

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

M.M.Muqimov. K.Z.Yunusov

**XALQA HOSIL QILISH
JARAYONLARI NAZARIY
ASOSLARI**

Toshkent –2018

M.M.Muqimov. K.Z.Yunusov. Xalqa hosil qilish jarayonlari nazariy asoslari. O'quv qo'llanma. T. 2018, 141 b.

“Xalqa hosil qilish jarayonlari nazariy asoslari” o'quv qo'llanmasi 5A320904-“To'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi” mutaxassisligi bo'yicha magistrantlar o'quv dasturiga asoslanib yozilgan. O'quv qo'llanmadan shu mutaxassislik bo'yicha ilmiy xodimlar, muxandislar hamda malaka oshirish kursi tinglovchilari foydalanishlari mumkin.

O'quv qo'llanmada trikotaj to'g'risida tushuncha, xalqa hosil qilish a'zolarininig tuzilishi va vazifalari, ilgakli va tilchali ignalar o'rnatilgan mashinalarda xalqa hosil qilish jarayonlarining o'ziga xos mohiyatlari, tanda to'quv mashinalarida trikotaj ishlab chiqarishning o'ziga xos xususiyatlari, trikotaj va to'quv usullarida trikotaj ishlab chiqarish, bir va ikki ignadonli ko'ndalangiga va bo'ylamasiga to'qiydigan trikotaj mashinalarida xalqa hosil qilish jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlari, bir va ikki qavatli ko'ndalangiga va bo'ylamasiga to'qilgan trikotaj to'qimalarining tuzilishi, xususiyatlari va ularni loyihalash usullari, xalqa hosil qilish jarayonining nazariy asoslari keltirilgan.

O'quv qo'llanma davlat tilida birinchi marta chop etilmoqda. Unda, oldingi darsliklar va o'quv qo'llanmalardan farqli o'laroq, trikotaj texnologiyasiga oid keyingi yillarda chop etilgan ilmiy tadqiqot adabiyotlaridan va mualliflar olib borgan ilmiy ishlar natijalaridan keng foydalanilgan.

Taqrizchilar: “O'zbekiyengilsanoat” AJ “Tikuv-trikotaj tarmog'i” boshqarmasi bosh mutaxassisi Sh.Akbarov

“To'qimachilik matolari texnologiyasi”
kafedrasi t.f.n., dotsenti S.S.Raximxodjayev

“To'qimachilik matolari texnologiyasi”
kafedrasi t.f.d., dotsenti N.R.Xanxadjayeva

KIRISH

O'zbekiston Respublikasini 2017-2021 yillarda rivojlantirishga qaratilgan beshta ustuvor yo'nalishi Harakatlar strategiyasida milliy iqtisodiyotning etakchi tarmoqlaridan biri engil sanoat korxonalarini modernizatsiya qilish hisobiga ularning foydalanish, mahalliy xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni jadal rivojlantirishga qaratilgan sifat jihatidan yangi bosqichga o'tkazish orqali sanoatni yanada modernizatsiya va diversifikatsiya qilish, ichki va tashqi bozorlarda milliy tovarlarning raqobatbardoshligini ta'minlash, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish asosida sohani rivojlantirish lozimligini ko'rsatib o'tilgan [1].

Davlatimiz tomonidan to'qimachilik sanoati oldida qo'yilgan muhim vazifalaridan biri to'qimachilik mahsulotlarini jahon bozorida mustahkam o'z o'rinlarini topishiga erishib, iqtisodiyoti jihatidan rivojlangan mamlakatlar qatoriga kirishida xissa qo'shishdan iboratdir. O'zbekiston Respublikasining Birinchi Prezidenti Islom Karimov ta'kidlab o'tganlaridek: "Birinchi navbatta engil to'qimachilik va oziq-ovqat sanoatida paxta tolasi, boshqa qishloq xo'jaligi mahsulotlari va xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash, qurilish materiallari sanoatini yanada rivojlantirish, sifatli va barqaror talabga ega bo'lgan tayyor mahsulotlar tayyorlaydigan korxonalar tashkil etishga alohida e'tibor qaratish darkor.

Mahsulotni trikotaj usulida ishlab chiqarishning afzalligi quyidagi iqtisodiy va texnikaviy dalillarga asoslangan:

1. Trikotaj mashinalarining yuqori ish unumdorligi.
2. Trikotaj mashinalarining yuqori texnologik imkoniyatlarga egaligi (ichki va ustki kiyimlar uchun sidirg'a va naqshli matolar va kuponlar to'qish, texnikada ishlatiladigan trikotaj ishlab chiqarish, kalava iplarning turli xillarini mashinalarda ishlatish mumkinligi va h.k.)
3. To'qimalardan kiyimlar ishlab chiqarishga nisbatan trikotajdan kiyimlar ishlab chiqarishga kam mehnat sarf qilinishi.
4. Trikotaj fabrikalarida har bir ishlab chiqarish maydoni birligidan olinadigan mahsulot miqdorining to'quv fabrikalarida shu maydondan olinadigan mahsulot miqdoridan ko'pligi.
5. Trikotaj mashinalarida ishlash sharoitlari to'quv dastgohlarida ishlash sharoitlariga nisbatan ancha yuqori bo'lganligi va h.k.

Trikotaj sanoatida ishlab chiqariladigan mahsulotlar turlari xilma-xildir. Masalan, har xil turdagi paypoq mahsulotlari, ustki va ichki trikotaj kiyimlari, mebellarni qoplash uchun ishlatiladigan matolar shular jumlasidandir. Trikotaj mashinalarida to'quv dastgohlarida ishlab chiqarilayotgan matolarga o'xshash kam cho'ziluvchan yoki bo'yiga va eniga cho'zilmaydigan matolar ishlab chiqarilishi trikotaj usulining afzalliklaridan biri hisoblanadi.

Istiqbolda trikotaj mashinalarini va barcha trikotaj ishlab chiqarish texnologik jarayonlarini takomillashtirish imkoniyatlari juda katta. Bu yo'nalishda

muvaffaqiyatli ish olib borish uchun, birinchi navbatda, yangi trikotaj mashinalarini yaratish va trikotaj ishlab chiqarish nazariyalarini mukammallashtirish va bu nazariyalarni puxta egallab, ularni amalda qo'llay oladigan mutaxassislarni tayyorlash zarur. Bu dolzarb masalaga "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da ham katta e'tibor berilgan. Qo'lingizdagi o'quv qo'llanma ham shu masalani hal etishga ozgina bo'lsada yordam beradi, degan umiddamiz.

