# O‘ZBEKISTONDA 76 SM QATOR ORASIGA EKILGAN G‘O‘ZA HOSILINI BIR O‘TISHDA TERIB OLISH MUOMMOLARI VA UNI YECHISH YO‘LLARI

**Xajiev M.X.**
t.f.n., dotsent — Toshkent davlat texnika universiteti
e-mail: khajiev48@mail.ru
+998 97 140 44 89

**Akramjonov A.A.**
assistant — Farg‘ona davlat texnika universiteti
e-mail: akramjonovasrorxoja1@gmail.com
+99890 302 17 47

**Abdusattorov A. R.**
Magistr, — Toshkent davlat texnika universiteti
e-mail: azizbekabdusattorov84@gmail.com
+99893 942 07 20

**Annatotsiya.** Maqolada 76 sm qator oralarida ekilgan, 85-90% ochilgan g‘o‘za ko‘saklariga uch karra ishlov beradigan, hosilni bir o‘tishda 93% gacha terib olishni, to‘kilgan paxta qoldiqlari 3-4% gacha va paxta ifloslanishini 8 % gacha (davlat standartlari talablari bo‘yicha) ta’minlaydigan vertikal-shpindelli paxta terish apparati tavsiya etildi.

**Kalit so‘zlar:** g‘o‘za, paxta, terish apparati, vertikal-shpindeli, baraban, paxta ajratgich, gorizontal-shpindelli, terim to‘liqligi.

**Kirish.** Paxta xom ashyosi halq xo‘jaligida juda katta ahamiyatga ega bo‘lgan mahsulot hisoblanadi va uni yetishtirish jarayoni juda ko‘p mehnat talab qilinishi ma’lum. Dastlab yer shugor qilinadi, tekislanadai, chigit ekkichlar yordamida g‘o‘za urug‘lari yerga ekiladi.

Paxta pishib yetilishidan oldin u kultivator yordamida bir necha marta yumashtiladi, egat olinadi, qayta ishlana di va qo‘lda yoki tomchilatib taxminan 4-6 marta sug‘oriladi va zararkundalarga qarshi mashinalarda yoki biologik usulda ishlov beriladi [1].

Hozir amaldagi texnologiya bo‘yicha qo‘l va mashina terimdan oldin g‘o‘za barglariga kimyoviy usulda ishlov beriladi va barglarning 70-80% to‘kiladi. Barglar 3 kun ichida tushadi. Shundan so‘ng, g‘o‘za ochilgan ko‘saklari 50-70% ochilganda qo‘lda va 80-85% ochilgandan so‘ng hosil paxta terish mashinalarida paxta xom ashyosi terib olinadi [ 1, 2, 3 ].

O‘zbekistonda paxta yetishtirishda bir nechta turdagi paxta ekish sxemalari ishlatiladi. Shulardan aosiylari 60 va 90 sm (juda ko‘p yillardan beri qo‘llanib kelmoqda) va 76 sm qator oralig‘ida paxta yetishtiriladi (2020 yildan beri qo‘llanilib kelinmoqda) [ 1, 4, 5 ].

O‘zbekistonda paxta ekishda 2023-2025 yy. da qo‘llanilgan qator oralari o‘lchamlari va ularning 2030 yilgacha bashorati 1 -jadvalda ko‘rsatilgan. Bu jadvaldan ko‘rinib turibdiki 2023 yilda umumiy paxta maydonining 20% ni 76 sm qator orasi tashkil etgan bo‘lsa, 2025 yilda 35 %, 2026 yilda 45 % rejalashtirilgan, 2030 yilda esa 65 % yer maydoniga 76 sm qator orasida g‘o‘za ekish ko‘zda tutilgan. Bu holat fermer xo‘jaliklari va klasterlarda yetishtirilgan paxta hosilini terib olinish ishlarini qiyinlashtiradigan asosiy muammolardan biridir, chunki bu usul 90 sm qator orasida ekilgan g‘o‘zaga nisbatan qator oralariga ishlov berishda mexanizatorlarning ishini qiyinlashtiradi, ishlov berish harajatlarini ko‘paytiradi, shu bilan birga bir gektar yerda yetishtirilgan paxta hosildorligini oshiradi [ 1, 4, 5].

