

УЎТ: 631.3:633.5(575.1)

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТ ТАРКИБИДАГИ ТИШЛИ ҒАЛТАК ТАЪСИРИДА ҒЎЗАПОЯЛАРНИ ЭЗИБ-БЎЛАКЛАНИШИ

*Б.Худаяров - т.ф.д., профессор, У.Қузиёв - PhD., доцент, Б.Саримсақов - ассистент, М.Холбўтаев - ассистент
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

Аннотация

Мақолада комбинациялашган агрегатнинг тишли ғалтаги параметрларини асослашга бағишланган изланишлар келтирилган. Пуштадаги ғўзапояларни юлиб олмасдан, уларни агрегат ҳаракати бўйича ётқизиб бир йўла эзиб-бўлаклайдиган ишчи қисмнинг технологик иш жараёни асосланган ва конструкцияси ишлаб чиқилган. Тишли ғалтак ва тишининг мақбул параметрлари тишларга тушадиган тик юкланишнинг мақбул қийматлари унинг иш сифатини белгилайдиган регрессия тенгламаларини ечиш орқали аниқланган. Назарий ва экспериментал тадқиқот натижаларининг кўрсатишича, ғўзапояларни эзиб-бўлаклаш микдори тиш қалинлиги 3,5 мм ва тиғининг шакли ёйсимон бўлганда юқори бўлади. Агротехник талаб даражасидаги ғўзапояларни эзиб-бўлаклаш, тузилиши оддий ва металл ҳажми кичик, диаметри 400–470 мм, кенглиги 20 см ва тишлари сони 14 донга бўлган тишли ғалтак ёрдамида таъминланади. Тишли ғалтакка тушадиган тик юкланиш 1815 Н дан кам бўлмаганда ғўзапояларни эзиб-бўлаккланиш даражаси 60 фоиздан юқори, ғўзапоя пояси кесилган жойининг чуқурлиги унинг радиусидан катта бўлганлари микдори 23 фоиздан юқори бўлганда таъминланади.

Таянч сўзлар: ғўзапояли дала, ғўзапоя, эзиб-бўлаклаш, комбинациялашган агрегат, тишли ғалтак, тиш тиғи шакли ва ўлчамлари.

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЗУБЧАТОГО КАТКА В КОМБИНИРОВАННОМ АГРЕГАТЕ

*Б.Худаяров - д.т.н., профессор, У.Қузиёв - PhD., доцент, Б.Саримсақов - ассистент, М.Холбўтаев - ассистент
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

Аннотация

В статье приведены исследования, посвященные обоснованию параметров зубчатого колеса комбинированного агрегата. Обоснован и разработан технологический процесс работы и конструкция рабочей части, которая измельчает стебли хлопчатника, без их разламывания и укладывает на ходу агрегата. Оптимальные параметры зубчатого ролика и зуба определяются путем решения уравнений регрессии, определяющих оптимальные значения вертикальной нагрузки на зуб и качество его работы. Результаты теоретических и экспериментальных исследований показывают, что степень измельчения стеблей хлопчатника выше при толщине зуба 3,5 мм и изогнутой форме лезвия. Измельчение стеблей хлопчатника на уровне агротехнических требований обеспечивается зубчатым роликом простой конструкции и малым объемом металла, диаметром 400–470 мм, шириной 20 см и числом зубьев 14. Вертикальная нагрузка на зубчатым ролик при степени измельчения стеблей хлопчатника не менее 1815 Н и обеспечивается при глубине среза стебля хлопчатника больше, чем его радиус на 23%.

Ключевые слова: Поле со стеблями хлопчатника, стебель хлопчатника, измельчение, комбинированный агрегат, зубчатый ролик, форма и размер зубьев лопастей.

SHREDDING OF COTTON STALKS UNDER THE ACTION OF TOOTHPICKS IN A COMBINED UNIT

*B.Khudayarov - doctor of technical sciences, professor, U.Kuziev - PhD., associate professor, B.Sarimsakov - assistant
M.Kholbutaev - assistant, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanisation Engineering*

Abstract

The article presents materials devoted to the justification of the parameters of the crown-wheel of the combined aggregate. The technological process of work and the design of the working part, which is crushed by crushing cotton stalks, without breaking them, laying them on the movement of the unit, has been substantiated and developed. The optimal parameters of the crown-wheel and the tooth are determined by solving the regression equations that determine the optimal values of the vertical load on the teeth and its working quality. The results of theoretical and experimental research show that the amount of crushing of cotton stalks is higher when the tooth thickness is 3.5 mm and the shape of the blade is curved. Crushing and disintegration of cotton stalks at the level of agro-technical requirements is provided by means of a crown-wheel with a simple structure and small metal size, diameter 400–470 mm, width 20 cm and the number of teeth 14. The vertical load on the crown-wheel is ensured when the degree of crushing of cotton stalks is not less than 1815 N, when the depth of the cut of the cotton stalk is greater than its radius is higher than 23%.

Key words: Cotton field, cotton stalk, crushing, combined aggregate, gear roller, tooth blade shape and size.

