* —tashqi tasma; *13* — ichki tasma.

yo'nalishida, chap shpindeldagi tish esa soat miliga teskari yo'nalgan bo'ladi (245- *d*, rasm). Barabanni ishchi zonasida (IZ) shpindellar tashqari tomondan qo'yilgan ponasimon tasma *12* yordamida aylantiriladi. Bu tasmalar karkas ramkalariga biriktirilgan bo'lib, u shpindellar g'altagiga hamisha tegib turadi.

Shpindelga o'ralgan paxtani ajratib olish zonasida (A3) tasmalar shpindellarning ichki tomonidan qo'yilgan bo'ladi.



246- rasm. **Ajratgich sxemasi:**

1 — cho'tkalar; *2* — podshipniklar; *3* — separator; *4* — val; *5* — shesterna.

Ajratgich shpindelda yechilmasdan qolgan paxtani ajratib olib, qabul kamerasiga tashlash uchun va shpindel tishlarini chirklanishdan qisman tozalash uchun xizmat qiladi (246- rasm).

Ajratgichning ishchi qismi cho'tkali barabanni tashkil qiluvchi cho'tkalar *1* dan iborat. Cho'tkali baraban apparatning yuqorigi va pastki panellariga o'rnatilgan podshipniklar *2* da aylanadi. Cho'tkalar separator *3* ning tutqichlari orqali val *4* ga mahkamlangan. Ajratgich shesterna *5* vositasida aylantiriladi. Barabanni pastki qismiga qo'yilgan tishli plankalar qillarni yulinishdan saqlaydi. Cho'tkaning pastki qismi, odatda, tezroq yeyiladi, shuning uchun cho'tkalarning xizmat muddatini oshirish maqsadida, ularning yeyilgan qismini yuqoriga o'girib qo'yish mumkin.

Apparatlarni osish mexanizmi, ularni mashina ramasiga biriktirish, ish va transport holatiga tushirish hamda ko'tarish uchun xizmat qiladi.

Sharnirli val tarqatish reduktoridan apparat reduktoriga aylanma harakat uzatadi. Sharnirli valda saqlash muftasi bo'lib, u apparatga begona narsalar tushish yoki biror nuqson oqibatida zo'riqish paydo bo'lganda apparat shpindellari va boshqa detallarning sinishini oldini oladi.

Paxta terish mashinasining pnevmosistemasi markazdan qochirma tipdagi ventilator, havo so'rish va haydash karnaylaridan tashkil topgan. Uzatilayotgan paxtaning chigiti sinmasligi yoki ezilib yorilmasligi uchun, karnaylarning egilish shakli va ventilatorning tuzilishini, paxta ularga zarb bilan urilmasligini ta'minlashga qaratish lozim. Buning uchun ayrim mashinalarda paxtani bunkerga ventilatorning ichidan o'tkazilmay ejeksiya hisobiga uzatiladi.

4- §. [illegible] ishga tayyorlash

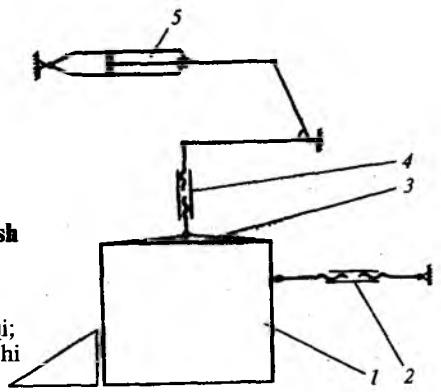
Mashinani ishga tayyorlashda quyidagi sozlanishlarga e'tibor berish kerak.

1. G'ildirak shinasidagi bosimning me'yori. Bosim manometr yordamida mashina bunkeri bo'sh bo'lganda o'lchanadi

2. G'ildiraklarga suyri to'siqlar o'rnatish.

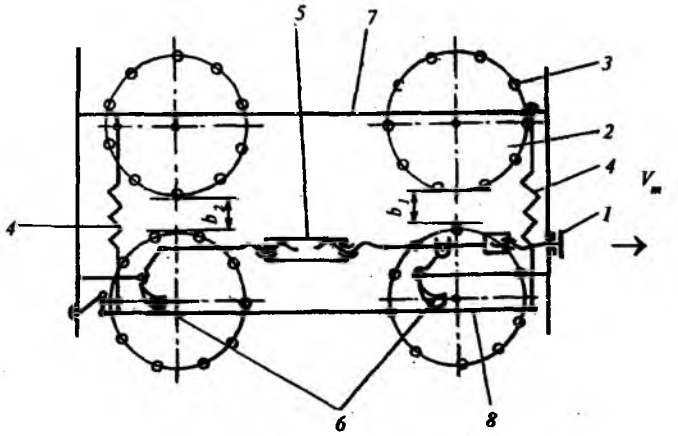
3. Terish apparatini bo'ylama va ko'ndalangiga gorizontal o'rnatish. Apparatlar tekis maydonchada yerdan 100 mm balandlikda o'rnatiladi, chunki, tortqilarining uzunligi ramkalar gorizontalligini ta'minlashi kerak. Qo'shni apparatlarning balandligi bir-biridan 15 mm dan ortiq farq qilmasligi lozim. Apparat ko'ndalang va bo'ylama o'q bo'yicha gorizontal qilib rostlanadi. Bu osish mexanizmini rostlash vinti *4* va apparat orqasidagi tortqi *2* ning uzunligini o'zgartirish orqali bajariladi. (247- rasm).

4. Qarama-qarshi baraban shpindellarini „shaxmat" tartibida o'rnatish. Shpindellarning „shaxmat" holati sharnirli valni harakat



247- rasm. **Terish apparati osish mexanizmining sxemasi:**

1 — apparat; *2* — sozlovchi tortqi; *3* — apparat ilmog'i; *4* — sozlovchi vint; *5* — gidrosilindr.



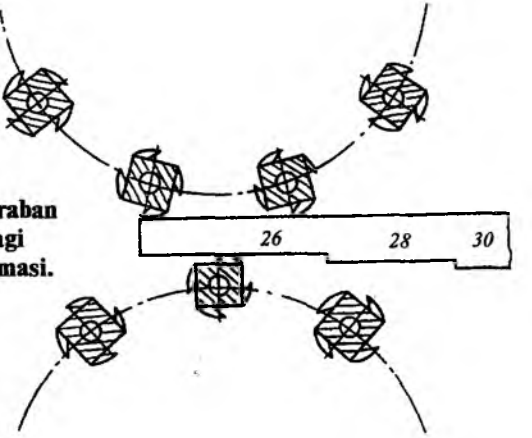
248- rasm. **Shpindelli barabanlar orasidagi tirqishni sozlash mexanizmining sxemasi:**

1 — sozlovchi vint; *2* — shpindelli baraban; *3* — shpindel; *4* — barabanli seksiyalarni bir-biriga tortuvchi prujinalar; *5* — vintsimon mufta; *6* — suruvchi tirak; *7*— qo'zg'almas seksiyaning ramasi; *8* — qo'zg'aluvchan seksiyaning ramasi; b_1, b_2— shpindelli barabanlar orasidagi tirqishlarning kengligi.

uzatish yo'nalishi bo'yicha qo'lda aylantirilib, ish tirqishining pastki va yuqori tomoniga maxsus shchup kiritilib tekshiriladi. Agar shpindellarning „shaxmat" holati buzilgan bo'lsa, barabanni harakatlantiruvchi shesternaning tishlashish holatini o'zgartirib to'g'rilanadi. Shpindellar „shaxmat" holatida o'rnatilayotganda ish tirqishi minimal bo'lishi kerak.

5. Qarama-qarshi barabanlar orasidagi ish tirqishini tanlash. Bunda ish tirqishi hosildorlik va g'o'za tuplarining qalinligiga qarab tanlanadi. Uni sozlash uchun tashqariga chiqarilgan vint *1* (248- rasm) buraladi. Vintning to'la bir aylanishi ishchi tirqishini *1* mm ga o'zgartiradi. Kerakli tirqish o'rnatilgach, vint qayta buralib ketmaydigan holatga keltiriladi. Oldingi barabanlar orasidagi ish tirqishi orqa barabanlarga nisbatan *2* mm keng bo'ladi. Zarur bo'lganda, oldingi va orqa barabanlar orasidagi ish tirqishining farqi vintsimon mufta *5* yordamida o'zgartiriladi.

Paxta terish apparatining ishi, g'o'zapoya shoxlarining hajmi, ochilgan chanoqlar o'lchamlariga qarab ish tirqishini moslab qo'yilishiga kuchli darajada bog'liqdir.



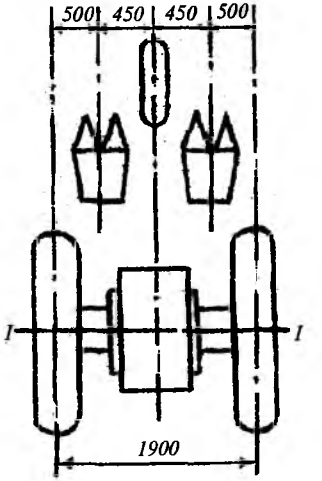
249- rasm. **Qo'shni baraban shpindellari orasidagi tirqishni o'lchash sxemasi.**

Ish tirqishining kengligi to'g'ri o'rnatilganda, paxta terish jarayonida ochilmagan ko'saklar sirtida shpindel tishlari izining qolishi, qatorda esa 2...3 m masofadagi yerga to'kilgan xom ko'saklar soni bittadan oshmasligi kerak. Birinchi terimda ishchi tirqish 28 – 36 mm, ikkinchi terimda esa 22...28 mm bo'lgani ma'qul (249-rasm).

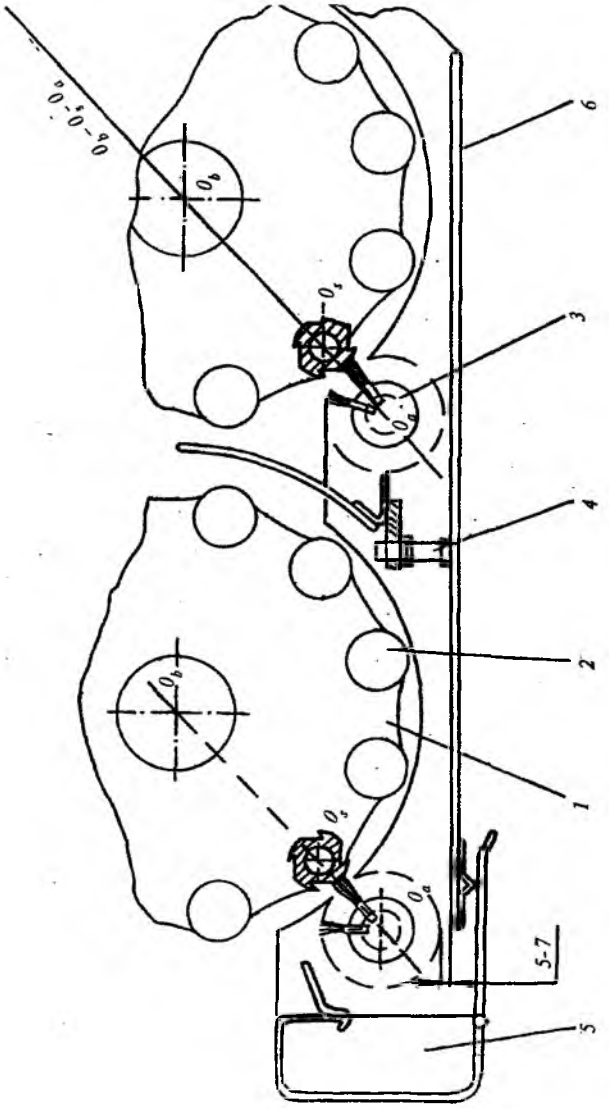
6. Terish apparatlarini mashina g'ildiraklariga nisbatan joylashtirish. Bunda shablon chiziqlari 250-rasmda ko'rsatilganidek, tekis maydonchaga chiziladi. Maydonchadagi shablonga g'ildirak simmetriya va apparat bo'ylama o'qlari, orqa g'ildiraklar ko'ndalang o'qi *1—1* bo'yoq bilan ko'rsatilgan bo'ladi.

G'ildirak shinalaridagi havo bosimi me'yoriga yetkazilgan mashina shablon ustiga chiqarilib, apparatlar esa chizmadagi tegishli chiziqlar ustiga tushadigandek qilib joylashtiriladi.

7. Apparatni yerga nisbatan muayyan balandlikda o'rnatish. Tekis maydonchada apparatni to'liq ko'targanda, u bilan yer orasidagi masofa 250±10 mm bo'lishi kerak. Bu osish mexanizmini rostlash vinti *4* yordamida bajariladi (247- rasm).



250- rasm. **Terish apparatini mashina g'ildiraklariga nisbatan joylashtirish sxemasi.**



251- rasm. **Ajratgichni shpindelga nisbatan sozlash sxemasi:**
1 — shpindelli baraban; *2* — shpindel; *3* — ajratgich; *4* — rostlash bolti; *5* —qabul kamerasi; *6* — apparat eshigi.

8. Ajratgichni shpindelga nisbatan rostlash. Bunda ajratgich cho'tkasining qillari shpindel uzunligi bo'yicha uning tishlariga 1...1,5 mm gacha botib turishi kerak. Agar cho'tka qili shpindelga tegmasdan qolsa, birinchidan, paxta shpindeldan to'liq ajralmaydi, ikkinchidan, chirkdan tozalanmaydi. Bordi-yu, qillar shpindellarga 1,5 mm dan ortiq botib tursa, cho'tkalar yeyilib tezda ishdan chiqadi. Bu rostlashni bajarish uchun terish apparatining sharnirli valini qo'lda burib, shpindel, ajratgich va barabanning o'qlari bir tekislik (0_a–0_{sh}–0_δ) da yotadigan (251- rasm) holatga keltiriladi. Ajratgichning yuqori qismini shpindelga yaqinlashtirish uchun, yuqori podshipnigining korpusi maxsus o'yiq bo'ylab buriladi. Quyi qismi esa pastki podshipnik korpusining panelidagi o'yiq bo'yicha surib rostlanadi.

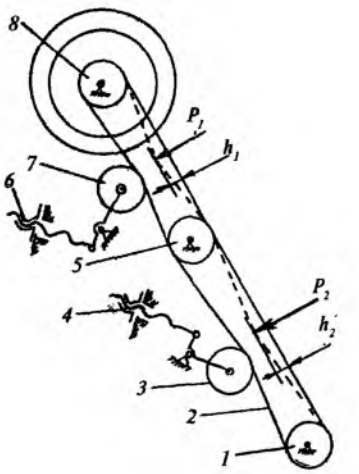
Cho'tkaning pastki qillari ko'proq yeyilgani sababli, ko'pincha o'girib qo'yiladi.

9. Qabul kamerasi eshigini sozlash. Bunda qabul kamerasi eshigi bilan oldingi ajratgich qillari orasidagi tirqish 5...7 mm atrofida bo'lishi kerak. Buning uchun bolt *4* ni (251- rasm) uzunligi o'zgartiriladi.

10. Apparatga nisbatan pnevmatik yig'gichni o'rnatish. Bunda apparat ishchi tirqishi va yig'gich ish koridori o'q chiziqlari ustma-ust yotishi kerak.

11. Yig'gich karnayi og'zini apparat ramkasiga nisbatan o'rnatish. Bunda karnay og'zining pastki qirrasi apparat ramkalarining pastki chetidan 4,0 mm yuqorida o'rnatilishi kerak.

12. Ventilatorga harakat uzatuvchi tasmalar tarangligini sozlash. Tasmalar tarangligini ularning o'rtasiga muayyan miqdordagi kuch bilan bosish orqali aniqlanadi. Bunda tasmalarning



252- rasm. **Ventilatorga harakat uzatuvchi tasmalar tarangligini sozlash mexanizmining sxemasi:**
1 — reduktor shkivi; *2* — tasma; *3*, *7* — taranglashtiruvchi g'altaklar; *4*, *6* — sozlash vintlari; *5* — kontr yuritma shkivi; *8* — ventilator shkivi.

egilishi 252-rasmda ko'rsatilgan qiymatlarga to'g'ri kelishi kerak. Tasmalar tarangligini rostlayotgan paytda harakat uzatish shkivlari va taranglashtirish g'altaklari bitta tekislikda yotishi zarur. Agar tasma taranglashmagan bo'lsa, ish jarayonida behuda sirpanish tufayli tasma qizib, o'z xususiyatini o'zgartiradi. Tarangligi oshib ketsa, podshipnik hamda vallardagi zo'riqish ortadi.

5-§. Shpindelli baraban o'lchamlari

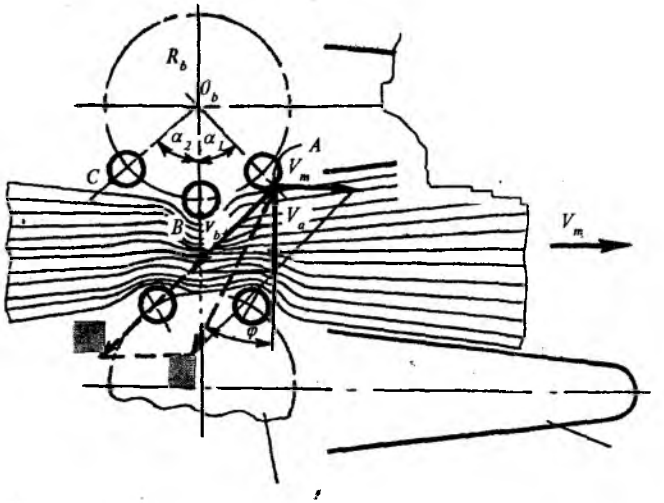
Shpindelli baraban diametri D paxtani yerga to'kmay va chanoqlarda qoldirmay terishga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Diametrning katta-kichikligi g'o'zapoyani ish tirqishiga tortib kiritish imkoniyatini, ochilgan ko'sakdagi paxtaga shpindelning yetarli ta'sir vaqtini, shpindelga o'ralgan paxtani to'kmasdan ajratgich zonasiga uzatib, uning begona jismlardan qisman tozalanishini ta'minlab berishi kerak. Yuqoridagi talablarning to'liq bajarilishi uchun barabanning diametri kattaroq bo'lgani ma'qul. Ammo uning vaznini kamaytirish maqsadida diametr miqdori cheklangan bo'ladi.

Barabandagi shpindellar sonini tanlashda, bir barabandagi yonma-yon joylashgan ikki shpindelga pishib ochilgan ko'sakning baravar tegib turishi inobatga olinadi. Shpindellar oralig'i me'yoridan kichik bo'lsa, qo'shni shpindellardan biriga o'ralgan paxtani ikkinchisi ham ilib olishi va tortib uzishi mumkin. Chanoqdagi paxtani ilintirib olish uchun shpindelning tishlari paxtaga Δ chuqurlikkacha botishi kerak. Qarama-qarshi turgan barabanlardagi shpindellar „shaxmat" tartibida joylashtirilgan bo'lsa, bir barabandagi shpindellar oralig'i quyidagicha ifodalanadi:

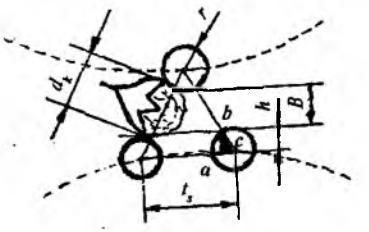
$$t_s = 2\sqrt{(r + d_k - \Delta)^2 - (B + r + h - \Delta)^2},\ \text{mm}. \quad (174)$$

bu yerda, r — *shpindel radiusi, mm;* d_k — *paxta chanog'ining diametri, mm;* Δ — *tishning paxtaga botishi, mm;* B — *ish tirqishi, mm.*

Shpindelli barabanning diametri ma'lum bo'lsa, uning burchak tezligi, g'o'zapoyani apparatning ish tirqishiga tortib olishni ta'minlaydigan darajada qabul qilinadi. Shoxlari yoyilib erkin turgan g'o'zapoya apparatning ish tirqishiga kirishdan oldin (253-



253- rasm. **G'o'zapoyani ish tirqishiga kirish sxemasi:**
1 — passiv shox yo'naltirgich; *2* — shpindelli barabanlar.



254- rasm. **Ish tirqishi kengligini belgilash sxemasi.**

rasm) passiv shox yo'naltirgichlar *1* ta'sirida kuchli qisilib bir necha marta kichraytiriladi. Shuning uchun shpindel g'o'zapoyalar bilan *A* holatidan keyingina uchrashadi. Baraban g'o'zapoyalarni ish tirqishiga aktiv tortib olishi uchun *A* nuqtani absolut tezligi $\overline{V}a$ ning V_m yo'nalishiga tushirilgan proyeksiyasi mashina tezligiga qarshi yo'nalgan bo'lishi kerak. Aks holda, g'o'zapoya ish tirqishiga tortib olinmaydi.

G'o'zapoyani ish tirqishiga tortib kiritish imkonini beradigan absolut tezlik $\overline{V}_a$ yo'nalishining chegarasi (agar ishqalanish e'tiborga olinmasa) mashina harakat yo'nalishi $\overline{V}_m$ ga perpen-

dikular bo'lishi kerak. Ammo ishqalanish burchagi φ ni hisobga olish lozim. Shu sababli, $\bar{V}a$ yo'nalishining chegarasi $\bar{V}_a'$ gacha o'zgaradi. $\bar{V}_a'$ vektori berilgan $\bar{V}_м$ va barabanga urinma $\bar{V}_b$ yo'nalishlariga taqsimlansa, muhim xulosa chiqadi: hatto chegaraviy $\bar{V}_a'$ yo'nalishini ta'minlash uchun $V_b > V_m$ bo'lishi kerak. $V_b = \omega_b R_b$ (bu yerda ω_b — barabanning burchak tezligi, R_b — baraban radiusi) ekanligi ma'lum bo'lsa, $\omega_b R_b > V_m$ bo'lishi kerak. Barabanning shpindel markazlari bo'yicha chiziqli tezligi V_b ni mashinaning ilgarilama harakatdagi tezligi $V_м$ ga nisbati k barabanning o'zish koeffitsiyenti deyiladi:

$$k = \frac{V_b}{V_m} = \frac{\omega_b R_b}{V_m}. \qquad (175)$$

Albatta, $k > 1{,}0$ bo'lishi lozim, amalda $K = 1{,}3...1{,}6$ deb qabul qilinadi. Paxta terish mashinasi o'rnatilgan traktorning tezligi V_m ma'lum bo'lsa, barabanning burchak tezligi

$$\omega_б = \frac{kV_m}{R_б}. \qquad (176)$$

Paxta terish apparati ish tirqishi kengligini sozlashda hosili terilayotgan paxtazorning agrofoniga (hosildorligi, ko'saklarning yirikligi, ochilish darajasi, g'o'za shoxlarining qalinligi va boshqalarga) alohida ahamiyat beriladi. Shundan so'ng, terish apparatining ish tirqishining kengligi 22...36 mm qilib o'rnatiladi. Agar tirqish to'g'ri o'rnatilgan bo'lsa, mashinaning ish unumi ortadi. Ish tirqishining kengligi B ochilgan ko'saklar o'rtacha diametri d_k bilan quyidagicha ifodalanadi:

$$B_{min} = d_k - (8...10), \text{ mm}.$$

Demak, qo'shni barabandagi „shaxmat" tartibida joylashtirilgan uchta shpindel bir vaqtning o'zida bitta ochilgan ko'sakka tegib turishi, paxtani ilintirib olishi uchun shpindel sirti uni 0,10...0,15 Nyuton kuch bilan siqishi, ya'ni ko'saklar ish tirqishida 8... 10 mm gacha deformatsiyalanishi kerak.

6-§. Shpindel o'lchamlari

Chanoqdan sug'urib olingan paxta shpindelga o'ralgan holda yerga to'kilmasdan ajratish zonasiga o'tkazilishi kerak. Agar shpindelning diametri kichik bo'lsa, chanoqdan pilik ko'rinishida sug'urib olingan paxta pallasi shpindelga bir necha marta o'ralib qoladi. Shu sababli, paxta piligini shpindeldan to'liq ajratib olish qiyinlashadi. Natijada, paxtaning bir qismi shpindeldan to'liq ajratib ulgurmay ishchi tirqishi tomoniga o'tib ketish hollari ko'payadi. Agar shpindelning diametri yo'g'on bo'lsa, unga paxta yetarlicha o'ralmaydi, oqibatda, u ajratgichga yetib bormay, shpindel tishidan ajralib to'kilishi mumkin, lekin, shpindeldagi paxta to'liqroq ajratiladi. Demak, shpindel paxtani to'kmasdan yetarli kuch bilan ushlab turishi va kerakli joyda uni o'zidan oson ajratishi uchun, uning diametri chanoqdan sug'urib olingan paxta pallasidan hosil bo'lgan pilikning uzunligiga bog'liq holda aniqlanadi (255- rasm). M.V. Sablikov shpindel diametrini quyidagicha aniqlashni tavsiya etgan:

$$d = \frac{l(1+\varepsilon)}{\pi} - \Delta, \text{ mm}, \qquad (178)$$

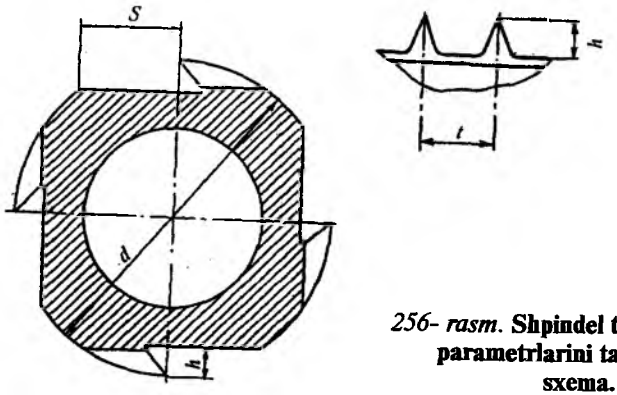
l — chanoqdagi paxta pallasining uzunligi, mm; ε — chanoqdan sug'urib olinayotgan paxta pallasining piliksimon cho'zilishdagi nisbiy uzayishi; Δ — shpindelga o'ralgan paxta piltasining qalinligi, mm.

G'o'za naviga qarab, $l = 45...80$ mm; $\varepsilon = 1{,}0...1{,}5$; $\Delta = 6...20$ mm deb qabul qilish mumkin.

Ingichka shpindel paxtani to'liqroq terishi mumkin, ammo, unga o'ralgan paxtani to'liq yechib olish qiyinlashadi.

Shpindel tishining balandligi h (256-rasm) ish davomida paxtani ilintirib olishi va uni tushirib yubormasligi kerak. Paxta pallasidagi tolalarni tish ko'proq ilintirib olishi uchun, uning oldida yetarli miqdor-

255- rasm. **Shpindel diametrini aniqlashga oid sxema.**



256- rasm. **Shpindel tishi geometrik parametrlarini tasvirlovchi sxema.**

da paxta bo'lishi kerak. Buning uchun esa har (raf) yasash lozim bo'ladi. Kerakli S ni ta'minlashda tish balandligi

$$h = \frac{d}{2} - \frac{d^2}{4} - s^2, \text{ mm bo'ladi.} \qquad (179)$$

Qatordagi tishlar „qadami" terilayotgan paxtaning miqdoriga, shpindelga o'ralgan paxtaning to'kilmasligiga, tishlarning shira bosib chirklanishiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotchi olimlar tishlar „qadami" ni aniqlash bo'yicha quyidagi ifodani tavsiya qilganlar:

$$t = (3...4)\ h, \text{ mm.} \qquad (180)$$

Chanoqdagi paxta pallasiga bir vaqtda shpindelning ikki qo'shni tish qatorlari ta'sir ko'rsatsa, paxta terish nisbatan oshadi, chunki paxta chanoqdan pilikka aylanib sug'urilganda paxta pallasi uzilmaydi, u to'liq teriladi.

Shuning uchun shpindel uzunligi g'o'zapoya balandligiga bog'liqdir. Hozirda respublikamizda yetishtirilayotgan navlarning balandligi $H = 80 ... 120$ sm ga teng. Zamonaviy mashinalarning ish tirqishiga kirayotganda g'o'zapoya mashina harakati tomoniga $\alpha = 35°...50°$ engashadi. Shpindelning zarur uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$L = H \cos\alpha, \text{ mm.} \qquad (181)$$

7- §. Shpindelning g'o'zapoya orasidagi harakatlanish trayektoriyasi

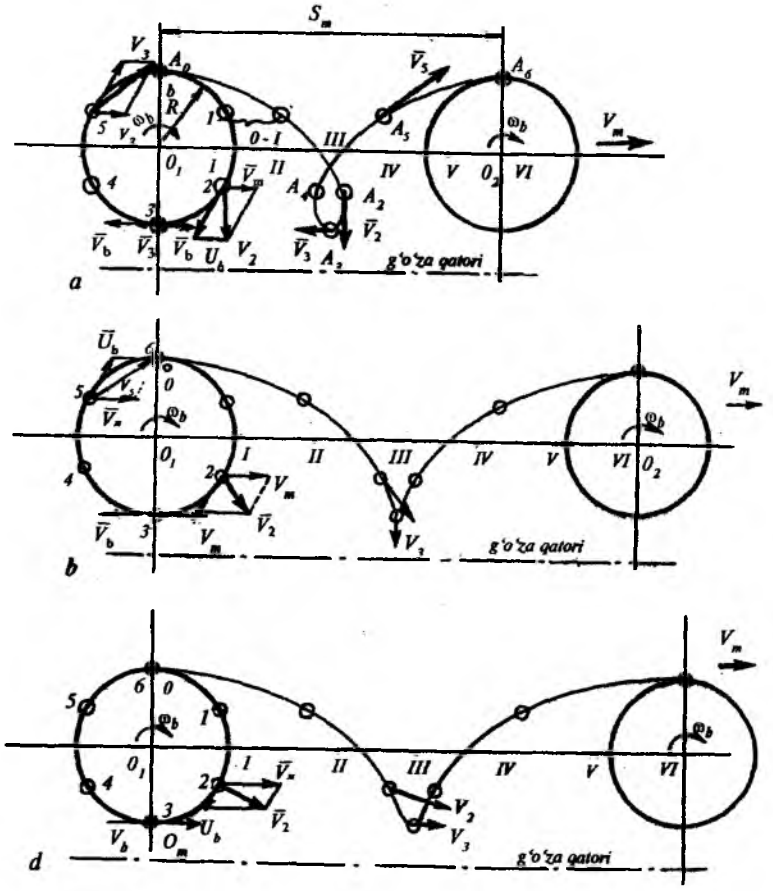
Paxta terishga bevosita ta'sir ko'rsatadigan omillar, ya'ni g'o'zapoyani baraban yaxshi qamrab olishi, uni ish tirqishiga yo'naltirishi, shpindelni ochilgan ko'sakka ta'sir ko'rsatish vaqti va boshqalar shpindel trayektoriyasining ko'rinishi bilan bog'liqdir.

