



## Main technological parameters of the bean biting device

Bakhtiyor YUNUSOV<sup>1</sup>

Chirchik Higher Tank Command and Engineering School

### ARTICLE INFO

#### *Article history:*

Received September 2020

Received in revised form 15

September 2020

Accepted 25 September

2020

Available online

1 October 2020

#### *Keywords:*

Reel

Beans

Biting device

Workflow

Center of gravity

Speed

Biting quality

Labor productivity.

### ABSTRACT

It is known that fruits grown in a year without the republic will contain up to 60% fat in cheeks, apricots, peaches, cherries, plums and other fruits. Thanks to this development, the design of a device has been developed that can be used for industrial and domestic purposes for biting off nuts, apricot kernels and almonds, the shell of which has different shapes and physical and mechanical properties, which allows you to maintain the integrity of the crushed kernel and increase productivity.

2181-1415/© 2020 in Science LLC.

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

## Қовурғасимон ғалтакли данак чақиши қурилмасининг асосий технологик кўрсатгичлари

### АННОТАЦИЯ

#### *Калит сўзлар:*

Ғалтак

Данак

Чақиши қурилмаси

Иш жараён

Оғирлик марказлари

теззик

Чақиши сифати

Мехнат унумдорлиги

Мақолада турли шакл ва физик-механик хоссаларга эга бўлган ёнғоқ, ўрик данаклари ва бодомларни чақиш учун саноат ва уй шароитида фойдаланиш мумкин бўлган қурилманиг тавсифи ва ҳамда унинг синов тажриба асосида олинган натижалари таҳдили келтирилган. Изланишлар асосида чақилган мағизнинг бутунлигини сақлаш ва иш унумини ошириш имконини берувчи қурилма конструкцияси ишлаб чиқилди.

<sup>1</sup> The senior teacher of the department of «General technical sciences» Chirchik Higher Tank Command and Engineering School, Chirchik, Uzbekistan  
email: yusovbaxtiyor1978@gmail.com

# Основные технологические параметры устройства откусывания фасоли

## АННОТАЦИЯ

### Ключевые слова:

Мотовило  
Фасоль  
При косное устройство  
Рабочий процесс  
Центр тяжести  
Скорость  
Качество откусывания  
Производительность труда.

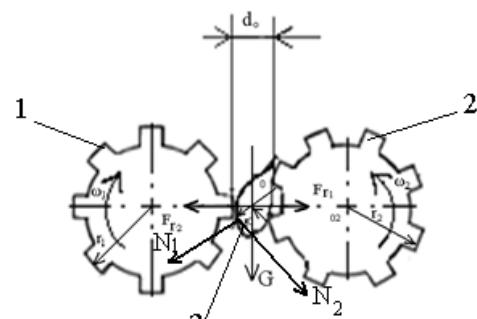
Известно, что фрукты, выращенные в год без республики, будут содержать до 60% жира в щеках, абрикосах, персиках, вишне, сливе и других фруктах. Благодаря этой разработке была разработана конструкция устройства, которое может использоваться в промышленных и бытовых целях для откусывания орехов, ядер абрикоса и миндаля, скорлупа которых имеет различную форму и физико-механические свойства, что позволяет сохранить целостность измельченного ядра и повысить производительность.

Мевали дараҳт данаклари мағзини ажратиш жараёни ҳозирги кунда асосан қўл кучи ёрдамида бажарилмоқда. Жараённи амалга оширувчи механизациялаштирилган ёки электрлаштирилган қурилмаларнинг йўқлигидаги бош сабаблардан бири пухта назарий ишланмаларнинг йўқлиги.