Кириш ва кўриб чиқиладиган муаммонинг ҳо- зирги ҳолатининг таҳлили ва манбаларга ҳаво- лалар. Жаҳонда тупроқ унумдорлигини оширишга йўнал- тирилган юқори самарадорликка эга технологиялар ва техника воситаларини қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Дунё миқёсида 886,3 млн. гектар майдонда қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштирилади, уларнинг 34,6 фоиз қисмида эса тупроқни химоялайдиган мини- мал ва ноль технологиялар ҳамда техника воситалари жо- рий этилганлигини ҳисобга олсак, ғўзапояли даладан бир ўтишда ғўзапояларни майдалаш, янги пушта ва эгатлар ҳосил қилишнинг илғор технологиялари ва замонавий тех- ника воситаларини амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан ғўзапояларни майдалашда ресурстежамкор- ликни оширадиган самарали техника воситаларидан фой- даланиш муҳим аҳамиятга эга [1, 2, 3].

Ўтказилган назарий ва амалий таҳлилларнинг кўрсати- шича, пахтаси териб олингандан кейин ғўзапояни илдизи билан майдалаб дала юзасида қолдирадиган ёки майда- лаб далага сочадиган техника воситалари мавжуд. Ўзбек пахтачилигида органик ўғит сифатида ғўзапоялардан ҳам фойдаланиш мумкинлиги тўғрисидаги фикрлар 1913 йил- да билдирила бошланди. А.Е.Вяловский, Д.А.Сабинин [4] ва Ф.А.Скрябин [5] каби мутахассислар томонидан 1927–1936 йиллар оралиғида ўтказилган дала синовларининг ижобий натижалари асосида, ғўзапояларни аввал майдалаш, сўн- гра кўмиш технологияси таклиф этилган. Аммо, қишлоқ хўжалиги техникаларининг етишмаслиги туфайли таклиф этилган технологияни амалга оширишнинг иложи бўлма- ган. Шунга қарамасдан, дала юзасидаги майдаланган ғў- запояларни кўмиш шудгорлаш орқали амалга оширилган ҳолос. Бу эса бир-бирига боғлиқ бўлмаган иккита алоҳида техника воситасини қўллаш орқали бажарилмоқда. Бундан ташқари, пахта пуштада етиштирилган ҳудудларда ғў- запояни майдаламасдан илдизи билан қовлаб, уни ён эгат- га жойлаштириб, сўнгра унинг устида пушта ҳосил қилиш технологияси ва уни амалга оширадиган комбинациялаш- ган агрегати ҳам ишлаб чиқилган. Ушбу комбинациялаш- ган агрегати бўйича ўтказилган дала синовлари ғўзапояни майдалаб сўнгра кўмишнинг мақсадга мувофиқлигини кўрсатди [6, 7].

Мақолада келтирилган маълумотлар комбинациялаш- ган агрегат таркибидаги тишли ғалтак параметрларини асослашга бағишланди, чунки таклиф этилган техноло- гия ғўзапояларни эзиб-бўлаклаш жараёнидан бошланади. Тишли ғалтак бўйича олиб борилган тадқиқотлар, тишла- рининг тиғи кўндаланг кесимининг шакли ва тишли ғал- такка тушадиган тик юкланиш каби параметрларини асос- лашга бағишланган. Ғўзапоялар қишлоқ хўжалигининг эластиклиги ва пластиклиги кичик бўлган анизотроп мате- риаллари жумласига киради. Шу сабабли таъсир этадиган ишчи қисм тиғи кўндаланг кесимининг шаклига кўра ғўза- поялар қирқилиши ва эзилиши мумкин [8, 9, 10].

Масаланинг қўйилиши. Юқоридагилардан келиб- чиқиб, тадқиқотнинг мақсади, ғўзапояларни юлиб ол- масдан уларни пушта юзасига ҳаракат йўналиши бўйича ётқизадиган ва эзиб-бўлаклайдиган тишли ғалтак пара- метрларини асослашдан иборат. Тадқиқотнинг вазифаси этиб-комбинациялашган агрегат таркибидаги ғалтак ти- шининг параметрларини ғўзапояларни эзиб-бўлаклаш жа- раёни бўйича асослаш белгилашди.

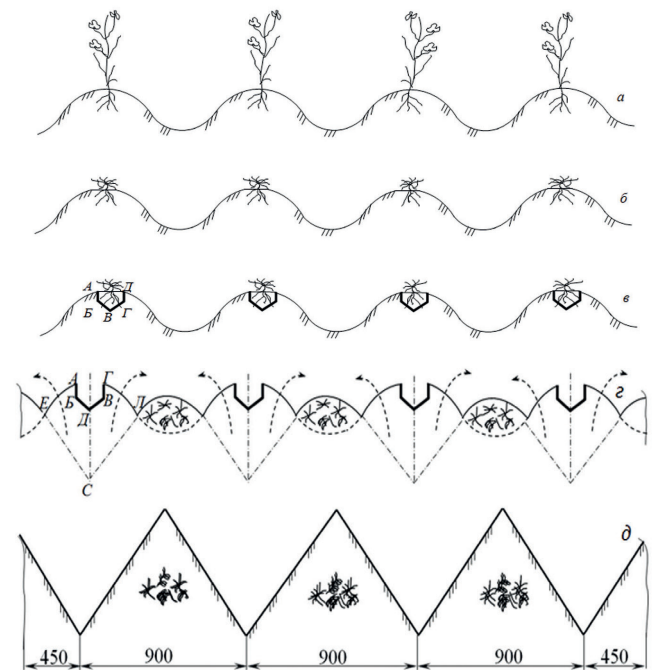
Ечиш услублари. Тадқиқот жараёнида математикавий ҳисоблаш қоидалари, назарий механика қонуниятлари,

статистик таҳлил усуллари, тишли ғалтак таъсирида ғўза- поянинг эзиб-бўлаккланиш даражасини аниқлаш, экспе- риментларни математик режалаштириш ва тензометрия усуллари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатларда белгиланган усуллардан фойдаланилган [11, 12].