Shpindel markazi, mashina bilan ilgarilama (ko'chirma) va baraban o'qi atrofida aylanma (nisbiy) harakatlar qiladi. Ko'chirma tezlik V_m paxta terish mashinasining ilgarilama tezligi bo'lib, nisbiy tezlik esa $V_b = \omega_b R_b$ ga tengdir.

Paxta terish ta'minlanishi uchun $V_b > V_m$ bo'lishi kerak. Bu holda, shpindel markazining trayektoriyasi uzaytirilgan sikloida ko'rinishida bo'ladi (257- *a* rasm). Shpindel g'o'zapoya bilan uchrasha boshlagan joyidan, ya'ni trayektoriya sirtmog'ining A_2 dan keyingi holatlarida V_b va V_m tezliklarining yig'indisining harakat yo'nalishiga proyeksiyasi mashina tezligining yo'nalishiga teskari bo'ladi. Natijada, shpindel g'o'zapoyani ish tirqishiga majburan tortib oladi. Trayektoriya sirtmog'i esa ochilgan paxtani chanoqlardan to'liqroq sug'urib olishga imkon yaratadi. Ammo, sirtmoqni kengaytirish maqsadida ω_b me'yoridan oshirib yuborilsa, g'o'zapoyani sidirish holati ortib, ko'k ko'saklarning ko'pi uzilib yerga tushadi.

Demak, doimo $V_b > V_m$, ya'ni, $V_b / V_m > 1{,}0$ bo'lishi kerak. Avval yozilganidek, $V_b/V_m = k$ deb belgilaganda, har doim $k > 1{,}0$ bo'lishi talab qilinadi. Shuning uchun, amalda, $k = 1{,}3...1{,}6$ deb qabul qilinadi. Agar $k = 1{,}0$, ya'ni $V_b = V_m$ bo'lsa, (257- *b* rasm), trayektoriya oddiy sikloida ko'rinishida bo'ladi. Bu holda, baraban sirti g'o'zapoya bilan uchrashish vaqti qisqa bo'ladi, uni ish tirqishiga tortib ololmaydi, natijada paxta terilmaydi. Agar $k < 1{,}0$, ya'ni $V_b < V_m$, bo'lsa, (257- *b* rasm), trayektoriya qisqartirilgan sikloida ko'rinishida bo'ladi. Bunday holatda shpindel g'o'zapoyani tortib olib ish tirqishiga kiritish o'rniga, aksincha, uni oldinga surib chiqarib yuboradi.

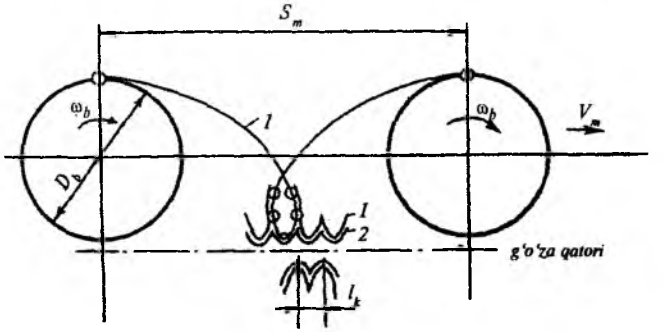
Trayektoriyani chizish tartibi quyidagicha bo'ladi: shpindelli baraban to'liq bir aylangandagi vaqt ($t = 60/n_b$) ichida mashina bosib o'tadigan yo'l ($S_m = V_m t$) aniqlanadi va 257- *a* rasmda ko'rsatilganidek, 0_1 va 0_2 markazlaridan R_b radiusi bilan bara-



257- rasm. **Shpindelning g'o'zapoya orasida harakatlanish trayektoriyasi:**

a: $V_b > V_m$ uchun (uzaytirilgan sikloida); *b* — $V_b = V_m$ uchun (oddiy sikloida); *d* — $V_b < V_m$ (qisqartirilgan sikloida).

banning dastlabki va to'liq bir aylangandan keyingi holati chiziladi. Shpindelni *A* nuqtada joylashgan deb faraz qilib, aylana teng 0, 1, 2, 3, ..., *n*, S_m esa 0, I, II, III, ... , *n* bo'laklarga bo'linadi. Aylanadagi I-nuqtadan gorizontal chiziq bo'ylab 0_1 - *I* yo'lini, 2-nuqtadan 0_1 -II yo'lini 3-nuqtadan 0_1 -III yo'lini va hokazo qo'yib, shpindel markazining ketma-ket egallaydigan



258- rasm. **Barabandagi qo'shni shpindellarning g'o'za qatoriga ta'siri:**

1 — shpindel markazining trayektoriyasi; *2* — shpindel sirti hosil qilgan ekvidistanta chiziq.

A_1, A_2, A_3, A_4... joylari topiladi. A_0, A_1, A_2, A_3... nuqtalarni birlashtirib markaz trayektoriyasi chiziladi.

Baraban to'liq bir aylanganda, undagi har bir shpindel, apparat ish tirqishiga bir martadan kirib chiqadi. Hamma shpindel trayektoriyalari chizilganda, barabanda yonma - yon joylashgan shpindel sirtmoqlari oralig'i (258- rasm) l_k quyidagicha aniqlanadi:

$$l_k = \frac{2\pi R_b}{kZ_s} \text{ mm}, \qquad (182)$$

bu yerda: R_b — *baraban radiusi, mm;* k — *barabanning o'zish koeffitsiyenti;* Z_s — *barabandagi shpindellar soni.*

Yuqorida aniqlangan l_k shpindellarning g'o'zapoyaga ta'sir qadamidir, uning miqdori paxta terilishiga katta ta'sir ko'rsatadi. l_k ochilgan ko'saklarning kattaligiga moslab qo'yiladi. Markaz trayektoriyasiga o'xshash *r* (shpindel radiusi) uzoqlikdagi ekvidistant egri chiziq topilsa, barabandagi shpindellar sonini aniqlash mumkin.

Qo'shni barabandagi shpindellar „shaxmat" tartibida joylashgan bo'lsa, ochilgan ko'sakka bir vaqtda uchta shpindel (masalan, ikkita shpindel o'ng barabanda, bittasi chap barabanda) ta'sir ko'rsatishi maqsadga muvofiqdir. Demak, l_k masofasi, albatta ochilgan ko'sak diametri d_k dan kichik bo'lishi lozim ($l_k < d_k$).

Ochilgan ko'sak diametri taxminan d_k = 50...60 mm, baraban diametri $D_b = 2R_\delta = 292$ mm, o'zish koeffitsiyenti $k = 1{,}5$ bo'lsa, shpindellar soni:

$$z_s = \frac{2\pi R_\delta}{k l_k} = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 146}{1{,}5 \cdot 50} \approx 13...14 \quad \text{dona bo'ladi.}$$

8-§. Shpindelning aylanish tezligi

Harakatlanayotgan shpindel A holatida ochilgan paxtani o'ziga o'ray boshlaydi (253- rasm). Terish apparati tuzilishiga binoan, shpindel *C* holatiga o'tganda paxta bilan to'qnashuvni tugatadi. Demak, shpindel *A* holatidan *C* holatga o'tgan vaqt ichida chanoqdagi paxtani to'liq sug'urib olib, l_p uzunlikdagi piliksimon paxtani o'ziga o'rab olishga ulgurishi kerak. Buning uchun esa, shpindel barabanning ish zonasida o'z o'qi atrofida 3 – 4 marta aylanib ulgurishi kerak. Ammo, o'ta qisqa *t* vaqt ichida shpindel keragidan ko'proq aylansa, uning chanoqdagi paxtani sug'urib olish tezligi ortadi. Agar sug'urish tezligi $V_1 \geq 1{,}5$ m/s bo'lsa, chanoqdan piltalanib chiqayotgan paxta uziladi va bir-ikki chigitli paxta joyida qolib ketadi. Yuqoridagi talablarga javob beradigan shpindelning burchak tezligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

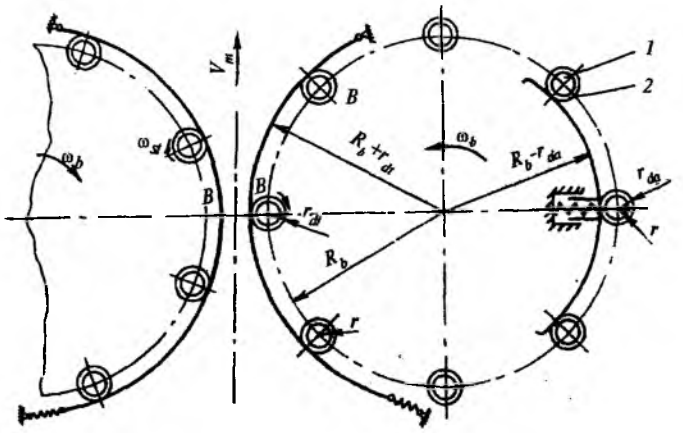
$$\omega_s = \frac{k V_m l_p}{2(\alpha_1 + \alpha_2) r R_b}, \text{ rad/c,} \qquad (183)$$

bu yerda, *k – barabanning o'zish koeffitsiyenti; V_m – mashina harakatining tezligi, m/s; l_p – chanoqdan piltasimon sug'urilayotgan paxtaning uzunligi, mm;* $\alpha_1 + \alpha_2$ *– shpindelning paxtaga ta'sir burchagi; r, R_b – shpindel va baraban radiuslari, m.*

Paxta terish mashinasining tezligi shpindelning joiz bo'lgan tezligi bilan cheklangan.

Shpindelga harakat uzatadigan maxsus friksion yuritma (tashqi tasma) unga zarur tezlikni ta'minlab berishi kerak (259- rasm).

Aylanayotgan barabandagi shpindel g'altagi qo'zg'almas tasma ustida yumalashi natijasida shpindelga harakat uzatiladi, shu sababli, uzatish nisbati quyidagicha ifodalanadi:



259- rasm. **Shpindelga harakat uzatadigan friksion yuritmaning sxemasi.**

$$i = \frac{R_b + r_{dt}}{r_{dt}} = \frac{R_b}{r_{dt}} + 1, \qquad (184)$$

bu yerda, r_{dt} – g'altakning paxta terish zonasidagi dumalanish radiusi (260- *b* rasm) shpindel o'qidan to tasmaning ishqalanayotgan qismi og'irlik markazigacha bo'lgan masofadir. Harakat uzatish nisbatini baraban burchak tezligi orqali ifodalab, $i = (\varphi_{st}/\varphi_b)$ va (184) formulani e'tiborga olib o'ng tomonlari tenglashtiriladi:

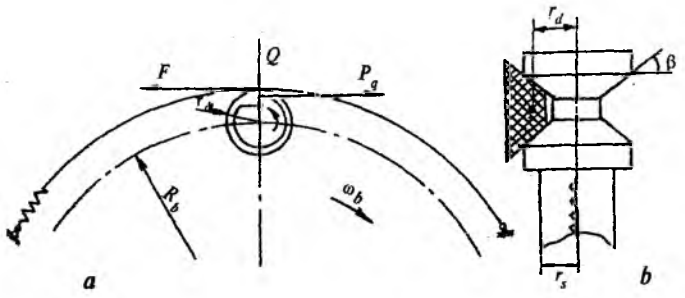
bu yerdan,

$$\frac{\omega_{st}}{\omega_b} = \frac{R_b}{r_{dt}} + 1;$$

$$r_{dt} = \frac{R_b}{(\omega_{st}/\omega_b) - 1}, \text{ yoki } r_{dt} = \frac{R_b}{i_t - 1}. \qquad (185)$$

G'altakning dumalash radiusi r_{dt} bo'lganda, ω_b burchak tezligi bilan aylanayotgan, barabandagi shpindel paxtani terish zonasida ω_{st} burchak tezligiga ega bo'ladi.

Yuqorida yozilganidek, terish zonasida shpindelga zarur tezlik berishni ta'minlaydigan tasma g'altaklarning tashqi tomoniga o'rnatiladi. Paxtani shpindeldan ajratish zonasida esa shpindelni teskari aylantirish uchun tasma, g'altaklar ichkarisiga o'rnatiladi.



260- rasm. **Tasmaning shpindel g'altagiga ta'siri:**

a — shpindelni aylantiruvchi va unga qarshilik kuchlari;
b — g'altakning dumalanish radiusini tushuntiruvchi sxema.

Shu sababli, g'altak yo'lagining o'lchamlari o'zgarmasa ham uning yumalash radiusi o'zgaradi:

$$r_{da} = \frac{R_b}{i_a + 1}, \text{ mm.} \qquad (186)$$

9- §.

Baraban o'qi atrofida aylanayotgan shpindellar g'altagi paxta terish zonasida tashqi tomondan o'rnatilgan tasmalar sirtida yumalanish bilan o'z o'qi atrofida ham aylanadi (259- rasm) va paxta piltasini o'z ustiga o'rab oladi. O'ralgan paxtani shpindeldan yechib olish uchun g'altakni teskari aylantirish kerak bo'ladi. Shu maqsadda, ajratish zonasida g'altaklarga ichkari tomonidan tegib turadigan qo'zg'almas tasmalar o'rnatiladi. Demak, baraban bir marta aylanganda uning ustidagi shpindel aylanishining yo'nalishi ikki marta o'zgaradi. Paxtani to'liqroq terish uchun shpindel tezligini ko'zda tutilgan miqdorda o'zgartirmasdan ushlab turish kerak. G'o'zapoya shpindellar orasida maksimal siqilganda (253- rasmdagi *B* holat), tishlarga g'o'za shoxlari ko'proq ilinadi. Natijada, o'z o'qi atrofida aylanayotgan shpindel qarshilik P_q kuchlarining eng katta momenti M_q ning ta'siriga uchraydi (260- rasm). G'altak bilan tasmalar orasidagi ishqalanish kuchi *F* shpindel o'qiga nisbatan aylantiruvchi moment M_a ni hosil qiladi. Agar $M_a < M_q$ bo'lsa, shpindel aylanmasdan qoladi va uning ishi keskin yomonlashadi. Aylantiruvchi moment:

$$M_a = r_d F, \qquad \text{N} \cdot \text{m}, \qquad (187)$$

bu yerda, r_d — *g'altakning tasmalar bo'ylab yumalash radiusi, mm;* *F— g'altak bilan tasmalar orasidagi ishqalanish kuchi, N.*

Tadqiqotlar natijasida, qarshilik kuchlarining momenti $M = 1{,}2\ Ilm$ gacha bo'lishi aniqlangan. M_q momentini ko'paytirish uchun ishqalanish kuchini oshirish kerak. Bu kuch, o'z navbatida, quyidagicha ifodalanadi:

$$F = \frac{Qf}{Sin\beta}, \quad N, \qquad (188)$$

bu yerda, *Q — tasmadan g'altakka tushadigan bosim, N; f — g'altak bilan tasma orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti;* β *— g'altak yo'lakchasining nishab burchagi (260- b rasm).*

Demak, *F* kuchini oshirish uchun tasmalar ishqalanish koeffitsiyenti ko'proq bo'lgan materialdan yasalishi kerak. Undan tashqari, nishab burchagini kamaytirish va *Q* kuchini oshirish ham maqsadga muvofiqdir. *Q* kuchining miqdori tasmaning tarangligiga bog'liq:

$$Q = \sqrt{P_1 + P_2 + 2P_1P_2\cos\gamma}, \quad N \qquad (189)$$

bu yerda, P_1— *tasmani g'altak yumalab bosib o'tishi kerak bo'lgan qismining tarangligi, N;* P_2 *— tasmaning g'altak yumalab bosib o'tgan qismining tarangligi, N;* γ *— tasmaning g'altakni qamrash burchagi (shpindellar soni* z_s *ga bog'liq)*

$$\gamma = 2\pi/z_s$$

F kuchi miqdori aniqlanib, u hosil qiladigan aylantiruvchi moment M_a topiladi. Ko'pincha bitta tasmadagi *F* kuchi yetarli bo'lmaydi. Uni oshirish uchun esa *Q* ni yoki tasmalar sonini ko'paytirish kerak. *Q* ning miqdori me'yoridan ortiq bo'lsa, shpindelning g'altagi egilishi mumkin. Shu sababli, tasmalarning sonini ko'paytirishadi. Tasmalar soni $z_T \geq M_q/M_a$ ga teng.

ω_b burchak tezligi bilan aylanayotgan R_b radiusli barabandagi shpindelga terish texnologiyasini bajarishga imkon beradigan ω_s burchak tezligini hosil qilish uchun tasma ustida yumalayotgan g'altak radiusi

$$r_d = \frac{R_b}{(\omega_s / \omega_b) - 1} \text{ mm bo'lishi kerak.} \qquad (190)$$

Tasma yuritmali shpindel terish zonasida baraban aylanishiga teskari, ajratish zonasida esa baraban aylanishi bo'yicha harakatlanadi. Shpindel quyidagi (261- rasm) tartibda harakatlandi:

— *LA* oralig'ida paxtasidan ajralgan shpindel baraban aylanishi bo'yicha o'z inersiyasi bilan aylanadi;

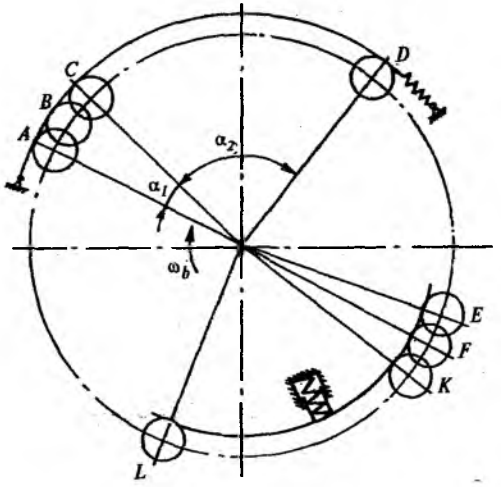
— shpindelning *A* holatida uning g'altagi tasmaga tegadi va tormozlanadi; uning tezligi kamayib, *B* holatida o'ta qisqa vaqtga to'xtaydi; keyin esa, shpindel teskari tomonga katta tezlanish bilan aylana boshlaydi va *C* holatida mo'ljallangan tezlikka ega bo'ladi; shunday qilib, α_1 burchagi ichida shpindel tormozlanib to'xtaydi va teskari tomonga aylanadi;

— *CD* oralig'ida yoki α_2 burchagida shpindel bir tekis aylanib paxta teradi;

— *DE* oralig'ida tashqi tasmadan chiqqan shpindel ustiga o'ralgan paxtasi bilan ajratgich tomon siljiydi;

— *E* holatida g'altak ichki tasmalarga tegib, tormozlanib, *F* holatida to'xtab, keyin teskari aylanib, *K* holatida mo'ljallangan tezlikni oladi;

— *EF* oralig'ida shpindelning tormozlanishi natijasida unga o'ralgan paxta piltalarining asosiy qismi (80...85%) inersiya kuchi ta'sirida yechilib ajratgich cho'tkasi ta'sirisiz to'kiladi.



261- rasm.
Shpindelning baraban bo'ylab harakatlanish tartibi.

Tashqi tasmaning lozim bo'lgan ishchi uzunligini topish uchun *AB, BC* va *CD* yoylarining uzunligini aniqlash kerak.

Ilmiy tadqiqotlar diametri 24 mm bo'lgan shpindel g'altagi *A* holatidan mo'ljallangan ishchi tezlikka ega bo'ladigan *C* gacha t_1=0,04...0,06 s vaqt ichida yetib borsa, paxtani terish texnologik jarayoni to'liq bajarilishini ko'rsatdi.

Shpindelga o'ralgan paxtani yechib ajratishni yengillashtirish maqsadida, u terish zonasidan chiqqandan keyin vertikal shpindel teskarisiga aylantiriladi.

Tasmaning g'altakka siqilishi kuchaytirilsa, t_1 vaqti kamayadi, ishqalanish kuchi esa ortadi. Ammo, tasmaning *AC* qismi tez yeyiladi. Aksincha, t_1 vaqti ko'payib ketsa, ya'ni g'altakning tasma bilan ishqalanishi yetarli bo'lmasa, shpindel paxta bilan dastlabki to'qnashadigan joyga kamroq burchak tezligi bilan yetib boradi, texnologik jarayon yetarli darajada ta'minlanmaydi.

Shpindel tishi chanoqdagi paxtani piltaga o'xshatib, cho'zib sug'urib, o'z ustiga o'rab oladi. Diametri *d* bo'lgan shpindel chanoqdagi dastlabki uzunligi *l* bo'lgan paxta pallasini uzmasdan to'liq, qoldiqsiz sug'urib va o'ziga o'rab olishi t_2 vaqt ichida davom etadi:

$$t_2 = \frac{l(1+\varepsilon)}{\pi d} c, \qquad (191)$$

bu yerda, ε — *paxta pallasining chanoqdan sug'urib olinayotgandagi dastlabki l uzunligiga nisbatan uzayishi* ($\varepsilon = 0{,}5 - 1{,}1$).

Agar R_b radiusli barabanning burchak tezligi ω_b ma'lum bo'lsa, tashqi tasmalarning *CD* uzunligi quyidagicha topiladi:

$$CD = \omega_b\ t_2(R_b + r_d),\ \text{mm}.$$

Unda tasma ishchi qismining uzunligi:

$$AD > AC + CD;$$

$$AD \geq \omega_b t_1\ (R_b + r_d) + \omega_b t_2\ (R_b + r_d) \text{ yoki}$$

$$AD \geq \omega_b R_b\ (t_1 + t_2),\ \text{mm bo'ladi.}$$

10-§. Shpindel tishining paxtani ilintirib olishi

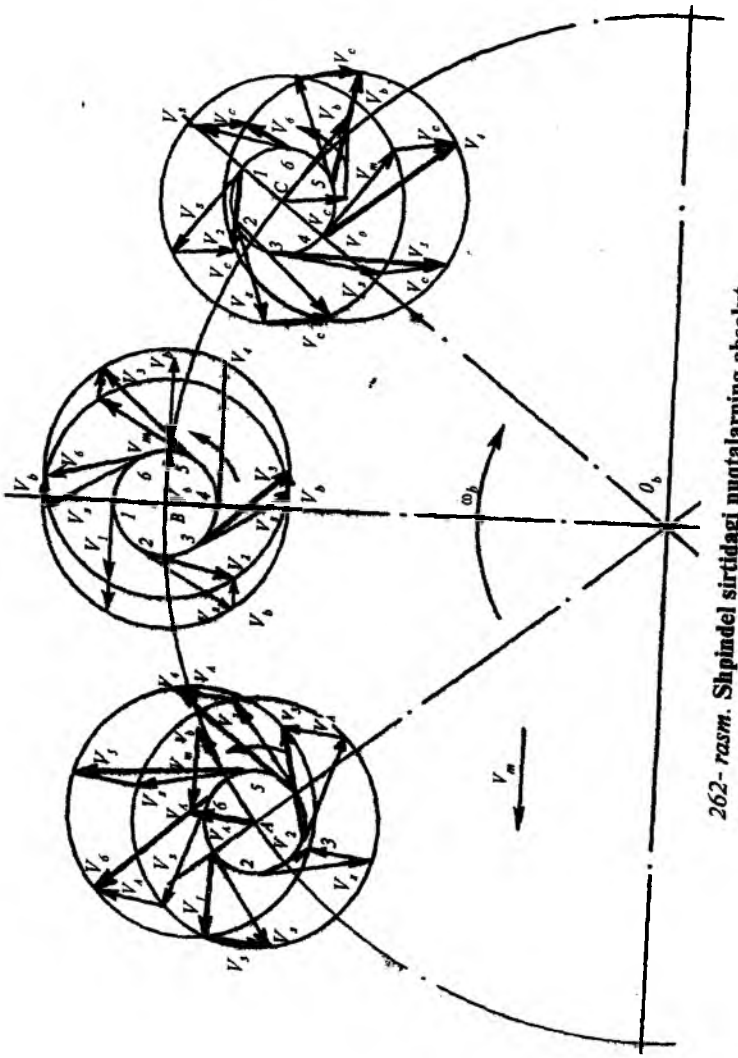
Shpindelning tishi ikki yonli pona kabi ishlaydi. Shpindelning tishi paxtani chanoqdan sug'urib olishi uchun u tolalar orasini ochib, muayyan darajada tolalar orasiga kirib, bir nechta tolani o'ziga ilintirib olishi kerak, lekin tish paxtaga duch kelgani bilan har doim ham uni ilintira olmaydi. Tishi paxtani ilintirib olish imkoniyatiga ega bo'lgan shpindel sirtining bo'lagi, uning faol qismi hisoblanadi. Faol qismini aniqlash uchun shpindel tishlarining bir nechta nuqtalardagi absolut tezliklari grafik usulda topiladi.

Masshtabda (262- rasm) baraban radiusi bilan aylana chizib olinadi va shpindelning ish zonasidagi bir nechta ketma-ket holatlari, *A, B, C,* ... ko'rsatiladi. Shpindel sirti muayyan teng bo'laklarga bo'linib, 1, 2, 3, ... *n* nuqtalar belgilanadi va u nuqtalarda shpindel tishi joylashgan deb faraz qilinib, tishlar absolut tezliklarining yo'nalishi va miqdori aniqlanadi.

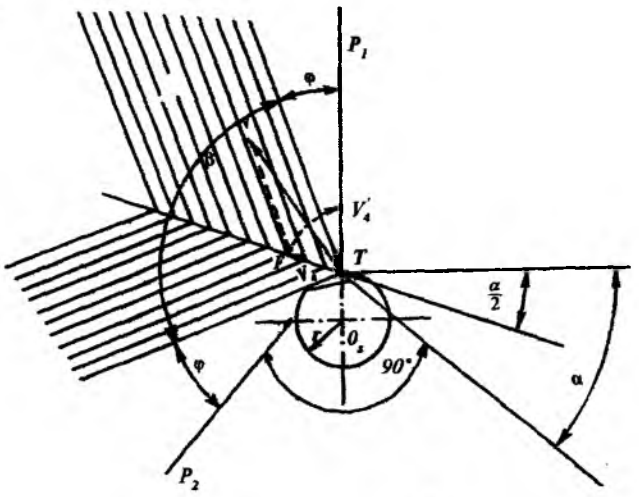
Dastlab shpindel markazining absolut tezligi topiladi. Bunda markaz mashina bilan ilgarilama (ko'chirma) va baraban o'qi atrofida aylanma (nisbiy) harakat qiladi. *A, B, C, D*... holatlaridan urinma $V_b = \omega_b R_b$ nisbiy tezligi vektori masshtabda belgilanadi. Ularning uchlaridan mashina tezligi $\bar{V}_m$, vektori chizilib, uning uchi markaz bilan birlashtiriladi. Shunday qilib $\bar{V}_a, \bar{V}_d, \bar{V}_c$, ... absolut tezliklari topiladi.

Shpindel sirtida joylashgan 1,2,3, ..., n nuqtalarning absolut tezliklari markazning endi ko'chirma bo'lgan $\bar{V}_a, \bar{V}_e, \bar{V}_c$, ... va tishning shpindel markaziga nisbatan tezligi $V_s = \omega_s r_s$ yig'indilariga tengdir. Shu sababli 1,2,3,... *n* nuqtalaridan $\bar{V}_s$ urinma vektori uchlaridan $\bar{V}_a$(yoki $\bar{V}_b$...) vektorlari chiziladi va tishning joyi deb faraz qilingan nuqtalar bilan birlashtirilib $\bar{V}_1, \bar{V}_2, \bar{V}_3, \ldots \bar{V}_n$ absolut tezliklari topiladi.

Shuni ham aytish lozimki, shpindel tishlarida joylashgan nuqtalardagi absolut tezliklarining miqdori va yo'nalishi o'zgaruvchandir. Tishning paxtani ilintirib olish imkoniyati absolut tezliklar yo'nalishiga bog'liqdir. Ilintirish imkoniyatini aniqlash uchun *shaffof qog'oz* (*kalka*) ga chizilgan 263- rasmdagi



262- rasm. **Shpindel sirtidagi nuqtalarning absolut tezligini aniqlashga oid sxema.**



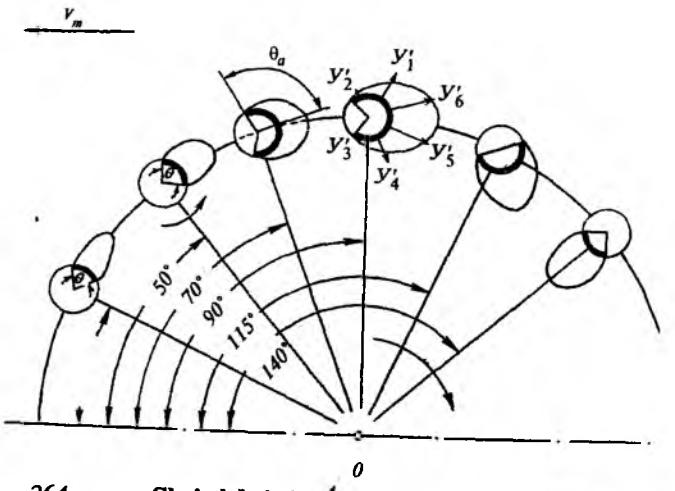
263- rasm. **Shpindel tishi absolut tezligining qiya burchakli proyeksiyasini aniqlaydigan shablon chizmasi.**

shablondan foydalaniladi. Agar tish absolut tezligining vektori β burchagi ichida joylashsa, tish o'ziga duch kelgan paxtani ilintirib oladi. Agar tish absolut tezliklari β burchagidan tashqarida joylashsa, paxtani ilintirib olish bo'lmaydi.

Shpindel tishining paxtani ilintirib olishga imkon beradigan yo'nalishini ta'minlash uchun, mashinaning yurish tezligi, shpindelli barabanning burchak tezligi va shpindelning aylanish tezliklarining bir-biriga mutanosib miqdorlari belgilanadi.

Istalgan tishning paxtaga botib, uni ilintirib olish imkoniyati bor-yo'qligini aniqlash uchun shpindel sirtida joylashgan nuqtalarning absolut tezliklari vektorlari qiya burchakli proyeksiyalarining epyuralarini qurish kerak.

