

**ЖИНЛАНГАН ЧИГИТЛАРНИ ТЎРЛИ БАРАБАН ВА ШНЕКЛИ  
КОНВЕЙЕРДАН ИБОРАТ СЕКЦИЯЛАРИДА ЧИГИТ  
ҲАРАКАТИНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚИ**

**Мурадов Рустам Мурадович**

НамМТИ профессори

[Rustam.m@list.ru](mailto:Rustam.m@list.ru)

+998942729456

**Қозоқов Саидмухтор Олимжон ўғли**

НамМТИ Таянч докторанти

[qozoqovsaidmuxtor@gmail.com](mailto:qozoqovsaidmuxtor@gmail.com)

+99899 309 0241

**Аннотация:** Ушбу мақолада пахта тозалаш корхоналаридаги жинлангандан сўнг толаси ажралмаган чигитларни саралаб олувчи курилманинг тўрли барабан ва шнекли конвейердан иборат секцияларида чигит ҳаракатининг назарий тадқиқи этилиб, винтли конвейердаги чигитларнинг массаси ҳаракатланган графиклар тузилди.

**Калит сўзлар:** Жинланган чигит, тола, чигит саралаш, турли барабан, шнекли конвейер, винтли конвейер, ишчи камера, тезлик, тезланиш, Ишқаланиш кучи.

**Аннотация:** В данной статье проведено теоретическое исследование движения семян в секциях устройства для сортировки несепарированных после очистки семян в хлопкоочистительных машинах, состоящих из сетчатого барабана и шнекового транспортера, и графики движения массы семян на шнековом конвейере.

**Ключевые слова:** Дробленое семя, волокно, сортировка семян, различный барабан, шнековый транспортер, шнековый транспортер, рабочая камера, скорость, ускорение, сила трения.

**Annotation:** In this article, a theoretical study of the movement of seeds in sections of a device for sorting unseparated seeds after cleaning in cotton gins, consisting of a mesh drum and a screw conveyor, and graphs of the movement of the mass of seeds on a screw conveyor.

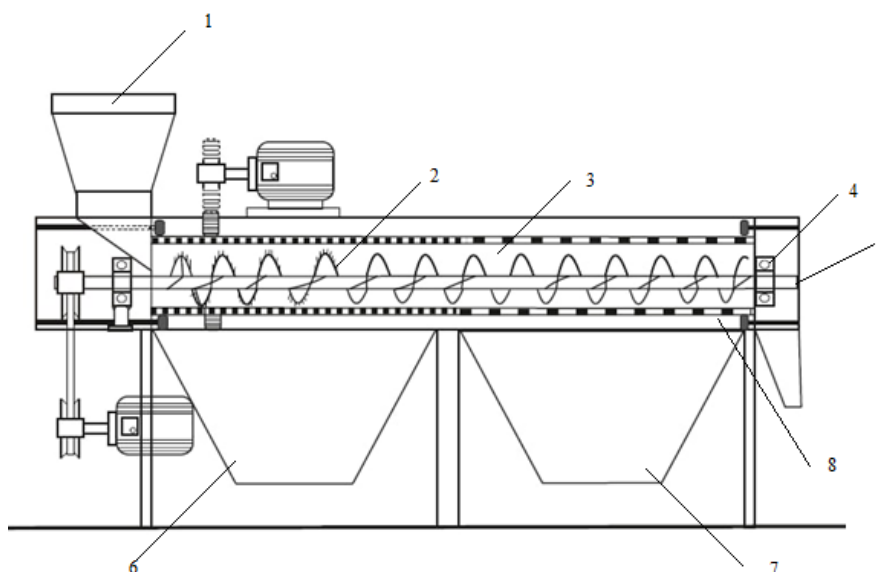
**Key words:** Crushed seed, fiber, seed sorting, various drum, screw conveyor, screw conveyor, working chamber, speed, acceleration, friction force.

Жаҳонда асосий пахта етиштирувчи АҚШ, Хитой, Ҳиндистон, Покистон ва бошқа давлатларда замонавий ахборот технологиялари, илм-фан ютуқларидан тўлиқ фойдаланган ҳолда, илмий ёндашув асосида, пахтани куритиш, тозалаш, жинлаш, толани тозалаш, жараёнларидаги мавжуд технологик муаммоларни ечиш, технологик ускуналарни янги самарадорлиги юқори бўлган техника

воситаларини қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда.