1-jadval

**O‘zbekistonda paxta ekishda 2023-2025 yy. qo‘llanilgan qator oralari va ularning 2030 yilgacha bashorati (%)**

| Qator orasi (sm) | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2030 | Paxta hosili qaysi usulda va mashinada terib olinadi ? |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 70 | 65 | 55 | 45 | 25 | Qo‘lda, VSh* (O‘zbekiston) da |
| 76 | 20 | 27 | 35 | 45 | 65 | Qo‘lda, GShM* (AQSh va Xitoy) |
| 90 | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 | Qo‘lda, GShM (AQSh va Xitoy) va VSh** (O‘zbekiston) da |
| Qator orasi (sm) | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2030 | Paxta hosili qaysi usulda va mashinada terib olinadi ? |
| 60 | 70 | 65 | 55 | 45 | 25 | Qo‘lda, VSh* (O‘zbekiston) da |

Izoh. GShM-gorizontal-shpindelli mashina; VSh-vertikal shpindelli mashina.

**Adabiyotlar sharhi.** 60 sm qator orlig‘ida ekilgan paxtaga nisbatan 76 sm qator orasida g‘o‘za yorug‘likni ko‘p oladi va palahmon bo‘lib o‘sadi, ko‘chatlar zichligi oshishi sababli paxta terish mashinalarining ish jarayolarini qiyinlashtiradi bu esa paxta terish mashinasi ishchi qismlari-shpindelli barabanning g‘o‘za ochilgan ko‘saklari orasiga kirishini qiyinlashtirib, shpindellarning ochilgan ko‘sakdagi paxta tolalari bilan kontaktda bo‘lish, shpindel tishlarining paxta tolasini o‘z ishchi yuzasiga ilib va o‘rab olish jarayonini qiyinlashtiradi, shu sababli terish jarayonida hosil nobudgarchiligini ko‘paytiradi.

O‘zbekistonda 76 sm qator oralig‘ida ekilgan paxtani terishda asosiy muammolardan birinchisi bu shu kungacha vatanimizda 76 sm qator orasida g‘o‘za ekilmaganligi sababli uning hosilini terib olish uchun paxta terish mashinasi loyihalanmaganligi va sanoat asosida ishlab chiqarishga qo‘yilmaganligi hisoblanadi. 60 sm (XVS-1,2; XT-1,2; 14XV-2,4; XVN-1,2 va boshqalar) va 90 sm (17XV-1,8; XN-3,6; XVB-1,8 va boshqalar) qator orasida ekilgan g‘o‘za hosilini terib olishga yo‘naltirilgan bo‘lib, xozirgi kungacha 76 sm qator orasida ekilgan (2026 y. umumiy paxta ekilgan maydonning 45% va 2030 y. bashoratiga ko‘ra 65 % ) g‘o‘za hosilini terib olishni tashkil etish respublikamiz olimlari va injener texnik xodimlari uchun juda jiddiy muommo hisoblanadi [ 1, 4, 5 ].

Hozirgi vaqtda respublikamiz fermer xo‘jaliklari va klasterlarida 76 sm qator orasida ekilgan g‘o‘za hosilini AQSh va Xitoyda ishlab chiqarilayotgan John Deere, Case IH, FMWORLD, Shandong Swan va Cotton Industrial Machinery firmalari gorizontal-shpindelli (GShM) paxta terish mashinalari bilan terib olish imkoniyati mavjud. Shuning uchun ham ularni amaliyotda qo‘llash terim to‘liqligini 90-95% ga cha oshirish imkoniyatini beradi va unga sarflangan foydalanish xarajatlararni qoplashi amaliyot natijalaridan ma’lum [ 1, 4, 5, 6 ]. Lekin ushbu mashinalar faqat hosildorligi 35-45 s/ga va undan yuqori, g‘o‘za ko‘saklari 85-90 % va undan ko‘p ochilgan va paxta dalalarida ekilgan g‘o‘zalar balandligi 90-110 sm bo‘lgan hollarda samarali ishlashi amaliyot natijalaridan ma’lum.