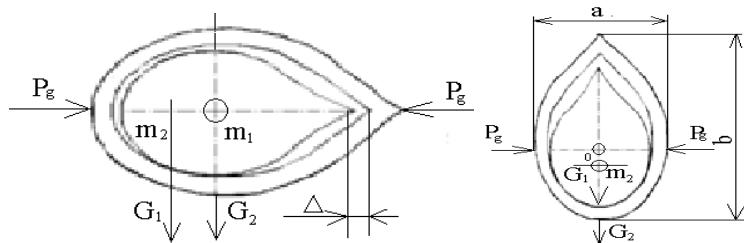
Кўп йиллик патент қидирав ишлари ва назарий изланишлар натижасида данак чақиши жараёни биз томондан механизацияланди, янги чақиши қурилмаси тавсия этилди. Қурилманинг асосий конструктив элементларидан бири қовурғали ғалтак 1 ва 2 ларга ҳисобланади(1-расм). Ишлаш жараёни данаклар оғирлик кучи G таъсирида қовурғали ғалтаклар 3 ва 4 оралиғида тушиб радиал  $F_{r1}$  ва  $F_{r2}$  ва нормал куч  $N_1$  ва  $N_2$  таъсирида чақилади. Қовурғали ғалтакларда ҳар хил ўлчам ва геометрик шаклдаги мева данакларини чақиш мақсадида улар алмашинувчан оралиғидаги тирқиши “с” эса ростланувчан тарзда ясалди.

Тўлиқ пишиб етилган данакдаги мағиз қурилма ишчи камерасига узатилиши зохати 1-расмда кўрсатилганидек данак бўшлиғида ҳар хил холатда жойлашиши мумкин. Улар данак бўшлиғида эркин жойлашганлиги сабабли ён томондан таъсир этувчи сикувчи (деформацияловчи)  $P_{r1}$  –  $P_{r2}$  кучлар мағиз массасига катта заар етказмаслиги мумкин. Аммо ғалтак тишчалари оралиғидаги тирқиши хаддан зиёд тор олинган сари мағиз массасининг шикастланиш эҳтимоллиги хам мутоносиб тарзда ортиб бориш тенденциясига эга.

Бодом данакларини чақишида эса ғалтак тишчалари оралиғидаги тирқиши қийматига бўлган талаб юқорилилиги табиийdir, чунки мағиз массаси билан пўстлоғи оралиғидаги тирқиши қиймати данакларга нисбатан анча кам бўлади



1-расм. Қурилмадаги қовурғали чақиши ғалтаклари; 1,2-ғалтаклар; 3-чақилаётган ланак.

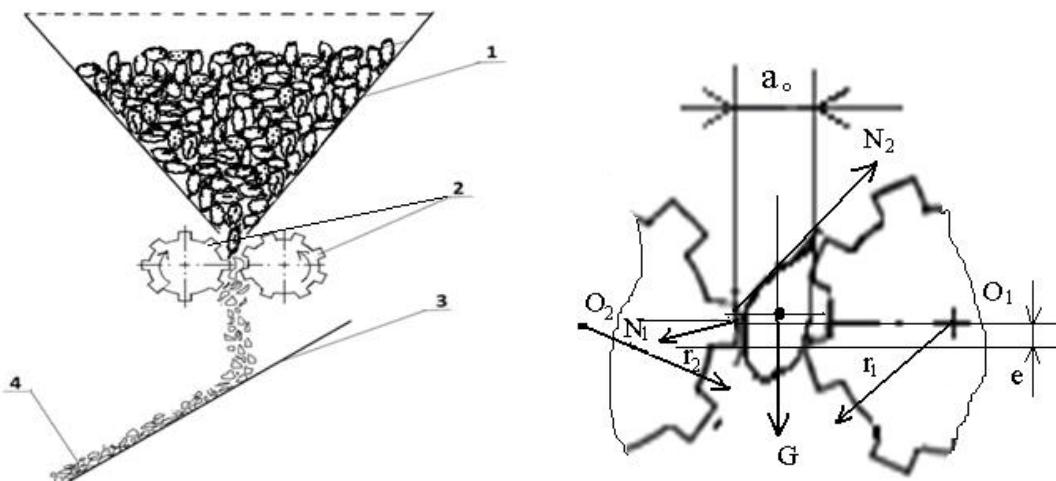


**2-расм.** Данак пўстлоғи ва мағзига таъсир этувчи кучлар схемаси: а данак а томони билан узатилган холатда; б данак “в” томони билан узатилган холатда;  $m_1$ ,  $m_2$  данак пўстлоғи ва мағизнинг оғирлик марказлари  $\Delta$  мағиз билан данак орасидаги ҳ миқдори.  $G_1$ ,  $G_2$ -пўстлоқва мағиз оралиғи.

