



ТОЛАЛИ ЎЛИКНИ ШНЕКЛИ-ҚОЗИҚЛИ ИШЧИ ОРГАНЛАР ТАЪСИРИДА ТОЗАЛАШ ЖАРАЁНИНИ НАЗАРИЙ ТАҲЛИЛИ

Назирова Р.Р.

Т.ф.н., к.и.х. “Пахтасаноат илмий маркази” АЖ

Югаев Ш.М.

Эркин изланувчи. Термиз муҳандислик технология институти

Таянч сўзлар: толали ўлик, тозалаш, такомиллаштирилган, ускуна, босим кучи, шнекли-қозикли, тенглама, график, тезлик, хажмий оғирлик.

Ключевые слова: волокнистый улюк, очистка, усовершенствованный, оборудование, сила давления, шнеко-колковый, уравнение, график, скорость, объёмный вес.

Key words: fiber die, cleaning, improved, equipment, compressive strength, screw-pile, equation, graph, speed, volumetric weight.

Kirish. Пахтани дастлабки ишлашнинг технологик жараёнида асосий маҳсулотлар - пахта толаси, пахта чигити ва момикдан ташқари кўп миқдорда толали чикиндилар олинади (жиндан ўлик, линтерлардан ўлик, майда толали бўлақлар ва пахта тозалаш ускуналаридан ўлик), уларни қайта ишлаш натижасида тўқимачилик ва бошқа сохалар учун хом ашё сифатида мос келадиган толали материаллар олинади [1].

3 дона 90 дона аррали 7ДП-90 жин ўрнатилган корхонада бир соат давомида ажраладиган толали ўликнинг тахминий миқдорини аниқлаб кўрайлик. 90 дона арралик жинларини иш унумдорлигини ўртача 900 кг/соат миқдориди қабул қилсак, бир соат давомида 3 дона жин билан 2700 кг тола ишлаб чиқарилиши мумкин. Тола тозалагичларидан ажраладиган толали ўликнинг пахтага нисбатан миқдори энг паст 0,6 % ни ташкил этишини қабул қилсак, бу миқдор (тола чикимини ўртача 34 % қабул қилинганида) 47,64 кг/соатни ташкил этади. Албатта бу миқдор паст навли пахта хом ашёсини дастлабки ишлаш вақтида кўпайиши муқаррар [2].

Толали ўлик ёки момикни ифлос аралашмалардан тозалаш технологияси соҳасидаги адабиёт манбаларини кўриб чиқиш ушбу йўналишни етарли даражада ишлаб чиқилмаганлигини ва саноат талабларига жавоб берадиган толали ўликни тозалаш машиналарининг самарали конструкциясини ишлаб чиқиш учун чуқур назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказиш зарурлигини кўрсатди.

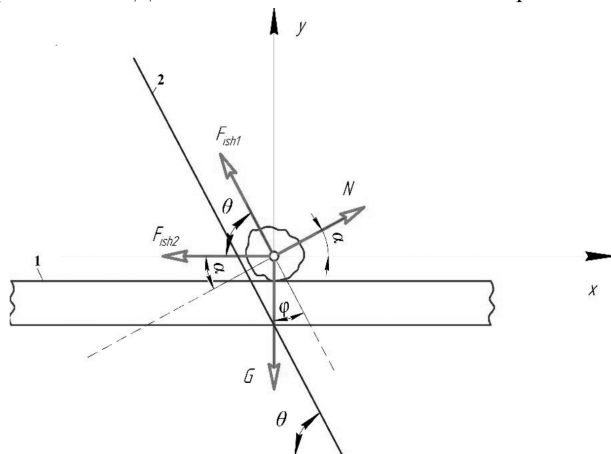
Muhokama. Амалдаги линт ёки толали ўлик тозалаш қурилмаларининг ҳеч бири сифатли маҳсулот олиш талабларига тўлиқ жавоб бермайди. Қозикли ва қозикли винтли тозалагичлар қурилманинг соддалиги, ишлаш қулайлиги билан ажралиб туради, аммо конструктив хусусиятлари туфайли улар ифлосликлардан ва айниқса майда ифлос аралашмаларини самарали равишда ажратиш олишга имконият бермайди.