1. XALQA HOSIL QILISH JARAYONINING NAZARIY ASOSLARI

1.1 Xalqa hosil qilish jarayonining tahlili

Trikotaj ishlab chiqarish korxonalarida xilma-xil mashinalar o'rnatilgan bo'lib, ularda turlicha to'qimalar ishlab chiqariladi. Barcha mavjud va yangi yaratilib chiqarilayotgan mashinalarni o'rganish uchun bir necha o'n yillar zarur bo'lur edi. Bu mashinalarni o'rganishni osonlashtirish uchun ularning barchasiga xos va ular uchun umumiy bo'lgan xususiyatlarni topib, ular asosida mashina, moslama va mexanizmlarning klassifikatsiyasini yaratish zarur. Har bir trikotaj mashinasi xalqalar hosil qilish yo'li bilan mato yoki trikotaj kiyimlari qismlarini ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Xalqa hosil qilish uchun mashinada xalqa hosil qilish jarayonini amalga oshiruvchi mexanizmlar mavjud, bularga quyidagilar kiradi:

1. Ipni uzatib beruvchi moslamalar;
2. Xalqa hosil qilish jarayoni uchun zarur bo'lgan moslamalar, ya'ni xalqa hosil qilish organlari;
3. Mato yoki trikotaj kiyimlari qismlarini tortish uchun va ularni rulonlarga o'rash uchun mo'ljallangan moslama va mexanizmlar.

Yuqorida ko'rsatilgan 1 va 3 guruhlardagi moslama va mexanizmlar 2 guruh mexanizmlari ishlarini davom ettiradi. Trikotaj va to'quv usullaridagi xalqa hosil qilish jarayonlari turli ketma-ketlikda bajariladi. Ko'pincha bu jarayonlar bir-biri bilan ajralmagan holda kelishi mumkin, shuning uchun ularni bir-biridan osonlikcha ajratib bo'lmaydi. Bu jarayonlarni o'rganishni osonlashtirish maqsadida bularga xos bo'lgan xususiyatlarni, ya'ni xalqa hosil qilish jarayonidagi umumiylikni aniqlash lozim.

Xalqa hosil qilish jarayoni mashinalarda juda yuqori tezlikda bajariladi. Masalan: hozirgi zamon tanda to'quv mashinalarida bir sekund davomida 23,3 ta xalqa, aylana paypoq to'quv avtomatlarida esa sekundiga 46 xalqa hosil bo'ladi. Agar ayollar paypog'i 1,5 mln. xalqadan iborat bo'lishiga e'tibor berilsa, (*mashinada bu xalqalar 55 sekundda ishlab chiqariladi*) va ulardan bitta yoki ikkitasi nuqsonli bo'lib chiqsa, u holda ishlab chiqarilgan paypoqning o'zi ham to'liq nuqsonga chiqishi mumkin. Bu keltirilgan misol xalqa hosil qilish jarayonida aniqlik qanchalik katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi va shuning uchun to'qish nazariyasini o'rganishda xalqa hosil qilish jarayoniga katta e'tibor berilishi zarur.

Trikotaj va to'quv usuli bo'yicha xalqa hosil qilish jarayoni 10 ta operatsiyadan iborat bo'lib, uni o'rganishda quyidagilarga e'tibor qaratilishi kerak.

Iqtisodiy nuqtai nazardan, ya'ni qanday qilib tez va kam mehnat sarf qilib xalqa hosil qilish jarayonini amalga oshirish mumkinligi, bunday tahlil mashinalar tezligini va mehnat unumdorligini oshirishga imkon beradi.

Ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati nuqtai nazaridan, ya'ni qanday qilib to'qilayotgan trikotaj sifatini oshirish, buni amalga oshirish uchun qanday muammolarni hal qilish kerakligi ko'rib chiqiladi [2, 3].

1.1.1. Tugallash operatsiyasi

Tugallash operatsiyasining mohiyati shundan iboratki, bunda eski xalqalar ignaning bosh qismidan uning o'zagiga suriladi. Ilgagi bor ignali mashinalarda eski xalqalar shunday masofaga surilishi kerakki, unda igna ilgagi bilan eski xalqa oralig'iga yangi ipni qo'yish, uni egish va igna ilgagi ostiga egilgan ipni olib kirish mumkin bo'lsin. Bunda yangi egilgan ip bilan eski xalqaning bir-biri bilan birlashishiga yo'l qo'ymaslik zarur. Tilchasi bor ignali mashinalarda tugallash operatsiyasi aniqroq amalga oshiriladi, bu ignalarda eski xalqa igna tilchasidan o'zagiga tushgan holatida tugallash operatsiyasi bajarilgan hisoblanadi.

Tugallash operatsiyasi mashinalarda ketma-ket yoki bir vaqtning o'zida bajarilishi mumkin. Vertelka, Rashel' – vertelka tanda to'quv mashinalarida tugallash operatsiyasi bir vaqtning o'zida (*frontal*), ya'ni barcha ignalarda birdaniga bajarilishi mumkin.

Aylana ignadonli ko'ndalangiga to'qiydigan, aylana va yassi ignadonli fang mashinalarida esa tugallash operatsiyasi ketma-ket bajariladi. Eski xalqani suruvchi kuchning xalqalarga ta'siriga qarab tugallash operatsiyasining yuqoridagi turlari quyidagicha bajarilishi mumkin, ya'ni bevosita, umumiy va bir yo'nalishga qaratilgan holda. Tugallash operatsiyasi bevosita bajarilganida xalqani suruvchi kuch xalqaning bosh qismiga, ya'ni igna yoyiga ta'sir ko'rsatadi, umumiy bajarilganida suruvchi kuch xalqalar ustunchalariga va bir yo'nalishga qaratilgan holda bajarilganida esa suruvchi kuch ikki xalqaning tutashtiruvchi platina yoylariga ta'sir ko'rsatadi. Shunday qilib, tugallash operatsiyasi olti xil usulda bajarilishi mumkin.

Bevosita frontal tugallash operatsiyasi

Bu usulda xalqalarni surish kuchi xalqalar asosiga hamma ignalarda bir vaqtning o'zida ta'sir ko'rsatadi, bu usuldagi tugallash operatsiyasini shchetkalar yoki siqilgan havoni xalqalar asosiga yo'naltirish yo'li bilan bajarish mumkin. Xalqalar ignalarda tortish kuchlari ta'sirida osilib turibdi, deb faraz qilsak, bunda bu kuchlar ipni ignaga urinish nuqtasidagi normaliga β burchagi ostida yo'nalgandir (*I.I-rasm*). Bu kuchlarni ajratib quyidagini hosil qilamiz:

$$N = Q \cdot \cos\beta; \quad S = Q \cdot \sin\beta$$

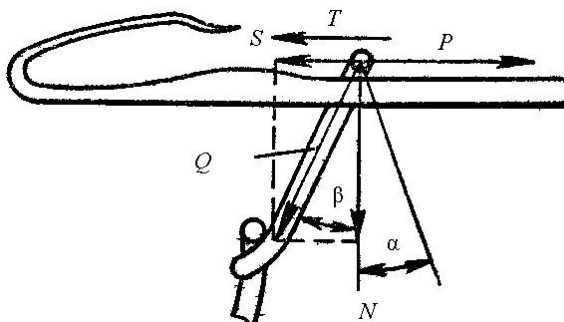
S kuchi xalqani orqaga tortadi, shuning uchun u zararli kuch hisoblanadi. N kuchi esa xalqani ignaga siqadi va ipning ignaga ishqalanish koeffitsienti μ ning miqdoriga qarab katta yoki kichik ishqalanish kuchi T ni hosil qiladi, bu kuch esa har doim xalqaning igna bo'ylab surilishiga to'sqinlik ko'rsatadi.