Shpindelning *A* holati uchun epyura qurish quyidagi tartibda bajariladi. Kalkadagi shablon chizmadagi shpindelga ustma-ust qo'yiladi. Shablondagi O_s markaz shpindel markazi *A* ning ustiga tish uchi T esa chizmadagi 4- nuqta ustiga qo'yiladi. Kalka tagidan ko'rinib turgan 4- nuqta absolut tezligi $\overline{V}_4$ uchidan bissektrisa chizig'i ustiga β burchakdan o'tkazilgan nurlarning biriga parallel chiziq tushirib kesishtiriladi va uning qiya burchakli



264- rasm. **Shpindel sirtining faol qismini aniqlash sxemasi.**

proyeksiyasi V_4 ning uchi *F* nuqtasi topiladi. *T* nuq- ta atrofida sirkul yordamida V_4 uzunligi O_sT radiusining davomiga ko'chiriladi va Y_4 - nuqtasi belgilanadi. Y_4 - nuqtasi kalka tagidagi asosiy chizmaga kalkani teshib ko'chiriladi va y_4' - nuqtasi topiladi. (Qolgan tezliklar vektorlarining qiya burchakli proyeksiyalari shu tartibda topiladi). $Y_1', Y_2', Y_3', \ldots$ nuqtalari ketmaket ohista o'zgaradigan egri chiziqlar bilan birlashtirilib izlanayotgan epyuralar quriladi (264- rasm). β burchagi chegarasidan tashqarida yotgan absolut tezlik vektorlari uchun epyura qurilmaydi.

Shpindel sirtining θ burchagi bilan chegaralangan ma'lum bir qismi faol hisoblanadi. Chunki shpindel sirtining faqat shu qismida joylashgan tish absolut tezligining yo'nalishi, unga paxta tolalari orasiga kirib borish imkonini beradi.

Shundan keyin shpindel sirtining faol qismi η aniqlanadi:

$$\eta = \frac{\theta}{2\pi}. \qquad (192)$$

Agar baraban ichkarisiga o'rnatilgan siquvchi silindr uyachalari shpindellar sirtining deyarli yarmini yopib turishi e'tiborga olinsa, amaldagi θ_a burchagi θ ning shpindelli baraban aylanasiga nisbatan tashqi qismiga teng deb qabul qilinadi: θ va θ_a burchaklari 264- rasmdan o'lchab olinadi.

11-§. Paxta terish apparati ajratgichining ish ko'rsatkichlari

Paxta ajratgichining vazifasi, shpindel sirtini shiradan tozalash va shpindelga o'ralgan paxta piltasini yechib, qabul kamerasiga uzatishdan iboratdir.

Paxta terish jarayonida shpindelning sirti o'simlik shirasi va chang o'tirishi oqibatida tez chirklanadi, natijada tishning paxta tolasini ushlab turishi pasayib, paxta yerga ko'proq to'kiladi. Shunday ekan, shpindel sirtining chirklanishini kamaytirish yo'llaridan biri ajratgich cho'tkalarini tishlarga nisbatan to'g'ri sozlashdir. Ajratgich shpindel sirtiga o'ralgan paxta piltasini o'ta qisqa vaqt ichida yechib tushirib, bunga qo'shimcha ravishda shpindel sirtiga yopishgan shirali chirkning bir qismini ham cho'tkalari bilan sidirib oladi. Shunga ko'ra, ajratgichni shpindel sirtiga va o'ralgan paxtaga ko'rsatgan ta'sir koeffitsiyentlari k va k_1 aniqlanadi.

Ajratgichdagi qo'shni cho'tkalar oralig'i paxta tolasining uzunligidan kichik qo'yilsa, ajratgich tezda paxta bilan chirmashib qoladi.

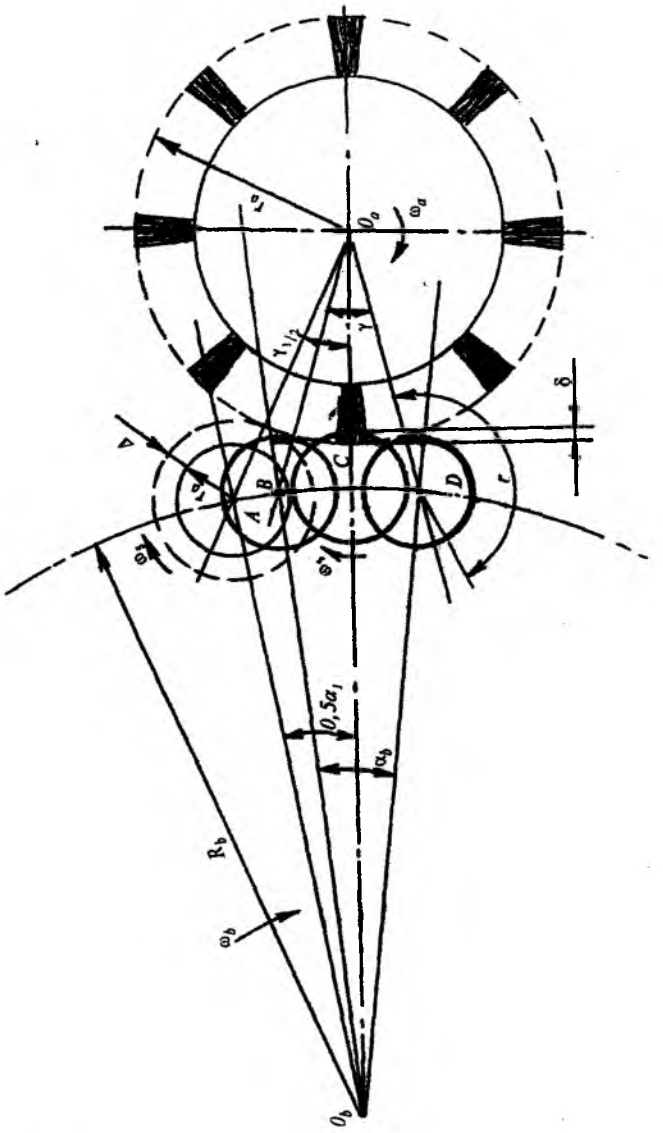
Baraban bilan aylanayotgan shpindelga o'ralgan paxta piltasi o'zining *A* holatida ajratgichni uchratadi (265-rasm). *B* holatida cho'tka bevosita shpindel sirtiga tega boshlaydi, *C* holatida cho'tka qili shpindel tishiga maksimal kirib turadi va *D* holatida esa shpindelga bo'lgan ta'siri tugaydi.

Ajratgichning shpindel sirtiga ko'rsatgan ta'sirini baholash uchun uning shpindelga ta'sir vaqti t, shpindel sirtining tozalanadigan qismi τ va bir to'qnashuvdagi cho'tkalarning shpindel sirtiga urilish soni n aniqlanadi.

Masalani yechish uchun 265-rasmdagi chizma 1:1 masshtabida chiziladi. Chizmadan α_b burchagi o'lchab olinadi va ajratgichning shpindelga ta'sir vaqti aniqlanadi:

$$t = \frac{\alpha_b}{\omega_b}, s.$$

Shpindel sirtining ajratgich ta'sirida tozalanadigan qismi va cho'tkalarning urilish soni n analitik tarzda aniqlanadi:



265- rasm. **Shpindelni ajratgich bilan uchrashuvini tasvirlovchi sxema.**

$$\tau = 4R_b\left(\frac{1}{r_a + r_s} + \frac{1}{r_d}\right)\sqrt{\frac{(r_a + r_s)\delta}{2R_b(R_b + r_a + r_s)}} \quad \text{rad;} \qquad (193)$$

$$n = \frac{2z}{\pi}\left(\frac{n_a}{n_b} + \frac{R}{r_a + r_s}\right)\sqrt{\frac{(r_a + r_s)\delta}{2R_b(R_b + r_a + r_s)}} \quad \text{marotaba uriladi.} \qquad (194)$$

bu yerda, R_b, r_a, r_s — *shpindelli baraban, ajratgich va shpindel radiuslari, mm;* r_d — *shpindel g'altagining dumalanish radiusi, mm;* δ — *ajratgich cho'tkasining shpindel tishiga maksimal botishi, mm;* z — *ajratgichdagi cho'tkalar soni;* n_a, n_b — *ajratgich va shpindelli barabanning aylanish tezligi, ayl/min.*

Shpindel sirtining chirk bo'lishini kamaytirish uchun t, τ va n ko'rsatkichlarni ko'paytirish kerak. Bunga R_b, r_a, r_s, n_a, n_b, z va δ larni o'zgartirish bilan erishiladi. Paxta dalasida ishlayotgan mashinada faqat δ ni o'zgartirish mumkin, shu sababli shpindel sirtini ajratgich yaxshi tozalashi uchun cho'tkalarning tishga botib turish holatini uzluksiz nazorat qilib turish lozim. Ajratgich ishini ko'pincha uning shpindel sirtiga ta'sir koeffitsiyenti k yordamida aniqlanadi:

$$k = \frac{\tau}{2\pi}. \qquad (195)$$

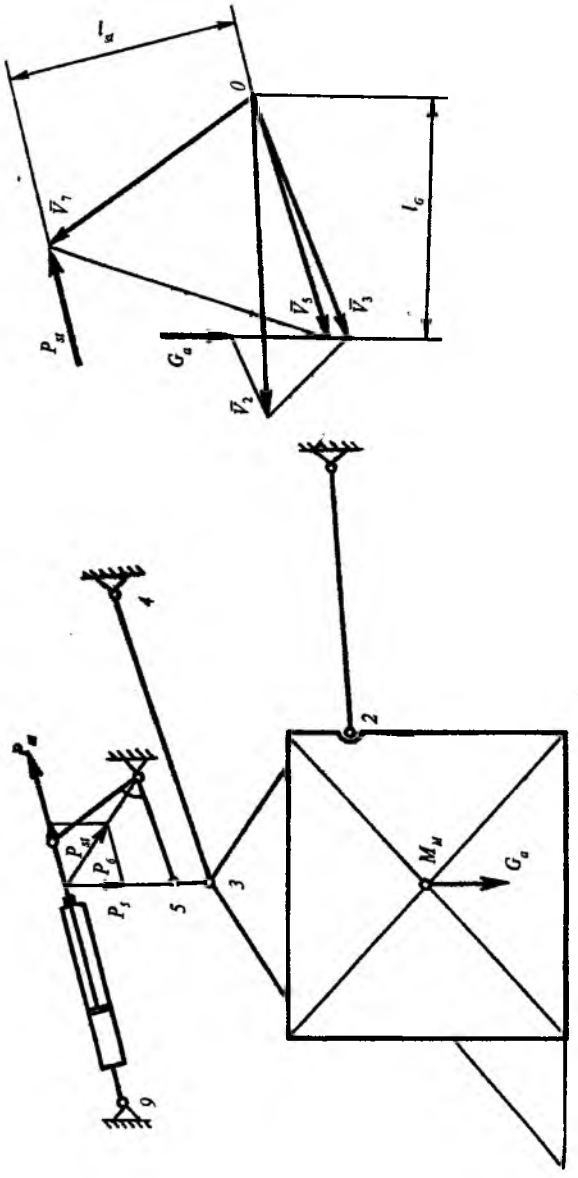
Shpindel sirtiga o'ralgan Δ qalinlikdagi paxta piltasiga nisbatan ajratgichning ta'sir koeffitsiyenti k_1 topiladi:

$$k_1 = \frac{\tau_1}{2\pi}$$

Bu yerda, $\tau_1 = \gamma_1 + \alpha_1(R_b/r_d)$, rad; γ_1 va α_1 burchaklari chizmadan o'lchab aniqlanadi.

12- §. Paxta terish apparatini ko'tarib-tushirish mexanizmidagi kuchlarni aniqlash

Apparatni ko'tarib turish uchun 266- rasmdagiga o'xshagan mexanizm xizmat qiladi. Uning gidrosilindri *7— 9* ga yoki boshqa qismlarida yuzaga keladigan qarshilik kuchlarini aniqlash uchun masshtab bo'yicha chizilgan sxemada apparat massasi markazi M_m da uning og'irlik kuchi G_a vektorini vertikal yo'nalishda ko'rsatish kerak.



266- rasm. **Terish apparatini ko'tarib-tushirish mexanizmidagi kuchlarni aniqlash.**

Gidrosilindr shtogidagi qarshilik kuchi R_{st} ni aniqlash uchun N. Y. Jukovskiy usuli (tezliklar planini qurish)dan foydalanish qulayroqdir. Shu maqsadda, chizmaning yonida 90^0 ga burilgan tezliklar plani quriladi. Plan qutb nuqtasi 0 dan, masalan, *3 — 4* tortqiga parallel, ixtiyoriy uzunlikda ko'tarilayotgan 3- nuqtaning chiziqli tezligi ($V_3=\omega_{3-4}\, r_{3-4}$) V_3 vektori chiziladi. 0 dan *6—5* ga parallel va $\overline{V}_3$ ning uchidan *3 —5* ga parallel chiziqlar o'tkazilib, $\overline{V}_5$ topiladi. Qutbdan 6—7 ga, $\overline{V}_5$ ning uchidan *5—7* ga parallel qilib o'tkazilgan chiziqning 9 —7 yo'nalishi bilan kesishgan joyi 7- nuqtaning tezligi $\overline{V}_7$ ni beradi. Qutbdan *1— 2* ga, $\overline{V}_3$ ning uchidan *3 —2* ga parallel qilib o'tkazilgan chiziqlar *4 — 3* yo'nalishi kesishib, 2- nuqtaning tezligi $\overline{V}_2$ hosil qilinadi, $\overline{V}_3$ va $\overline{V}_2$ uchlaridan 3- M_m va 2- M_m larga parallel chizilgan chiziqlarning uchrashgan joyida apparat og'irlik kuchi G_a vektori ko'rsatiladi. $\overline{V}_7$ uchiga gidrosilindr shtogidagi qarshilik kuchi $\overline{P}_{st}$ chiziladi.

Qutbga nisbatan momentlar yig'indisi nolga tenglashtirilib, izlanayotgan $\overline{P}_{st}$ kuchining miqdori aniqlanadi:

$$P_{st}=\frac{G_a l_G}{l_{st}}, N$$

Shu tartibda 2, 3, 4- nuqtalardagi kuchlarni aniqlash mumkin.

Agar qo'zg'almas nuqtalardagi kuchlarni aniqlash lozim bo'lsa, avval shu nuqtalar atrofida aylanayotgan nuqtalardagi kuchlarni yuqoridagi tartibda aniqlab, so'ng ularning yig'indisi topiladi. Masalan, 6- nuqtadagi $\overline{P}_6$ kuchini topish uchun masshtabda qo'yilgan $\overline{P}_{st}$ va $\overline{P}_5$ vektorlarining o'zaro kesishgan joyini *6*- nuqta bilan birlashtirib, shu yo'nalishlarda parallelogramm quriladi va uning diagonali $\overline{P}_G$ uzunligini o'lchab, masshtab bo'yicha uning miqdori aniqlanadi.

13- §. Bunkerni ko'tarish mexanizmi ishining tahlili

Bunkerdagi paxtani transport vositasiga to'kish uchun unga maxsus ag'darish mexanizmi o'rnatilgan. Bunkerning hajmi kichik bo'lsa, uni tez-tez bo'shatish uchun ko'p vaqt sarflanadi. Shu

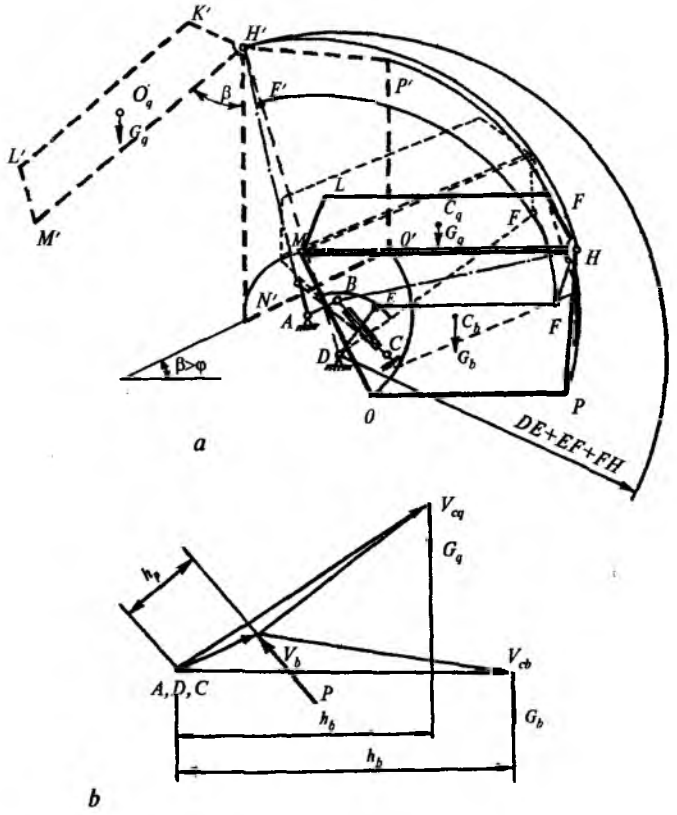
sababli bunker imkoni boricha katta hajmda yasaladi. Ammo katta bunker to'lganida, uning og'irligi ortib, mashinaning harakatlantiruvchi qismlari zo'riqadi, g'ildiraklari tuproqni ko'proq zichlaydi, yoqilg'i sarfi oshadi, mashinaning yurishi qiyinlashadi va eng muhimi, mashinaning turg'unligi yomonlashadi.

Paxtaning hajm zichligi oz ($50-60$ kg/m^3) bo'lganligi sababli, bunkerning o'lchamlari ($14-15$ m^3) dan katta bo'lganda ham unga bir tonnadan kamroq paxta sig'adi. Bunker ikki bo'lakdan — *HNOP* asosi (267- rasm) va *HKLM* qopqog'idan iborat.

Paxtani to'kish uchun bunkerni ko'tarish va uning qopqog'ini ochish uchun maxsus mexanizmlar o'rnatilgan. *C* gidrosilindri shtogining harakati natijasida bunkerga qo'zg'almas qilib biriktirilgan *AB* zvenosi burila boshlaydi. Bunker va uning qopqog'i *A* sharniri atrofida aylanadi. *H* sharniri bunker asosida joylashganligi sababli *ABHF* qattiq zveno hisoblanadi. *HF* zvenosi *DEFH* mexanizmiga tegishlidir. Bunker ko'tarilayotgan vaqtda, u bilan birga *H* va *F* sharnirlari ham *A* nuqta atrofida aylanadi. Natijada *N* va *F* sharnirlari ham *D* dan uzoqlasha boshlaydi. *F* sharniri *D* dan uzoqlashgan vaqtda *DEF* siniq zanjiri taranglashib, to'g'ri chiziq ko'rinishidagi bir zvenoga aylanadi. Shunda *F* sharniri *A* ning atrofida aylanishini to'xtatadi va *D* sharnir atrofida aylana boshlaydi. *FHK* burchagi o'zgarmas bo'lganligi uchun *F* nuqtasi va u bilan bog'langan *HK* zvenosi va *HKLM* qopqog'i *H* atrofida aylanishga majbur bo'ladi.

Gidrosilindr shtogining siljib chiqish yo'lini shunday tanlash lozim bo'ladiki, bunda *HD* masofasi *DE, EF* va *FH* uzunliklarining yig'indisidan kam bo'lishi kerak. Aks holda yuqoridagi uchta zvenodan tashkil topgan zanjir uzilib ketadi. Gidrosilindr shtogi maksimal darajaga ko'tarilganda bunkerning *NO* yoni yangi *N'O'* holatini egallab, uning α engashish burchagi paxtaning po'lat bilan ishqalanish burchagi φ dan katta bo'lib qoladi. Natijada bunkerdagi paxta *N'O'* bo'ylab ochiq tomonga siljib chiqa boshlaydi. Bu vaqtda qopqoq *H' K' L' M'* holatini egallab, bunkerga nisbatan β burchagiga buriladi va yig'ilgan paxtaning chiqib ketishiga hech qanday to'siq bo'lmaydi.

Terilgan paxta bilan to'lgan bunker massasi va og'irlik markazi aniq bo'lsa, zvenolar va ularning tayanch qurilmalarining mustahkamligini hisoblashda ularga ta'sir qiladigan kuchlarni aniqlash mumkin. Buning uchun 90° ga burilgan tezliklar planini qurib,



267- rasm. **Bunker qopqog'ini ochadigan mexanizm kinematikasi.**

ta'sir ko'rsatadigan kuchlarni kerakli vektorlari uchiga o'zlariga parallel holatda ko'rsatish lozim. Misol tariqasida, bunkerni ko'tarayotgan gidrosilindrga qarshilik kuchi P ni aniqlash uchun quyidagilarni bajaramiz. Bunda, bunker og'irligi G_b uning og'irlik markazi C_b ga, qopqoq og'irligi G_q o'z og'irlik markazi S ga ta'siri aniqlanadi va tezliklar plani qutbiga nisbatan P, G_b va G_q kuchlari momentlarining yig'indisi nolga tenglashtiriladi:

$$\sum M = 0; G_b h_b - G_q h_q - P h_p = 0;\ P = \frac{G_b h_b + G_q h_q}{h_p}$$

Shu tarzda ko'tarilayotgandagi bunkerni bir necha holatlari uchun P kuchlari aniqlanadi va ularning eng katta qiymati bo'yicha gidrosilindr turi tanlanadi.

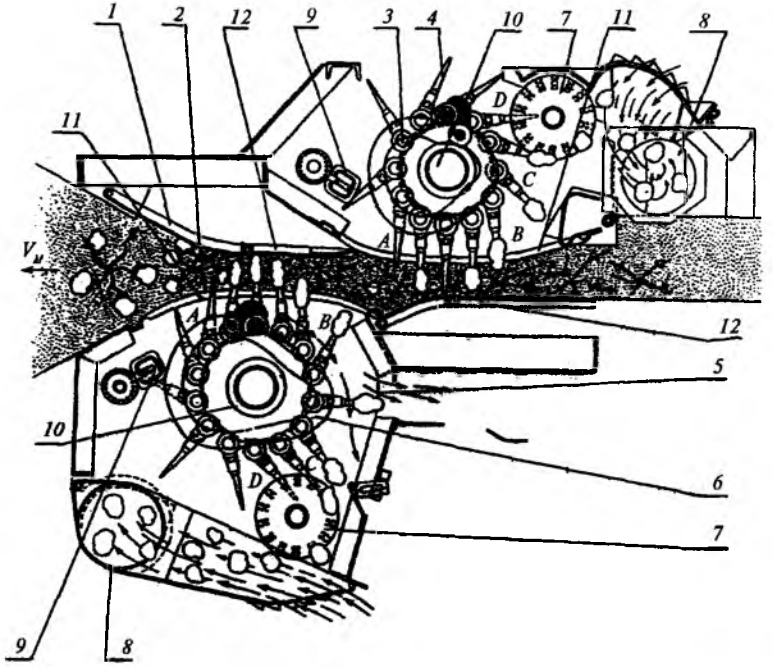
14- §. Gorizontal shpindelli paxta terish mashinasining tuzilishi va ishlashi

Gorizontal shpindelli paxta terish mashinasi ham vertikal shpindelli paxta terish mashinasiga o'xshab, shpindelli barabanlar, ajratgichlar, terilgan paxtani uzatish moslamasi, bunker kabi qismlardan iborat. Bu mashina vertikal shpindelli mashinadan shpindelli barabani, ajratgichi va shpindellarni yuvib tozalash moslamasining tuzilishi bilan tubdan farq qiladi.

Mashina apparatining texnologik ish jarayonida (268- rasm) erkin turgan g'o'zapoya shoxlari yo'naltirgich *1* yordamida 70...100 mm qalinlikkacha kuchli siqilib, terish kamerasi 2 ga majburan tortib kiritiladi.

Kasseta *3* ning shpindellari *4* yo'lakcha *6* ta'sirida ishchi kameraga deyarli perpendikular yo'nalishda *A* joyida kiritiladi va g'o'zapoyaning bir joyida aylanib turadi, chunki mashinaning siljish tezligi V_m va kassetaning baraban bilan birgalikda oladigan chiziqli tezligi V_b o'zaro teng. Shu sababli o'z o'qi atrofida aylanayotgan shpindel, g'o'za oralig'iga kirayotganida, uchratgan paxtani tishlari bilan ilintirib, o'z ustiga halqa ko'rinishida o'rab oladi. Paxtani o'rab olgan shpindellarni g'o'za shoxlari orasidan tik yo'nalishda (*B* joyida) sug'urib olgan kasseta *BC* oralig'ida ilgari tomon keskin burilib, shpindellarning aylanishini tezlatadi. Markazdan qochma kuchlar ortishi sababli paxtaga ilingan xas-cho'plar darcha *5* dan tashqariga chiqarib yuboriladi, demak, paxta qisman tozalanadi. Kassetaning keskin burilishi hisobiga shpindelning uchi ajratgich likopchalari *7* ni tezroq uchratadi. Shpindel ajratgichga tekkan vaqtdan boshlab, baraban bilan birga aylanayotgan kasseta teskari tomonga, ya'ni orqasiga burilishi hisobiga, shpindelning ajratgichga tegib turish vaqtini uzoqroq saqlab (kassetaning *CD* yo'lida) qoladi.

Gorizontal shpindelli paxta terish apparatidagi shpindellar soni ko'p bo'lganligi tufayli, u hosildorlik yuqori bo'lgan joylarda ham sifatli ishlay oladi.



268- rasm. **Gorizontal shpindelli paxta terish apparatining texnologik ish jarayoni:**

1— shox yo'naltirgich; *2* — terish kamerasi; *3* — kasseta; *4* — shpindel; *5* — darcha; *6* — yo'lakcha; *7* — ajratgich; *8* — qabul kamerasi; *9* — namlagich; *10* — shpindelli baraban; *11* — panjarasimon to'siq, *12* — yaxlit to'siq.

Kasseta o'zining *CD* yo'lida orqaga burilib, birinchidan, shpindelni ajratgich likopchalariga uzoqroq tegib turishi, ikkinchidan, shpindelning aylanish tezligi sezilarli kamayishi hisobiga zich o'ralgan paxta halqasi inersiya kuchi ta'sirida qisman yechilib ulguradi, shu sababli uni shpindeldan ajratib olish yengillashadi. Shpindel kichik va konussimon sirtga ega bo'lgani uchun ajratgich paxta halqalarining bir qismini shpindeldan to'liq yechmay, tuguncha ko'rinishida sidirib tushiradi. Ajratilib olingan paxta qabul kamerasi *8* ga tushib, u yerdan havo oqimi yordamida bunkerga uzatiladi. Ajratgichdan so'ng, shpindel namlagich yostiqchasi *9* ga kelib uriladi va uning namlangan yumshoq va serqirra sirti bo'ylab yumalab o'tadi.

Yostiqchaning uzunligi shpindel sirtini to'liq tozalashga yetarli qilib o'rnatilgan. Yostiqcha ta'sirida shpindel sirtiga yopishib qolgan o'simlik shirasi, chang-to'zon va boshqa chirkka aylanadigan moddalar yuvilib tushiriladi. Tozalangan shpindel navbatdagi ish siklini bajarish uchun yana terish kamerasiga kirib ketadi.

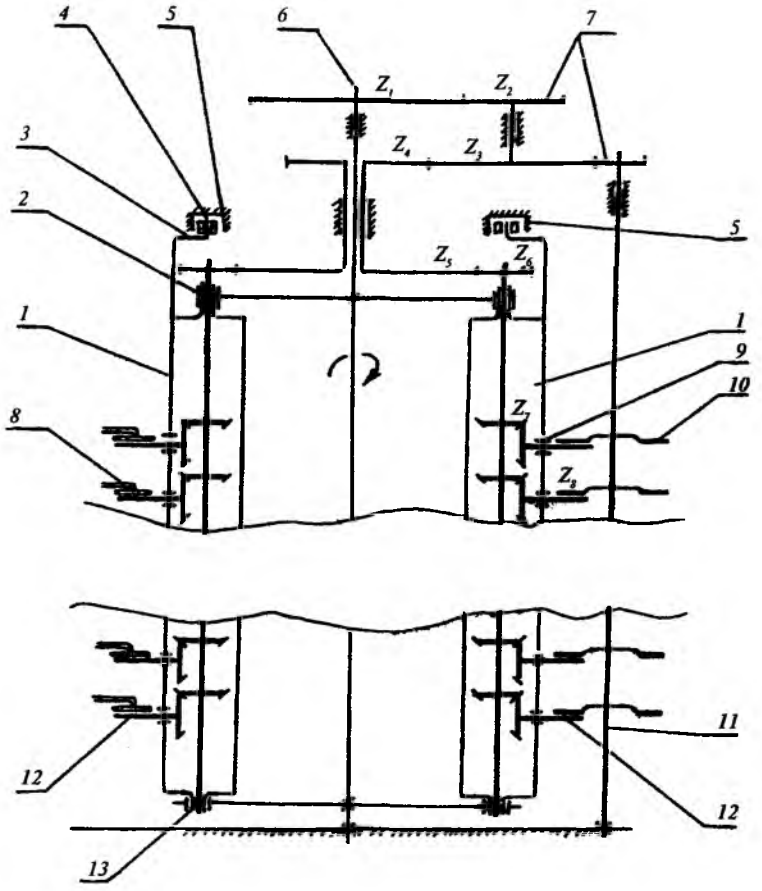
15- §. Gorizontal shpindelli apparatlarning ishlash

Shpindelli baraban *10* ning sirti bo'ylab 10...12 tadan kassetalar teng joylashtirilgan (269- rasm) bo'lib, har bir kassetaga uzunligi 70 ... 120 mm gacha bo'lgan 12...16 dona konussimon, shpindel *12* o'rnatilgan. Shpindelning bir tomoni kassetaga qotiriladi, ikkinchi tomoni konsol tarzida bo'ladi. Shpindel sirtida esa balandligi 0,5 mm gacha bo'lgan bir necha qator tishlar kertiladi.

Kasseta *1* pastki *13* va yuqorigi *2* tayanch podshipniklari atrofida aylana oladigan qilib o'rnatiladi (267- rasm). Shpindelni baraban radiusiga nisbatan kerakli holatda ushlab turish uchun har bir kassetaning ustiga krivoship *3* kiydirilgan, uning g'altagi *4* yo'naltiruvchi yo'lakcha *5* ichida joylashtirilgan bo'ladi. Dvigateldan kelayotgan harakat Z_1 shesternasi orqali baraban vali *6* ni aylantiradi. Baraban bilan birgalikda kasseta ham uning vali *6* atrofida aylanib turadi. Qo'zg'almas yo'naltiruvchi yo'lakcha *5* murakkab shaklga ega bo'lib, tuxumsimon ko'rinishga ega bo'ladi. Shu sababli uning ichida siljib harakatlanayotgan g'altak aylanayotgan barabanning sirtiga goh yaqinlashib, goh uzoqlashib, krivoship orqali kassetani vaqt-vaqti bilan o'z o'qi atrofida o'ng yoki chapga buradi. Yo'naltiruvchi yo'lakchaning shaklini tanlashda g'o'zapoyaga shpindelni deyarli tik holda kiritib, bir joyda aylantirib turish ko'zda tutiladi. Agar bu shart bajarilmasa, kassetadagi shpindel qo'zg'almas g'o'zapoyaga nisbatan oldiga yoki orqaga siljiydigan bo'lib, g'o'za shoxlarini sindirib ketadi. Shunday qilib, terish zonasidagi *4* – *5* kassetaning shpindellari bir-biriga deyarli parallel holatda bo'ladi.