Тозалаш органлари юзасида момикларни (тозаладиган толали махсулотни) бир текис тақсимлаш ва тараш момикни майда ифлосликдан тозалаш интенсивлигини ошириши, ифлос аралашмаларини ажратиш самарадорлиги тозаланаётган материалга ёпишиш даражаси камайиши билан тавсифланиши, бунга машинанинг конструктив параметрлари, тозаланаётган материалнинг ифлосланиш даражаси ва уни тозалаш зонасига етказиб бериш шартлари, янада самарали тақсимлаш ва тараш билан тозалаш жараёнининг тўғри йўналиши таъсир қилиши маълум.

Ўлик ёки момикни ифлос аралашмалардан тозалашда даставвал винт орқали ҳаракатини ташқи кучлар таъсирида таҳлил қиламиз

Ўлик ёки момикни ифлос аралашмаларни ҳаракатланганда, ҳар бир зонадаги жараёнларни кўриб чиқамиз. Даставвал L_1 винтдаги момикнинг ҳаракатини таҳлил қиламиз.



1-расм. Шнекли қозикли тозолагич ишчи органида силжиган (толали ўлик) нуктани мувозанат схемаси
(1-шнек ўқи, 2-шнег винт йўналиши)

Шнекли конвейер қобиғидаги толали ўликни ўқли ҳаракатланиши тезлиги V_1 куйидаги формула орқали аниқланади (1-расм):

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

бу ерда Q - тозолагични иш унумдорлиги, т/с;

D – шнекли-қозикли барабанни ташқи диаметри, м;

d – шнекли-қозикли барабан копламаси диаметри, м;

ψ - қозиклараро жойни тўлдириш коэффиенти;

γ_0 - тозаланаётган толали ўликни ҳажмий оғирлиги, т/м³;

$C_0=0,9 \div 1$ - толали ўликни тўкилиш коэффиенти.

Қозиклараро жойни тўлдириш коэффиенти қозикли-шнекли тозолагични юкланиш қобилияти коэффиентидан ортиқ бўлиши керак эмас:

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

бу ерда: ψ_1 – юкланиш қобилиятини шнекли-қозикли барабан айланишлари сонига боғлиқлиги коэффиенти;



ψ_2 -юкланиш кобилиятини шнекли-козиқли тозалагични киялик бурчагига боғлиқлиги коэффициенти, горизонтал холат учун $\psi_2 = 1$.

Толали ўликни шнекли-козиқли барабан кобиғида V_a тезликда винтсимон ҳаракатланиши сабабли кобиққа тегувчи толали ўликни ҳаракатланувчи винтли козиқларни кўтарилиш бурчагини аниқлаш мақсадга мувофиқ. Толали ўликни тезлиги ўқли тезлик V_1 ва айланма тезлик V_a ни геометрик йиғиндисидир.

Фараз қилинадики, толали ўликни қатламини ҳаракати бир текис бўлади ва материал нукта ҳаракати қонуниятларига бўйсунди.

Бунга йўл қўйиш мумкин, агарда толлалли ўликни ички ишқаланиши ташқи ишқаланишдан катта бўлса; бир вақтда материал нуктани мувозанати кўриб чиқилади ва кобиққа тегувчи материал нукта ҳаракатланувчи винтли козиқни кўтарилиш бурчагини аниқлаш учун тенглама ишлаб чиқилади.