Ignadagi xalqaning surilishi uchun P kuchi zarur, bu kuch quyidagiga teng:

$$P = T \pm Q \cdot \sin\beta \quad (1.1)$$

Xalqaning surish kuchi P ning miqdori asosan xalqaning katta-kichikligiga, tortish kuchi miqdoriga, ipning ipga va iplar bilan ignalar orasidagi ishqalanish

koeffitsienti miqdoriga bog'liqdir. Ishqalanish koeffitsientini kamaytirish ignalar yuzalarini silliqlash va iplarni parafindan o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi.



1.1-rasm. Ilgakli ignada bevosita frontal tugallash operatsiyasi

Bevosita ketma-ket tugallash operatsiyasi

Tugallash operatsiyasi bevosita ketma-ket usulida bajarilganda ham xalqani igna bo'ylab surish uchun xalqaga P kuchi ta'sir etishi kerak. Tugallash operatsiyasi bu usulda bajarilganida xalqalar qadami A_1 , tugallash paytidagi xalqa chiziqlari bilan tashkil qilingan burchak α miqdoriga qarab kattalashadi:

$$A_1 = \frac{A}{\cos \alpha} \quad (1.2)$$

α -bog'lash burchagi.

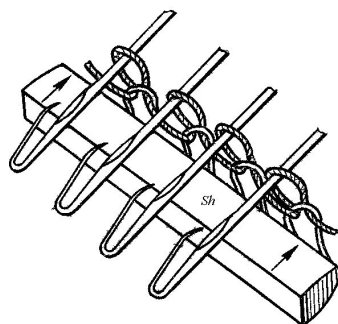
Agar har bitta xalqaning o'zini igna bo'ylab surilsa, u holda u bilan qo'shni bo'lgan xalqalar ketma-ket - biri ikkinchisining ketidan surila boshlaydi, chunki har bir xalqa qo'shni xalqa bilan platina yoyi yoki protyajka yordamida bog'langandir. Tugallash operatsiyasining birinchi va ikkinchi usullarini qo'llash qiyinroq, shuning uchun bu usullar amalda kam qo'llaniladi.

Ikkinchi usulda ham tugallash operatsiyasi shetka yoki siqilgan havoni yo'naltirish yordamida amalga oshiriladi. Bir xil sharoitda tugallash operatsiyasining ikkinchi usulida xalqa ipi uzunligi birinchi usuldagi xalqa uzunligidan birmuncha katta bo'ladi [4].

Umumiy frontal tugallash operatsiyasi

Bu usulda xalqalar igna bo'ylab strelka bo'yicha harakatlanadigan shtanga Sh yordamida suriladi (1.2-rasm).

Umumiy frontal tugallash operatsiyasida xalqalarni suruvchi moslamani iloji boricha ignalarga yaqinroq o'rnatish, trikotajning tortish kuchini (*ayniqsa zichligi katta bo'lgan trikotajni to'qishda*) kamaytirish va surilayotgan xalqalar bilan ignalar tekisligi orasidagi burchagini, hamda ipning ignaga nisbatan ishqalanish koeffitsientini kamaytirish zarur.



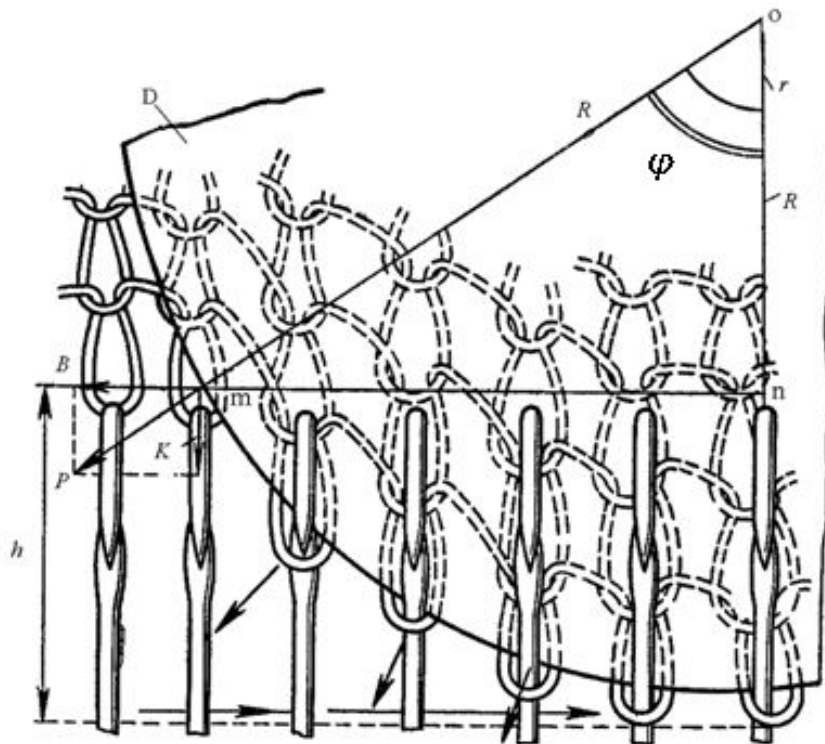
1.2-rasm. Ilgakli ignalarda umumiy frontal tugallash operatsiyasi

Umumiy ketma-ket tugallash operatsiyasi

1.3-rasmda *MT* mashinasida tugallovchi disk *D* yordamida bajariladigan ketma-ket umumiy tugallash operatsiyasi ko'rsatilgan. Xalqa disk qirrasida radius bo'ylab yo'nalgan ta'sirlanish kuchi *P* hosil bo'ladi. Bu kuchni ajratib, tugallash operatsiyasini bajaradigan *K* kuchiga va trikotajni eniga cho'zadigan, ya'ni yirtishga harakat qiladigan *B* kuchiga ega bo'lamiz:

$$K = P \cdot \cos \varphi; \quad B = P \cdot \sin \varphi$$

K kuchini ko'paytirish va *B* kuchini kamaytirish uchun φ burchagini kamaytirish kerak, chunki bu holda $\cos \varphi$ ko'payadi va $\sin \varphi$ kamayadi. *omn* uch burchagidan