Қурилма ишга тушган захоти (данак ёки бодом данаги) (бундан кейин фақат данак) бункер тагидаги тирқишдан қовурғали ғалтак томонга бирин кетин тушиб чақила бошлайди (3-расм). Қарама қарши томонга  $\omega_1$  ва  $\omega_2$  бурчак тезлигидан айланыётган қовурғали ғалтаклар ёрдамидауларни чақиш жараёнини қўриб чиқамиз.

1-расмда тасвирланганидек диаметри  $D_{1=2r_1}$  ва  $D_{2=2r_2}$  га teng ғалтаклар  $\alpha_0$ -га teng тирқиши остида ўрнатилаётган. Узатилаётган эллипссимон данакка ёки хажми катта бодом ғалтак сиртига перпендикулар таъсир этувчи  $N_1$  ва  $N_2$  кучлар, ҳамда уларга урунма йўналтирилган ишқаланиш кучлари таъсир этади. Барча кучларни мақсулот ўқи йўналишига проекциялаб ғалтаклар томонидан уларнинг тартиб олиниш ва чақилишини таъминловчи қуйидаги шартга эга бўламиз[1,2]:

$$F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 \geq N_1 \sin \alpha_1 + N_2 \sin \alpha_2$$



**3-расм.** Аксиял ғалтакли данак чақиш қурилмаси: 1-данак бункери; 2-қовурғали ғалтаклар; 3-нишобли новча; 4-чақилган махсулот

Бунда  $F_1 = N_1 \operatorname{tg} \varphi_1$   $F_2 = N_2 \operatorname{tg} \varphi_2$  га teng бу ерда  $\varphi_1$  ва  $\varphi_2$  данак ёки бодомнинг ғалталарга ишқаланиш бурчаклари. Бу қийматларни илгариги ифодага қўйган холда қуйдагига эга бўламиз:

$$N_1 \operatorname{tg} \varphi_1 \cos \alpha_1 + N_2 \operatorname{tg} \varphi_2 \cos \alpha_2 \geq N_1 \sin \alpha_1 + N_2 \sin \alpha_2.$$

Қабул қилинган қурилмада  $D_1 = D_2$ , шу боис  $N_1 = N_2$ ,  $\alpha = \alpha_2 = \alpha$  га teng.

Юқоридаги ифодага тегишли ўзгартиришлар киритилгандан сўнг қўйидаги ғалтаклар шартга эга бўламиз:

$$tg\varphi_1 + tg\varphi_2 \geq 2 tga. \quad (1).$$

Қўйидаги

$$tg\varphi_1 + tg\varphi_2 \leq 2 tga \text{ шартга данак чақилмайди.}$$

Чақиш жараёнини таъминлаш учун (1) чи ифодага оид шарт бажарилиши лозим.

Ғалтакнинг барқарор ишлаши  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$  ва  $\alpha$  бурчакларга боғлиқ,  $\varphi_1$  ва  $\varphi_2$  бурчаклар эса ўз навбатида ғалтаклардан ташқари данак сиртларининг фрикционлик хусусиятларига боғлиқ.

Чақиш жараёни тўлиқлигини таъминлаш мақсадида ғалтаклар қовурғали қўринишда ясалган: улар аксиал ва безаксиал тарзда жойлаштирилиш ва ишчи тирқишилари ( $a_o$ ) кенг чегараларда созланишлари мумкин. Ғалтаклар орасидаги масофания  $= [x_i - (0,5 \dots 1,0)\Delta]$  га тенг чегараларда олиш тавсия этилади бу ерда  $x_i$  – данакнинг ўртача арифметик, диаметри уларнинг сфериклик даражаси;  $c_i = \frac{a_i}{b_i}$ , бу ерда  $a_i$  ва  $b_i$  данак узунлиги ва кенглиги мм, бурчак  $\alpha$  ғалтак ва данак ўлчамларидан ташқари ғалтаклар орасидаги тирқиши  $a_o$  га боғлиқ.

Қовурғали ғалтаклар (бундан кейин фақат ғалтаклар) аксиал тарзда ўрнатилганида, 1-расмга кўра,  $\cos\alpha = 20A/D$ .  $OA=D/2+a_o/2-b/2$  бўлганлиги боис.  $\cos\alpha=1=a_o/D-b/D$ .