Майдончада толали ўлик шнекли-козиқли барабанни айланишида L_1 масофага силжийди. Толали ўликни мувозанат тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:[3] (1-расм)

$$\begin{cases} N \cdot \cos \alpha - F_{ish2} - F_{ish1} \cdot \cos \theta = 0 \\ F_{ish1} \cdot \sin \theta - G + N \cdot \sin \alpha = 0 \end{cases} \quad (3)$$

бу ерда: θ - материал нукта ҳаракатланувчи винтли чизикни кўтарилиш бурчаги;

α - винтли чизикни ташқи қирра бўйича кўтарилиш бурчаги;

mg - юк заррачасини оғирлик кучи;

g - эркин тушиш тезланиши;

F_{ush1} - толали ўликни шнекли-козиқли барабан юзасига ишқаланиш кучи;

N - толали ўлик таъсирида шнекли-козиқли барабан юзасида ҳосил бўлувчи реакция кучи;

F_{ush2} - толали ўликни шнекли-козиқли барабаннинг кобиғини ички юзасида ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучи тенгламалари қуйидагича ёзилади:

f_1 - юк заррачасини шнекли-козиқли барабан юзасига ишқаланиш коэффициентини;

$$F_{ush1} = f_1 \cdot N; N = G \cdot \sin \varphi = m \cdot g \cdot \sin \varphi; \text{ га тенг}$$

$$F_{ush2} = F_{ush1} \cdot f_2 = f_2 \cdot m \cdot g \cdot \cos \varphi; \text{ га тенг.}$$

Аниқланган $F_{ush1}; F_{ush2}$ қийматларини (3) ифодага қўйиб толали ўликни шнекли-козиқли барабан сиртидаги босим кучини аниқлаймиз. Босим кучи таъсирида ифлосликларни ажратиш жараёнини аниқлаймиз [4]:

$$\begin{cases} N \cdot \cos \alpha - f_2 \cdot m \cdot g \cdot \cos \varphi - f_1 \cdot m \cdot g \cdot \sin \varphi \cdot \cos \theta = 0 \\ f_1 \cdot m \cdot g \cdot \sin \varphi \cdot \sin \theta - m \cdot g + m \cdot g \cdot \sin \varphi \cdot \sin \alpha = 0 \end{cases}$$

Бу ифодадан қуйидагини аниқлаш мумкин:

$$N = \frac{f_2 \cdot m \cdot g \cdot \cos \varphi - f_1 \cdot m \cdot g \cdot \sin \varphi \cdot \cos \theta}{\cos \alpha} \quad (4)$$

Шнекли-козиқли барабан сиртида толали ўликни барабан ўқи атрофида ҳаракатидан тезлигини қуйидагича аниқлаймиз.

$$F_{ush1} = f_2 \cdot (F_{m.g} + m \cdot g \cdot \cos \varphi) \quad (5)$$



Бу ерда $F_{m,q} = \frac{m \cdot g^2}{R}$ шнекли-қозикли барабан айланиши натижасидаги толали ўликнинг марказдан қочма кучини ифодалайди. Бу тенгликни (5) ифодага қўйиб толали ўликни шнекли-қозикли барабан сиртидаги ишқаланиш кучини тезлигига боғлиқлик ифодасини ҳосил қиламиз.

$$F_{\text{шил}} = f_2 \cdot \left(\frac{m \cdot g^2}{R} + m \cdot g \cdot \cos \varphi \right) \quad (6)$$

Ҳосил бўлган (6) тенгликни (3) тенгламага қўйиб толали ўликнинг тезлигини аниқлаймиз.

$$f_2 \cdot \left(\frac{m \cdot g^2}{R} + m \cdot g \cdot \cos \varphi \right) = \frac{G - N \cdot \sin \alpha}{\sin \theta}$$