Таҳлилий натижалар асосида конструкцияси оддий, ҳажми ихчам, металл сиғими кичик ва технологик жараён- ни бажариши ишончли бўлган тишли ғалтак шаклантирил- ди, чунки тишсиз ғалтаклар комбинациялашган агрегатлар таркибида бўлган. Улар агрегатда таянч ғилдирак вазифаси- ни бажаришга мўлжалланган ва эгатда ҳаракатланиши бел- гиланган. Муаллифлар эса ушбу ғалтакка тиш ўрнатишди ва уни пушта юзасида ҳаракатланишига мўлжалланди.

Натижалар таҳлили ва мисоллар. Ғўзапояларни кў- миш мақсадида, майдаланган бўлакчасининг узунлиги, бир- лик майдондаги миқдори, чуқурлиги каби масалалар бўйи- ча Е.Я.Яшева [13], Г.И. Яровенко [14], А.Г.Шалимов [15, 16] ва бошқалар илмий-тадқиқотлар олиб боришган. Кўп йиллик илмий-назарий ва экспериментал тадқиқот таҳлили нати- жалари асосида ғўзапояли далаларда тағига майдаланган ғўзапоялар кўмилган янги пушталар ҳосил қилиш ва эгатлар очиш технологияси ва уни амалга оширадиган комбинаци- ялашган агрегат схемаси ишлаб чиқилди. Комбинациялаш- га агрегатнинг икки қаторга мўлжалланган тажриба-саноат нусхаси тайёрланди ва дала синовлари ўтказилди [17, 18].

Таклиф қилинган технология қўйидаги жараёнларни ба- жариш орқали амалга оширилади (1-расм).



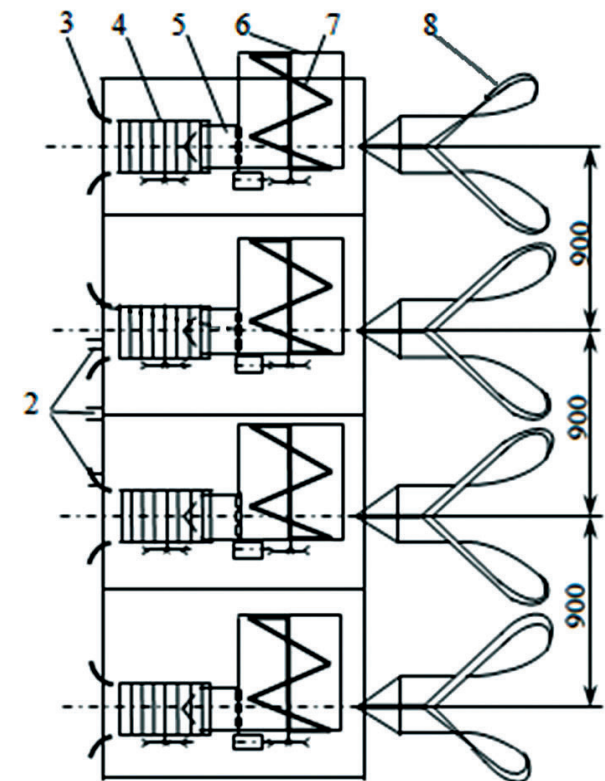
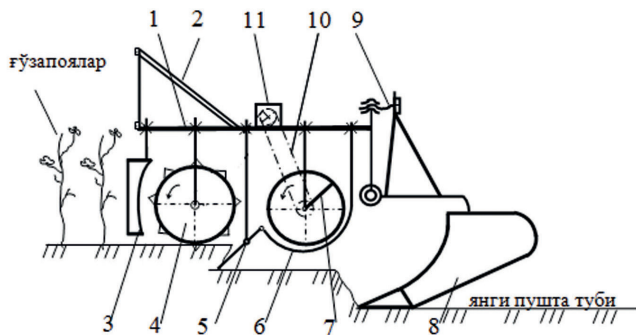
a - ғўзапояли дала схемаси; б - пушта юзасида эзиб-бўлаккланган ғў- запояларни схемаси; в - пуштанинг ғўзапоя илдизини тупроғи билан қирқиб олинган палахсани кўндаланг кесими юзаси; г - пуштадан қирқиб олинган палахсанинг ён эгатга жойлаштирилганлиги; д - ҳосил қилинган янги пушта ва эгат профилининг схемаси

1-расм. Ғўзапояли далаларда янги пушта олиш ва эгат очиш технологиясининг схемаси

1а-расмда ғўзапояли даланинг схемаси келтирилган, дастлаб ғўзапоялар пушта юзасига эзиб-бўлаккланади ва зичланади (1б-расм). Сўнгра уларнинг илдизи жойлашган АБВГД шаклидаги палахса қирқиб, ён эгатга жойлаштирилади

(1в -расм), дала 1г-расмдаги кўринишга эга бўлади. Мавжуд пуштанинг ЕАБВГДЭС шаклдаги пастки қатлами ЕАБВДС ва ДСВГЛ шаклдаги палахсаларга ажратилиб, уларнинг ҳар бири алоҳида-алоҳида чап ва ўнг эгатлардаги ғўзапоялар устига ағдарилади. Натижада, эски эгатлар ўрнида тагига эзиб-бўлакланган ғўзапоялар кўмилган янги пушталар, эски пушталар ўрнида янги эгатлар ҳосил қилинади. Технология амалга оширилгач дала 1, д-расмдаги кўринишга эга бўлади.

