

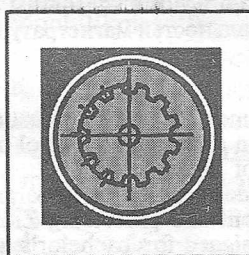
M. SHOUMAROVA, T. ABDILLAYEV

QISHLOQ XO'JALIGI
MASIHALARI

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

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 хозяйства“, 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.

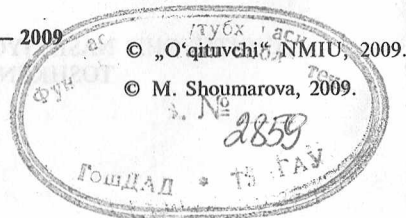
The text-book includes explanation of parameters of functional parts justified for the treatment and processing of local agricultural plants.

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

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

Sh 3703030000 — 44 Qat'iy buyurt. — 2009
353(04) — 2009

ISBN 5 — 645 — 03906 — 8



*„Biz darslik yaratishga eng ilg'or
va eng sharaflı vazifa sifatida qarashi-
miz ... 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 biri-
dir.

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 foydalalanib, 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.



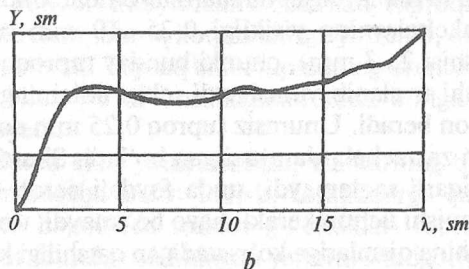
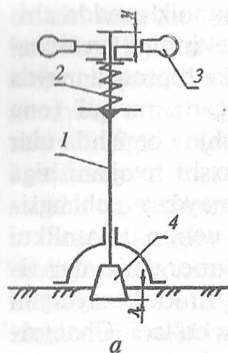
1-§. Tuproqning fizik va texnologik xususiyatlari

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 xossalari 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 qattqlik darajasiga qarab prujinaning siqilib qisqarishi har xil bo'lib, uning miqdoriga mos bo'lgan kuch aniqlanadi va qog'oz tasimga diagramma ko'rinishida (1- b rasm) yoziladi. Diagramma ordinatasi Y prujinaning siqilish miqdorini, absissasi λ esa, uchlikning tuproqqa botish chuqurligini bildiradi. Prujinaning siqilish ka-libri K_n (N/sm) belgisi bo'lsa, tuproqning uchlik botishiga qarshilik kuchi $R = K_n Y$ hisoblab topiladi.



1- *rasm. Tuproq qattiqligini o'lash 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:

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

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.

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

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

Tuproqning strukturasi uning tarkibidagi organik modda chindilarining 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 xossalriga (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

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

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 chiziqli 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 silliqqligini dag'allashtiradi. Tuproq bilan tuproqning ishqalanish ko'effitsiyenti tuproq bilan po'lat orasidagidan katta bo'lganligi sababli qarshilik ko'payadi.

Sug'oriladigan yerlarda ekin yetishtirishda, ekinlarning qator oraliq'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 qatlami sirpanib o'tishida qarshilikni oshirib yuboradi. Yopishqoq tuproq mashina g'ildiraklari ishini ham qiynlashtiradi. 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 qirgilib ajratiladi va yon tomonga siljitilib, ma'lum burchakka burib ag'dariladi. Ag'darilish natijasida qirg'ilgan 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

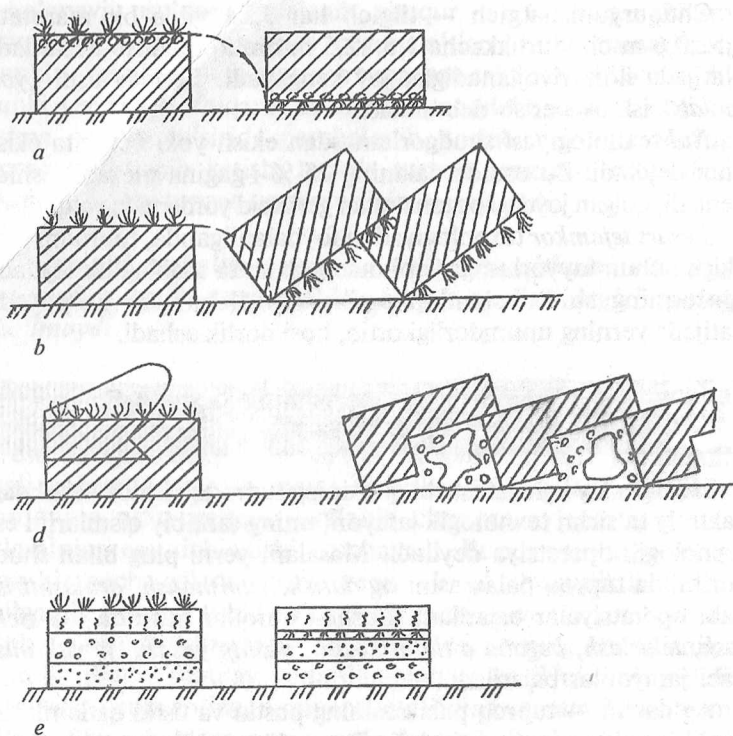
Har qanday agregat ishchi qismining tuproqqa ishlov berishdagi yakuniy ta‘sirini texnologik jarayon, uning tarkibiy qismlarini esa texnologik operatsiya deyiladi. Masalan, yerni plug bilan shudgorlashda tuproq palaxsasini *ag‘darish*, *yumshatish*, *aralashtirish* kabi operatsiyalar bajariladi. Boshqa 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 almash- tirib 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 toʻntarish; b — palaxsani agʻdarish; d — chimqirqar bilan madaniy shudgorlash; e — yaruslab shudgorlash.

