

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

УДК 677.022.48

“Табиий ва кимёвий толаларни йигириш” кафедраси

**5A540501 -“Йигириш технологияси” мутахассислиги магистр
талабалари учун «Дискрет толалар транспортировкаси ва циклик
қўшилиши жараёнлари» ни ўрганиш бўйича
УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА**

Тошкент -2010

АННОТАЦИЯ

Мазкур услубий қўлланма 5А540501-“Йиғириш технологияси” мутахассислиги бўйича ўқиётган магистратура талабалари учун “Ип йиғириш асослари” фанидан йиғириш камерасидаги толавий пилтачадан ип шакллантириш-пишитиш, ип учида бурамларнинг тарқалиши, ип хоссаларига, структурасига йиғириш камераси параметрларининг таъсирини ўрганишга бағишланган.

Услубий қўлланмадан магистратура талабалари, шунингдек “Тўқимачилик саноати маҳсулотлари технологияси” йўналишида ўқийдиган бакалавр талабалари, ўқув усталари, инженерлар ва ўқитувчилар фойдаланиши мумкин.

Тузувчилар:

проф. Жуманиязов Қ.

асс. Ғофуров Ж.Қ.

Тақризчилар:

«Енгил саноат маҳсулотларини
сертификатлаштириш» идораси
етакчи мутахассиси
Зиядуллаев Ю.

доц. Ғуломов А.Э.

«Ипак технологияси» кафедраси мудири

ТТЕСИ илмий услубий кенгашида муҳокама этилган ва тасдиқланган. Баённома
№__ «_____» 2010 йил.

ТТЕСИ босмахонасида

25 нусхада кўпайтирилган.

Кириш

1. Пневмомеханик йигиришда технологик жараёнлар

Пневмомеханик йигириш усулида технологик жараёнларнинг ип структурасига таъсирини профессор А.Г.Севостьянов, Н.Н.Труевцев ва уларнинг шогирдлари ўрганишган.

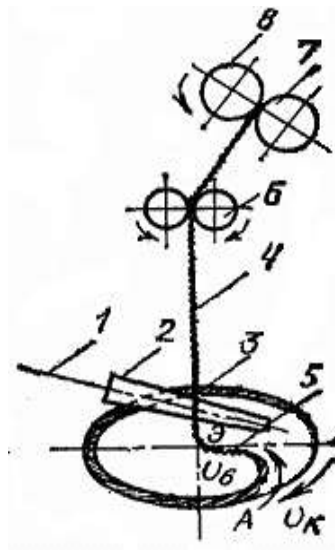
Пишитиш ва ўраш жараёнлари ажралган йигиришда технологик жараёнлар умумлашган ҳолда қуйидагича изоҳланади:

- 1) узлуксиз таъминловчи маҳсулотни дискретлаб, толаларнинг дискрет оқимини ҳосил қилиш;
- 2) толалар дискрет оқимини пилтача ҳосил қилиш жойигача етказиш;
- 3) толаларнинг дискрет оқимини циклик қўшиб толали пилтача шакллантириш;
- 4) толали пилтачани бураб ип шакллантириш;
- 5) тайёр ипни тортиб олиб ўраш ва ўрам ҳосил қилиш.

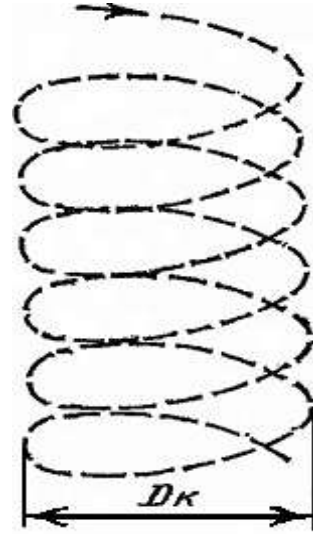
Пневмомеханик йигириш машинасида таъминлаш, дискретлаш, циклик қўшиш, пишитиш, ип шаклланиши ва ўраш каби жараёнлар алоҳида бир-биридан ажралган ҳолда амалга оширилади.

Дискретлаш жараёнининг мақсади узлуксиз толали маҳсулотдан толаларнинг бир-биридан ажралган дискрет оқимини ҳосил қилишдир. Арра тишли гарнитура билан қопланган тез айланувчан дискретловчи валик ёки чўзиш асбоби ёрдамида маҳсулотни тараб алоҳида толаларга ажратади. Дискретловчи валик таъминловчи цилиндрга нисбатан анча катта тезлик билан айланиб маҳсулотни жадал суръатда ингичкалаштиради. Бир зонали чўзувчи асбобнинг олдинги перфовалиги маҳсулотни худди шу тарзда дискретлайди. Натижада пилтадан айрим толалар ва уларнинг гуруҳлари ажралиб, толаларнинг дискрет оқими пайдо бўлади (1-расм).

Йигириш камерасида ипнинг шаклланиши



а) ипнинг шаклланиши



б) циклик қўшиш

1-расм.

- 1 - дискрет толалар оқими;
- 2 - конфузор (транспортровка канали);
- 3 - пилтача;
- 4,5 - шаклланган ипнинг камерадан ташқаридаги ва ичидаги қисмлари;
- 6 - тортувчи валлар;
- 7 - ўровчи вал;
- 8 - бобина.

1.1. Дискрет толалар транспортровкаси ва циклик қўшилиши

Толаларнинг дискрет оқими конфузор орқали йигириш камерасига сийраклашган ҳаво ёрдамида сўриб йўналтирилади. Бу жараён дискрет толалар оқимининг транспортровкасидир.

Камеранинг қия сиртига узлуксиз келиб тушадиган толалар дискрет оқими унинг энг кенг жойи — новига қия сиртда аста-секин силжиб тўпланади. Шу ергача толалар дискрет оқими учта босқичда транспортровкаланади. Дискретловчи валик сиртидан конфузорнинг чиқиш

кисмигача, конфузордан камера қия сиртигача ва камера қия сиртида унинг новигача толалар силжиб транспортировкаланади. Агар ип шаклланмаса, йигириш камераси сиртининг новида кўндаланг кесими m_t бўлган толали пилтача ҳосил бўлади. Тола конфузордан чиқиб йигириш камераси сиртига ўтганда, ҳамда конуссимон қия сиртда новгача аста-секин сирпаниб тўғриланади. Толаларнинг новда йиғилиши – циклик қўшиш дейилиб, унинг натижасида ҳалқасимон толали пилтача ҳосил бўлади.

Агар камера ичига ташқаридан ип учи киритилса, у ҳалқачани узади ва ип шакллана бошлайди ва тортувчи валлар ёрдамида тайёр ип тортиб олинади. Бунда ипнинг тортилиш тезлиги $\mathcal{Q}_{t(ип)}$ толали пилтачанинг йигириш камераси сиртидан ажралиш тезлиги $\mathcal{Q}_{тп}$ га нисбатан пастроқ, яъни

$$v_{Tn} = \frac{v_{Tun}}{K_{\kappa}} \quad (1)$$

бу ерда: K_{κ} - ипнинг қисқариш коэффиценти.

Ип учининг йигириш камераси ичидаги қисмини ташкил этувчи толаларни чиқариб олиш учун сарфланадиган вақт қуйидаги формула билан топилади.

