

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

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

**«Qishloq xo'jalik mashinalari tarixi»
fanidan**

**O'QUV-USLUBIY
MAJMUA**

Qarshi-2022

**Tuzuvchi: QMII “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish va servis”
kafedrası professorii I.G‘.Temirov**

Ushbu uslubiy majmua “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish” ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun Modulli O‘quv–Uslubiy Majmua. U fanga tegishli sillabus, barcha va o‘quv materiallarni o‘z ichiga oladi.

Uslubiy majmua «Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish» kafedrası yig‘ilishida (bayon №____, _____2022 y.), “Muhandis texnika” fakulteti Uslubiy Komissiyasida (bayon №____, _____2022 y.) va institut Uslubiy Kengashida (bayon №____, _____2022 y.) muhokama etilgan va o‘quv jarayonida foydalanishga tavsiya qilingan.

Taqrizchilar:

**QarMII TVM kafedrası
dotsenti O‘. Boynazarov**

Qar DU dotsenti Y. Tilovov

Ma'ruzalar mavzulari va ular uchun ajratilgan soatlar

T/r	Ma'ruza mavzusi	Soat
1	Kirish. Tuproqqa mexanik ishlov berishning asoslari.	2
2	Pona nazariyasi va tig' bilan kesish jarayonining asoslari.	2
3	Pluglar. Pluglarning ishchi qismlari	4
4	Pluglarning yordamchi qismlari	2
5	Plug korpusi ishchi sirtini qurishning prinsiplari va shudgorlash jarayonining nazariy asoslari	2
6	Maxsus vazifali tuproqqa asosiy ishlov berish mashinalari.	2
7	Plugning kuch analizi va uning harakatdagi muvozanatliligi.	4
8	Tuproqqa yuza ishlov berish mashinalari.	2
9	Aktiv ta'sirli rotasion ishchi organli mashinalar va kultivatorlar	2
10	Boronalar, zichlagichlar, kultivator va aktiv ishchi organli mashinalarning nazariyasi va hisobi asoslari.	2
11	Ekish va ko'chat o'tqazish mashinalari.	4
12	Seyalkalar nazariyasi va hisobi asoslari..	2
13	O'g'itlarni sepishga tayyorlash va sepish mashinalari	4
14	O'g'it sepish mashinalarining nazariyasi va hisobi asoslari	2
15	O'simiklarni kimyoviy himoya qilish mashinalari.	2
16	O'simiklarni kimyoviy himoya qilish mashinalari nazariyasi va hisobi.	2
17	Yem-xashak tayyorlash mashinalari.	2
18	Galla hosilini yig'ishtirish mashinalari.	4
19	O'rim-yig'im mashinalarining nazariyasi va hisobi.	2
20	Kesish apparatlarining nazariyasi va hisobi.	2
21	Don kombaynlarini nazariyasi va hisobi asoslari.	4
22	G'allaga dastlabki ishlov berish mashinalari	2
23	Donni tozalash va saralash mashinalari nazariyasi va hisobi	2
24	Makkajo'xorini yig'ib olish mashinalari	2
25	Ildiz mevalilar va sabzavotlarni yig'ib olish mashinalari	2
26	Paxta hosilini yig'ib olish mashinalari.	4
27	Paxta hosilini yig'ib olish mashinalarining nazariyasi va hisobi	2
28	Meliorativ mashinalar.	2
29	Yangi yerlarni o'zlashtirish, madaniy-texnika va sug'orish mashinalarining nazariyasi va hisobi.	2
	Jami	72

1-Ma'ruza. Mavzu: TUPROQQA MEXANIK ISHLOV BERISHNING ASOSLARI

Reja:

Kirish.

- 1.1. Tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlari.
- 1.2. Tuproqlarning texnologik xususiyatlari.
- 1.3. Texnologik operatsiyalar va jarayonlar.
- 1.4. Tuproqqa ishlov berish sistemalari.
- 1.5. Tuproqqa ishlov berishning turlari.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 7, 9

Tayanch iboralar: mexanik tarkib, qattiq zarralar, tuproq, mikroorganizm, g'ovaklilik, zichlik, namlik, yopishqoqlik, abrazivlik, deformasiY.

K I R I S H

Qishloq xo'jalik mashinalari fani ilmiy tomondan XIX- asrning oxirlariga kelib shakllana boshladi. Uning asoschisi bo'lib V.P. Goryachkin (1868-1935) hisoblanadi.

V.P.Goryachkin nafaqat har xil zavodlarda ishlab chiqarilgan qishloq xo'jalik mashina va qurollarining to'zish xususiyatlarini o'rganish bilan shug'ullandi, balki u o'z xayotini yangi «Dehqonchilik mexanikasi» fani yaratilishiga bag'ishladi. V.P.Goryachkin jahonda birinchi bo'lib qishloq xo'jalik mashinalari va ularning ishchi organlari tuzilishi, ish jarayonini nazariy va ilmiy-tajribaviy asoslashda mexanika qonunlarini ko'llashni ko'rsatib o'tdi. O'zining 40 yil davomidagi ish faoliyatida akademik V.P.Goryachkin 60 dan ziyod katta hajmdagi beqiyos ahamiyatga ega bo'lgan ilmiy ishlarini nashrdan chiqardi.

Qishloq xo'jaligini kompleks mexanizasiyalashdan asosiy maqsad qishloq xo'jalik mahsulotlarini ko'plab yetishtirish, hosildorlikni oshirish, yetishtirilayotgan mahsulotning tannarxini kamaytirish, mehnat unumdorligini oshirishdir.

Ma'lumki qishloq xo'jaligini isloh qilishning o'zbek modeli ishlab chiqilgan bo'lib, u xalqimizni turmush sharoitini, an'alarini, urf-odatlarini, turmush tarzini hisobga olishga asoslanadi.

Respublikamiz Vazirlar mahkamasi qishloq xo'jaligi mexanizasiyasini takomillashtirish maqsadida hozirga qadar bir necha qarorlar qabul qildi. Bulardan quyidagilarni keltirib o'tish mumkin:

1. 1995 yil 25 yanvarda «Mashina traktor parkini tuzish» to'g'risidagi qarori.
2. 1995 yil «Uzqishloqxolding» birlashmasini tuzish qarori.
3. 1996 yil «Uzkeysservis» tashqilotini tuzish qarori.
4. 1996 yil 25 iyul «Zamonaviy texnika bilan qishloq xo'jaligini ta'minlash» to'g'risidagi qarori.
5. 1997 yil 19 mart «Mashina traktor parkini Davlat aksionerlik jamiyatiga aylantirish».
6. 1998 yil «Qishloq xo'jalik texnikalariga mablag' ajratish».

Bu qarorlar asosida har bir tumanlarda bittadan mashina-traktor parki va viloyatlarda bittadan «UzKEYSservis» filiallari ochildi.

1. 1. Tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlari

Yer qishloq xo'jaligida asosiy ishlab chiqarish vositasi bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun ham jamiyatimiz har bir a'zosining undan oqilona foydalanish, avaylab saqlash burchidir.

Tuproqning mexanik tarkibi ko'p fazali muhit bo'lib, o'zaro siljiydigan qattiq zarralar, suv, havo va tirik organizmlar aralashmasidan iborat. Tuproq mikroorganizmlari organik qoldiqlarni parchalab, o'simliklarni faqat minerallar bilan oziqlantirib qolmay, shu bilan birga tuproq hosil qilish jarayonida ham qatnashib, tuproqning texnologik xossalariga ijobiy ta'sir ko'rsatadigan gumusni ko'payishiga yordam beradi.

Tuproqning texnologik xossalari undagi suyuq va gazsimon fazalarning nisbatiga juda bog'liq. Tuproq tuzilishining asosiy umumiy tavsifi – g'ovaklilik va zichlik.

G'ovaklilik (bo'shliqlilik, kovaklilik) foizlarda ifodalangan bushliqlarning hajmini tuproqning umumiy hajmiga nisbati. G'ovaklilik tuproq strukturasi bilan bog'liq. Qum tuproqlarda g'ovaklilik 40...50 foiz, torfli tuproqlarda 80...90 foiz oraliqda bo'ladi. Soz tuproq va qumoq tuproqlarning g'ovakligi oraliq holda 50...60 foizni tashkil etadi.

Zichlik – absolyut quruq tuproq massasi m ning tabiiy tuzilishi buzilmay olingan tekshiriladigan namunaning hajmi V ga nisbati

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Zichlik tuproqning mexanik tarkibi, undagi gumus miqdori va g'ovakligiga bog'liq. Tuproqning haydov qatlami zichligi 0,9...1,6 g/sm³ oraliqda o'zgaradi. Haydov osti qatlami esa ancha yuqori qiymatga ega bo'lib, uning qiymati 1,6...1,8 g/sm³ atrofida zichlik o'simliklarning ildizlarini rivojlanishiga hamda, suv, havo va oziqlanish tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Tuproq optimal zichlikdan yuqori zichlashgani sari hosildorlik kamaya boradi.

Tarkibida yuqori darajada gil zarrachalari bo'lgan tuproqlar og'ir tuproqlarga kiradi. Mexanik ishlov berish jarayonida ular nam holatda ishchi organlarga yopishadi, quruq holatda esa katta kesaklar hosil qiladi. Bunday tuproqlar namni yaxshi saqlaydi, ammo ularni yomon singdiradi. Ularda o'simlik qoldiqlari va organik o'g'itlar sekin parchalanadi.

Qumli va qumoq tuproqlar o'z xususiyatlari bo'yicha oraliq holatni egallaydi. Bu tuproqlar nisbatan oson uvalanadi, namni yaxshi singdiradi va saqlaydi, yuqori hosildorlik qobiliyatiga ega.

Strukturali agregatlar faqat tuproqni hosildorligiga emas, balki tuproqqa ishlov berish mashinalari va qurollarini ishini ko'rsatkichiga ta'sir ko'rsatadi. Strukturali tuproqlarga ishlov berilganda yumshatish sifati yaxshi, tortishga qarshilik esa kichik. Tuproqqa tez-tez ishlov berish, hamda undan g'ildirakli traktorlarni ko'p sonli o'tishi

tuproqning strukturasi buzilishiga olib kelishi va strukturasi tuproqqa aylantirish mumkin.

1.2. Tuproqlarning texnologik xususiyatlari

Tuproqning texnologik xossalari deganda shunday xossalari tushuniladiki, ular mexanik ishlov berish jarayonida namoyon bo'ladi va texnologik jarayonni qonuniyatiga, kechish harakteriga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Tuproqni texnologik xossalari uni har xil turdagi deformasiyalarga qarshiligi (mustahkamligi), ishchi organlar yuzasiga ishqalanishi va ichki ishqalanishni, yopishqoqligini, bog'liqligini, elastikligini, abrazivlik xususiyatlarini kiritish mumkin.

Har xil turdagi deformasiyalarga qarshiligi. Tuproqqa mexanik ishlov berishda quvvat sarfini kamaytirish yo'llarini va usullarini ishlab chiqish uchun uni har xil turdagi kuchlanishlarga mustahkamlik chegarasini bilish zarur. Tekshirishlar natijasida eng kam mustahkamlik chegarasi cho'zilishda, o'rtacha mustahkamlik – siljishda va eng katta mustahkamlik – siqilishda kuzatilgan.

Friksion (ishqalanish) xususiyatlari – bir jismni unga tegib turadigan boshqasiga nisbatan (tashqi ishqalanish) yoki bir jismning zarrachalarini bir-biriga nisbatan (ichki ishqalanish) sirpanishiga qarshilik sifatida namoyon bo'ladi. Shunday qilib, ishqalanish kuchi – qarshilik kuchi yoki reaksiya kuchi bo'lib, normal bosimda bir jismni yuzasini ikkinchisiga nisbatan sirpanishga intiltiradigan boshqa aktiv kuch ta'sirida paydo bo'ladi.

Tuproqning yopishqoqligi – bu uning zarrachalarini har xil jismlarga yopishishi hamda yelimlanish qobiliyati. U ikki tomonlama namoyon bo'ladi, ya'ni tuproqni mashinalarning ishchi organlari yuzasi bo'yicha sirpanganda qarshilik sifatida va u bilan kontaktda bo'lgan qattiq jismlardan (g'ildiraklarini dumalanishi, zanjirlarni harakati va boshqalar) ajratilganda qarshilik sifatida.

Abrazivlik - tuproqqa ishlov berishda mashinalar va qurollarning yeyilishida namoyon bo'ladi. U asosan tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq. Bir gektar yer shudgorlanganda lemexning yeyilishi soz va qumoq tuproqlarda 2...30 grammgacha; kam toshli qumoq va qum tuproqlarda 30...100 grammgacha; ko'p toshli qum tuproqlarda 100...450 grammgachani tashkil qiladi.

Ko'rinib turibdiki tuproqning abrazivligini umumiy kriteriyasi deb undagi fizik qumning miqdori hisoblanadi. Qum tuproqlardagi yuqori abrazivlik ular tarkibida tuproqni hosil qiladigan minerallardan eng qattig'i – kvars ko'pligi bilan tushuniladi.

Yerni shudgorlashda tuproqning solishtirma qarshiligi tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, zichlik darajasi, chim qatlami, namligi va boshqalarga bog'liq bo'lib, ishlov berishning og'ir-yengilligini aniqlashda qo'llaniladi.

Solishtirma qarshiligiga qarab tuproqlar quyidagilarga bo'linadi:

- a) yengil tuproqlar - 3 N/sm² gacha
- b) o'rtacha tuproqlar - 3...5 N/sm² gacha
- v) o'rtacha og'ir tuproqlar - 5...7 N/sm² gacha
- g) og'ir tuproqlar - 7...12 N/sm² gacha
- d) juda og'ir tuproqlar - 12 N/sm² dan yuqori.

1.3. Texnologik operatsiyalar va jarayonlar

Tuproqqa mexanik ishlov berishdan asosiy koʻzlangan maqsad – bu madaniy oʻsimliklarni oʻsishi va rivojlanishi uchun eng qulay sharoitlar yaratish va uning unumdorligini oshirishdir. Akademik V.P.Goryachkinning taʼkidlashicha mexanik ishlov berishning har qanday texnologik jarayonida uchta element qatnashishi talab qilinadi. Bular: quvvat, ishchi organ va ishlov berish obyekti - material. Mashinaning ishchi organi yoki qurol tuproqqa mexanik ishlov berish jarayonida traktordan yoki boshqa manbalardan quvvat olib tuproqqa taʼsir etadi. Natijada uning xususiyati va holatini oʻzgartiradi.

