



БИР БАРАБАНЛИ ТОЛА ТОЗАЛАГИЧДА ХАВО ТАЪСИРИДАГИ ТОЛА ТУТАМЛАРИНИНГ ҲАРАКАТ ТАҲЛИЛИНИНГ НАЗАРИЯСИ.

Қ.Ж. Жуманиязов,

Толали экинлар илмий-тадқиқот институти, т.ф.д., профессор,
qadam.jumaniyazov@bk.ru

Р.Э.Рахмонкулов,

ТерДМАУ мустақил тадқиқотчи,
raxmonkulov.r.e@gmail.com

Ж.Э.Рахманкулов,

ТерДМАУ т.ф.ф.д., доцент,
jasurer87@gmail.com

О.А.Гулбоев,

ТерДМАУ мустақил тадқиқотчи,
gulboyevotabek45@gmail.com

Annotation: The article analyzes the movement of small impurities under the influence of an air flow separated from a bundle of fibers, between a pin with a beveled end and a shaped mesh.

Key words: Fiber capacity, inclined pile, suction power, , differential, coefficient, small impurities, Cariolis force, air resistance force.

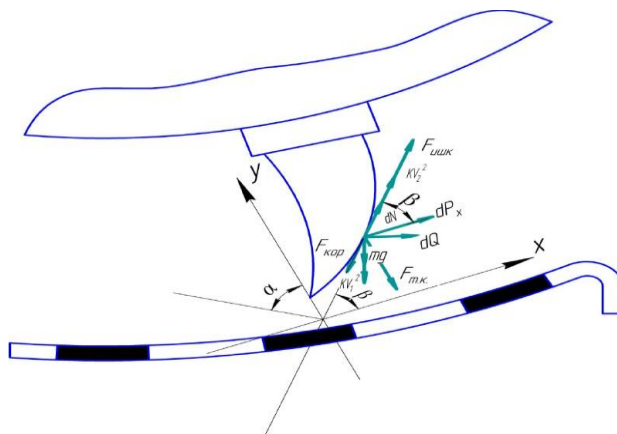
Аннотация: В статье анализируется движение мелких примесей под воздействие потока воздуха отделенных от пучка волокон, между скошенным колкамы и фасонной сеткой.

Ключевые слова: Волокнистость, наклонная свая, мощность всасывания, дифференциал, коэффициент, мелкие примеси, сила Кариолиса, сила сопротивления воздуха.

Анотация: Мақолада қия учли қозикча ва шакилли панжара орасида ҳаракатланган тола тутамидан ажралган майда ифлосликларни сўрувчи ҳаво тасирида ҳаракати таҳлил этилган.

Калит сўзлар: Тола тутуми, қия учли қозикча, сўрувчи куч, дифференциал, кайффицент, майда ифлослик, кариолис кучи, ҳавонинг қаришилиқ кучи.

Kirish. Тола тутамларига қия учли қозикчалар таъсирида майда ифлосликлардан тозалашдаги ҳаракатини назарий таҳлил қиламиз. Назариядан тола тутамларидан майда ифлосликларни ажратишда қия учли қозикчалар таъсирида сирт бўйлаб тола тутамчасидан ажратилган майда ифлосликларни йўналтиришда сўрувчи ҳавонинг аҳамияти муҳим ҳисобланади, яъни қозиклар таъсирида ажралган майда ифлосликларни сўрувчи ҳаво таъсирида ажратиш олиш бунда ажратилган майда ифлосликларни қайта тола оқимида қўшилиб кетишини олдини олиш ва шу орқали тозалаш самарадорлигини оширишга қаратилган.



1-расм. Такмиллашган қия учли қозикча сиртидаги тола оқимининг ташқи кучлар таъсиридаги ҳаракат схемаси

mg -тола тутамчасининг оғирлик кучи; $F_{kor} = 2 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{x}$ -Кариолис кучи; $F_{mq} = m \cdot \omega^2 \cdot S$ - марказдан қочма куч; N -нормал босим; $F_{ish} = \mu \cdot N$ - ишқаланиш кучи; KV_2^2 -ҳавонинг қаршилиқ кучи; KV_1^2 -сўрувчи куч; $N = \frac{1}{2} \cdot q \cdot S \cdot \sin(\alpha + \beta)$ га тенг.