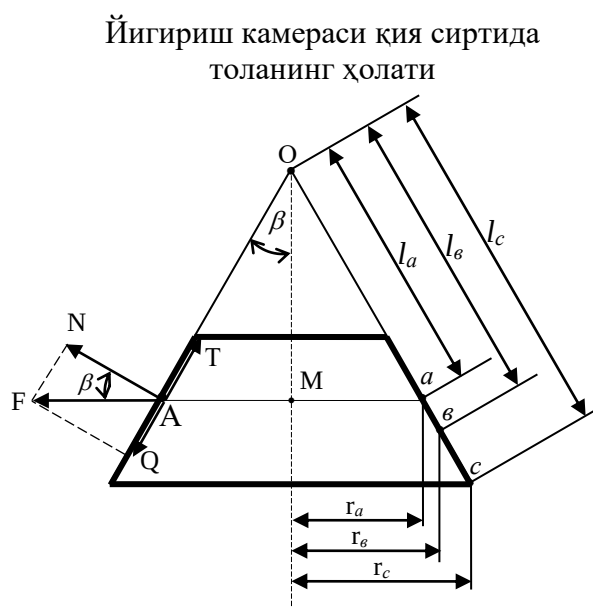
$$t_{Tn} = \frac{\pi D_{\kappa}}{v_{Tn}} \quad (2)$$

Толали пилтачанинг камера сиртидан ажралиш пункти A да маълум бурамлар пилтачага ўтади ва пилтачанинг муайян қисми пишитилиб турилади. Бу жараён пишитиш – ип шаклланиши дейилади. Шаклланган ип варонка сирти $\mathcal{E}$ ни қамраб ажратувчи найчадан ўтади. Ип найча учигаги воронка ҳамда тортувчи валлар қисқичи орасида бурамлар олади ва ғалтакка ўралади, яъни йигириш ўраш жараёни билан яқунланади. Технологик жараёнларнинг у ёки бу тарзда ўтиши натижасида ип структураси ва тегишлича хоссалари ҳам ўзгариб туради. Бу борада толаларнинг дискретланиши, толалар дискрет оқимининг транспортировкаси давридаги ҳаракатини мукамал ўрганиш мақсадга мувофиқ бўлиб, ип структураси ва

хоссаларини баҳолашда асос бўлиши мумкинлигини назарда тутган ҳолда толанинг қия сиртдаги ҳаракати, ҳамда пилтача ҳосил бўлиши батафсил қуйида таҳлил қилинади.

2. Толаларнинг йиғириш камераси қия сиртида ҳаракатланиб йиғилиши

Конфузордан чиққан ҳаво оқимидаги тола йиғириш камераси сиртига келиб тушгунча маълум масофани босиб ўтади. Тола йиғириш камерасининг қия сиртидаги горизонтал текисликка маълум бурчак остида келиб тушади ва унинг тезлиги билан ҳаракат қила бошлайди. Сиртдаги толага марказдан қочма куч F таъсир қилади (2-расм). Толанинг оғирлик кучи, ҳавонинг қаршилик кучи жуда кичик бўлганлиги учун инобатга олинмади. Марказдан



2-расм.

қочма кучнинг ташкил этувчилари – нормал босим кучи N , толани қия сиртга босиб ушлаб туради, қия сиртнинг қиялик бурчаги остидаги текисликда ётган куч Q толани новга силжитади. Толанинг сирт бўйлаб катта диаметр томон сирпанишида тола билан сирт орасида пайдо бўлувчи ишқаланиш кучи T қаршилик кўрсатади. Агар $Q = T$ бўлса, тола

сирт юзасида туриб қолади. Кузатишларга қараганда бу ҳолат юзага келмай, одатда, $Q > T$ бўлади. Шунинг учун ҳам тола сиртга келиб тушган нуқта A дан бошлаб йиғириш камерасининг катта диаметри (C нуқта) томон силжий бошлайди. Тола қия сиртда унинг тезлиги билан маълум вақтгача ҳаракатланади, кейин йиғириш камерасидан ортда қола бошлайди. Натижада тола йиғириш камерасининг энг кенг жойи – новига келгунча горизонтал

текисликка нисбатан қия чизик бўйлаб йўл босиб ўтади. Йўл толанинг йиғириш камераси сиртидаги ҳаракат траекториясидир. Траекториянинг узун-қисқалиги толанинг йиғириш камераси новидаги пилтачага етиб келгандаги ҳолатини белгилайди. Тола қия сиртда энг катта диаметр томон силжиганда тўғрилана бошлайди. Тўғриланиш даражаси балки траектория узунлигига ва уни босиб ўтиш вақтига боғлиқдир. Бундан ташқари ҳозиргина қия сиртга бир учи билан урилган тола дискретловчи валик гарнитураси тишлари таъсирида бўлиб, таранглашиб узлуксиз маҳсулот – пилтадан суғуриб олинган. Бундай ҳолда тола механик таъсирда деформацияланади. Қайишқоқ деформация улуши дарҳол йўқолади, лекин эластик деформация улуши аста-секин қайтиши билан характерланади. Мазкур ўзгаришларни амалда синаб ўлчаш мушкул иш, лекин қўйилган масала доирасида турли диаметрли йиғириш камераларининг йиғувчи қия сиртида толалар ҳаракати траекториясини ўрганиш катта аҳамиятга молик ишдир.

Илк бор толаларнинг қия сиртда ҳаракатланиши ва унда чўзиш жараёни содир бўлишини профессор А.Г.Севостьянов кўрсатган.

Чехиялик олим Рипка толаларнинг қия сиртда ҳаракатланиши траекториясининг математик ифодасини ўз ишида келтирган, лекин уни таҳлил қилиб тавсиялар бермаган. Тола траекториясига таъсир этувчи омиллардан қия сиртнинг қиялик бурчаги β , конфузордан чиқаётган дискрет толаларнинг координатаси, йиғириш камерасининг диаметри ва ҳ.к.лар таъсирини бирма-бир ўрганишнинг ип структураси, ҳамда хоссасини баҳолашда нафи бекиёсдир. Шуларни инобатга олиб толанинг йиғириш камераси қия сиртида ҳаракатланиши қуйидагича ифодаланди. Тола қия сиртда катта диаметр томон бир хил тезликда ҳаракатланади. Толанинг букланган, эгилган қисмлари катта диаметрга боришда тўғриланади. Толанинг ҳаракатини ўрганишни осонлаштириш мақсадида тола массасини моддий нуқтага жамлаб, моддий нуқтанинг айланаётган қия сиртдаги ҳаракати деб қаралди.

2.1. Йигириш камераси қия сиртида толалар ҳаракати

Тола қия сиртда сирпаниши учун унинг қиялик бурчаги β нинг тангенси толанинг сиртда ишқаланиш коэффицентидан катта бўлиши керак, яъни

$$\operatorname{tg} \beta > \mu$$

Бу шарт кучлар таҳлилидан келиб чиқади. Ишқаланиш кучи T , силжитувчи куч Q дан кичик бўлганда, тола катта диаметр томон силжийди, яъни

$$T < Q \quad (3)$$

$$T = \mu \cdot N \quad (4)$$

$$N = F \cdot \cos \beta \quad (5)$$

$$Q = F \cdot \sin \beta \quad (6)$$

(4), (5), (6) ларни (3) га қўйиб қуйидаги ифода олинди:

$$\mu \cdot F \cdot \cos \beta < F \cdot \sin \beta \quad (7)$$

ёки

$$\mu \cdot \cos \beta < \sin \beta$$

бу ердан

$$\mu < \frac{\sin \beta}{\cos \beta} < \operatorname{tg} \beta \quad (8)$$

келиб чиқади. Ундан толалар тўпланувчи сиртнинг қиялик бурчаги β ни топиш мумкин

$$\beta < \operatorname{arctg} \mu \quad (9)$$

Пахта толасининг металл сиртда ишқаланиш коэффиценти $\mu = 0,28 \div 0,32$ га тенг. Унинг қийматини $\mu = 0,30$ деб қабул қилиш мумкин.

2-расмда кўрсатилган конуснинг текисликдаги ёйилмасини олиб, унинг сиртида тола ҳаракатини таҳлил қилиш мумкин. Бунинг учун толани юқорида таъкидланганидек моддий нукта деб қаралса, масалани ечиш осонлашади.