Hozir O‘zbekistonda fermer xo‘jaliklar va klasterlarda qo‘llanilayotgan texnologiya bo‘yicha 76 sm qator orasida ekilgan g‘o‘za ko‘saklari uning balandligi bo‘yicha notekis ochiladi, natijada paxta terish mashinasida terilgan paxta tolasi strukturasi bo‘yicha turli navlardan tashkil topgan va umuman olganda terilgan paxta tola sifati vertikal shpindelli paxta terish mashinalarida terilgan paxta tolasi sifatiga nisbatan pasayadi.



| a | b | v |
|---|---|---|

1-rasm. 76 sm qator orasiga ekilgan paxta hosilini terib oladigan gorizontal-shpindelli paxta terish mashinalari: a- John Deere; b-Case; v-FMWORLD

76 sm qator oralig‘iga ekilgan g‘o‘za hosilini terishda asosiy muammolar paxta terish mashinalarining harakatlanish aniqligiga bo‘lgan talabning yuqoriligi, g‘o‘zaning ortiqcha shoxlanib ketishi va hosilning yerga to‘kilishi bilan bog‘liq. Bu qator orlig‘ida ekilgan g‘o‘za hosilini terib olishda mashinaning qator o‘rtasidan o‘ng va chap tomonga muntazam og‘ishi oqibatida (mashinaning to‘g‘ri chiziqli tekis harakatini ta’minlab berish imkoniyati yo‘qligi) paxta dalasida yetishtirilgan hosilning nobud bo‘lishi va terilmay qolishi (chala terilishi) kuzatiladi.

**Material va uslublar**. O‘zbekistonda ob-havo sharoiti va xozirgi vaqtda kuzatilayotgan iqlim o‘zgarishlari fermer xo‘jaliklari va klasterlarda yetishtirilgan g‘o‘za ko‘saklarinini 85-90 % gacha va undan ko‘p darajada ochilishiga to‘sqinlik qi-ladi. Shuning uchun ham, fermer xo‘jaliklari va klasterlarda g‘o‘za ko‘saklarining 60-70% gacha ochilganda va paxta hosildorligi 25-30 % (ayrim hollarda undan ham past) va o‘rtacha g‘o‘za badandligi 40-50 sm bo‘lgan hollarda ham paxta hosilini gorizontal shpindelli paxta terish mashinalari bilan terib olish ishlari amalga oshirilmoqda.

Bu iqtisodiy jihatdan foydasiz, chunki bundan keyin ikkinchi terimni o‘tkazish yoki qolgan paxta qoldiqlarini qo‘lda terib olish talab qilinadi, lekin hozirgi bozor iqtisodiyotida bu ishlarni amalga oshirish imkoniyati bo‘lmaydi. Bu shuni anglatadiki, hali g‘o‘za ko‘saklaridagi talab darajada pishmagan paxta tolasi ham GShM larda terib olinadi va sifatli paxtaga qo‘shilib ketadi, bu esa o‘z navbatida yig‘ib-terib olingan paxta tolasi texnologik xususiyatlarin pasaytiradi [ 4, 5, 6 ].

Bu kamchiliklarni bartaraf etishning eng maqbul yo‘llaridan biri bu fermer xo‘jaliklari va klasterlarda yetishtirilgan paxta hosilini O‘zbekistonda ishlab chiqarilgan vertikal shpindelli paxta terish mashinalaridan foydalanish hisoblanadi. Bu turdagi paxta terish mashinalari tuzilishi jihatidan juda sodda, ishlab chiqarish 6-7- baravar va undan ko‘p darajada arzon, foydalanish harajatlari juda kam va eng muhimi, g‘o‘za hosildorligi va bo‘yi balandligidan qat’i nazar, yuqori terim to‘liqligini va tola sifatini ta’minlaydi.