1.3-rasm. Ilgakli ignalarda umumiy ketma-ket tugallash operatsiyasi

$$\cos\varphi = \frac{R-h}{R} = 1 - \frac{h}{R} \quad (1.3)$$

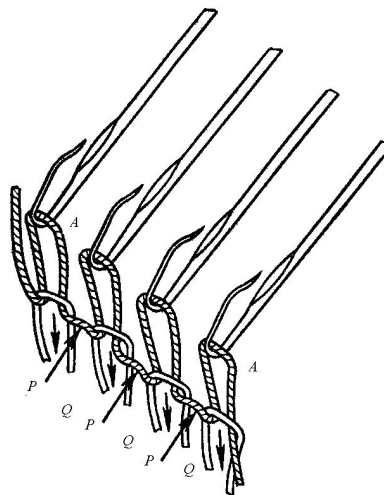
Bu formuladagi h miqdori o'zgarmas miqdordir. U xalqalarni tugallash operatsiyasini bajarayotganlarida igna bo'ylab surilishdagi masofaga teng, shuning uchun $\cos\varphi$ miqdorini ko'paytirish uchun tugallash diski radiusi R ni kattalashtirish kerak, agarda $R=h$ bo'lganda nazariy jihatdan tugallash operatsiyasi bajarilmaydi, chunki tugallash operatsiyasini bajaradigan K kuchi nolga teng bo'ladi. Shunga ko'ra, disk radiusi har doim h miqdoridan katta bo'lishi kerak.

Amalda radius $R=h$ bo'lganda baribir tugallash operatsiyasi xalqalarning bir-biri bilan bog'liq bo'lganliklari hisobiga amalga oshiriladi, chunki tugallash burchagi xalqalarning bir-biri bilan bog'lanish burchagidan katta bo'lishi mumkin emas.

Bir yo'nalishga qaratilgan frontal tugallash operatsiyasi

Tugallash operatsiyasi bu usulda bajarilganida tortish kuchlari va tugallash kuchlari har doim trikotaj ko'ndalangiga to'qilayotgan bo'lsa, xalqalarning platina yoylariga, bo'ylamasiga to'qilayotganda esa xalqalarning protyajkalariga ta'sir ko'rsatadi (1.4-rasm). Demak, frontal bir yo'nalishga qaratilgan holda bajariladigan tugallash operatsiyasi xalqalarning bir-biri bilan bog'langanligi hisobiga amalga oshiriladi.

Xalqa hosil qilish jarayonida tugallash operatsiyasi yuqorida ko'rsatilgan usulda bajarilganida e'tiborni ayniqsa, Kotton mashinalarida eng chetki xalqalarga qaratish lozim.



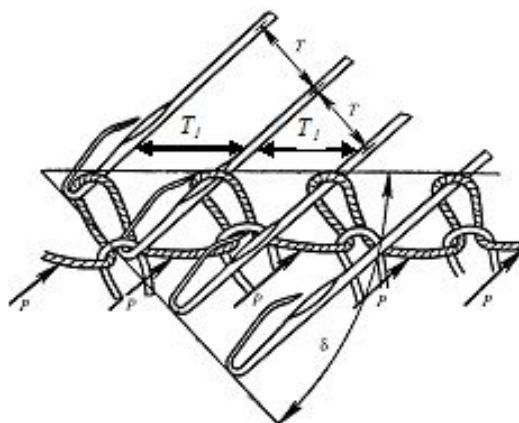
1.4-rasm. Ilgakli ignalarda bir yo'nalishga qaratilgan frontal tugallash operatsiyasi

Bir yo'nalishga qaratilgan ketma-ket tugallash operatsiyasi bajarilishi

Bir yo'nalishga qaratilgan ketma-ket tugallash operatsiyasi bo'ylamasiga harakatlanmaydigan ignalarda xalqaning platina yoyiga R kuchini ta'sir qilish yo'li

bilan amalga oshiriladi. 1.5-rasmdan ko'rinib turibdiki, xalqalar igna bo'ylab ma'lum bir masofa oralab ketma-ket harakat qiladilar. Tugallash operatsiyasi ketma-ket bajarilganida xalqalarning bosh qismi ignalarda ma'lum bir burchak " δ " ostida joylashgan bo'ladi va ular orasidagi masofa kattalashadi, ya'ni:

$$T_1 = \frac{T}{\cos \delta} \quad (1.4)$$



1.5-rasm. Ilgakli ignalarda bir yo'nalishga qaratilgan ketma-ket tugallash operatsiyasi

Xulosalar:

1. Tugallash operatsiyasi bajarilish usullari ichida aniq bajariladigani, bu operatsiya amalga oshirish jarayonida xalqalarni suruvchi kuchni bevosita xalqaning bosh qismiga ta'sir qilishi bilan bajarilishi hisoblanadi, chunki bu holda xalqalarning salt yurishi bo'lmaydi. Xalqalarning salt yurishini kamaytirish uchun xalqani surishga yo'naltirilgan kuchni ignaga yaqinroq joylashtirish zarur.

2. Tugallash operatsiyasi ketma-ket usulda bajarilganda tugallash burchagi trikotajni bog'lash burchagidan katta bo'lmasligi kerak.

3. Tugallash operatsiyasi ketma-ket usulda bajarilganida ishqalanish koeffitsienti va trikotajning tortish kuchi oshgan sari xalqalar orasidagi masofa ham oshib boradi.

Tilchali ignalarda tugallash operatsiyasi bajarilishining o'ziga xos xususiyatlari

Yuqorida ko'rib chiqilgan ilgakli ignalarda tugallash operatsiyasi bajarilishiga taaluqli bo'lgan xususiyatlar tilchali ignalarda tugallash operatsiyasini bajarilishiga ham taaluqlidir. Shunga qaramasdan, tilchali ignalarda tugallash operatsiyasi bajarilishining o'ziga xos xususiyatlari mavjud. Tugallash operatsiyasi tilchali ignalarda bajarilishi jarayonida eski xalqa igna ilgagi ostidan chiqib, igna o'zagi tomon suriladi. Surilish jarayonida eski xalqa ignaning tilchasini avtomatik ravishda ochadi va uning ustidan o'tib igna o'zagiga tushadi.