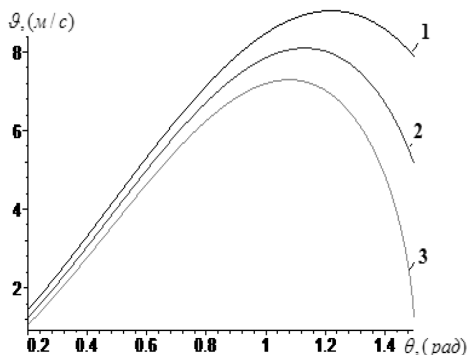
Юқоридаги ифодадан толали ўликни тезлигини аниқлаймиз:

$$g = \sqrt{\frac{R \cdot g \cdot (\cos \varphi - \sin \varphi \cdot \sin \alpha)}{f_2 \cdot \sin \theta} - R \cdot g \cdot \cos \varphi} \quad (7)$$

(7) тенгликда толали ўликни шнекли-қозикли барабан сиртида ҳаракат тезлиги орқали ифлосликларни ажратишдаги қонуниятини белгилайди. Maple дастури орқали графикларда таҳлил қилинган.

Шнекли қозикли барабанли тозалагичдаги толали ўлик массаси ҳаракатланганда $F_{\text{шил}}$ -ўлик ва шнекли-қозикли барабаннинг қобиғини ички юзасида ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучини, N - винт юзасини кўрсатган реакциясини кучини, θ - кўтарилиш бурчагига боғлиқ холда ўзгариши қонуниятларини $f=0.03$, $m=0,005$, $m=0,01$, $m=0,015$ кг қийматлардаги графиклари 2 ва 3-расмларда келтирилган.

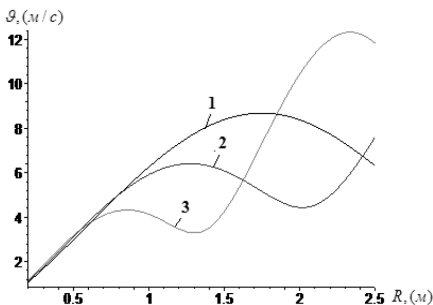
Толали ўлик массасини ошиб бориши билан $F_{\text{шил}}$, N ва $F_{\text{шил}2}$ кучларни, материал нуқта ҳаракатланувчи винтли чизикни кўтарилиш бурчаги θ боғлиқ қийматини ошиб бориши билан камайишини кузатишимиз мумкин. Бу ўз навбатида шнекли-қозикли барабанли тозалагич ичида, толали ўлик массасини зичлашув коэффицентини камайишига олиб келади. Натижада толали ўликни шнекли-қозикли барабанли тозалагич ичидаги тикилишларини камайтиради ва толали ўлик таркибидаги ифлосликарадан тозалаш самарадорлигини оширади.





$$f_2=0,03, 1-m=0,005, 2-m=0,01, 3-m=0,015$$

2-расм. Шнекли-қозикли барабанли тозалагичдаги толали ўлик массаси ҳаракатланганда, толали ўликни шнекли-қозикли барабан қобиғини ички юзасида ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучи қозик чизигининг θ - қўтарилиш бурчагига боғлиқ ҳолда ўзгариши қонуниятлари:



$$f_2=0,025, 1-m=0,005, 2-m=0,01, 3-m=0,015$$

3-расм. Шнекли-қозикли барабанли тозалагичда толали ўлик массаси ҳаракатланганда, N - шнекли-қозикли барабан юзасини кўрсатган реакциясининг кучини винт чизиги R - шнекли-қозикли барабаннинг узунлигига боғлиқ ҳолда ўзгариши қонуниятлари:

3-расмдаги графиклардан кўринадики, толали ўликнинг қисқа вақтли турғунликка олиб келувчи нотекис ва узлукли ҳаракати мавжуд. Амалиётда шнекли-қозикли барабаннинг диаметрини 500 мм; қадами 225 мм айланишлар сони 150 айл/мин; эканлиги, шнекли-қозикли барабаннинг қобиғи толали ўликлар орасидаги ишқаланиш коэффициентини 0,15 га тенглигини ҳисобга олиб, 7 - формуладан фойдаланган ҳолда шнекли-қозикли барабаннинг қозиклари куйисида толали ўлик массаси тезлиги 0,32 м/с ва унинг учида тезлик 0,38 м/с га тенглигини ҳисоблаш мумкин. Тезликлардаги бундай фарқ шнекли-қозикли барабанли тозалагичда ташилаётган толали ўлик массасини турлича зичлашишига ва натижада текилишлар содир бўлиш эҳтимolini ошишига олиб келади.

