

**КАРТОШКА ЭКИШ УЧУН ТУПРОҚНИ ТАЙЁРЛАЙДИГАН МАШИНАНИНГ ИШ
ОРГАНЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ****¹Давлатов Абдуллажон Давлат ўғли, ²Қодиров Учқун Илхомович****^{1,2}“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университетининг Қарши ирригация ва
агротехнологиялар институти, Қарши, Ўзбекистон****<https://doi.org/10.5281/zenodo.8367992>**

Аннотация. Тадқиқотнинг мақсади - машинанинг йўналтирувчи пичоқ ва ўқёйсимон юмишати панжаларини параметрларини асослаш. Ушбу тадқиқотда классик механика, математик таҳлил ва статистиканинг асосий тамойиллари ва усулларидан фойдаланилди. Машинанинг йўналтирувчи пичоқ ва ўқёйсимон юмишати панжалари параметрларини асослаш учун назарий тадқиқотлар ўтказилди. Аниқланишича, кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги баландликдаги пушта шакллантиришни таъминлаш учун йўналтирадиган пичоқнинг минимал баландлиги ва узунлиги мос равишда 8 ва 15 см, пичоқ тизини горизонтга нисбатан ўрнатиш бурчаги 30° , лемех тумишугидан пичоқ тумишугигача бўйлама масофа 13 см бўлиши лозим. Тупроқни талаб даражасида юмишати учун ўқёйсимон юмишати панжанинг қамраш кенглиги 15 см бўлиши лозим.

Калит сўзлар: йўналтирувчи пичоқ, чуқур юмишати, ўқёйсимон юмишати панжа, корпус, палахса.

Аннотация. Целью исследования является обоснование параметров направляющего ножа и рыхляющей стрельчатой лапы машины. В исследовании использованы основные принципы и методы классической механики, математического анализа и статистики. Проведены теоретические исследования по определению параметров направляющего ножа и рыхляющей стрельчатой лапы машины. Установлено, что для обеспечения требуемого значения высоты гребня с минимальными затратами энергии высота и длина направляющего ножа должны быть соответственно 8 и 15 см, угол установки лезвия ножа к горизонту - 30° , продольное расстояние от носка лемеха корпуса носка ножа – 13 см. Для обеспечения требуемого крошения почвы ширина стрельчатой рыхляющей лапы должна быть 15 см.

Калит сўзлар: направляющий нож, глубокорыхлитель, стрельчатая лапа, корпус, борозда.

Abstract. The purpose of the study is to substantiate the parameters of the guiding knife and the loosening pointed leg of the machines. The basic principles and methods of classical mechanics, mathematical analysis and statistics were used in this study. Theoretical studies have been carried out to determine the parameters of the guide knife and the loosening pointed leg of the machine. It is established that in order to ensure the required value of the ridge height with minimal energy consumption, the height and length of the guide knife should be 8 and 15 cm, respectively, the angle of the knife blade to the horizon is 30° , the longitudinal distance from the toe of the ploughshare body of the knife sock is 13 cm. To ensure the required crumbling of the soil, the width of the pointed loosening paw should be 15 cm.

Key words: guide knife, deep loader, pointed paw, body, furrow.

Кириш. Жаҳонда энергия-ресурстежамкор ва иш унуми юқори бўлган тупроққа ишлов бериш ва уни экишга тайёрлаш машиналарини ишлаб чиқариш етакчи ўринни эгалламоқда. Шу билан бирга даладан бир ўтишда тупроққа ишлов бериш ва уни картошка экиш учун

пушгали экишга тайёрлаш бўйича барча технологик жараёнларни бажарадиган машиналарни ишлаб чиқиш ва қўллашга катта эътибор қаратилмоқда.

