

УДК. 677.022.28

**ПНЕВМОМЕХАНИК ЙИГИРУВ МАШИНАСИДА БИКРЛИК
ЭЛЕМЕНТИГА ЭГА БЎЛГАН ҚУРИЛМА ТАЪСИРИДА ИП
ТАРАНГЛИГИ ДИНАМИКАСИНИ ЎРГАНИШ**

¹Б.М. Марданов, ¹О.Х. Мадрахимов, ¹Ж.Қ. Ғофуров, ²Х.Парпиев

¹Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти,

²Наманган муҳандислик-технология институти

(Қабул қилинди 01.05.2014 й.)

Мақолада пневмомеханик йигириш машинаси камерасида юқори тезликларда ипда ҳосил бўладиган нотекисликлар ўрганилган. Унга таъсир қилувчи таиқи таъсирлар назарий жиҳатдан ҳисобланган, таранглик таъсири остида пневмомеханик йигириш машинаси ип ўтказгич варонкаси марказининг кўчиш қонунияти аниқланган. Пневмомеханик йигириш машинаси ип ўтказгич варонкаси геометрик параметрларига нисбатан қамраш бурчагининг ўзгариши ҳамда тарангликнинг ўзгариши графиклари келтирилган.

Таянч сўзлар: *пневмомеханик йигириш машинаси, йигириш камераси, юқори тезлик, нотекислик, таиқи таъсир, таранглик, таранглик таъсири, пневмомеханик йигириш, ип ўтказгич варонкаси, қамраш бурчаги.*

В статье изучена неровнота пряжи возникающая на больших скоростях в прядильной камере пневмомеханической прядильной машине. Теоретически рассчитаны внешние силы, воздействующие на нее, определен закон перемещения центра воронки нитепроводника прядильной машины под действием натяжения. Приведены графики изменения натяжения и угла обхвата по отношению геометрических параметров воронки нитепроводника пневмопрядильной машины.

Ключевые слова: *пневмомеханической прядильной машина, прядильной камере, высокая скорость, неравномерность, внешняя воздействия,*

натяжения, под действием натяжения, пневмопрядильной, воронки нитепроводника, угла обхвата.

In article are studied irregularity yarns appearing on greater velocity in spinning camera pneumomechanical to spinning machine. Is it theoretically calculated external sily. Acting upon it, is determined law of the moving the centre of the crater funnel thread spinning machine under the action of pulls. The Broughted graphs of the change the pull and corner of the girth on attitude geometric parameter craters funnel thread pneumomechanical of the machine.

Key words: *the pneumomechanical spinning machine, spinning chamber, high speed, non-uniformity, external influence, tension, under action of a tension, pneumospinning, funnel of a conductor, corner of a grasp.*

Тўқимачилик саноатида ҳамма бошқа соҳалар сингари жадал суратда такомиллашиш кузатилмоқда. Пневмомеханик йиғириш машинасининг камера тезлиги $100\,000\text{ мин}^{-1}$ га тенг бўлган бўлса, ҳозирги кунга келиб $180\,000\text{ мин}^{-1}$ дан юқори эканлигини таъкидлаш мумкин. Тезликлар ортишининг ип сифатига таъсири ўрганилганда, ипда хоссалар бўйича нотекисликларнинг ортиши кузатилган [1]. Олиб борган тадқиқотлар шуни исботладики, пневмомеханик йиғириш машинасида қайишқоқ ёки бикрлик элементига эга бўлган варонкадан фойдаланиш, ипда камера тезлигининг ортиши натижасида юзага келувчи турли нотекисликларни камайтиради.