Юқорида келтирилган 1-расмдан AB ёй бўйлаб таъсир қилувчи қия учли қозикча ва панжарали юзада тола тутамчаларининг ишқаланиш натижасида ажратилган майда ифлосликларни ажратишни назариясини кўриб чиқамиз, даставвал тола тутамчасини қия учли қозикча таъсиридаги ОХ ўқи бўйича дифференциал тенгламани келтирамиз.

$$m \cdot \ddot{x} = k \cdot g_2^2 - F_{kor} - m \cdot g \cdot \sin \alpha - k \cdot g_1^2 \cdot \sin \alpha + N; N = \frac{1}{2} \cdot q \cdot S \cdot \sin(\alpha + \beta)$$

$$m \cdot \ddot{x} + 2 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{x} = k \cdot (g_2^2 - g_1^2) - k \cdot g_1^2 \cdot \sin \alpha$$

$$\ddot{x} + 2 \cdot \omega \cdot \dot{x} = \frac{k}{m} \cdot (g_2^2 - g_1^2) - \frac{k \cdot g_1^2}{m} \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

(1) тенглама иккинчи тартибли бир жинсли бўлмаган дифференциал тенгламани бир жинсли ва хусусий ечимларини аниқлаймиз.

Бир жинсли қисмини кўринишда излаймиз. $\dot{x}_1 = \lambda e^{\lambda t}$, $\ddot{x}_1 = \lambda^2 \cdot e^{\lambda t}$ бу ифодани (1) тенгламага қўямиз. $\lambda^2 + 2 \cdot \omega \cdot \lambda = 0$ $\lambda_1 = 0$; $\lambda_2 = -2 \cdot \omega$;

$$x_1 = c_1 \cdot e^{\lambda_1 t} + c_2 \cdot e^{\lambda_2 t}$$

$$x_1 = c_1 + c_2 \cdot e^{-\omega t} \quad (2)$$

Хусусий ечимини

$$x_2 = M \cos \omega \cdot t + N \sin \omega \cdot t \quad (3)$$

кўринишида излаймиз.

$$\dot{x}_2 = -M \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t + N \cdot \omega \cdot \cos \omega \cdot t;$$

$$\ddot{x}_2 = -M \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega \cdot t - N \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega \cdot t;$$

аниқланган қийматларни (2) тенгламага қўямиз. $\alpha = \omega \cdot t$

$$-M \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega \cdot t - N \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega \cdot t - 2 \cdot M \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega \cdot t + 2 \cdot N \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega \cdot t = -\frac{k g_1^2}{m} \cdot \sin \alpha \quad (4)$$

(4) ифодани $\sin \omega \cdot t$ ва $\cos \omega \cdot t$ олдидаги коэффициентларни тенглаштириб ўзгармас M ва N қийматларни аниқлаймиз.



$$\begin{cases} -N \cdot \omega^2 + 2 \cdot N \cdot \omega^2 = 0 \\ -N \cdot \omega^2 - 2 \cdot M \cdot \omega^2 = -\frac{k v_1^2}{m} \end{cases}$$

$$N = \frac{k v_1^2}{5 m \omega^2}; \quad M = \frac{2 k v_1^2}{5 m \omega^2};$$

Бу қийматларни (3) тенгликга қўямиз.

$$x_2 = \frac{2 \cdot k \cdot g_1^2}{5 \cdot m \cdot \omega^2} \cdot \cos(\omega \cdot t) + \frac{k \cdot g_1^2}{5 \cdot m \cdot \omega^2} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (5)$$

Қия учли қозикча таъсирида тола тутамчасини OX ўқи бўйича ҳаракатини умумий ечимини қуйидагича ифодаланади.

$$x = x_1 + x_2 = c_1 + c_2 \cdot e^{-2 \cdot \omega \cdot t} + \frac{2 \cdot k \cdot g_1^2}{5 \cdot m \cdot \omega^2} \cdot \cos(\omega \cdot t) + \frac{k \cdot g_1^2}{5 \cdot m \cdot \omega^2} \cdot \sin(\omega \cdot t) + k \cdot (g_2^2 - g_1^2) \quad (6)$$

(6) ифодадан C_1 ва C_2 ўзгармас қийматларни аниқлашда бошланғич ва чегаравий шартлардан фойдаланамиз.