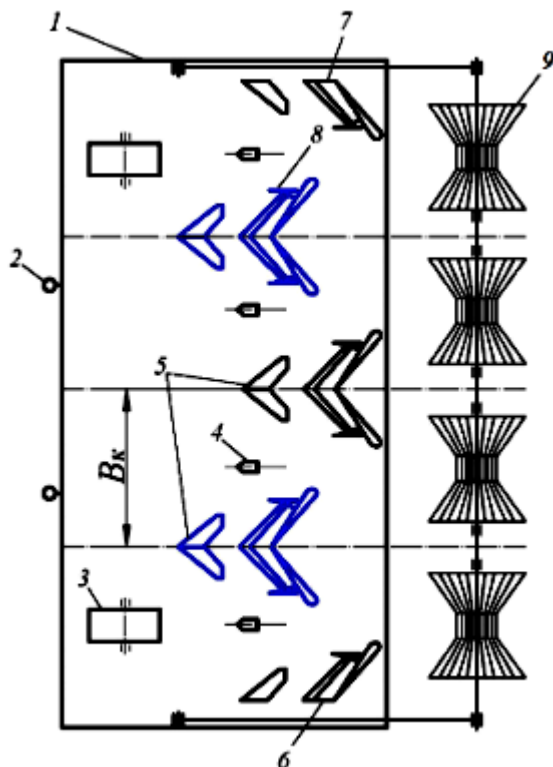
Қишлоқ хўжалик экинларини экиш учун тупроққа ишлов бериш билан бирга пушга шакллантирадиган комбинациялашган машиналарни яратиш ва қўллаш, уларнинг иш кўрсаткичларини ўрганиш ва параметрларини асослаш, шунингдек иш органлари билан тупроқнинг ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ўрганиш бўйича тадқиқотлар В.И.Курдюмов, Е.С.Зыкин, И.А.Шаронов, А.Калинин, В.С.Лахмаков, Ф.М.Маматов [1-6], В.Мирзаев [7-8] ва бошқалар томонидан олиб борилган.

Аммо, бу тадқиқотларда картошка экиш учун тупроққа ишлов бериш билан бирга пушга шакллантирадиган машина иш органларининг кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминлайдиган параметрларини асослаш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

Тадқиқотнинг мақсади машинанинг йўналтирувчи пичоғи ва ўқёйсимон юмшаткич панжасининг параметрларини асослашдир.

Метод ва натижалар. Ушбу тадқиқотда классик механика, математик таҳлил ва статистиканинг асосий тамойиллари ва усулларидан фойдаланилди.

Таклиф қилинган технологияни амалга оширадиган машинанинг конструктив схемаси ва иш органларининг турларини асослаш мақсадида тадқиқотчилар томонидан яратилган далаларни пушгага экиш учун тайёрлайдиган машиналар конструкциялари атрофлича таҳлил қилинди. Натижада картошка экиш учун тупроқни пушгали экишга тайёрлаш технологиясини амалга оширадиган машинанинг конструктив схемаси ишлаб чиқилди (1-расм). У рама 1, осии қурилмаси 2, таянч ғилдираклар 3, рамага беркитилган чуқур юмшаткичлар 4, ўқёйсимон юмшаткич панжалар 5, ўнг ва чап томонга ағдарадиган корпуслар 6 ва 7, йўналтирадиган пичоқ 8 ҳамда профилли ғалтакмола 9 дан ташкил топган.

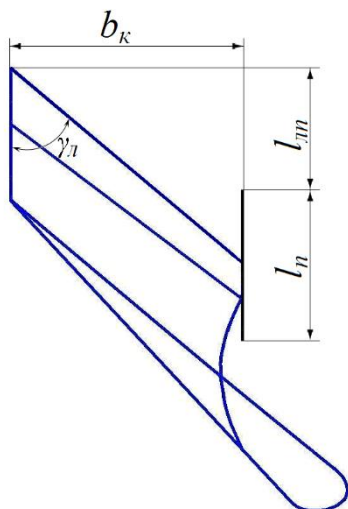


1-расм. Машинанинг конструктив схемаси: 1 – рама; 2 – осии қурилмаси; 3 – таянч ғилдирак; 4 – чуқур юмшаткич; 5 – ўқёйсимон юмшаткич панжа; 6 ва 7 – ўнгга ва чапга