3, 4-расмларда ифодалангандек тола траекториясининг исталган θ нуктаси ҳолатини (координатасини) қуйидагича ифодалаш мумкин.

$$\varphi_{\kappa} = \frac{S}{l_c} = \frac{2\pi r_c}{l_c} \quad (10)$$

$$\sin \beta = \frac{r_c}{l_c} \quad (11)$$

$$r_c = l_c \cdot \sin \beta \quad (12)$$

$$\varphi_{\kappa} = \frac{2\pi \cdot l_c \sin \beta}{l_c} = 2\pi \sin \beta \quad (13)$$

Қутб координатасида моддий нуқтанинг ўрнини иккита катталиқ – масофа r_ϕ ва бурчак φ_k билан ифодалаш мумкин. Бундан келиб чиқиб масофа r_ϕ ва бурчак φ_k лар топилади.

$$r_b = l_b \cdot \sin \beta, \quad \varphi_\kappa = 2\pi \sin \beta \quad (14)$$

$$v_h = \omega l_h \sin \beta \quad (15)$$

6 нуқтасининг тезланиши эса,

$$a_{lb} = \omega_{\kappa}^2 l_b \sin \beta (\sin \beta - \mu \cdot \cos \beta) \quad (16)$$

га тенг.

Ушбу ифодани интеграллаб моддий нуқтанинг оний v_{lb} тезлиги

$$\int_0^{g_{lb}} g_{lb} \cdot d g_{lb} = \int_{l_a}^{l_b} a_l(l_b) dl_b \quad (17)$$

тенгламани ечиб топилади, яъни

$$g_{lb} = \left[\omega_{\kappa}^2 \sin \beta (\sin \beta - \mu \cos \beta) \cdot (l_b^2 - l_a^2) \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (18)$$

Толанинг ҳаракат траекториясини топиш учун қутб координаталарида тезликни ифодалаш лозим (4-расм). Бунинг учун

$$\frac{g_{lb}}{g_b} = \frac{dl_b}{l_b \cdot d\varphi_b} \quad (19)$$

тенгламадан фойдаланиб, ҳамда (15), (18), (19) ифодаларни ўзгартириб интеграл тенглама олинган. Унинг кўриниши

$$\sqrt{1 - \mu \cdot \operatorname{ctg} \beta} \int_0^{\varphi_b} d\varphi_b = \int_{l_a}^{l_b} \frac{dl_b}{l_b^2 [l_b^2 - l_a^2]^{\frac{1}{2}}} \quad (20)$$

бўлади. Тенгламанинг ечимини топиб, толанинг йиғириш камераси қия сиртидаги ҳаракати траекториясининг математик ифодасини олиш мумкин, яъни

$$\varphi_b = \frac{\left[(\ln l_b + \sqrt{l_b^2 - l_a^2}) - \ln l_a \right]}{\sqrt{1 - \mu \cdot \operatorname{ctg} \beta}} \quad (21)$$

Шундай қилиб, йиғириш камерасининг қия сиртида тола ҳаракати траекторияси тенгламаси келтириб чиқарилди. Унга кўра тола траекторияси шаклига асосан йиғириш камераси қия сиртининг қиялик бурчаги β , толанинг сиртда ишқаланиш коэффиценти μ , ҳамда йиғириш камераси диаметри (конус ясовчиси l_c орқали) таъсир этади, чунки a ва b нуқталарнинг координаталари l_a , l_b қийматлари йиғириш камераси диаметрига боғлиқдир, яъни уларга мутаносиб равишда ўзгаради.

2.2. Толалар ҳаракати траекториясига таъсир этувчи омилларни ўрганиш

Юқорида айтилганидек, йигириш камерасининг қия сиртидаги толанинг ҳаракати траекторияси толанинг қия сиртда ишқаланиш коэффициенти μ га, сиртнинг қиялик бурчаги β га бевосита ва йигириш камераси диаметрига билвосита (l_a ва l_b масофалар орқали) боғлиқдир. Буни амалда текшириш мақсадида уч хил диаметрли камералар қия сиртларида қолган барча параметрлар ўзгармас бўлгандаги тола ҳаракати траекторияси қиёсий ўрганилди.

Тенглама (21) нинг чап қисмидаги бурчак φ_e га 0^0 дан бошлаб ҳар 5^0 да қийматлар берилиб l_e нинг тегишли қийматлари топилди. l_a нинг қиймати эса маълум. Бунда конус учи 0 нуқтасидан толанинг қия сиртга келиб тушиш нуқтасигача, ҳамда новгача бўлган масофалар (l_a , l_c) нинг ҳисоблари учун керакли қийматлари 1 жадвалда келтирилган.

1 жадвал

Тола ҳаракати траекторияси координаталарининг бошланғич катталиклари

№	Кўрсаткич номи ва белгиси	Йигириш камералари диаметрлари, мм		
		34	54	66
1.	Толанинг ишқаланиш коэффициенти, μ	0,30	0,30	0,30
2.	Йигириш камераси сиртининг қиялик бурчаги β , град	28,61	28,61	28,61
3.	Тола ҳаракати траекториясининг бошланғич нуқтасигача масофа, l_a , мм	24,0	45,0	58,0
4.	Тола ҳаракати траекториясининг охириги нуқтасигача масофа, l_c , мм	35,0	56,0	69,0

l_e масофаларини топиш учун (21) формула қуйидагича ўзгартирилди:

$$\sqrt{1 - \mu \cdot \operatorname{ctg} \beta} \cdot \varphi_b = \ln \left(\frac{l_b + \sqrt{l_b^2 - l_a^2}}{l_a} \right) \quad (22)$$

ёки

$$l_b + \sqrt{l_b^2 - l_a^2} = l_a \exp(\sqrt{1 - \mu \cdot \operatorname{ctg} \beta} \cdot \varphi) \quad (23)$$

бундан

$$2l_b \cdot \exp(\sqrt{1 - \mu \cdot \operatorname{ctg} \beta} \cdot \varphi) = l_a [1 + \exp(2 \cdot \sqrt{1 - \mu \cdot \operatorname{ctg} \beta} \cdot \varphi)] \quad (24)$$

$$l_b(\varphi_b) = \frac{l_a}{2} \cdot \frac{[1 + \exp(2 \cdot \sqrt{1 - \mu \cdot \operatorname{ctg} \beta} \cdot \varphi)]}{\exp(\sqrt{1 - \mu \cdot \operatorname{ctg} \beta} \cdot \varphi)} \quad (25)$$

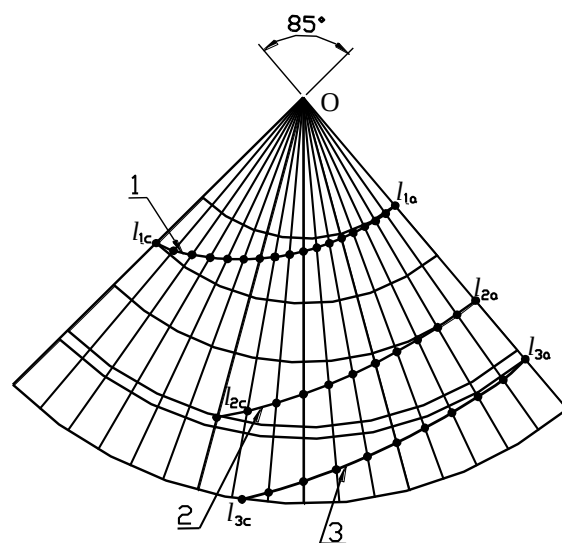
лар олинади.

Кўриниб турибдики, $\varphi_b=0$ бўлганда $l_b(0)=l_a$ тенг бўлади. Бошланғич шартлар (25) қабул қилиниб, тенгламани тола ҳаракати траекториясини қуришда қўллаш мумкин.