Тадқиқотнинг мақсади пневмомеханик йиғирув машинасида бикрлик элементига эга бўлган қурилма таъсирида ип таранглигини ўрганишдир. Бунинг учун [2] ишда таклиф этилган схемадан фойдаланамиз. Ип ҳаракатини стационар деб қабул қиламиз. Қурилма эса эластик элемент (пружина) таъсирида вертикал ҳаракатда (тебранишда) бўлади деб оламиз. Бунинг натижасида ипнинг қамраш бурчаги вақт бўйича ўзгарувчан бўлади. Илмий тадқиқот иши [2] даги натижалардан фойдаланиб ипдаги тарангликни ҳисоблаймиз. Пневмомеханик йиғириш машинасида ипнинг тезлиги унинг

буралиш тезлигидан анча пастлигини эътиборга олиб, таранглик ва нормал кучни (бир бирлик узунликдаги) қуйидаги формулалар ёрдамида аниқлаймиз.

$$P = P_1 e^{k\varphi} \operatorname{sign} v, \quad N = \frac{P}{\rho}$$

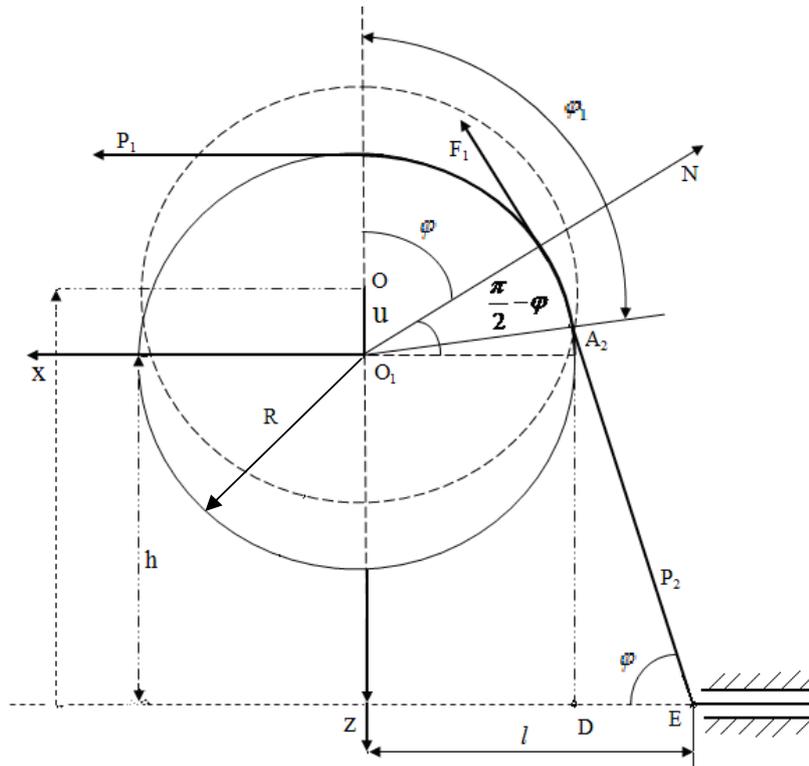
Бунда P_1 -иннинг воронкага кириш нуқтасидаги (B_1 нуқта, 1-расм) таранглиги, k -иннинг тангенциал йўналишдаги сиртки сирпаниш коэффиценти, φ -иннинг воронка сиртидаги ўзгарувчан қамраш бурчаги $0 \leq \varphi \leq \varphi_1$, v - иннинг ҳаракати чизиқий тезлиги $\operatorname{sign} \mathcal{G}$ - ип тезлиги йўналишига боғлиқ коэффицент бўлиб $-1 > \operatorname{sign} \mathcal{G} < 1$ тенгсизликни бажарувчи функция, яъни ип ҳаракатда бўлса, $\operatorname{sign} \mathcal{G} = -1$; агар $\mathcal{G} > 0$, $\operatorname{sign} \mathcal{G} = 1$; агар $\mathcal{G} < 0$, $-1 > \operatorname{sign} \mathcal{G} < 1$; агар $\mathcal{G} = 0$ бўлса, ρ - эгилиш радиуси бўлиб, воронка сиртининг танланишига боғлиқ бўлади. Агар сирт цилиндрсимон бўлса (2-расм), у ҳолда $\rho = R$ (R -цилиндр радиуси). Фараз қилайлик қурилма маркази ҳаракат давомида O нуқтадан O_1 нуқтага кўчиши $u(t)$ га тенг бўлсин. B_2 нуқта A_2 нуқтага кўчган бўлсин. A_2 нуқтада маркази O нуқтада бўлган айланага уринма ўтказиб, уни OZ ўқиға перпендикуляр бўлган чизиқ билан кесишган нуқтасини D билан белгилаймиз. U ҳолда $O_1 A_2 D$ учбурчак тўғри бурчакли учбурчак бўлиб, қуйидаги тенгликлар ўринли бўлади.