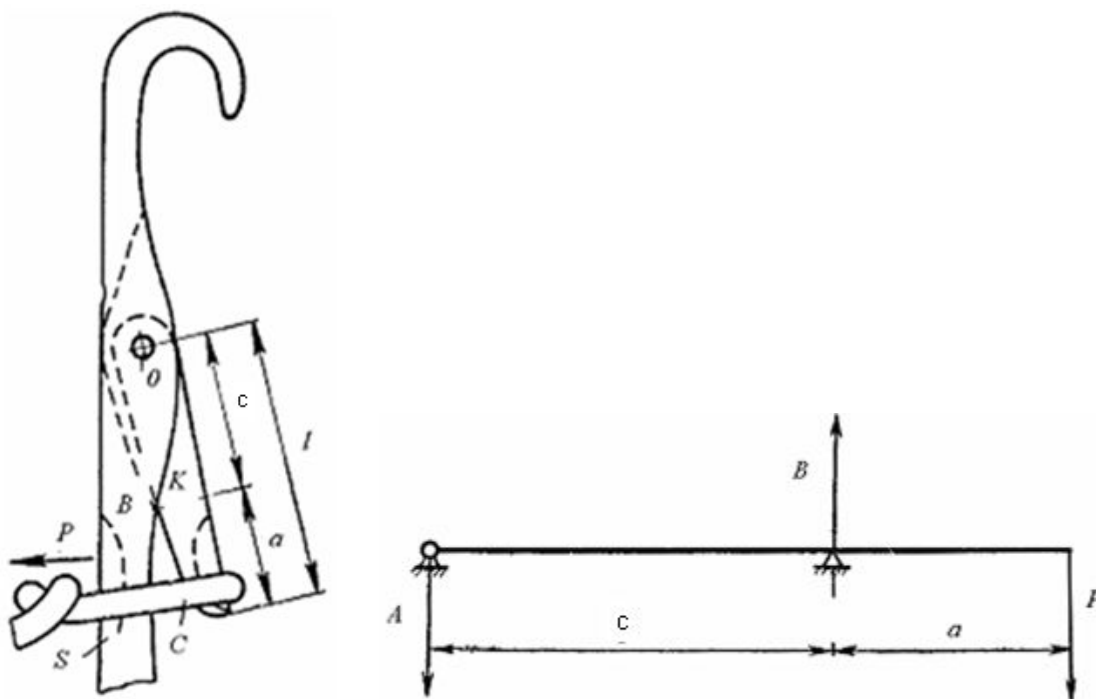
Tugallash operatsiyasi tilchali ignalarda yaxshi bajarilishi uchun quyidagi shart-sharoitlar yaratilishi kerak:

1. Ignalarning yuza qismlari silliq va tekis bo'lishi;

2. Ignalarning tilchasi o'z o'qi atrofida yengil aylanishi;
3. Iplar va ignalar orasidagi ishqalanish koeffitsienti iloji boricha kam bo'lishi;
4. Agar igna tilchasi o'z o'qi atrofida yaxshi aylanmasa, eski xalqa tortilib, uning uzunligi boshqa xalqalarnikidan uzunroq bo'lib qolishi, hattoki bu xalqa ipi uzilib ketishi mumkin.

Natijada trikotajda bo'ylamasiga joylashgan yo'llar paydo bo'ladi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun tilchasi yomon aylanayotgan ignalarni yaxshisiga almashtirish yoki u igna tilchasini to'g'rilab yaxshi aylanadigan holga keltirish zarur.

Eski xalqani igna ilgagi ostidan pastga surishda va uning yordamida igna tilchasini ochishda eski xalqa igna tilchasiga ma'lum bir kuch bilan ta'sir qiladi. Igna tilchasi igna o'zagida konsol' balkasi shaklida joylashgan bo'lib, uning bir uchi tilcha o'qiga biriktirilgan, ikkinchi uchiga esa P kuchi ta'sir qiladi. Igna tuynugining (*shel*) asosi (B nuqtasi) balka uchun ikkinchi tayanch nuqtasi bo'lib xizmat qiladi (1.6-rasm). P kuchi tilchani egishga harakat qilib, igna tilchasida potentsial energiya hosil bo'lishiga olib keladi. Bu potentsial energiya tilchada eski xalqaning igna tilchasiga ta'siri tamom bo'lmaguncha yig'ilaveradi. Eski xalqa tilcha ustidan igna o'zagiga tushganda tilchadagi potentsial energiya kinetik energiyaga aylanib, bu kuch tilchani yopishga harakat qiladi. Tilchadagi kinetik energiyani kamaytirish uchun iloji boricha tilchani a qismi uzunligini kamaytirish kerak.



1.6-rasm. Tilchali ignalarda tugallash operatsiyasining bajarilishi

Agar tugallash operatsiyasi amalga oshirilganda igna tilchasi yopilib qolsa, qo'yiladigan yangi ip tilcha ustiga qo'yiladi va igna pastga harakat qilganda qo'yilgan ip igna ilgagi ostiga kirmasdan ignadan tashlab yuboriladi, bu esa

trikotaj to'qimasida nuqson hosil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun har bir tilchasi bor ignali mashinalarda igna tilchalarini yopilishidan saqlaydigan moslamalar o'rnatilgan bo'lishi zarur.

Tugallash operatsiyasining mashina ish unumiga va ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifatiga ta'siri

Mashinaning ish unumiga tugallash operatsiyasining bajarilishi uchun ketgan vaqt miqdori va bu operatsiyani bajarishda ignaning bosib o'tgan yo'li katta-kichikligi ta'sir ko'rsatadi. Bu operatsiyaning bajarilishiga ketgan vaqt qanchalik ko'p bo'lsa, mashina ish unumi shunchalik kam bo'ladi. Ignaning bosib o'tgan yo'li uzunligini quyidagicha aniqlash mumkin (1.7-rasm):

a. Ilgakli ignalar uchun:

$$H = X_k + l_{ilg} + r + a ; \quad (1.5)$$

b. Tilchali ignalar uchun:

$$H = X_k + 2l_{til} + a ; \quad (1.6)$$

v. O'yiqli ignalar uchun:

$$H = X_k + l_{dv} + a ; \quad (1.7)$$

bu erda: X_k – egish chuqurligi;

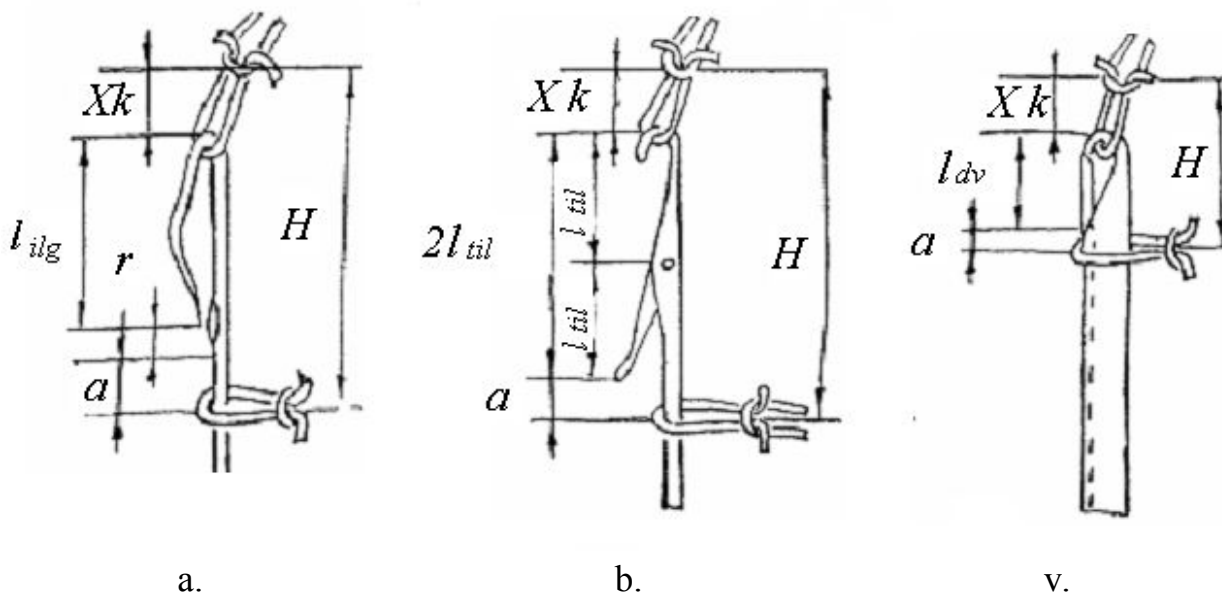
r – ilgakli igna o'zagidagi chuqurcha (*chasha*) uzunligi;