2.3. Йигириш камераси қия сиртида толалар транспортировкасини аниқлаш

MathCAD дастурида траекториянинг қийматларини ҳисоблаш алгоритми қуйида келтирилган. Унга асосланиб кутб координатасида $l_b(\varphi_b)$ функциясининг қийматлари аниқланади ва натижалардан фойдаланиб графиклар қурилади (5-расм). Уч хил диаметрли йигириш камералари қия сиртларида тола ҳаракатининг траекторияси шакли деярли бир хил бўлиб, эгри чизикдан иборат. Энг қисқа траектория (44,5 мм) диаметри 34 мм бўлган йигириш камерасининг сиртида, энг узун траектория эса (54,8 мм) диаметри 66 мм ли йигириш камераси сиртида

Уч хил диаметрли йигириш камераси қия сиртида тола ҳаракати траекторияси



(1-34 мм; 2-54 мм; 3-66 мм)

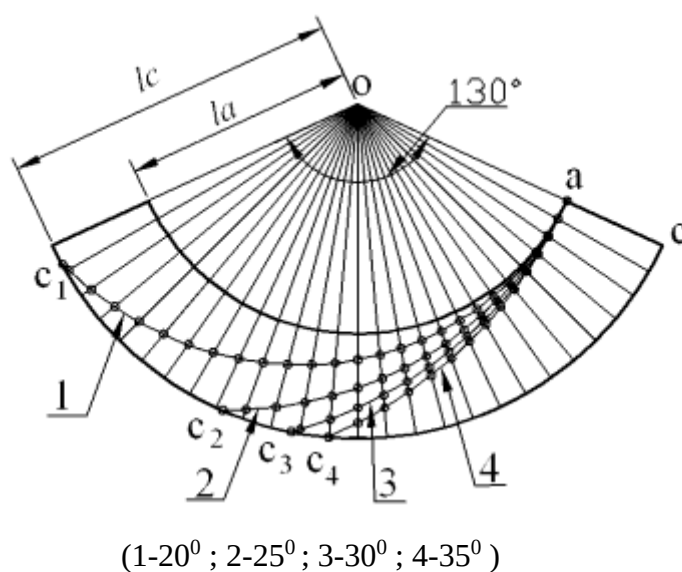
5- расм.

бўлиши курвиметрда ўлчаниб аниқланди. Траекториялар узунликлари орасидаги фарқ 10,3 мм (18,8 %) ни ташкил этади. Диаметрлардаги фарқ деярли икки марта бўлишига қарамай, тола катта диаметр сиртида 10,3 мм га узунроқ траекторияни босиб ўтади. Бундан турли диаметрли камералар сиртида тола новгача бориши учун турлича вақт ўтиши кўриниб турибди.

Йиғириш камералари бир хил тезликда айланишида турлича траекториялар бўйлаб толанинг ҳаракатланиши пилтача ва ип структурасига таъсир кўрсатиши мумкин. Толалар асосан ипнинг узун учига қўшилади. Унинг узунлиги эса ўз навбатида йиғириш камерасининг диаметри d га боғлиқдир, чунки новнинг периметри πd билан ўлчанади. Кичик (34 мм) йиғириш камераси новининг периметри 106,76 мм бўлса, 66 мм ники 207,24 мм га тенг. Демак, ипнинг узун учига қўшилган тола ип структурасига деярли икки марта кечроқ киради. Бу эса ўз навбатида катта диаметрли йиғириш камерасида шаклланган ипдаги толалар кичик диаметрли йиғириш камерасида шаклланган ипдаги толаларга нисбатан икки марта кўпроқ релаксацияланиш имкониятига эгадир.

Тола ҳаракати траекториясига йиғириш камераси қиялик бурчагининг таъсирини ўрганиш мақсадида энг кичик диаметр (34 мм ли) камеранинг қиялик бурчаклари 20^0 дан 35^0 гача ўзгартирилиб, юқорида келтирилган дастур асосида тола ҳаракати траекторияси қия сиртнинг ёйилмасида қурилди (6-расм). Траекториялар солиштирилганда энг узун траектория энг кичик

Қиялик бурчаклари турлича бўлган сиртларда тола ҳаракати траекториялари

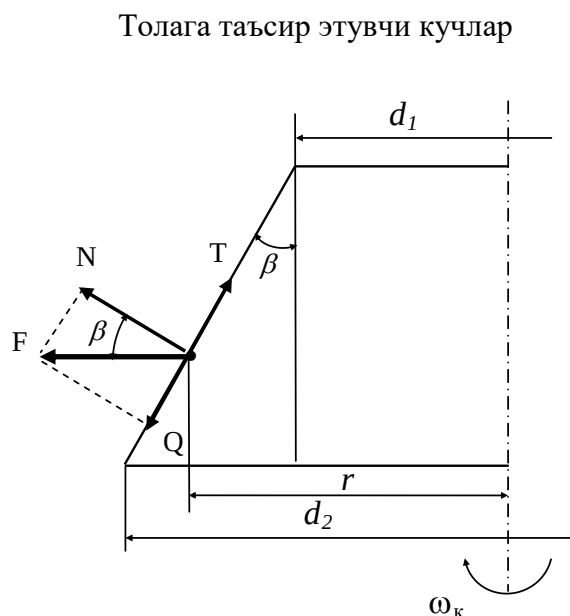


6- расм.

қиялик бурчагига, энг қисқаси эса қиялик бурчагининг энг каттасига тўғри келади. Бундан траекторияларнинг муқобил вариантларини йиғириш камерасининг қиялик бурчагини топиш ва унга кўра камера конструкциясини мослаш имкони аниқланди. Шунини инобатга олиш керакки, траекториялар орасидаги фарқ 38,5 % (энг узун траектория 165,1 мм, энг қисқаси 101,6 мм) ташкил этади. Шундай қилиб, тола ҳаракати траекториясига йиғириш камераси диаметри таъсирига қараганда қиялик бурчагининг таъсири устунроқ, чунки диаметрлар таъсирида траекториялар фарқи 18,8% ни ташкил этади. Шунинг учун ҳам ҳар иккала ҳолатда ипни чўзиб узишга қаршилик кўрсатиши оз бўлса-да, ҳар хил бўлиши муқаррар. Ип структураси шаклланишида толаларнинг циклик қўшилиши натижасида ҳосил бўлувчи толали пилтача шакли муҳим роль ўйнайди.

3. Ип структурасининг йиғириш камераси новидаги пилтача шакли ва ўлчамлари билан боғлиқлиги

Толалар дискрет оқимининг йиғириш камераси сиртида циклик қўшилиши натижасида қайтадан узлуксиз маҳсулот – толали пилтача ҳосил бўлади. Унинг кўндаланг кесими йиғириш камераси новининг шаклига



7-расм.

боғлиқ. Пилтачанинг шакли ва ўлчамларини белгиловчи омиллардан бири марказдан қочма куч F дир (7-расм). Уни камера сиртига тик йўналган нормал куч N ва толани камера новига йўналтирувчи куч Q га ажратиш мумкин. Бундан ташқари толлага ишқаланиш кучи T таъсир этиб, унинг пастга кўчишига қаршилик кўрсатади. Таҳлил учун қуйидаги белгилар қабул

қилинади.

ω – йиғириш камерасининг бурчак тезлиги, сек^{-1}

n_k – йиғириш камерасининг айланиш частотаси, мин^{-1}

r – тола турган координата радиуси, мм

d_1, d_2 – йиғириш камерасининг энг кичик ва энг катта диаметри, мм

m – тола массаси, кг

μ – толанинг камера сиртига ишқаланиш коэффициенти.

Статик ҳолатда, яъни $Q = T$ бўлганда, тола қия сиртда қўзғалмай туради. Агар $Q > T$ бўлса, тола пастга силжийди.