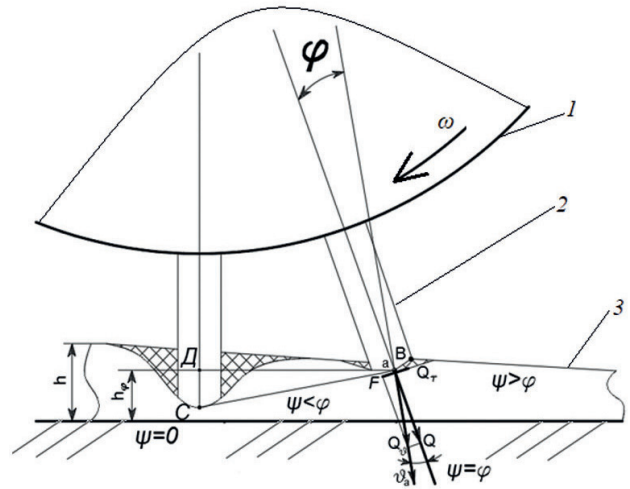
Юқорида келтирилган жараёнларни кузда бир йўла ба-жариш, тупроққа ишлов бериш ва уни экишга тайёрлашда вақт, моддий ва энергия ресурсларини тежайди. Тупроққа минимал ишлов бериш ҳисобига бир ўтишда янги пушта ва эгатлар ҳосил қилинади. Энг муҳими сезиларли даражада энергия сарфламасдан ғўзапояни майдалашга эришилади [19, 20]. Таклиф қилинган технологияни амалга оширадиган комбинациялашган агрегатнинг йўналтиргич, тишли ғалтак, лемех, шнек ва пуштаолгичдан иборат схемаси ишлаб чиқилди (2-расм).



1 - рама; 2 - олма қурилма; 3 - йўналтиргич; 4 - тишли ғалтак; 5 - лемех; 6 - шнек гилофи; 7-шнек; 8 - пуштаолгич; 9 - ростлаш винти; 10 - занжирли узатма; 11 - гидромотор.

2-расм. Комбинациялашган агрегатнинг схемаси

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда пушта юзасига ётқизилган ғўзапояларни тишли ғалтак таъсирида эзилиш ва узилиш жараёнлари содир бўлиш шартларини кўриб чиқилади 3-расм.



1 - ғалтак; 2 - тиш; 3 - ғўзапоя;

3-расм. Тишли ғалтак тишининг шакли ёйсимон бўлганда ғўзапояга таъсир этадиган кучларни аниқлашга доир схема

Тишли ғалтак билан ғўзапояларга таъсир этиш бўйича назарий тадқиқотларни олиб боришда қуйидаги жоизликлар қабул қилинди:

- тишли ғалтак ҳаракати давомида сирпанмасдан ва шатаксырамасдан думалайди;
- ҳаракатланиш жараёнида агрегатнинг илгариланма ва тишининг чизикли тезликлари ўзаро тенг, ғўзапоя ётқизилган юза текис ва қаттиқ.

Тиш тиғининг ихтиёрий a нуқтаси ϑ_a тезлик йўналиши бўйича ғўзапоянинг m заррасини нормаль Q куч билан босади. Нормал Q кучни a нуқтанинг тезлик йўналиши бўйича Q_v унга ўтказилган уринма бўйича йўналган Q_r ташкил этувчи кучларга ажратиш мумкин (3-расм). Шунингдек тиғ ёйи ва ғўзапоя орасида F ишқаланиш кучи юзага келади ва у Q_r кучга тесқари йўналган бўлади.

3-расмдан кўришиб турибдики:

$$Q_r = Q \operatorname{tg} \psi \quad (1)$$

бунда: Q_r - куч ғўзапоянинг m заррасини ишчи сирти бўйича сирпанишга мажбур қилади. Уни сирпанишига эса эса F ишқаланиш кучи қаршилиқ кўрсатади. Ғўзапоя m зарраси ҳаракатининг тавсифи ψ ва φ бурчакларининг ўзаро боғланишига боғлиқ. Жумладан $\psi < \varphi$ бўлса, кучлар орасидаги боғланиш қуйидагича бўлади.

$$Q_r = Q \operatorname{tg} \psi < F_{\max} = Q \operatorname{tg} \varphi \quad (2)$$

(2) ифода бўйича ғўзапоянинг m зарраси ишчи сирти бўйича сирпанмайди. Чунки, уринма Q_r кучдан юзага келган F ишқаланиш кучи ўзининг максимал қийматига эришаолмайди ва реакция кучи сифатида уни ҳосил қилган кучга тенг бўлиб қолади, яъни $Q_r = F$. Ушбу ҳолатда икки куч ўзаро мувозанатлашади ва m зарра фақат битта Q_v куч таъсирида қолади. Натижада m зарра тиғ ёйининг a нуқтаси билан бирга унинг абсолют тезлиги ϑ_a бўйича ҳаракатланади, яъни ғўзапоя эзилади (3-расм).