$(x)_{t=0} = 0$; $(\dot{x})_{t=0} = 0$; дан аниқлаймиз

$$\begin{cases} C_1 + C_2 + \frac{2 \cdot k \cdot g_1^2}{5 \cdot m \cdot \omega^2} + k \cdot (g_2^2 - g_1^2) = 0 \\ -2 \cdot \omega^2 \cdot C_2 + \frac{k \cdot g_1^2}{5 \cdot m \cdot \omega} = 0 \end{cases}$$

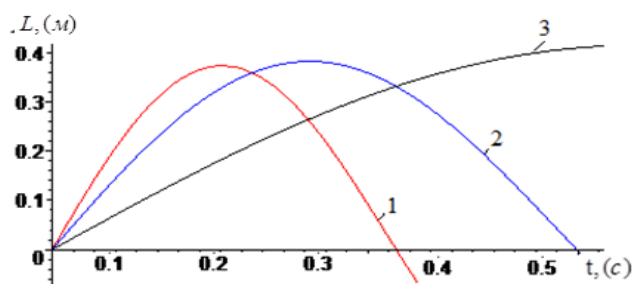
$$C_2 = \frac{k \cdot g_1^2}{10 \cdot m \cdot \omega}; \quad C_1 = -\frac{k \cdot g_1^2}{2 \cdot m \cdot \omega^2} - k \cdot (g_2^2 - g_1^2) = 0$$

Аниқланган C_1 ва C_2 қийматларни (6) тенгламага қўямиз.

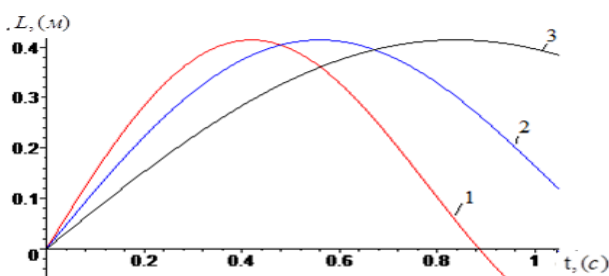
$$L = -\left(\frac{k \cdot g_1^2}{2 \cdot m \cdot \omega^2} + k \cdot (g_2^2 - g_1^2)\right) + \frac{k \cdot g_1^2}{10 \cdot m \cdot \omega^2} \cdot e^{-2 \cdot \omega \cdot t} + \frac{2 \cdot k \cdot g_1^2}{5 \cdot m \cdot \omega^2} \cdot \cos(\omega \cdot t) + \frac{k \cdot g_1^2}{5 \cdot m \cdot \omega^2} \cdot \sin(\omega \cdot t) + \frac{0.5 \cdot q \cdot S \cdot \sin(\alpha + \beta)}{5 \cdot m \cdot \omega^2} \quad (7)$$

(7) тенгламадан тола тутамчаларини қия учли қозикча таъсирида майда ифлосликларни ажратишда сўрувчи ҳаво тезлигига, қия учли қозикча барабан бурчак тезлигига тола тутамчасининг массасига боғлиқлик ифодасидан фойдаланиб Maple дастури орқали графикларда таҳлил қилинган. Қия учли қозикча орасида жойлашган тола тутамчаларига қуйидаги параметрлар таъсир қилади.

$k = 0.2$, $g_1 = 7 \frac{M}{c}$, $R = 0.15 m$, $\alpha = 1.74 \text{ рад}$, $S = 50 \text{ мм}$, $\omega = 25 \text{ рад/с}$, $m = 25 \text{ гр}$ ҳисобланди.



