



УДК 613.316

**КУЛЬТИВАТОР ЛАПАСИ КЕСГИЧНИНГ ЕЙИЛИШБАРДОШЛИГИГА ТАЪСИР  
ЭТУВЧИ ОМИЛЛАРНИ АСОСЛАШ****Туляганова Л.С**

*Тошкент давлат техника университети, "Машинасозлик" факультети,  
"ХКТ" кафедраси (PhD) таянч докторант  
Email: laziza8383@mail.ru +998900368338*

**Анотация.** Ушбу мақолада тупроқнинг физик, кимёвий ҳамда механик хусусиятларини ва уларнинг культиватор ишчи органи бўлган лапаларнинг ейилишга таъсири ўрганилди. Культиватор лапасининг кесгичига таъсир кўрсатувчи омиллар ўрганилди ҳамда назарий асосланди.

**Калит сўзлар:** ейилишга бордошлилик, тупроқ, культиватор, тупроқнинг таркиби, ишқаланиш.

**Кириш.** Культиватор лапасининг ишлов бериладиган тупроқнинг сатҳи лапа қанотининг четки ҳолатига ва лапа учининг 15° қиялик бурчаги бўйича ҳисобланган тупроққа ботгиш чуқурлига мос келувчи ҳолатини ишчи ҳолат деб қабул қилинган. Ушбу жараён натижасида кесгич ва тупроқ ўртасида содир бўладиган туташувда, лапа кесгичи тиғига тупроққа ишлов беришга қаршилик кучи, ҳамда тупроқ ва кесгич ўртасидаги ишқаланиш кучи таъсир кўрсатади. Ушбу кучларнинг таъсиридан кесгич сиртида кечадиган ейилиш жараёни натижасида кесгич тиғининг фаол қисмини ўтмаслашуви содир бўлади.

Тупроқ таркибидаги қаттиқ минерал заррачалар билан лапа қанотлари учидаги кесгич тиғининг ўткирилган қирраси ва қаттиқ минерал заррачалар ўртасидаги дастлабки туташув вертикал текислик бўйича қаттиқ заррачаларнинг диаметрига тенг бўлган кенгликда содир бўлади. 1-жадвалда лапа қанотлари билан тупроққа ишлов бериш жараёнида кесгичдаги тупроқ оғирлигини ва қаршилик кучини кесгичнинг тупроққа ботиш чуқурлигига нисбатан ўзгариши келтирилган.

**1-жадвалб Лапа қанотлари билан ишлов бериш жараёнида кесгичдаги тупроқнинг оғирлигини ва қаршилик кучини кесгичнинг тупроққа ботиш чуқурлигига нисбатан ўзгариши**

№	Лапанинг ва чап тларининг роққа бо-тиш рлиги, мм	Лапа кесгичи н иш-лов бери- ган оқнинг иги, Н/мм <sup>3</sup>	Ишлов ла-диган тупроқ- оғир лик ку-	Тупроқни ов беришга ш- тирма ли-лиги Н/мм <sup>2</sup>	Тупроқ-қа ов бе- да-ги қар- ик кучи, Н	Тупроққа ов берувчи умумий ии-лик кучи,



			чи, Н			
1	8,54	0,0001370	3,80	0,00304	21,48	23,32
2	17,08	0,0001374	11,48	0,00308	21,76	27,30
3	25,62	0,0001383	23,68	0,00313	22,11	33,55
4	34,16	0,0001393	27,06	0,00315	22,25	35,32
5	42,70	0,0001405	35,09	0,00319	22,54	39,49
6	51,24	0,0001419	43,32	0,00323	22,82	43,61
7	59,78	0,0001452	52,38	0,00327	23,10	48,4
8	68,34	0,0001470	61,18	0,00330	23,32	52,87
Жам			257,97		179,38	304,57