Tuproqqa ishlov berishning vazifalariga quyidagilar kiradi: haydov qatlamining tuzilishining strukturalik holatini oʻzgartirish yoʻli bilan qulay suv-havo va issiqlik rejimlarini yaratish; tuproq mikroorganizmlarini hayot faoliyatiga taʼsir qilish natijasida ozuqa rejimini yaxshilash; tuproqni va ekinlarni ifloslanishini oldini olish; qishloq xoʻjaligi ekinlari zararkunandalari va kasallik qoʻzgatuvchilari bilan koʻrashish; tuproqqa oʻsimliklarning yoki ularning qoldiqlarini hamda oʻgʻitlarni koʻmish; tuproqni shamol va suv eroziyasiga chalinish xavfi oldini olish va undan himoyalash; madaniy oʻsimliklarni ekish, ularni parvarish qilish va hosilni yigʻish uchun zarur sharoitlar yaratish.

Texnologik jarayon. Odatda tuproqqa ishlov berish qurolining bitta ishchi organi bir vaqtning oʻzida bir nechta texnologik operatsiyalarni bajaradi va u texnologik jarayon deb ataladi. Masalan, shudgorlash texnologik jarayoni tuproq qatlamini egat devori va egat tubidan qirqish, agʻdarish, yumshatish (uvalash) aralashtirish kabi texnologik operatsiyalarni oʻz ichiga oladi.

1.4. Tuproqqa ishlov berish sistemalari

Tuproqqa ishlov berish sistemasi – qishloq xoʻjalik ekinlarini yetishtirish uchun moʻljallaniladigan bir qancha texnologik operatsiyalar yoki jarayonlar tuproqqa ishlov berish sistemasini tashkil qiladi. Tuproq-iqlim sharoitga va oʻsimliklarni yetishtirish texnologiyasiga bogʻliq ravishda agʻdarichli, agʻdargichsiz va minimal sistemalar qoʻllaniladi.

Agʻdargichli sistema. Tuproq palaxsasini toʻliq agʻdarish, oʻsimlik qoldiqlari va begona oʻtlar urugʻlari hamda kasallik qoʻzgatuvchilarni haydov qatlamini pastki qismiga koʻmishni koʻzda toʻtadi. Bunda oʻsimlik qoldiqlari aerob mikroorganizmlar bilan eruvchan mineral bogʻliqliklar hosil qilinishi natijasida tezda parchalanadi, begona oʻtlar, zararkunandalar va qoʻzgatuvchilarni qurtleri esa oʻladi. Agʻdargichli ishlov berish yetarli va ortiqcha namli joylarda eng koʻp qoʻllaniladi.

Agʻdargichsiz sistema - tuproq palaxsasini aylantirishni istisno qiladi, bunda tuproqni shamol erroziyasidan saqlaydigan oʻrilgan yerdagi poyalar saqlab qolinib, tuproq chuqur yumshatiladi. Ishlov berishni bu usuli errozion jarayonlar namoyon boʻladigan choʻl zonalarida hamda tuproqda namni yigʻish va saqlash usuli sifatida nam yetarli boʻlmagan zonalarida koʻllaniladi.

Minimal sistema – ishlov berishlarning sonini va ularni chuqurligini kamaytirishni, agregatni bir marta oʻtishida bir nechta texnologik operatsiyalarni va

jarayonlarni mujassamlashuvini hamda bir vaqtda bajarilishini ko'zda tutadi. Bu sistema traktorlarni yuruvchi qismlari va qishloq xo'jalik mashinalarini g'ildiraklari bilan tuproqni zichlashishini hamda tuproqni tayyorlash muddatini kamaytirish uchun qo'llaniladi.

1.5. Tuproqqa ishlov berishning turlari

Bajariladigan operatsiyalar va ishchi organlarning ish chuqurligiga ko'ra tuproqqa asosiy, yuza va maxsus ishlov berish turlari ajratiladi.

Asosiy ishlov berish. Bu odatda yetishtirib, yig'ib-terib olingan o'simlikdan keyin tuproqqa birinchi chuqur (20...35 sm) ishlov berish. Asosiy ishlov berishga shudgorlash, palaxsani aylantirmasdan chuqur yumshatish, frezerlash (shudgorlash chuqurligida) va chizellash (yumshatgich panjalar) izlari oralig'ida chuqur yumshatish kiradi.

Yuza ishlov berish – ekish oldidan, ekish jarayonida yoki ekishdan keyin 14 sm dan yuqori bo'lmagan chuqurlikda o'tkaziladi. U kultivatorlar, boronalar, g'altaklar, lushchilniklar, motigalar bilan tuproqni yumshatish, aralashtirish yoki zichlash, begona o'tlarni kesish va o'g'itlarni ko'mish maqsadida bajariladi.

Maxsus ishlov berish – yangi yerlar o'zlashtirilayotganda, hamda o'simliklarni normal o'sishi uchun ma'lum bir spesifik sharoitlar yaratish uchun kerak. Unga butazor-botqoq pluglar bilan shudgorlash, plantaj va yarusli ishlov berish, katta chuqurlikda yumshatish, tuproqni frezerlash, pushtalar olish va boshqalar kiradi.

S A V O L L A R :

1. Tuproqning mexanik tarkibi deganda nimani tushunasiz? 2. Tuproqning zichligi nima? 3. Tuproqning strukturaliligiga tushuncha bering? 4. Tuproqning absolyut namligi deganda nimani tushunasiz? 5. Tuproqning texnologik xossalriga nimalar kiradi? 6. Tuproqqa mexanik ishlov berishda qaysi texnologik operatsiyalar bajariladi? 7. Texnologik jarayon nima? 8. Tuproqqa ishlov berish sistemasi to'g'risida tushuncha bering? 9. Tuproqqa asosiy ishlov berish haqida tushuncha bering? 10. Tuproqqa yuza va maxsus ishlov berish deganda nimani tushunasiz?

2-Ma'ruza. Mavzu: PONA NAZARIYASI VA TIG' BILAN KESISH JARAYONINING ASOSLARI

Reja:

- 2.1. Pona nazariyasi
- 2.2. Pona ishchi yoqining o'rnatish burchagini uning ishiga ta'siri
- 2.3. Pona ta'sirida tuproqni deformasiyalanish xarakteri
- 2.4. Tekis pona yuzasini egri chiziqli yuzaga rivojlanishi
- 2.5. Tig' bilan kesish texnologik jarayonining asoslari

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 7, 9

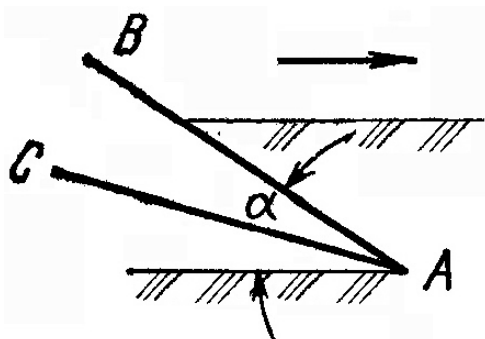
Tayanch iboralar: panja, lemex, harakatlantiruvchi kuch, bosim kuchi, tig‘, tig‘ qalinligi, chopib kesish, bo‘ylama siljish bilan kesish, sirpanish bilan kesish, sirpanish koeffitsienti.

2.1. Pona nazariyasi

Ishchi organlar ta’sirida tuproqda kechadigan hodisalarning tavsifi uning texnologik xossalari hamda ishchi organlarning geometrik shakliga bog‘liq. Akademik V.P.Goryachkin tuproqqa ishlov beradigan ishchi organlarni har xil bo‘lishiga qaramay, ularning har birini geometrik shakli ponaga keltirilishini, ya’ni pona ular uchun asos bo‘lishini ko‘rsatadi. Pona kultivator panjasini ham, plug korpusini ham namunasi (prototipi) bo‘ladi. Shuning uchun tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishchi organlarini tuproqqa ta’sirini birinchi yondashishda ponani unga ta’siridek tasavvur etsa bo‘ladi.

Ponaning turlari. Ponalar ishchi sirtlarining geometrik shakliga qarab *tekis* va *egri chiziqlilarga* bo‘linadi. Tekis ponalarga plug korpusining lemexlari, kultivatorlarning panjalari, boronalarining tishlari, yumshatgichlarning pichoqlari, egri chiziqli ponalarga esa pluglarning ag‘dargichlari, ariq qazgichlarning ko‘targich-ag‘dargich yuzalari, okuchniklar va boshqa egri yuzali ishchi organlar kiradi.

Harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilishiga qarab *to‘g‘ri* (to‘g‘ri kesadigan) va *qiya* (sirpanib kesadigan) ponalarga bo‘linadi. Ish jarayonida qatnashadigan yoqlarining soniga qarab esa *bir*, *ikki* va *uch yoqli* ponalarga ajratiladi.



1-rasm. Bir yoqli tekis pona.

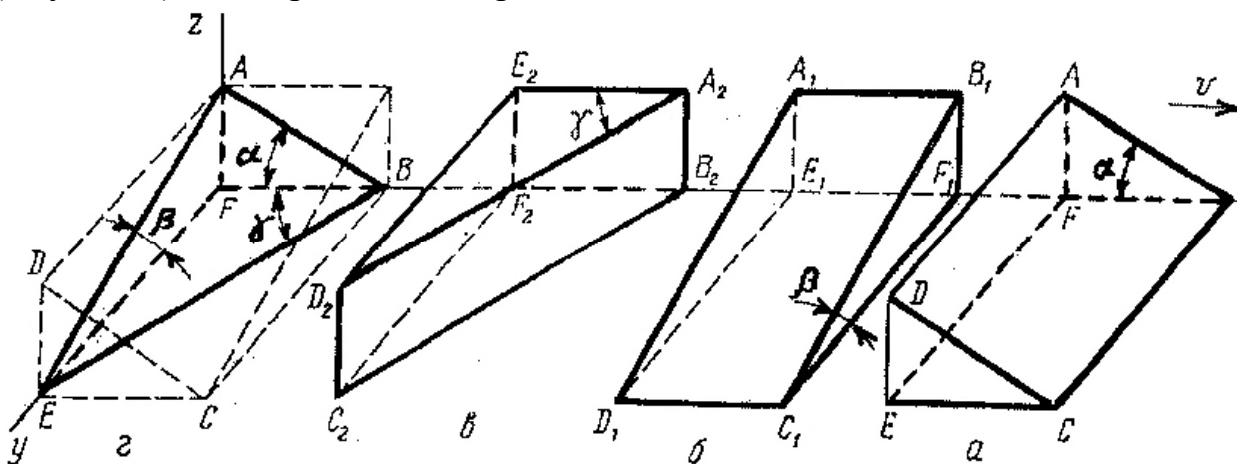
Bir yoqli tekis pona (1-rasm) faqat ishchi *AB* yoqqa ega, uning boshqa *AC* yoqi ish jarayonida qatnashmaydi. Bir yoqli ponalarga o‘tkir charxlangan ba’zi boronalarining tishini kiritisa bo‘ladi. Biroq, ish jarayonida ularning tig‘i tezda yeyilib o‘tmas bo‘lib qoladi, natijada tayanch sirt (tovon) hosil bo‘ladi.

Shuning uchun amalda bir yoqli ponalar bo‘lmaydi. Demak, uch o‘lchovli fazoda ikki yoqli tekis pona eng oddiy elementar pona hisoblanadi. Bu ikki yoqli ponaning bir yoqi (yuza qismi) ishchi, ikkinchi yoqi (pastki) tayanch hisoblanadi. Orqa yoqi esa tutgich vazifasini o‘taydi va ish jarayonida qatnashmaydi.

Uch o‘lchovli fazoda har xil texnologik xossalarga ega bo‘lgan uchta to‘g‘ri tekis ikki yoqli ponalarni (2-rasm) tasavvur etish mumkin.

Pona *ABCDEF* (2a-rasm) ishchi *ABCD* va tayanch *BCEF* yoqlarga ega. Harakat yo‘nalishiga tik bo‘lgan qirrasi *BC* palaxsani gorizontalk tekislikda kesadi, ishchi yoq

$ABCD$ esa uni o'ziga ko'taradi. Ko'tarilish jarayonida palaxsa egiladi va uvalanadi. Bu pona bo'ylama tik tekislikda joylashgan burchak α bilan tavsiflanadi. U qancha katta bo'lsa palaxsa shuncha ko'p egiladi va uvalanadi, shuning uchun burchak α uvalash (maydalash) burchagi deb nom olgan.



2-rasm. Tekis ponalarning turlari.

a - α uvalash burchakli oddiy pona; b - β qiya burchakli oddiy pona; v - γ siljish burchakli oddiy pona; g - α , β , va γ burchakli uch yoqli qiya pona.

Elementar $A_1B_1C_1D_1E_1F_1$ pona ishchi $A_1B_1C_1D_1$ va tayanch $C_1D_1E_1F_1$ yoqlar bilan ta'minlangan. Bu ponaning asosiy tavsifi – ko'ndalang-tik tekislikda joylashgan burchak β . Burchak β qancha katta bo'lsa palaxsa ko'ndalang-tik tekislikda shuncha ko'p buriladi. Shuning uchun burchak β ishchi yuzaning palaxsani burish - aylantirish qobiliyatini xarakterlaydi.

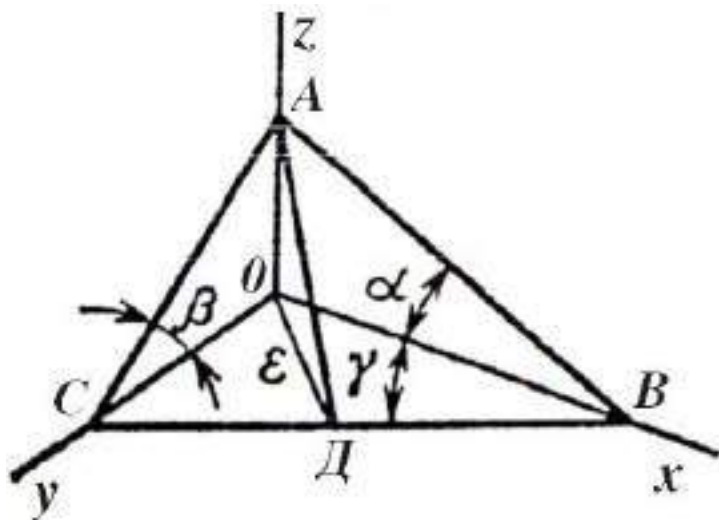
Uchinchi elementar pona $A_2B_2C_2D_2E_2F_2$ (2v-rasm) ishchi $A_2B_2C_2D_2$ va tayanch $A_2B_2F_2E_2$ yoqlarga ega. Bu ponaning A_2B_2 qirrasi tuproq palaxsasini tik tekislikda kesadi. Uning ishchi yoqi ta'sirida palaxsa gorizontal tekislikda egilib yon tomonga suriladi. Egilish tufayli palaxsa uvalanadi. Bu ponaning tavsifi gorizontal tekislikda joylashgan burchak γ hisoblanadi.