Tekislash — dala yuzasidagi notekisliklarni yoʻqotib, urugʻni sifatli ekish, keyinchalik esa bir tekis sugʻorish uchun sharoit yaratishdir.

Shunday qilib, maʼlum tartibda bajarilgan bir nechta operatsiyalar texnologik jarayonni tashkil qiladi. Koʻpincha, mashinaning bitta ishchi qismi muayyan texnologik jarayonni bajaradi. Masalan, shudgorlash texnologik jarayonini bajarayotgan plug korpusi tuproq palaxsasini tubidan va yon tomonidan (shudgor devori boʻylab) kesib oladi, agʻdaradi, yumshatadi va aralashtiradi. Yerni *shudgorlash*, *chuqur yumshatish*, *angʻiz 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 turlarga 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.

$$N = \frac{P}{\sin \alpha} \quad (3-a)$$

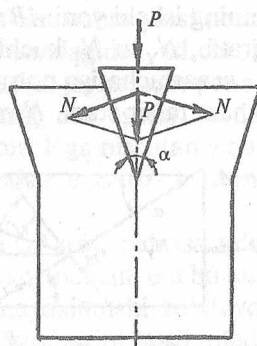
Bu yerda α — *ponaning burchagi*.

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

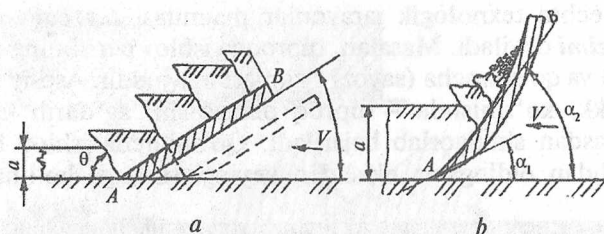
Pona kam kuch sarflab biron jism orasiga kirish va undan kekrakli bo'lagini ajratib olish imkonini beradi. Yuqoridagidan foydalanilgan holda, dehqonchilikda ishlatiladigan mashinalar ishchi qismlarining shakli yassi yoki egri sirtli ponaga o'xshatilib yasaladi. Masalan, *plug lemexi, kultivator va tirma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

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



3- rasm. Ponaning jismga ta'siri.



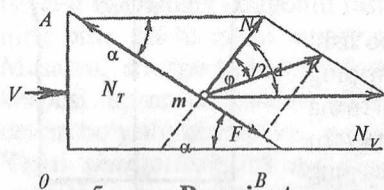
4- rasm. Yassi va egri sirtli pona ta'sirida tuproqning deformatsiyalanishi:

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- rasm-dagi 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):

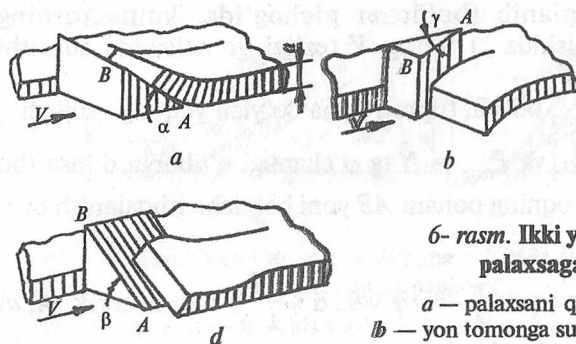
$N \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right) > N \operatorname{tg} \varphi$ yoki $\frac{\pi}{2} - \alpha > \varphi$ yoki $\alpha < \frac{\pi}{2} - \varphi$ bo'lishi kerak. (4, a)