Агарда $\psi > \varphi$ бўлса, эканлигидан $Q_r > F_{\max}$ келиб чиқади. Бундай ҳолда ўзининг максимал қийматига эришган F_{\max} ишқаланиш кучи, уринма Q_r кучни мувозанатлаштираолмай қолади. Натижада ғўзапояни эзилиши Q_v куч таъси-

рида содир бўлади, фақат зарраларининг сирпаниши Q_r ва F_{max} кучларнинг айирмаси билан кузатилади, яъни $Q_r - F_{max} = Q(tg\psi - tg\varphi)$.

Тишлар таъсирида ғўзапоя фақат эзилибгина қолмасдан балки, узилиши ҳам содир бўлади, чунки ғўзапоя чўзилмайди, 3-расмдан кўришиб турибдики aC масофа aD га нисбатан узун, бу ҳолат тишлар сонига боғлиқ ҳолда ўзгариши мумкин.

Ғўзапоянинг муҳим физик-механик хоссаларидан бири, уни эзишга қаршилигининг чегараси ҳисобланиб, одатда эзишнинг чегаравий кучланиши $P_v(N/cm^2)$ билан тавсифланади ва қуйидагича ифодаланади:

$$P_c = \frac{Q_v G}{S} \quad (3)$$

бунда: S – тиш тиғининг кўндаланг кесими юзаси, m^2 .

Ғўзапоя эзилиши учун, қуйидаги шарт бажарилиш лозим:

$$[P_c] < \frac{Q_v}{S} \quad (4)$$

(3) ва (4) ифодаларга асосан ва бир вақтда тиш билан таъсирда бўлган ғўзапоялар сонининг ўртача қиймати ҳамда намлигини инобатга олиб, топилади:

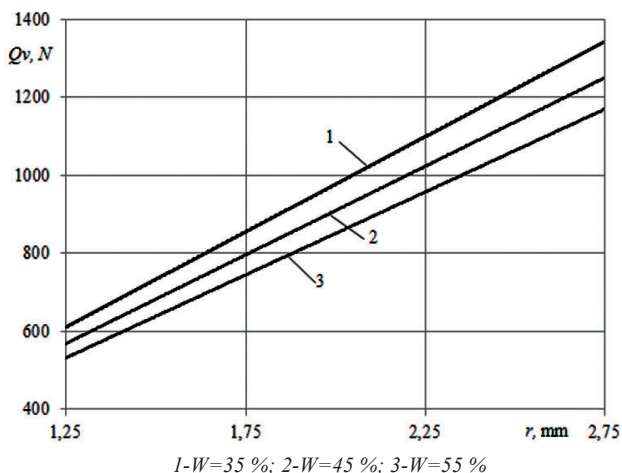
$$[P_c] < \frac{Q_v}{nS} \left(1 + \frac{W}{100}\right) \quad (5)$$

ёки

$$Q_v > \frac{n[P_c]S}{1 + \frac{W}{100}} \quad (6)$$

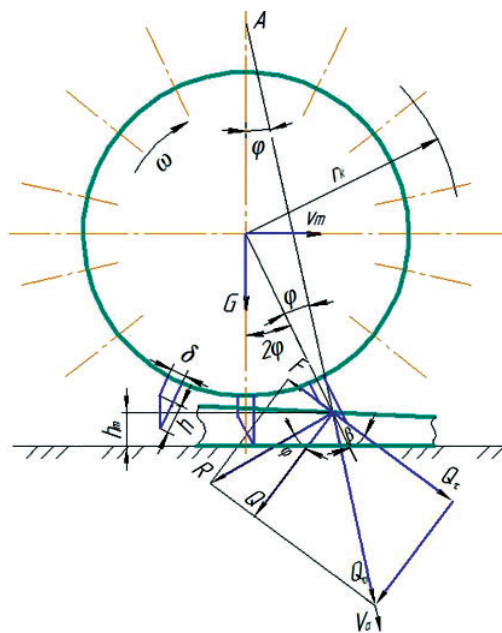
бунда: $S = \pi \cdot r \cdot b_s$ – тиш тиғининг ғўзапояга таъсир этиш юзаси, m^2 ; r – тиш тиғи ёйининг радиуси, m ; b_s – тиш тиғининг бир дона ғўзапояга таъсир этиш кенлиги (ғўзапоя оғирлик маркази диаметри бўйича), m ; n – тиш тиғи билан ўзаро таъсирда бўлган ғўзапоялар сони, дона; W – ғўзапоянинг намлиги, %.

Тиш тиғи ёйининг радиуси $r = 0,00175 m$, $b_s = 0,006 m$ ўлчамларида, намлик $W = 39\%$ ва $[P_c] = 3,5 \cdot 10^6 P_a$ ва $n = 10$ дона эканлигини ҳисобга олиб, (6) ифода бўйича ҳисобланганида ғўзапояларни эзиш учун $830 N$ куч талаб этилади.



4-расм. Ғўзапояни эзишга сарфланадиган кучни тиш тиғи ёйининг радиусига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиги

4-расмдаги графикнинг таҳлили, тиш тиғи ёйи радиусининг ошиб бориши билан уни эзишга сарфланадиган куч миқдорини ортиб боришини кўрсатмоқда. Ғўзапояни эзишга сарфланадиган куч миқдори ва тиш тиғи ёйининг радиуси тўғри чизиқли қонуният бўйича боғланган. Назарий тадқиқотлар тиш тиғи ўткир бурчакли бўлгандаги ҳолат учун ҳам давом эттирилди (5-расм).