Barabanning aylanma harakati Z_1 shesternadan Z_2, Z_3, Z_4, Z_5 va Z_6 shesternalari orqali kasseta ichidagi Z_7 va Z_8 konussimon shesternalarga uzatiladi.

Shpindel o'z navbatida Z_1 dan kelayotgan harakatni Z_7 va Z_8 konussimon shesternalari orqali olib, bir yo'nalishda uzluksiz



269- rasm. **Gorizontal shpindelli apparatning sxemasi:**

1,9 — kassetalar; *2,13*— kassetaning ustki va pastki podshipniklari; *3* — kasseta krivoshipi; *4* — krivoship g'altagi; *5* — yo'lakcha; *6* — baraban vali; *7* — ajratgichga harakat uzatuvchi shesternalar; *8* — namlagich yostiqchasi; *10* — ajratgich likopchasi; *11* — ajratgich vali; *12* — shpindellar.

aylanib turadi. Ammo kasseta yo'lakcha ta'sirida o'z o'qi atrofida o'ng tomonga burilsa, Z_8 shesternasi o'zgarmas tezlikda aylanayotgan Z_7 tishlari bo'ylab shpindel aylanayotgan tomonga yumalanib o'tadi. Natijada shpindelning aylanishi tezlashadi, agar kasseta chap tomonga burilsa, shpindel tezligi kamayadi. Z_7 o'zgarmas tezlikda aylansa ham kassetaning tebranishi hisobiga

shpindel o'zgaruvchan tezlik bilan aylanadi. Shpindel aylanish tezligining o'rtacha qiymati 2100...2400 ayl/min atrofidadir.

Terish zonasidan paxtani o'rab chiqayotgan shpindelning aylanish tezligi yo'lakcha ta'sirida kassetaning burilishi hisobiga ortadi va uning tishlari paxtaga yaxshiroq botib, uni kamroq to'kadi. Shpindelga o'ralgan paxtani ajratgich *10* yordamida yechib olishni yengillashtirish uchun birinchidan, ajratish zonasida shpindel tezligi biroz kamaytiriladi, ikkinchidan, yo'lakcha yordamida kassetaning qisman burilishi hisobiga shpindel ajratgich likopchalariga uzoqroq tegib turadi. Ajratgich valiga rezinadan yasalgan bo'rtiqli likopchalar *10* kiydirilgan bo'lib, ular kassetadagi shpindellar soniga teng bo'ladi.

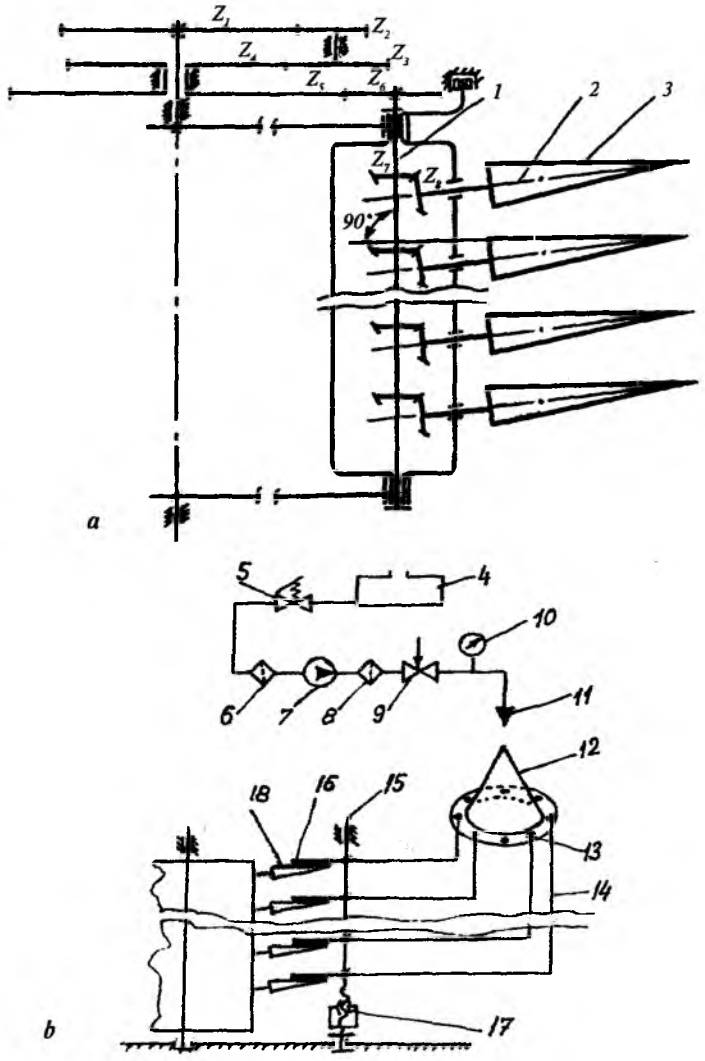
Hamma kassetalardagi shpindellar sirtiga ajratgich likopchalari va namlagich yostiqchalari bir tekis tegib turishi muhimdir.

Tik o'rnatilgan val *11* atrofida aylanayotgan likopchalar shpindel ishchi uzunligini to'liq tegib tozalashi uchun kassetaga shpindel shunday joylashtiriladiki, uning konussimon sirtining ustki yasovchisi gorizontal holatda bo'ladi. Shpindelning simmetriya o'qi kasseta o'qiga perpendikular bo'lmaydi (270- *a* rasm). Shpindellarning kassetada bunday joylashtirilishi ularning sirtini yuvib, chirklanishdan tozalash imkonini ham beradi.

Shpindellarni yuvish tizimining sxemasi 270- b rasmda keltirilgan bo'lib, u quyidagicha ishlaydi. Bak 4 ga quyilgan yuvish vositasining suvdagi eritmasi nasos 4 yordamida naycha bo'ylab forsunka 11 ga uzatiladi. Uzatilayotgan eritma mayin filtr 8 dan o'tayotib tozalanadi.

Forsunkaga uzatilayotgan eritmaning miqdorini naychadagi bosim moslama 9 yordamida sozlash hisobiga eritma bosimining o'zgarishini manometr 10 yordamida kuzatish mumkin.

Forsunka 11 dan purkalib chiqayotgan eritma konus 12 ning cho'qqisiga tushib, konus sirti bo'ylab bir xil qalinlikdagi plyonka ko'rinishida shtutser 13 larga tekis taqsimlanadi. Shtutser 13 larga ulangan naycha 14 lar orqali eritma yumshoq rezinadan tayyorlangan yostiqchalar 16 ga yetib boradi va ularning pastki yuzasini uzluksiz namlab turadi. Yostiqchaning uzunligi shpindel sirtini to'liq tozalash uchun yetarli bo'ladi. Yostiqchalar kassetadagi hamma shpindellarning ustki yasovchisiga tegib



270- rasm. **Shpindellarni kassetada joylashtirish (a) va yuvish tizimining (b) sxemalari:**

1 — kasseta vali; 2 — shpindel o'qi; 3 — shpindel sirtining ustki yasovchisi; 4 — bak; 5 — yopuvchi ventil; 6 — tindirgich; 7 — nasos; 8 — filtr; 9 — bosim o'zgartirgich; 10 — manometr; 14 — forsunka; 12 — taqsimlovchi konus; 13 — shtutser; 14 — naychalar; 15 — namlagich ustuni; 16 — namlagich yostiqchasi; 17 — sozlovchi vint; 18 — shpindel.

turishini sozlash uchun vint 14 xizmat qiladi. Shpindel sirtining ochilgan chanoqqa tegish ehtimolini oshirish maqsadida g'o'zapoyani barabanga siqib turuvchi yaxlit to'siq *12*, paxtani o'ziga o'rab chiqayotgan shpindeldan g'o'zapoya shoxlarini ajratib qolish maqsadida esa panjarasimon to'siq *11* o'rnatilgan. Shu ikkala to'siq oralig'i terish kamerasi deyiladi.

16- §.

Gorizontal shpindelli apparat nihoyatda murakkab tuzilganligi uchun ish ko'rsatkichlarining sifati, uning qismlari qanchalik to'g'ri sozlanganligi bilan bog'liqdir.

Ayniqsa, paxtaning to'liqroq terilishi, terish kamerasi kengligining g'o'zapoya shoxlarini qalinligiga mos qo'yilishiga sezilarli darajada bog'liq. Buning uchun yaxlit to'siqni panjarasimon to'siqqa (barabanga) yaqinlashtirib yoki uzoqlashtirib, terish kamerasining kengligi sozlanadi. Bunda shpindel uchidan yaxlit to'siqqacha 2...5 mm bo'lishi kerak. Barabandagi kassetalar bir xil balandlikda o'rnatilishi lozim. Barcha kassetalarning bir xil yarusdagi (qatordagi) shpindellar ustki yasovchilarining balandliklari bir-biridan ±0,2 mm dan ko'p farq qilmasligi lozim. Buning uchun kassetalar tagidagi yupqa qistirmalar soni o'zgartiriladi. Bu sozlanish o'ta muhim hisoblanib, shpindellarga nisbatan ajratgich likopchalari va namlagich yostiqchalarining bevosita ta'sirini o'zgartiradi.

Bir yarusdagi shpindellar ajratgich likopchasi tagidan 0,1...1,0 mm masofada o'tishi lozim, chunki tirqish katta bo'lsa, shpindelga paxta o'ralib qoladi. Namlagich yostiqchalarining yumshoq qirralari bo'lgan pastki yuzasiga shpindel sirti 0,5...0,8 mm botib o'tishi kerak, aks holda shpindel yetarli darajada tozalanmasdan tez chirklanib, paxta yerga ko'p to'kilishi mumkin.

Shpindelni bevosita harakatlantiruvchi Z_7 va Z_8 konussimon shesternalarning tishlari orasidagi tirqish shpindelning aylanish tezligiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun bu tirqishni kasseta va shpindel orasiga qo'yiladigan qalinligi 0,2 mm bo'lgan qistirmalar sonini o'zgartirish bilan sozlanadi. Tirqish to'g'ri qo'yilganda, shpindel bo'ylama o'qi bo'yicha lyuft 0,2...0,8 mm bo'ladi.

Yuqoridagi o'ta (0,1...1,0 mm) aniqlikda bajariladigan sozla-

nishlar barabandagi deyarli 300 taga yaqin shpindellarning har biri uchun alohida-alohida bajarilishi kerak, aks holda paxta yerga me'yoridan ko'proq to'kilishi mumkin.

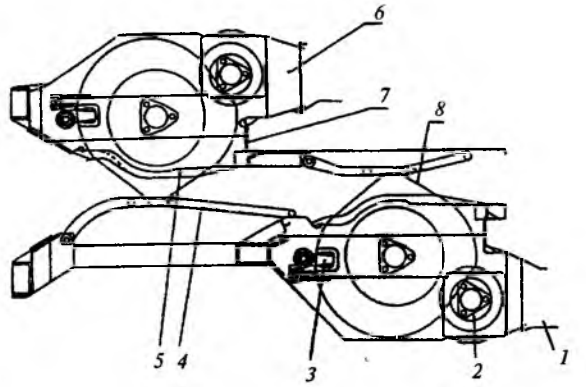
Gorizontal shpindelli mashina uchun ko'k ko'saklari kamroq bo'lgan dalalarni ajratish kerak, chunki shpindel terish kamerasida g'o'zapoya shoxlariga siqilib turgan ko'k ko'saklarga uchi bilan sanchilib, uning ichidagi xom tolani sug'urib olishi mumkin. Natijada terilayotgan paxta tolasining sifati pasayadi.

17-§.

Gorizontal shpindelli paxta terish mashinasining ish ko'rsatkichlari, asosan, uning mahalliy sharoitga moslab sozlanishiga bog'liq. Mashina ishlayotganida uning terish apparatidagi shoxko'targichning uchi orqadagi shpindelli baraban ramkasidan 25...51 mm (1...2 duym) pastroq o'rnatiladi. Aks holda ishchi tirqishiga xas-cho'plar tiqilib qolishi mumkin. Buning uchun apparat ustida joylashgan tortqi uzunligi o'zgartiriladi.

Shpindelli barabanni jo'yak pushtasiga nisbatan 25...51 mm balandlikda o'rnatib ishlatgan ma'qul. Buning uchun shoxko'targich tagidagi sirpanib yuruvchi tayanch boshmog'ining oxiri baraban ramasining tagiga nisbatan 25...51 mm pastroq qilib o'rnatilishi kerak. Boshmoq yerga botib ketmasligi va apparat o'rnatilgan balandlikda avtomatik ravishda harakatlana olishi uchun shoxko'targich ilingan zanjir uzunligi muayyan darajada aniq o'rnatiladi. Bunda shoxko'targichning apparatga nisbatan pastga siljish imkoniyati saqlanib qolishi kerak, aks holda apparat pushta relyefiga avtomatik moslanib ishlay olmaydi. Umuman, gidrosilindrni blokirovka qilmasdan apparat tagida sozlash man etiladi.

G'o'za tupini shpindelli barabanga siqib turadigan siquvchi to'siq 4 (271- rasm) shpindel uchlaridan 6 – 7 mm uzoqlikda o'rnatilishi kerak. Bunga to'siqni cheklab turuvchi pastki va ustki sozlovchi vintlar yordamida erishiladi. Mazkur to'siqni cheklovchi vintlarga siqib turuvchi prujinalarning tarangligini (to'siqning sezuvchanligini) sharoitga moslagan holda o'rnatish lozim. Birinchidan, ayrim joylarda katta hajmli shoxlar uchrab qolsa, ularni shikastlantirmaslik uchun prujinalar shoxlar qarshiligini yengib, orqaga qayta olishi kerak. Ikkinchidan, ko'k ko'saklar



271- rasm. **Terish apparatidagi sozlanadigan joylar:**

1,6 — qabul kamerasi; *2* — ajratgich; *3* — namlagich; *4* — siquvchi to'siq; *5* — panjarasimon to'siq; *7* — chiqindilar darchasi; *8* — shpindel uchining trayektoriyasi.

ko'p bo'lsa, ularning ichidan xom tolani shpindel sug'urib olmasligi uchun prujinaning tarangligi kamaytiriladi. Eng muhim sozlanishlardan biri — ajratgich *2* ni kassetadagi shpindellarga nisbatan to'g'ri o'rnatishdir. Chunki u paxtani yerga to'kilishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Normal holatda ajratgichning hamma likopchalari kassetaning shpindellariga bir xil tegib turishi lozim. Agar likopcha tishlari yeyilib, shpindelga tegmay qolsa, ajratgich valining ustki podshipnigi bilan birga ajratgichni pastga siljitib, uning normal ishi tiklanadi. Bu ishni bajarish uchun apparatning ustki panelidagi stoporlangan maxsus kalit dastasi bilan sozlovchi vintni aylantiriladi. To'g'ri sozlangan ajratgich tishlari shpindellarga tegib, uni aylantirishga sezilarli qarshilik ko'rsatishi kerak. Tishlari qisman yeyilgan likopchalarni uzoqroq ishlatish maqsadida (ularni teskari aylanadigan qilib ishlatish uchun) oldingi va orqadagi ajratgich joylarini almashtirish lozim.

Agar ajratgichdagi likopchalarning birontasi shikastlansa, uni tezda almashtirish lozim, aks holda yerga paxta ko'p to'kiladi. Agar ajratgichning bironta likopchasi yangisiga almashtirilsa, uning bo'rtiq tishlari maxsus stanokda egovlanib, qolgan likopchalardagi tishlar balandligigacha yeyiltiriladi. Bundan tashqari likopchalar orasidagi qistirmalar ham o'zgartiriladi va hamma likopchalar o'z shpindellariga tegib turishi ta'minlanadi (271- rasm).

Shpindelli baraban (rotor) valiga uni harakatga keltiruvchi maxsus mufta — saqlagich o'rnatilgan. Shpindelli baraban (rotor)ga biron narsa tiqilib qolsa, mufta harakatni shu zahoti uzadi va shpindellar shikastlanishining oldi olinadi. Demak, mazkur mufta ishga tushgudek bo'lsa, chirsillagan ovoz eshitiladi, bu to'g'ridagi ma'lumotni (xabarni) haydovchi oldidagi monitordan ko'radi va mashinani darrov to'xtatadi. Tiqilib qolgan narsani apparatdan olib tashlash uchun u motor yoki qo'l bilan maxsus moslama (uzun richagli kalit) yordamida muayyan burchakka burib, teskari tomonga aylantiriladi. Mashinani orqa tomonga (motor yordamida) yurgizilsa ham barabanlar teskari aylanadi. Shu sababli mashina orqaga yurgizilganda barabanlar yuritmasini o'chirib qo'ygan ma'qul. Buyurtmachining xohishiga ko'ra firma barabanlarni faqat bir tomonga aylantiradigan kardan vali bilan ta'minlab berishi mumkin.

„Keys" firmasi paxta terish mashinasining apparatlari oralig'i 96,5 mm (38 duym) yoki 101,6 mm (40 duym) qilib o'rnatilishi mumkin. Terim jarayonida bir qatorga ishlov beradigan ikkala baraban ham bir xil balandlikda bo'lishi kerak.

Namlagich yostiqchalari shpindellarni uzluksiz tozalab turish uchun xizmat qiladi. Yostiqchalarga yuborilayotgan eritmadagi yuvish vositasining miqdori (konsentratsiyasi) paxtaga tomgan moy tomchilarini eritadigan darajada bo'lgani ma'qul. Namlagichga suvli eritma 1,35—1,70 kPa bosim ostida yuborilsa, yostiqchalar yetarli darajada namlanib, shpindellarni tozalab ulguradi. Agar eritma past bosim ostida yuborilsa, yostiqchalarning namligi kam bo'lib, shpindel sirti to'liq tozalanmaydi, u yopishqoq holatga kelib qoladi. Eritmaning bosimi me'yoridan ortiq bo'lsa, yostiqchalardan tomchilar ajralib chiqadi, aylanayotgan shpindellar bu tomchilarni atrofga sachratadi, natijada apparat kirlanadi. Yostiqchalar hamma shpindellarga bir tekis tegib turishi uchun namlagich *3* ni pastga-yuqoriga siljitish bilan sozlanadi (vint yordamida).

„Keys" firmasi mashinalarida terilayotgan paxta yopishib qolgan barglar, chanoq bo'laklari, tuproq va boshqalardan tozalanib turadi. Ma'lumki ishchi tirqishiga paxtani o'rab olgan shpindeldan uning yerga to'kilishini kamaytirish maqsadida, ya'ni tezroq ajratgichga yetib borishi uchun kasseta shpindellarni baraban aylanayotgan yo'nalishda qo'shimcha tezlik bilan buradi. Shu jarayonda shpindel musbat burchak tezlanishi bilan o'zining

aylanish tezligini 25 – 30% ga oshiradi. Natijada paxtaga ilashgan iflosliklar markazdan qochma kuchlar ta'sirida toladan ajralib, maxsus darcha *7* orqali tashqariga otilib chiqib ketadi. Shpindellardagi paxta tugunchalarini ajratgich sidirib tushirganidan keyin ularni havo oqimi uchirib bunkerga yetkazadi. Shu jarayon davomida og'ir jismlar ham so'rish kamayining tagiga paxtadan ajralib tushadi. Shundan keyin paxta so'nggi marta bunker ustidagi chiviqli panjaralarga urilib tozalanadi.

Har safar shpindelli kassetalar moylanganidan so'ng, shpindel sirtlariga chiqqan moyni albatta, yuvib tashlash kerak.

Mabodo mashina yog'ingarchilik vaqtida ishlatilsa, g'ildiraklarning toyishi ortib, ilgarilama tezlik kamayadi va shpindellar ko'p ko'saklarni yerga to'kib ketadi. Bunday holat g'ildirak kamerasidagi havo bosimi me'yoridan kamayib ketsa ham sodir bo'ladi. Shuning uchun mashinani ishlatganda yuqoridagi holat, albatta hisobga olinishi kerak.

18-§. Gorizontal shpindelli paxta terish apparatining asosiy o'lchamlari

Gorizontal shpindelli barabanda shpindellar soni ko'p bo'lib, ular terish kamerasida siqilgan g'o'zapoya qismlariga intensiv ta'sir ko'rsatadi. Natijada bunday apparatlar yuqori hosilli dalalarda ham bemalol ishlay oladi. Apparatning eng yuqori unum bilan ishlashi uning o'lchamlarini qay darajada aniq tanlanganiga bog'liq.

G'o'zapoya terish kamerasiga kuchli siqib, majburan kiritilganda u old tomonga ko'proq engashib qolishi mumkin, oqibatda pastki chanoqlardagi paxta terilmasdan qoladi. Odatda, g'o'zapoya bilan uning ko'targichi va yo'naltirgichi orasidagi ishqalanish burchaklarining qiymatiga qarab, terish kamerasiga kiritish burchagi 50°...60° dan oshmaydi. Shu sababli g'o'zapoya yo'naltirgichini uzun qilib tayyorlashga to'g'ri keladi.

Shpindel ingichka bo'lsa, paxtani o'ziga tez va to'liq o'rab olish imkoniyati oshadi, lekin undan paxtani ajratib olish qiyinlashadi. Tajribaga asoslanib, shpindelli va konussimon qismining o'rtacha diametri $d = 8{,}5...10{,}0$ mm, konusliligi 6°...8° deb qabul qilingan. Shpindel uzunligi terish kamerasining kengligiga bog'liq bo'lib, u $l = 70 ... 90$ mm bo'ladi.

Gorizontal shpindel tishining chanoqdagi paxtani sug'urib olish tezligi ham vertikal shpindelniki kabi 1,5 m/s dan oshmasligi kerak. Gorizontal shpindel vertikal shpindelga nisbatan ingichka bo'lgani sababli chanoqdagi paxtani uzunroq pilta ko'rinishida (l_p = 230...250 mm) sug'urib oladi va uni o'z ustiga 3...5 marta o'raydi. Bunday ustma-ust o'ralgan paxtani to'liq yechib olish qiyin bo'lgani uchun shpindeldan u halqasimon tuguncha ko'rinishida ajratib olinadi.

Shpindel terish kamerasida t sekund ichida paxtani to'liq o'rab olishi kerak, ya'ni

$$t = \frac{\pi dn}{1000\,V}, \qquad (196)$$

bu yerda, *d — shpindelning o'rtacha diametri, mm; n — shpindelning terish kamerasidagi aylanish tezligi, ayl/min; V — shpindel o'rta kesimidagi tishning chiziqli tezligi, m/s.*

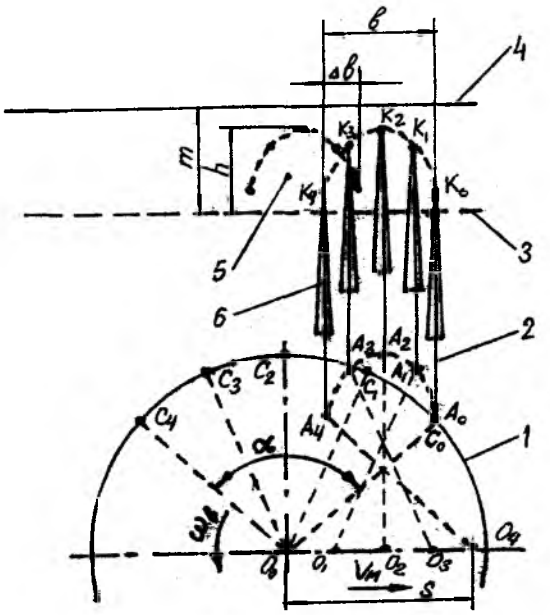
To'liq ochilgan ko'sakning diametri 50...60 mm, chala ochilganiniki 27...40 mm va ko'k ko'sak diametri 20...35 mm bo'lishini e'tiborga olib, kassetadagi shpindellar oralig'i l=40 − 42 mm qilib olinadi.

l oraliqni tanlashda ochilgan ko'sak chanoqlaridagi paxtani yonma-yon joylashgan ikki shpindel bir vaqtda terishi ko'zda tutiladi, bordi-yu l me'yoridan kichik qo'yilsa, shpindellar ko'k ko'saklarni ezishi hamda terilayotgan paxta shpindellar orasida uzilib, yerga to'kilishi mumkin.

Terish kamerasiga kirgan shpindel mashina harakati bo'ylab yoki unga teskari yo'nalishda minimal siljishi kerak, aks holda g'o'zapoya shoxlari shikastlanishi mumkin.

Shuning uchun shpindel uchi g'o'zapoya orasida maxsus shakldagi trayektoriya bo'ylab harakatlanadigan qilinadi (272-rasm). Shpindel asosidagi C nuqta (kassetaning o'qi) baraban bilan V_b tezlikda nisbiy aylanma va mashina bilan V_m tezlikda ilgarilama ko'chirma harakatda bo'ladi. Terish kamerasiga kirgan shpindellar o'rnatilgan kassetalar barabandagi α markaziy burchagi bilan cheklanib, C_0C_4 yoyida joylashadi.

ω_6 burchak tezligi bilan aylayotgan baraban α burchagiga t vaqt ($t = \alpha/\omega_b$) ichida burilib ulguradi. V_m tezlikda yurayotgan mashina bilan birgalikda baraban o'qi O $S = V_m t$ yo'lini bosib o'tadi. S yo'lni hamda C_0C_4 yoyini o'zaro teng n bo'laklarga bo'lib O_0, O_5, ..., O_n va C_0, C_1, ..., C_n nuqtalari belgilanadi.



272- rasm. **Shpindelning g'o'zapoya orasidagi harakati trayektoriyasi:**

1—shpindelli baraban; *2*—terish kamerasiga kirayotgan shpindel; *3*—panjarasimon to'siq; *4*—yaxlit to'siq; *5*—terish kamerasi; *6*—terish kamerasidan chiqayotgan shpindel.

Panjarasimon to'siqdan o'tib, terish kamerasiga endi kirayotgan shpindel o'rnatilgan kasseta o'qi O_0C_0 radiusida joylashgan. Baraban markazi O, O_1 ning o'rniga ko'chib o'tganida kasseta markazi C_1 holatiga keladi. O_1 dan O_0C_1 ga parallel o'tkazilgan radius uchida A_1 nuqta belgilanadi. O_0 bilan C_2 ni ulaydigan radiusga parallel chiziq O_2 dan o'tkazilib, A_2 topiladi. Boshqa A_3, ..., A_n nuqtalar ham shu tartibda topiladi. A_0, A_1, ... A_n nuqtalarini egri chiziq bilan birlashtirib, kasseta o'qi harakatini trayektoriyasi bo'lgan uzaytirilgan sikloidaning sirtmog'i quriladi. Hamma kassetalardagi shpindellar terish kamerasida bir-biriga deyarli parallel holatda bo'ladi deb faraz qilinsa, shpindel uchi ham A nuqtaga parallel harakatlanadi deb, K_0, K_1, ..., K_n egri chizig'i quriladi. A kassetaga yonma-yon joylashgan kassetadagi shpindel uchining trayektoriyasi shu usulda qurilsa, terish kamerasidagi sirtmoqlar Δb kenglikda o'zaro qoplanib, u yerdagi g'o'zapoyaga deyarli bir tekis ishlov berish imkonini beradi.

Vertikal shpindelning harakat trayektoriyasi ham uzaytirilgan siklonda bo'lishi ilgari qayd etilgan edi. Gorizontal shpindel trayektoriyasidagi sirtmoq vertikal shpindelnikiga nisbatan bir necha marta kengroq bo'lganligi sababli, gorizontal shpindel g'o'zapoyaga uzoqroq ta'sir qiladi, ya'ni paxtani to'liqroq terish imkoniyatiga ega bo'ladi.

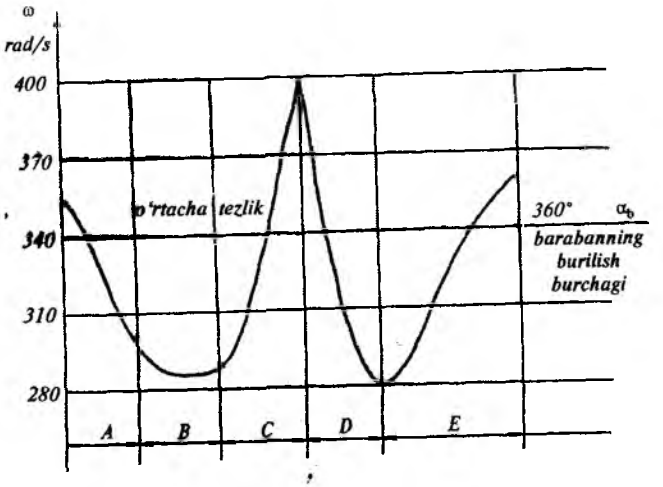
Gorizontal shpindelning aylanish tezligi shunday bo'lishi kerakki, t vaqt ichida chanoqdagi paxtani pilikka o'xshatib to'liq sug'urib olib ulgurishi kerak.

Shpindel uchi trayektoriyasining shakli hamda sirtmog'ining kengligi baraban chiziqli tezligi (kassetalar o'qidagi) V_b ning mashina tezligi V_m ga nisbatai, ya'ni barabanning o'zish koeffitsiyenti K ning miqdoriga bog'liq.

Amalda K=1,10...1,25 qabul qilinadi, keyin $V_b = kV_m$, ya'ni $\omega_b = \frac{V_b}{R_b} =$ aniqlanadi.

19-§. Gorizontal shpindel tezligining o'zgaruvchanligi

Gorizontal shpindelni shesternali yuritma harakatga keltirgani sababli, shpindel o'zgarmas burchak tezligi bilan aylanishi lozim. Lekin 269- rasmda ko'rsatilgan krivoship yo'naltiruvchi yo'lakcha ta'sirida buriladi va bevosita shpindelni harakatlantiruvchi Z_8 shesternasining kasseta o'qidagi Z_7 shesterna bo'ylab yumalanishi hisobiga qo'shimcha tezlik oladi. Shuning uchun gorizontal shpindel tezligi 273- rasmda ko'rsatilganidek o'zgarib turadi (aylanish yo'nalishi o'zgarmagan holda). Shpindelli baraban to'liq, bir aylangandagi tezlikning o'zgarishini $A,B,...E$ zonalarga bo'lish mumkin. A zonada shpindel terish kamerasiga kirishdan oldingi tezligi bilan aylanadi, uning o'rtacha burchak tezligi ω_u dan kam bo'ladi. B zonasida shpindel (paxtani terish jarayonida) deyarli o'zgarmas tezlikda aylanadi. C zonada shpindel terish kamerasidan paxtani o'ziga o'rab chiqqanda tezligi oshadi, D zonada shpindeldagi paxta o'ramini bo'shashtirib, uni ajratish osonlashishi uchun shpindel tezligi keskin kamayadi. E zonada namlagichda tozalangan shpindelni terish kamerasiga kiritish uchun kasseta keskin buriladi, natijada shpindelning tezligi beixtiyor ortadi.