7-расмдан,

$$Q = F \cdot \sin \beta \quad (22)$$

$$T = \mu \cdot N \quad (23)$$

$$N = F \cdot \cos \beta \quad (24)$$

Агар $Q = T$ деб қаралса,

$$F \cdot \sin \beta = \mu \cdot F \cdot \cos \beta \quad (25)$$

$\text{tg} \beta = \mu$, $\beta = \arctg \mu$ бўлади.

Агар $\mu = 0,28 \div 0,32$ лигини инобатга олиб, $\mu = 0,32$ деб қаралса, $\beta = 18^\circ$ бўлади. Демак, йиғириш камерасининг қиялик бурчаги β толанинг сиртда ишқаланиш коэффициентига қараб танланади. Албатта, йиғириш камерасининг қиялик бурчаги амалда бу катталиқдан фарқ қилиши мумкин, чунки толани мумкин қадар тезроқ новга етказиш тавсия этилади. Бунинг учун қиялик бурчаги $\beta = 18^\circ$ дан катта бўлиши лозим. Толаларнинг новда пилтача шаклида йиғилишида таъсир этувчи кучларни белгиловчи омилларни таҳлил қилиш мумкин. Бунинг учун марказдан қочма куч F га таъсир этувчи катталиқларни топиш керак. Марказдан қочма куч,

$$F = m \cdot a \quad (26)$$

га тенг, формуладаги a – бурчак тезланиш бўлиб, унинг қийматини

$$a = \omega^2 r \quad (27)$$

ифодасидан аниқлаш мумкин.

$$\omega = \frac{2\pi n_k}{60}; \quad r = \frac{d}{2} \text{ лигини инобатга олиб,}$$

$$F = m \left(\frac{2\pi n_k}{60} \right)^2 \cdot \frac{d}{2} = m \cdot \frac{\pi^2 n_k^2}{30^2} \cdot \frac{d}{2} \quad (28)$$

топилади. Агар

$$\frac{\pi^2}{30^2 \cdot 2} = b \quad (29)$$

ўзгармас сон деб қаралса, марказдан қочма куч

$$F = m \cdot b \cdot n_k^2 \cdot d \quad (30)$$

га тенг бўлади.

Толани йиғириш камераси новига ҳаракатлантирувчи куч Q ни (22) ва (30) дан қуйидагича топиш мумкин.

$$Q = F \cdot \sin \beta = m \cdot b \cdot n_k^2 \cdot d \cdot \sin \beta \quad (31)$$

бу формуладан толанинг массаси m , йиғириш камерасининг айланиш частотаси n_k , йиғириш камераси сиртининг қиялик бурчаги β ни ўзгармас деб қараш мумкин. Шунинг учун толани новга силжитувчи куч Q га йиғириш камерасининг диаметри таъсир кўрсатади деб ҳисоблаш мумкин, яъни йиғириш камерасининг диаметри ўзгариши бошқа омиллар ўзгармаганда новда толаларнинг зичлашишига таъсир этади. Натижада шаклланаётган пилтачанинг параметрлари ўзгариши мумкин.

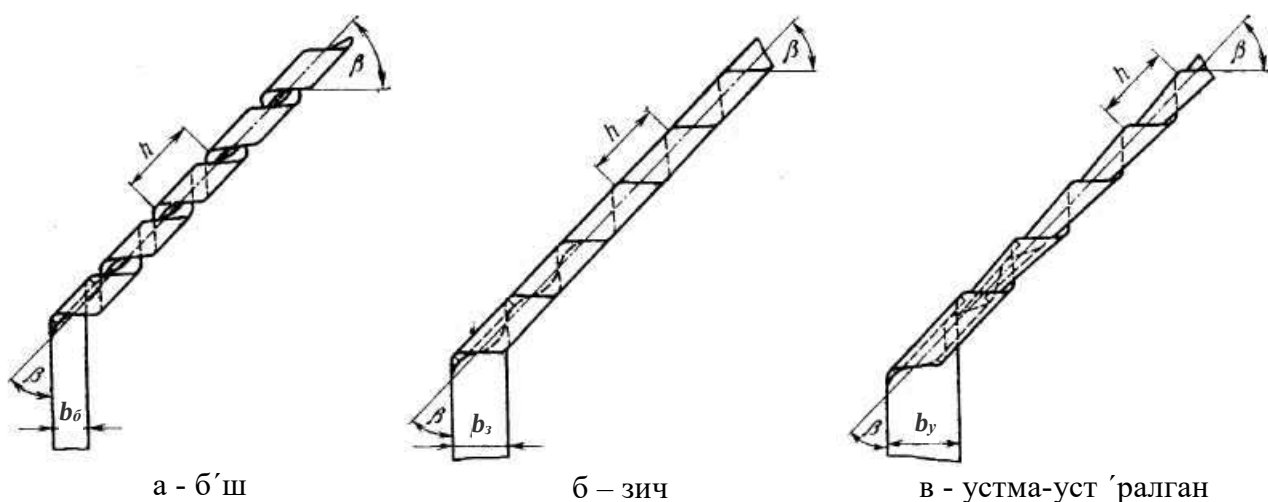
3.1. Ипнинг спиралсимон структураси шаклланиши

П.Лорд ўзининг ишида йиғириш камераси ичидан олинган толанинг шакли учбурчак эканлигини таъкидлайди. Бундан фарқли ўлароқ Дмитриев О.Ю. толали пилтача юпқа шаклга эгаллиги ва кўндаланг кесими калинлигининг энига нисбати $1/4$ дан $1/10$ гача бўлишлигини топиб, унинг шаклини тўғри тўртбурчак деб қабул қилади. Пилтача ўлчамлари нисбати ип чизиқий зичлигига боғлиқлиги ва $1/13$ дан $1/31$ гача катта чизиқий зичликдан

кичик чизиқий зичликка томон ўзгариши ҳам таъкидланган. Бундан ташқари пилтача энининг нисбатан катталашуви ип структурасининг яхшиланишига олиб келиши ҳақида инглиз олими Херл маълумот берган. Ипнинг бундай юпка пилтачадан шаклланиши худди рандадан узлуксиз ўралиб чиқаётган кириндига ўхшатиб таҳлил қилинган.

Херл пневмомеханик йиғириш камерасида шаклланган толали пилтача структурасини урта турга бўлиб, уларни бўш, зич, устма-уст ўрамли деб атаган (8-расм). Бу структураларнинг умумийлиги шундаки, пилтача ўқи винт чизиқ бўйлаб йўналган, ипнинг ўқи эса пилтача ўқи устида, унга нисбатан силжиган деб изоҳланади.

Пневмомеханик ип структураси

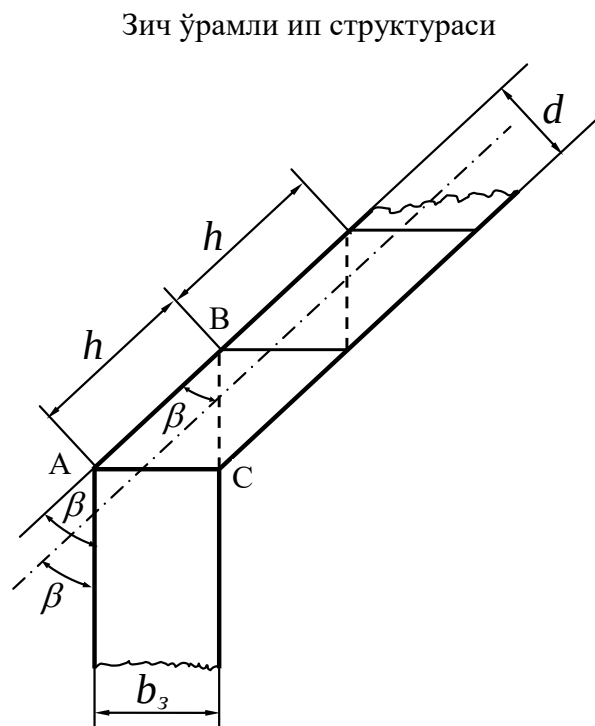


8-расм.