Shunday qilib, palaxsaga α burchakli pona tik tekislikda qanday ta'sir qilsa γ burchakli pona ham gorizontal tekislikda shunday ta'sir qiladi. Demak α va γ burchakli ponalarning birgalikdagi ta'siri palaxsani har xil ikki tekisliklarda parchalanishiga olib keladi.

Biroq, tuproq palaxsasini parchalash, aylantirish va yonboshga siljitish uchun unga ketma-ket joylashgan α , β va γ burchakli ponalar bilan ta'sir qilish amaliy jihatdan qulay emas. Akademik V.V.Goryachkin bu uchta elementar ponani, ularning texnologik xossalarni to'liq mujassamlashtirgan, bitta pona bilan almashtirish mumkinligini ko'rsatdi. Bunga ishonch hosil qilish uchun $ABCDEF$ ponani koordinata boshiga siljitamiz (2g-rasm) va FA , FB va FE tomonlarida β va γ burchakli ponalarni quramiz.

A , B va E nuqtalarni uzluksiz chiziqlar bilan tutashtirib $ABEF$ ponani hosil qilamiz. Bu uch yoqli qiya pona. U bitta ishchi yoq ABE va ikkita tayanch ABF va BEF yoqlar bilan ta'minlangan. Bundan ko'rinib turibdiki, uch yoqli qiya pona α , β va γ burchaklari

bilan tavsiflanadi, shuning uchun u uchta elementar ponalarning barcha texnologik xossalariga ega. Bu burchaklar o'zaro ma'lum bog'liqlikka ega.



3-rasm. α , β va γ burchaklarning o'zaro bog'liqligini aniqlashga doir sxema.

3-rasmdan

$$OA = OB \operatorname{tg} \alpha = OC \operatorname{tg} \beta.$$

Bu yerda $OC = OB \operatorname{tg} \gamma$. Uni formulaga qo'yib quyidagini olamiz:

$$OA = OB \operatorname{tg} \alpha = OB \operatorname{tg} \beta \operatorname{tg} \gamma,$$

bu yerdan

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \beta \operatorname{tg} \gamma. \quad (1)$$

Shunday qilib uch yoqli ponada ixtiyoriy ravishda fakat ikkita burchakni o'zgartirish mumkin, uchinchi esa oldingi ikkitasining qiymatlari bo'yicha aniqlanadi.

Yuqorida keltirilgan uchta burchakdan tashqari uch yoqli pona yana bir burchak - ε bilan tavsiflanadi. Bu burchak ponaning ishchi yoqini gorizont tekislikka qiyaligini aniqlaydi. U ham α , β va γ burchaklar bilan bog'langan. Shu rasmdan

$$OA = OD \operatorname{tg} \varepsilon = OB \operatorname{tg} \alpha,$$

biroq

$$OD = OB \sin \gamma,$$

demak

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \varepsilon \sin \gamma. \quad (2)$$

Shunga o'xshash hisob qilinib quyidagi ifoda topiladi

$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \varepsilon \cos \gamma. \quad (3)$$

(2) va (3) formulalar lemez ishchi yuzasining holatini hisoblashda qo'llaniladi. Bunda ε va γ burchaklarning ma'lum qiymatlari bo'yicha α va β lar aniqlanadi.

Materialning (tuproqning) deformasiyalanish xarakteri ponaning ishchi yoqini gorizont va tik tekislikka nisbatan o'rnatilishiga hamda tuproqning fizik-mexanik xossalariga bog'liq.

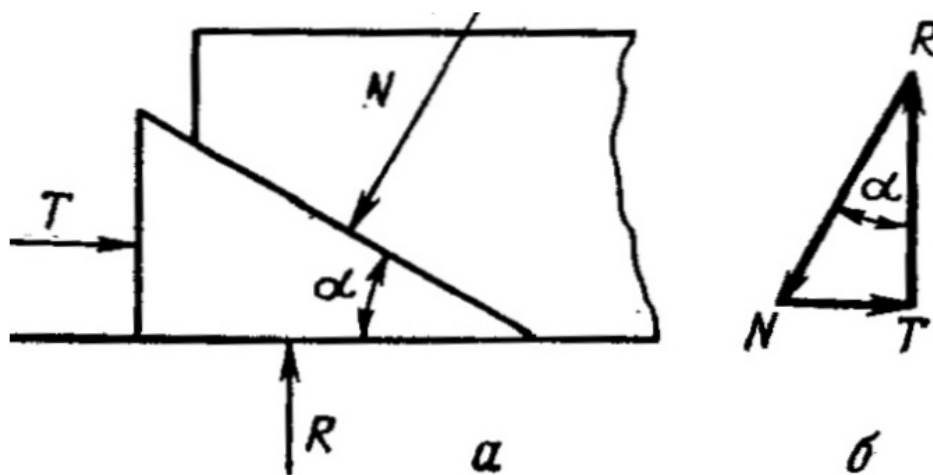
2.2. Pona ishchi yoqining o'rnatish burchagini uning ishiga ta'siri.

Umumiy holda pona ikkita vazifani bajaradi: tuproq palaxsasini parchalash va uni siljitish. Ponaga nisbatan uncha katta bo'lmagan harakatlantiruvchi kuch T qo'yilganda u o'zi bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan materialga katta normal bosim kuchi hosil qilish qobiliyatiga ega. Uning bu xususiyatidan palaxsani parchalashda foydalaniladi. Kuch uchburchagidan ko'rinishicha (4-rasm), normal bosimga miqdor bo'yicha teng, ammo yo'nalish bo'yicha qarama-qarshi palaxsani reaksiya kuchi

$$N = T / \sin \alpha$$

bu yerda α - ponaning ishchi yoqini qiyalik burchagi.

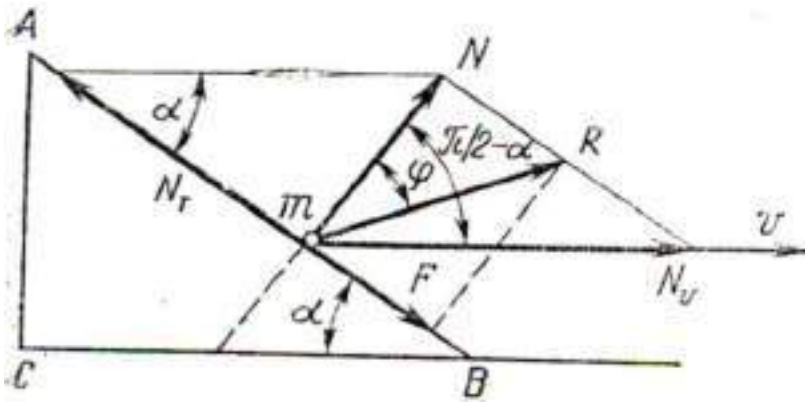
$\alpha = 15^\circ$ bo'lganda $N = 4T$.



4-rasm. Palaxsa va ponani o'zaro ta'siri (a); kuch uchburchagi (b).

Ponani tuproqqa ta'siri xarakteriga uning ishchi yoqini gorizontga qiyalik burchagi α katta ta'sir ko'rsatadi. Bunga ishonch hosil qilish uchun tuproqqa kirgan va o'ngdan chapga harakat qiluvchi AVS ponani ko'ramiz (5-rasm). Pona ishchi yoqining tuproq zarrasi (agregat) m ga ta'sir qiladigan normal kuch N ni mos ravishda harakat yo'nalishi va ishchi yoq AV bo'yicha ta'sir ko'rsatadigan ikkita teng ta'sir etuvchi kuchlar N_v va N_T larga ajratamiz. Normal bosim N dan tashqari zarra m ga ishqalanish kuchi F ta'sir ko'rsatadi. N va F kuchlar yig'indisi normaldan ishqalanish burchagi φ ga og'gan umumiy kuch R ni beradi. Bu holda, burchak α ga bog'liq ravishda ponani ikki xil ish tartibi bo'lish mumkin: tuproq ishchi yuza bo'yicha siljiydi (lemex, tekiskesgich kultivator panjalari va b.q.), tuproq ishchi yuza bo'yicha siljmaydi, ya'ni uning oldida yig'iladi (buldozer ag'dargichi, greyder pichog'i, kultivatorning yumshatgich panjasi va b.q.). Agar normal bosimning urinma tashkil qiluvchisi N_T tuproqning pona yuzasi bo'yicha maksimal (eng katta) ishqalanish kuchidan katta bo'lsa, tuproq zarralari ponaning ishchi yoqi bo'yicha harakat qilishi mumkin, ya'ni $N_T > F_{max}$. $N_T = N \sin(\pi/2 - \alpha)$ va $F_{max} = N \tan \varphi$ bo'lgani uchun tuproq zarralarining sirpanish sharti quyidagicha bo'ladi:

$$N \sin(\pi/2 - \alpha) > N \tan \varphi \quad \text{yoki} \quad \pi/2 - \alpha > \varphi.$$



5-rasm. Tuproqning pona sirtida sirpanish shartini aniqlashga oid sxema

Ponaning ishchi yuzasiga normal N yoʻnalishi bilan uning harakati tezligi v yoʻnalishi oʻrtasida burchak ξ (5-rasm) tuproqqa ishlov berish mashinalarning eng muhim parametrlaridan biri hisoblanadi. Bu burchakka bogʻliq holda materiallarni (tuproqni) ishchi yuza boʻyicha sirpanish sharti quyidagi koʻrinishga ega boʻladi:

$$\xi > \varphi, \quad (5)$$

bu yerda $\xi = \pi/2 - \alpha$.

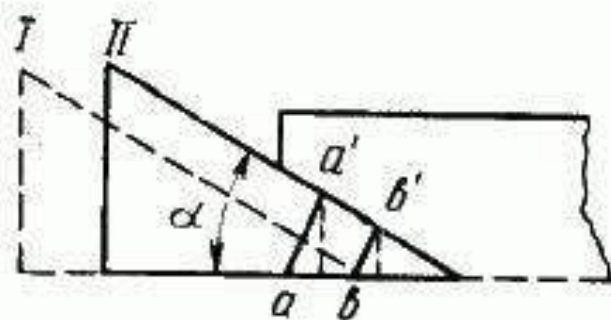
Agarda $\xi < \varphi$ boʻlsa N_t va F kuchlari oʻzaro tenglashadi, bunda tuproqni ponaning ishchi yoʻq boʻylab siljishi kuzatilmaydi va m zarraning harakat yoʻnalishi ponaning harakat yoʻnalishi bilan toʻgʻri keladi, chunki birdan-bir harakatlantiruvchi kuch N_v kuchi boʻladi. Bu holda har bir tuproq zarrasi pona bilan uning harakat yoʻnalishi boʻyicha siljiydi va pona oʻz oldida turgan barcha tuproq massasini oldinga suradi. Natijada u pona oldida yigʻiladi.

Ponaga taʼsir qiluvchi tuproqning qarshiligiga ham α burchak katta taʼsir koʻrsatadi. Burchak α ni oshishi bilan tuproq qarshiligining gorizontaal tashkil etuvchisi R_x koʻpayadi, tik kuchi R_z esa kamayadi. R_x kuchi texnologik jarayonga ketadigan quvvat sarfini, R_z kuchi esa ponani tuproqqa botishini xarakterlaydi. Minimal quvvat sarfi va yaxshi chuqurlashish α burchakning kichik qiymatlarida koʻzga tashlanadi.

2.3. Pona taʼsirida tuproqni deformasiyalanish xarakteri.

Pona bilan tuproqni deformasiyalanish xarakteri turlicha boʻlib, u tuproq palaxsasining xossalariga va holatiga bogʻliqdir.

Palaxsasi egilishga katta qarshilik koʻrsatmaydigan kam bogʻlangan (yaxshi birikmagan) plastik tuproqlarda tuproq deformasiyasi davriy takrorlanadigan ikki fazani oʻz ichiga oladi: tuproqni maʼlum bir mustahkamlik chegarasigacha zichlanishi (siqilishi yoki ezilishi); zichlangan tuproqni trapesiya shaklida sinishi (siljishi). Masalan (6-rasm), pona I holatdan II holatga oʻtganda tuproqning a va b zarralari uning ishchi yuzasiga normal yoʻnalishda (agar siljish boʻlmaganda) yoki normalga nisbatan ishqalanish burchagi φ ostida (agar siljish boʻlsa) harakatlanadilar va a^1 va v^1 holatlarni egallaydilar.



6 - rasm. Pona ta'sirida palaxsani ezilishi

Bu holatda ezilish deformasiyasi aa^1 va vv^1 siljishlar bilan xarakterlanadi. $aa^1 > vv^1$ bo'lgani uchun a^1 nuqtadagi ezilish kuchlanishi v^1 nuqtadagi kuchlanishdan katta. Shuni anglash mumkinki, aa^1 deformasiya vv^1 deformasiyaga nisbatan qancha katta bo'lsa, egat tubiga nisbatan a^1 zarraning balandligi v^1 zarraning balandligiga nisbatan shuncha katta bo'ladi. Bunda tuproqdan ko'ndalang kesimi trapesiya shaklidagi kesak ajraladi. So'ngra u deformasiyalanmasdan pona yuzasi bo'yicha harakat qiladi va bir vaqtda siljish tekisligi bo'yicha sirpanadi. Bu jarayon davriy takrorlanganligi uchun tuproq palaxsasi ketma-ket trapesiyasimon kesaklarga bo'linadi (7a-rasm). Pona unchalik chuqur botmaganda va uvalash burchagi α esa kichik bo'lganda palaxsa yupqa va mayda bo'lakchalarga ajralib sinadi (7b-rasm).