2-расм. Тола тутамларидан майда ифлосликларни ажратишда йўналтирувчи валикларнинг бурчак тезликларини $\omega_1 = 15 \text{ рад/с}$; $\omega_2 = 20 \text{ рад/с}$; $\omega_3 = 25 \text{ рад/с}$; қийматларида вақтга боғлиқ графиги



3-расм. Тола тутамчаларидан майда ифлосликларни ажратишда йўналтирувчи хавонинг турли хил $\vartheta_{1,I} = 0,3 \text{ м/с}$; $\vartheta_{1,II} = 0,5 \text{ м/с}$; $\vartheta_{1,III} = 0,7 \text{ м/с}$ қийматларида вақтга боғлиқ графиги

Юқоридаги графиклар таҳлилидан тола тутамчасидан ажратилган майда ифлосликларни OX ўқи бўйича ҳаракати келтирилган. Бунда йўналтирувчи ҳаво оқими таъсирида ажратилган ифлосликлар йўналтирувчи ҳаво тезлигидан сўрувчи хавонинг тезлиги юқори бўлиши ҳисобига ажратилган майда ифлосликларни чиқинди камерасига тушиб кетиши таъминланган. Яъни $k \cdot \vartheta_1 > k \cdot \vartheta_2$ шarti бажарилган.

Тола тутамчасига қия учли қозикча таъсири натижасида ОУ ўқи бўйича ҳаракат дифференциал тенгламасини тузамиз.

$$m\ddot{y} = F_{m,q} + (k \cdot \vartheta_1^2 + mg) \cdot \cos \alpha - F_{ish} \quad (8)$$

(1) иккинчи тартибли бир жинсли бўлмаган дифференциал тенгламани бир жинсли ва хусусий ечимларани аниқлаймиз, қия учли қозикча тола тутамчаларига таъсирида қуйидаги ташқи кучлар ҳосил бўлади.

$F_{m,q}$ - марказдан қочма куч; $k \cdot \vartheta_1^2$ - хавонинг сўрувчи кучи; mg - оғирлик кучи; F_{ish} - ишқаланиш кучи; $F_{m,q} = m \cdot \omega^2 \cdot S$ - марказдан қочма куч; $F_{ish} = 0.5 \cdot q \cdot S \cdot f \cdot \sin(\alpha + \beta)$ - ишқаланиш кучи; ω - қия учли қозикча барабаннинг бурчак тезлиги; S - қия учли қозикча ёйининг узунлиги; m - пахта бўлакчасининг массаси, f - ишқаланиш коэффициентини (тола тутамчаси билан қия учли қозикча сирти орасидаги)

$$m \cdot \ddot{y} = m \cdot \omega^2 \cdot S + (k \cdot \vartheta_1^2 + m \cdot g) \cdot \cos \alpha - m \cdot g \cdot \sin \alpha \quad (9)$$

(2) ифодани иккала томонини m массасига бўлиб юборамиз.

$$\ddot{y} = \omega^2 \cdot S + \left(\frac{k \cdot \vartheta_1^2}{m} + g \right) \cdot \cos \alpha - \frac{0.5 \cdot q \cdot S \cdot f \cdot \sin(\alpha + \beta)}{m} \quad (10)$$

(3) ифода $\vartheta = \omega \cdot S \Rightarrow \omega = \frac{\vartheta}{S} = \frac{\dot{y}}{S}$ бу тенгликни юқоридаги ифодага қўямиз.

$$\ddot{y} - \frac{1}{S} \cdot \dot{y}^2 = \left(\frac{k \cdot \vartheta_1^2}{m} + g \right) \cdot \cos \alpha - 0.5 \cdot q \cdot S \cdot f \cdot \sin(\alpha + \beta) \quad (11)$$

(4) ифодани бир жинсли қисмидан $\ddot{y} = \frac{d(\dot{y})^2}{dt} \cdot \frac{2dy}{2dy} = \frac{d(\dot{y})}{2dt}$ бу белгиланишдан фойдаланиб бир жинсли қисмини ҳисоблаймиз.

$$\frac{d(\dot{y})^2}{dt} - \frac{1}{S} \cdot \dot{y}^2 = 0 \quad (12)$$

(5) тенгламани ечимини $\dot{y}^2 = z$ белгилаб бир жинсли қисмини ҳисоблаймиз.

$$\frac{dz}{2dt} - \frac{1}{S} \cdot z = 0 \Rightarrow \frac{dz}{2dt} - \frac{1}{S} \cdot z = 0 \Rightarrow \frac{dz}{z} = \frac{2}{S} \cdot dt \text{ бу ифодани дифференциаллаймиз.}$$



$$\ln z = \frac{2}{S} \cdot t \Rightarrow z = e^{\frac{2}{S} \cdot t} \cdot C_1 \quad (13)$$