Иккала ғалтаклар учун  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi$  га тенг қабул қилган холда қўйидагини ҳосил қиласиз: Кенглиги  $b$  га тенг данакни чақиш шарти.

$$a_o \geq b \cdot D(1-\cos\varphi). \quad (2)$$

диаметри  $d$ - га тенг бодомларни чакиш шарти.

$$a_o \leq d \cdot D(1-\cos\varphi). \quad (3)$$

Ғалтаклар оралиғидаги тирқиши мальум қийматгача еткунча чақиш қобиляти ошиб боради, лекин тирқиши оптимум даражадан камайган сари мағизнинг шикастланиш даражаси ошиб боради.

Бунинг олдини олиш мақсадида қурилмага тирқиши созлагич билан жихозланган. Ғалтаклар аксиал ёки дезаксиал холатда ўрнатиладиган ва алмашинувчан холда ўрнатилиши мумкин.

Ғалтакларнинг бурчак тезлиги ишлов берилаётган маҳсулотнинг улар олдига ўюлиб қолишига йўл қўймаслиги керак. Бундай холатнинг олдини олиш учун чақилаётган данак массаси  $q_o$  унга узатилаётган масса  $q$  га тенг бўлиши лозим, яъни  $q_o = \varepsilon \rho a_o U_m$ ,  $(4)$

бу ерда  $\varepsilon$  ғалтакларнинг ишчи кенглигидан фойдаланиш коэффициенти;  $\rho$ - чақилаётган маҳсулот зичлиги.

Чақилаётган масса тезлиги ғалтаклар тезлиги  $U_F$ дан ташқари ишлов берилаётган масса бўйича чатақсирашига хам боғлиқ. Чатақсираш коэффициенти  $\eta=1$  0,8...0,9 ни хисобга олган холда чақилаётган маҳсулот массаси миқдорини қўйдагича ифодалаймиз

$$q_o = \eta \rho a_o U_F. \quad (5)$$

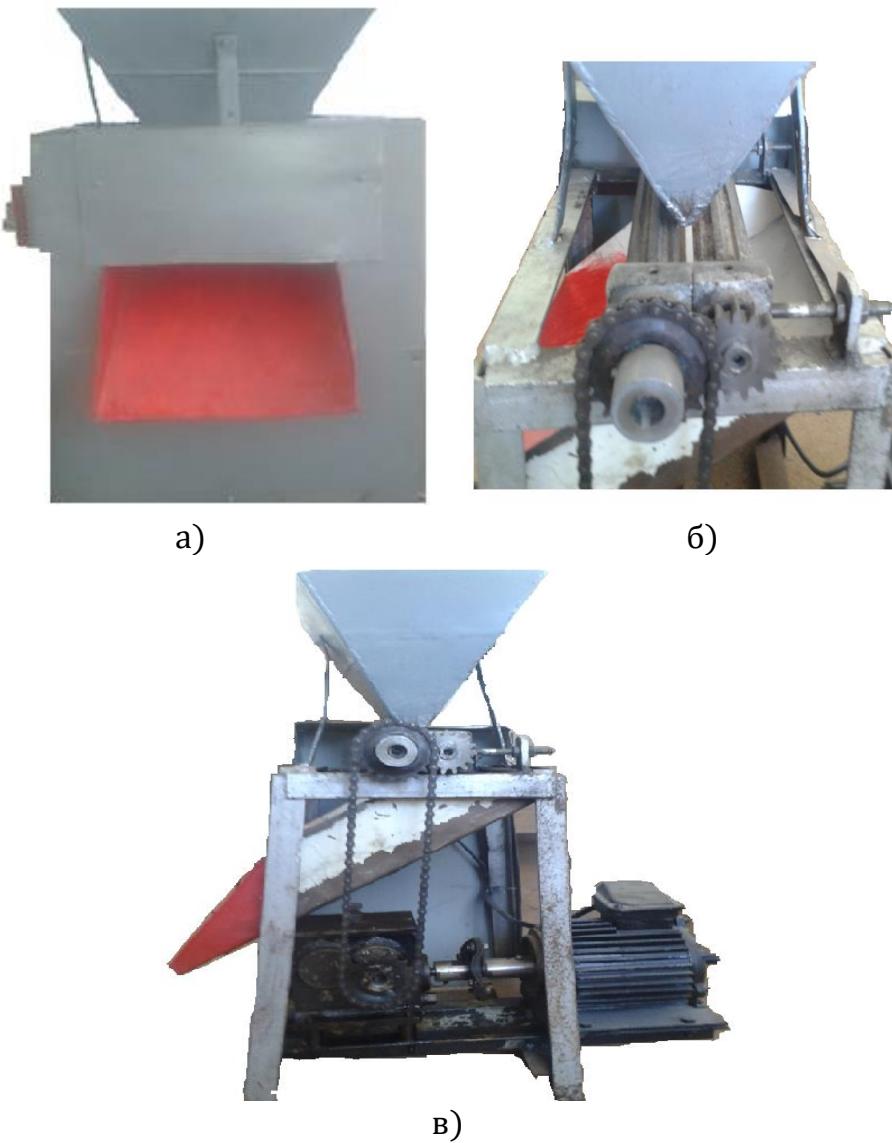
Ғалтакларга тушаётган маҳсулот массаси эса:

$$q = BVA. \quad (6)$$

(5) ва (6) ларни ўзаро таққослаб ечган холда, топамиз:

$$\frac{U_F}{V} = \lambda = \frac{BA}{\varepsilon \eta \rho a_0 b}. \quad (7)$$

Коэффициенте Қиймати ишлов берилаётган махсулот холатига боғлиқ. Уни 0,6...0,7 оралиғида қабул қиласыз. Қурилма ва унинг асосий узеллари фотосурати 4-расмда көлтирилген



**4-расм.** Чақиши қурилмасининг умумий қўриниши (а), ғалтакли барабани (б) ва занжирли узатма (в) блоки.

Қуйидаги назарий ишланмалар чақиши қурилмасини янада такомиллаштиришга имкон берди. Назарий тадқиқотлар асосида қурилманинг асосий кинематик, энергетик, технологик ва техник-иқтисодий қўрсатгрinchлари аниқланди.

Хисоблаш босқичлари қўйдагилардан иборатdir:

1. Харакат узатиш юритмасининг умумий узатувчанлик сони:

$$i_{y_0} = \frac{n_{dv}}{n_{qF}} = \frac{1500}{20} = 75 \text{ айл/мин.} \quad (8)$$

бу ерда  $n_{dv}$ -электродвигател валининг айланишлар сони, мин<sup>-1</sup>;

$n_{qF}$ -қовурғали ғалтакнинг айланишлар сони, мин $^{-1}$ .

2. Занжирли узатманинг узатувчанлик сони ўзгармас бўлиб қуидагига тенг қабул қилинди:

$$i_{zanj} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{19}{19} = 1. \quad (9)$$

Занжирли узатманинг айланишлар сони етакловчи ғалтакнинг айланишлар сонига тенг ( $n_{zanj} = n_{yetak} = 75$  мин $^{-1}$ ) бўлди. У холда олдузчали узатманинг узатувчанлик сони

$$i_{shest} = \frac{z_4}{z_3} = \frac{15}{15} = 1. \quad (10)$$

га тенг оламиз.

Янги қурилманинг дастлабки параметрлари  $n_{zanj}$ ,  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$  ва  $Z_4$  лардан фойдаланган холда умумий ўтказувчанлик сонини қуидагича аниқлашимиз мумкин:

$$i_{um} = \frac{n_{dv}}{n_{qv}} = \frac{n_{dv}}{n_{zanj}} \cdot \frac{z_2 \cdot z_4}{z_1 \cdot z_3} = \frac{1500}{75} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{15}{15} = 20. \quad (11)$$

Демак электродвигателнинг айланишлар сонини 75 айл/минга тенг қабул қиласиз.

Қовурғали ғалтакларнинг бурчак тезлигини унинг айланишлар сониганисбатан қуидагича аниқлаймиз:

$$V_{dv} = \omega \cdot ch_q, \text{ м/с.} \quad (12)$$

У холда қовурғали ғалтакларнинг бурчак тезлиги

$$\omega = \frac{T \cdot ndv}{30} = \frac{3,14 \cdot 75}{30} = 7,85 \text{ с}^{-1}. \quad (13)$$

унинг айланишлар тезлиги ва зарали қаршиликларни енгишга сарфланадиган энергия миқдори эса:

$$V_{qg} = 7,85 \cdot 0,024 = 0,18 \text{ м/с.} \quad (14)$$

$$75N_{zar} = A\omega + B\omega^3. \quad (15)$$

Тишли узатмалар учун  $A=0,4 \times 10^{-2}$  ва  $B=0,64 \times 10^{-6}$  га тенг.