Qumli yengil tuproq pona ta'sirida mayda zarralarga bo'linadi (7v-rasm).

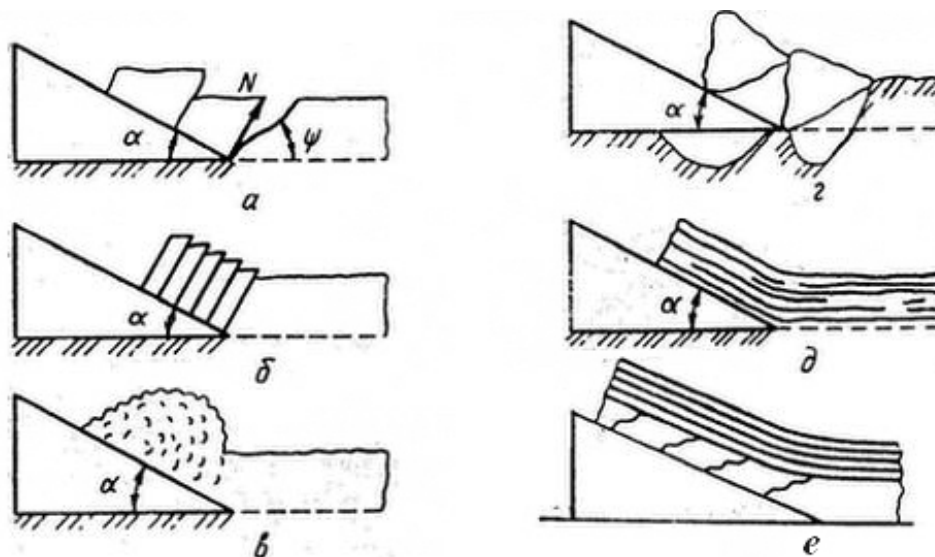
Og'ir mexanik tarkibli (soz tuproq, og'ir qumoq tuproq va b.q.) birikkan quruq tuproq palaxsasiga pona ta'sir qilganda parchalanish manzarasi butunlay o'zgaradi (7g-rasm). Bunda quruq tuproq pastdan yorilib sinadi va noto'g'ri shakldagi katta kesak ajraladi, natijada egat tubi notekis, o'nqir-cho'nqir bo'ladi. Shundan keyin pona tig'i o'zgaruvchan qalinlikdagi qirindini kesib egat tubini tekislaydi, so'ngra u yana tegilmagan tuproqqa kiradi va butun jarayon qaytadan boshlanadi.

Sindirilgan kesak bo'laklarining kattaligi ishlov berish chuqurligi (palaxsa qalinligi) va sinish burchagi ψ ning qiymatiga bog'liq. Akademik V.P.Goryachkin sinish burchagini quyidagi ifoda bilan aniqlashni taklif etgan:

$\Psi = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha + \varphi' + \varphi}{2}$	(6)
--	-----

bu yerda α - ponaning uvalash burchagi; φ va φ' - tuproqning tashqi va ichki ishqalanish burchaklari.

Pona bilan nam elastik chimli tuproqqa ishlov berilganda palaxsani ajralishi gorizontallik yo'nalishda yuz beradi va u yaxlit uzluksiz tasma ko'rinishga ega bo'ladi. Bunda, agar palaxsa butun qalinligi bo'yicha chimli bo'lsa, unda palaxsani egilishi amalda qoldiq deformasiyasiz yuz beradi (7d-rasm). Tabiiy yaylov va o'tloqlarning chimli qatlami asosan 16...18 sm qalinlikda bo'ladi. Agar ishlov berish chuqurligi ko'rsatilgan miqdordan yuqori bo'lsa, unda palaxsa o'zini texnologik xossalari bilan jiddiy farq qiladigan ikkita qatlamdan iborat bo'ladi. Yuqori chimli qatlam katta mahkamlikka ega bo'ladi va amalda deformasiyalanmaydi. Palaxsani egilish fazasida



7-rasm. Pona ta'sirida tuproqni deformasiyalanish xarakteri.

uning pastki chimsiz qatlamida yoriqlar hosil bo'ladi (7ye-rasm). Ponaning ishchi yuzasi bo'yicha palaxsa harakatlenganda, odatda, bu yoriqlar yumiladi va palaxsa uzluksiz tasma shaklini saqlaydi.

2.4. Tekis pona yuzasini egri chiziqli yuzaga rivojlanishi

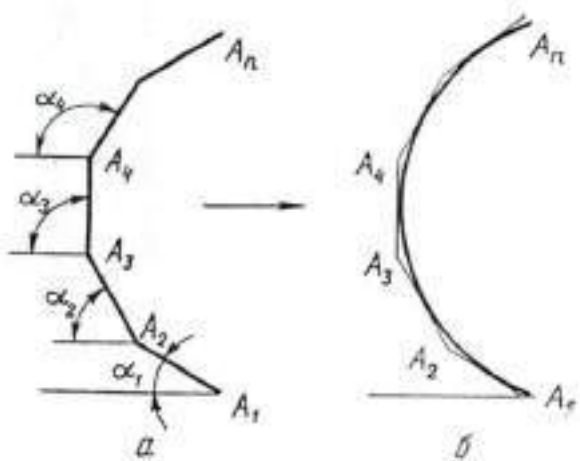
Barcha tekis ponalarda, elementar ikki yoqlida ham, qiya uch yoqlida ham, ishchi yuzaning har qanday nuqtasi uchun α , β va γ burchaklarning qiymati o'zgarmas bo'ladi. Shuning uchun palaxsani deformasiyasi uni faqat ponaning ishchi yuzasiga ko'tarilishida kuzatiladi. Egilish yoki siqilish natijasida parchalangandan so'ng ponaning ishchi yuzasi bo'yicha palaxsani keyingi siljishi deformasiyasiz yuz beradi.

Oddiy tekis ponani masalan, α_1 burchakli palaxsaga yanada jadalroq ta'sir qilishi uchun uni A_1A_2 ishchi yoqli va α_1 (8,a-rasm) burchakli pona bo'yicha siljish yo'lida ishchi yoqi $\alpha_2 > \alpha_1$ burchak ostida o'rnatilgan yangi pona A_2A_3 ni, so'ngra - $\alpha_3 > \alpha_2$ burchakli pona A_3A_4 ni qo'yish kerak va h.o. Boshlang'ich ponani bir necha bor ketma-ket o'stirish ko'p yoqli yuza $A_1A_2A_3...A_p$ ni hosil bo'lishiga olib keladi. Demak, palaxsani uzluksiz deformasiya qilish uchun ko'p yoqli $A_1A_2A_3...A_4$ ga chizilgan (8b-rasm) egri chiziqli yuzadan foydalanish kerak.

Uch yoqli qiya ponani egri chiziqli yuzaga aylantirish umumiy holda α , β va γ burchaklarni uzluksiz o'zgarishini ta'minlash mumkin. Ammo ishlov beriladigan tuproqning xossasiga bog'liq ravishda yuzaning α va β burchaklari ortiqcha rivojlanishga ega bo'lishi mumkin.

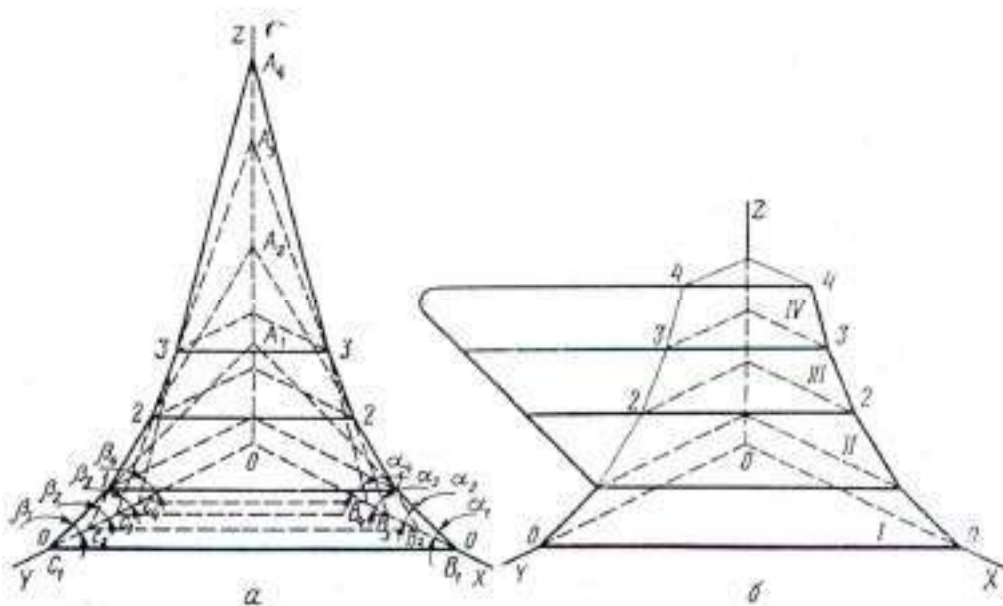
Agar tuproq bog'lanmagan, sochiluvchan bo'lsa, masalan, qum tuproq (palaxsasi o'z shaklini saqlay olmaydi), bu holda bunday tuproqqa ishlov berish uni yumshatish va zarralarini aralashtirishdan iborat bo'ladi. Bu bo'ylama tik tekislikda joylashgan asosan α burchagi rivojlangan ponani bilan amalga oshiriladi. Bo'ylama tik tekislikda α_1 burchak ostida o'rnatilgan tekis uch yoqli ponani ishchi yoqi $A_1V_1S_1$ ni (9a-rasm) $\alpha_2 > \alpha_1$ burchakli boshqa $A_2V_2S_2$ ponani ishchi yoqi bilan kesamiz. So'ngra α_2 burchakli

$A_2V_2S_2$ ishchi yoqni $\alpha_3 > \alpha_2$ burchakli $A_3V_3S_3$ ishchi yoq bilan kesamiz, α_3 burchakli $A_3V_3S_3$ ishchi yoqni esa $\alpha_4 > \alpha_3$ burchakli $A_4V_4S_4$ ishchi yoq bilan kesamiz. Buning natijasida uvalash burchaklari: $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4$ kattalashib boradigan to'rtta tekis ishchi yoqdan tashkil topgan siniq ishchi yuzani olamiz, u esa plug korpusi ishchi yuzasini (9b-rasm) qurish uchun asos bo'lishi mumkin. $A_4V_4S_4$ ponani ishchi yuzasini yuqoridan to'g'ri chiziq 4-4 bilan chegaralab, hamda II, III va IV ishchi yoqlarning tekisligini qo'shni kvadrant tomonga cho'zib, plug korpusining siniq ishchi yuzasini olamiz (9b-rasm).



8-rasm. Oddiy tekis ponani egri yuzaga rivojlanishi: *a* - ko'p yoqli yuzani hosil bo'lishi; *b* - egri chiziqli yuzani qurish

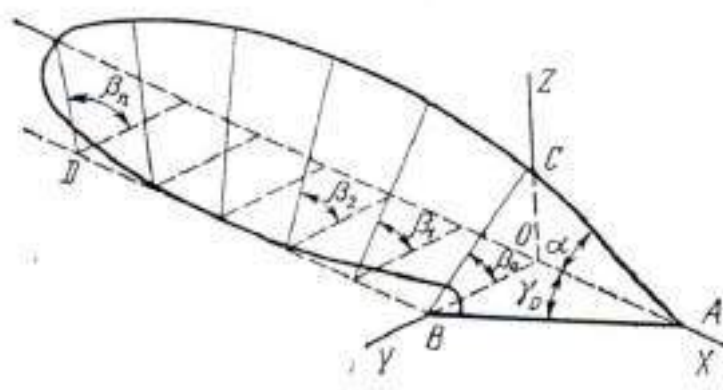
Ko'rinib turibdiki, qiya uch yoqli ponalarning ishchi yoqlari har bir kesilganda to'g'ri chiziqlar hosil bo'ladi: 1-1, 2-3, 3-3. Ma'lum oraliqda bunday kesishadigan ponalar cheksiz ko'p sonli bo'lsa egri chiziqli botiq ishchi yuza hosil qilinadi. Bu misolda u silindrik yuza ($\gamma = \text{sonst}$) bo'ladi. Bunda tekis qiya uch yoqli ponalarning ishchi yoqlarini har bir kesilish chizig'i bir yo'la silindrning hosil qiluvchisi bo'lib ham xizmat qiladi.



9-rasm. Qiya uch yoqli ponani silindrik ishchi yuzaga rivojlanishi:

a - ko'p yoqli yuzani hosil bo'lishi; *b* - silindrik korpus ishchi yuzasini qurish.

Pona yordamida yumshatib bo'lmaydigan bog'langan chimli tuproqlarga ishlov berish ularning palaxsalarini to'liq aylantirish, so'ngra esa dala yuzasiga chiqqan chimsiz qismini boshqa qurollar bilan yumshatish orqali amalga oshiriladi. Bunday vazifa ko'ndalang tik tekislikda joylashgan β burchagi kuchli rivojlangan pona bilan bajarilishi mumkin. Bu holda palaxsani uzilish xavfini oldini olish uchun uvalash burchagi α kam rivojlanishi kerak. Ko'rinib turibdiki (10-rasm), β burchagini $AVSO$ ponaning VS qirrasini ko'ndalang tik tekislikda aylantirish va bir vaqtda uning oxiri V ni yotiq tekislikda yotgan (egat tubi tekisligida) va X o'qiga parallel (egat devoriga) to'g'ri chiziq VD bo'yicha bo'ylama siljitish bilan rivojlantirish mumkin. Natijada vintsimon yuza (gelikoid) hosil qilinadi.



10-rasm. Qiya uch yoqli ponani vintsimon ishchi yuzaga rivojlanishi

Shunday qilib, uch yoqli tekis qiya ponaning yuzasi uni u yoki bu parametrining rivojlanishiga bog'liq ravishda u yoki bu turdagi korpusning ishchi yuzasiga aylantirilishi mumkin: silindrik (α burchagi kattalashtirilgan), silindrsimon (α va γ burchaklari kattalashtirilgan) va vintsimon (β burchagi kattalashtirilgan).