ағдарадиган корпуслар; 8 – йўналтирадиган пичоқ; 9 – профилли галтакмола

Машинанинг асосий иш органлари бу йўналтирадиган пичоқ билан жиҳозланган корпус ва ўқёйсимон юмшаткич панжадир. Машина иш жараёнининг ўзига хошлигидан келиб чиққан ҳолда йўналтирадиган пичоқ ҳамда ўқёйсимон юмшаткич панжаларнинг параметрларини аниқлаймиз.

Йўналтирадиган пичоқ 4 лемехнинг эгат қиррасига беркитилади (2-расм). Унинг асосий параметрларига лемех тумшугидан пичоқгача бўлган масофа l_m ; йўналтирадиган пичоқнинг узунлиги ва баланлиги l_n ва h_{in} ; йўналтирадиган пичоқнинг тигини горизонтга нисбатан ўрнатиш бурчаги α_n ; пичоқ тигининг ўткирланиш бурчаги i_n .



2-расм. Йўналтирадиган пичоқ параметрларини аниқлашга доир схема

Йўналтирадиган пичоқ тигини горизонтга нисбатан ўрнатиш бурчагини у бўйича тупроқни сирпаниб кесилиш шартидан қуйидаги маълум ифода орқали аниқлаймиз [1, 9].

$$\alpha_n \leq \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}, \quad (1)$$

бунда φ_1 – тупроқни пичоқ тиги бўйича ишқаланиш бурчаги.

Бу олинган ифодага φ_1 ни маълум бўлган қийматларини ($25-30^\circ$) қўямиз ва α_n бурчак $30-33^\circ$ оралигида бўлиши кераклигини аниқлаймиз ва $\alpha_n = 30^\circ$ қабул қиламиз.

Йўналтирадиган пичоқнинг баландлигини палахсани эгат девори билан ўзаро таъсирини камайтириш нуқтаи назаридан танлаймиз. Корпус тўлиқ ёпиқ кесиш шароитида ишлаганлиги туфайли палахсани айланишини бошида унинг юқори қирраси эзилади. Палахсани қолган қисмини эзилишдан сақлаш ва уни эгат девори билан ўзаро таъсирини бартараф қилиш шартидан йўналтирадиган пичоқнинг баландлигини қўйидигача аниқлаш мумкин

$$h_n \geq a - b_k \operatorname{tg} \tau - \Delta_n, \quad (2)$$

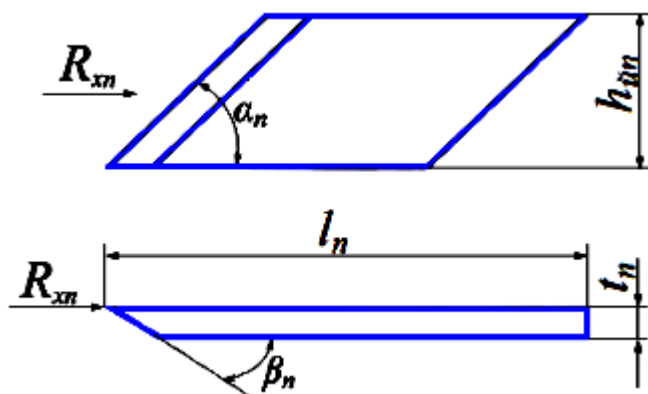
(2) ифодага $b_k = 0,2$ м, $\Delta_n = 0,05$ м ва $\tau = 6^\circ$ қўйиб йўналтирадиган пичоқнинг минимал баландлиги 79 мм дан кичик бўлмаслигини аниқлаймиз. $h_n = 80$ мм қабул қиламиз.