Пахта тозалаш корхоналарида тайёр маҳсулот олиш мақсадида пахтани ташиш, қуриштириш, тозалаш, жинлаш ва толани тойлаш жараёнлари амалга оширилади. Мана шу жараёнларда пахта толасининг чиқиндилар билан қўшилиб кетиши ҳолатлари кузатилади.

Тола йўқолишини камайтириш бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишларини атрафлича таҳлил қилиб ўрганилди. Ушбу таҳлиллар асосида пахта тозалаш корхонасининг бир нечта жараёнларида тола йўқолиши ҳолатлари содир бўлиши аниқланди. Яъни жинлаш жараёнида машинада яхши жинланмаган чигитлар қолдиқ толалари таркибида йиғиришга яроқли толаларнинг қўшилиб чиқиб кетиши натижасида тола йўқолиши содир бўлади. Бундай чигитларни саралашда уларни шикастланишига йўл қўймаслик, таркибидаги ифлосликларни тўлиқ тозалаб олиш, йиғиришга яроқли бўлган толага эга чигитларни саралаб олиб, қайта жинлаш орқали тола чиқишини ошириш имкониятини яратувчи қурилма ишлаб чиқилмоқда(1-расм).



**1-расм. Чигит саралаш қурилмасининг схемаси.**

1-кириш қувури, 2-шнекли конвейер, 3-ишчи камера, 4-подшипник, 5-вал, 6-майда ифлосликлар учун бункер, 7-толадан тўла ажраган чигитлар тушадиган бункер, иккинчи линтерлашга юбориладиган қувур, 8-толаси бор яхши жинланмаган чигитларни ажратиб оладиган қувур

Шнекли конвейер бўйлаб чигитлар массасини ҳаракатланиши ўрганилганда кўпчилик ҳолларда деформациянинг ташкил этувчилари ёритилмайди. Чигитлар массасини зичлашуви ҳосил бўлиши механизми шнекли конвейер парраклари келтириб чиқараётган ҳаракатланувчи куч, чигитлар массаси, оғирлик кучи ва шнекнинг бутун узунлиги бўйича ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи келтириб чиқарадиган қаршиликлар ҳисобланади.

Пахта чигити турли хил материаллардан бўлган юзаларига ишқаланиш

коэффициенти учун турли хил қийматлардаги чигит юзаси деформацияси аниқланган, аммо чигитлар учун маълумотлар келтирилмаган. Чигитлар массасини зичлашув коэффициенти уни шнекли конвейер қобиғи бўйлаб ташишдаги солиштирма юкламага кўп жихатдан боғлиқ бўлади. Пахта чигитларини шиббалашда қаршилик коэффициенти ўзгаради, бу эса масса зичлигини ошишига ва тикилишларни ҳосил бўлишига олиб келади. Шу нуқтаи-назардан чигитли массани шнекли конвейердаги ҳаракатини кўриб чиқамиз.

Бу қурилма (1-расм) ишлаганда жиндан чиққан чигитлар элеваторнинг қувири 1 орқали шнекли конвейер 2 га келиб тушади. Бу чигитлар шнекли конвейернинг айланиши натижасида диаметри  $d_1=4\text{мм}$  бўлган новда майда ифлос аралашмалардан тозаланади ва бункер 6 га тушади. Шнек таъсирида чигит ҳаракатланиб турли юзанинг  $d_1=8\text{мм}$  қисмига келади ва толасидан тўла ажраган чигитлар ажралиб бункер 7 га тушади. Тўлиқ жинланмаган чигитлар, турли юзалардан тушиб кетмасдан қувур 8 орқали ажратиб олиниб, кайтадан аррали жинлаш жараёнига юборилади.