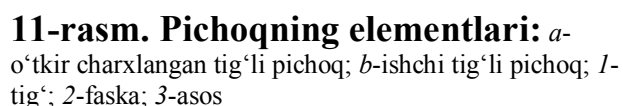
2.5. Tig' bilan kesish texnologik jarayonining asoslari

Har qanday pichoqda uch element ajratiladi: tig', faskalar (charxlangan qirralar) va asos. Yaqingacha o'tkir charxlangan pichoqning tig'i deb tik tekislikda faskalar «as» va «vs» lar (11a-rasm) hosil qilgan burchakning «s» qirrasini hisoblangan, tig'ning o'tkirligi esa uning charxlanish burchagi «i» orqali baholangan. Ammo tekshirishlar natijalariga ko'ra, birinchi kesishdayoq pichoqni yupqa qirrasini (dce) avval egiladi, so'ngra esa sinadi va tig' tezda pichoq faskalarini silliq bog'laydigan doira yuzasi shakliga (ko'ndalang kesimda de yoyi shaklida) ega bo'ladi, u aylanasimon silindrni bir qismi sifatida ifoda qilinishi mumkin. Shuning uchun kesish jarayoni ko'rilganda ma'lum qalinlikka ega bo'lgan mavjud tig' tasavvuridan kelib chiqish kerak. Bunda pichoq o'tkirligi charxlash burchagi bilan emas, balki tig' qalinligi bilan aniqlanadi.

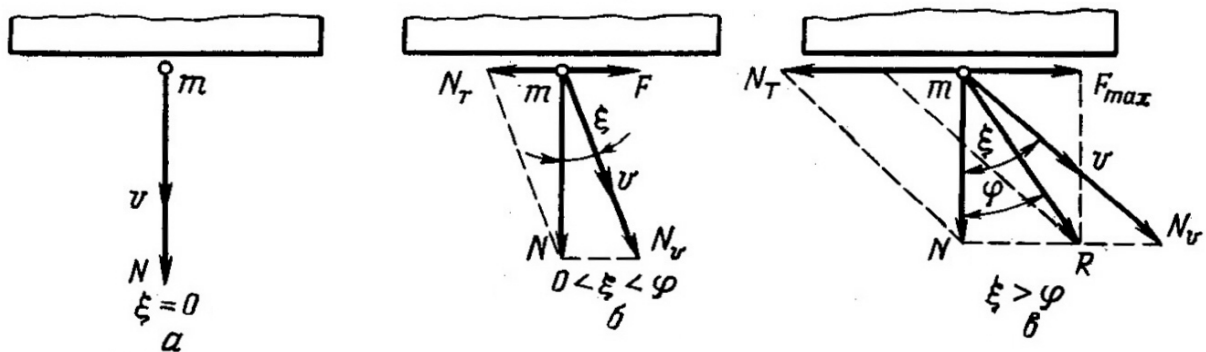
Tig' qalinligi esa 2φ ga teng markaziy burchak bilan cheklanadi va quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$\delta = 2r \sin \varphi, \quad (7)$$

bu yerda r - tig' yuzasi egriligining radiusi.

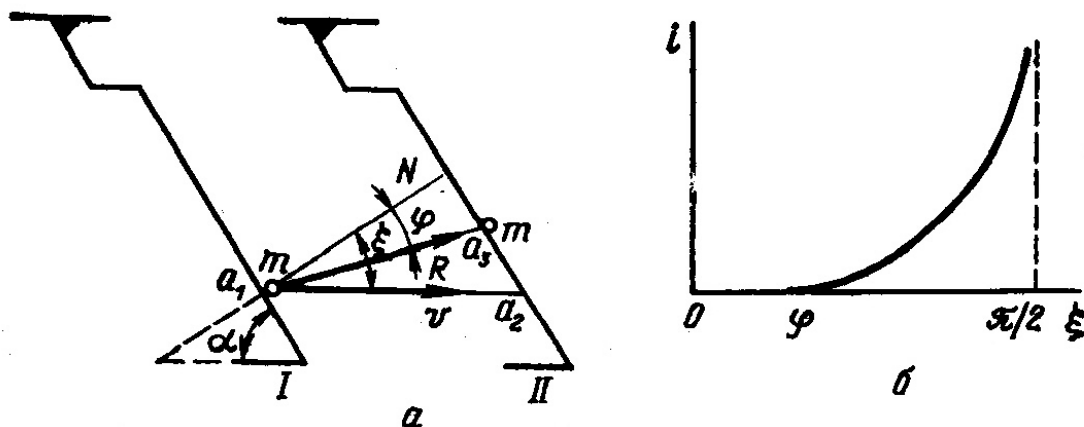


Sirpanish bilan kesish, ya'ni $\xi > \varphi$ va $N_T > F_{max}$, bunda ishqalanish kuchi o'zini maksimal qiymati F_{max} ga yetadi, ammo u normal bosimning tashkil etuvchisi N_t ga tenglasha olmaydi. Shuning uchun tig' bo'yicha tuproq agregatlarining siljishi $N_T - F_{max}$ kuchi ta'sirida kuzatiladi. Demak, tuproq agregati m ga bir vaqtda N_v va $N_T - F_{max}$ yoki N va F_{max} kuchlari ta'sir qiladi.



12-rasm. Tig' bilan kesish tartiblari:

a - chopib kesish; *b* - sirpanishsiz bo'ylama siljitib kesish; *v* - sirpanish bilan kesish.



13-rasm. Sirpanish bilan kesish:

a - sirpanish ko'effitsientini aniqlashga doir sxema; *b* - sirpanish ko'effitsienti *i* ni ξ burchakka bog'liq o'zgarish xarakteri.

Ularni parallelogramm qoidasi asosida qo'shib normalga φ burchak ostida yo'nalgan teng ta'sir etuvchi kuch R ni olamiz. Tuproq zarrasi m R kuchi ta'sirida uni ta'sir yo'nalishi bo'yicha, toki tuproqni zichlanishi unga solishtirma bosimni mahkamlik chegarasiga yetgunga qadar, siljiydi va so'ngra parchalanadi.

Materialni tig' bo'yicha sirpanishi ξ burchagining φ dan katta, $\pi/2$ ga yaqinlashadigan har xil qiymatlarida ro'y beradi. Bunda ξ qancha katta bo'lsa sirpanish darajasi ham shuncha katta. Sirpanish meyorini tanlash uchun tig' bilan kesish jarayonini dastali pichoq misolida ko'ramiz. Deylik, pichoq v tezlik yo'nalishi bo'yicha tuproqda harakatlansin va I holatdan II holatga surilsin. Bunda tig'ni a_1 nuqtasiga tegib turgan tuproq agregati m R kuchi ta'sirida uning yo'nalishi bo'yicha siljib tig'ning a_3 nuqtasiga qeladi, a_1 nuqta esa v tezlik yo'nalishida surilib a_2 holatni egallaydi. Unda a_2a_3 tuproq agregati m ning tig' bo'yicha nisbiy sirpanib o'tgan yo'li, a_1a_3 -tuproq agregatini absolyut siljishi (tuproqni ezish deformasiyasi) bo'ladi, birinchisini ikkinchisiga nisbati esa – sirpanish meyori bo'lib, **sirpanish ko'effitsienti** deb ataladi. Sinuslar teoremasidan va 13a-rasmdan foydalanib olamiz:

$$i = \frac{\alpha_2 \alpha_3}{\alpha_1 \alpha_3} = \frac{\sin(\xi - \varphi)}{\sin(\pi/2 - \xi)} = \frac{\sin(\xi - \varphi)}{\cos \xi} \quad (8)$$

(8) dan ko‘rinib turibdiki, $\xi = \varphi$ bo‘lganda koeffitsient $i=0$, $\xi \rightarrow \pi/2$ bo‘lganda esa u cheksizlikka intiladi, ya’ni $i \rightarrow \infty$, funksiya $i=f(\xi)$ esa 13b-rasmda tasvirlangan ko‘rinishga ega bo‘ladi. Sirpanish sharti $\xi > \varphi$ bo‘lgani uchun, 13a-rasmdan esa $\xi = \pi/2 - \alpha$, u holda dastali pichoq bilan sirpanib kesish uchun uni gorizontga (yotiq tekislikka) $\alpha < \pi/2 - \varphi$ burchak ostida o‘rnatish kerak.

Nazorat savollari

1. Ponaning qanday turlarini bilasiz? 2. Uch yoqli pona qanday burchaklar bilan tavsiflanadi? 3. Uch yoqli ponaning burchaklari orasidagi bog‘liklikni keltiring? 4. Pona qanday vazifani bajaradi? 5. Ponaga ta’sir etuvchi bosim kuchi va xarakatlantiruvchi kuch orasidagi bog‘liklikni keltiring? 6. Tuproqni pona sirtida sirpanish sharti qanday? 7. Tekis pona yuzasi egri chiziqli yuzaga qanday aylantiriladi? 8. Uch yoqli pona yuzasi har xil turdagi korpuslarning ishchi yuzalariga qanday aylantiriladi? 9. Tig‘ni ta’riflang? 10. Tig‘ bilan kesish tartiblarini ayting? 11. Sirpanish koeffitsienti nimani tavsiflaydi va u qanday aniqlanadi?

3-Ma’ruza. Mavzu: PLUGLAR. PLUGLARNING ISHCHI QISMLARI

Reja:

- 3.1. Shudgorlash turlari
- 3.2. Pluglarning tasniflanishi
- 3.3. Lemexli pluglarning umumiy tuzilishi va ish jarayonlari
- 3.4. Korpuslarning turlari va ularning asosiy konstruktiv elementlari
- 3.5. Chimqirqar va burchak keskichlar
- 3.6. Pichoqlar va tuproq chuqurlatgichlar

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 7, 9

Tayanch iboralar: palaxsani irg‘itish, madaniy shudgorlash, ag‘dargichsiz shudgorlash, yarusli shudgorlash, plantaj shudgorlash, tekis shudgorlash, osma plug, tirkama plug, aylanma plug, yarusli plug, korpus, chimqirqar, lemex, ag‘dargich, dala taxtasi, tutqich, burchak kesgich, vintsimon ag‘dargich, ag‘dargichsiz korpus, kesik korpus, diskli pichoq, dastali pichoq, ikki tayanchli pichoq,.

3.1. Shudgorlash turlari

To‘g‘ri, ilmiy asoslangan tuproqqa ishlov berish usullarini qo‘llash tuproqning faqatgina samarali emas, balki potensial hosildorligini ham oshirishning asosidir. Shuning uchun har xil tabiiy iqlim hududlarda tuproqqa ishlov berishning turli usullari qo‘llanilishi kerak.

Shudgorlashning quyidagi turlari qishloq xo‘jaligida keng qo‘llaniladi.

Palaxsani irg‘itish – chimqirqarsiz madaniy korpusli plug bilan shudgorlash.

Madaniy shudgorlash – chimqir qar yoki burchak kesgichlarni qo‘llab shudgorlash. Bu eng ko‘p tarqalgan shudgorlash turi.

Palaxsani aylantirish– palaxsani 180^0 ga aylantirish. Asosan, chimli tuproqlar shunday shudgorlanadi.

Ag‘dargichsiz shudgorlash – tuproqqa ag‘dargichsiz pluglar bilan, ya‘ni palaxsalarni aylantirmasdan ishlov berish.

Tuproqni chuqurlashtirish bilan shudgorlash – shudgorlash bilan birga haydov ostini yumshatish.

Ikki va uch yarusli shudgorlash – tuproq qatlamlari palaxsalari o‘rnini almashtirib shudgorlash.

Plantaj shudgorlash – 40 sm va undan ko‘proq chuqurlikda shudgorlash. U o‘rmon va buta daraxtlarini ekish oldidan o‘tkaziladi.

O‘rkachli-zinasimon shudgorlash – qiyalikka ko‘ndalang shudgorlash. Bunda har xil chuqurlikda o‘rnatilgan plug korpuslari yordamida dala yuzasida o‘rkachlar va haydov osti qatlamida esa zinasimon plug to‘voni hosil bo‘ladi.

Agrotexnik talablar. Yuqori sifatli shudgorga erishish uchun unga qo‘yiladigan quyidagi agrotexnik talablarni bajarish kerak:

- shudgor chuqurligi belgilangan haydash chuqurligiga mos kelishi kerak, o‘rtacha haydash chuqurligidan yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan chetlashishlar tekis dalalarda ± 1 sm, notekis relyefli dalalarda ± 2 sm dan oshmasligi lozim;

- plugning xaqiqiy qamrash kengligini uni konstruktiv qamrash kengligidan chetlashishi ± 10 % gacha ruxsat etiladi;

- tuproq palaxsasi to‘liq ag‘darilishi va o‘simlik qoldiqlari, begona o‘t urug‘lari, o‘g‘itlar to‘la va chuqur ko‘milishi kerak;

- shudgor yuzasidagi marzalarning balandligi va egatlarning chuqurligi 5...7 sm gacha ruxsat etiladi;

- maqbul namlikli dalalar shudgorlanganda 10 sm dan katta kesaklarning miqdori 15...20 % dan oshmasligi kerak;

3.2. Pluglarning tasniflanishi

Plug – bu yerga asosiy ishlov berish, ya‘ni shudgorlash uchun mo‘ljallangan texnik vositadir.

Pluglar vazifasi, qo‘llaniladigan tortgichlarning turi, traktor bilan agregatlanish usuli, korpuslarning konstruksiyasi va soni, shudgorlash texnologiyasi bo‘yicha tasniflanadi.

Vazifasi bo‘yicha pluglar ikki guruhga bo‘linadi: umumiy ishlarga mo‘ljallangan va maxsus pluglar.

Umumiy ishlarga mo‘ljallangan pluglar dalachilikda faqat toshlar bilan ifloslanmagan, eskidan haydalib kelinadigan yerlarda ishlatiladi.

Maxsus pluglarga toshli tuproqlar, to‘qayzor-botqoqliklar, plantatsiyalar, bog‘lar, o‘rmonlar va tokzorlar uchun mo‘ljallangan hamda yarusli pluglar kiradi.

Qo‘llaniladigan tortgichning turiga qarab ot (hayvonlar), traktor va kanat bilan tortiladigan pluglarga bo‘linadi.

Otlar bilan tortiladigan pluglardan traktorli pluglar bilan shudgorlashni iloji bo'lmagan kichik maydonlarda foydalaniladi.

Kanat bilan tortiladigan pluglar traktorni harakatlanishi qiyin bo'lgan dalalarda (masalan, tog'li joylarda va botqoq yerlarda) qo'llaniladi.

Traktorlar bilan agregatlanadigan pluglar shudgorlash uchun asosiy zamonaviy shudgorlash qurollari hisoblanib, ular eng ko'p qo'llaniladi.