Gorizontal-shpindelli mashinalar bilan taqqoslaganda, vertikal shpindelli paxta terish mashinalari g‘o‘za ko‘saklari 50-70% gacha ochilganda ham yuqori terim to‘liqligini va samaradorlikni ta’minlaydi. Bundan tashqari, yashil, pishmagan ko‘saklar (kuraklar) shpindellar orasidan o‘tayotganda siqiladi, bu esa yashil ko‘k ko‘saklarning ochilishi va pishishini tezlashtiradi [ 1 - 5 ].

Respublikamiz fermer xo‘jaliklarida 76 sm qator oralarida ekilgan g‘o‘za hosilini qo‘lda ommaviy ravishda terib olishni tashkil etilishi, terim mavsumining cho‘zilib ketishiga, bu jarayonlar paxta hosilini terishga sarf bo‘ladigan harajatlarning ko‘p marta oshib ketishiga va paxta tolasi sifatining pasayishiga sabab bo‘lmoqda. Shu sababli ayrim fermer xo‘jaliklarida “Toshkent traktor zavodi” MChJ da 60 sm qator orlarida ekilgan g‘o‘za ochilgan ko‘saklarini terib olish uchun ishlatilayotgan to‘rt qatorli MX-2,4 yoki 90 sm qator oralarida ekilgan paxtani terib olish uchun qo‘llanilayotgan MX-1,8 rusumli ikki qatorli vertikal-shpindelli paxta terish mashinalarini (terim to‘liqligi 85% gacha, yerga to‘kilgan paxta qoldiqlari 8 % gacha, bunkerga terilgan paxta iflosligi 8% gacha) – viloyat yoki tumanlardagi ustaxonalarda modernizatsiya qilib (qayta ishlov berib) 76 sm qator orasida ekilgan paxta dalalarida yetishtirilgan hosilni terib olish uchun foydalanmoqdalar [ 7, 8 ].

Lekin ushbu ustaxonalarda modernizatsiya qilingan vertikal-shpindelli paxta terish mashinalardan amalda foydalanishga ruhsat beradigan va nazorat qiladigan muassa va tashkilotlar bu jarayonlarni o‘zdaricha ko‘rmaganga olib. bundan ko‘zlarini yumib o‘tib ketmoqdalar. Bu turdagi mashinalar g‘o‘za hosilini eski (2000 yilgacha amal qilgan texnologiya bo‘yicha) ikki o‘tishda: birinchi terim ko‘saklar 50-60 % ochilganda-mashina ish tezligi - 4,13 km/soat; ikkinchi terim g‘o‘za ko‘saklari qo‘shimcha 20-30 % ochilganda – mashina ish tezligi 5,32 km/soat) terib olishga mo‘ljallangan. Ayrim hollarda va joylarda esa fermer xo‘jaliklari va klasterlarda yetishtirilgan paxta hosilini vertikal-shpindelli mashinalarda bir marta terib olish bilan cheklanmoqdalar.

Xozirgi vaqtda suv resurslari yetishmayotgan va paxtani yetishtirish harajatlari juda yuqori bo‘lgan sharoitlarda, juda ko‘p qiyinchiliklar bilan undirilib olingan 20-30% paxta hosili dalalarda qor-yomg‘irlar ostida terilmasdan qolib ketatganini internet ma’lumotlaridan hammaga ma’lum.



a



b

2-rasm. 60 va 90 sm qator orasiga ekilgan paxta hosilini terib olish uchun vatanimizda sanoat asosida ishlab chiqarilgan, va xozir amaliyotda qo‘llanilayotgan vertikal-shpindelli