Ипнинг винтсимон структураси идеал пишитилган ип структурасига нисбатан нотекис, катта асимметрияга эга. Пилтачанинг винтсимон шаклда жойлашуви натижасида ипнинг ўқи бўйлаб маълум бўшлиқ ҳосил бўлиб, унинг кўндаланг кесими ниҳоятда нотекисдир. Бундан ташқари бўшлиқ бўйлаб толалар кам зичланганлиги туфайли ип хоссалари бўйича нотекислиги анча юқори бўлади. Нотекис винтсимон жойлашиб (ўралиб) ип ҳосил бўлиши пилтачанинг бўш структурали ҳолида ва устма-уст ўрамли ҳолатларда жойлашувида кузатилган. Шунинг учун текис винтсимон

жойлашуви (ўралиши)ни фақатгина пилтачанинг зич ўрами ҳолатида бўлиши таъкидланган. Шунининг олиб йиғириш камераси новида ҳосил бўлувчи толали пилтачанинг зич ўралиб, ип ҳосил бўлишини таъминловчи эни b_3 ни белгиловчи омилларни ўрганамиз. Херлнинг зич ўрамли ип структурасини таҳлил қилиш учун баландлиги h га тенг бўлган ипнинг бир бўлагини цилиндрик шаклда деб қаралади. Ёйилманинг параметрларини пилтача параметрлари билан боғлаш мақсадида зич ўрамли ип структурасининг шакли (9-расм.) да келтирилган чизмада таҳлил этилди.

Эни b_3 га тенг бўлган йиғириш камераси новидаги пилтачадан йиғириш камераси-нинг бир марта айланишидан баландлиги h га тенг бўлган ўрам ҳосил бўлади. ABC учбурчаги шу ўрам структурасида бўлиб, уларнинг параметрлари бир хиллигидан фойдаланиб пилтача эни b_3 ни ўткир бурчак β нинг синуси сифатида топиш мумкин, яъни



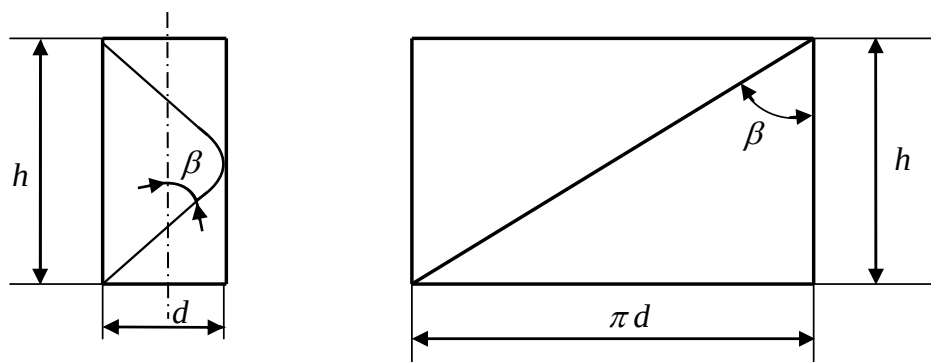
9-расм.

$$\frac{b_3}{h} = \sin \beta \quad (32)$$

бу ерда β – ўрамнинг ип бўйлама ўқиға нисбатан градуслардаги оғиш бурчаги.

Ҳозиргина шаклланган ипнинг битта ўрами унинг диаметри ва баландлиги билан тавсифланиб, унинг ёйилмасини (10-расм.) қуриш мумкин.

Зич ўрам ёйилмаси



10-расм.

Ҳар иккала 9- ва 10-расмларда кўрсатилган винт чизиғининг қиялик бурчаги β пиштиш бурчаги бўлиб, унинг тангенс ёйилмасидан топилади.

Ўткир бурчак β га ёпишган катетнинг гипотенузага нисбати, шу бурчак косинуслигини, гипотенузанинг эса квадрати катетлар квадратларининг йиғиндисидан иборатлигини назарда тутиб қуйидаги ифода олинади.

$$\frac{h}{\sqrt{(\pi d)^2 + h^2}} = \cos \beta \quad (33)$$

Ёйилмадан ўткир бурчак қаршисидаги катет πd нинг ўткир бурчакка ёпишган катет h га нисбати шу бурчак тангенс эканлигини инобатга олиб, пилтача эни b_z ни топишда фойдаланилади, яъни

$$\frac{\pi d}{h} = \operatorname{tg} \beta \quad (34)$$

Зич ўрам эни b_z нинг қиймати (32) формуладан топилиши мумкин, яъни

$$b_z = h \cdot \sin \beta \quad (35)$$

Иккала шаклларнинг параметрларини ўзаро боғлаш учун ўткир бурчак β нинг синусини шу бурчакнинг иккита – тангенс ва косинуслари кўпайтмаси сифатида ифодалаб, яъни

$$\sin \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} \cdot \cos \beta = \operatorname{tg} \beta \cdot \cos \beta \quad (36)$$

шаклда ёзиб, пилтача эни b_3 нинг қиймати

$$b_3 = h \cdot \sin \beta = h \cdot \operatorname{tg} \beta \cdot \cos \beta \quad (37)$$

олинади. (33), (34), (35) ларни бир бирига боғлаб, сўнгра (37) га қўйиб зич ўрам эни b_3 топилади, яъни

$$b_3 = h \cdot \frac{\pi d}{h} \cdot \frac{h}{\sqrt{(\pi d)^2 + h^2}} = \frac{h \cdot \pi d}{\sqrt{(\pi d)^2 + h^2}} = \frac{h}{\sqrt{1 + \frac{h^2}{(\pi d)^2}}} \quad (38)$$

Пишитилганлик – бир метрга тўғри келадиган бурамлар сони

$$K = \frac{1000}{h} \quad (39)$$

орқали аниқланади. Ундан бурам баландлиги,

$$h = \frac{1000}{K} \quad (40)$$

келиб чиқади. Бу ҳолатда пишитилганликнинг технологик формуласи назарда тутилмоқда. Пишитилганликнинг кинематик формуласи эса, йиғириш камераси айланиш частотаси n_k нинг ипнинг тортилиш тезлиги $\mathcal{G}_T$ га нисбати билан ифодаланади, яъни

$$K = \frac{n_k}{\mathcal{G}_T} \quad (41)$$

Уни инобатга олиб (40) дан бурам баландлиги,

$$h = \frac{1000 \cdot \mathcal{G}_T}{n_k} \quad (42)$$

лиги ва чизиқий зичлиги T га, солиштирма зичлиги эса ρ га тенг бўлган ипнинг диаметри

$$d = 0,0357 \sqrt{\frac{T}{\rho}} \quad (43)$$

га тенглигини инобатга олиб, зич ўрамли ип структурасини таъминловчи пилтача эни b_z нинг ифодаси (38) ни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$b_z = \frac{\frac{1000 \cdot \mathcal{G}_T}{n_k}}{\sqrt{1 + \left(\frac{8207 \cdot \mathcal{G}_T}{n_k \cdot \sqrt{T}} \right)^2}} = \frac{1000 \cdot \mathcal{G}_T}{n_k \sqrt{1 + \left(\frac{8207 \cdot \mathcal{G}_T}{n_k \cdot \sqrt{T}} \right)^2}} \quad (44)$$

бу ерда, юқорида таъкидланганидек

n_k – йиғириш камерасининг айланиш частотаси, мин⁻¹;

$\mathcal{G}_T$ – ипнинг тортилиши (чиқиш) тезлиги, м/мин;

T – ипнинг чизиқий зичлиги, текс.