Юқоридаги муаммоларни бартараф этиш мақсадида назарий ва амалий изланишлар ўтказиш орқали саралаш самардорлигини ошириш, чигит таркибидаги майда ифлосликлардан максимал даражада тозалаш, чигитларнинг механик шикастланишини ва турли юзада чигитларнинг тикилиб қолишини камайтириш орқали чигитларни самарали саралаш ҳамда йигиришга яроқли тола чиқишини ошириш имкониятига эга саралаш қурилмаси таклиф этилди.

Бунинг натижасида қуйидаги масалалар ўз ечимини топади:

-пахта чигитидан толаси бор чигитларни ташишда уни чиқиндилардан тозаловчи юқори самарали, энерго- ва ресурстежамкор шнекли конвейер конструкцияси ишлаб чиқилади;

-пахта чигитидан толаси бор чигитларни ажратиш шнекли конвейерларда ташиш жараёнининг назарий ва тажрибавий тадқиқотлари асосида тикилишларни ҳосил бўлишига таъсир этувчи омиллар боғланишлари аниқланади;

-шнекли конвейернинг чиқиндиларни чиқариб юборувчи юзаларидаги тешиклар ўлчамлари ва шакли уларнинг йўналишли-айланма хусусиятлари орқали аниқланади.

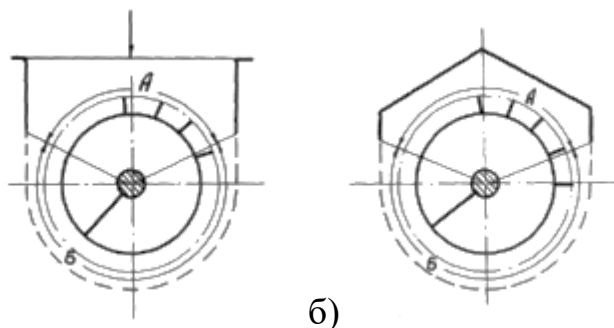
Чигит саралагичда пахта чигитининг майда ифлосликлардан тозалаш жараёни қуйидагилар ҳисобига амалга оширилади: 1) пахта чигитини бўлакларига қозикларнинг зарбий таъсирида; 2) пахта чигитларини шнек ўқи бўйлаб ташланганда турли барабан билан ишқаланиши ҳисобига.

Ундан кўринадики, чигит саралагичда пахта чигитини майда ифлосликлардан тозалаш, пахта чигитини бўлакларига қозиклар зарб кучига ва

пахта чигити бўлакларини шнек ўқи бўйлаб ташлашдаги қозикларни ҳаракатлантирувчи кучга боғлиқ бўлади.

Чигит саралагич қозикли шнекиннинг кўрсаткичларини, қозикнинг зарб кучи ва ҳаракатлантирувчи кучига таъсирини аниқлаш учун, пахта чигитини ишчи камерадаги ҳаракатини кўриб чиқамиз.

Пахта чигитини чигит саралагич ишчи органининг, ишчи камераси кўндаланг кесимининг таъсиридаги боғланишни иккита зонага бўлиш мумкин.



2-расм. Чигит саралагич ишчи камерасининг кўндаланг кесими:

а)-узатиш ва ташлаш зонаси; б)-ишчи зона.

а - пахта чигитини узатиш ва ташлаш зонаси. Бу зонада тегувчи юза бўлмайди.

б - ишчи зона. Бу зонада, қозикли шнек остида тегувчи юза жойлашган бўлади.

**Пахта чигити ҳаракатланганда, ҳар бир зонадаги жараёнларни кўриб чиқамиз.**

Шнекли конвейер қобиғидаги чигитни ўқли ҳаракатланиши тезлиги  $V_1$  қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$V_1 = \frac{Q}{900\pi(D^2 - d^2)\psi\gamma C_0}, \text{ м/сек} \quad (1)$$

бу ерда  $Q$  - конвейер иш унумдорлиги, т/с;  $D$  - конвейерни ташки диаметри, м;  $d$  - конвейер ички қирраси диаметри, м;  $\psi$  - парраклараро жойни тўлдириш коэффиценти;  $\gamma_0$  - ташилаётган юкни ҳажмий оғирлиги, т/м<sup>3</sup>;  $C_0=0,9 \div 1$ -юкни тўкилиш коэффиценти.