Agregatlash usuli bo'yicha traktorlar bilan agregatlanadigan pluglar osma, yarim osma va tirkama pluglarga bo'linadi.

Korpuslarining konstruksiyasi bo'yicha pluglar **lemexli, diskli, kombinatsiyalashgan (mujassamlashgan), rotatsion va chizelli** pluglarga bo'linadi.

Lemexli pluglar eng ko'p tarqalgan bo'lib, ular qadimiy tuproqqa ishlov berish qurollaridan hisoblanadi. Diskli pluglar og'ir, qurib ketgan va o'ta nam tuproqlarni shudgorlash uchun qo'llaniladi. Mujassamlashgan va rotatsion pluglar tajriba-sinov va ishlab chiqarish tekshiruvlaridan o'tmoqda. Chizelli pluglar, ag'dargichsizlar kabi, faqat shartli ravishda pluglarga kiritilgan, chunki ular bilan shudgorlashning asosiy sharti - palaxsani ag'darish amalga oshirilmaydi. Shudgorlash texnologiyasiga ko'ra yerni an'anaviy usulda (ochiq egat va marzalar hosil qilib) va tekis shudgorlaydigan pluglarga bo'linadi.

Pluglar turkumiga bir xil vazifadagi va yuqori darajadagi bir xil yig'ma qismli va detalli pluglar birlashtiriladi.

Unifikatsiyalashgan pluglar turkumi bu almashadigan korpusli (tezkor, madaniy, yarimvintsimon, vintsimon, ag'dargichsiz, kesik, chuquryumshatgichli) umumiy ishlarga mo'ljallangan pluglardir.

Toshli tuproqlar uchun pluglar turkumiga avtomatik saqlagichli mexanizmlar bilan jihozlangan korpusli pluglar kiradi.

Aylanma pluglar turkumi o'ng va chapga ag'daradigan korpuslar bilan ta'minlangan.

Yarusli pluglar turkumi asosan kam hosilli tuproqlar hosildorligini va melioratsiya holatini yaxshilash hamda begona o'tlarga qarshi kurash uchun ishlatiladi.

3.3. Lemexli pluglarning umumiy tuzilishi va ish jarayonlari

Pluglar ishchi organlar va yordamchi qismlardan iborat (15 - rasm).

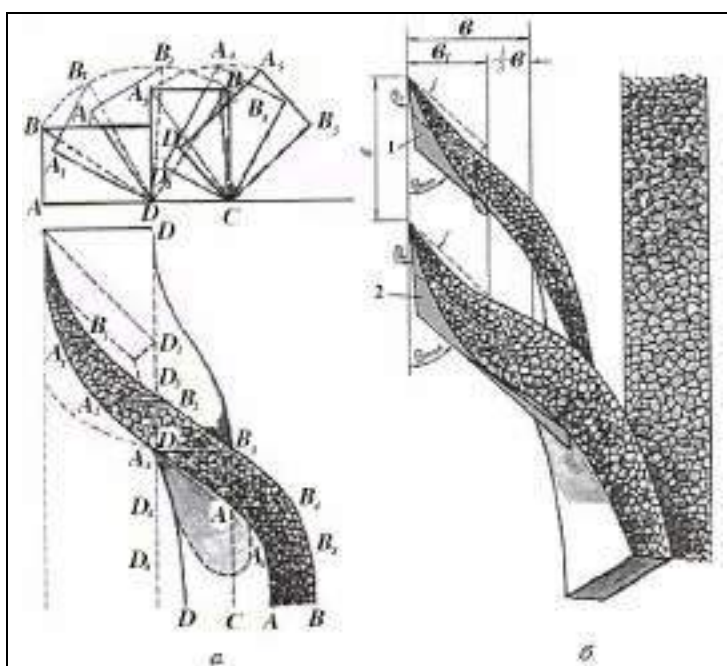
Plugning ishchi organlari pichoq, chimqirqar, chuquryumshatgich va korpus. Pichoq tuproq palaxsasini bo'ylama tik tekislikda kesadi. Chimqirqar palaxsani chimli (yuqori) qismini (15b - rasm) ajratadi va uni egat tubiga tashlaydi. Korpus kengligi v va qalinligi a bo'lgan G-simon palaxsani (chimqirqar bilan ishlaganda) yoki to'g'ri burchakli palaxsani (chimqirqarsiz ishlaganda) kesadi, aylantiradi, ag'daradi va uvalaydi.

3.4. Korpuslarning turlari va ularning asosiy konstruktiv elementlari

Lemex ag'dargichli korpus lemexli plug, lushchilnik, egat olgich, plugsimon kanal qazigich, kultivator okuchniklarining asosiy ishchi organi. Plug va lushchilniklarning korpuslari nosimmetrik ishchi organlar, plugsimon kanal qazgichlar,

egat olgichlar va kultivator-okuchniklarniki simmetrik ishchi organlar. Plug va lushchilniklarning lemex ag'dargichli korpusining asosiy qismlari (16-rasm): lemex I, ag'dargich II, tutqich III, dala taxtasi 4. Lemexda tumshuq 1, tig' 2 va tovon 3, ag'dargichda qanot 5 va ko'krak 7 ajratiladi. Lemex va ag'dargich ishchi, dala taxtasi va tutqich korpusning yordamchi (xizmatchi) qismlari hisoblanadi. Lemex va ag'dargich korpusning ishchi yuzasini hosil qiladi. U shudgorlanmagan dala tomondan dala qirrasi 8, shudgorlangan dala (egat) tomondan egat qirrasi 4, yuqoridan yuqori qirra 6 bilan chegaralangan.

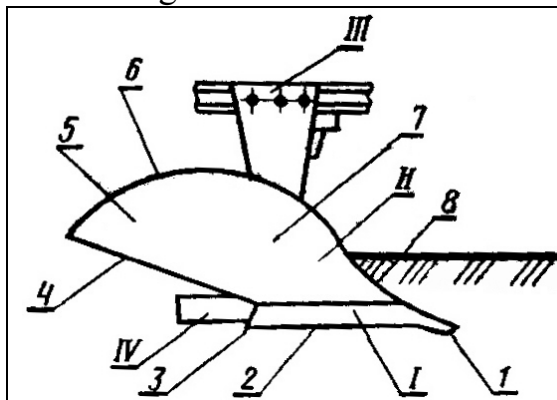
Lemex palaxsani tagidan qirqadi va ag'dargich bilan birga uni egat devoridan ajratadi. Qirqilgan palaxsa ag'dargich yuzasi bo'yicha siljib uvalanadi va ag'dariladi. Palaxsani uvalanish darajasi ag'dargichning ko'kragi shakliga, ag'darilish (aylanish) darajasi esa uning qanoti shakliga bog'liq.



15 - rasm. Plug korpusi bilan palaxsani ag'darish-ning texnologik jarayoni:

a - chimqirqarsiz;
b - chimqirqar bilan;
l - chimqirqar; 2 – korpus

Umuman olganda ishlov berish sifati ag'dargichning turiga hamda tuproqning mexanik tarkibi, chimliligi va namligiga bog'liq. 1...3 mm o'lchamdagi strukturali agregatlarga uvalangan va 180° ga ag'darilgan palaxsa tuproqqa benuqson ishlov berish tasavvuriga mos keladi.



16 - rasm. Lemex ag'dargichli plug korpusi: I - lemex; II - ag'dargich; III - tutqich; 1 - lemex tumshugi; 2 - tig'; 3 - tovon; 4, 6 va 8 - egat, yuqori va dala qirrasi; 5 - ag'dargich qanoti; 7 - ag'dargich ko'kragi

Lemex palaxsani tagidan kesadi, uni qisman uvalaydi va ag'dargichga uzatadi. Geometrik shakliga ko'ra lemexlar trapetsiyasimon va iskanasimon turlarga bo'linadi

(17 - rasm). Tuproq sharoitlarini xilma-xilligi bu ikki shakldagi lemexlarning har xil modifikatsiyalarini yaratishga olib keldi: masalan, suriladigan iskanali, payvandlangan iskanali, almashadigan tig'li, ulama tumshug'li, almashadigan tumshug'li, tishli va hokazo.

Ag'dargich palaxsani ag'daradi va uvalaydi. Ag'dargich yetarli darajada mustahkamlikka ega bo'lishi uchun u ikki va uch qatlamli qilinadi. Ag'dargichning qattiq tashqi yuzalari uni yeyilishga chidamliligini, yumshoq ichki qatlam esa egilish momentiga va tuproq zarbalariga mustahkamligini ta'minlaydi. Hozirgi ag'dargichlarning ishchi yuzasi 1,5...2,2 mm chuqurlikda sementatsiya qilinadi. Sementatsiya ishchi yuzaga yuqori qattqlik va yeyilishga mustahkamlik bag'ishlaydi, yumshoq toblanmagan qatlam esa ag'dargichni elastik-qayishqoq qiladi. Bu xususiyatlarning birlashmasi ag'dargich ishchi yuzasiga tez yeyilib ketmaslik, ag'dargichning o'ziga esa yetarli mahkamlikni ta'minlaydi. Ag'dargichning ko'kragi qanotiga nisbatan tezroq yeyiladi, shuning uchun juda og'ir sharoitlarda ishlaydigan korpuslar uchun ag'dargich ko'kragi almashtiriladigan qilinadi.

Dala taxtasi plugni yon tomonga surilishiga qarshilik ko'rsatadi. Dala taxtasi egat devorini ezib, plug korpusi nosimmetrik bo'lganligi tufayli yuzaga kelgan palaxsani yon tomonlarga bosimiga teng reaksiya kuchini yuzaga keltiradi. Undan tashqari, dala taxtasi ish holatida plugning tayanch yuzasi qismini tashkil qiladi. U egat devori va tubiga 2...3⁰ burchak ostida o'rnatiladi (18g - rasm).

Ko'p korpusli pluglarda oxirgi korpusning dala taxtasi odatda, uzunroq va oqlangan cho'yandan bo'lgan almashinadigan tovon bilan jihozlangan (18b - rasm). Plantaj va butazor-botqoqliklar pluglari-ning dala taxtalari ancha uzunroq qilinadi va kengaytirgich bilan ta'minlanadi (18v - rasm). Mustahkamligini oshirish uchun kengaytirgich va ag'dargich o'rtasida tirgak o'rnatiladi.

3.5. Chimqirqar va burchak keskichlar

Chimqirqar 8...12 sm qalinlikdagi ildizlarga boy tuproqning yuqori qatlamini (ildizlarning asosiy massasi joylashgan hudud) kesish va uni egat tubiga to'ntarilgan holda tashlash uchun mo'ljallangan. Chimqirqar bilan kesib olingan palaxsa qiyalikka emas, balki egat tubida joylashishi uchun ularning qamrash kengligi asosiy korpusning qamrash kengligidan 1/3 marta kichik qabul qilingan. Chimni va begona o'tlarni yaxshi ko'mish va ularni yuzaga chiqishini bartaraf qilish uchun palaxsaning chap tomonidan (o'ng tomonga ag'daradigan korpuslarda) uning 2/3 kengligidagi tuproq kesiladi.

3.6. Pichoqlar va tuproq chuqurlatgichlar

Pichoqlar. Ular tekis devorli va toza tubli oxirgi egat olish maqsadida tik tekislikda palaxsani kesish uchun xizmat qiladi. Shuning uchun pichoq asosan oxirgi korpus oldidan o'rnatiladi. Uzilishga qarshiligi kesishga nisbatan katta bo'lgan bo'z soz yerlarni, chimli va boshqa bog'langan tuproqlarni shudgor qiladigan pluglarda pichoqlar barcha korpuslar oldidan o'rnatiladi.

Pluglarda uch turdagi: diskli, dastali va tayanch chang'ili tekis pichoqlar qo'llaniladi.

Diskli pichoqlar umumiy ishlarga mo'ljallangan va tarkibida katta qo'shilmalar (toshlar va daraxt qoldiqlari) bo'lmagan bog'langan tuproqlarni shudgorlash uchun mo'ljallangan maxsus pluglarda qo'llaniladi.

Diskli pichoqlarni o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, ular ish jarayonida faqat mashina ramasi bilan ilgarilama harakat qilib qolmay, tuproqning reaksiyasi ta'siri natijasida aylanadi ham. Shuning uchun ular chimlar, o'simliklar va ularning qoldiqlarini yaxshi kesadi. Bu disklarning asosiy afzalligi hisoblanadi. Diskli pichoqlarning kesishga qarshiligi boshqa pichoqlarga nisbatan ancha kam, chunki ularning qalinligi nisbatan kichik. Bundan tashqari ularni aylanishi ham qarshilikni kamaytiradi.

Dastali pichoqlar maxsus vazifali plantaj, yarusli, o'rmon va boshqa pluglarda qo'llaniladi. Dastali pichoqlar ikki turda bo'ladi: konsolli (ustunli) va ikki tayanchli. Ularga ta'sir etuvchi kuchlarning tik tashkil etuvchisi pastga yo'nalgan, u pichoq va mos holda plugni chuqurlashishiga yordam beradi. Dastali pichoqlarni kesilmay dala yuzasiga chiqib qolgan o'simlik qoldiqlari bilan tiqilib qolishi ularning kamchiligi hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Madaniy shudgorlash palaxsani irg'itishdan qanday farq qiladi? 2. Plugning ishchi organlarini ayting? 3. Shudgorlashga qanday asosiy agrotexnik talablar qo'yiladi? 4. Pluglar qanday tasniflanadi? 5. O'sma plug tirkama plugga nisbatan qanday afzalliklarga ega? 6. Plug korpusining qanday turlari mavjud va ular bir-biridan nima bilan farq qiladi? 7. Palaxsaning uvalanish darajasi korpusning qaysi qismi shakliga bog'liq? 8. Lemexning qanday turlari mavjud va ularning bir-biridan farqi? 9. Ag'dargichlar va lemexlar qanday materialdan tayyorlangan? 10. Chimqirqarning vazifasi va uning tuzilishini ayting? 11. Haydov osti qatlami qanday ishchi organ bilan yumshatiladi? 12. Pichoqning qanday turlari qo'llaniladi?