a – ishonchli (*garantiyniy*) oraliq;

l_{ilg} – ilgak uzunligi;

l_{til} – tilcha uzunligi;

l_{dv} – dvijok uzunligi.



a. Ilgakli ignalar, b. Tilchali ignalar, v. O'yiqli ignalar

1.7-rasm. Ignalarning bosib o'tgan yo'li uzunligi

Ishonchli oraliq miqdorini egish chuqurligi miqdoriga teng qilib olish mumkin, ya'ni $a \approx X_K$.

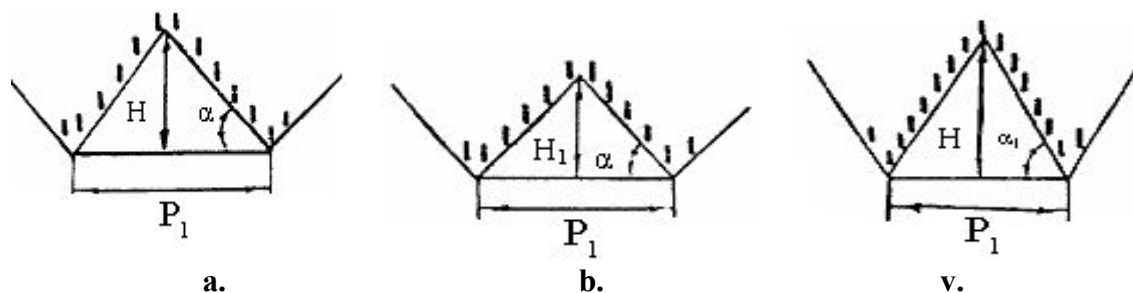
Shunday qilib, ignaning bosib o'tgan yo'li uzunligini kamaytirish uchun yuqoridagi qiymatlardan birining miqdorini kamaytirish zarur. Ipni egish chuqurligi va ishonchli oraliq miqdorlari texnologik o'lchamlar bo'lib, bu o'lchamlar mashinada loyihalashtirilgan trikotaj to'qimalarini olish uchun ilgari berilgan bo'ladi. Bu o'lchamlar miqdorini kamaytirish xalqa hosil qilish jarayonining buzilishiga yoki to'qib chiqarilayotgan trikotaj sifatining yomonlashishiga olib keladi. Bularning hammasi shuni ko'rsatadiki, ignaning bosib o'tgan yo'li uzunligiga ilgakli ignalarda faqat ilgak uzunligini kamaytirish hisobiga, tilchali ignalarda tilcha uzunligini, o'yiqli ignalarda esa dvijok uzunligini kamaytirish hisobiga erishish mumkin.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, igna bosib o'tgan yo'l uzunligining eng qisqasi o'yiqli ignalarda, eng uzuni tilchali ignalarda bo'lar ekan. Xalqa hosil qilish jarayoni zamokli mashinalarda amalga oshirilganida tilcha uzunligi tizim egallagan masofa uzunligiga ham ta'sir ko'rsatadi. Bir xil diametrlil mashinalarda xalqa hosil qiluvchi tizim egallagan masofa qanchalik katta bo'lsa, mashinada tizimlar soni shunchalik kam bo'ladi. Misol tariqasida MS mashinasini ko'rishimiz mumkin.

Xalqa hosil qiluvchi tizim egallagan masofa uzunligini kamaytirish quyidagicha amalga oshirilishi mumkin.

a) ignani ko'tarib beruvchi va ipni egish uchun ishlatiladigan klinlar balandligini kamaytirish hisobiga $H_1 < H$;

b) ipni egish va tugallash burchagining qiymatlarini oshirish hisobiga $\alpha_1 > \alpha$, a. normal, b. minimal, v. maksimal 1.8-rasm.



a. normal, b. minimal, v. maksimal

1.8-rasm. Xalqa hosil qiluvchi tizim egallagan masofa uzunligiga ta'sir qiluvchi faktorlar

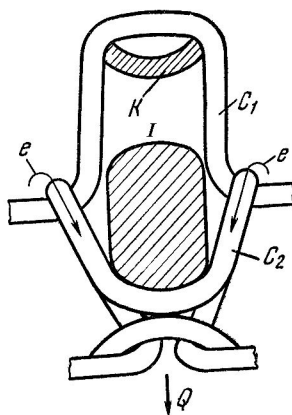
Tizim egallagan masofa uzunligini tilcha uzunligini o'zgartirmasdan turib, ignani ko'tarib beruvchi va ipni egishda ishlatiladigan klinlarning balandliklarini kamaytirish hisobiga kamaytirilsa, igna tilchasidagi eski xalqa igna o'zagiga tushmasdan qolishi mumkin $H_1 < H$;

Agar ignani ko'tarib beruvchi klin balandligini o'zgartir masdan tizim egallagan masofa uzunligini kamaytirsak, ipni egish va tugallash burchaklari kattalashadi ($\alpha_1 > \alpha$), bu esa mashinaning ishlash jarayonida igna tovonchalarining klinlarga urilib sinishiga olib keladi. Ignalar mashinada normal ishlashi uchun ipni egish va tugallash burchaklari belgilangan normadan katta bo'lmasligi zarur. Hozirgi paytda tizim egallagan masofa uzunligini kamaytirish va ignalarning

normal ishlashini ta'minlash maqsadida klin va igna tovonchalari konstruktsiyalari shaklini o'zgartirish taklif qilinmoqda.

Tugallash operatsiyasi nafaqat mashinaning ish unumiga, balki ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatiga ham ta'sir ko'rsatadi.