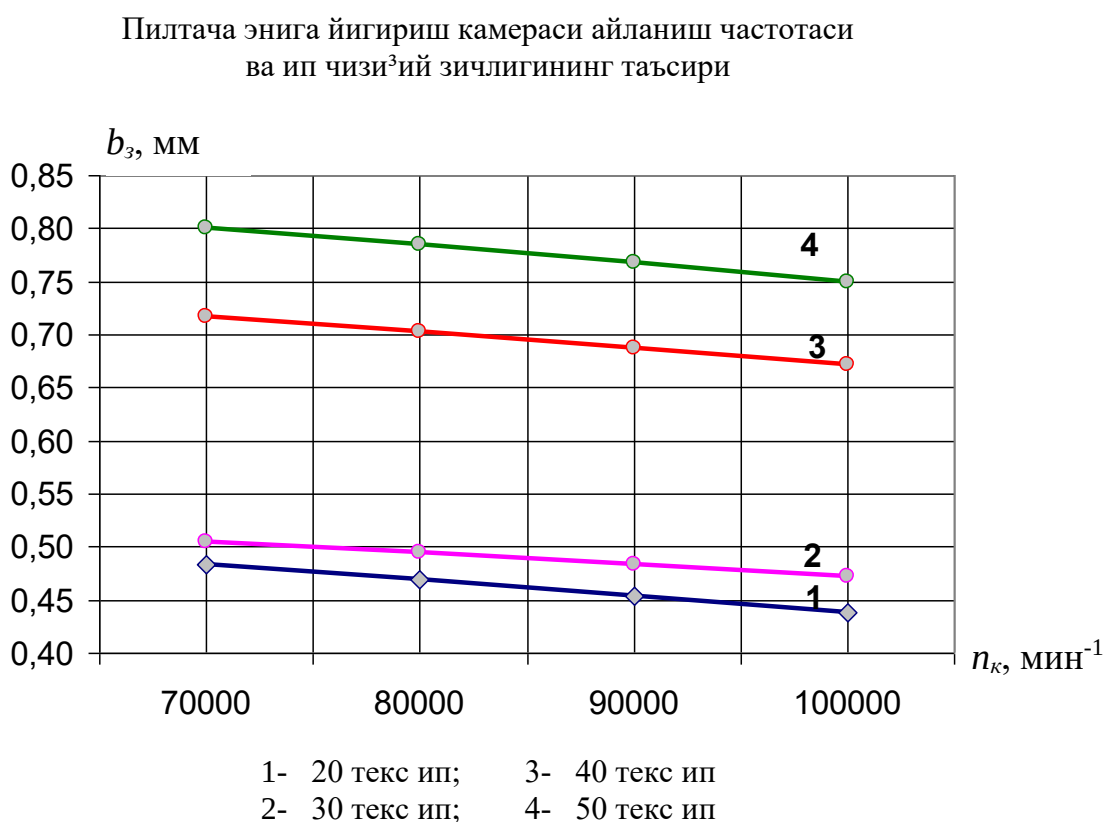
$\rho = 1$ тажрибаларда аниқланган қиймати. Албатта, ρ йиғириш камераси тезлиги ўзгариши билан ўзгармайди деб қараймиз.

Шундай қилиб, формула (44) дан кўриниб турибдики, йиғириш камераси новида ҳосил бўлувчи ва ипнинг зич ўрамли структурасини таъминловчи толали пилтача эни b_z ипнинг тортилиш тезлиги $\mathcal{G}_T$ га, ипнинг чизиқий зичлигига ва йиғириш камерасининг айланиш частотасига боғлиқдир. Ипнинг пишитилганлиги йиғириш камераси айланиш частотасига тўғри, ип чиқиш тезлигига тескари пропорционалдир, яъни пишитилганлик йиғириш машинасида иккита параметр катталиги нисбатлари билан топилади. Одатда пишитилганлик ипни буровчи орган – йиғириш камерасининг айланишлар частотасини ростлаб ўрнатилади. Шунинг учун ҳам йиғириш камераси айланишлар частотаси n_k ни пилтача энига таъсир этувчи бевосита омил сифатида қабул қилиниши лозим. Ипга доир параметрлар – пишитилганлик K ва унинг тортилиш тезлиги $\mathcal{G}_T$ эса кейинги омиллардир.

Албатта, пишитилганлик катталиги ип чиқиш тезлиги $\mathcal{G}_T$ ни ростлаб ҳам ўрнатилиши мумкин. Камеранинг айланишлар частотаси ўзгармас, лекин ипнинг чиқиш тезлиги ўзгарса, фақат ип пишитилганлиги ўзгаради, аммо камера новидаги пилтача эни b_z қия сиртда толага таъсир этувчи куч Q (7-расм) ўзгармаганлиги учун ўзгармай қолиши аниқ. Тажрибаларни ўтказиш қоидаларига биноан пилтача энига таъсир этувчи омиллар танланиб, n_k – камера

тезлиги ўрганилади. Агар $n_k = \text{const}$ бўлса, b_z ҳам ўзгармайди. Бурамлар сони k эса ип структурасини ўзгартиради халос.

Уни кенгроқ ўрганиш мақсадида ипнинг чизиқий зичлиги 20 тексдан 50 тексгача, йиғириш камерасининг айланишлар частотаси эса, 70000 мин⁻¹ дан 100000 мин⁻¹ гача ўзгаргандаги толали пилтача эни b_z нинг қиймати аниқланди. Бунинг учун (44) формуладаги n_k ва T ларга тегишлича қийматлар берилиб компьютерда ҳисоблар бажарилди ва натижалар 11-расмдагидек умумлаштирилди.



11-расм.

Расмдан кўриниб турибдики, тадқиқот диапазонида пилтачанинг эни 0,44 мм дан 0,80 мм гача (деярли икки марта) ўзгаради. Чизиқий зичликнинг ошиши билан пилтача эни ҳам катталашади. Йиғириш камерасининг айланишлар частотаси 70000 мин⁻¹ дан 100000 мин⁻¹ гача оширилганда эса пилтачанинг эни аксинча кичиклашади. Бу ҳолат толаларнинг зичлашишига, яъни пилтача ва тегишлича ундан шаклланувчи ипнинг солиштирма зичлиги

ρ нинг ортишига олиб келади. Иккинчи томондан пилтача энининг кичиклашиши йигириш камераси новида шаклланиб ажралаётган ип учида бурамларнинг тарқалиши учун қулай шароит яратилиши аниқ. Ипнинг бурам олган қисми узайиши унинг ички қатламидаги толалар улушининг камайишига, ташқи чирмовиқ қисми улушининг эса ошишига замин яратади.

Ипнинг механик хосса кўрсаткичлари йигириш камераси новидаги пилтача эни ўлчамларига ҳам боғлиқдир.

Шундай қилиб, йигириш камераси новида толаларнинг йиғилишига таъсир этувчи кучлар таҳлил қилиниб, ипнинг зич ўрамли структураси шаклланишига асосланиб, пилтача эни b , камера тезлиги n_k , ҳамда ип чизиқий зичлиги T билан боғлиқлигининг аналитик ифодаси топилиб, пилтача эни ўрганилган диапазонда 0,44 мм дан 0,80 мм гача бўлиши аниқланди.

Адабиётлар

1. Кукин Г.Н. Соловьев А.Н., Кабляков А.И. Текстильное материаловедение (волокна и нити) 2-изд. М, Легпромпьитиздат, 1989 г., 352 с.
2. Севостьянов А.Г. Осьмин Н.А., Щербаков В.П., Галкин В.Ф., Козлов В.Г., Гиляревский В.С., Литвинев М.С.: Механическая технология текстильных материалов, М, Легпромбытиздат 1989 г, 512 с.
3. Роглена В. Безверетенное прядение. М., ЛПП., 1981 г.–294 с.
4. Жуманиязов Қ.Ж., Гофуров Қ., Алишев Ш.А.//Пневмомеханик йигириш камераси қия сиртида толалар транспортировкаси жараёни таҳлили//Тўқимачилик муаммолари, 2007 й., №1.
5. Павлов Ю.В., Щербаков А.Б., Плеханов А.Ф., Минофьев А.А., Павлов К.Ю. Теория процессов, технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон, Иваново, 2000, -392 с.
6. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов текстильной промышленности, М., «Легкая индустрия», 1980 г. – 392 с.