Палахсани айланишини бошида унинг ички юқори қирраларини эзилиши туфайли палахса кучланиш ҳолатида бўлади. Палахсанинг бундай ҳолатида унга пичоқни кириши қийинлашади, натижада тупроқни корпус олдида тўпланиши ва технологик жараёни унинг бошланишида бузилиши юзага келиши мумкин. Шунинг учун пичоқни иложи борича

ҳаракат йўналиши бўйича лемех тумшуғи чизиғига яқинроқ жойлаштириш мақсадга мувофиқ. Бундай ҳолатда палахсани эгат девори билан эзилиши тупрокни йўналтирадиган пичоқ, яъни пўлат бўйича эзилиши билан алмаштирилади. Ундан ташқари пичоқни энди айланишни бошлаган тупроққа киритиш осон бўлади. Пичоқни ўрнатиш билан боғлиқ конструктив қийинчиликларни эътиборга олган ҳолда пичоқ тумшуғини корпус лемехи тумшуғидан қуйидаги масофада ўрнатиш мумкин

$$l_{mn} = (0,5 \div 0,6) b_k \operatorname{ctg} \gamma_l. \quad (3)$$

(3) ифодага $b_k = 0,2$ м ва $\gamma_l = 42^\circ$ қўйиб корпус лемехи тумшуғидан пичоқ тумшуғигача бўйлама масофа $l_{mn} = 0,22$ м бўлиши лозимлигини аниқлаймиз. 2-расмдан йўналтирадиган пичоқнинг узунлигини қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз



3-расм. Йўналтирадиган пичоққа таъсир этувчи кучларни аниқлашга доир схема

$$l_n = b_k \operatorname{ctg} \gamma_l - l_{mn} + b_{лэ} \cos \varepsilon + \Delta l, \quad (4)$$

бунда $b_{лэ}$ – лемех товонининг эни;

Δl – палахсани лемех товонидан юқорига кўтарилгандан сўнг эгат девори билан тегишини эътиборга оладиган пичоқнинг узунлиги.

Пичоқ трапеция кўринишига эга бўлганлиги учун

$$\Delta l = h_n \cos \alpha_n. \quad (5)$$

(5) ифодага h_n нинг (2) ифода бўйича қийматини қўйиб, қуйидагини оламиз

$$\Delta l = (a - b_k \operatorname{tg} \tau - \Delta_n) \cos \alpha_n. \quad (6)$$

У ҳолда

$$l_n = b_k \operatorname{ctg} \gamma_l - l_{mn} + b_{лэ} \cos \varepsilon + (a - b_k \operatorname{tg} \tau - \Delta_n) \cos \alpha_n. \quad (7)$$

(7) ифодага $b_k = 0,2$ м, $\gamma_l = 42^\circ$, $a = 15$ см, $l_{mn} = 0,22$ м, $\Delta_n = 0,05$ м, $\varepsilon = 25^\circ$, $\tau = 6^\circ$ ва $\alpha_n = 30^\circ$ қийматларни қўйиб ўтказилган ҳисоблар йўналтирадиган пичоқнинг узунлиги 0,14 м ни ташкил этишини кўрсатди.

Йўналтирувчи пичоқнинг тортишга қаршилиги унинг тиғи, фаскаси ва ён томонларининг қаршилигидан иборат (3-расм)

$$R_{xn} = R_{xn}^l + R_{xn}^\phi + R_{xn}^f. \quad (8)$$

Йўналтирувчи пичоқнинг тиғи, фаскаси ва ён томонларининг таъсир этувчи тупроқнинг қаршиликларини қуйидаги формулалар орқали аниқлаш мумкин:

$$R_{xn}^l = \sigma h_{nl} \delta (1 + f \cos \alpha_n), \quad (9)$$

$$R_{xn}^{\phi} = p \frac{t_n}{\sin \beta_n} h_n (1 + f \cos \alpha_n), \quad (10)$$

$$R_x^{fn} = 2f\rho_1(l_n - h_n \operatorname{ctg} \alpha_n)h_n. \quad (11)$$

бунда σ – тупроқнинг горизонтал йўналишда эзилишга қаршилиги;

δ – йўналтирувчи пичоқ тиғининг қалинлиги, м;

f – тупроқни пўлат бўйича ишқаланиш коэффициентини;

β_n – йўналтирувчи пичоқнинг чархланиш бурчаги;

t_n – пичоқнинг қалинлиги;

ρ_1 – тупроқни пичоқнинг ён томонларига солишпирма босим, Па;

p – тупроқни фаскага солишпирма босими, Па.