273- rasm. **Gorizontal shpindel aylanish tezligining o'zgarishi.**

Z_1 shesternasi ω_1 burchak tezligi bilan aylansa, Z_5 shesternasi Z_2, Z_3, Z_4 orqali:

$$\omega_5 = \omega_1 \frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4},$$

tezlikka ega bo'ladi. Z_5 shesternadan shpindel Z_6, Z_7, Z_8 orqali soat mili bo'yicha:

$$\omega_{s5} = \omega_5 \frac{Z_5 Z_7}{Z_6 Z_8},$$

tezligini oladi. Ammo Z_6 shesternasi ω_b tezligi bilan baraban o'qi atrofida, ya'ni Z_5 ustida yumalanib shpindel soat miliga teskari:

$$\omega_{sb} = \omega_b \frac{Z_5 Z_7}{Z_6 Z_8},$$

tezlik hosil qiladi. Demak, shpindelning o'rtacha tezligi (krivoship tebranishini e'tiborga olmaganda):

$\omega_{su} = \omega_{s5} - \omega_{sb}$ $(\omega_5 - \omega_b)\frac{Z_5 Z_7}{Z_6 Z_8}$ ga teng bo'ladi.

Krivoship tebranishi hisobiga Z_8 shesternasi Z_7 ustida goh soat

mili bo'yicha yumalanib, shpindel ω_{su} ga nisbatan qo'shimcha $+\Delta\omega_s$ ga ko'paytiradi, goh unga teskari yo'nalishda yumalanib, shpindelning o'rtacha tezligini $-\Delta\omega_s$ ga kamaytiradi. Demak, shpindelning oniy tezligi:

$$\omega_{su} = (\omega_5 - \omega_6)\frac{Z_5Z_7}{Z_6Z_8} \pm \Delta\omega_s \quad \text{ga teng bo'ladi.} \qquad (198)$$

Misol uchun, 273- rasmdagi C zonada $+\Delta\omega_s$ bo'lgani uchun tezlik ortadi, D zonada esa manfiy $\Delta\omega_s$ hisobiga tezlik kamayadi.

5- shesterna burchak tezligining qiymati:

$$\omega_5 = \omega_1\frac{Z_1Z_3}{Z_2Z_4} = \omega_b\frac{Z_1Z_3}{Z_2Z_4} \qquad (199)$$

ni (198) formulaga qo'yilsa, shpindelning o'rtacha tezligi

$$\omega_{su} = \left[\omega_b\frac{Z_1Z_3}{Z_2Z_4} - \omega_b\right]\frac{Z_5Z_7}{Z_6Z_8} \pm \Delta\omega_s = \omega_b\left[\frac{Z_1Z_3}{Z_2Z_4} - 1\right]\frac{Z_5Z_7}{Z_6Z_8} \pm \Delta\omega_s \qquad (200)$$

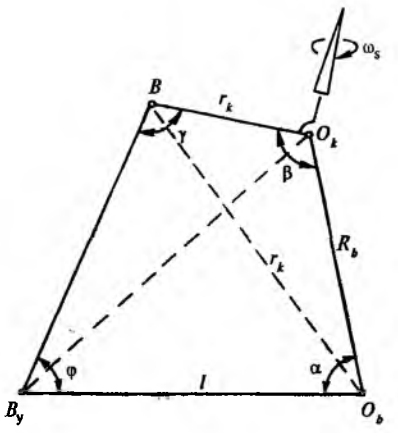
kelib chiqadi.

20- §. Kassetaning burilishi hisobiga shpindelga beriladigan qo'shimcha tezlik

Shpindelning oniy tezligini topish uchun yuqorida ko'rsatilganidek, $\Delta\omega_s$ ni aniqlash lozim. $\Delta\omega_s$ ning miqdori va ishorasini analitik yoki grafik usulda aniqlash mumkin.

Analitik usul. Barabanli kassetalarning yo'naltiruvchi yo'lakchaga nisbatan holatlari ma'lum masshtabda chizilib (274- rasm), u yerda barabanning markazi O_b va radiusi R_b, kasseta o'qi O_k, krivoshipning radiusi r_k, yo'naltiruvchi yo'lakcha krivoshipini roligi joylashgan bo'lagining egrilik markazi O_y va radiusi p, O_y va O_b oralig'i l deb ko'rsatiladi. Barabanning burchak tezligi ω_b ni uning radiusi (1- zveno) ning engashgan burchagi α ning vaqt bo'yicha o'zgarishi, ya'ni $\omega_1=\omega_6=d\alpha/dt$ deb qabul qilish mumkin. Kasseta, demak, krivoshipning (2- zveno) barabanga nisbatan burilish tezligi $\omega_{21}= d\beta/dt$, yo'naltiruvchi yo'lakcha radiusi (3- zveno) ning burchak tezligi $\omega_3= d\varphi/dt$, krivoship (2- zveno) ning yo'lakcha *3* ga nisbatan burilish tezligi $\omega_{23}= d\gamma/dt$ ko'rinishlarida aniqlanadi. $\Delta\omega_s$ ni

274- rasm. **Kasseta krivoshipni O_k V yo'lakcha bo'ylab harakatining shpindel tezligiga ta'siri.**



$\Delta\omega_s=\omega_{21}=Z_7/Z_8$ deb hisoblash uchun avval γ burchagining qiymatini aniqlash kerak. O'z navbatida γ ni aniqlash uchun $O_bO_kBO_y$ to'rtburchagining α,β,φ burchaklarining qiymati berilgan bo'lishi kerak. Demak, ω_b burchak tezligi bilan aylanayotgan barabanda berilgan α burchagi ostida joylashgan kassetadagi shpindelning ω_{sh} oniy tezligini topish uchun avval $O_bO_kBO_4$ to'rtburchakdagi α ga mos keladigan β,γ va φ burchaklari aniqlanishi lozim. Shu maqsadda O_bB diagonali o'tkaziladi, hosil bo'lgan ΔO_bO_kB dan kosinuslar teoremasi yordamida β burchagi aniqlanadi:

$$O_bB = R^2_b + r^2_k - 2R_br_k\cos\beta.$$

Shu tarzda yana ΔO_bBO_y dan $O_bB = p^2+l^2-2pl\cos\varphi$ topiladi. Bularning chap tomonlari teng bo'lganligi sababli, quyidagilar kelib chiqadi:

$$R^2_b + r^2_k - 2R_br_k\cos\beta = p^2 + l^2 - 2pl\cos\varphi,$$

bu yerdan,

$$\cos\beta = \frac{(R_b^2 + r_k^2) - (p^2+l^2)}{2R_br_k} + \frac{pl}{R_br_k}\cos\varphi,$$

aniqlanadi. Yuqoridagi birinchi va ikkinchi kasrlarni C, va D deb belgilab:

$$\cos\beta = C + D\ \text{sos}\ \varphi,$$

hosil qilinadi. ΔO_yBO_k va $\Delta O_yO_kO_b$ lardan yuqoridagi tartibda

$$\cos\gamma = \frac{(r_k^2 + p^2) - (R_b^2 + l^2)}{2r_kp} + \frac{R_bl}{r_kp}\cos\alpha$$

topilib, bu yerdagi kasrlarni E va F orqali belgilab:

$$\cos\gamma = E + F\cos\alpha, \qquad (201)$$

hosil qilinadi.

α burchagi berilganligi sababli, $\gamma = \arccos(E + F\cos\alpha)$ aniqlanadi. To'rt burchakli geometrik shakl ichki burchaklari yig'indisi xususiyatiga ko'ra:

$$\alpha + \beta + \gamma + \varphi = 2\pi \qquad (202)$$

ga tengdir. α va γ burchaklari aniqlangandan keyin (201) va (202) lardan:

$$\beta + \varphi = 2\pi - (\alpha + \gamma), \qquad (203)$$

$$\cos\beta = C + D\cos\varphi, \qquad (204)$$

ikki noma'lumli tenglamalar sistemasini yechib, izlanayotgan β va φ burchaklari aniqlanadi. (204) tenglamaning vaqt bo'yicha hosilasi:

$$\sin\beta\omega_{21} = D\omega_3\sin\varphi, \qquad (205)$$

bu yerda, $\omega_{21} = d\beta/dt$ 2- zvenoning 1- zvenoga nisbatan burilish tezligi;

$\omega_3 = d\varphi/dt$ esa 3- zvenoning qo'zg'almas $O_y O_b$ ga nisbatan burilish tezligi.

$$(205)\ \text{dan}\quad \omega_{21} = D\omega_3(\sin\varphi/\sin\beta) \qquad (206)$$

(201) tenglamadan krivoshipning yo'lakchaga nisbatan burilish tezligi

$\omega_{21} = F\omega_1(\sin\alpha/\sin\gamma)$ topiladi. (202) tenglama asosida:

$$\frac{d\alpha}{dt} + \frac{d\beta}{dt} + \frac{d\gamma}{dt} + \frac{d\varphi}{dt} = 0,$$

yoki

$$\omega_1 + \omega_{21} + \omega_{23} + \omega_3 = 0. \qquad (207)$$

(207) tenglamaga (205) va (206) larni qo'yib:

$$\omega_1 + D\omega_3\frac{\sin\varphi}{\sin\beta} + F\omega_1\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} + \omega_3 = 0, \qquad (208)$$

$$\omega\left(1 + F\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma}\right) + \omega\left(1 + D\frac{\sin\varphi}{\sin\beta}\right) = 0, \qquad (209)$$

$$\omega_3 = -\omega_1\frac{1 + F(\sin\alpha/\sin\gamma)}{1 + D(\sin\varphi/\sin\beta)} \quad \text{hosil qilinadi.} \qquad (210)$$

Agarda ω_1 berilgan bo'lsa, α ga mos keladigan γ, φ, β lar hisoblab topiladi. (184) tenglama asosida $\Delta\omega_s = \omega_{21}(Z_7/Z_8)$ aniqlanadi. Shpindelning burchak tezlanishi ε_{sh} aniqlangandan keyin, uning ishorasiga qarab $\Delta\omega_s$ ning ishorasi ($+\varepsilon_s$ bo'lsa, $+\Delta\omega_s$, agar $-\varepsilon_s$ bo'lsa, $-\Delta\omega_s$) qo'yiladi.

Agar tadqiqot qilinayotgan *4* zvenoli mexanizmning *1* va *3* tomonlari bir-birini kesib o'tsa, $\alpha+\beta+\gamma+\varphi=2\pi$ bo'lmasdan, berilgan α ga mos β,δ,φ burchaklari boshqacha tartibda aniqlanadi (275- rasm).

$\Delta O_b O_k K$ va $\Delta O_y O_k$ lardan:

$$\text{tg}\delta = \frac{O_k K}{O_y K} = \frac{R_b\sin\alpha}{l - R_b\cos\alpha},$$

bu yerdan,

$$\delta = \text{arctg}\frac{R_b\sin\alpha}{l - R_b\cos\alpha} \quad \text{hosil qilinadi.}$$

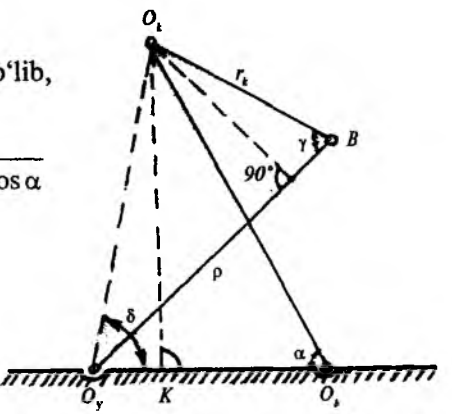
$\Delta O_y O_b O_k$ dan kosinuslar teoremasiga ko'ra:

$$\cos\alpha = \frac{R_b + l^2 - (O_y O_k)}{2kl} \quad \text{bo'lib,}$$

undan:

$$O_y O_k = \sqrt{R_b^2 + l^2 - 2R_b\cos\alpha}$$

topiladi.



275- rasm. **Krivoship $O_k B$ ning yo'lakcha ta'sirida burilish burchagini aniqlash sxemasi.**

$\Delta O_y O_k B$ dan esa $\cos\gamma = \dfrac{r_k^2 + p^2 - (O_y O_k)^2}{2 r_k p}$ va

$$\gamma = arc\cos = \frac{r_k^2 + p^2 - (O_y O_k)^2}{2 r_k p} \quad \text{aniqlanadi.} \qquad (211)$$

$\Delta O_k BL$ va $O_y O_k B$ lardan,

$$\operatorname{tg}(\delta - \varphi) = \frac{r_k \sin\gamma}{p - r_k \cos\gamma}, \quad \text{bu yerdan} \quad \varphi = \delta - \operatorname{arctg}\frac{r_k \sin\gamma}{p - r_k \cos\gamma}$$

ga teng. Nihoyat, $\beta = 180^0 - \{\gamma + [180^\circ - (\varphi + \alpha)]\}$ topiladi.

Hamma burchaklar aniqlangandan so'ng, yuqoridagi (208) va (210) kabi ω_{21} aniqlanadi.

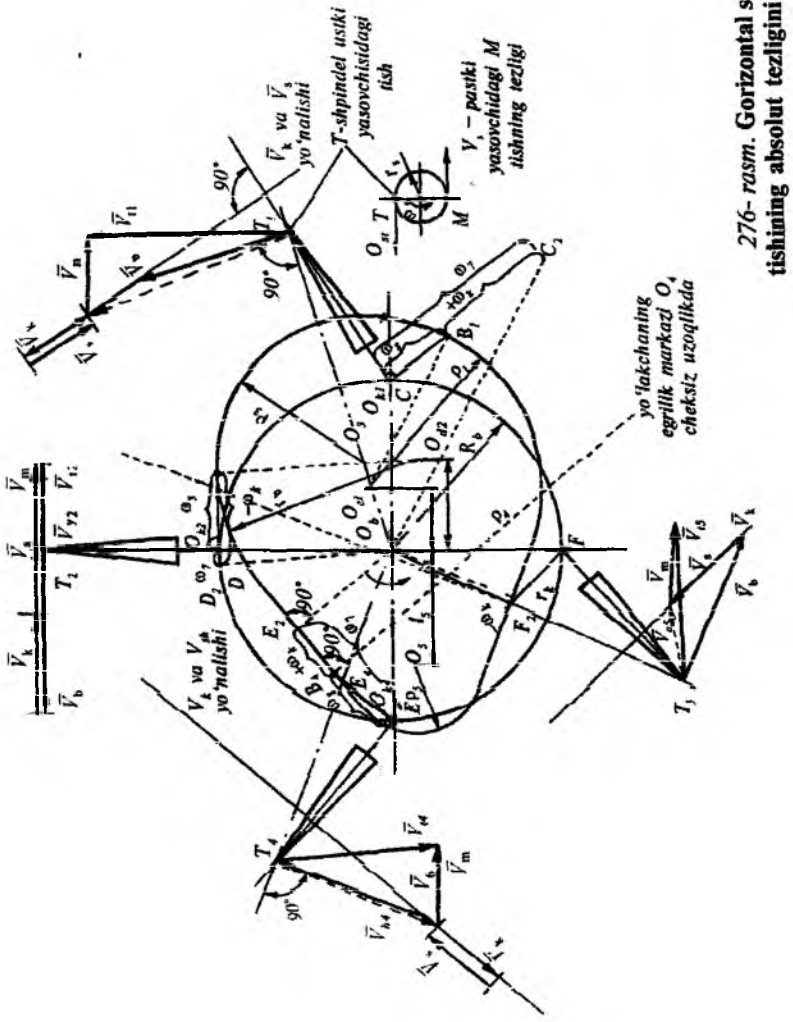
Agar $\Delta\omega_s$ analitik usulda aniqlansa, topilgan tenglamalarni yechish ham ko'p vaqt va mehnatni talab qiladi. Shu sababli 90° ga burilgan tezliklar planini qurib $\Delta\omega_s$ ni zarur aniqlikda topish mumkin.

$\Delta\omega_s$ ni grafik usulda topish uchun masshtabda baraban aylanasi, unga nisbatan yo'naltiruvchi yo'lakcha, kasseta va krivoshiplarning holati berilgan o'lchamlar asosida chiziladi (276-rasm). Chizmada baraban markazi O_b, kasseta markazi O_k, kasseta krivoshipining roligi *13* joylashgan bo'lagining egrilik markazi O_y ko'rsatiladi. $O_b O_k = R_b$, $O_k B = r_k$ (krivoship radiusi), $O_y B = r$ (yo'lakcha bo'lagining egrilik radiusi), $O_y O_b = l$ (markazlararo masofa) deb belgilanadi.

Agar kassetaning burilish tezligi ω_k bo'yicha shpindelning qo'shimcha burchak tezligini $\pm\Delta\omega_s = \omega_K(Z_8/Z_7)$ ko'rinishda yozish mumkinligini e'tiborga olsak, kassetaning berilgan holati uchun ω_k ni aniqlash kerak. Tezliklar plani uchun $\mu = (\omega_6/r_k)$ ga teng bo'lgan masshtab qabul qilinadi.

276- rasmda kassetaning *C, D, E* va *F* holatlari uchun tezliklar quyidagi tartibda topiladi:

C holatidagi kasseta krivoshipi yo'lakchaning C_1 bo'lagida joylashgan (egrilik markazi O_c). Baraban markazi O_b dan $O_c B_1$ yo'nalishiga parallel chiziq o'tkazilib, CB_1 ning davomi bilan kesishgan C_2 nuqtasi topiladi. $CB_1 = r_k$ qabul qilinganligini e'tiborga olib, CC_2 masofasini μ masshtabida Z_7 ning burchak tezligi ω_7,



276- rasm. **Gorizontal shpindel tishining absolut tezligini aniqlash.**

CC_2 va CB_1 larning farqi yoki B_1C_2 ning uzunligi μ masshtabida ω_k ni bildiradi. Agar C_2 nuqtasi B_1 ga nisbatan C tomonida joylashgan bo'lsa, CO_k manfiy qiymatga ega bo'ladi. Shu yo'l bilan C holatdagi kassetaning burilish tezligi ω_k plus ekanligi topiladi.

Kassetaning D holatidagi g'altak yo'naltiruvchi yo'lakchaning O_d markazi atrofida chizilgan yoy ustida bo'lganligi sababli, tezliklar plani O_b dan O_dB_2 ga parallel O_bD_2 chizig'i o'tkazilib quriladi. Bu yerda D_2 nuqtasi B_2 ga nisbatan D nuqtasidan keyin joylashganligi sababli ω_k manfiy belgiga ega bo'ladi.

Kassetaning E holatida g'altak yo'naltiruvchi yo'lakchaning to'g'ri chiziqli bo'lagida joylashgan. Demak, uning egrilik markazi O_e cheksiz uzoqlikda bo'ladi. Shu sababli B_4 nuqtasida yo'lakchaga perpendikular O_eB_4 chizig'i chizilib, O_b dan OB_4 ga parallel O_bE_2 o'tkaziladi. B_4E_2 ning uzunligi yuqorida qabul qilingan μ masshtabida ω_k ni bildiradi. Bu yerda E_2 nuqtasi E_eB_4 yo'nalishi davomida joylashganligi sababli ω_k plus ishoraga ega bo'ladi.

Kassetaning F holatida krivoship yo'lakchaning to'g'ri chiziqli bo'lagida joylashganligi sababli O_bB_5 chizig'i yo'lakchaga perpendikular o'tkaziladi va FB_5 uzunligi bo'yicha μ masshtabida ω_k ning miqdori minus ishorasi bilan topiladi.

Keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, kassetaning burilish tezligi ω_k ni grafik usulda aniqlash osonroqdir.

Gorizontal shpindelli apparatning shpindeli uzluksiz tozalanib turishi va shpindel tezligining barqarorligi tufayli, vertikal shpindelga qaraganda paxtani to'liqroq teradi.

Shpindel sirtida joylashgan T nuqta (tish) absolut tezligining miqdorini ham grafik usulda topish mumkin. Bunda shpindel sirtidagi har qanday nuqta murakkab harakatda ishtirok etadi:

1. Baraban bilan birgalikda O_b markazi atrofida ω_b burchak tezligi bilan O_bT (276- rasm) masofada (radiusda) aylanma harakat qiladi va $V_b=\omega_b(O_bT)$ chiziqli tezlikka ega bo'ladi.

2. T tishi kasseta o'qi atrofida CT, DT, ET,... masofada ω_k tezligi bilan aylanma harakatda ishtirok etadi va $V_k=\omega_k(CT)$ chiziqli tezlikka ega.

3. T tishi shpindel o'qi atrofida o'zi joylashgan kesimning radiusi r_s masofada ω_s burchak tezligi bilan aylanma harakatlanib, $V_s=\omega_s r_s$ chiziqli tezlikka ega bo'ladi.

T tishi mashina bilan birgalikda ilgarilama harakatda bo'lgani sababli V_m tezligiga ham egadir.

Ko'rsatilgan V_b, V_k, V_s va V_m tezliklari vektorlarining yig'indisi T tishning absolut tezligini beradi. Uni topish uchun:

1. T nuqta bilan baraban markazi birlashtirilgan chiziqqa perpendikular $\bar{V}_b$ vektori μ masshtabida qo'yiladi.

2. $\bar{V}_b$ vektoriga $\bar{V}_k$ ni qo'shish uchun $\bar{V}_b$ ning uchidan T nuqtadan shpindel o'qi (CT, DT,...) ga perpendikular yo'nalishda $\bar{V}_k$ chiziladi. ω_k plus ishorada bo'lsa, kasseta ω_b yo'nalishida buriladi, shu sababli $\bar{V}_k$ yo'nalishi $\bar{V}_b$ ra o'xshash, agar minus bo'lsa, $\bar{V}_k$ yo'nalishi $\bar{V}_b$ ga teskari bo'ladi.

3. Tishning shpindel o'qi aylanishi hisobiga olgan $\bar{V}_s$ tezligining gorizontal tekislikka tushirilgan proyeksiyasi $\bar{V}_{sg}$ ning miqdori va yo'nalishi aniqlanadi. Shpindel sirtining ustki yasovchisidagi tish tezligining proyeksiyasi $\bar{V}_{sg}$ miqdori $\bar{V}_s=\omega_s r_s$ ga teng bo'lib, vektorining yo'nalishi $\bar{V}_b$ ga teskari bo'ladi. Pastki yasovchisidagi tishning tezligi $\bar{V}_s$ esa $\bar{V}_b$ bilan bir tomonga yo'naladi. Boshqa yasovchilardagi tishning $\bar{V}_{sg}$ vektori yasovchining gorizontal o'qqa nisbatan engashish burchagi e'tiborga olinib aniqlanadi.

4. $\bar{V}_b+\bar{V}_k$ vektorlari yig'indisiga $\bar{V}_{st}$ ni qo'shish uchun $\bar{V}_k$ uchidan $\bar{V}_b$ bo'ylab yoki teskari (275- rasmdagi misolda teskari) yo'nalishda, $\bar{V}_{sg}$ vektori chiziladi va $\bar{V}_b+\bar{V}_k+\bar{V}_{sg}$ yig'indisi $\bar{V}_y$ topiladi. $\bar{V}_y$ ga $\bar{V}_m$ qo'shilib, tishning absolut tezligi $\bar{V}_m$ aniqlanadi.

21- §. Ko'sak terish mashinalari

Respublikamizda paxta hosilini yig'ib-terib olishda qo'llanilayotgan texnologiyalardan biri paxta terimida chanoqlarda qolib ketgan 1... 2 chigitli paxta qoldiqlarini va pishmasdan qolgan ko'saklarni ham terib olishdir. Bu ishni ko'sak terish mashinalari bajaradi. Ko'sak terishda g'o'za tupidan hamma ko'sak, chanoq,

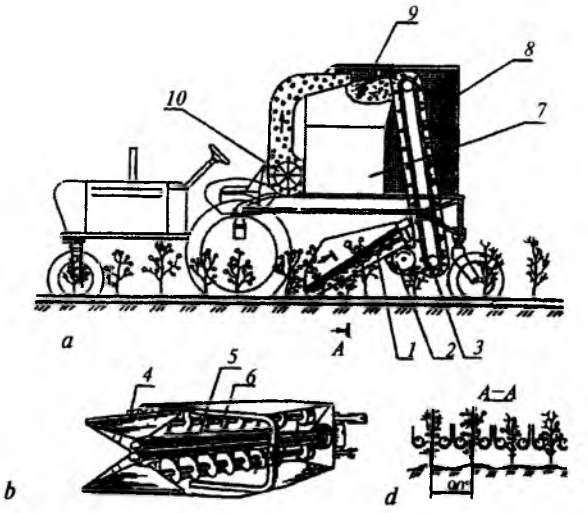
barg qoldiqlari va boshqalar to'liq sidirib olinadi. Shu sababli terilgan ko'sak o'ta ifloslangan bo'ladi.

Agar terilgan mahsulotning 10% qismigina paxtadan iborat bo'lsa, terilgan aralashma o'ta iflos, 20% gacha bo'lsa, o'rta, agar paxta 30...40% gacha bo'lsa, aralashma „boy" hisoblanadi. Ammo „boy" aralashmani yanada „boyitib", paxta miqdorini 60 – 70% gacha yetkazilsa, yanada maqsadga muvofiqroq bo'ladi. Shu sababli ko'sak terish mashinasiga „boyitish" moslamasi o'rnatiladi.

22-§. [illegible]

Ko'sak terish mashinasining umumiy tuzilishi 277- rasmda ko'rsatilgan. Uning asosiy qismlari terish apparati *1*, ko'ndalang transportyor (shnek) *2*, tik transportyor *3*, boyitgich *7*, bunker *8* dan iborat. Mashina dala bo'ylab harakatlansa, shoxko'targich g'o'za tuplarini ishchi tirqishiga yo'naltiradi. U yerda aylanayotgan jo'valar qirrasi ta'sirida ko'sak, chanoq va qisman shoxlarning bo'laklari uzib olinadi va apparat shneklariga tashlanadi. Ko'sak aralashmasini shnek g'alvirsimon qobiqlari bo'ylab orqadagi ko'ndalang shnek *2* ga surib beradi. Natijada aralashma mayda mineral va organik jismlardan tozalanadi. Ko'ndalang shnek *2* hamma apparatlardan keltirilgan aralashmani bir tomonga yetkazib, o'zining kurakchasi bilan uni tik transportyor *3* ga tashlaydi. Tik transportyor *3* esa aralashmani yo'naltirgich *9* yordamida boyitgich *7* ga tashlab beradi. Boyitgichda qisman tozalanib, ifloslanganlik darajasi 30–40% gacha kamayib „boyigan" aralashma ventilator *10* orqali bunker *8* ga tashlanadi.

Boyitgichning texnologik jarayoni quyidagicha bajariladi. Tik transportyor *3* ko'sakni yo'naltirgich *9* ning ustiga keltirib tashlaydi. Yo'naltirgich *9* (278- rasmdagi 1)ning holati ko'sakni chaqish barabani *13* yoki yuqorigi cho'tkali baraban *2* ustiga yuborishi mumkin. Agar yo'naltirgich *1* o'zining *C* holatida o'rnatilsa, boyitgich „tozalash" texnologik sxemasi bo'yicha ishlaydi. Bunday holatda ko'sak aralashmasi chaqish barabani *13* ustiga yo'naltiriladi. Bu baraban ko'saklarni katta tezlikda tishli deka *12* usti bo'ylab sidirib o'tayotganida ko'saklar maydalanadi,



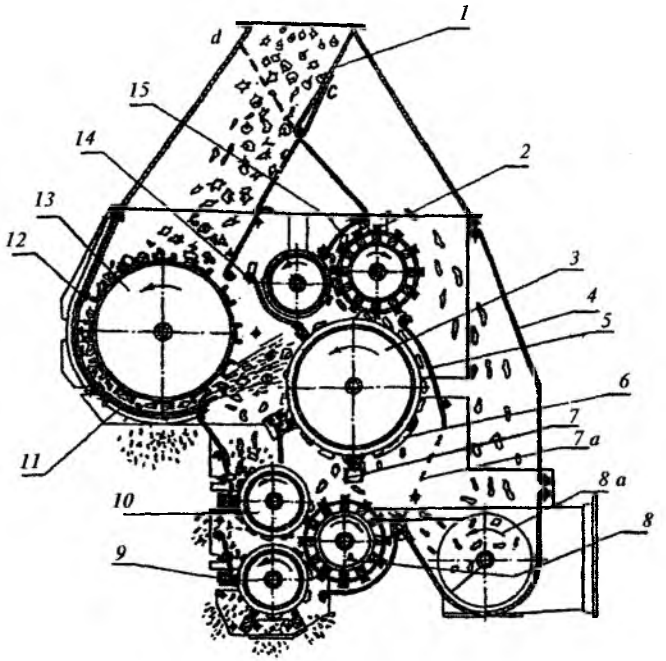
277- rasm. **Ko'sak terish mashinasining sxemasi:**
a — yon ko'rinishi; *b*— terish apparati; *d* — apparatning *A* — *A* tekisligidagi kesimi; *1*— terish apparati; *2* — ko'ndalang shnek (transportyor); *3* — tik transportyor; *4* — shoxko'targich; *5* — qovurg'ali jo'valar; *6* — apparat shnegi; *7* — boyitgich; *8* — bunker; *9* — yo'naltirgich; *10* — ventilator.

chaqiladi. Chaqilgan ko'sak to'r to'siq *11* ustidan olib o'tilayotganida, undan mayda aralashmalar elanib tashqariga chiqib ketadi.

Chuvilayotgan ko'sakni chaqish barabani katta tezlikda katta arrali baraban ustiga tashlab beradi. Paxta tolasining ilinuvchanligi yuqori bo'lganligi sababli soat miliga qarshi aylanayotgan katta arrali barabanning mayda tishlariga ilinib qoladi. Boshqa narsalar (chanoq, barg, shox siniqlari...) esa ilina olmasdan pastga, kichik arrali baraban *10* ustiga tushadi. Biroq baraban *10* ustiga paxtaning ham biroz qismi aralashib tushadi. Katta arrali barabanga ilashgan paxta qo'zg'almas ilintiruvchi cho'tka *7* ostidan o'tayotib, uning tishlarida yaxshiroq o'rnashib oladi.

Kichik arrali baraban *10* ham tolalarni o'z tishiga ilashtirib ketadi, iflosliklarni esa cho'tka qillari tashqariga irg'itib yuboradi. Baraban *10* tishiga ilina olmagan paxta pastki kichik arrali barabanga yetib boradi va u yerda ajratib olinadi.