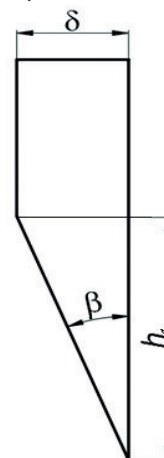


5-расм. Тиш тиғининг шакли ўткир бурчакли бўлганда ғўзапояга таъсир этадиган кучларни аниқлашга доир схема

Тиш тиғи кўндаланг кесими ўткир бурчакли (5-расм) бўлганда (4) ифода эътиборга олинди:

$$[P_c] < \frac{2Q_v}{\delta \cdot b_s \cdot n} \left(1 + \frac{W}{100}\right) \quad (7)$$

Тиш тиғининг ғўзапояга ботиш чуқурлиги (h_s) ва ўткирлик бурчаги (β) лар ҳамда унинг қалинлиги (δ) орасидаги боғланишни 6-расм бўйича эътиборга олинди:



6-расм. Тиш тиғининг кўндаланг кесимини аниқлашга доир схема

$$\delta = h_s \cdot tg\beta \quad (8)$$

δ нинг (8) даги ифодасини (7) га қўйиб, қуйидаги олинди:

$$[P_c] < \frac{2Q_v}{h_s \cdot tg\beta \cdot b_s \cdot n} \left(1 + \frac{W}{100}\right) \quad (9)$$

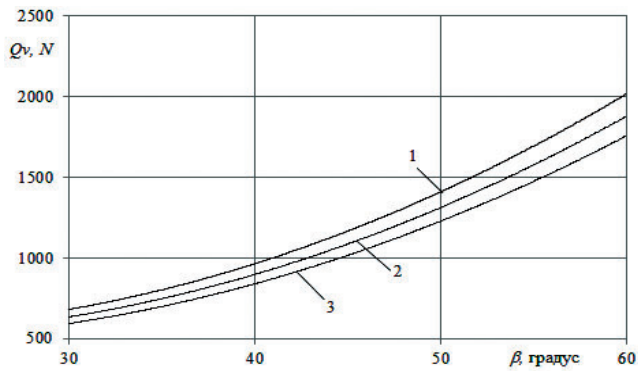
ёки

$$Q_v > \frac{[P_c] h_s \cdot b_s \cdot n \cdot tg\beta}{2 \left(1 + \frac{W}{100}\right)} \quad (10)$$

бунда: δ – тиш тиғининг қалинлиги, m ; β – тишнинг ўткирлик бурчаги, градус.

Тишининг $h_1=0,015\text{ m}$, $\beta=300$, $b_p=0,006\text{ m}$ ўлчамларида, намлик $W=39\%$ ва $[P_{\text{с}}]=3,5\cdot 106 \cdot P_a$ ва $n=10$ дона эканлигини ҳисобга олиб, (10) ифода бўйича ҳисобланганида ғўза-пояларни эзиш учун 654 N куч талаб этилади.

Ҳисоблашларда $h_1=0,015\text{ m}$, $\beta=30-600$, $n=10$ дона, $b_p=0,006\text{ m}$, $[P_{\text{с}}]=3,5\cdot 106 P_a$ ва $W=20-60\%$ қабул қилиниб (10) ифода бўйича 7-расмдаги график қурилди.



1- $W=35\%$; 2- $W=45\%$; 3- $W=55\%$

7-расм. Ғўзапояларни эзишга сарфланадиган кучни тиш тиғининг ўткирлик бурчагига боғлиқ ҳолда ўзгартириш графиги

7-расм графиги, ғўзапояларни эзишга сарфланадиган кучни тиш тиғининг ўткирлик бурчагига ботик парабола қонунияти бўйича боғланганлигини кўрсатмоқда. График таҳлили, ғўзапояларни эзишга сарфланадиган куч қиймати тиғининг ўткирланиш бурчагини катталашиб бориши билан ошишини билдирмоқда. Шунингдек, ушбу графикдан, тиш тиғи ўткирланиш бурчагининг кичиклашиб бориши,

ғўзапояларни эзиш эмас, балки қирқишга олиб келишидан дарак беради. Бу ҳолат қўйилган мақсадга мос келмаслигини кўрсатмоқда.

Хулосалар. Олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

- мавжуд эгатлар тубига жойлаштирилган эзиб-бўлак-ланган ғўзапоялар устида янги пушталар ва мавжуд пушталар ўрнида эса янги эгатлар ҳосил қилиш технологияси тупроқни ҳимоялаш, энергия ва ресурсларни тежаш имкониятини яратади;

- ғўзапояларни эзиб-бўлак-лаш даврида уларнинг баландлиги 80–120 см, ён шохларининг сони 6–12 та, улар асосий пояга нисбатан 35–65° бурчак остида жойлашиб, бўғзи диаметри 7,0–15,2 мм ва намлиги эса 40–66% оралиғида ўзгаради;

- агротехник талаб даражасидаги ғўзапояларни эзиб-бўлак-лаш, тузилиши оддий ва металл ҳажми кичик, диаметри 400–470 мм, кенлиги 20 см ва тишлари сони 14 дона бўлган тишли ғалтак ёрдамида таъминланади;