Унда

$$R_{xn} = \sigma h_{nl} \delta (1 + f \cos \alpha_n) + p \frac{t_n}{\sin \beta_n} h_n (1 + f \cos \alpha_n) + 2f\rho_1(l_n - h_n \operatorname{ctg} \alpha_n)h_n, \quad (12)$$

$h_n=0,1$ м; $l_n=0,032$ м; $\sigma=2 \cdot 10^6$ Па [102]; $\delta=0,004$ м; $f=0,95$ [Бахадир дисс.114]; $p=1,92 \cdot 10^4$ Па [102]; $\rho_1=1,64 \cdot 10^3$ Па [176]; $\beta_n=25^\circ$; $\beta_n=25^\circ$ ва $t_n=0,006$ м этиб қабул қилиниб, (12) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар 1,5-2,0 м/с тезлик оралиғида йўналтирувчи пластинанинг тортишга қаршилиги 157,8 Н ни ташкил этишини кўрсатди.

Йўналтирувчи пичоқли корпуснинг умумий қаршилиги

$$R_{\kappa} = (ab_{\kappa} - \frac{1}{2} b_{\kappa}^2 \operatorname{tg} \delta)(K + \varepsilon_1 V^2) + \sigma h_{nl} \delta (1 + f \cos \alpha_n) + p \frac{t_n}{\sin \beta_n} h_n (1 + f \cos \alpha_n) + 2f\rho_1(l_n - h_n \operatorname{ctg} \alpha_n)h_n. \quad (13)$$

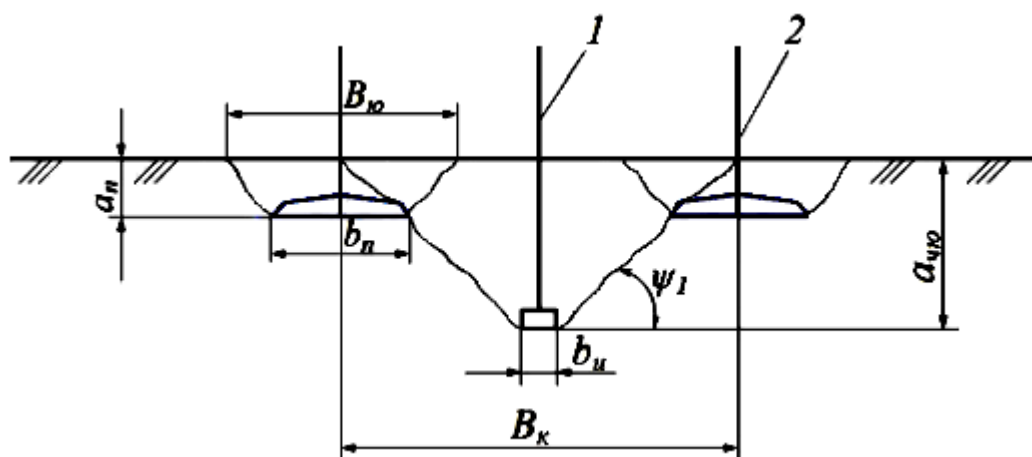
(13) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар 1,5-2,0 м/с тезлик оралиғида йўналтирувчи пичоқли корпуснинг умумий қаршилиги 2065-2138 Н ни ташкил этишини кўрсатди.