Парраклараро жойни тўлдириш коэффиценти конвейерни юкланиш қобиляти коэффицентидадан ортиқ бўлиши керак эмас:

$$\psi = \psi_1 \cdot \psi_2 \quad (2)$$

бу ерда:  $\psi_1$  - юкланиш қобилятини конвейер айланишлари сонига боғлиқлиги коэффиценти;  $\psi_2$  - юкланиш қобилятини конвейерни қиялик бурчагига боғлиқлиги коэффиценти, горизонтал конвейер учун  $\psi_2 = 1$ .

Чигит шнекли конвейер қобиғида  $V_a$  тезликда винтсимон ҳаракатланиши сабабли қобикқа тегувчи чигитлар ҳаракатланувчи винтли чизиқларни

кўтарилиш бурчагини аниқлаш мақсадга мувофиқ. Чигит тезлиги ўқли тезлик  $V_1$  ва айланма тезлик  $V_a$  ни геометрик йиғиндисидир.

Фараз қилинадики, чигит қатламини ҳаракати бир текис бўлади ва материал нуқта ҳаракати қонуниятларига бўйсунди.

Бунга йўл қўйиш мумкин, агарда чигитни ички ишқаланиши ташқи ишқаланишдан катта бўлса; бир вақтда материал нуқтани мувозанати кўриб чиқилади ва қобикқа тегувчи материал нуқта ҳаракатланувчи винтли чизикни кўтарилиш бурчагини аниқлаш учун тенглама ишлаб чиқилади.

Майдончада  $A$  материал нуқтани ажратамиз ва у винтли конвейерни айланишида  $A^1$  ҳолатга силжийди.  $A$  ҳолатда бу заррачани мувозанат тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$\begin{aligned} F_k \cos(\theta + \alpha) &= mg \sin \beta \sin \alpha - mg \cos \beta \sin \varphi' \cos \alpha + F_n; \\ P &= F_k \sin(\theta + \alpha) + mg \sin \beta \cos \alpha + mg \cos \beta \sin \varphi' \sin \alpha; \\ F_n &= P \operatorname{tg} \rho_1; \end{aligned} \quad (3)$$

бу ерда  $\theta$  - материал нуқта ҳаракатланувчи винтли чизикни кўтарилиш бурчаги;  $\alpha$  - винтли чизикни ташқи қирра бўйича кўтарилиш бурчаги;  $mg$  - юк заррачасини оғирлик кучи;  $g$  - эркин тушиш тезланиши;  $\beta$  - шнекли конвейернинг горизонтга қиялик бурчаги;  $\varphi'$  - юк заррачасини винт айланиши томонига буралиш бурчаги;  $F_n$  - пахта чигитини винт юзасига ишқаланиш кучи;  $P$  - винт юзаси реакцияси;  $f_1 = \operatorname{tg} \rho_1$  - юк заррачасини винтли конвейер юзасига ишқаланиш коэффиценти;  $\rho$  - юк заррачасини конвейер юзасига ишқаланиш бурчаги. Шнекли конвейер горизонтал ҳолатда бўлгани учун  $\beta=0$  бўлади. Шу сабабли (3) дан  $F_n$  - пахта чигитини винт юзасига ишқаланиш кучи,  $P$  - пахта чигити таъсирида винт юзасида ҳосил бўлувчи реакция кучи ва  $F_k$  - пахта чигити ва винт конвейерининг қобиғини ички юзасида ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучи тенгламалари қуйидагича ёзилади:

$$F_k = \frac{mg(f_1(\sin \varphi' \sin \alpha + 1) - \sin \varphi' \cos \alpha)}{\cos(\theta + \alpha) - f_1 \sin(\theta + \alpha)} \quad (4)$$

$$P = \frac{mg(f_1(\sin \varphi' \sin \alpha + 1) - \sin \varphi' \cos \alpha) \sin(\theta + \alpha)}{\cos(\theta + \alpha) - f_1 \sin(\theta + \alpha)} + mg(1 + \sin \varphi' \sin \alpha); \quad (5)$$

$$F_n = f_1 \left( \frac{mg(f_1(\sin \varphi' \sin \alpha + 1) - \sin \varphi' \cos \alpha) \sin(\theta + \alpha)}{\cos(\theta + \alpha) - f_1 \sin(\theta + \alpha)} + mg(1 + \sin \varphi' \sin \alpha) \right); \quad (6)$$