4-Ma'ruza. Mavzu: PLUGLARNING YORDAMCHI QISMLARI

Reja:

- 4.1. Rama va g'ildiraklar
- 4.2. Ko'tarish-o'rnatish mexanizmlari
- 4.3. Osish qurilmasi
- 4.4. Saqlagich mexanizmlar va qurilmalar

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 7, 9

Tayanch iboralar: Rama, g'ildirak, dala g'ildirak mexanizmi, ko'tarish mexanizmi, egat g'ildirak mexanizmi, orqa g'ildirak mexanizmi, tayanch g'ildirak, bir, ikki va uch nuqtali osma mexanizm, fraksion-o'zakli guruhli saqlagich, prujinali guruhli saqlagich, o'zakli saqlagich, avtomatik saqlagich, yakka saqlagich.

Pluglarning yordamchi qismlariga rama, g'ildiraklar, ilgak (osish qurilmasi), tirkama, ko'tarish-o'rnatish va saqlagich qurilmalari kiradi.

4.1. Rama va g'ildiraklar

Rama plugning barcha ishchi organlari va mexanizmlarini o'rnatish hamda tortish kuchini qo'yish uchun xizmat qiladi. Zamonaviy pluglarda tekis ramalar ko'proq ishlatiladi. Ular to'g'ri burchak profilli (ko'ndalang kesimi) po'lat to'sindan yasaladi. To'singa plugning asosiy detallari o'rnatiladi. Odatda, tekis ramalar asosiy, bo'ylama va ko'ndalang to'sinlardan, korpuslarni berkitish uchun polosalardan (metall parchasi), kronshteynlardan (tayanchlardan) va qolgan ishchi organlarni va ilgakni berkitish uchun boshqa detallardan iborat. Ba'zi bir maxsus pluglarda ilgaksimon ramalar qo'llanilgan.

G'ildiraklar vazifasi bo'yicha ajratiladi. Osma pluglarda bu bir yoki ikkita tayanch o'rnatish g'ildiragi; yarim osma pluglarda esa ulardan tashqari, yana bitta orqa g'ildirak bo'ladi.

Toshli tuproqlarda qo'llaniladigan pluglarning hamma g'ildiraklari pnevmatik bo'ladi. Bunda plug to'siqdan juda ohista o'tishi uchun uning oldingi tayanch g'ildiragi gidropnevmo-akkumulyatorga ulangan.

4.2. Ko'tarish-o'rnatish mexanizmlari

Ko'tarish-o'rnatish mexanizmlari tirkama va yarim osma pluglarni ish holatdan transport holatga o'tqazish va aksincha, hamda tuproqqa ishlov berish chuqurligini rostlash uchun xizmat qiladi.

Tirkama pluglar dala, egat va orqa g'ildirak mexanizmlari hamda dala g'ildiragini egat va orqa g'ildiraklar bilan bog'lash mexanizmlari bilan jihozlangan. Bu mexanizmlarning har biri sharnirli (oshiq-moshiqli) to'rt zvenoli (bo'g'inli) bo'lib, unda bitta yetaklovchi, ikkita yetaklanuvchi va bitta tayanch zveno bor.

1.3. Osish qurilmasi

Osma pluglar ishchi holatdan transport holatga plug ilgagiga sharnirli berkitilgan traktorning osma qurilmasi yordamida o'tkaziladi.

1.4. Saqlagich mexanizmlar va qurilmalar

Ishchi organlarning sinishini oldini olish maqsadida tuproqqa ishlov berish mashinalari va qurollari saqlagich qurilmalar bilan jihozlanadi. Qo'llaniladigan saqlagichlarni ikkita asosiy guruhga bo'lish mumkin: bir tomonlama (avtomatik emas) va ikki tomonlama (avtomatik) ta'sir etuvchi.

Bir tomonlama ta'sir etuvchi saqlagichlar o'z navbatida ikki turga bo'linadi: guruhli - bitta ishchi organ to'siqqa uchraganda hamma ishchi organlarni (mashinani to'liq) ishchi holatdan chiqaradigan va individual (yakka) faqat bitta, ya'ni to'siqqa uchragan ishchi organi ishchi holatdan chiqaradigan.

Guruhli saqlagichlar ishchi organlari ko'p bo'lmagan mashinalarda qo'llaniladi, chunki ularning biror bir ishchi organida oshgan qarshilik butun mashinaning tortish qarshiligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Friksion-shtiftli, shtiftli (o'zakli) va prujinali saqlagichlar keng tarqalgan.

Yakka guruhli saqlagichlar ta'sir prinsipiga asosan quyidagi turlarga bo'linadi: dastakli, dastak trosli (po'lat-arqonli) va gidravlik. Ular faqat to'siqqa uchragan bitta

ishchi organi sayozlantiradi, ammo shu bilan bir vaqtda boshqa hamma ishchi organlarning ish tartibini o'zgartiradi (masalan, qisqa muddatda ilgari tezlikni – dastaklilar, ishlov chuqurligini trosli saqlagichlar ko'paytiradilar). Sayozlashgan korpus to'siq ustidan o'tgandan keyin unga tegishli aloqa mexanizmlari orqali qolgan korpuslarning tortish qarshiligi ta'siri natijasida ish holatiga qaytadi.

Ammo dastakli saqlagich mexanizmlar mashinani murakkablash-tiradi va og'irlashtiradi. Ularni faqat to'siqlar ko'p uchraydigan tuproqlarda qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Avtonomlilardan prujinali saqlagichlar, umumiy akkumulyatorli saqlagichlardan gidropnevmatiklilar eng ko'p tarqalgan.

Ba'zi bir xorijiy firmalar qo'shimcha o'zgarishlarsiz, tuproqni toshlar bilan ifloslanganlik darajasiga bog'liq ravishda, har xil turdagi saqlagichlar o'rnatish mumkin bo'lgan pluglar ishlab chiqaradi: eng arzon noavtomatik kam ifloslangan tuproqlar uchun; oddiy avtomatik, masalan rezinamexanikli – o'rta ifloslangan tuproqlar uchun; eng qimmat gidropnevmatikli – kuchli ifloslangan tuproqlar uchun.

Nazorat savollari

1. Plug yordamchi qismlarining vazifasi nimadan iborat? 2. Plug ramasining tuzilishi va uning shakllari qanday? 3. Pnevmatik shinali tayanch g'ildiraklar qanday afzalliklarga ega? 4. Tayanch-o'rnatish g'ildiragi qanday vazifani o'taydi? 5. Tirkama pluglarda qanday mexanizmlar mavjud? 6. Tirkama plug ishchi holatdan transport holatiga qanday mexanizm yordamida o'tkaziladi? 7. Osish qurilmasining vazifasi va tuzilishi. 8. Saqlagichlar qanday vazifani o'taydi? 9. Bir tomonlama ta'sir etuvchi saqlagichning qanday turlari mavjud? 10. Avtomatik saqlagichlarning ayrim xususiyatlarini keltiring.

5-Ma'ruza. Mavzu: PLUG KORPUSI ISHCHI SIRTINI QURISHNING UMUMIY PRINSIPLARI VA SHUDGORLASH TEXNOLOGIK JARAYONINING NAZARIY ASOSLARI

Reja:

- 5.1. Korpus ishchi yuzalarini qurishning umumiy prinsiplari
- 5.2. Silindrsimon ishchi yuzalar
- 5.3. Vintsimon ishchi yuzalar
- 5.4. Tezkor ishchi yuzalarning xususiyatlari
- 5.5. Shudgorlash jarayonining nazariy asoslari

Tayanch iboralar: Lemex-ag'dargichli yuza, loyiha, proyeksiya, geometrik yuza, hosil qiluvchi to'g'ri chiziq, hosil qiluvchi to'g'ri chiziqni egat devori bilan hosil qilgan burchagi, palaxsa, silindrsimon ishchi yuza, vintsimon ishchi yuza, oraliq ishchi yuza, parabola, aylana, madaniy korpus, yo'naltiruvchi egri chiziq, egrilik radiusi, tezkor korpus.

5.1. Korpus ishchi yuzalarini qurishning umumiy prinsiplari

Plug ag'dargichini yasash uchun uni qog'ozda ikki yoki uch proyeksiyada qo'shimcha kesimlari bilan chizish lemex-ag'dargichli yuzani qurishga (loyihalashga) kiradi. Bu ishni bajarish uchun loyiha topshirig'idan tashqari quriladigan yuzalarning nazariyasi asosini tashkil qiladigan dastlabki nazariy shart-sharoitlarni bilish kerak.

Lemex-ag'dargichli yuzalarni loyihalashning nazariy masalasini ikki tomonlama yechish mumkin: tuproq deformatsiyasi beriladi va u bo'yicha yuza aniqlanadi yoki yuza beriladi va u bo'yicha deformatsiya aniqlanadi. Har ikki masala ham hozirgacha to'liq yechilmagan. Shuning uchun pluglar ag'dargichlarining ma'lum bo'lgan ishchi yuzalari nazariy tahlil qilinib, ulardan biri tanlanadi.

Tahlil natijasida yangisi quriladi, so'ngra uning tanlangan parametrlari tajribaviy tekshiriladi.

Akademik V.P.Goryachkin ag'dargichlarning ishchi yuzalari uchun qo'llaniladigan har xil shakldagi geometrik yuzalarni tahlil qilib, ularni uch turga bo'lgan: vintsimon, silindrik va oraliq. Ishchi yuzalarni bunday turlarga bo'lish ularni hosil qilish usuliga hamda texnologik jarayonni xarakteriga mos keladi.

Sof silindrik yuzalar juda kam ishlatiladi va ular amaliyotda keng qo'llaniladigan silindrsimon yuzalarning ayrim bir turi hisoblanadi.

5.2. Silindrsimon ishchi yuzalar

Silindrsimon ishchi yuzalar har xil usullar bilan hosil qilinishi mumkin. Prof. N.V.Shuchkin tomonidan ishlab chiqilgan usul eng ko'p tarqalgan bo'lib, unga asosan silindrsimon yuza gorizontol to'g'ri chiziq EF ni lemex tig'i AB ga tik bo'lgan N tekislikda joylashgan yo'naltiruvchi egri chiziq BS bo'yicha (32a-rasm) hosil qiluvchi EF ning egat devori XOZ bilan hosil qilgan burchak γ ning ma'lum o'zgarish qonuniyati asosida harakatlantirilib hosil qilinadi. Burchak γ ning o'zgarish qonuniyati $\gamma=f(z)$ funksiya bilan ifodalanadi, bu yerda z - hosil qiluvchining gorizontol tekislik XOU ustida joylashish koordinatasi. 32-rasmda standart madaniy va yarim vintsimon korpuslar uchun $\gamma=f(z)$ ning o'zgarish qonuniyati tasvirlangan. Ag'dariladigan palaxsani ag'dargichning ko'kragiga ko'tarilishini yengillashtirish va unga korpusning egat qirrasi tegishini oldini olish uchun burchak γ ning qiymati dastlab γ_0 dan $\gamma_{\min}$ gacha kamayadi. Lemexni ag'dargich bilan tutashish chizig'idan o'tgandan so'ng burchak γ kattalashadi: madaniy ag'dargichlarda qavariq (32b-rasm), yarim vintsimonlarda esa botiq (32v-rasm) egri chiziq bo'yicha. Buning natijasida madaniy ag'dargichning yuzasi kichik

egrilikli palaxsani yaxshi maydalaydigan ko'krakka (yopishish ehtimolini kamaytirish uchun), yarim vintsimon ag'dargichning ishchi yuzasi – palaxsani yuqori darajada aylantirish qobiliyatini ta'minlaydigan ko'proq burilgan qanotga ega bo'ladi.

Madaniy korpuslar uchun hosil qiluvchilar bilan egat devori orasidagi burchakning o'zgarishini empirik qonuniyati prof. N.V.Shuchkin tomonidan quyidagi ko'rinishda taklif qilingan:

$$\gamma = \frac{6,2 Z^2}{Z^2 + 100}, \quad (9)$$

bu yerda Z – lemex bilan ag'dargichning tutashish chizig'iga nisbatan hosil qiluvchilarning joylashish balandligini aniqlaydigan ordinatalar, sm da;

u – sm da shartli ifodalangan hosil qiluvchilarni egat devori bilan hosil qilgan burchak γ larning qiymatlarini anihlaydigan absissalar.

Yarim vintsimon ag'dargichlar uchun γ burchakning o'zgarish qonuniyati parabolaning tenglamasi bo'yicha qabul qilingan:

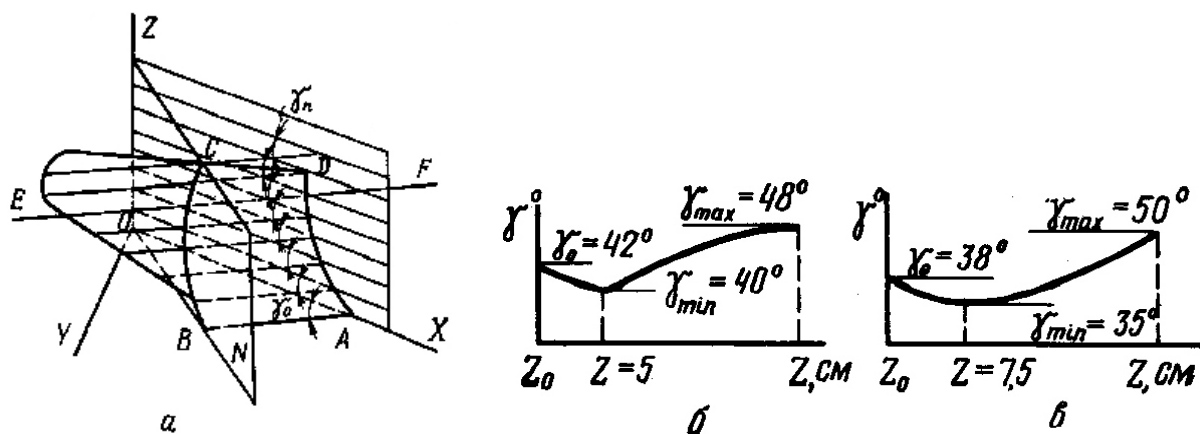
$$u = Z^2 / 2P, \quad (10)$$

bu yerda R – parabolaning perimetri.

Plug korpusining yuzasi loyihalanganda yo'naltiruvchi egri chiziq – parabola aylana asosida quriladi, uning esa faqat radiusi va yoyi uzunligini nazariy asoslash mumkin.