$$l = DE + R \sin \varphi_1, DE = (R \cos \varphi_1 + h - u) \cdot \operatorname{ctg} \varphi_1; \quad \text{ёки}$$

$$l = R \sin \varphi_1 + (R \cos \varphi_1 + h - u) \cdot \operatorname{ctg} \varphi_1$$

Бу тенгликдан φ_1 бурчак кўчишининг u орқали ифодасини топамиз:

$$\varphi_1 = \arcsin \frac{h-u}{\sqrt{l^2 + (h-u)^2}} + \arcsin \frac{R}{\sqrt{l^2 + (h-u)^2}} \quad (1)$$



1-расм. Қурилмага таъсир қилаётган кучларни ҳисоблаш схемаси.

$\frac{u}{l} \ll 1$ қабул қилинса, у ҳолда $\varphi_1 = \varphi_0 + A_0 \frac{u}{l}$ тақрибий формуладан фойдаланилса бўлади.

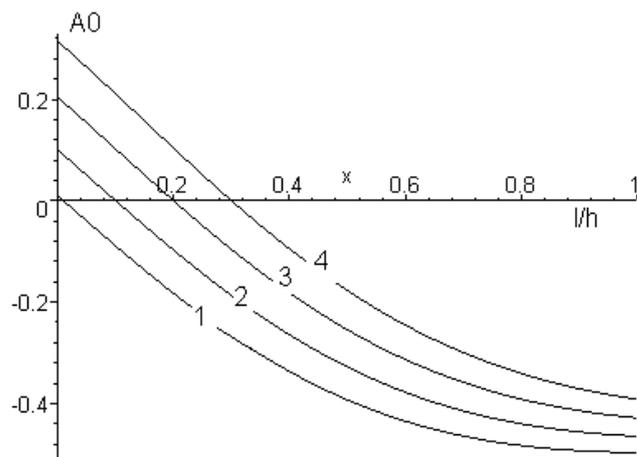
Бу ерда
$$\varphi_0 = \arcsin \frac{h}{\sqrt{l^2 + h^2}} + \arcsin \frac{R}{\sqrt{l^2 + h^2}},$$

$$A_0 = \left(\frac{\partial \varphi_1}{\partial u} \right)_{u=0} = \frac{l}{\sqrt{l^2 + h^2}} \left[-1 + \frac{h^2}{\sqrt{h^2 + l^2}} \cdot \frac{l}{\sqrt{h^2 + l^2}} + \frac{lh}{\sqrt{l^2 + h^2} \sqrt{l^2 + h^2 - R^2}} \right]$$

2- расмда A_0 коэффициентнинг R/h ҳар хил қийматларида l/h га нисбатан ўзгариш графиклари келтирилган.

Олинган графиклар таҳлилидан коэффициент A_0 нинг l/h нисбатнинг кичик қийматларида мусбат ва $l/h > 0,3$ қийматларида манфий бўлишини кўрамиз.

Амалда $l = 17 \text{ мм}$, $h = 40 \text{ мм}$, $R = 8 \text{ мм}$, $\tilde{n} = 6 \text{ Н/м}$ бўлиб, нисбатлар $l/h = 0,425$, $R/h = 0,05$ га тенг бўлади. Шундай қилиб параметрларнинг бу қийматларида $A_0 = 95,22$ тенг бўлади.



2- расм. A_0 коэффициентнинг R/h нинг хар хил қийматларида l/h га нисбатан ўзгариш графиклари ($1-R/h=0,01$, $2-R/h=0,1$, $3-R/h=0,2$, $4-R/h=0,3$)

Қамраш бурчагининг ихтиёрий ds элементига таъсир қилаётган кучларнинг қурилма ҳаракат йўналиши бўйлаб проекцияларини аниқлаймиз: Бу кучлар нормал ва тангенциал F кучлар бўлиб, уларнинг қурилма ҳаракати йўналишидаги проекциялари қуйидагича бўлади.