Толали ўлик бўлакчаларига йўналтирувчи қозикчанинг ОХ ўқи бўйлаб ҳаракати дифференциал тенгламасининг умумий кўриниши қуйидагича бўлади:

$$x = C_1 \cdot e^{2 \cdot f \cdot \omega t} + C_2 + \frac{g \cdot (2 \cdot f^2 - 1)}{\omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)} \cdot \cos \omega \cdot t - \frac{3 \cdot f \cdot g}{\omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)} \cdot \sin \omega \cdot t + \omega^2 \cdot h - \frac{f \cdot k \cdot g^2}{m} \quad (8)$$

(8) тенгламадаги C_1 ва C_2 ўзгармас қийматларини аниқлаш учун бошланғич шартдан фойдаланиб,

яъни $t = 0$ да $x = 0$; $\dot{x} = g_0$ аниқлаймиз:

$$C_1 + C_2 = -\frac{g \cdot (2 \cdot f^2 - 1)}{\omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)} - \omega^2 \cdot h + \frac{f \cdot k \cdot g^2}{m}$$

$$C_2 = -\left(\frac{2 \cdot g \cdot (2 \cdot f^2 - 1 + 3 \cdot g)}{2 \cdot \omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)}\right) - \omega^2 \cdot h + \frac{f \cdot k \cdot g^2}{m}; \quad C_1 = \frac{3 \cdot g}{2 \cdot \omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)}$$



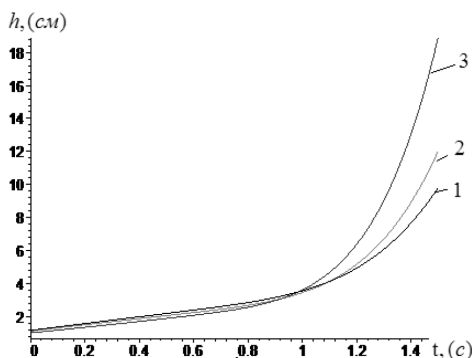
Аниқланган ўзгармас кийматларни (8) тенгликка қўйиб толали ўликнинг барабаннинг йўналтиргич қозикчалари сиртидаги ҳаракат тенгламасини ҳосил қиламиз [5]:

$$h = \frac{3 \cdot g}{2 \cdot \omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)} \cdot e^{2 \cdot f \cdot \omega t} - \left[\frac{2 \cdot g \cdot (2 \cdot f^2 - 1 + 3 \cdot g)}{2 \cdot \omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)} \right] + \frac{g \cdot (2 \cdot f^2 - 1)}{\omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)} \cdot \cos \varphi - \frac{3 \cdot f \cdot g}{\omega^2 \cdot (1 + 4 \cdot f^2)} \cdot \sin \varphi \quad (9)$$

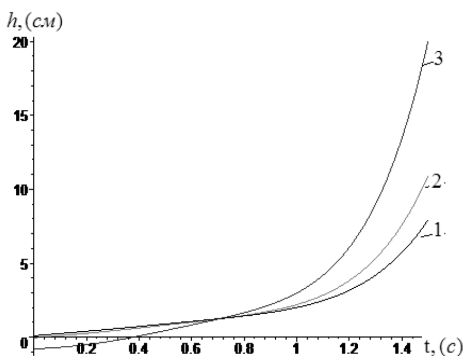
(9) тенглама шнекли қозикли барабанли тозалагичнинг йўналтиргич қозикчалари юзасида толали ўлик бўлакчаларининг ҳаракатини ифодалайди. Толали ўлик бўлакчаларидан ифлосликларни ажратишда йўналтирувчи қозикчали барабаннинг турли хил бурчак тезликларида тозалаш самарадорлигига таъсирини таҳлил қилишда Марле дастуридан фойдаланиб, графикларни қурамыз.