Чақиши жараёнида сарфланадиган энергия миқдорини аниқлашда, данакларга берилаётган зарб кучи қовурғали ғалтак орқали узатилади ва данакларнинг чизиқли тезлиги қовурғанинг чизили тезлигига тенг деган илмий фараз қабул қилинди.

Демак хар бир данакка узатилаётгани куч импульсини қуидаги формула билан аниқлаймиз:

$$PdT = \Delta m v. \quad (16)$$

Қовурғали барабан ғалтаклари томонидан узатилаётган чизиқли куч, данакларнинг инерция кучини енгиши лозим, яни:

$$P = \frac{\Delta m}{\Delta t} \cdot v = m'v. \quad (17)$$

Меваданакларини чақиши жараёнида ҳам худди буғдой массасини янчишдаги акад.каби қуидаги ифодадан фойдаланишни тавсия этамиз.[2,3]:

$$75 PH = \frac{m' \cdot v^2}{1-f}, \quad (18)$$

Бу ерда  $f$  данак ва пўлатли ғалтак сиртлари орасидаги ишқаланиш коэффициенти ( $f = 0,2 - 0,3$ ).

Данакларнинг физик механик ҳоссалари буғдой массасига нисбатан кескин фарқ қилиши сабабли чақилаётган данаклар хоссасини ўрганишга оид илмий

тадқиқот изланишларини олиб боришга эхтиёж туғилди. Дастрлабки тадқиқотларимизга асосланган холда чақишиң курилмаси таркибидаги электродвигател қуввати 0,75 кВм га тенг бўлганда чақиши жараёни барқарор кечишини кўрсатади. Турли мева данакларини чақиши мақсадида қовурғали ғалтаклар диаметри хар хил бўлиб алмашинувчан ва бир бирига нисбатан мақбул масофада жойлаштрилиши учун улар ростланувчан тарзда ясалишини тавсия этамиз.

**Курилма бункери хажми:**

$$V = \frac{h}{6} [a \cdot b + cd + (a+c)(b+d)] = \frac{0,260}{6} [0,25 \cdot 0,38 + 0,016 \cdot 0,18 + (0,25 + 0,016)(0,38 - 0,18)] = 0,011 \text{ м}^3, \quad (19)$$

Бу ерда  $h$  - бункернинг баландлиги м, а, б, с, д-бункер томонлари ўлчамлари, м-курилманинг бир секунддаги назарий иш унумдорлиги[3]:

$$q_h = t\gamma \cdot S \cdot V_F = 0,14 \cdot 300 \cdot 0,003 \cdot 0,03 = 0,010 \text{ кг/сек}, \quad (36-\text{кг/соат}), \quad (20)$$

бу ерда  $\gamma$  данаклар зичлиги,  $\text{кг}/\text{м}^3 \cdot \text{s}$ - данак узатиш дарчасининг ишчи юзаси ( $S=a \cdot b (\text{м}^2)$   $S=0,18 \div 0,016 = 0,003 \text{ м}^2$ ).  $V_F$ -ғалтакнинг айланма тезлиги,  $\text{м}/\text{с} (V_F = 0,03 \text{ м}/\text{с})$

Ғалтакларни дезаксиал тарзда ўрнатиш хисобига қовурғали тиши сифимлигини, демак чақиши тўлиқлигини оширамиз. Данакларнинг кириш жойидаги тирқиши, чиқиши жойидагига нисбатан катта бўлганлиги боис улар чақиши жараёни ишончлилиги таъминланади.

Дастрлабки маълумотларга асосан чақилмаган данакнинг бир килограмми ўртacha 1000 сўм ни ташкил этади: уни шўрлаб, сўнгра чақиби сотиш ўртacha 12000 сўм, ками 8000 сўм, юқориси 15000 сўм. Демак бир килограм данакни шўрлаб, мағизини ажратиб сотишдан олинадиган ўртacha даромад 11000 сўм ни ташкил этади.