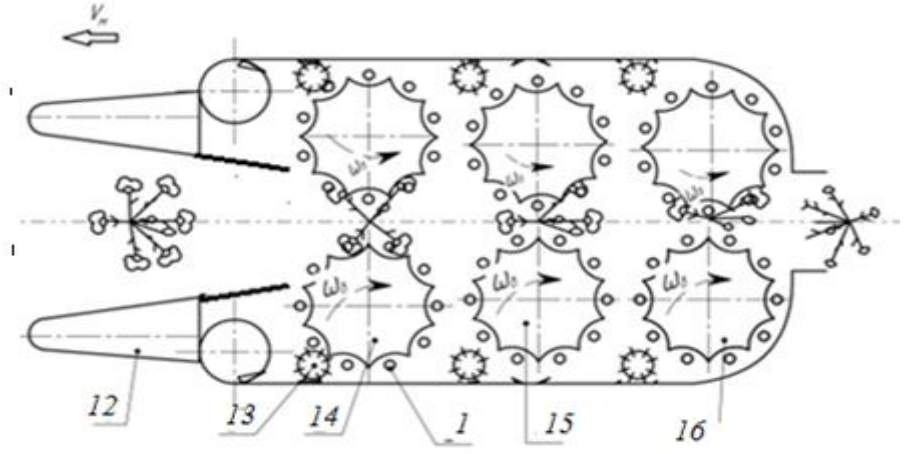
paxta terish mashinalari: a-MX-2,4 rusumli-4 qatorli (60sm); b-MX-1,8 rusumli-2 qatorli (90 sm)

**Natijalar va munozara**. TDTU da fermer xo‘jaliklari va klasterlarda 76 sm qator orasiga ekilgan paxta hosilini terib olish bo‘yicha bajarilgan ilmiy-tadqiqot va tajriba konstruktorlik ishlari hamda ushbu turdagi mashinalarni amaliyotda qo‘llash bo‘yicha yig‘ilgan amaliyot tajribalarni o‘rganish va tahlil qilish natijasida [ 1, 2, 3, 9-12 ] g‘o‘za ko‘saklari 85-90% va undan ko‘p ochilgan respublikamiz fermer xo‘jaliklari va klasterlar dalalaridagi paxta hosilini bir o‘tishda 93% gacha terim to‘liqligida, yerga to‘kilgan paxta qoldiqlari 3-4%, bunkerga terilgan paxta ifloslanishi 8 % gacha (davlat standarti darajasida) terib olish imkoniyatini beruvchi vertikal-shpindelli paxta terish apparati yaratish maqsadida ilmiy-tadqiqot va tajriba konstruktorlik ishlari olib borilmoqda va ma’lum darajada ijobiy natijalarga erishildi.

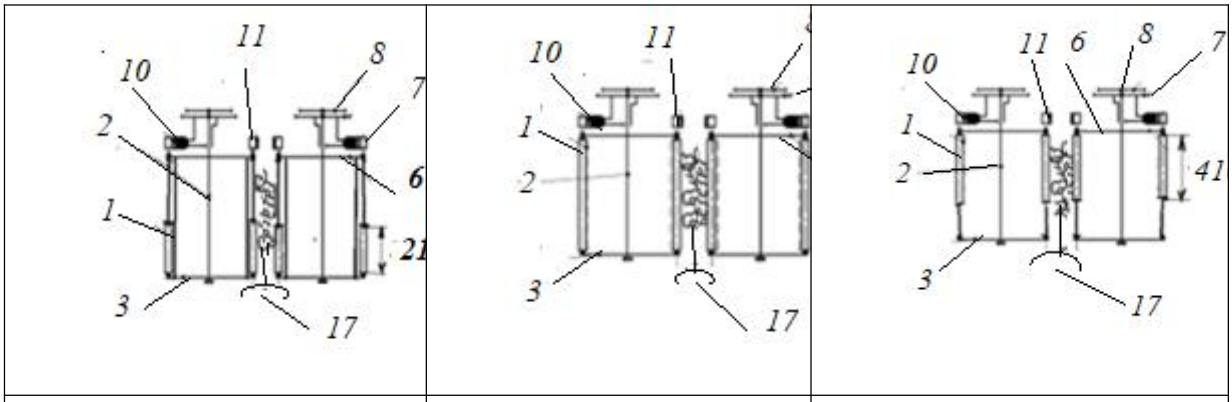
Bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida “Toshkent traktor zavodi” MChJ da, 60 sm qator orasida ekilgan g‘o‘za hosilini terib olish uchun sanoat asosida ishlab chiqarilgan to‘rt qatorli MX-2,4 rusumli vertikal-shpindelli paxta terish mashinalariga 76 sm qator orasiga ekilgan paxta hosilini terib olish uchun unga besh qatorli, g‘o‘za ochilgan ko‘saklariga uch karra (marta) ishlov beradigan uch juft barabanli, bir qatorda 6 baraban o‘rnatilgan terish apparati o‘rnatish tavsiya qilindi.