- органик ўғит сифатида фойдаланиш учун ғўзапояларни қовлаб олиш, сўнгра майдалаб далага сочишга мўлжалланган машинага нисбатан, уларни пуштада турган жойида ётқи-зиш ва эзиб-бўлак-лаш тузилиши оддий ва металл ҳажми кичик бўлган тишли ғилдирак ёрдамида таъминланади;

- тишли ғалтак тишининг баландлиги 30–40 мм ва кўндаланг кесими ёйсимон шаклда бўлганда ғўзапояларни эзиб-бўлак-лаш имкони яратилади;

- тишли ғалтакка тушадиган тик юкланиш 1815 N дан кам бўлмаганда ғўзапояларни эзиб-бўлак-ланиш даражаси 60 фоиздан юқори, ғўзапоя пояси кесилган жойининг чуқурлиги унинг радиусидан катта бўлганлари миқдори 23 фоиздан юқори бўлганда таъминланади.

№	Адабиётлар	References
1	Khudayarov B.M., Mamatov F.M., Sarimsakov B.R. A combined technologic unit for preparing the soil in sowing water-melon gourds European Applied Sciences-Stuttgart (Germany), 2015. No7. Pp. 59–62.	Khudayarov B.M., Mamatov F.M., Sarimsakov B.R. A combined technologic unit for preparing the soil in sowing water-melon gourds European Applied Sciences-Stuttgart (Germany), 2015. No7. Pp 59–62.
2	Khudayarov B.M., Kuziev U.T., Sarimsakov B.R. and Khudaykulov R.F. The resistance to pulling the working part where the manure juice is poured locally International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” CONMECHYDRO-2020. (Tashkent, Uzbekistan). 2020. Pp. 122-125	Khudayarov B.M., Kuziev U.T., Sarimsakov B.R. and Khudaykulov R.F. The resistance to pulling the working part where the manure juice is poured locally International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” CONMECHYDRO-2020. (Tashkent, Uzbekistan). 2020. Pp. 122-125.
3	Mirzaev B., Mamatov F., Ergashev I., Ravshanov H., Mirzaxodjaev Sh., Kurbanov Sh., Kodirov U. and Ergashev G. Effect of fragmentation and pacing at spot ploughing on dry soils E3S Web of Conferences. Tashkent 2019. Pp 78-83	Mirzaev B., Mamatov F., Ergashev I., Ravshanov H., Mirzaxodjaev Sh., Kurbanov Sh., Kodirov U. and Ergashev G. Effect of fragmentation and pacing at spot ploughing on dry soils E3S Web of Conferences. Tashkent 2019. Pp 78-83
4	Вяловский А.Е., Сабинин Д.А. Гуза-пая как удобрение в хлопководстве. За хлопковую независимость. – Ташкент, 1931. – №2. – С.13–16.	Vyalovsky A.E., Sabinin D.A. Guza-paya kak udobreniye v khlopkovodstve [Guza-Paya as fertilizer in cotton growing] For cotton independence. Tashkent, 1931. No2. Pp. 13-16. (in Russian)
5	Скрябин Ф.А. Гуза-пая как удобрение в хлопководстве. Вопросы химизации почв Научный бюллетень СоюзНИХИ. – Ташкент, 1936. – №4. – С.36–38.	Skryabin F.A. Guza-paya kak udobreniye v khlopkovodstve [Guza-Paya as fertilizer in cotton growing] Issues of soil chemicalization Scientific Bulletin of the SoyuzNIHI Tash-kent, 1936. No4. Pp.36–38. (in Russian)
6	Mamatov F.M., Khudoyarov B.M., Khaydarov E.A. and Kuziev U.T., Advantages of a new method of land preparation Agriculture of Uzbekistan. 2003. No10. Pp.16–17.	Mamatov F.M., Khudoyarov B.M., Khaydarov E.A. and Kuziev U.T., Advantages of a new method of land preparation Agriculture of Uzbekistan. 2003. No10. Pp. 16–17.
7	Khudayarov B, Kuziyev U, and Sarimsakov B Theoretical principles of technology for the formation of soil ridges in the fields from unmade cotton International journal for innovative research in Multidisciplinary field monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal with IC Value Tashkent 2019 5(9) Pp. 86-87.	Khudayarov B, Kuziyev U, and Sarimsakov B Theoretical principles of technology for the formation of soil ridges in the fields from unmade cotton International journal for innovative research in Multidisciplinary field monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal with IC Value Tashkent 2019 5(9). Pp. 86-87.