Pastki cho'tkali baraban *8* cho'tkalari bir vaqtda kichik arrali barabanlarning ikkalasiga ham tegib turganligi va cho'tkalarining



278- rasm. **Boyitgich sxemasi (ko'sakni chaqib tozalashga sozlash holati):**

1 — ko'sak yo'naltirgich; *2* — cho'tkali yuqorigi baraban; *3* — arrali katta baraban; *4* — g'ilof; *5* — to'r to'siq; *6* — panjarasimon to'siq; *7* — ilintiruvchi cho'tka; *7a* — to'siqcha; *8* — cho'tkali pastki baraban; *8 a* — shnek; *9* — ilintiruvchi cho'tka; *10* — arrali kichik baraban; *11* — xas-cho'p ajratuvchi to'r to'siq; *12* — deka; *13* — chaqish barabani; *14* — cho'tkali yo'naltirgich; *15* — yo'naltirgich.

chiziqli tezliklari arra tishlarinikidan katta bo'lganligi sababli, paxtani ulardan sidirib olib, arrali baraban *3* ning ustiga irg'itadi. Irg'itilgan paxta barabanga ilgari ilinganlariga qo'shilib ilintiruvchi cho'tka *7* ning ostidan o'tayotib arra tishlariga yanada yaxshiroq ilinib oladi. *3*- baraban paxtani panjarasimon to'siq ustidan olib o'tayotganida mayda aralashmalar ajratiladi. Yuqorigi cho'tkali baraban *2* cho'tkalari katta arrali baraban *3* tishlarining orqasidan zarb berib, paxtani yuqorigi kichik arrali barabanga, keyin undan ham yechib olib, shnek *8 a* ustiga tashlaydi. Cho'tkali baraban paxtani intensiv irg'itishi hisobiga uning tolalariga ilashgan iflosliklar ajraladi.

Shnek *8 a* deyarli tozalangan, boyitilgan aralashmani bir chetga to'plab ventilatorga uzatadi, u esa bunkerga tashlab beradi.

Agar terim yog'ingarchilik boshlangandan so'ng bajarilsa, boyitgich qismlariga tola o'ralib qolmasligi uchun u „nam ko'sak tozalash" sxemasiga sozlanadi: bunda to'siqcha *7 a*, panjarasimon to'siq *6*, pastki cho'tka *7* olib tashlanadi. Kichik arrali barabanlardan yechib olingan paxta birdaniga shnek *8 a* ustiga tashlanadi.

Ko'sak kech kuzda, uzoq yog'ingarchilikdan keyin terilsa, uni tozalashdan oldin xirmonda quritish lozim bo'ladi, bunday paytda boyitgichni *3*- sxema — „ko'sak terish" ga sozlanadi. Bu maqsadda yo'naltirgich *1* ni *a* holatiga burib o'rnatish kifoya.

Agar terim vaqtida xom ko'saklar ko'p bo'lsa, boyitgich „ko'saklarni chaqish" sxemasiga sozlanadi, chaqilgan ko'sakni keyinchalik xirmonda quritish yengillashadi. Bu sxemaga muvofiq boyitgichni sozlash uchun ,yuqorigi arrali hamda cho'tkali barabanlar maksimal ko'tarilib, katta arrali baraban ilgarigiga nisbatan teskari tomonga aylanadigan qilib qo'yiladi.

Sozlanishlari. Hamma cho'tkali baraban cho'tkalari, ilintiruvchi cho'tkalar arrali baraban tishlariga 2 mm gacha botib turishi (kamida tegib turishi) lozim. Deka bilan chaqish barabani orasidagi tirqish 8...10 mm, katta arrali baraban bilan panjarasimon to'siq orasidagi tirqish esa 10...15 mm qilib o'rnatiladi.

Qovurg'ali jo'valar orasidagi ishchi tirqishi sharoitga qarab 18 – 32 mm o'rnatiladi. Agar ayrim ko'saklar g'o'zapoyada qolib ketsa, ishchi tirqishni kichraytirish lozim. Ammo ishchi tirqish me'yoridan kichik bo'lsa, g'o'zapoya shoxlari ham sidirib olinadi, hatto g'o'zapoya yerdan sug'urilib chiqishi ham mumkin.

23- §. Ko'sak chuvish yapoyatalib mashinalari

Respublikamiz paxtani ekib yetishtiradigan davlatlarning Shimolida joylashganligi sababli, kuzda hosilning ayrim qismi (10...15%) to'liq pishib ulgurmasdan ko'sak holida qoladi. Bundan tashqari, ochilgan paxtani mashinalar yordamida terish jarayonida hosilning bir qismi (5...8%) yerga to'kilib qoladi. Ko'saklarni va yerga to'kilgan paxtani terib olib tozalash talab qilinadi. Dala sharoitida ko'sak hamda to'kilgan paxtani tozalash uchun ko'sak chuvish mashinalaridan foydalaniladi.

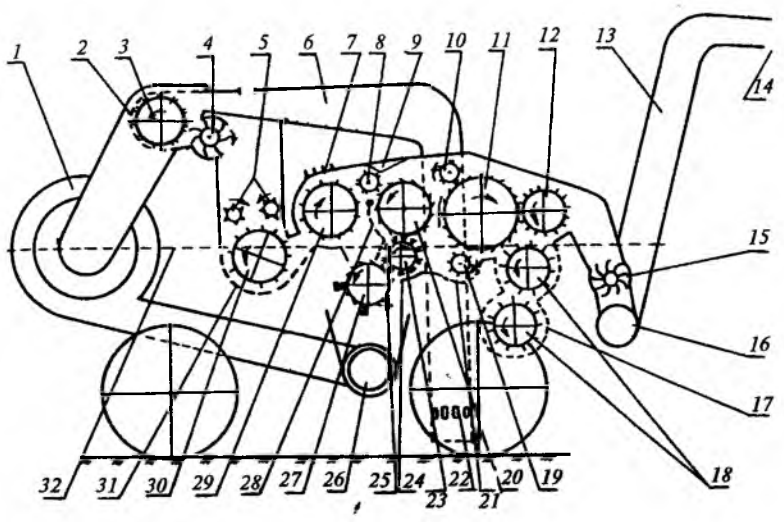
Ko‘sak chuvish mashinalari namligi 20% gacha bo‘lgan ko‘saklarga ishlov berib, xas-cho‘plarning 85% gacha qismini tozalash imkoniyatiga egadir. Bunday mashinalarning soatiga 700 – 900 kg gacha ko‘sakni, 500 kg gacha yerga to‘kilgan paxtani, 1500 kg gacha mashinada terilgan paxtani tozalaydigan turlari keng tarqalgan. Bu mashinalar xirmonda traktorning quvvat uzatish validan yoki maxsus elektr motorlardan harakatlantirilib, uzluksiz ishlatiladi.

Mashinaning tuzilishi va asosiy qismlari. Ko‘sak chuvish mashinasining tuzilish sxemasi 279- rasmda keltirilgan: u rama *32*, ko‘sak aralashmasini surgich *6*, havo separatori *3*, ta’minlagich *5*, xas-cho‘plarni ajratgich *30*, chaqish barabani *29*, asosiy separator *20*, chiqindilar separatori *27*, nazorat separatori *10*, barg ajratgich *16* va yuklagich *13* dan iborat. Mashinaning hamma qismlari uchta g‘ildirakka tayangan yaxlit ramaga o‘rnatilgan. Surgich *6* o‘z navbatida karnay *22*, ventilator *1* va kengaytirgichlardan tashkil topgan. Havo separatoriga tituvchi tishli baraban *3*, vakuum-to‘sqich *4*, mayda ko‘zli to‘r *2* kiradi. Ta’minlagich ikkita jo‘va *5* va variatordan iboratdir.

Xas-cho‘p ajratish barabani *30* ning yarim sirti maxsus to‘r *31* bilan qoplangan, chaqish barabani *29* esa to‘r bilan qisman o‘ralgan.

Asosiy separator arrali baraban *22* va to‘rsimon to‘siq *28* dan, chiqindilar separatori kichik arrali baraban *27* va sidirish cho‘tkalari *25* dan tashkil topgan. Nazorat separatori katta arrali baraban *11* va qaytarish barabani *10* dan, barg ajratgich esa ikkita qoziqchali barabanlar *18* va ularni deyarli to‘liq o‘rab turadigan to‘r *17* dan tuzilgan. Yuklagich ventilator, vakuum-to‘sqich *16* va karnay *13* lardan iborat.

Ko‘sak chuvish mashinasining texnologik jarayoni quyidagicha bajariladi: surgich *6* ning karnayi ko‘sak aralashmasi yoki paxta uyumi ustiga keltiriladi va ventilator *1* yordamida uni surib, yuqoriga yetkazib beradi. Karnayning yuqorigi qismi ko‘ndalang kesimi to‘rtburchak shaklidagi kengaytirgich *6* ga aylantirilgan. Kengaytirgichning ustidagi sozlovchi teshik orqali qo‘shimcha havo so‘rib olinadi va ventilator *1* tomoniga yo‘nalayotgan aralashmaning ensiz oqimi ustidan o‘tib, ularni mashina kengligiga teng qilib bir tekis sochib beradi. Tozalanayotgan ko‘sak yoki paxta aralashmasining tarkibiga qarab, teshik ko‘zining kattaligi tajriba asosida o‘rnatiladi. Teshik me’yoridan katta ochilsa, ko‘saklar



279- rasm. **Ko‘sak chuvish mashinasining tuzilish sxemasi:**

1 — ventilator; *2,17,31* — to‘rsimon to‘siq ; *3* — havo separatorining tishli barabani; *4* — vakuum-to‘sqich; *5* — ta’minlagichlar; *6* — ko‘sak so‘rgich-taqsimlagich; *7* — deka; *8* — parrakli kichik baraban; *9* — to‘siq; *10* — nazorat separatorining qaytargich barabani; *11* — arrali katta baraban; *12* — ajratgich baraban; *13* — yuklovchi karnay; *14* — panjara to‘siq; *15* — vakuum-to‘siq; *16* — shnek; *17* — to‘rsimon g‘ilof; *18* — barg ajratgichning qoziqchali barabanlari; *19* — tishli kichik baraban; *20* — asosiy separatorning arrali barabani; *21*— to‘rsimon taglik; *22* — karnaydagi konpensator teshiklari; *23* — cho‘tkali ajratgich barabani; *24* — to‘siq; *25* — sidiruvchi cho‘tkalar; *26* — siqindi uchun quvur; *27* — arrali kichik baraban; *28* — asosiy separatorning ajratish to‘ri; *29* — chaqish barabani; *30* — xas-cho‘p ajratish barabani; *31* — xas-cho‘p ajratish to‘ri; *32* — rama.

o‘rtadan ikki chetga ko‘proq surilib tushadi, ya’ni keyinchalik tozalovchi barabanlarning ikki chetiga qalinroq ko‘sak oqimi boradi. Natijada uzunligi bo‘yicha bir tekis yuklanmagan barabanlarning tozalash sifati pasayib ketadi. Ko‘saklarning kengaygan oqimi havo separatorining tituvchi barabani tishlari ta’sirida titiladi va to‘r *2* ustidan sudrab o‘tkaziladi. Tituvchi baraban joylashgan tomondan ventilator *1* to‘r ko‘zlari orqali so‘rib olinayotgan havo oqimi chang-to‘zonni va boshqa mayda aralashmalarni ajratib oladi. Tituvchi baraban ko‘sakni katta tezlikda vakuum-to‘sqich *4* ga irg‘itib yuboradi. Vakuum-to‘sqich par-

raklari elastik materialdan yasalgan bo'lib, ularning kamida ikkitasi bir vaqtning o'zida silindrsimon uya devorlariga tegib turadi. Ventilator vakuum-to'sqich orqasidan havo so'rib ololmaydi. Natijada parraklar ko'saklarni ta'minlash bunkeriga tashlab bera oladilar.

So'rgich karnayiga berilayotgan ko'sak aralashmasining miqdori shunday bo'lishi kerakki, bunkerdagi mahsulot sathi vakuum-to'sqichning pastki parragigacha ko'tarilmasin. Bunkerdagi mahsulot aralashmasi bir-biriga teskari aylanadigan ta'minlovchi jo'valar ustiga kelib tushadi. Zarur bo'lganda bu jo'valarning aylanish tezligini o'zgartirib, tozalanib berilayotgan mahsulotning miqdorini oshirib yoki kamaytirib uzatish mumkin. Demak, chuvigichning ish unumdorligi jo'valarning tezligiga bog'liq bo'lib, uni tayinlashda tozalanayotgan mahsulotning turi, namligi, begona aralashmalarning miqdori e'tiborga olinadi. Ta'minlovchi jo'valar me'yoridan ko'proq mahsulotni keyingi barabanlarga uzatib bersa, tozalash sifati pasayadi. Ta'minlovchi jo'valar uzatayotgan mahsulot xas-cho'p ajratuvchi barabanga tushib, uning parraklari ta'sirida titiladi va to'r to'siq *31* ning sirti bo'ylab sudrab o'tkaziladi. Natijada to'rning ko'zlari orqali xas-cho'plar tashqariga ajralib chiqadi. Mahsulot oqimi o'z harakatini davom ettirib, chaqish barabaniga o'tadi. Chaqish barabani parraklari katta tezlikda ko'saklarga zarb berib, ularni yoradi, chaqadi yoki maydalaydi. Ko'saklarni ko'proq maydalash kerak bo'lsa, chaqish barabanining ustiga tishli deka o'rnatish ham mumkin. Qovurg'ali kichik baraban *8* ga chaqilgan ko'saklar urilishi natijasida ularning tezligi birmuncha kamayadi. Shu sababli qovurg'alarga ilinishi qiyinroq bo'lgan xas-cho'plar ajralib pastga tushadi. Qisman tozalangan paxta asosiy separatorining arrali barabani *20* ustiga tashlanadi. Tolalar baraban sirtidagi old tomonga engashgan arrasimon tishlarga ilinib, to'rsimon to'siq *28* ning tagiga kiradi. Paxta tolasiga ilashgan chanoq va boshqa og'ir aralashmalar to'rsimon to'siqning qirrasiga zarb bilan uriladi va ayrim tolalar bilan birga pastga tushadi. Arrali baraban tishlari tolalarni to'rsimon to'siq ustidan sudrab o'tishi hisobiga ularni mayda aralashmalardan tozalaydi. Shunday qilib, xas-cho'p kabi aralashmalarning deyarli hammasi asosiy separator ta'sirida paxtadan ajratiladi.

Ajratish barabani *23* cho'tkalarining tezligi paxtani ilintirib ketayotgan arracha tishlari tezligidan birmuncha katta bo'lishi

sababli, cho'tkalar tishlarga qaraganda ilgarilab, sidirib tushiradi. Mahsulotning asosiy separatordan pastga tushayotgan qismining tozalanishi, chiqindilar separatorining kichik arrali barabani *27* da ham davom etadi. Bu barabanga tegib turadigan cho'tkalar *25* tozalanayotgan mahsulotni baraban sirtiga siqib, tolalarni tishlarga ilintiradi. Xas-cho'plar esa tishga ilina olmasdan (barabanga ilashmasdan) pastga, chiqindilar to'plamiga tushadi.

Ajratish barabani *23* bir vaqtning o'zida asosiy va chiqindi separatorlarining arrali barabanlariga tegib turadi. Shu sababli ikkala arrali barabandagi tolalarni uning cho'tkalari ajratib oladi va katta tezlikda ularni nazorat separatorining katta arrali barabaniga tashlab beradi. Bu yerda ham tolalar tishlarga ilinib yuqoriga, navbatdagi to'rsimon to'siq ostiga o'tib ketadi. Xas-cho'plar ham baraban tishlariga ilina olmasdan pastga, ayrim tolalar bilan birgalikda tishli kichik baraban *19* ning ustiga tushadi. Baraban ularni to'r ustidan sudrab o'tishi hisobiga tozalaydi, tolalarni cho'tkali ajratish barabaniga uzatadi, shundan so'ng tolalar tozalanayotgan mahsulotning asosiy oqimiga qo'shilib ketadi.

Katta arrali baraban tishlariga ilingan tolalarga ilashgan xas-cho'plar markazdan qochirma kuch ta'sirida ustki qatlamga joylashadi. Shu sababli ular qaytargich baraban *10* ning tagidagi ensiz tirqishdan o'tib ketayotib, teskari harakatlanayotgan plankalar (parraklar) ta'sirida orqaga, asosiy separatorga takroran tozalanishga tushiriladi. Arrali katta barabanga ilashib ketayotgan tolalar ajratish barabani *12* ta'sirida tishlardan ajratib olinadi va barg tozalagichning qoziqchali barabanlariga o'tkaziladi. Bu baraban qoziqchalari paxtani titkilab, mayda aralashmalarni to'rsimon g'iloflaridagi teshiklardan chiqib ketishiga yordam beradi. Ikkala qoziqchali barabanlarda so'nggi marta tozalangan paxtani ajratish barabani *12* yuklash moslamasiga uzatadi.

Shunday qilib, ko'sakdan tolani ajratib olish uchun chuvish mashinasining ishchi qismlari avvaliga ko'saklarni ezib chiqadi. Keyin bu aralashmani bir necha marta arrali barabanlar ustiga tashlab beradi. Bu jarayonda tola arracha tishlariga ilinib qolishi hisobiga xas-cho'pdan ajratiladi. Demak, arracha tishlari chirk bosib yoki o'tmas bo'lib qolsa, ularning ilintirish yoki tozalash imkoniyati pasayib ketadi.

Ajratish barabanlarining cho'tkalari yoki tasmasimon parraklari arracha tishlariga tegmay qolsa, tishlarga ilingan tolalarni to'liq

ajratib ololmaydi. Natijada tolalardan to'liq tozalanmagan tishlar navbatdagi tolalarni ilintirib olishi qiyinlashadi.

Chuvish mashinasining barabanlari tozalanayotgan mahsulotga ma'lum kuch bilan zarb berishi, muayyan masofaga irg'itib yuborishi, titishi, to'rsimon sirt bo'ylab sudrab o'tishi hisobiga tolani xas-cho'plardan ajratib beradi. Demak, konstruktor mo'ljallagan ta'sir kuchini pasaytirmaslik uchun barabanlarni nominal tezlikda aylantirib ishlatish kerak. Tozalanayotgan mahsulot namligi me'yoridan ortiq bo'lsa, barabanlar tez chirklanib, tola bilan o'ralib qolishini doimo esda tutish kerak.

24-§. G'o'zapoya yig'ish mashinasi

G'o'zapoyani quyidagi maqsadda va tartibda yig'ishtirib olinadi:

1. Yuqumli kasalliklarga chalingan g'o'zapoya po'stlog'ining tagida joylashgan zamburug' va mikroorganizmlar qishlab qolishining oldini olish maqsadida uni ildizi bilan yerdan sug'urib olib, to'plab, transport vositasiga yuklab, daladan chetga olib ketiladi.

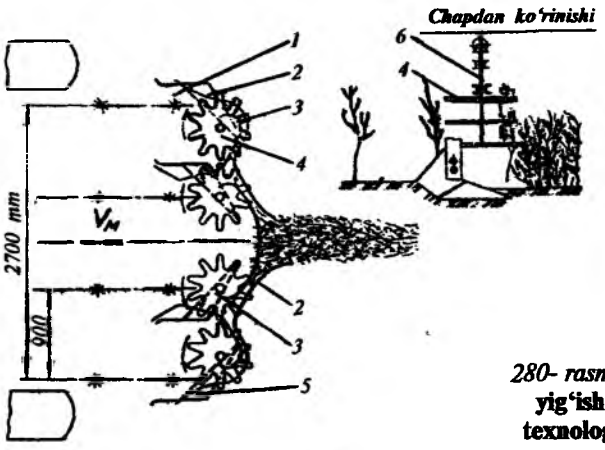
2. G'o'zapoyadan qimmatbaho qurilish materiallarini tayyorlash yoki kimyoviy moddalar olish maqsadida uni ildizi bilan sug'urib yoki o'rgichlar yordamida ustki qismi o'rib olinadi, transport vositasiga yuklanib, uni qayta ishlaydigan korxonaga yuboriladi.

3. Dalani shudgorlashda hamda ekin ekishga xalaqit bermasligi uchun g'o'zapoya sug'urilib yoki o'rilib, maydalab dalaga sochiladi, yer shudgorlangandan so'ng esa ular chirindiga aylanadi.

G'o'zapoyani sug'urib, qatorga uyumlab ketadigan mashinaning texnologik sxemasi 280- rasmda ko'rsatilgan. Mashina chopiq traktoriga osilgan bo'ladi va g'o'zapoyani sug'urib, qatorga uyumlaydi. Uning asosiy qismlari: g'o'zapoya ildizini kesuvchi tish *5*, barmoqli disksimon uzatgich *3* va tilingan panjalar *2* va *3* lardir.

Mashinaning texnologik ish jarayoni quyidagicha bajariladi:

Mashina dalada harakatlanganida ishchi tirqish *1* ga kirgan g'o'zapoyani aylanayotgan barmoqli disksimon uzatgich *4* va *6* lar qamrab oladi va ularni yo'naltiruvchi panjara *2* va *3* lar orasiga surib kiritadi. Ayni vaqtda tish *5* lar ildizni tagidan kesib,



280- rasm. **G'o'zapoya yig'ishtirgichning texnologik jarayoni.**

atrofidagi tuproqni yumshatadi. Kesuvchi tishlarning o'rnatilish burchagi, yerning holatiga qarab o'zgartiriladi. Disksimon uzatgich aylanganida g'o'zapoyalar tuproqdan va qatorlardan sug'urib olinadi va g'o'zapoya markaziy panjara *3* va uyumlagich *2* hosil qilgan uyumlash zonasiga uzatiladi. Uyumlagichning sozlanishiga qarab, g'o'zapoyalar bir qator qilib uyumlanadi yoki bog'-bog' qilib ketiladi.

Yumshoq tuproqda kesuvchi tishning jo'yak pushtasidan boshlab botish chuqurligi 50...100 mm, zich va quruq tuproqda 100...150 mm qilib o'rnatiladi. Tishning yerga botish chuqurligi traktorning osish moslamasidagi kashaklar va markaziy tortqi yordamida sozlanadi.

Bo'yi 60...80 sm li g'o'zapoyalarni yig'ishda disksimon uzatgich bilan yumshatish tishi orasidagi masofa minimal bo'lishi, 80...100 sm bo'yli g'o'zapoyalarni yig'ishtirishda bu masofa ko'proq qo'yiladi.

Poyalarni uyumlashda uyumlagich prujinasi juda bo'sh qilib o'rnatiladi.

Namunaviy test savollari

1. Vertikal va gorizontal shpindelli paxta terish apparatlarining tuzilishi va texnologik jarayonini taqqoslang.

2. Vertikal va gorizontal shpindelli paxta terish apparatlarining ishlash tartibini tushuntiring.

3. Qanday maqsadda vertikal shpindelning aylanish yo'nalishi o'zgartirilishi talab qilinadi?

4. Nima uchun gorizontal shpindel aylanish yo'nalishini o'zgartirish talab qilinmaydi?

5. Paxta terish apparatlarining ish tirqishi qanday sozlanishi kerak?

6. Qanday maqsadda vertikal shpindellarni ish tirqishida „shaxmat" usulida joylashtirish kerak?

7. Vertikal shpindelli barabanning aylanish tezligi qanday mezon asosida belgilanadi?

8. Gorizontal shpindelli barabanning aylanish tezligi qanday mezon asosida belgilanadi?

9. Ochilgan chanoq o'lchamlari qayerda e'tiborga olinadi?

10. Nega vertikal shpindel uzaytirilgan sikloida bo'ylab harakatlanishi kerak?

11. Shpindel tishi absolut tezligining miqdori va yo'nalishi qanday ahamiyatga ega?

12. Shpindel tezlanishlari qanday ahamiyatga ega?

13. Shpindel sirtining faol qismi deganda nimani tushunasiz?

14. Shpindel tishi paxtani ilintirib olishi uchun qanday shartlar bajarilishi kerak?

15. Vertikal shpindelli paxta terish apparati ajratgichning ishi qanday baholanadi?

16. Gorizontal shpindelli apparatdagi namlagich qanday ishlaydi?

17. Gorizontal shpindelli apparatning ajratgichi qanday tartibda sozlanadi?

18. Qanday sababga ko'ra gorizontal shpindelning aylanish tezligi deyarli uzluksiz o'zgaradigan qilingan?

19. Gorizontal shpindelning o'rtacha aylanish tezligi qanday aniqlanadi?

20. Gorizontal shpindelli barabandagi yo'naltiruvchi yo'lakcha qanday ishni bajaradi?

21. Qanday sababga ko'ra gorizontal shpindelli mashina bilan terimni hosilning kamida 90% ochilganidan so'ng boshlash mumkin?

22. Qanday sababga ko'ra gorizontal shpindelli apparat o'ta yuqori hosilli paxtazorda ham samarali ishlay oladi?

23. Vertikal shpindelli apparatning afzallik va kamchiliklarini izohlang.

24. Gorizontal shpindelli apparatning afzallik va kamchiliklarini izohlang.

25. Mashina terimiga paxtazor qanday tayyorlanishi kerak?

26. Qanday sababga ko'ra g'o'zapoya yig'ishtirib olish talab qilinadi?

27. Qanday maqsadda paxta terish apparatiga gidrokopir o'rnatiladi?

28. Ish tirqishidan paxtani o'ziga o'rab chiqqan gorizontal shpindel tezligini oshirish zonasidagi darcha nima maqsadda qo'yilgan?

XIII BOB. KARTOSHKA YIG'ISHTIRISH MASHINALARI

Kartoshka hosilini yig'ishtirib olish mashaqqatli ish bo'lib, u kartoshka yetishtirish uchun sarflanadigan xarajatlarning 45...60% ni tashkil etadi.

Kartoshka qator oralig'i 70 sm, uyalar orasi 30 sm qilib ekiladi. Kartoshka hosili har xil chuqurlikda joylashadi. Pastki va ustki tugunaklarning chuqurligi h_1, h_2 va kartoshkalar joylashgan uyalarning kengligi b_1 larga asoslanib, kovlagich qismlarining o'lchamlari aniqlanadi. Ko'pincha b_1 =14...24 sm, h_1 = 16...21 sm, h_2 = 1...5 sm bo'lishi ma'lum. Bu tugunak uzunligi l_t, kengligi b_t va qalinligi C_t bo'lgan uchta o'lcham bilan tavsiflanadi. Tugunak massasi m_t yuqoridagi o'lchamlarga quyidagicha bog'langan:

$$m_t = \varepsilon\, l_t b_t C_t, \qquad (212)$$

bu yerda, ε – *0,56...0,65 ga teng bo'lgan proporsionallik koeffitsiyenti.*

Bir tup kartoshkada 20 donagacha tugunak bo'lib, massasi 1000 grammgacha yetadi. Tugunaklarning o'zaro ishqalanish koeffitsiyenti f =0,5...0,6; rezina bilan f =0,70...0,75; po'lat tunuka bilan f =0,50... 0,59; polietilen bilan f =0,40...0,42 va tuproq bilan f =0,98...1,03 ga teng.

1-§. Kartoshkani yig'ishtirishning texnologiyasi

Mashinada kartoshka hosilini yig'ishtirishda ketma-ket quyidagi ishlar bajariladi: tugunaklarni kovlash, tugunaklarni tuproqdan tozalash (separatsiyalash), tugunaklarni kartoshka palagidan ajratish, ajratilgan palakni chiqarib tashlash, tugunaklarni toshlardan ajratish, tozalangan tugunaklarni to'plab yuklash.

Ba'zida hosilni yig'ishtirib olishdan ilgari palaklar o'rib olinadi va chetga chiqarib tashlanadi.

Kartoshkani mashina bilan yig'ishtirishning, asosan, uch usuli mavjud:

1. Kartoshka kovlagichlar bilan kovlab olinib, dalaga chiqarib tashlanadi, keyin esa qo'lda terib olinadi.

2. Kartoshka kovlagichlarga tozalash stollari jihozlangan tirkamalar tirkalib, kovlab olingan kartoshka tozalanib, qoplanadi.

3. Kartoshka kombayn yordamida qo'l mehnatisiz yig'ishtiriladi. Kombayn bilan yig'ishtirish usuli uch bosqichdan iborat:

1. Kombayn yordamida bir yo'la yig'ishtirish.
2. Kombayn yordamida bo'laklab (ko'p fazali) yig'ishtirish.
3. Qurama (kombinatsiyalashgan) usulda kombaynlash.

Kartoshkani bevosita kombayn yordamida yig'ishtirganda kombayn bir yo'la kartoshkani kovlab, terib va tozalab to'playdi.

Kombayn bilan bo'laklab yig'ishtirganda esa avvaliga tugunaklar kartoshka kovlagich yordamida yer yuzasiga uyumlanadi, so'ngra tuprog'i qisman qurigach, ularni kombayn bilan terib olinadi. Bu usul tuproq namligi me'yoridan ortiq bo'lgan joylarda qo'llaniladi. Ushbu ishlarni bajarish uchun oddiy kovlagichlar, kovlab-elagichlar, ishchilar uchun tozalash stollari jihozlangan tirkama ulangan kovlagichlar, kartoshkani kovlab uyumlagich va nihoyat kombaynlardan foydalaniladi.

Yig'ishtirish usuli va ishlatiladigan mashina mahalliy tuproq turi, uning namligi, paykal o'lchamlari va notekisligi, tishlar miqdori, hosildorlik va boshqalarni e'tiborga olgan holda tanlab olinadi. Masalan, qumloq yerlardagi kartoshkani kombayn yordamida yig'ishtirilsa, samaraliroq bo'ladi.

Oddiy kovlagichlar qo'sh qanotli ariqolgichlarga o'xshagan bo'lib, tugunaklarni yerning ustiga chiqarib ketadi. Keyin esa ishchilar ko'ringan kartoshkani qo'lda terib olishadi. Bu usulni qo'llaganda hosilning qariyb 30% gacha bo'lgan qismi tuproq ostida qolib ketishi mumkin.

Agrotexnik talablar. Kovlagichlar kartoshka qatoriga 22 sm chuqurlikda va 40 sm kenglikda ishlov berishi lozim. Odatda, ular hosilning kamida 95% ini yer betiga chiqarib ketishi kerak, og'irligi 20 grammdan kamroq bo'lgan tugunaklarni nobudgarchilik ko'rsatkichlariga kiritilmaydi.

Shikastlangan tugunaklar hosilning 3% idan oshmasligi, jamlangan kartoshkaga aralashgan begona jismlar massasi esa 20% dan oshmasligi shart.