ифодага $\dot{y}^2 = z$ ни қўйиб ОУ ўқи бўйича қия учли қозикча таъсиридаги тола тутамчасини ҳаракатини ифодалаймиз $\dot{y}^2 = e^{\frac{2}{S} \cdot t} \cdot C_1 \Rightarrow \dot{y} = e^{\frac{t}{S}} \cdot C_1 \Rightarrow y = S \cdot e^{\frac{t}{S}} \cdot C_1$ бошланғич шартдан фойдаланиб C_1 ўзгармас қийматини аниқлаймиз. $(y)_{t=0} = S_0$ га тенг $C_1 = \frac{S_0}{S}$

$$y_1 = S_0 \cdot e^{\frac{t}{S}} \quad (14)$$

ифодани хусусий ечимини

$$y_2 = A \cdot \cos \omega \cdot t + B \cdot \sin \omega \cdot t \quad (15)$$

қўринишда излаймиз бу ифодадан ҳосилалар олиб (4) тенгламага қўйиб ўзгармасаларни аниқлаймиз.

$$\begin{aligned} \dot{y}_2 &= -A \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t + B \cdot \omega \cdot \cos \omega \cdot t \\ \ddot{y}_2 &= -A \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega \cdot t - B \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega \cdot t \\ -A \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega \cdot t - B \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega \cdot t + \frac{A}{l} \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t - \frac{B}{l} \cdot \omega \cdot \cos \omega \cdot t &= \left(\frac{k \cdot g_1^2}{m} + g \right) \cdot \cos \omega \cdot t - f \cdot g \cdot \cos \omega \cdot t \end{aligned} \quad (16)$$

Бу тенгликни мос коэффицентларини тенглаштириб А ва В нинг қийматини аниқлаймиз

$$\begin{cases} -A \cdot \omega^2 - \frac{B}{l} \cdot \omega = \frac{k \cdot g_1^2}{m} + g \\ -B \cdot \omega^2 - \frac{A}{l} \cdot \omega = -f \cdot g \end{cases} \quad (17)$$

(17) тенграмалар системасидан

$$A = \frac{-\left(\frac{k \cdot g_1^2}{m} + g\right) \cdot \omega \cdot l + f \cdot g}{\omega^3 \cdot l + \frac{\omega}{l}}; B = -\frac{\frac{k \cdot g_1^2}{m} + g + f \cdot g}{\omega^3 \cdot l + \frac{\omega}{l}}$$

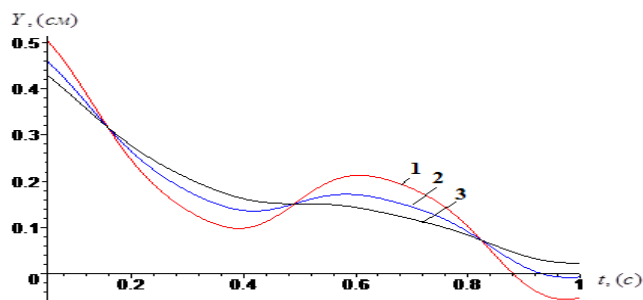
аниқланган қийматларни (8) тенгликка қўямиз ва хусусий ечимини аниқлаймиз.

$$y_2 = \frac{-\left(\frac{k \cdot g_1^2}{m} + g\right) \cdot \omega \cdot l + 0.5 \cdot q \cdot S \cdot f \cdot \sin(\alpha + \beta)}{\omega^3 \cdot S + \frac{\omega}{S}} \cdot \cos \omega \cdot t - \frac{\frac{k \cdot g_1^2}{m} + 0.5 \cdot q \cdot S \cdot f \cdot \sin(\alpha + \beta)}{\omega^3 \cdot S + \frac{\omega}{S}} \cdot \sin \omega \cdot t \quad (18)$$