Тупроққа ишлов беришдан ҳосил бўладиган умумий қаршилик кучи, икки ташкил этувчи: ишлов бериладиган тупроқнинг оғирлик кучидан ҳосил бўлган ишқаланиш  $P_f$  ва тупроққа ишлов беришга қаршилик қилувчи  $P_k$  кучларнинг йиғиндисидан иборат,

$$P = P_k + P_f \cdot \cos \alpha_k, \quad (1)$$

бунда  $P_k$  - тупроққа ишлов беришда лапа кескичига таъсир қилувчи қаршилик кучи, Н;  $P_f$  - лапа тиғи сиртида ётувчи текислигидаги ишқаланиш кучи;  $\alpha_k$  - тупроққа ишлов беришга қаршилик кучининг йўналиши ва бармоқ тиғининг сиртига параллел бўлган текисликда ётувчи ишқаланиш кучи ўртасида ҳосил бўлган бурчак  $\alpha_k = 15^\circ$ .

Кескич тиғини туташувда бўлган қаттиқ минерал заррачалар билан қайта деформацияланиш эҳтимоли, тиғ майдонида жойлашган ўртача ўлчами  $d_{\text{ўр}}$  га тенг бўлган қаттиқ минерал заррачалар томонидан банд қилган майдон, ўлчами  $1 \text{ см}^2$  бўлган тиғ майдонинг қанча қисмини ташкил қилишини кўрсатади. Агар  $1 \text{ см}$  узунликдаги қаттиқ минерал заррачаларнинг сони  $148$  дондан иборат бўлиб, қаттиқ минерал заррачаларнинг ўлчами  $0,003536 \text{ см}$  бўлса, тиғ сиртини қаттиқ заррачалар (2) ифода орқали аниқланадиган қайта деформацияланиш эҳтимоли  $\eta = 0,086$  ни ташкил қилади,

$$\eta = \frac{\pi N_y^2 \cdot d_{\text{ўр}}^2}{F_{\text{ю}}} = \frac{3,14 \cdot 14,8^2 \cdot 0,03536^2}{100} = 0,0086. \quad (2)$$

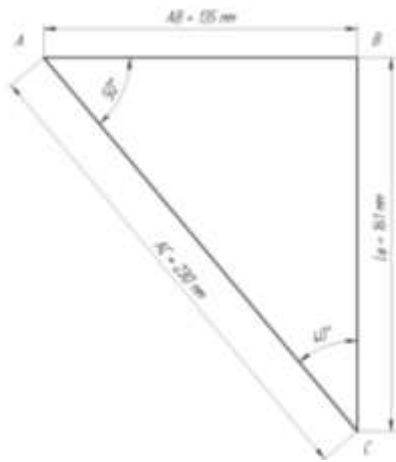
Агар трактор лапали культиватор билан агрегатланган бўлса, ишлаб чиқарувчи корхона томонидан олинган, синов натижасида белгиланган маълумотларга кўра трактор агрегатининг ишчи тезлиги  $4,6-6,2 \text{ км/соатни}$  ташкил қилади. Ушбу диссертауция иши бўйича бажарилган тадқиқотларда трактор агрегатининг бир соат давомида ўртача босиб ўтган йўли  $5400 \text{ м}$  ни ташкил қилади.



Культиватор лапасининг фаол узунлиги 3.2 - расмда келтирилган схемадаги ABC учбурчак бўйича аниқланган лапа симметрия ўқи  $L_\phi$  нинг узунлиги (3.5) ифода орқали аниқланади,

$$BC = L_\phi = \frac{B_\kappa}{2 \cdot \operatorname{tg} \beta_\kappa} = \frac{270}{2 \cdot 0,839} = 161 \text{ мм}, \quad (3)$$

бунда  $B_\kappa$  - культиватор лапасининг энг катта ишчи қамров кенглиги, мм;  $\beta_\kappa$  - лапанинг қамров бурчагини ярим қиймати  $\beta_\kappa = 40^\circ$ .