Таклиф этилаётган данак чақиши қурилмасини тайёрлашга сарфланган жами харажатлар 2500 000 сўмни ташкил этди. Курилманинг бир соатдаги ўртacha иш унуми 90 кг тенг. Агар ундан 3 соат давомида фойдаланиладиган бўлсак биз 250...300 кг оралиғида данак массасини чақа оламиз. Бундай унумдорликка эришиш учун қурилмадан атиги 5 соат давомида фойдаланиш керак бўлади холос. Фойдаланиш коэффициенти  $\tau=0,16$  га тенглигини этиборга олган холда топамиз.

$$T=T_{eks} \cdot \tau = 5 \cdot 0,6 = 3 \text{ соат}. \quad (21)$$

Синаш натижаларининг кўрсатишича, 250...300 кг данакдан ажратиб олинадиган мағиз 100-120 кг ни, яни ўртacha 40% ни ташкил этди.

Агар, биз 100 кг мағизни, бозордаги 12000 сўм нарх ўрнига атиги 8000 сўмдан сотадиган бўлсак, у холда хар бир кило мағиздан 7000 сўм даромад қилишимиз мумкин. Сотувчининг йўл харажатларини хисобга олган холда эса 5000 сўмга тенг даромад қиласиз. Қурилмага сарфланадиган сармояни қоплаш учун атиги 500 кг данак мағзини сотиш кифоя, яъни жами 1250 кг данак чақиши талаб қилинади холос, демак қурилмага сарфланадиган сармояни қисқа муддатларда тўлиқ қопланади.

Демак чақиши жараёнини механизациялаш фермерларимиз учун даромад келтирувчи захира манбаларидан бири хисобланади.

**Хулосалар:**

1. Чақиладиган мева махсулотларини ишчи камерасига тортиб олиш ва чақиши жараёни шартлари назарий томондан ишлаб чиқилди.

2. Олинган натижалар чақиши қурилмасининг истиқболли конструктив схемасини компоновкалашга имкон берди.

3. Чақиладиган махсулотлар турини ва сифатини ошириш мақсадида қовурғали ғалтакларни алмашинувчан, хар хил ўлчамларда ва ростланувчан тарзда ясалиши мақсадга мувофиқ деб топилди.

4. Ишлаб чиқилган назарий ишланмалар муаллифлар таклиф этаётган чақиши қурилмасини мақсадлироқ такомиллаштиришга олиб келган.

5. Асосланган кинематик, энергетик, технологик ва техник иқтисодий кўрсатгичлари муаллифларга таклиф этилаётган қурилманинг мақбул конструктив параметрлари ва иш режимларининг назарий томондан пухта асослаб қурилмани янада мақсадлироқ такомиллаштиришга имкон берди.

6. Данак мағзини ажратиш бажарилиши меҳнат уними ва махсулот сифатини ошириш имконини бермайди.

7. Хисоблашларнинг кўрсатишича чақиши қурилмасининг бир соатдаги унимдорлиги 90 кг данак махсулотидан 42 кг мағиз олинишига ва уўртача 8000 сўм дан сотиладиган бўлса қурилмага сарфланадиган сармояни қисқа муддатларда қопланишини кўрсатди.

### Адабиётлар рўйхати

1. Куриленко Н.И., Невзоров В.Н., Голубев И.В. “Устройство для разрушения скорлупы косточки” патент на изобретение RUS 2339280 21.05.2007
2. Хайдаров Э.А., Маликов Р.Х., Юнусов Б.А., Раупов Т. “Устройство для раскалывания скорлупы косточек плодов для извлечения из них ядер”. Патент на полезную модель. № FAP 20080066 от 05.06.2008г.
3. Бышов Н.В., Борычев С.Н., Бышов Д.Н., Липина Т.В., Топилин В.П., Липин В.Д., Страфоркин Н.С. “Устройство для раскалывания скорлупы абрикосовых косточек” патент на полезную модель RUS 164601 11.04.2016
4. Б. Юнусов, А. Мардонов. “Кинематические и динамические параметры модернизированного устройства для раскалывания косточек” (статья на узбекском языке). Журн. «Агро – илм», № 4 [36]. Ташкент: 2015г., 91с.