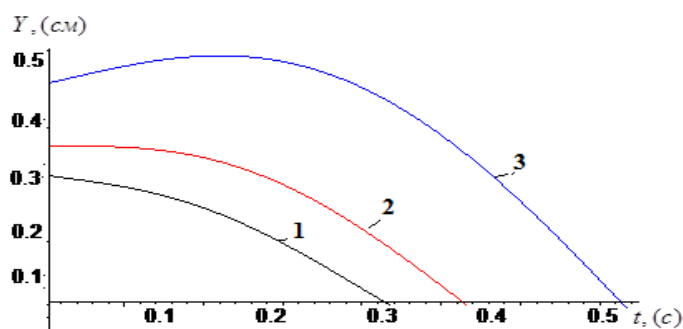
Қия учли қозикча сирти бўйлаб ҳаракатланаётган тола тутамчасини ОУ ўқи ўйлаб траектория тенграмасининг умумий тенграмасини аниқлаймиз.

$$y = S_0 \cdot e^{\frac{t}{S}} + \frac{-\left(\frac{k \cdot g_1^2}{m} + g\right) \cdot \omega \cdot S + 0.5 \cdot q \cdot S \cdot f \cdot \sin(\alpha + \beta)}{\omega^3 \cdot S + \frac{\omega}{S}} \cdot \cos \omega \cdot t - \frac{\frac{k \cdot g_1^2}{m} + 0.5 \cdot q \cdot S \cdot f \cdot \sin(\alpha + \beta)}{\omega^3 \cdot S + \frac{\omega}{S}} \cdot \sin \omega \cdot t \quad (19)$$

(19) ифода қия учли қозикчали барабан таъсирида тола тутамчаларининг сўрувчи хаво таъсиридаги ОУ ўқи бўйича ҳаракати келтирилган. Бу ифодани Maple дастуридан фойдаланиб графикларда таҳлили келтирилган.



4-расм. Тола тутамчаларидан майда ифлосликларни ажратишда ОУ ўқи бўйича сўрувчи хавонинг турли хил $\vartheta_{1.I} = 1,5 \text{ м/с}$; $\vartheta_{1.II} = 2 \text{ м/с}$; $\vartheta_{1.III} = 2,5 \text{ м/с}$ қийматларида вақтга боғлиқ графиги



5-расм. Тола тутамчаларидан майда ифлосликларни ажратишда ОУ ўқи бўйича валикларнинг бурчак тезликларини $\omega_1 = 15 \text{ рад/с}$; $\omega_2 = 20 \text{ рад/с}$; қийматларида вақтга боғлиқ графиги

Майда ифлосликларни тола тутамчадан ажратилган ва ОУ ўқи бўйича ҳаракат траекторияси келтирилган. Ажратилган майда ифлосликларни сўрувчи хавонинг турли хил $\vartheta_{1.I} = 1,5 \text{ м/с}$; $\vartheta_{1.II} = 2 \text{ м/с}$; $\vartheta_{1.III} = 2,5 \text{ м/с}$ қийматларида ва валикларнинг бурчак тезликларини $\omega_1 = 15 \text{ рад/с}$; $\omega_2 = 20 \text{ рад/с}$; қийматларида бўйича ўзгариши аниқланган.

Фойдаланган адабиётлар

1. Матисмоилов С.Л., Гофуров Қ.Ғ., Пирматов А., Жуманиязов Қ. “Хом ашёни йиғиришга тайёрлаш” Тошкент – 2018 й.
2. Мирзобоев Ж, Жуманиязов Қ, Мирзабаев Б. Толали чиқиндиларни хоссалари ва улардан самарали фойдаланиш имкониятлари. Наммти илмий техника журналы №2, 2019 й.
3. Мирошниченко Г.И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. Москва: Машиностроения. 1972.
4. Н.С.Пискунов. Дифференциальное и интегральное исчисления Москва 1982
5. Шоҳайдарова П., Шозиётов Ш., Зоиров Ж. Назарий механика. –Тошкент.: Ўқитувчи, 1991.
6. Т.Р.Рашидов.,Ш.Шозиётов. “Назарий механика асослари” Тошкент “Ўқитувчи” 1990
7. А.Джураев.,Г.Кузибоев. Динамика систем приводов технологических машин “Адолат” 1993
8. Первичная обработка хлопка – сырца // Под. ред. Э.З.Зикриева. - Ташкент: Мехнат, 1999. – 400с.
10. RIETER firmasining propektlari www.rieter.com
11. Truetzschler firmasining propektlari www.truetzschler.com