**1 - расм. Лапа қанотининг асосий геометрик ўлчамларини ҳисоблаш схемаси.**

Трактор агрегатининг бир соат ишлаш вақтига тўғри келувчи масофада культиватор лапасининг симметрия ўқида тенг бўлган масофада тупроқ билан амалга оширилган тўлиқ туташувлар сони (4) да келтирилган ифода орқали аниқланади,

$$N_\kappa = \frac{S_{\text{ю}}}{L_\phi} = \frac{5400000}{161} = 33540,4, \quad \text{марта/с}$$

(4)

бунда  $S_{\text{ю}}$  - культиваторнинг бир соат ишлаш даврига тўғри келувчи трактор агрегатининг агротехник ишлов бериш масофаси, м/с. Унинг қиймати культиваторли трактор агрегатининг техник характеристикасида келтирилган.

Берилган дастлабки маълумотлар асосида ҳисобланган лапа кесувчи қисми тиғининг деформацияланган сиртини бузилишга олиб келувчи юкланишлар сонининг қиймати  $n_c = 65,7$  ни ташкил қилди.

1- расмда келтирилган схемага мувофиқ лапа кесгичининг тиғи қанот горизонтал текислигига нисбатан  $15^\circ$  лик бурчак орқали ҳосил қилинганлиги кўрсатиб ўтилган. Схемага мувофиқ оғирлик кучи таъсиридан лапа сирти ва тупроқ ўртасида ҳосил бўлган ишқаланиш кучи ва тупроқни силжитишга қаршилиқ кучи кесгич тиғини горизонтал текислик бўйича деформациялайди.

Адабиётларда келтирилган маълумотларга кўра тупроқ таркибидаги қаттиқ минерал заррачаларнинг ўлчами 0,25-0,005 мм оралиқда бўлиши аниқланган, у ҳолда тупроқдаги қаттиқ минерал заррачаларнинг (5) ифода билан ҳисобланган ўртача ўлчами,

$$d_{\text{ўр}} = \sqrt{d_{\text{мин}} \cdot d_{\text{макс}}} = \sqrt{5 \cdot 250} = 35,36 \text{ мкм} \quad (5)$$

Бунда  $d_{\text{мин}}$  - тупроқдаги энг кичик ўлчамга эга бўлган минерал заррачаларнинг ўлчами, мкм;  $d_{\text{макс}}$  - максимал ўлчамга эга бўлган минерал заррачаларнинг ўлчами, мкм.



Тупроқдаги қаттиқ минерал заррачаларнинг масси бўйича умумий миқдори 75 % бўлиб, унинг 60% ни кварц ва 15% глинозем ташкил қилади.

Сферик шаклдаги радиуси 17,78 мкм бўлган биргина минерал қаттиқ заррачанинг ҳажми (6) ифода орқали ҳисобланган,

$$V_{к.з} = 4,189 \cdot R_{ур}^3 = 4,189 \cdot 17,78^3 = 23228,98 \text{ мкм}^3 = 0,0000232 \text{ мм}^3, \quad (6)$$

бунда R–тупроқдаги қаттиқ минерал заррачанинг ўртача радиуси;

(3.9) ифода орқали аниқланган қаттиқ минерал заррачанинг массаси,

$$G_{кз,ур} = 4,189 \cdot R_{кз}^3 \cdot \gamma_{кз,ур} = 4,189 \cdot 17,68^3 \cdot 1,2 = 0,0000278 \text{ гр}, \quad (7)$$

бунда  $\gamma_{кз,ур}$  - қаттиқ минерал заррачанинг зичлиги, гр/см<sup>3</sup>.

Ҳажми 1 мм<sup>3</sup> бўлган тупроқ билан туташувда бўлган лапа сиртидаги қаттиқ минерал заррачаларнинг сони (8) билан ҳисобланган,

$$N_{кз.в} = \frac{1}{V_{кз} \cdot \varepsilon_{кз}} = \frac{1}{0,000232 \cdot 0,75} = 5832 \text{ дона}. \quad (8)$$

Культиватор лапаси сиртининг ўлчами 1 мм<sup>2</sup> бўлган майдонида жойлашган қаттиқ минерал заррачаларнинг сони (9) га тенг,

$$N_{кф} = \sqrt[3]{N_{кз.в}^2} = \sqrt[3]{5832^2} = 324 \text{ дона}. \quad (9)$$