$$dN = \frac{P \cos \varphi}{R} ds, \quad dF = k \frac{P \sin \varphi}{R} ds$$

Бу кучларни қамраш бурчаги бўйлаб интегралланса, кучларни тенг таъсир этувчисини топиш мумкин.

$$Q = \int_0^{\varphi_1} \left(\frac{P}{R} \cos \varphi - f \frac{P}{R} \sin \varphi \right) R d\varphi = \int_0^{\varphi_1} P (\cos \varphi - f \sin \varphi) d\varphi \quad (3)$$

Бу ерда P таранглик кучи бўлиб, унинг ифодаси Эйлер формуласига кўра

$$P = P_1 e^{f\varphi}$$

орқали топилади. Бу ифодани (3) формулага кўйиб, интегрални ҳисоблаб топамиз.

$$Q = \frac{P_1}{k^2 + 1} \left[2k(e^{k\varphi_1} \cos \varphi_1 - 1) + (1 - k^2) \sin \varphi_1 e^{k\varphi_1} \right] \quad (4).$$

$\frac{u}{l} \ll 1$ шарт бажарилганда, $\varphi_1 = \varphi_0 + A_0 \frac{u}{e}$ тенгликни қабул қиламиз.

(4) формулага $\varphi_1 = \varphi_0 + A_0 \frac{u}{l}$ ифодани қўйиб Q кучни $\frac{u}{l}$ ўзарувчи бўйича

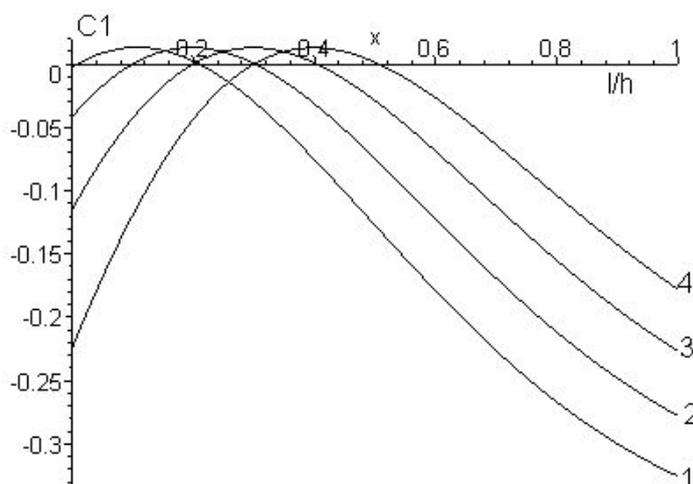
қаторга ёзамиз:

$$Q = (C_0 + C_1 u / l) P_1$$

бу ерда,

$$C_0 = \frac{2k(e^{k\varphi_0} \cos \varphi_0 - 1) + (1-k) \sin \varphi_0 e^{k\varphi_0}}{k^2 + 1}$$

$$C_1 = \frac{A_0 e^{k\varphi_0}}{k^2 + 1} \left[-(k^2 + 1) \cos \varphi_0 - k(k+1) \sin \varphi_0 \right]$$



3. Расм C_1 коэффициентнинг R/h нинг хар хил қийматларида l/h га нисбатан ўзгариш графиклари (1– $R/h = 0,01$, 2– $R/h = 0,1$, 3– $R/h = 0,2$, 4– $R/h = 0,3$)

Олинган графиклар таҳлилидан, ўлчовсиз бикрлик коэффициенти C_0 l/h нисбатнинг бошланғич қийматларида манфий бўлиб, унинг мутлок қиймати монотон камаювчи бўлиб, ишорасини мусбатга ўзгатиради. Унинг мусбат қийматларини қабул қилиш интервали нисбат l/h амалда боғлиқ бўлмай, бу интервал узунлиги $\Delta \approx 0.2 R/h$ тенг ва нисбат бу интервалдан сўнг яна манфий қийматларни қабул қилади.

Адабиётлар:

- [1] Қ.Ғафуров. Пневмомеханик камеранинг ишлаш параметрларини такомиллаштириш асосида ип сифатини ошириш йўллари. Техника фанлари номзоди диссертацияси автореферати. Тошкент, 2007 й.
- [2] И.И. Мигушов. Механика текстильной нити и ткани. М. Легкая индустрия 1980. 160 с.