Корпуслар олдидан ўрнатилган юмшаткич сифатида ўқёйсимон юмшаткич панжани танлаймиз. У 8-10 см чуқурликда бегона ўтларни кесади ва тупроқни яши увалайди [9-10]. Чуқурюмшаткич юмшатган қатор оралиғининг юмшатилмай қолган қисмини, яъни шаклландиган ариқ симметрия ўқи бўйича юмшаткич панжа юмшатиши шартдан унинг қамраш кенлигини аниқлаймиз. 4-расмдан

$$b_n = (B_{\kappa} - b_u) - 2(a_{\text{чю}} - a_n) \operatorname{ctg} \psi_1. \quad (14)$$

бунда B_{κ} – ўқёйсимон юмшаткич панжалар орасидаги кўндаланг масофа, м;

a_n – ўқёйсимон юмшаткич панжанинг ишлов бериш чуқурлиги, м;



1 – чуқурюмшаткич; 2 – ўқёйсимон юмшаткич панжа

4-расм. Ўқёйсимон юмшаткич панжанинг қамраш кенглигини аниқлашга доир схема

(8) ифодага $B_k = 0,7$ м, $b_{\text{ч}} = 0,08$ м, $a_n = 0,1$ м, $a_{\text{чю}} = 0,35$ м ва $\psi_1 = 48^\circ$ қийматларни қўйиб ўқёйсимон юмшаткич панжанинг минимал қамраш кенглиги 140 мм бўлиши лозимлигини аниқлаймиз, $b_n = 150$ мм қабул қиламиз.

Ўқёйсимон панжанинг тортишга қаршилигини соддалаштирилган қуйидаги формула орқали аниқлаймиз [9]

$$R_n = k a_n b_n, \quad (15)$$

бунда ерда k – ўқёйсимон панжага тупроқнинг солишгирма қаршилиги, Pa ;

a_n – ўқёйсимон панжанинг ишлов бериш чуқурлиги, м;

b_n – ўқёйсимон панжанинг қамраш кенглиги, м.

Хулоса.

1. Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижалари бўйича кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги баландликдаги пушта шакллантиришни таъминлаш учун йўналтирадиган пичоқнинг минимал баландлиги ва узунлиги мос равишда 8 ва 15 см, пичоқ тиғини горизонтга нисбатан ўрнатиш бурчаги 300, лемех тумшугидан пичоқ тумшугигача бўйлама масофа 0,13 м бўлиши лозим.

2. Тупроқни талаб даражасида юмшатиш учун ўқёйсимон юмшаткич панжанинг қамраш кенглиги 15 см бўлиши лозим.

REFERENCES

1. Қодиров У.И. Тупроқни картошка экишга тайёрлайдиган машина ишчи органлари параметрларини асослаш: дисс. ... техн.фан.фалс.докт. – Тошкент, 2019. – 162 б.
2. 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 97. doi.org/10.1051/e3sconf/201913501065.
3. Kodirov, U., Aldoshin, N., Ubaydullayev, Sh., Sharipov, E., Muqimov, Z and Tulaganov, B. The soil preparation machine for seeding potatoes on comb // CONMECHYDRO – 2020 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012143 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/883/1/012143.

4. Маматов Ф. М., Қодиров У.И. Energy-resource saving machine for preparing soil for planting root crops on ridges. *European Science Review*. – Austria, 2016. - November-December. – pp. 125-126.
5. Маматов Ф. М., Қодиров У.И. Тупроқни картошка экиш учун тайёрлайдиган комбинациялашган агрегат // *Агро илм.* – Тошкент, 2016. – № 6 (44). 74-75 б.
6. Маматов Ф.М., Қодиров У.И. Агрегат для обработки и подготовки почвы к посеву картофеля // *Innovatsion texnologiyalar*. – Қарши, 2016. – №4. – Б. 41-44.
7. Синееков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – М.: Машиностроение. 1977. – 328 б.
8. Клёнин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные мелиоративные машины. – Москва: Колос, 1980. – 672 с.