Yo'naltiruvchi egri chiziq sifatida parabola qabul qilinganligi tufayli palaxsa lemexdan ag'dargichga o'tishda yuzaga yaxshi moslashishi va ag'dargichning yuqori qismi (qanoti) bilan normal ag'darilishi uchun unga istalgan egilganlik berish mumkin.

Yo'naltiruvchi egri chiziq lemex tig'iga perpendikulyar bo'lgan tekislikda yotadi, u esa madaniy ag'dargichlarda lemex tumshug'idan uning tig'i uzunligini 2/3 qismiga teng masofada, yarim vintsimon ag'dargichlarda esa lemexning o'ng qirrasida joylashtiriladi. Yo'naltiruvchi egri chiziqning holati ag'dargichning shakliga ta'sir qiladi; madaniy ag'dargichlar keskin burilgan, yarimvintsimonlar esa birmuncha qiya ko'krakka ega. Bunday shakl madaniy ag'dargichlarni yaxshi maydalash, yarim vintsimonlarni esa ag'darish qobiliyatini belgilaydi.



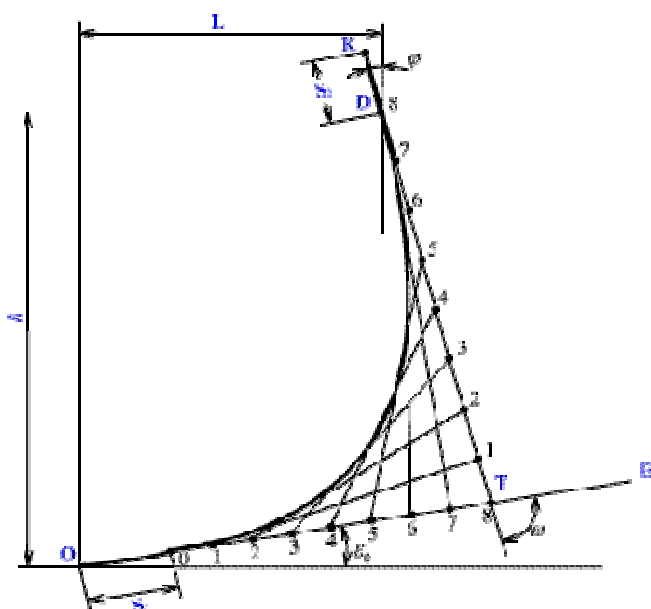
32-rasm. Silindrsimon ishchi yuza:

a – hosil qilish sxemasi; b va v – madaniy (b) va yarimvintsimon (v) yuzalar uchun hosil qiluvchini joylashish balandligi z ga bogʻliq ravishda burchak γ ning oʻzgarish qonuniyati.

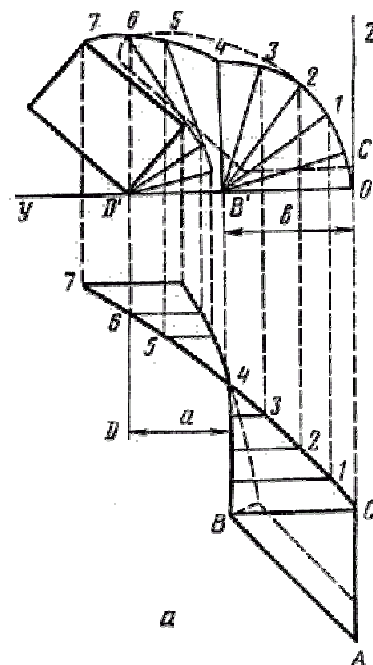
Yoʻnaltiruvchi egri chiziq uchun asos boʻladigan aylananing radiusi $R_{max} \geq R \geq R_{min}$ chegarasida oʻzgarishi mumkin.

5.3. Vintsimon ishchi yuzalar

Plug korpusining vintsimon ishchi yuzasi bir-biriga tekis oʻtadigan ikkita yuzadan tashkil topgan: koʻkrak yuzasi va agʻdargichning qanot yuzasi. Agʻdargichning koʻkrak yuzasi hosil qiluvchi BC ni (35-rasm) aylantirib va u bilan bir vaqtda yoʻnaltiruvchi BB' ga nisbatan uni ilgarilanma siljitib hosil qilinadi. Yoʻnaltiruvchi BB' toʻgʻri chiziq boʻlib, egat tubi tekisligida yotadi va qamrash kengligiga teng b masofada uning devoriga parallel joylashgan. Bunda hosil qiluvchi koʻndalang tik tekisliklarda (egat tubi va devoriga perpendikulyar) joylashadi. Shunday qilib, agʻdargichning geometrik shakli hosil qiluvchining shakliga va uning ilgarilanma va aylanma harakatlarining tezliklari nisbatiga bogʻliq.



34-rasm. Ishchi yuzani hosil qiluvchi egri chiziq.



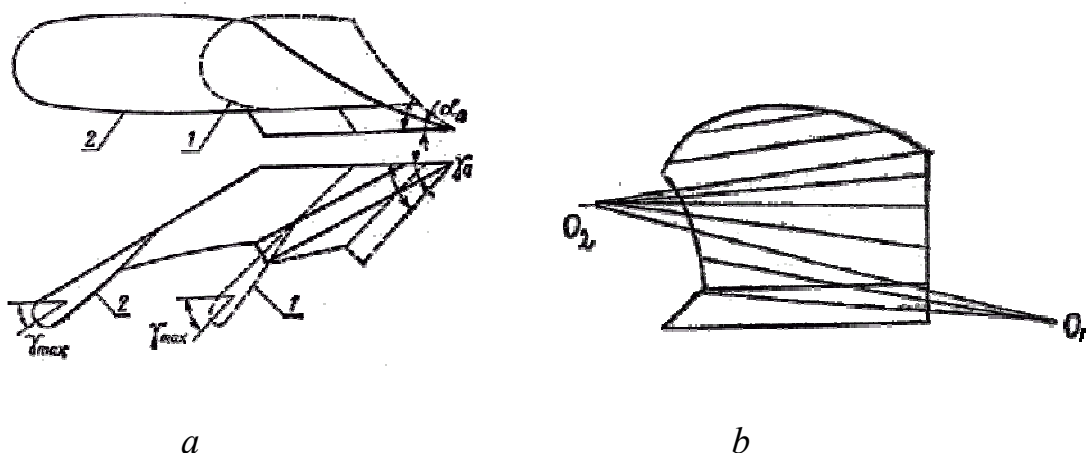
35-rasm. Vintsimon ishchi yuzani hosil qilish sxemasi.

Lemex va agʻdargichning koʻkragi taʼsirida palaxsa 90° ga buriladi. Palaxsa koʻndalang kesimining keyingi aylanishi shudgor chuqurligi a ga teng masofada yonboshda turgan ikkinchi qirra atrofida yuz beradi. Shuning uchun qanotning yuzasini chizadigan hosil qiluvchi BC ning keyingi harakati boshqa yoʻnaltiruvchi DD' ga nisbatan amalga oshiriladi. Bu yoʻnaltiruvchi ham toʻgʻri chiziq boʻlib egat tubi tekisligida birinchi yoʻnaltiruvchiga parallel va undan shudgor chuqurligi a ga teng masofada joylashgan. Bunda hosil qiluvchi yoʻnaltiruvchidan a masofada turib unga nisbatan harakatlanadi. Shunday qilib, agʻdargichning geometrik shakliga yuqorida

keltirilgan parametrlardan tashqari qabul qilingan shudgorlash chuqurligi ham ta'sir qiladi.

3.4. Tezkor ishchi yuzalarning xususiyatlari

Ishchi tezlikni oshirish mobil qishloq xo'jalik agregatlari mehnat unumdorligini oshirishning yo'llaridan biridir. Shudgorlash tezligini 4...5 dan 6...7 km/soat gacha oshirish pluglarning oddiy korpuslari geometrik shaklini o'zgartirmasdan amalga oshirish mumkin ekanligini amalda isbotlangan. Bunda shudgorlash sifati hatto yaxshilanadi, katta kesaklar soni kamayadi, o'simliklar qoldiqlarini ko'milishi to'laroq, shudgor yuzasi yaxshiroq tutashgan, egat kengroq va tozaroq bo'ladi. Tortishga qarshilikni ko'payishi (taxminan 10% ga) shudgorlash sifatini yaxshilanishi natijasida hosildorlikni oshishi bilan qoplanadi. Ammo shudgorlash tezligini yanada oshirish (8...10 km/s gacha) uni sifatini yomonlashtiradi va tortishga qarshilikni jiddiy oshiradi. Palaxsa yon tomonga uzoqqa uloqtiriladi – «favvora qilib otiladi», o'simlik qoldiqlarini ko'milishi va palaxsani aylanishi yomonlashadi. Bu kamchiliklarni bartaraf qilish uchun ishchi yuzalarning geometrik parametrlarini, ba'zi hollarda esa ishchi yuzalarning shakllarini o'zgartirish talab qilinadi. Bunda masala shundan iboratki, ishchi organlarni harakat tezligi kattalashib borishi bilan tuproqqa uzatiladigan va palaxsani to'g'ri yotishini ta'minlaydigan tezlik o'zgarmay qolishi kerak. Bu talabni bajarish uchun silindrsimon ishchi yuzali ag'dargich qanoti oxirining yo'naltiruvchi burchagi γ_{max} ni va mos ravishda lemex tig'i bilan egat devori orasidagi burchak γ_0 ni (kesish burchagi) hamda uvalash burchagi α_0 ni kichraytirish kerak. Burchaklar γ kichraytirilganda palaxsani egatga irg'itish intensivligi (tezligi) kamayadi, burchak α kichrayganda esa tuproqni «favvora qilib otish» bartaraf qilinadi va ishchi yuzaga palaxsani ko'tarilishi osonlashadi. Tezkor korpuslar uchun $\gamma_0=26...38^\circ$ (standart korpuslar uchun 42°) va $\gamma_{max}=30...40^\circ$ (standart uchun 48 va 50°). Palaxsani yuzaga kirishini yaxshilash uchun tezkor pluglarda $\alpha_0=25^\circ$ (standart korpuslarda 30°) va $\gamma_0-\gamma_{min}=7^\circ$ (standartlarda $1...3^\circ$) qabul qilinadi. 36a–rasmda silindrsimon ishchi yuzalarning proyeksiyasi tasvirlangan. Korpus ishchi yuzasiga nisbatan palaxsani harakati ko'rilganda korpus qo'zg'almas, palaxsa esa harakatlanadi deb hisoblash mumkin. Unday bo'lsa palaxsani korpusga nisbatan harakat tezligini ikkita tashkil qiluvchiga ajratish mumkin: bo'ylama va ko'ndalang yoki yonbosh (36-rasm). Bunda palaxsani yonboshga uloqtirish uzoqligi ag'dargich qanotining oxiridagi yo'naltiruvchi burchak γ_{max} ning kiymatiga bog'liq bo'ladi, qaysikim u shunday tanlangan bo'lishi kerakki, tezkor shudgorlashda tuproq tezligining yonbosh tashkil qiluvchi komponenti an'anaviy tezliklarda shudgorlashdagi yonbosh komponentdan katta bo'lmasligi kerak.



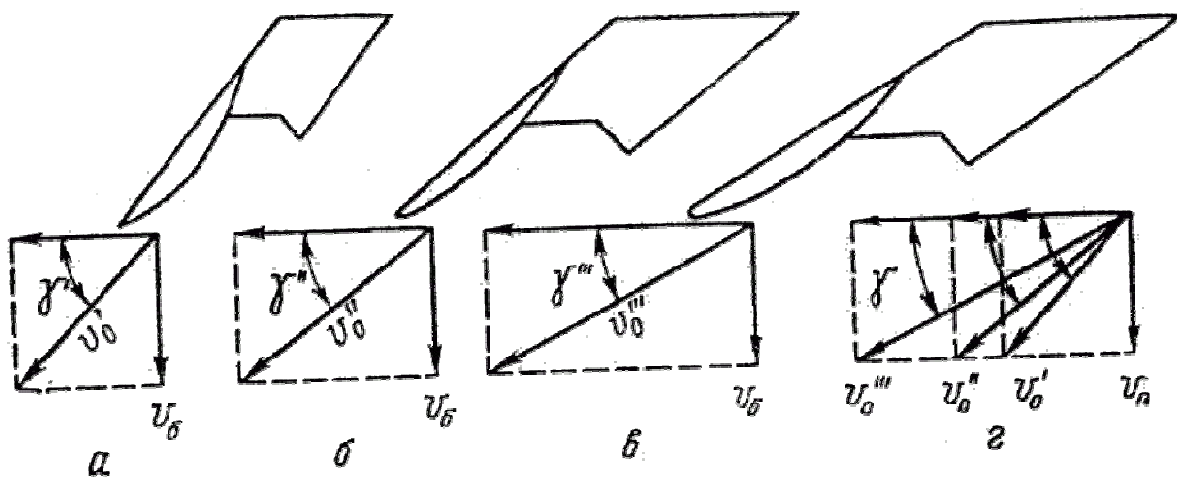
36-rasm. Plug korpusining ishchi yuzalari:

a - silindrsimon ishchi yuzalar; *b* - kombinatsiyalashgan tezkor ishchi yuza; 1 – an'anaviy tezlikda shudgorlash uchun; 2 - tezkor shudgorlash uchun.

Ko'rinib turibdiki (37-rasm), shudgorlash tezligi va palaxsa tezligining yonbosh tashkil qiluvchisi o'rtasida quyidagi bog'liqlik bor:

$$V_{\sigma} = V_o \sin \gamma$$

An'anaviy tezliklar uchun mo'ljallangan pluglar bilan shudgorlanganda, uning yaxshi sifati 6...7 km/soat tezliklarda olinadi. Bu tezliklar uchun $V_b = 1,4 \text{ m/s}$. $V_b \approx 1,4 \text{ m/s}$ ni optimal qiymat sifatida qabul qilib va uni o'zgarmas holda saqlab, burchak γ ni kichraytirish yo'li bilan an'anaviy tezliklar uchun ishchi yuzani (37*a*-rasm) tezkor ishchi yuzaga (37*v*-rasm) aylantirish mumkin.



37-rasm. An'anaviy tezlikda shudgorlaydigan ishchi yuzalarni tezkor ishchi yuzalarga rivojlantirish:

a - an'anaviy uchun; *b* - yuqori tezlik uchun; *v* - tezkor shudgorlash uchun; *g* - rivojlanish jarayonida tezliklarning tarkibiy qismlari komponentlari o'rtasidagi nisbatlar.