Толали ўлик бўлакчаларининг йўналтиргич қозиклар таъсирида қуйидаги параметрларининг кийматлари келтирилган:

$$f=0,3; g=9,8 \text{ м/с}^2; \omega=150 \text{ айл/мин}; \alpha=80^0; R=75\text{мм}; k=0,002;$$



4-расм. Шнекли-қозикли барабанли тозалагичнинг йўналтиргич қозикчалари сиртида толали ўлик бўлакчаларининг ҳаракатини турли хил бурчак тезликлардаги $\omega_1=100 \text{ айл/мин}$, $\omega_2=125 \text{ айл/мин}$, $\omega_3=150 \text{ айл/мин}$ кийматларда вақтга боғлиқ графиги.



5-расм. Шнекли-қозикли барабанли тозалагичнинг йўналтиргич қозикчалари сиртида толали ўлик бўлакчаларининг ҳаракатини қозикчанинг турли хил йўналтиргич бурчаклардаги $\varphi_1=5^0$, $\varphi_2=10^0$, $\varphi_3=15^0$ кийматларда вақтга боғлиқ графиги.



Xulosa. Юқоридаги 4 ва 5-расмларда келтирилган графиклардан шнекли-қозикли барабанли тозалагичда толали ўлик бўлакчаларининг ҳаракатида ифлос аралашмаларни ажратишда йўналтирувчи қозикча сиртидаги толали ўлик бўлакчаларини ҳаракатини узатилиши натижасида тозалаш самарадорликка эришишда рационал параметрлар танлаб олинган. Бунда шнекли қозикли барабаннинг бурчак тезлиги $\omega_3 = 150 \frac{\text{айл}}{\text{мин}}$ бўлганда ҳамда йўналтиргич қозикчаларини йўналтирувчи бурчаги $\varphi_3 = 15^\circ$ бўлганда қозикчалар сиртидаги толали ўлик бўлакчаларини бир текисда узатилишини кўришимиз мумкин.

Адабиётлар:

1. Джабаров Г.Д. и др. Первичная обработка хлопка. М., 1978. 430 с.
2. Назиров Р.Р., Югаев Ш., Диёров Х.Г. Толани тозалаш ускуналаридан ажраладиган толали чиқиндиларни миқдори ва таркибини аналитик тахлили. //Пахта тозалаш, тўқимачилик ва енгил саноат соҳаларидаги технологияни такомиллаштириш. Халқаро илмий-амалий анжуман, Термиз, 2023 й. 20-21 октябр, 2-тўплам, 65-67 б.
3. Рашидов Т.Р., Шозиётов Ш., Мўминов Қ.Б. Назарий механика асослари. –Тошкент.: Ўқитувчи, 1990.
4. Шохайдарова П., Шозиётов Ш., Зоиров Ж. Назарий механика. –Тошкент.: Ўқитувчи, 1991.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Москва: Наука. 1970.

РЕЗЮМЕ

Ушбу мақолада пахтаги жинлаш ва толани тозалаш жараёнида ажралиб чиқадиган толали ўликни шнекли-қозикли такомиллаштирилган тозалаш ускунасида тозалаш жараёнининг назарий ўрганиш натижалари ёритилган.

РЕЗЮМЕ

В данной статье рассматриваются результаты теоретического исследования процесса очистки волокнистого улока в усовершенствованном очистном оборудовании со шнеко-колковым рабочим органом, которые выделяются в процессе джинирования хлопка и очистки волокна.

SUMMARY

In this article, the results of the theoretical study of the process of cleaning the fiber carcass separated during the process of cotton ginning and fiber cleaning in the improved cleaning equipment with auger-pile are highlighted.