(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 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots \alpha_n$ burchak bilan engashtirilganligi aniqlanadi. Ko'pincha $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 \dots$ 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 $\varphi = 26^\circ$ qabul qilinsa, $\alpha < 64^\circ$ bo'lishini ta'kidlash mumkin (amalda $\alpha = 50^\circ$ 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:

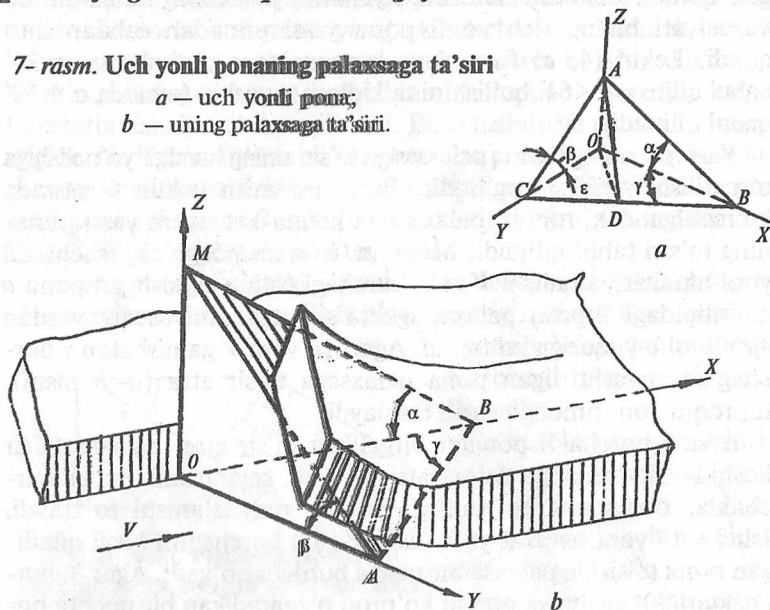
a — palaxsani qirqib ko'tarish;
b — yon tomonga surish; *d* — ag'darish.

nalar palaxsaga ketma-ket ta'sir etsa, ya'ni egri chiziqli pona hosil bo'lsa, tuproq palaxsasi yon tomonga ag'dariladi. Deformatsiyaning 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

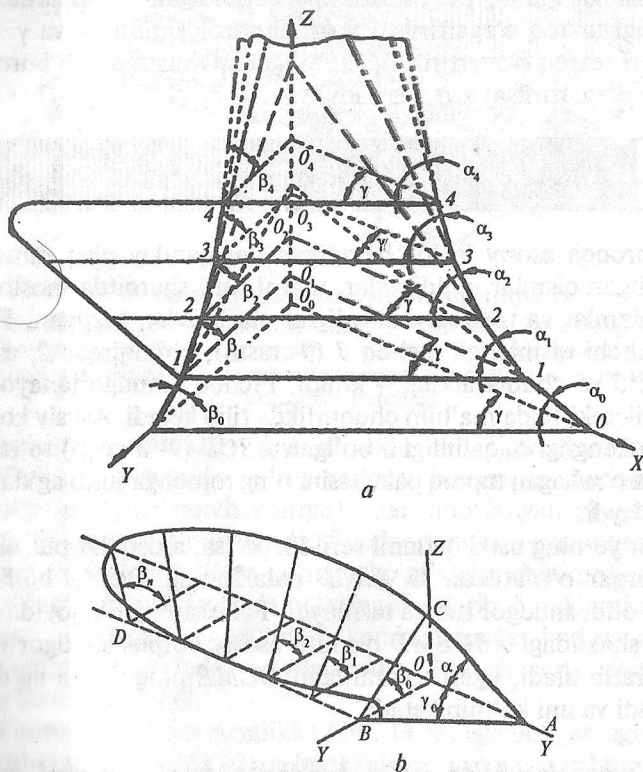
a — uch yonli pona;
b — uning palaxsaga ta'siri.



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 perpendikular bo'lgan BOM , AOM , AOB yonlari uchta yassi ikki yonli ponalardak 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 $\gamma = \text{const}$) 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 sirtini (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.