Zichligi katta bo'lgan trikotaj matosini to'qish jarayonida xalqa ipi uzunligi ochiq tilchali igna perimetridan kichik bo'lishi mumkin, bu esa tugallash operatsiyasini bajarish jarayonida ip tarangligining oshib ketishiga va xalqa hosil qilish jarayonida ipning uzilib ketishiga sabab bo'ladi. Bunday holatni kamaytirish uchun tugallash operatsiyasi bajarilayotganida xalqalarning tortish kuchini kamaytirish zarur, bu esa xalqa hosil qilish jarayonida ipni xalqaning bir qismidan ikkinchi qismiga o'tishini osonlashtirish imkonini beradi (1.9-rasm). Bundan tashqari, eski xalqa tilcha o'yig'i (*chasha*) ustida harakatlanayotganida o'yiq devorchalari qirrali bo'lsa ip tolachalarini kesib yuborishi mumkin, bu esa to'qilayotgan trikotaj matosining orqa tomoni yuzasida tuklar paydo bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun ignaning yuzasi tekis va silliq bo'lishi kerak.



1.9-rasm. Tilchali ignada tugallash operatsiyasining bajarilishida ip tarangligining o'zgarishi

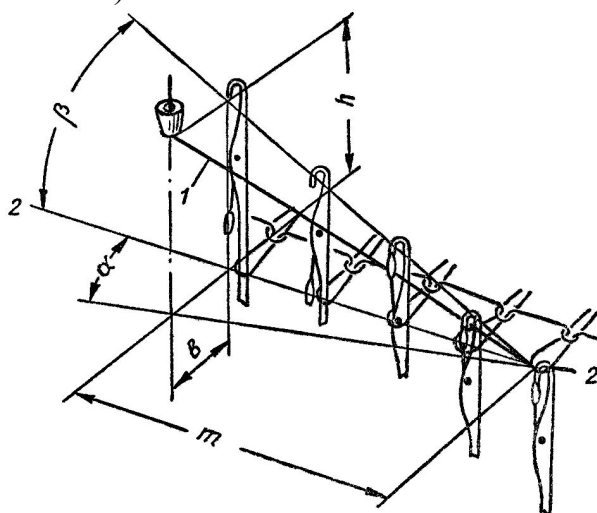
1.1.2. Ipni qo'yish operatsiyasi

Ip ignaga uzluksiz va vaqti-vaqti bilan qo'yilishi mumkin. Ipni ignaga qo'yishning ikki usulida ham ipyurgizgich qo'zg'aluvchan yoki qo'zg'almas bo'lishi mumkin.

Yassi ignadonli ko'ndalangiga to'qiydigan va tanda to'quv mashinalarida ipni ignaga vaqti-vaqti bilan qo'yish usuli ishlatiladi. Bu mashinalarda qo'llaniladigan ipyurgizgichlar qo'zg'aluvchandir. Aylana ignadonli mashinalarda ignaga ip qo'yishni uzluksiz va vaqti-vaqti bilan qo'yish usullari qo'llaniladi, bunda o'rnatilgan ipyurgizgichlar qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas bo'lishi mumkin.

Ketma-ket xalqa hosil qilish jarayonining tahlili shuni ko'rsatadiki, tilchali ignalarda ip ignaga tilcha yopilishidan oldin ochiq tilcha ustiga yoki igna o'zagining tilcha o'qi yuqorisidagi qismiga qo'yilishi zarur, ilgakli ignalarda esa ip kiritish operatsiyasini bajarmagan igna o'zagi o'yig'ining pastroq qismiga qo'yiladi. Xalqa hosil qilish jarayonida berilayotgan ip tarangligiga katta ahamiyat

berish zarur, chunki ipning taranglik miqdoridan olinayotgan xalqalarning kattakichikligi, uning bir xil taranglikda berilishidan esa to'qima xalqalarining bir tekisligi bog'liqdir. Agar berilayotgan ipning tarangligi kam bo'lsa, xalqa hosil qilish jarayonida iplar chalkashib ketishi yoki ignadan sirg'anib tushib ketishi mumkin, taranglikning katta bo'lishi esa ipning uzilib ketishiga sabab bo'ladi. Ipning ignaga to'g'ri yoki noto'g'ri qo'yilishi ipni ignaga qo'yish o'lchamlariga bog'liqdir. Ignaga berilayotgan ipning vertikal tekislikdagi proektsiyasi bilan eski xalqalar chizig'i 2-2 orasidagi burchak β - ipni xalqalar chizig'iga nisbatan qo'yish burchagi deyiladi (1.10-rasm).



1.10-rasm. Ipni qo'yish operatsiyasi

Ignaga berilayotgan ipning gorizont tekislikdagi proektsiyasi bilan ignalar tekisligi orasidagi burchak α - ipni ignalarga nisbatan qo'yish burchagi deyiladi. Ignalar qadami bo'ylab ipyurgizgichdan to ipni egishni boshlagan ignagacha bo'lgan m masofaga ipyurgizgichning ilgarilashi deyiladi.

Ipni xalqalar chizig'iga va ignalarga nisbatan qo'yish burchaklari ipyurgizgichning ilgarilash miqdori " m ", ipyurgizgichning bo'ylamasiga balandligi " h " va ignalar tekisligi bilan ipyurgizgich orasidagi masofa " v " lar orqali sozlanadi.

Ipni ignaga qo'yish o'lchamlarini sozlash jarayonida quyidagilarga ahamiyat berish zarur:

1. Ipni xalqalar chizig'iga nisbatan qo'yish burchagi normadan katta bo'lib ketsa, xalqa hosil qilish jarayonida igna ipni ololmaydi, natijada igna eski xalqani tashlab yuborishi mumkin.

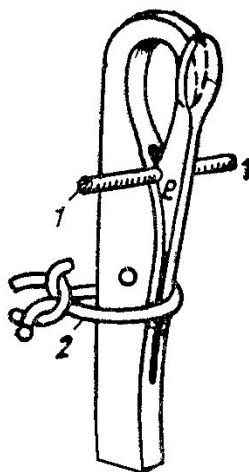
2. Ipni xalqalar chizig'iga nisbatan qo'yish burchagi normadan kichik bo'lib ketsa ignaga qo'yilayotgan ip igna tilhasidan pastga, ilgakli ignalarda esa eski xalqalar chizig'iga yaqin masofaga qo'yilishi mumkin. Yuqorida ko'rsatilgan hollarda igna eski xalqalarni tashlab yuboradi.

3. Ipni xalqalar chizig'iga nisbatan qo'yish burchagining miqdori noto'g'ri qabul qilingan bo'lsa ip 1-1 eski xalqa yordamida yopilayotgan igna tilchasi bilan

“e” nuqtasida kesishadi, bu esa ipning yopilayotgan tilcha ta’sirida qirqilib ketishiga sabab bo’ladi (*1.11-rasm*).

4. Ipni ignalarga nisbatan qo’yish burchagi normadan katta bo’lsa qo’yilayotgan yangi ip igna ilgagi ostiga kirmaydi, natijada igna eski xalqani tashlab yuboradi.