(10) ифода орқали культиватор лапаси кесувчи қисмининг 1 мм узунлигида бир қатор жойлашган қаттиқ минерал заррачаларнинг сони аниқланган,

$$N_{кз.л} = \sqrt[3]{N_{кз.в}} = \sqrt[3]{5832} = 18 \text{ дона}. \quad (10)$$

Лапа қанотларининг кесувчи қисми устидаги тупроқ қатламини унинг ейилишбардошлигига таъсири қонуниятларини келтириб чиқариш ва ҳосил қилинган боғланишларни таҳлил қилиш мақсадида, лапанинг ўнг ва чап томонларида жойлашган қанотлар узунлиги 8 тенг қисимга бўлинган, улардаги ҳар бир соҳасини узунлиги 28,75 мм ни ташкил қилди. Лапа кесгичининг кенглиги қанотларнинг узунлиги бўйича ўзгармас бўлиб, уларнинг ҳар бирида 23 мм ни ташкил қилди.

Лапа қанотининг ҳар бир соҳасининг майдонида жойлашган (11) ифода орқали ҳисобланган қаттиқ заррачаларнинг сони,

$$N_{мю} = N_{кз.ф}^2 \cdot F_c = 324 \cdot 28,75 \cdot 23 = 214245 \text{ дона}. \quad (11)$$

Лапанинг кесувчи қисмининг кенглиги бўйича бир қатор жойлашган қаттиқ заррачалар сони (12) га тенг,

$$N_{к.л} = N_{кз.л} B_k = 18 \cdot 23 = 414 \text{ дона} \quad (12)$$

Кесгичнинг ўнг ва чап қанотлари кесгичи тиғларининг ҳар бирини майдонида жойлашган қаттиқ заррачаларнинг сони (13) орқали ҳисобланган,

$$N_m = N_{км} \cdot N_{ку} = 340 \cdot 3404 = 1157360 \text{ дона} \quad (13)$$

Кўчат эгатлари орасидаги тупроқни юмшатиш мақсадида агротехник ишлов бериш жараёнида культиватор лапасининг ботиш чуқурлигига боғлиқ бўлган тупроқнинг оғирлик кучи ҳам таъсир кўрсатади. Ушбу жараёни бажаришда культиватор лапаси трактор агрегатининг ҳаракат текислигига

нисбатан  $23^\circ$  қияликда ўрнатилганлиги, культиватор лапасининг ишлов бериш жараёнида эгат оралиғи горизонтал текисликка нисбатан лапа ўқининг ҳисобланган ботиш чуқурлиги 68,34 мм га тенглиги ҳисобга олинган.



**2 - расм. Лапа кескичи тиғининг ўлчамларини аниқлаш схемаси.**

Лапа кескичининг тиғини ўтмасланишига таъсир этувчи кўрсаткичлар қаторига: ишлаб чиқарувчи корхона томонидан лапа материалининг ишчи қалинлиги 6 мм дан иборат; 2-расмда келтирилган схемага мувофиқ AC қанотдаги кесгичининг узунлиги ABC (учбурчакдан 14) ифода орқали аниқланган,

$$AC = \frac{BC}{\cos \alpha} = \frac{135}{\cos 40^\circ} = 230 \text{ мм}, \quad (14)$$

бунда  $\alpha$  - қанот кесгичи ва лапа симметрия ўқи орасидаги бурчак  $\alpha = 40^\circ$ ; лапа кесгичининг ўткирлаш бурчаги  $\beta = 15^\circ$  ташкил қилганда, кесгич тиғининг кенглигини 2-расмда келтирилган схемадаги  $A_1B_1C_1$  учбурчак орқали (15) ифода ёрдамида аниқланган,

$$B_1C_1 = \frac{A_1C_1}{\sin \beta} = \frac{6}{\sin 15^\circ} = 23 \text{ мм} \quad (15)$$