Kovlagich lemexlari paykal relyefiga moslanib, tayinlangan kovlash chuqurligidan ±2 sm dan ortiq farq qilmasdan yurishi kerak.

2-§. Kartoshkani yig'ishtirish mashinalari turlari va umumiy tuzilishi

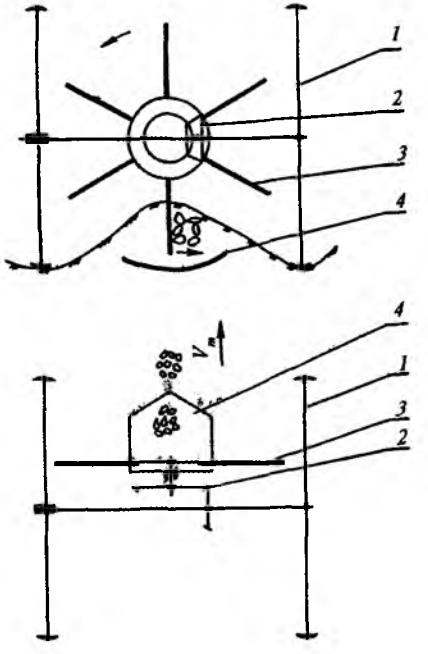
Respublikamizda kartoshka hosilini yig'ishtirishda mahalliy sharoitga moslangan texnologiyadan foydalaniladi, unda, asosan, oddiy kovlagich yoki kombayn ishlatiladi.

Ulardan keng tarqalganlari — kovlab-irg'itgich va kovlab-elagichdir.

Kovlab-irg'itgich (281- rasm) ning tishi *1* kartoshka tupini tagidan qirqib, tugunaklarni qisman yuqoriga ko'taradi. Aylanayotgan rotor *2* ning barmoqlari tuproqqa botib harakatlanadi. Tish tuproqni yumshatib ko'tarayotganda uning orasidan o'tayotgan barmoqlar tugunaklarni chetga, ya'ni yon tomonga irg'itib yuboradi va kartoshkalar yer yuzasiga yoyiladi, ishchilar ularni qo'lda terib olishadi. Bu usulda yig'ishtirilgan hosilning qariyb 20% gacha bo'lgan qismi tuproq orasida qolib ketishi mumkin.

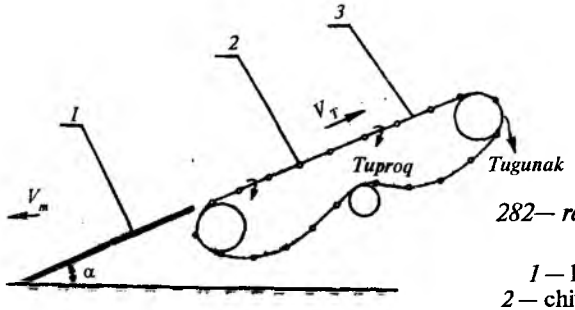
Kovlab-irg'itgich namligi yuqori va mayda toshlari ko'proq bo'lgan tuproq sharoitida ishlatiladi.

Kovlab-elagichlar (282-rasm) kartoshkaning tupini tagidan kovlab, tugunaklarni tuproq bilan birgalikda ajratuvchi (separatsiyalovchi) qismlarga uzatadi. U yerda tuproq maydalanib, kartoshkadan ajratiladi. Zamonaviy mashinalarda ajratuvchi qismlarining ikki turi mavjud. Biri chiviqli elevatorlar, ikkinchisi tebranuvchi kepchigichlardir.



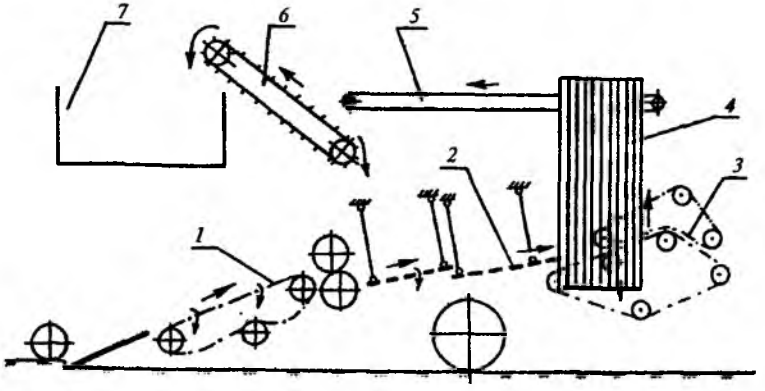
281- rasm. **Irg'itgich tipidagi kartoshka kovlagich sxemasi:**

1 — g'ildirak; *2* — reduktor; *3* — barmoqlar; *4* — kovlagich lemexi.



282— rasm. **Kovlab-elagich sxemasi:**

1 — kovlagich lemexi; *2* — chiviqlar; *3* — elevator.



283- rasm. **Kombayn sxemasi:**

1 — chiviqli elevator; *2* — kepchigich g'alvir; *3* — palak ajratgich; *4*— tozalovchi baraban; *5* — tozalash stoli; *6* — transportyor; *7* — bunker.

Kovlab-elagich elevatorining chiviqlari 2 orasidan yoki g'alvirsimon kepchigich teshiklaridan tuproq yerga to'kilsa, yirik toshkesaklar aralash tugunaklar va kartoshka palagi mashina orqasidan yerga sochilib tushadi. Keyinchalik, kartoshka qo'lda terib olinadi.

Og'ir tuproq sharoitida kartoshkani yetarli darajada tozalash maqsadida kovlab-elagichlarga ikkita yoki uchta kepchigich o'rnatiladi.

Kovlagich elevatorining tezligi mashina tezligidan ortiq bo'lmasa, lemex ustida tugunak aralashgan tuproq uyumlanib qoladi.

Kombayn hosilni kovlab oladi, tuproq va toshlardan tozalaydi, palagini ajratadi va tugunaklarni bunkerga to'playdi. Kombayn ustida 4 — 6 ishchi uchun o'rindiqlar o'rnatilgan bo'lib, u yerda o'tirgan kishilar tozalash stolidan o'tayotgan tugunaklarni saralab, tosh qoldiqlaridan tozalaydilar. Oddiy kovlagichga nisbatan mehnat sarfi 3...4 marta kam.

3- §. Kartoshka kovlagichlar ishchi qismlari

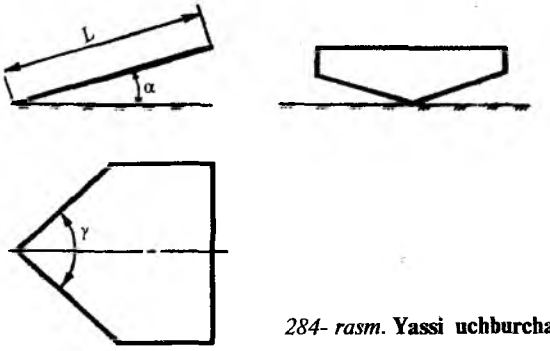
Lemexlar. Lemex tugunaklar joylashgan tuproq qatlamini tagidan qirqib uni yerdan ajratadi va bir oz ko'tarib ajratgichga uzatadi.

Ish jarayoniga qarab lemexlar passiv, aktiv va kombinatsiyalangan (qurama) shakliga ko'ra — yassi uchburchaksimon, bo'laklangan va novsimon turlarga bo'linadi.

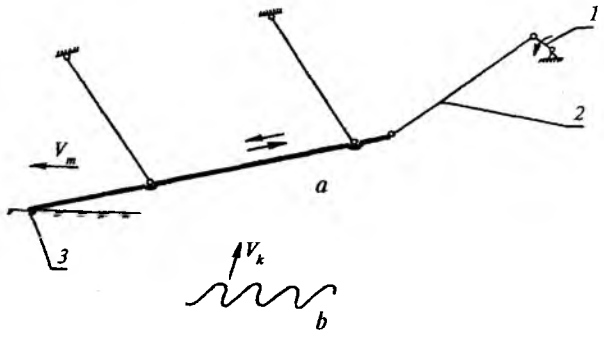
Uchburchak shaklidagi yassi lemex (284- rasm) tig'lari γ burchagi ostida joylashtirilgan bo'lib, ildiz va poyalarni sirpanib kesadi. Lemex ildiz ostidagi tuproqni 22 sm chuqurlikkacha, 40...41 sm kenglikda tugunaklari bilan birga ko'chirib ajratib oladi.

Oddiy lemex krivoship-shatunli yuritma yordamida tuproq ichida harakatlantirilsa, u aktiv lemexga aylanadi (285-rasm). Mashina bilan birgalikda V_m yo'nalishida ko'chirma harakat qilayotgan lemexni tig'i titrab harakatlanadi, uning trayektoriyasi 285- *b* rasmdagiga o'xshash bo'ladi.

Titrash natijasida lemexning tuproqqa botishi yengillashib, tuproqni ko'chirishga sarflanadigan kuch miqdori kamayadi.



284- rasm. **Yassi uchburchak lemex.**



285- rasm. **Titraydigan lemex sxemasi:**

a — harakat yuritmasi; *b* — lemex tig'ining tuproq qatlamidagi trayektoriyasi; *1* — krivoship; *2* — shatun; *3* — lemex uchi.

Shunda krivoshipning aylanma va mashinaning ilgarilanma tezliklari nisbatini to'g'ri tanlab, lemex tig'ining o'zgaruvchan absolut tezligi oniy yo'nalishlaridan biri V_k (285- *b* rasm) lemex ustidagi tuproqni ko'tarib tashlashga olib keladi. Natijada tuproq qatlami parchalanib, kartoshkani tuproqdan ajralishi yengillashadi. Amalda lemexning tebranish amplitudasi 25 mm, tebranish soni minutiga 500 – 700 martaga yetadi. Lemexning sudrashga qarshiligi 20 – 30% ga kamayadi.

Lemexning ayrim o'lchamlari. Passiv lemex (284- rasm) engashish burchagi α, uzunligi L va suyrilanish burchagi γ bilan ifodalanadi. Tuproq lemex bo'ylab yuqoriga siljishi uchun α burchagi po'lat bilan tuproq orasidagi ishqalanish burchagi φ dan bir oz kam bo'lishi lozim, ammo α o'ta kichik bo'lsa, lemexning uzunligi L katta bo'lib ketadi. Amalda, $\alpha \leq 24^0$; $L \leq 475$ mm.

Kartoshka palagi lemex tig'lari bo'ylab uzluksiz siljishi natijasida kesilib ketishi lozim, aks holda u lemexga o'ralib qoladi. Ishqalanish burchagi φ ma'lum bo'lsa, palak o'ralmasligi uchun $\gamma/2 \leq 90° - \varphi$ qabul qilinadi (amalda $\gamma/2 = 40° \ldots 50°$). Poyalarning kesib ulgurmagan qismi lemexdan tushib ketishi uchun tig'ning oxiri bilan boshqa qismlar orasida kamida 40 mm tirqish qoldiriladi.

Kesak ezuvchi qismlar. Tugunaklardan tuproq elash hisobiga ajratilishidan oldin, yirik kesaklarni ezib, maydalash talab qilinadi. Kesaklarni ezib maydalaydigan moslama, albatta, tugunaklarga zarar yetkazmasligi kerak. Bu talabga javob beradigan moslamalarning eng arzoni rezinadan yasalgan pnevmatik ballonlar hisoblanadi. Ballon ichidagi havo bosimi 10...20 kPa bo'lganligi sababli, ular jufti orasidan o'tayotgan yumshoq va yirik kesaklar ezilib maydalanadi. Ballonlar orasidan o'tkazilgan tuproq elanganda uning ajraladigan qismi 1,5...2,5 baravar ortadi.

Kesaklarni ezib maydalash uchun rotor, biter kabi moslamalardan ham foydalanish mumkin.

4- §. Tugunaklarni tuproqdan ajratish usullari

Kartoshkani yig'ishtiradigan kombaynlar ishini qiyinlashtiradigan omillardan biri kovlab olinayotgan kartoshka bilan ko'p miqdorda (98%) tuproqning birga qo'shilib chiqishidir.

Kartoshka tugunaklari bilan tuproqning ayrim fizik-mexanik xossalarining ko'rsatkichlari orasida katta farq bor. Bu ko'rsatkichlarga ularning o'lchamlari, sirtining shakli, ishqalanish koeffitsiyenti, hajmiy massasi (zichligi) va boshqalarni kiritish mumkin. Kartoshkani tuproqdan tozalashda yuqoridagi xossalar farqiga asoslanib, mashina ish jarayonining ketma-ketligi aniqlanadi. Tugunaklarni tuproqdan ajratish mashinalarini ikki guruhga bo'lish mumkin:

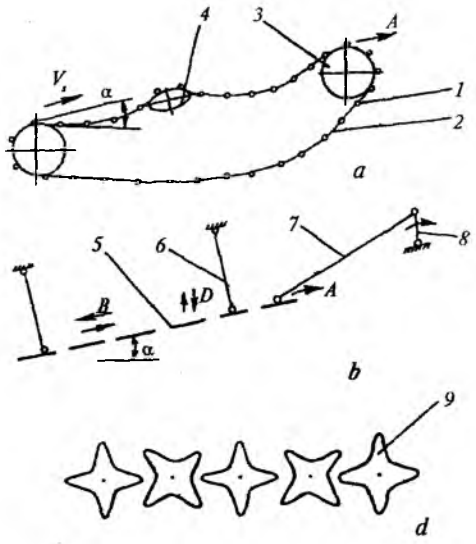
1. G'alvirsimon tuzilmalarda elash hisobiga kartoshkani to'kiluvchan bo'lgan mayda tuproqdan ajratuvchi moslamacha, ya'ni elagichlar.

2. Kartoshka tugunaklari katta-kichikligiga o'xshash bo'lgan kesak, tosh kabi qattiq jismlardan ajratadigan moslamalar.

Elagichlar har qanday kartoshka yig'ishtiruvchi mashinaning eng muhim qismi hisoblanadi, chunki ular tugunaklarni to'kiluvchan mayda tuproqdan ajratib, kartoshkani tozalash texnologik jarayonning keyingi bosqichlarida ishlaydigan murakkab moslamalarning samarali ishlashiga zamin tayyorlaydi.

Elagichlardan keng tarqalgani chiviqli elevator va g'alvirsimon kepchigichlardir (286-rasm).

Chiviqli elevator (286- *a* rasm) chiviqlari *1* ning uchlari uzluksiz zanjirga mahkamlangan bo'lib, u bir necha yulduzchalar *3* yordamida chiviq tezligi V_c yo'nalishida ilgarilama harakatga keltiriladi. Lemex kovlab olgan tugunakli tuproq qatlami elevator ustiga kelib tushganidan so'ng V_c yo'nalishida chiviq bilan birga



286- rasm. **Tugunaklarni tuproqdan ajratish tuzilmalari:**

a — chiviqli elevator; *b* — kepchigich; *d* — jo'vali separator; *1* — chiviq; *2* — zanjir; *3* — yulduzcha; *4* — ellipssimon yulduzcha; *5* — g'alvir; *6* —ilgak; *7* — shatun; *8* — krivoship; *9* — yulduzsimon jo'va.

siljiy boshlaydi. Chiviqlar holati o'zgaruvchan bo'lganligi va ellipssimon yulduzchalar *4* yordamida kuchli silkinish sababli tuproq qatlami tez maydalanadi va chiviqlar orasidan o'tib, pastga tushib ketadi (separatsiyalanadi). Yirik kesak-toshlar elevatordan *A* yo'nalishi bo'yicha navbatdagi tozalovchi qurilmaga uzatiladi.

Chiviqli elevator o'ta sodda bo'lsa-da, ish sifati bo'yicha talablarga javob berganligi uchun amaliyotda keng tarqalgan. U gorizontga nisbatan $\alpha = 20...25°$ gacha qiya o'rnatilib, tozalanayotgan aralashmani yuqoriga bemalol siljita oladi, natijada mashina uzunligini kamaytirish imkoni paydo bo'ladi. Boshqa moslamalar esa $\alpha \leq 20°$ burchak ostida o'rnatilsagina tugunaklarni yuqoriga siljitib bera oladi. Dala sharoitida ishlayotgan mashina turli tomonga engashib tursa ham chiviqli elevatorning ishiga deyarli salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Biroq chiviqli elevatorda quyidagi kamchiliklar mavjud:

— elevator umumiy uzunligining faqat bir qismi (40%) gina tozalashda ishtirok etadi;

— elevator yuzasining tuproq o'tadigan teshiklari 70% ga yaqin qismini tashkil qilganligi sababli uning elash imkoniyati cheklangan;

— elevatorning ishqalanishga duch keladigan joylari ko'p bo'lganligi sababli u tez yeyiladi, ko'p quvvat sarflaydi;

— elevator chiviqlariga loy yopishib qolishi ehtimoldan xoli emas;

— chiviqlar oralig'i (teshikning kengligi) ni mahalliy sharoitga moslab sozlashning imkoni yo'q.

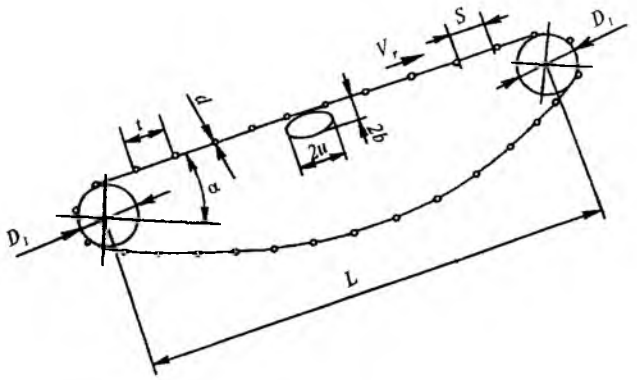
Kepchigich (286- *b* rasm) yassi g'alvir *5* dan iborat bo'lib, uning chetlari tortqi-ilgak *6* larga ilib qo'yilgan. G'alvir krivoship-shatunli yoki dirillatish (vibratsion) generatori kabi moslamalar yordamida tebranib turadi. Uning ustidagi jismlar *B* va *D* yo'nalishida harakatga keltiriladi. Natijada kesaklar maydalanib elanadi, yirik jismlar tugunaklar bilan birgalikda *D* yo'nalishida siljib, yuqoriga ko'tariladi. Ular g'alvir ustida *A* yo'nalishda harakatlanib, mashinaning boshqa qismiga uzatiladi. G'alvirning engashish burchagi $\alpha = 7...17°$ gacha o'zgartirilib, tugunaklarni yuqoriga to'xtovsiz uzatish sozlanadi. Muayyan sharoitga moslangan ko'zlarga ega bo'lgan kepchigich g'alvirni tez almashtirish mumkin. Kepchigichning kamchiligi uning tebranib ishlashida paydo bo'ladigan inersiya kuchi bo'lib, uni muvozanatlash lozimdir.

Kartoshkani jo'vali separator (286- *d* rasm) yordamida ham tuproqdan tozalash, keyin esa yirikligiga qarab saralash mumkin.

Jo'valar turli shaklda bo'lib, bir tomonga aylanishi hisobiga tozalanayotgan mahsulotni yuqoriga siljitadi. Ular orasidagi tirqishlarni o'zgartirib, tozalash darajasini, hatto tugunaklarni kattakichikligiga qarab bir necha xillarga ajratishni sozlash mumkin.

5- §. Elagich va kepchik qismlarining o'lchamlarini aniqlash

Ellipssimon yulduzchalar yordamida silkitiladigan elevatorli elagichning o'lchamlariga chiviqlarning tezligi V_c, elevatorning engashish burchagi α, elevator ishchi qismining uzunligi *L*, elevator kengligi *B*, chiviqlar oralig'i *S*, silkituvchi yulduzchaning aylanish tezligi *n* va boshqalar kiradi (287-rasm).



287- rasm. **Chiviqli elevator o'lchamlari.**

Elevator chivig'ining tezligi V_c agregat tezligi V_m ga nisbatan 2...3 baravar katta bo'lishi lozim, aks holda lemexdan elevatorli elagich ustiga o'tayotgan tuproq uning bosh qismida to'planib qoladi, natijada tozalash jarayoni qiyinlashadi.

Elevator uzunligi, uning engashish burchagi, chiviqlar o'lchami, oralig'i, chiviqlarni silkitish ko'rsatkichlari tugunaklarning va ularga aralashgan tuproqning xossalariga bog'langan holda belgilanadi.

Amalda $V_c \leq 1{,}5...2{,}0$ m/s, $L \leq 1{,}5...2{,}0$ m qabul qilinadi. Elevatorni majburan silkitadigan krivoship-shatunli moslama krivoshipining radiusi

$$r_{min} \geq \frac{900 \cos \alpha}{\lambda n^2 K}, \; mm \qquad (213)$$

ga teng bo'lishi kerak. Bu yerda:

K=1,5...2,0 — proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, u elevatorning erkin tebranishini hisobga oladi;

λ =0,5...1,0 — elevatorni silkitadigan richag uzunligining krivoship uzunligiga nisbati;

n — krivoshipning aylanish tezligi, ayl/min,

α ≤ 25° — elevatorning engashish burchagi.

Elevatorning tezligi $V_e = znt/60 \cdot 1000$, *m/s,*

bu yerda:

z— yetaklovchi yulduzcha tishlarining soni;

n— yetaklovchi yulduzchaning aylanish tezligi, ayl/min;

t — elevator zanjirining qadami, mm.

Bu ifoda maxrajiga minutni sekundga, mm ni metrga aylantirish uchun 60 va 1000 raqamlari kiritilgan.

Yetaklovchi va yetaklanuvchi yulduzchalar oralig'i L=(30...50) t qabul qilinsa, elashga qulay sharoit yaratiladi. Agar t=38...41 mm bo'lsa, L= 1100...2000 mm bo'ladi. Elevatorni taranglashtiruvchi kuch quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$P_t = Pk_e + P_m + P_f; \qquad (214)$$

bu yerda, *P — zanjirdagi yetaklanuvchi yulduzchaga uzatilayotgan urinma kuch;* $P = 102\, N/V_e$; *N — uzatilayotgan quvvat, kVt;* V_e *— elevator chivig'ining tezligi, m/s;* k_e *— elevator ish rejimining ko'rsatkichi (koeffitsiyent),* $k_e = 1{,}0...1{,}6$; P_m *— yulduzchadan o'tayotgan zanjirning markazdan qochirma kuchlar ta'sirida taranglashtirish kuchi,* $P_m = mV^2/g$; *m— zanjirning 1 metrli qismining massasi, kg/m;* g=9,81 *m/s²;* P_f *— zanjir salqi holatda bo'lgan qismining og'irligi ta'sirida taranglashtiruvchi kuch,* $P_f = K_f qL$; *L— yulduzchalar o'qlarining oralig'i, m;* K_f *— zanjirning salqilik koeffitsiyenti (*K_f = 4...6*); q — elanib tugunaklardan ajratilishi lozim bo'lgan mayda tuproq massasi, kg.*

Kepchigich g'alvirini α =30° burchak ostida qiyalatib, tortqilari β =20° burchak ostida A = 0,015...0,025 m amplituda bilan tebranadigan qilib o'rnatiladi. G'alvirni tebratadigan krivoshipning aylanish tezligi:

$$n = 30\sqrt{\frac{N \cos \alpha}{A \sin \beta}}, \; \text{ayl/min}, \qquad (215)$$

ga teng qilib tayinlanadi, bu yerdagi N= 3,3...4,0 tugunaklarni tebranayotgan g'alvirdan ajratib, kepchishni ta'minlaydigan koeffitsiyent.

6-§. Tugunaklardan kesak va toshlarni ajratadigan moslamalar

Mayda tuproqdan elanish hisobiga tozalangan tugunaklar orasida yirik kesak va toshlar ham saqlanib qoladi. Tosh va kesaklarni esa quyidagi to'rt usulda ajratib olish mumkin:

1. Harakatlanuvchi stol atrofida o'tirgan ishchilar tosh va kesaklarni kartoshkadan qo'lda ajratib olishadi.

2. Shu stol atrofida o'tirgan ishchilar toshlardan kartoshkani qo'lda ajratib oladilar.

3. Elanib mayda tuproqdan tozalangan mahsulot mexanik tuzilma yordamida ikki bo'lakka — kartoshka va aralashmalarga ajratiladi.

4. Elangan mahsulotlardagi har bir jism elektron tuzilma yordamida tekshirilib, ikki bo'lakka — kartoshka va aralashmalarga ajratiladi.

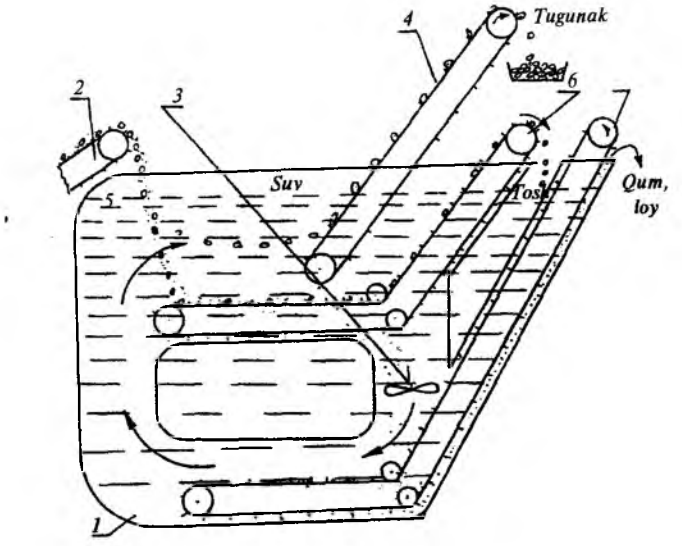
Birinchi va ikkinchi usullarning ish unumi pastroqdir, to'rtinchi usul esa qimmatroq bo'lganligi sababli, asosan, uchinchi usul keng qo'llaniladi. Mexanik tuzilmalar kartoshkaning xossasi tosh va kesak xossalaridan farq qilishini hisobga olgan holda ishlaydi. Bu xossalarga zichligi, aerodinamik ko'rsatkichlari, sirtining qattiq-yumshoqligi, ishqalanish koeffitsiyenti va boshqalar kiradi.

Zichligi bo'yicha suyuq suspenziyada kartoshkani tosh kesaklardan ajratish mumkin (288- rasm). Katta idish *1* ning ichiga suspenziya (zichligi suv zichligidan ortiqroq bo'lgan, kartoshka cho'kmaydigan aralashma) qo'yilgan bo'lib, uning ichiga transportyor *2* tozalanadigan mahsulotni keltirib tashlaydi.

Idishdagi suyuqlik vintsimon *3* moslama yordamida soat mili bo'yicha doimiy harakatga keltiriladi, suspenziyaga tushgan mahsulotdagi tugunaklar suyuqlik betiga qalqib chiqadi va toza kartoshka transportyor *4* ga qarab suzib ketadi. Transportyor *4* esa tugunaklarni maxsus idishga yetkazib tashlaydi.

Mahsulotdagi mayda tuproq pastki transportyor *6* ustiga cho'kindi bo'lib tushadi, keyin chiqarib tashlanadi. Kartoshkadan og'ir bo'lgan toshlar suspenziyaga cho'kayotib, transportyor *5* ustiga tushadi va alohida idishga chiqarib tashlanadi.

Kartoshkani toshlardan „qaynayotgan" (tagidan katta havo bosimi beriladigan) qum ustida tozalash mumkin. Bu aerodinamik



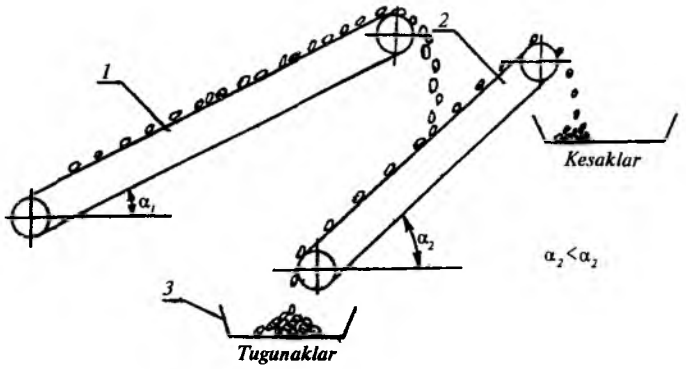
288- rasm. **Kartoshka tugunaklarini zichligi bo'yicha suspenziyada tosh-kesaklardan ajratish sxemasi:**

1 — idish; *2* — transportyor; *3* — vintsimon suv haydagich; *4,5,6* — transportyorlar.

usul havo oqimining tezligi 35 m/s dan ortsa sodir bo'ladi. Shu sababli o'ta ko'p quvvat sarflashga to'g'ri keladi.

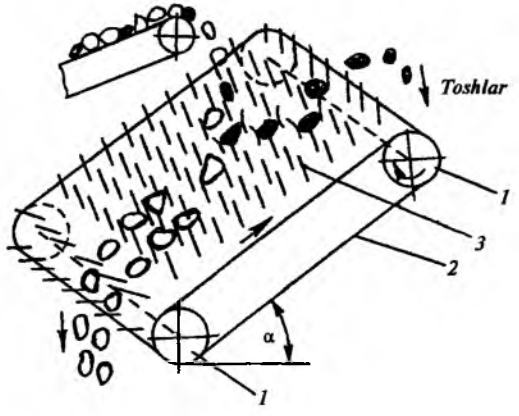
Ishqalanish koeffitsiyentiga asoslanib ishlaydigan moslamalar juda ko'p bo'lib, ularning biri quyidagicha ishlaydi (288- rasm). Transportyor *1* mahsulotni o'ziga nisbatan tikroq o'rnatilgan transportyor *2* ga keltirib tashlaydi. Transportyor tasmasi bilan ishqalanish koeffitsiyenti ko'proq bo'lgan kesaklar yuqoriga ko'tarilib, idish 3 ga tushadi. Kartoshka tugunaklari esa pastga, idish *4* tomonga yumalab tushadi.

Ba'zi kombaynlarda kartoshkani toshdan tozalash maqsadida, rezina matoli qiya tasma ustiga yumshoq rezinadan yasalgan qoziqchalar o'rnatilgan moslama ishlatilmoqda (297-rasm). Qoziqchalar ustiga tushgan tuganak o'z og'irligi bilan (yengil bo'lganligi sababli) ularni engashtirib oraliqlariga kirib ololmaydi va qiyalik bo'ylab pastga yumalab tushadi. Tosh esa og'ir bo'lganligi sababli qoziqchalarni engashtirib, ularning orasiga kirib ketadi va transportyor bilan yuqoriga, boshqa joyga chiqarib tashlanadi.



289- rasm. **Ishqalanish koeffitsiyenti bo'yicha tosh-kesaklardan tugunaklarni ajratish sxemasi:**

1— uzatuvchi transportyor; *2* — saralovchi transportyor; *3* — bunker.