90 sm qator oralarida ekilgan g‘o‘za hosilini terib olish uchun ishlab chiqilgan ikki qatorli MX-1,8 rusumli paxta terish mashinasiga 76 sm qator orasida ekilgan g‘o‘za hosilini terib olish uchun uch qatorli, g‘o‘za ochilgan ko‘saklariga uch karra ishlov beradigan uch juft barabanli bir qatorda 6 baraban o‘rnatilgan vertikal-shpindelli paxta terish apparati o‘rnatish tavsiya qilinadi.

Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan tavsiyalarni amaliyotga joriy etish uchun tajriba konstruktorlik ishlari olib borish uchun moliya mablag‘lari ajratish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Bu turdagi paxta terish mashinalarini amaliyotda qo‘llash fermer xo‘jaliklari va klasterlarda, umuman olganda respublikamizda paxta yetishtirish xarajatlarini kamaytiradi va mamlakatimiz iqtisodiyotining rivojdanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.




a )




b ) c ) d )

1-rasm. Tavsiya etilgan uch juft barabanli paxta terish apparati texnologik ish jarayoni sxemasi: a-gorizontal proeksiyasi; b, c va d -birinchi, ikkinchi va uchunchi juft barabanlar texnologik sxemasi: a- VSh PTM texnologil sxemasi (gorizontal proeksiyada); b-birinchi juft baraban sxemasi; c-ikkinchi juft baraban sxemasi; d-uchunchi juft baraban sxemasi;

1-shpindelli baraban vali; 2-birinchi juft barabanlar shpindellari; 3-pastki disk; 4-ro‘para shit; 5-gofrali baraban; 6-yuqori disk; 7-yuqori panel; 8-tishli g'ildirak; 9-ichki kalodka; 10-rolik; 11-tashqi kolodka; 12-poya ko‘targich;13-paxtaajratgich; 14-birinchi shpindelli baraban; 15-ikkinchi shpindelli baraban; 16-uchunchi shpindelli baraban; 17-go‘za va egat

**Xulosalar.** 1. Respublikamiz fermer xo‘jaliklari va klasterlarida 76 sm qator oralarida ekilgan, 85-90% va undan ko‘p ochilgan g‘o‘za ko‘saklariga uch karra (marta) ishlov beradigan uch juft barabanli, bir qatorda 6 ta diametri 216 mm bo‘lgan shpindelli baraban (diametri 29,5 mm bo‘lgan 10 ta tarkibiy shpindel 67,7 mm masofada) o‘rnatilgan vertikal-shpindelli paxta terish apparati tavsiya etiladi.

2. Tavsiya etilgan terish apparatini seriyada ishlab chiqarilgan MX-2,4 rusumli paxta terish mashinasiga (76 sm qator orasi uchun) besh qatorli variantda yoki MX-1,8 rusumli paxta terish mashinasiga 3 qatorli variantda o‘rnatish maqsadga muvofiq.

3. G‘o‘za qator orasi 76 sm bo‘lgan g‘o‘za hosilini terib olish uchun MX-2,4 va MX-1,8 rusumli paxta terish mashinalarini olimlarimiz va loyihachilarimiz tomonidan modernizatsiya qilish va bu ishlarni amalga oshirish uchun moliyaviy mablag‘lar ajratish talab etiladi.

4. Ushbu tavsiya etilgan vertikal-shpindelli paxta terish apparatini fermer xo‘jaliklari va klasterlarida qo‘llash natijasida 93 % gacha terim to‘liqligida, kam xarajatlar sarflab, sifatli paxta tolasini terish, yerga to‘kilgan paxta qoldiqlarini 3-4% gacha va bunkerga terilgan paxta ifloslanishini 8 % gacha (davlat standartlari darajasida) ta’minlash imkoniyati yaratiladi.