Мундарижа

КИРИШ.....	3
1. Пневмомеханик йигиришда технологик жараёнлар.....	3
1.1. Дискрет толалар транспортировкаси ва циклик қўшилиши.....	4
2. Толаларнинг йигириш камераси қия сиртида ҳаракатланиб йиғилиши.....	6
2.1. Йигириш камераси қия сиртида толалар ҳаракати.....	8
2.2. Толалар ҳаракати траекториясига таъсир этувчи омилларни ўрганиш.....	11
2.3. Йигириш камераси қия сиртида толалар транспортировкасини аниқлаш.....	12
3. Ип структурасининг йигириш камераси номидаги пилтача шакли ва ўлчамлари билан боғлиқлиги.....	14
3.1. Ипнинг спиралсимон структураси шаклланиши.....	16
Адабиётлар рўйхати	24
Мундарижа.....	25

“Табиий ва кимёвий толаларни йигириш” кафедраси

« ____ » « _____ » № рақамли

мажлис баённомасидан

К Ў Ч И Р М А

Иштирок этганлар: кафедра аъзоларидан “14” киши

Кун тартиби:

Муаллифлар т.ф.д. проф. Қ.Жуманиязов ва Ж.К.Ғафуровларнинг 5А540501 “Йигириш технологияси” мутахассислигидаги магистрлар учун “**Дискрет толалар транспортировкаси ва циклик қўшилиши жараёнлари**” бўйича услубий қўлланма тўғрисида.

Эшитилди: доц. Амзаев Л.А. ахбороти.

Муаллифлар т.ф.д. проф. Қ.Жуманиязов ва Ж.К.Ғафуровлар томонидан 5А540501 “Йигириш технологияси” мутахассислигидаги магистрлар учун “**Дискрет толалар транспортировкаси ва циклик қўшилиши жараёнлари**” бўйича тузилган услубий қўлланмани кўриб чиқдим. Услубий қўлланма содда, тушунарли қилиб ёзилган, мисоллар билан мазмуни кенг очиб берилган. Магистрлар учун керакли услубий қўлланма деб ҳисоблайман. Ушбу услубий қўлланмани кўп нусхада чоп этилса, “Йигириш технологияси” мутахассислигидаги магистрлар учун, ёш изланувчи ва ўқитувчилар учун фойдадан холи бўлмайди деган фикрдаман.

Сўзга чиққанлар: доц. С.Л.Матисмаилов ва доц. М.Ш. Холиёров кўп нусхада чоп эттириш фикрини маъқулладилар.

Қарор қилинди: Муаллифлар т.ф.д. проф. Қ.Жуманиязов ва Ж.К.Ғафуровлар томонидан яратилган 5А540501 “Йигириш технологияси” мутахассислигидаги магистрлар учун “**Дискрет толалар транспортировкаси ва циклик қўшилиши жараёнлари**” бўйича услубий қўлланма кўп нусхада нашр қилишга тавсия этилсин.

Қарор бир овоздан қабул қилинди.

Кафедра мудири, доц.

С.Л.Матисмаилов

Котиба, лаб. мудири

Ш.Р. Арипова

«Дискрет толалар транспортировкаси ва циклик қўшилиши жараёнлари» мавзусидаги услубий қўлланмага ТАҚРИЗ

Йиғириш тезлиги деярли беш марта ошган пневмомеханик усулда ипнинг сифатини баҳолаш паст тезликда йиғирилган ип сифатини баҳолангандек ўтказилмоқда. Йиғириш камераси параметрлари, конструктив, технологик такомиллашувлар ҳақиқатда инобатга олинмаяпти. Пневмомеханик ипнинг асосий камчилиги унинг чўзувчи кучларга бардошлигининг пастлигидир, яъни ипнинг узиш кучи ҳалқали йиғириш ипига нисбатан пастдир. Шунинг учун пневмомеханик ип хоссаларидан пишиқлигига таъсир этувчи омилларни тадқиқ этиб, йиғириш камерасининг ишлаш параметрларини такомиллаштириш асосида ип сифатини оширишга доир масалаларни ўрганиш нафақат магистратура талабалари балки ёш тадқиқотчилар ва аспирантлар учун ҳам сўзсиз долзарб масаладир.

Мазкур услубий қўлланмада келтирилган маълумотларда ипнинг сифати камчилиги – узиш кучининг пастлигига тўхталиб, уни ошириш имкониятларини эмас, балки ипнинг узишгача бўлган, эксплуатацияга, қайта ишлашга пишиқлигини баҳолаш масаласидан келиб чиққан ҳолда ўрганиш вазифалари белгиланган.

Муаллифлар томонидан ёзилган мазкур услубий қўлланманинг амалий томони шундаки, тезкор, серунум пневмомеханик йиғириш машинасида бажарилаётганлиги, ип сифати синовлари замонавий усул ва жиҳозларда олиб борилаётганлиги тўла тўқис ёритилган.

Шуларни инобатга олиб, ушбу услубий қўлланма ҳозирги кунда ипнинг сифатини бошқаришда маълумотларни олиш ва фойдалинишда қўл келади деб, кўп нусхада чоп этишга тавсия этаман.

«Енгил саноат маҳсулотларини
сертификатлаштириш» идораси
етакчи мутахассиси

Зиядуллаев Ю.

**«Дискрет толалар транспортировкаси ва циклик қўшилиши жараёнлари»
мавзусидаги услубий қўлланмага
ТАҚРИЗ**

Мазкур услубий қўлланма 5А540501-“Йиғириш технологияси” мутахассислиги бўйича ўқиётган магистратура талабалари учун “Ип йиғириш асослари” фанидан йиғириш камерасидаги толавий пилтачадан ип шакллантириш-пишитиш, ип учида бурамларнинг тарқалиши, ип хоссаларига, структурасига йиғириш камераси параметрларининг таъсирини ўрганишга бағишланган.

Толаларнинг йиғириш камераси қия сиртидаги транспортировкаси таҳлил этилиб, унинг ҳаракати траекториясига йиғириш камерасининг диаметри, ҳамда йиғириш камераси сиртининг қиялик бурчаги таъсир этиши, тола ҳаракати траекторияси диаметрлари 34 мм дан 66 мм гача, сиртнинг қиялик бурчаги 20^0 дан 35^0 гача ўзгартирилиб ўрганилган. Сиртнинг қиялик бурчаги таъсири устуворлиги, йиғириш камераси новида шаклланган пилтачанинг зич ўрамли ип структурасини таъминловчи пилтача энини ифодаловчи математик модел олиниб, пилтача ўлчами асосан йиғириш камерасининг айланишлар частотасига ва ипнинг чизиқий зичлигига боғлиқлиги кўрсатилган.

Узлуксиз таъминловчи маҳсулотни дискретлаб, толаларнинг дискрет оқимини ҳосил қилиш, толалар дискрет оқимини пилтача ҳосил қилиш жойигача етказиш, толаларнинг дискрет оқимини циклик қўшиб толали пилтача шакллантириш, толали пилтачани бураб ип шакллантириш ва тайёр ипни тортиб олиб ўраш ва ўрам ҳосил қилиш жараёнлари тўлиқ баён этилган.

Мазкур услубий қўлланмадан фойдаланиб, талабалар «Йиғириш технологияси» бўйича кенг билимга эга бўладилар. Юқоридагиларни инобатга олиб ушбу услубий қўлланмани кўп нусхада чоп этишга тавсия этаман.

«Ипак технологияси»

кафедраси мудири, т.ф.н., доц.

Гуламов А.Э.