290- rasm. **Qoziqchali transportyor yordamida toshlardan kartoshkani ajratish sxemasi:**

1 — shkiv; *2* — transportyor; *3* — egiluvchan qoziqchalar.

Kombayn bir vaqtning ichida kartoshkani kovlab oladi, uni avvaliga mayda tuproqdan, keyin toshlardan ajratib, maxsus transportga yuklaydi. Kombayn turlari ko'p bo'lgani bilan ularning ishchi qismlari bir-biridan deyarli farq qilmaydi. Quyida 291-rasmdagi sxema bo'yicha ishlaydigan kombaynning ish jarayonini misol tariqasida keltiramiz.

G'altaklar *1* yordamida yerning past-balandligiga moslanib, kovlash chuqurligini o'zgartirmasdan harakatlanadi. Lemex *3* kartoshka tupini tagidan qo'porib beradi, disksimon lemex *2* lar esa tugunaklar aralashgan tuproqni chetga to'kmasdan elevator *4* ga uzatadi. Elevatorda tuproqni yumshatish, titish va uning mayda qismini elab ajratish jarayoni boshlanadi.

Keyinroq tozalanayotgan mahsulot kesak ezuvchi ballon *5* lar orasiga tushadi. Bu yerda yirik kesaklar ezilib, palakning bir qismi ajratiladi. Elevator *6* da tugunaklarni tozalash davom etadi. Elevator *6* dan so'ng palakyulgich *7* o'tayotgan mahsulotdan o'simlik poyalarini ajratib yerga tashlaydi. Qolgan mahsulot qoziqchali transportyor *8* ga tushadi va u yerda poyaning qoldiqlaridan tozalanadi. Asosiy mahsulot ko'taruvchi barabansimon elevator *12* ga tushsa, mayda kesak, tosh va mayda poyalar qiya o'rnatilgan qoziqchali transportyor bo'ylab mashina orqasiga, yerga tushib ketadi. Transportyor *9* yirik poyalarni chiqarib tashlaydi. Barabansimon elevator *12* mahsulotni yuqoriga, ikkinchi qavatga ko'tarib chiqayotib, mayda kesaklardan tozalaydi va uni qoziqchali qiya transportyor *18* ga tushiradi. Qoziqchali transportyor *18* keng yasalgan bo'lib, qiyalikka perpendikular yo'nalishda harakatlanadi. Shu sababli u tushayotgan mahsulotni ikkiga ajratadi. Yirik tugunak va aralashmalar uning ustidan yumalab tushib, tozalash stoli 15 ga uzatiladi. Mahsulotning qolgan qismi transportyor *11* yordamida bo'ylama o'rnatilgan qoziqchali qiya transportyor *10* ga o'tadi va mayda aralashmalardan ajratilib, mashinaning orqasidan tashqariga chiqib ketadi.

Tozalangan tugunak va unga aralashgan jismlarning qoldig'i tosh ajratuvchi transportyorli moslama *13* va *14* ga tushadi. Ularning ustidagi cho'tkalar qolgan tugunaklarni tozalash stoli *15* ga o'tkazib yuboradi, mayda aralashmalar esa yerga tushadi.

Tozalash stolining ikki tomonida o'tirgan ishchilar tosh-kesaklarni tugunaklardan so'nggi marta ajratib tashlaydilar.

Nihoyat, tozalangan tugunaklar transportyor *16* yordamida bunker *17* ga keltiriladi. Bo'shatuvchi elevator *18* esa kartoshkani bunkerdan transport vositasiga yuklab beradi.

Kombaynni ishga tayyorlashda birinchi navbatda tugunaklarni kovlash chuqurligi sozlanadi. Buning uchun kombayn oldidagi g'altaklarning lemexlarga nisbatan balandligi o'zgartiriladi.

291- rasm. **Kartoshka yig'ishtiradigan kombayn texnologik ish jarayonining sxemasi:**
1 — g'altaklar; *2* — disk; *3* — yassi lemex; *4* — elevatorli transportyor; *5* — kesak ezuvchi ballonlar; *6* — elevator; *7* — palak ajratuvchi jo'va; *8* — qoziqchali transportyor; *9* — palak ajratuvchi transportyor; *10* — qoziqchali qiya transportyor; *11* — transportyor; *12* — barabansimon elevator; *13,14* — tosh ajratgich; *15* — tozalash stoli; *16* — elevator; *17* — bunker; *18* — yuklovchi transportyor.

Elevatorlar, barmoqli transportyorlar, saralash stolining tasmasi, yuklagich transportyori, qismlarni harakatlantiruvchi zanjirli uzatmalarning tarangligi ularning tayanch valini siljitish hisobiga sozlanadi. Hamma barmoqli transportyorlarning engashish burchaklari kovlanayotgan kartoshka va ularga aralashgan tosh-kesaklarning xossalariga qarab o'rnatiladi.

Namunaviy test savollari

1. Qanday vaziyatda kepchigichli yoki elevatorli kartoshka kovlagichdan foydalanish ma'qul bo'ladi?
2. Qanday maqsadda kartoshka kovlagich elevatori tezligi agregatning yurish tezligidan ko'proq qo'yiladi?
3. Kartoshka kovlagich lemexining o'lchamlari qanday asoslanadi?
4. Kartoshka kovlagich lemexining engashish burchagi qanday asoslanadi?
5. Kartoshkadan kesaklarni ajratish jarayoni qanday bajarilishi mumkin?
6. Kartoshka kovlagich elevatori chiviqlarining o'lchamlari qanday asoslanadi?
7. Kartoshka tugunaklari orasidan tosh qanday ajratiladi?
8. Kartoshka tugunaklarini suspenziyada saralash qanday bajariladi?
9. Kovlagich qismlari o'lchamlarini asoslashda kartoshkaning qanday parametrlari e'tiborga olinadi?
10. Kartoshka kombayni texnologik jarayonini izohlab bering.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. *Karimov I.A.* Barkamol avlod — O'zbekiston poydevorining taraqqiyoti. Toshkent, „Sharq", 1997.

2. *Karimov I.A.* O'zbekiston buyuk kelajak sari. Toshkent, „O'zbekiston", 1998.

3. *Клёнин Н.И., Сакун В.А.* Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Москва, Агропромиздат, 1980.

4. *Листопад Г.Е.* и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Москва, Госиздат, 1986.

5. *Карпенко А.Н., Халанский В.М.* Сельскохозяйственные машины Москва, „Колос", 1983.

6. *Hamidov A.* Qishloq xo'jaligi mashinalarini loyihalash. Toshkent, „O'qituvchi", 1991.

7. *Сабликов М.В.* Хлопкоуборочные машины. Москва, „Агропромиздат", 1985.

8. *Мурадов М., Байметов Р.* Технология улучшения плодородия почв. Тошкент, „Меҳнат", 1985.

9. *Петров И.П.* Картофелеуборочные машины. Москва, издательство „Колос", 1986.

10. *Глущенко А.С.* Динамика механизмов привода шпинделей уборочных аппаратов хлопкоуборочных машин. Ташкент, „Фан", 1995.

11. *Матчанов Р.Д.* Расчет и оценка качества хлопкоуборочных машин. Ташкент, „Фан", 1992.

12. *Садриддинов А.С.* Научные основы машинного проектирования и совершенствования хлопкоуборочных аппаратов. Ташкент, „Фан", 1986.

13. *Туранов Х.Т.* Колебания и нагруженность составных валов барабанного типа некоторых хлопковых машин. Ташкент, „Фан", 1982.

14. *Ташбалтаев М.Т.* Технологические и технические основы создания управляемой модели системы агрофон — хлопкоуборочная машина — хлопковое волокно. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Ташкент, 1993.

15. *Юлдашев Ш.У.* Основы технического уровня хлопкоуборочных машин. Ташкент, „Фан", 1983.

16. *Исманов М.А., Садриддинов А.С.* Моделирование и оптимизация уборочных машин. Ташкент, издательство НПО Конструктор, 1994.

17. *Абдазимов А.Д.* Повышение рабочих скоростей агрегата и эффективности рабочих органов уборочных аппаратов вертикально-шпиндельных хлопкоуборочных машин. Ташкент, 1995.

18. *Shoumarova M.Sh., Abdillayev T.A., Musayev D.M.* Qishloq xo'jaligi mashinalari atamalarining ruscha-o'zbekcha lug'ati. Toshkent, „Фан", 1994.

19. *Abdillayev T.A., Shoumarova M.Sh.* G'alla kombayni va paxta terish mashinalari. Toshkent, 1999.

20. *Shoumarova M.Sh., Abdillayev T.A.* Qishloq xo'jaligi mashinalari (o'rim yig'im va tozalash mashinalari). Toshkent, „Mehnat", 2000.

21. *Obidov Q., Sultonov M.* Paxtachilikda Andijon uslubi: chigitni plyonka ostiga ekish va uning samaradorligi. Toshkent, 1996.

22. Case Corporation. Зерноуборочный хедер с жёстким режущим аппаратом 1010. Rac 6-2980. 1997.

23. Case Corporation. 2344 и 2366 Комбайн с центробежной молотилкой. Rac 6-5590. 1998.

24. New Holland. Зерновая жатка. Для комбайнов Al-MCS INTEGRALE. Viale delle Nazioni, 55-41100 Modena, Italia. 1998.

25. Kverneland Kleep AS. Руководство по вспашке. N-4344 Kverneland Norway. 1998.

26. *Светчиков П.Г.* Тенденции развития теорий почвообработки. Журнал „Аграрная наука". № 9, 1999.

27. *Панов А.И.* Проблемы современных технологий обработки почвы. Журнал „Механизация и электрификация сельского хозяйства", №1, 1999.

28. *Лобачевский Я.П.* Новые почвообрабатывающие технологии и технические средства. Журнал „Механизация и электрификация сельского хозяйства", №8, 2000.

29. *Сизов О.А.* Энергосберегающе приёмы обработки почвы. Журнал „Механизация и электрификация сельского хозяйства", №6, 2001.

30. Case Corporation. Хлопкоуборочная машина 2022. RAC 9-79230. 1997.

31. CLAAS Доминатор 218 Мега II. „Зерноуборочный комбайн". Д-33426 Харзевинкель, Германия. 1999.

32. *Eichhorn Horst.* Landtechnik. Landwirtschaft loches Lehrbuch. 4. Ulmer, Stuttgart, 1985.

33. *Пулатов С.П.* Исследование работы катушечных высевающих аппаратов. Канд. диссертация. Ташкент, 1958.

34. *Лазунов В.И.* Очистка шпинделей щетками съемников хлопкоуборочных машин. Журнал „Механизация хлопководства", № 3, 1967.

35. *Ганиев М.С.* Технологические основы и обоснование параметров рабочих органов машин для уборки стеблей хлопчатника. Ташкент, „Фан", 1977.

36. *Шполянский Д.М.* Комплексная механизация уборки хлопка. Москва, „Высшая школа", 1982.

MUNDARIJA

Kirish ... 3

I bob. Tuproqqa ishlov berish mashinalari ... 4

1-§. Tuproqning fizik va texnologik xususiyatlari ... 4
2-§. Tuproqqa ishlov berish usullari ... 7
3-§. Tuproqqa ishlov berishning texnologik operatsiyalari va jarayonlari ... 9
4-§. Ponaning xususiyatlari va ulardan foydalanish ... 11
5-§. Pluglar ... 16
6-§. Korpus turlari ... 21
7-§. Korpus qismlari ... 25
8-§. Plug pichoqlari ... 29
9-§. Chimqirqar va burchakkesar ... 31
10-§. Plugning yordamchi qismlari ... 33
11-§. Plug korpusining tuproq palaxsasini ag'darish jarayoni ... 38
12-§. Shudgorlash agregatini ishlatish ... 41
13-§. Tirkalma pluglar ... 48
14-§. Osma pluglar ... 54
15-§. Osma plugdan foydalanish ... 58
16-§. Maxsus pluglar ... 61
17-§. Korpus ishchi sirtini qurish ... 73
18-§. Tezkor va vintsimon korpuslar ... 87
19-§. Plugning sudrashga qarshiligi ... 92
20-§. Korpusga ta'sir etuvchi kuchlar ... 98
21-§. Plugning ravon harakati ... 101
22-§. Plugga ta'sir etadigan kuchlar ... 104
23-§. Osma plug tadqiqoti ... 108

II bob. Tuproqqa sayoz ishlov beradigan mashinalar ... 115

1-§. Tirmalar ... 115
2-§. Disksimon qurollar ... 121
3-§. G'ildirak va g'ildiraksimon zichlovchi qurollar ... 128
4-§. Faol ishchi qismli qurollar ... 140
5-§. Kultivatorlar ... 145
6-§. Chopiq kultivatorlari ... 159

III bob. O'g'itlash mashinalari ... 176

1-§. O'g'itlar tavsifi ... 176
2-§. O'g'it miqdorlagichlar ... 178
3-§. O'g'it sochish apparatlari ... 181
4-§. O'g'itlash mashinalarining umumiy tuzilishi ... 182
5-§. O'g'it sochgich o'lchamlarini aniqlash ... 185

IV bob. Ekish mashinalari ... 192

1-§. Urug' ekish usullari ... 193
2-§. Seyalkaning asosiy qismlari ... 197
3-§. Miqdorlagichlar ... 199
4-§. Miqdorlagichning o'lchamlarini aniqlash ... 205
5-§. Urug' o'tkazgichlar ... 213
6-§. Ekkichlar ... 215
7-§. Urug' ko'mgichlar ... 221
8-§. Universal seyalkalar ... 225
9-§. Maxsus seyalkalar ... 232
10-§. Kartoshka ekadigan va ko'chat o'tqazadigan mashinalar ... 246

V bob. O'simliklarni himoyalash mashinalari ... 254

1-§. O'simliklarni himoyalash usullari ... 254
2-§. Kimyoviy moddalardan foydalanish usullari ... 256
3-§. Kimyoviy himoyalash mashinasining asosiy qismlari va texnologik jarayoni ... 259
4-§. Purkash qurilmalari ... 267
5-§. Kimyoviy himoyalash mashinalarining tuzilishi ... 272
6-§. Aerozol generatori ... 279
7-§. Gerbitsid purkagich ... 281

VI bob. Melioratsiya mashinalari ... 283

1-§. Yerlarni o'zlashtirishda dastlabki ishlov berish mashinalari ... 283
2-§. Yer kovlash mashinalari ... 284
3-§. Dalani sug'orishga tayyorlash mashinalari ... 292
4-§. Sug'orish mashinalari ... 297

VII bob. Yem-xashak yig'ishtirish mashinalari ... 303

1-§. Yem-xashak yig'ishtirish texnologiyalari ... 303
2-§. Pichano'rgichlar ... 304
3-§. Pichano'rgich-ezgich va pichano'rgich-maydalagichlar ... 307
4-§. Pichan presslagichlar ... 310
5-§. Oziqa kombaynlari ... 316

VIII bob. G'alla o'rim-yig'im mashinalari ... 321

1-§. G'alla hosilini yig'ishtirish texnologiyasi ... 321
2-§. G'alla kombaynining umumiy tuzilishi ... 323
3-§. O'rish apparatlari ... 327
4-§. O'rish apparati yuritmasining kinematik parametrlari ... 334
5-§. O'rish apparati ishiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar ... 339
6-§. Poyalarning kesuvchi juftlar orasida siqilib to'xtashi ... 340

7-§. Segmentning poyalarni qirqish tezligi 342
8-§. O'rish apparati ishining asosiy parametrlari 344
9-§. O'rish apparatiga ta'sir etuvchi kuchlar va uning ishiga sarflanadigan quvvat 346
10-§. Motovilo 349
11-§. Motovilo kinematikasi 351
12-§. Motoviloning asosiy o'lchamlari va ish rejimi 354
13-§. O'rgichning transport vositasi 356
14-§. Yanchish apparatlari 358
15-§. Baraban ishiga sarflanadigan quvvat 361
16-§. Yanchish apparatining asosiy parametrlari 363
17-§. Kombaynning tozalash qismi 366
18-§. Somon elagich 368
19-§. Somon elagich ishining kinematik rejimi 369
20-§. Somon elagichda donning ajralishi 370
21-§. Aksial-rotorli kombaynlar 372
22-§. Kombayn ishidagi don nobudgarchiligini kamaytirish 374

IX bob. Don tozalash mashinalari 388

1-§. Donni tozalash va saralash usullari 388
2-§. Don tozalash mashinalari 392
3-§. Don tozalashning nazariy asoslari 394
4-§. Silindrik triyer ishi 397

X bob. Paxta yig'ishtirish mashinalari 402

1-§. Paxta hosilini yig'ishtirish texnologiyasi 402
2-§. Paxta hosilini yig'ishtiradigan mashina turlari 402
3-§. Ochilgan paxtani terish mashinalari 403
4-§. Vertikal shpindelli paxta terish mashinasini ishga tayyorlash 409
5-§. Shpindelli baraban o'lchamlari 414
6-§. Shpindel o'lchamlari 417
7-§. Shpindelning g'o'zapoya orasidagi harakatlanish trayektoriyasi 419
8-§. Shpindelning aylanish tezligi 422
9-§. Shpindel harakat yuritmasining o'lchamlari 424
10-§. Shpindel tishining paxtani ilintirib olishi 428
11-§. Paxta terish apparati ajratgichining ish ko'rsatkichlari 432
12-§. Paxta terish apparatini ko'tarayotgan mexanizmdagi kuchlar 434
13-§. Bunkerni ko'tarish mexanizmi ishining tahlili 436
14-§. Gorizontal shpindelli paxta terish mashinasining tuzilishi va ishlashi 439
15-§. Gorizontal shpindelli apparatning tuzilishi 441
16-§. Gorizontal shpindelli paxta terish apparatini ishga tayyorlash 445
17-§. „Keys" 2022-rusumli paxta terish mashinasining sozlanishi 446
18-§. Gorizontal shpindelli paxta terish apparatining asosiy o'lchamlari 449
19-§. Gorizontal shpindel tezligining o'zgaruvchanligi 452
20-§. Kassetaning burilishi hisobiga shpindelga beriladigan qo'shimcha tezlik 454
21-§. Ko'sak terish mashinalari 461
22-§. Ko'sak terish mashinasining tuzilishi, ish jarayoni va sozlanishlari 462
23-§. Ko'sak chuvish va tozalash mashinalari 465
24-§. G'o'zapoyani yig'ish mashinalari 470

XI bob. Kartoshka yig'ishtirish mashinalari 473

1-§. Kartoshkani yig'ishtirish texnologiyasi 473
2-§. Kartoshkani yig'ishtirish mashinasining turlari va umumiy tuzilishi 475
3-§. Kartoshka kovlagichning ishchi qismlari 477
4-§. Tugunaklarni tuproqdan ajratish usullari 479
5-§. Elagich va kepchigichning o'lchamlarini aniqlash 481
6-§. Tugunaklardan kesak va toshlarni ajratadigan moslamalar 484

Adabiyotlar ro'yxati 490

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

I. Раздел. Почвообрабатывающие машины 4

1. Физические и технологические свойства почвы 4
2. Способы обработки почвы 7
3. Технологические операции и процессы обработки почвы 9
4. Свойства клина 11
5. Плуги 16
6. Разновидности корпусов 21
7. Устройство корпуса 25
8. Плужные ножи 29
9. Предплужник и углосним 31
10. Служебные части плуга 33
11. Процесс оборота почвенного пласта плужным корпусом 38
12. Эксплуатация пахотного агрегата 41
13. Прицепные плуги 48
14. Навесные плуги 54
15. Эксплуатация навесного плуга 58
16. Специальные плуги 61
17. Построение рабочей поверхности корпуса 73
18. Скоростные и винтовые корпуса 87
19. Тяговое сопротивление плуга 92
20. Силы, действующие на корпус 98
21. Устойчивое движение плуга 101
22. Силы, действующие на плуг 104
23. Исследования работы навесного плуга 108

II. Раздел. Машины для поверхностной обработки почвы 115

1. Бороны 115
2. Дисковые орудия 121
3. Колеса и почвоуплатняющие катки 128
4. Орудия с активными рабочими органами 140
5. Культиваторы 145
6. Пропашные культиваторы 159

III. Раздел. Машины для внесения удобрений 176

1. Свойство удобрений 176
2. Туковысевающие аппараты 178
3. Тукоразбрасывающие аппараты 181

4. Общее устройство машины для внесения удобрений 182
5. Основные параметры разбрасывателей 185

IV. Раздел. Посевные машины 192

1. Способы посева 193
2. Принципиальное устройство сеялки 197
3. Высевающие (дозирующие) аппараты 199
4. Параметры высевающих аппаратов 205
5. Семяпроводы 213
6. Сошники 215
7. Заделывающие органы 221
8. Универсальные сеялки 225
9. Специальные сеялки 232
10. Картофелесажалки и рассадопосадочные машины 246

V. Раздел. Машины для защиты растений 254

1. Способы защиты растений 254
2. Способы использование ядохимикатов 256
3. Принципиальное устройство и технологический процесс машин для защиты растений 259
4. Опрыскивающие устройства 267
5. Аэрозольные генераторы 272
6. Опрыскиватель гербицидов 279

VI. Раздел. Мелиоративные машины 283

1. Машины для подготовки земель к освоению 283
2. Землеройные машины 284
3. Машины для подготовки полей к поливу 292
4. Поливные машины 297

VII. Раздел. Машины для заготовки кормов 303

1. Технологии заготовки кормов 303
2. Косилки 304
3. Косилки-плющики и измельчители 307
4. Прессы 310
5. Кормозаготовительные комбайны 316

VIII. Раздел. Зерноуборочные машины 321

1. Технологии уборки зерновых 321
2. Принципиальное устройство зернового комбайна 323

3. Режущий аппарат 327
4. Кинематические параметры привода режущего аппарата 334
5. Факторы, влияющие на работу режущего аппарата 339
6. Защемление стеблей в режущей паре 340
7. Скорости резания сегментов 342
8. Показатели работы режущего аппарата 344
9. Силы, действующие на режущий аппарат и мощность, затрачиваемая на его работу 346
10. Мотовило 349
11. Кинематика мотовила 351
12. Параметры мотовила и режимы его работы 354
13. Транспортирующее устройство жатки 356
14. Молотильные аппараты 358
15. Мощность, затрачиваемая на работу барабана 361
16. Параметры молотильного аппарата 363
17. Очистка комбайна 366
18. Соломотряс 368
19. Кинематический режим работы соломотряса 369
20. Сепарация зерна на соломотрясе 370
21. Аксиал-роторные комбайны 372
22. Уменьшение потерь зерна 374

IX. Раздел. Зерноочистительные машины 388

1. Способы очистки и сортировки зерна 388
2. Зерноочистительные машины 392
3. Теоретические основы очистки зерна 394
4. Процесс разделения в цилиндрическом триер 397

X. Раздел. Хлопкоуборочные машины 402

1. Технологии уборки урожая хлопка 402
2. Разновидности хлопкоуборочных машин 402
3. Машины для уборки раскрывшейся части урожая хлопка 403
4. Подготовка вертикально-шпиндельной хлопкоуборочной машины к работе 409
5. Параметры шпиндельного барабана 414
6. Параметры шпинделя 417
7. Траектория движения шпинделя в кусте хлопчатника 419
8. Угловая скорость шпинделя 422
9. Параметры привода шпинделя 424
10. Захват хлопка зубом шпинделя 428

11. Показатели работы съёмника вертикально- шпиндельного аппарата 432
12. Силы, действующие на механизмы подъема хлопкоуборочного аппарата 434
13. Исследование механизма подъема бункера 436
14. Устройство и технологический процесс работы горизонтально-шпиндельной машины 439
15. Устройство горизонтально-шпиндельного аппарата 441
16. Подготовка горизонтально-шпиндельного аппарата к работе 445
17. Регулировки машины “Keys” 20 22 446
18. Параметры горизонтально-шпиндельного аппарата 449
19. Изменчивость угловой скорости горизонтально шпинделя .. 452
20. Дополнительная скорость, сообщаемая шпинделю за счет поворота кассеты 454
21. Куракоуборочные машины 461
22. Устройство и регулировки куракоуборочных машин 462
23. Ворохоочистительные машины 465
24. Машины для уборки гузапаи 470

XI. Раздел. Картофелеуборочные машины 473

1. Технологии уборки картофеля 473
2. Разновидности Картофелеуборочных машин 475
3. Рабочие органы картофелекопателей 477
4. Очистка картофеля от почвы 479
5. Параметры элеваторного и крохотного картофелекопателя ... 481
6. Средства очистки клубней от почвенных комков и камней .. 484

CONTENT

Introduction 3

I PART. Tillage machines 4

1. Physical & technological properties of soil 4
2. Soil cultivation methods 7
3. Technological operations and soil cultivation processes 9
4. Sowing area properties 11
5. Ploughs 16
6. Corps varieties 21
7. Corps facilities 25
8. Skim cutters 29
9. Front plough device and angle cutter 31
10. Service parts of plough 33
11. Soil layer revolving process by plough corpse 38
12. Arable aggregate exploitation 41
13. Pull-type ploughs 48
14. Mounted ploughs 54
15. Mounted plough exploitation 58
16. Special ploughs 61
17. Formation of effective area of corps 73
18. High speed and screw corpses 87
19. Tractive resistance of plough 92
20. Cops agent 98
21. Plough stable motion 101
22. Plough agent 104
23. Mounted plough operation investigations 108

II PART. Surface tillage machines 115

1. Harrows 115
2. Disc harrows 121
3. Wheels and soil sealing roller 128
4. Machines with active tips 140
5. Cultivators 145
6. Inter-tillage cultivator 159

III PART. Fertilizing machines 176

1. Fertilizers properties 176
2. Fertilizer distributor (sowing) 178

3. Fertilizer distributor (dispersing) 181
4. Common facilities of fertilizer distributors 182
5. Main parameters dispersing fertilizer distributors 185

IV PART. Seeding machines 192

1. Seeding methods 193
2. Distinction in facilities of seeder 197
3. Seeding machines (dozers) 199
4. Seeding machines parameters 205
5. Seed pipes 213
6. Shovels 215
7. Covering parts 221
8. Multi-purpose seeders 225
9. Special seeders 232
10. Potato-planters and seedling planters 246

V PART. Plant protection machines 254

1. Plant protection methods 254
2. Pest/weed-killers using methods 256
3. Principal facilities and technological processes of machines for plant protection 259
4. Spraying machines 267
5. Facilities of parts of chemical protection machines 272
6. Aerosol generators 279
7. Herbicides sprayers 281

VI PART. Melioration machines 283

1. Machines for preparation of fields for assimilation 283
2. Earth-moving machines 284
3. Machines for preparation of fields for irrigation 292
4. Irrigating machine 297

VII PART. Machines for fodder stocking-up 303

1. Technology of fodder stocking up 303
2. Mowing-machine 304
3. Mowing upsetting machines and blender machines 307
4. Presses 310
5. Ensilage harvesters 316

VIII PART. Seeds combine harvesters 321

1. Technology of seeds harvesting 321
2. Principal facilities of seeds harvesters 323
3. Cutting apparatus 327
4. Travel time data of accessory drive of apparatus adjustment 334
5. Factors affecting on cutting apparatus adjustment 339
6. Jamming of stalks in cutting couples 340
7. Segment cutting speed 342
8. Cutting apparatus operation indicators 344
9. Cutting apparatus agents and apparatus and expended work 346
10. Swifts 349
11. Kinematics of swifts 351
12. Swifts parameters and operation regimes 354
13. Reaping-machine transporter 356
14. Threshing drum 358
15. Drum operation expended work 361
16. Expended work parameters of apparatus 363
17. Harvesting combine cleaning 366
18. Straw shaker 368
19. Straw shaker operation kinematical regime 369
20. Seeds separation using straw shaker 370
21. Axial-rotor combines 372
22. Seed loss reducing 374

IX PART. Winnowing machines 388

1. Methods of seeds winnowing and separation 388
2. Winnowing machines 392
3. Theoretical basements of winnowing 394
4. Process of separation in cylindrical grain cleaner/sifter 397

X PART. Cotton harvesting machines 402

1. Cotton harvesting technology 402
2. Cotton harvesting machines types 402
3. Tripped cotton harvesting machines 403
4. Preparation of vertical spindle cotton harvesting machines for operation 409
5. Spindle drum parameters 414
6. Spindle parameters 417
7. Trajectory of spindle moving in cotton-bush 419
8. Spindle angular velocity 422

9. Spindle driving gear parameters 424
10. Cotton clutch by teeth of spindle 428
11. Indicators of cotton remover of vertical spindle apparatus 432
12. Agents affecting on lifting mechanism of cotton collecting apparatus 434
14. Bunker lifting mechanism investigations 436
15. Facilities and technological process of operation of horizontal spindle machines 439
16. Facilities of horizontal spindle apparatus 441
17. Preparation of horizontal spindle apparatus for operation 445
18. Adjustments of «KASE 2022» machine 446
19. Parameters of horizontal spindle apparatus 449
20. Changeableness of angular velocity of horizontal spindle 452
21. Cotton scraping machines 454
22. Facilities and adjustments of cotton scraping machines 461
23. Pre-cleaning separator machines 462
24. Guza-paya cutting machines 465

XI PART. Potato-harvesting machines 473

1. Potato harvesting technology 473
2. Types of potato-harvesting machines 475
3. Tips of potato-digger 477
4. Cleaning of potato from soil 479
5. Parameters of elevator type and screen type potato-diggers 481
7. Tools of cleaning of potatoes from lumpy clay and stones 484

40.72
Sh 80

Shoumarova M.

Qishloq xo'jaligi mashinalari: „Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash" mutaxassislari tayyorlaydigan oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik / M.Shoumarova, T.Abdillayev. —2- to'ldirilgan va qayta ishlangan nashr. — T.: „O'qituvchi", 2009. — 504 b.

I. Avtordosh.

ББК40.72я73

MUHAYYO SHOUMAROVA,
TO'LAGAN ABDILLAYEV

QISHLOQ XO'JALIGI MASHINALARI

Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun

To'ldirilgan va qayta ishlangan ikkinshi nashri

„O'qituvchi" nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2009

Muharrirlar: *B. Qodirov, R. Mirxoliqov*
Badiiy muharrir *Sh. Xo'jayev*
Texnik muharrir *S. Tursunova*
Kompyuterda sahifalovchilar: *F. Sodiqova, N. Ahmedova*
Musahhihlar: *N. Jumayeva, D. Ismoilova*

2009- yil 1- fevral oyida andoza nusxasidan chop etishga ruxsat berildi. Bichimi 60×84$^{1}/_{16}$. Kegli 11 shponli. „Taymis" harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Shartli b.t. 31. Nashr. t. 31,5. nusxada bosildi. Buyurtma № 07. Adadi: 300 nusxa.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining «O'qituvchi» nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 700129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30 // Toshkent, O'zR FAAK bosmahonasida chop etildi.