8	Astanakulov K.D., Gapparov Sh., Karshiev F., Makhsumkhonova A and Khudaynazarov D. Study on preparation and distribution of forage by chopping coarse fodder Earth and Environmental Science Tashkent 2020. (614). Pp. 99-104	Astanakulov K D, Gapparov Sh, Karshiev F, Makhsumkhonova A and Khudaynazarov D. Study on preparation and distribution of forage by chopping coarse fodder Earth and Environmental Science Tashkent 2020. (614). Pp. 99-104
9	Худаяров Б.М., Кузиев У.Т., Саримсаков Б.Р., Абдиев Н.Э. The technology of opening a furrow and creating a new garden bed in cotton stalk fields (Scopus) International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-1, October India 2019. C 4–6.	Khudayarov B.M., Kuziyev U.T., Sarimsakov B., Abdiev N.E. The technology of opening a furrow and creating a new garden bed in cotton stalk fields (Scopus) International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-1, October India 2019. Pp. 4–6.
10	Mirzaev B., Mamatov F., Aldoshin N., Amonov M. Anti-erosion two-stage tillage by ripper Proceeding of 7th International Conference on Trends in Agricultural Engineering (Prague, Czech Republic. 2019. Pp. 391-396.).	Mirzaev B., Mamatov F., Aldoshin N. Amonov M. Anti-erosion two-stage tillage by ripper Proceeding of 7th International Conference on Trends in Agricultural Engineering (Prague, Czech Republic. 2019. Pp. 391-396.
11	Umarov, G., Buronov, S., Amonov, M., Mirzalieva, E. and Tulaganov, B. Drying agent spreading in stack of drying material Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Tashkent 2020. (883(1)). Pp. 212-218	Umarov, G., Buronov, S., Amonov, M., Mirzalieva, E. and Tulaganov, B. 2020 Drying agent spreading in stack of drying material Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Tashkent 2020. (883(1)). Pp. 212-218
12	Astanakulov K.D., Karimov Y.Z. and Fozilov G.G. Design of a Grain Cleaning Machine for Small Farms. AMA. Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America 2011. 42 (4) Pp.37-40.	Astanakulov K.D., Karimov Y.Z. and Fozilov G.G. Design of a Grain Cleaning Machine for Small Farms. AMA. Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America 2011. 42 (4) Pp.37-40.
13	Яшева Е.А. Роль малых доз органического вещества в повышении эффективности минеральных удобрений при совместном внесении их под хлопчатник: Автореферат дис....канд.сельхоз.наук. – Ташкент: СоюзНИХИ, 1966. – С.56–62.	Yasheva Y.A. <i>Rol malykh doz organicheskogo veshstva v povyshenii effektivnosti mineralnykh udobreniy pri sovmestnom vnesenii ikh pod khlopchatnik</i> : [The role of small doses of organic matter in increasing the efficiency of mineral fertilizers when applied together under cotton:] Avtoreferat dis....kand.selxoz. nauk. Tashkent: SoyuzNIXI, 1966. Pp. 56-62. (in Russian)
14	Яровенко Г.И. Использование гузапай для удобрения под хлопчатник // "Сельское хозяйства Узбекистана". Ташкент, 1960. – №9. – С.42–43.	Yarovenko G.I. <i>Ispolzovanie guzapai dlya udobreniya pod khlopchatnik</i> [The use of guza-pays for fertilization for cotton] Agriculture of Uzbekistan. Tashkent, 1960. No9. Pp.42–43. (in Russian)
15	Шалимов А.Г. Запашка гузапай. Хлопководство. Ташкент, 1963. №7. С. 63–64.	Shalimov A.G. <i>Zapashka guzapai</i> [Plowing Guza-Pai] Cotton growing. Tashkent, 1963. No7. Pp.63–64. (in Russian)
16	Mirzaev B., Mamatov F., Ergashev I., Isломov Yo., Toshtemirov B. and Tursunov O. Restoring degraded rangelands Tashkent in Uzbekistan Procedia Environmental Science, Engineering and Management Tashkent. 2019. Pp. 395-404.	Mirzaev B., Mamatov F., Ergashev I., Isломov Yo., Toshtemirov B. and Tursunov O. Restoring degraded rangelands Tashkent in Uzbekistan Procedia Environmental Science, Engineering and Management Tashkent 2019. Pp. 395-404.
17	Mirzaev B., Mamatov F., Avazov I. and Mardonov S. Technologies and technical means for anti-erosion differentiated soil treatment system. E3S Web of Conferences (Tashkent, Uzbekistan). 2019. Pp. 45-52	Mirzaev B., Mamatov F., Avazov I. and Mardonov S. Technologies and technical means for anti-erosion differentiated soil treatment system. E3S Web of Conferences (Tashkent, Uzbekistan). 2019. Pp. 45-52
18	Astanakulov K. Parameters and indicators of the longitudinal-transverse oscillation sieve Materials Science and Engineering Tashkent 2020. (883). Pp. 87-93	Astanakulov K. Parameters and indicators of the longitudinal-transverse oscillation sieve Materials Science and Engineering Tashkent 2020. (883). Pp. 87-93
19	Худаяров Б.М., Кузиев У.Т. Боғларга суюлтирилган ўғитларни локал бериш агрегати ва таклиф этилаётган ишчи қисмининг конструктив схемаси ҳамда асосий параметрлари // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2019. – №3(17). – Б 38-43.	Khudayarov B.M., Kuziyev U.T. <i>Boglargha suyultirilgan ugiltarni local berish agregati va taklif etilayotgan ishchi kismning konstruktiv skhemasi khamda asosiy parametrlari</i> [Aggregate of local application of liquefied fertilizers to gardens and design scheme and basic parameters of the proposed working part] Journal "Irrigation and Melioration". Tashkent No3(17) 2019. Pp 38-43. (in Uzbek)
20	Mirzaev B., Mamatov F. and Tursunov, O. A justification of broach-plow's parameters of the ridge-stepped ploughing Tashkent 2019.(67). Pp.78-85	Mirzaev B., Mamatov F. and Tursunov, O. A justification of broach-plow's parameters of the ridge-stepped ploughing Tashkent 2019. (67). Pp. 78-85