Бунда чигитли массани конвейер ўқи атрофида ҳаракат тезлигини қуйидаги

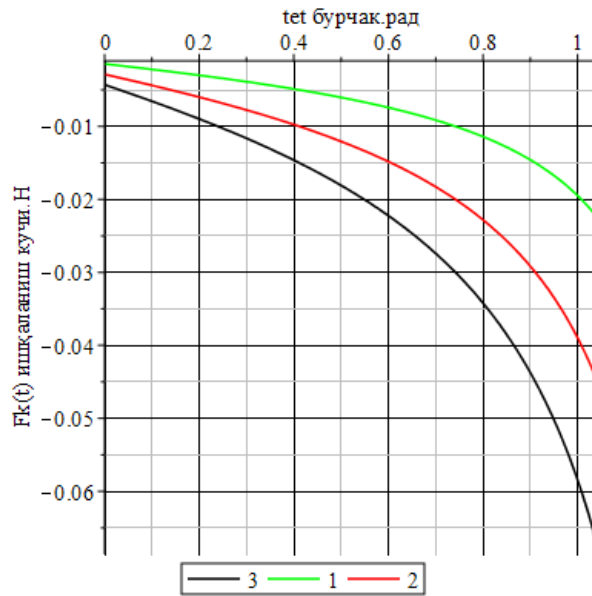
тенгликдан аниқлаймиз

$$F_k = f_2(P_c + mg\cos\varphi') \quad (7)$$

Бу ерда  $P_c$  -чигитни марказдан кочма кучи:  $P_c = \frac{2mv_1^2}{D}$

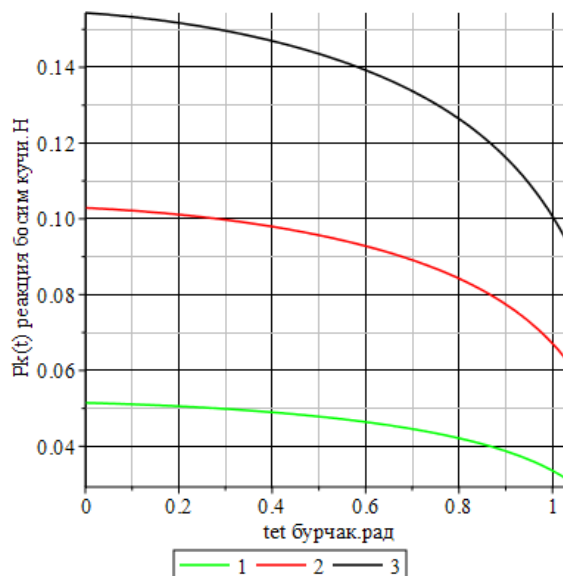
(4), (7) тенгликдан  $v_1$  - чигитли массани конвейер ўқи атрофида ҳаракат тезлигини аниқлаймиз.

$$v_1 = \tan\theta \sqrt{\frac{Dg}{2} \left( \frac{\sin\varphi' \cos(\alpha+\rho) + \cos\varphi'}{f_2 \cos(\alpha+\rho+\theta)} \right)} \quad (8)$$



**3-расм. Винтли конвейердаги чигитлар массаси ҳаракатланганда,  $F_k$  - пахта чигити ва винтли конвейернинг қобиғини ички юзасида ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучи винт чизигининг**

$\theta$  - кўтарилиш бурчагига боғлиқ холда ўзгариши қонуниятлари:  
 $f=0,03$ ,  $1-m=0,005$ ,  $2-m=0,01$ ,  $3-m=0,015$



**4-расм. Винтли конвейердаги чигитлар массаси ҳаракатланганда,**

$P$  - винт юзасини кўрсатган реакциясининг кучини винт чизигини

$\theta$  - кўтарилиш бурчагига боғлиқ ҳолда ўзгариши қонуниятлари:  $f=0,025$ ,  $1-m=0,005$ ,  $2-m=0,01$ ,  $3-m=0,015$

Шнекли конвейердаги чигитлар массаси ҳаракатланганда  $F_k$  - пахта чигити ва винтли конвейернинг қобиғини ички юзасида ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучини,  $P$  - винт юзасини кўрсатган реакциясини кучини,  $F_n$  - пахта чигитини винт юзасига ишқаланиш кучини, винт чизигини  $\theta$  - кўтарилиш бурчагига боғлиқ ҳолда ўзгариши қонуниятларини  $f=0,03$ ,  $m=0,005$ ,  $m=0,01$ ,  $m=0,015$  кг қийматлардаги графиклари 2 ва 3-расмларда келтирилган.