5. Hozirgi vaqtda 76 sm qator orasida ekilgan paxta dalalarida yetishtirilgan va ommaviy ravishda qo‘lda terilayotgan hosilni vatanimizda ishlab chiqariladigan, tannarxi va foydalanish harajatlari chet ellardan olib kelinayotgan mashinalarga nisbatan 6-7 marta kam bo‘lgan o‘zimizning mashinalarimizda amalga oshirish imkoniyati yaratiladi. Bu fermer xo‘jaliklari va klasterlar hamda respublikamiz iqtisodiyotini ko‘p darajada rivojlantirish imkoniyatini yaratadi.

6. Mazkur terish apparatidan g‘o‘za ochilgan ko‘saklari 60-70% va undan yuqori bo‘lgan, hosildorligi 20-25 s/ga, g‘o‘za balandligi 70-80 sm bo‘lgan paxta maydonlarida ham yetishtirilgan hosilni sifatli terib olish imkoniyati beradi, bu holda terim to‘liqligi 90% gacha, yerga to‘kilgan paxta qoldiqlari 4-5% gacha va bunkerga terilgan paxta ifloslanishi

8 % (davlat standartlari talab darajasidan) oshmasligi amaliyot tajribalari natijasida aniqlangan.

**Adabiyotlar**

1. Тешаев Ш.Ж., Сулаймонов Б.А. Пахтачилик маълумотномаси. “Фан ва технология” нашриёти, Тошкент-2016. 540 b.
2. Матчанов Р.Д. Одноразовый машинный сбор хлопка и его проблемы/ Механика муоммолари. Ўзбекистон журнали.-Ташкент, 2017. 62-66 b.
3. Ризаев А.А. Исследование и создание рабочих органов хлопкоуборочного аппарата с высокой эффективностю.-Ташкент: Фан, 2017. -165 b.
4. Sulaymonov B.A., Abdualimov Sh.X., Tillaev R.Sh., Xudayqulov J.B., Anorboev A. Paxta yetishtirish [Matn]: ilmiy nashr / «Agrobank» ATB.-Toshkent: "TASVIR" nashriyot uyi, 2021. - 128 b.
5. Технология уборки хлопчатника машинами. ҳттпс://агро-арчиве.ру/ҳлопководство/1215-технология-уборки-хлопчатника-машинами.html.
6. Абдувалиев У.А., Бутунов Ж.Р. Комплексная уборка хлопка-сырца механизированным способом // Универсум: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. № 1 (70). (https://7universum.com/ru/tech/archive/item/8713 (kirish sanasi: 12.04.2026).
7. Abdazimov A.D., Sherkobilov S.M., Aripjanov A. Modeling of rotation kinematics of a semi-mounted cotton harvesting machine of the MX series. Tashkent STU: J. “Technical science and innovation”, № 4/2020, r.252-260.
8. Хлопкоуборочная машина МХ-2,4. Технические условия Тс25272604-027: 2017. ОАО «Ташкентский завод сельскохозяйственной техники», 2017г.
9. Каримов А.А. Научные основы геометрических и скоростных параметров хлопкоуборочной машины АНТХ-1.2У. Автореферат диссертации на соискание доктора технических наук. - Тбилиси, 1967. - 36 б.
10. Хайдаров Э.А. Обоснование схемы и основных параметров хлопкоуборочного аппарата с тремя парами малогабаритных шпинделных барабанов/ТИИИМСХ. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н.-Ташкент, 1986.-23 b.
11. Протокол № 26-7-83 (8075600) предварителных испытаний хлопкоуборочной машины 3ХВН-1,8 «Дружба» /Средеазиатская государст-венная зоналная машиноиспытателная станция.-САМИС-1983.-98 b.
12. Xajiev M.X., Karimov V.U. Paxta terish apparati. Foydali model patenti /O‘zbekiston Respublikasi adliya vazirligi FAP 802366.Talabnoma kelib tushgan sana: 07.01.2022.Talabnoma raqami FAP 2022 0008.Ustivorlik sanasi 07.01.2022.Patent egasi: I.A.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti , UZ. XPK 8 A 01D. Byul. № 12 2024.- Toshkent, 2024.-4b.