Айтайлик, лапа ёнаки кесгичларининг учига томонларининг ўлчами  $d_{кз} = 0,03536$  мм га тенг асосларининг бўлган қаттиқ минерал заррачаларнинг диаметри вертикал текисликда ётувчи баландлиги лапанинг тупроққа энг катта ботиш чуқурлиги 68,34 мм га тенг бўлган баландликда лапа тиғига устида жойлашган тупроқнинг эга бўлган цилиндр шаклидаги тупроқ ҳажмини ҳисоблаш қуйидаги ифода орқали амалга оширилди, Бироқ шуни назарда тутиш керакки, тупроққа ишлов бериш унинг ташқи қатламини зичлашувини пасайиши назарда тутиш лозим.

### ХУЛОСА

1. Трактор агрегатлари ишчи органларнинг ейилишбардошлигига қуйидаги омиллар сезиларли даражада таъсир кўрсатади: ишлов бериладиган тупроқнинг тури; ундаги қаттиқ заррачаларнинг таркиби, миқдори ва ўлчами; тупроқ ва ишчи органлар ўртасида ҳосил бўладиган ишқаланиш, тупроққа ишлов беришда ишчи органларга таъсир кўрсатувчи қаршилик кучлари.

2. Лапанинг ишчи сиртларини ейилиши тупроқ таркибидаги механик хусусиятлари (қаттиқлиги ва сиқилишга мустаҳкамлиги) юқори бўлган абразивлик хусусиятига эга бўлган қаттиқ заррачалар билан кўп марта қайта



деформацияланиш натижасида содир бўладиган толиқишни ва тупроқнинг намлиги таъсири натижасида кечадиган коррозия бузилишни ўз ичига олади.

#### АДАБИЁТЛАР:

1. ФАО (2003). Уплотнение почвы - ненужная форма деградации земель. стр. 2. URL: [http://www.fao.org/ag/ca/doc/Soil\\_compaction.pdf](http://www.fao.org/ag/ca/doc/Soil_compaction.pdf) (дата обращения 15 ноября 2014)
2. Бейти, Т. (2009). Уплотнение почвы и управление почвой – обзор. В: Использование почвы и управление, 12, 25, 335-345. См. страницу 335.
3. Саффих-Хдади, Ким и Дефоссез, Полин и Ричард, Гай и Цуй, И-Джей и Тан, А.М. и Капеллан, Вероника (2009). Метод прогнозирования восприимчивости почвы к уплотнению поверхностных слоев в зависимости от содержания воды и насыпной плотности, исследования почвы и обработки почвы. Том 105, 1, 96-103.
4. Фабиола Н., Джарола Б., да Сильва А. П., Имхофф С. и Декстер А. Р. (2003). Влияние естественного уплотнения почвы на характер затвердевания, Геодерма 113: 95 - 108.
5. Маккензи Р. Х., (2010) Уплотнение почвы в сельском хозяйстве: причины и управление, Отдел исследований сельского хозяйства и развития сельских районов Альберты, 1,2.
6. Туляганова Л.С. Юнусходжаев С.Т. и др. Повышения износостойкости и долговечности рабочих органов культиваторов. Научный журнал механика и технология. 2021г №4 57-56ст.
7. Иргашев А., Мирзаев Н.Н. Оценка износостойкости деталей агрегатов машин по концентрациям продуктов износа в масле ТГТУ Ташкент 2012г.
8. Бейти, Т. (2009). Уплотнение почвы и управление почвой – обзор. В: Использование почвы и управление, 12, 25, 34
9. Михальченков, А. М. Методы снижения интенсивности изнашивания стрельчатых лап культиваторов на стадии изготовления / А. М. Михальченков, С. А. Феськов, А. А. Тюрёва // Вестник АПК Верхневолжья. - 2015. - №3 (31). - С. 79-82.
10. Ксенович, И. П. Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Сельскохозяйственные машины и оборудование. Том IV-16 / И. П. Ксенович, Г. П. Варламов, Н. Н. Колчин и др. - М. : Машиностроение, 2002. - 720 с.