Пахтали чигит массасини ошиб бориши билан  $F_k$ ,  $P$  ва  $F_n$  кучларни, материал нуқта ҳаракатланувчи винтли чизикни кўтарилиш бурчаги  $\theta$  боғлиқ қийматини ошиб бориши билан, камайишини кузатишимиз мумкин. Бу ўз навбатида конвейер ичида, чигитлар массасини зичлашув коэффициентини камайишига олиб келади. Натижада пахта чигитларининг конвейер ичидаги тиқилишларини камайтиради.

Графикдан кўринадикки, қисқа вақтли турғунликка олиб келувчи нотекис ва узлукли ҳаракат мавжуд. Амалиётда конвейер винтини диаметрини 350 мм, қадами 225 мм айланишлар сони  $80 \text{ мин}^{-1}$  эканлиги, конвейер қобиғи чигитлар орасидаги ишқаланиш коэффициентини 0,15 га тенглигини ҳисобга олиб, 2.6.2 - формуладан фойдаланган ҳолда винт парраги қуйисида чигитлар массаси тезлиги 0,32 м/сек ва унинг учиди тезлик 0,38 м/сек га тенглигини ҳисоблаш мумкин. Тезликлардаги бундай фарқ конвейерда ташилаётган чигитлар массасини турлича зичлашишига ва натижада тиқилишлар содир бўлиш эҳтимолини ошишига олиб келади.

Шнекли конвейерда пахтали чигитларни ҳаракатини математик модели асосида  $F_k$  – пахта чигитларини винтли конвейер қобиғини ички юзасига ишқаланиш кучи,  $P$  - винт юзаси реакциясини ва  $F_n$  - пахта чигитини винт юзасига ишқаланиш кучини  $\theta$  бурчакка боғлиқ ўзгариши қонуниятларини графиклари олинди.

Жинланган чигит массасининг ошиб бориши билан,  $F_k$ ,  $P$  ва  $F_n$  винтли конвейер ички юзаси билан ҳосил қилувчи ишқаланиш кучи, босим реакция кучи ва винт юзасига ишқаланиш кучини  $\theta$  бурчакка боғлиқ қийматини камайиб боришини кузатишимиз мумкин. Бу ўз навбатида конвейер ичидаги чигитлар массасини зичлашув коэффициентини камайишига олиб келади. Натижада пахта чигитларини конвейер ичида тиқилишлари камаяди.



**ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:**

1. Cotton: World Statistics. <http://www.ICAC.org>; <https://www.statista.com>.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026-йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси” тўғрисидаги ПФ-60-сонли фармони.
3. Обидов А.А. Жинланган чигитларга ишлов беришнинг самарали технологиясини яратиш. Фан докт. дисс. Наманган 2020, 198 б.
4. Максудов Э.Т. ва бошқалар. Пахта чигитидан калта толани ажратиш. “Фан”, Тошкент-1991, 326 б.
5. Ахмедходжаев Х.Т. Совершенствование технологии подготовки хлопковых семян к процессу линтерования. // Сб. науч. трудов ТашПИ, ТИТЛП. «Механическая и химическая технология волокнистого сырья и материалов». – Ташкент, 1992. - С.8-11.
6. O’z DSt 596:2014 Семена хлопчатника технические. Технические условия. Узбекское агентство стандартизации, метрологии сертификации. Ташкент. 2014.-С.3-4.
7. Исаханов Х.И. Исследование процесса регенерации недоджинированных семян хлопчатника перед линтерованием и создание устройства для его осуществления: Дис. ... канд. техн. наук. – Ташкент: ТИТЛП, 1986.- 243 с.