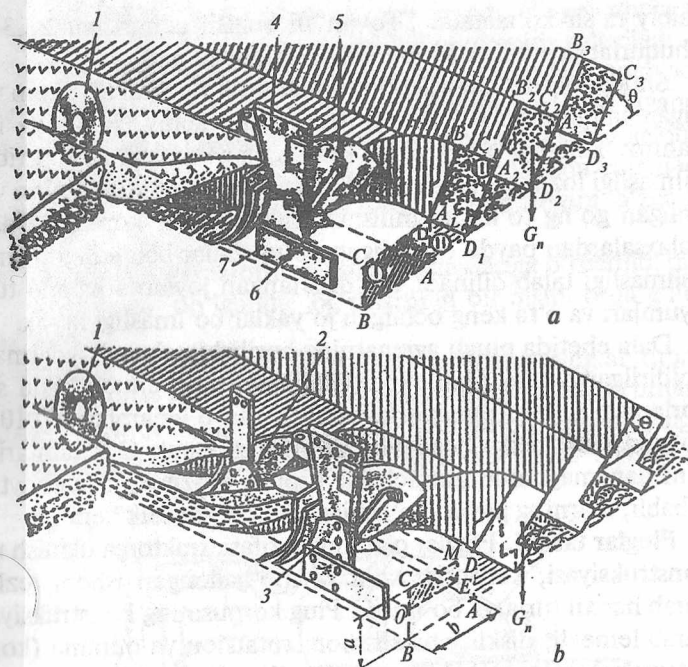
5- §.

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), chimqirar 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 chimqirar 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 taxa; *a* — shudgorlash chuqurligi; *b* — korpusning qamrov kengligi; θ — palaxsani 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 tovon“ 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 $\pm 5\%$ dan oshmasligi kerak. Plugning ishchi qamrov kengligi konstruktiv kengligidan $\pm 10\%$ dan ortiq farq qilmasligi lozim. Shudgorlash natijasida o'simlik qoldiqlari va sochilgan go'ng to'liq ko'milishi kerak. Har bir korpus ag'dargan palaxsalaridan 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.

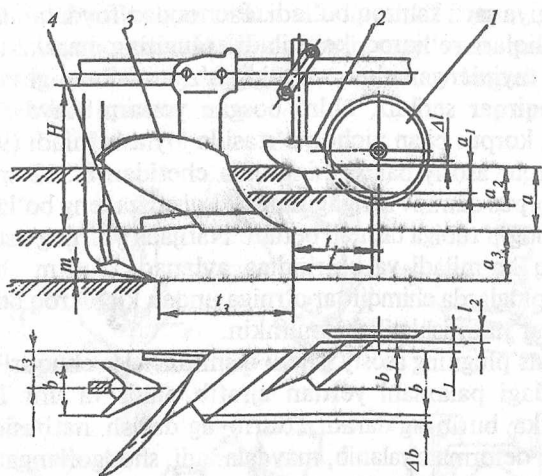
Tirkalma plug traktorga maxsus tirkagich yordamida ulanib, uning

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_2 — chuqurlatkichning ishlov berish chuqurligi; H — rama balandligi; b — korpusning qamrov kengligi; Δb — korpus qamrov kengligining qoplanishi; b_1 — chimqirqarning qamrov kengligi; b_2 — chuqurlatkichning qamrov kengligi; t_1, t_2, t_3 — chimqirqarni pichoq o'qi va chuqurlatkichning asosiy korpusga nisbatan bo'yлама 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.

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 agʻdarish 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 taʼsir etuvchi kuchlar	98
21-§. Plugning ravon harakati	101
22-§. Plugga taʼsir etadigan kuchlar	104
23-§. Osma plug tadqiqoti	108
II bob. Tuproqqa sayoz ishlov beradigan mashinalar	115
1-§. Tirmalar	115
2-§. Disksimon qurollar	121
3-§. Gʻildirak va gʻildiraksimon zichlovchi qurollar	128
4-§. Faol ishchi qismli qurollar	140
5-§. Kultivatorlar	145
6-§. Chopiq kultivatorlari	159
III bob. Oʻgʻitlash mashinalari	176
1-§. Oʻgʻitlar tavsifi	176
2-§. Oʻgʻit miqdorlagichlar	178
3-§. Oʻgʻit sochish apparatlari	181
4-§. Oʻgʻitlash mashinalarining umumiy tuzilishi	182
5-§. Oʻgʻit sochgich oʻlchamlarini 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-§. Aerosol 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'rsat- kichlari	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-§. Gorizontaal shpindelli apparatning tuzilishi	441
16-§. Gorizontaal shpindelli paxta terish apparatini ishga tayyorlash	445
17-§. „Keys“ 2022-rusumli paxta terish mashinasining sozlanishi	446
18-§. Gorizontaal shpindelli paxta terish apparatining asosiy o'Ichamlari	449
19-§. Gorizontaal shpindel tezligining o'zgaruvchanligi	452
20-§. Kassetaning burilishi hisobiga shpindelga berila- digan qo'shimcha tezlik	454
21-§. Ko'sak terish mashinalari	461
22-§. Ko'sak terish mashinasining tuzilishi, ish jarayoni va sozlanishlari	462
23-§. Ko'sak chuvishtirish 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'Ichamlarini aniqlash	481
6-§. Tugunaklardan kesak va toshlarni ajratadigan moslamalar	484
Adabiyotlar ro'yxati	490