5. Ipni ignalarga nisbatan qo’yish burchagi normadan kichik bo’lsa, xalqa hosil qilish jarayonida igna ilgagi ipyurgizgichlarga tegib qoladi, natijada igna yoki ipyurgizgich shikastlanishi mumkin.



1.11-rasm. Ipni ignaga qo’yish o’lchamlarining o’zgarishi natijasida vujudga keladigan nuqson

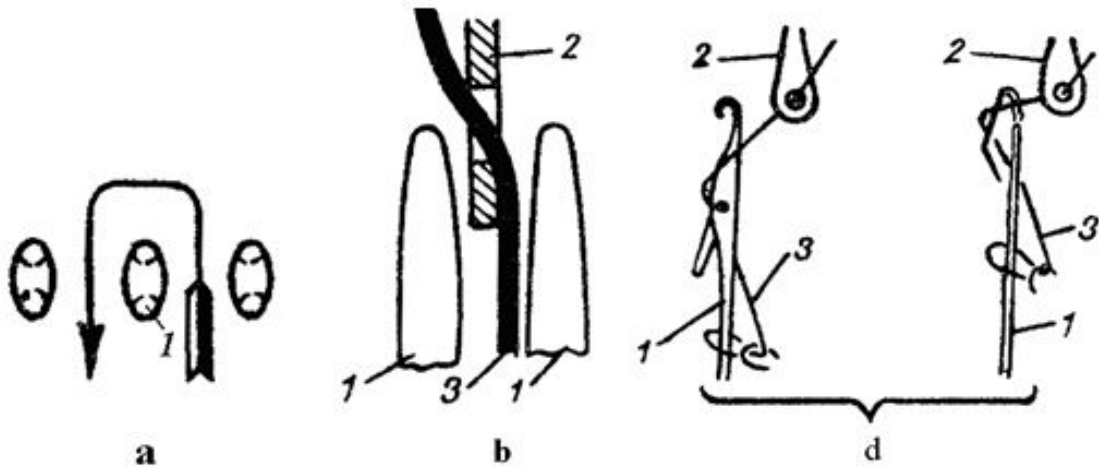
Yuqorida aytilganidek, ko’ndalangiga to’qiydigan aylana ignadonli to’quv mashinalarida ip ignaga uzluksiz beriladi, kichik diametrli aylana ignadonli paypoq to’quv mashinalari bundan mustasno, chunki bu mashinalarda ignaga ip ham uzluksiz, ham vaqti-vaqti bilan beriladi. Ko’p tizimli ko’ndalangiga to’qiydigan aylana ignadonli to’quv mashinalarida tortish mexanizmi qo’zg’almas, ipyurgizgichlar esa qo’zg’aluvchan bo’lsa, tizimlarga berilayotgan iplarni buralishdan saqlash uchun kalava ip g’altaklari o’rnatilgan moslama (*shpulyarnik*) ham ipyurgizgichlar bilan birga aylanishi kerak. Zamonaviy yangi yaratilayotgan aylana ignadonli to’quv mashinalarida qo’zg’almas ipyurgizgichlar o’rnatilgan, bu esa mashinalarni boshqarishni yengillashtiradi va mashinaning ishlash sharoitini yaxshilaydi.

Tanda to’quv mashinalarida ip har bir ignaga alohida beriladi. Buning uchun ipni ignaga qo’yuvchi teshikli igna to’quv ignasi atrofida uch marta harakat qiladi:

1. Oldinga tebranish, bunda teshikli igna 2 ignalar orasida harakat qilib, igna 1 ning orqa tomonidan old tomoniga o’tadi (*1.12-rasm*).

2. Siljish, bunda teshikli igna 2 ignalar qadami bo’ylab bitta igna qadamiga siljib, ip 3 qo’yiladigan igna 1 oldiga o’tadi.

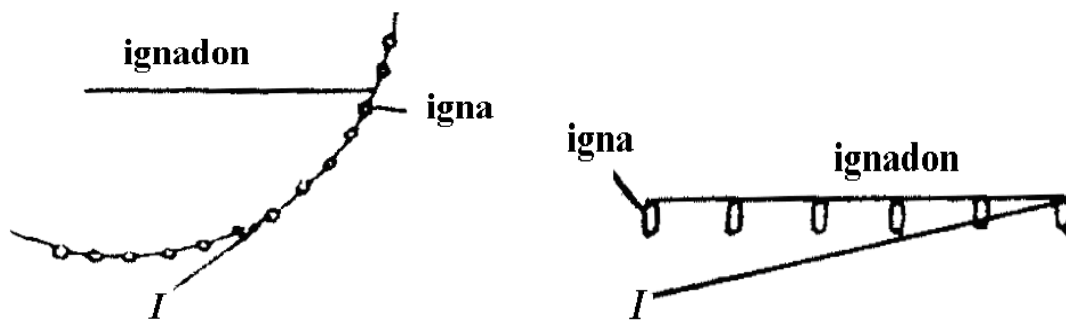
3. Orqaga tebranish, bunda teshikli igna 2 ignalar orasida ip qo’yilishi kerak bo’lgan igna yonidan orqaga harakat qiladi.



1.12-rasm. Tanda to'quv mashinalarida ipni qo'yish operatsiyasining bajarilishi

Natijada berilayotgan ip igna 1 ni uch tomondan o'raydi (1.12, a-rasm). Teshikli igna to'quv ignalari orasidan qo'yilayotgan ipni bemalol o'tkazishi uchun yupqa plastinkadan yasalgan bo'ladi. Teshikli igna qo'yilayotgan ipni to'quv ignalari 1-1 ni bosh qismidan o'tkazadi, chunki bu erda ignalar orasidagi masofa ancha katta bo'ladi (1.12, b-rasm). Teshikli igna teshigi to'quv igna bosh qismiga nisbatan shunday joylashgan bo'lishi kerakki, bunda teshikli igna to'quv ignalari orasida tebranma harakat qilayotganida berilayotgan ip teshikli va to'quv ignalari orasida siqilib qolmasligi kerak. Teshikli ignalarning to'quv ignalariga nisbatan bunday joylashishi tilchali ignalarda ipni ilgak ostiga, ilgakli ignalarda esa ilgak ustiga qo'yilishini ta'minlaydi (1.12, d-rasm). Shuning uchun ilgakli ignalarda ipni igna o'zagiga tushirish uchun ignalar yuqoriga qo'shimcha harakat qiladilar. Favorit rusumidagi tanda to'quv mashinasida teshikli ignalar o'rnatilgan moslama (*grebenka*) faqat ignalar qadami bo'ylab siljiydi, ya'ni tebranma harakat qilmaydi, bu esa mashinalardagi ignalarning murakkab harakat qilishiga sabab bo'ladi.

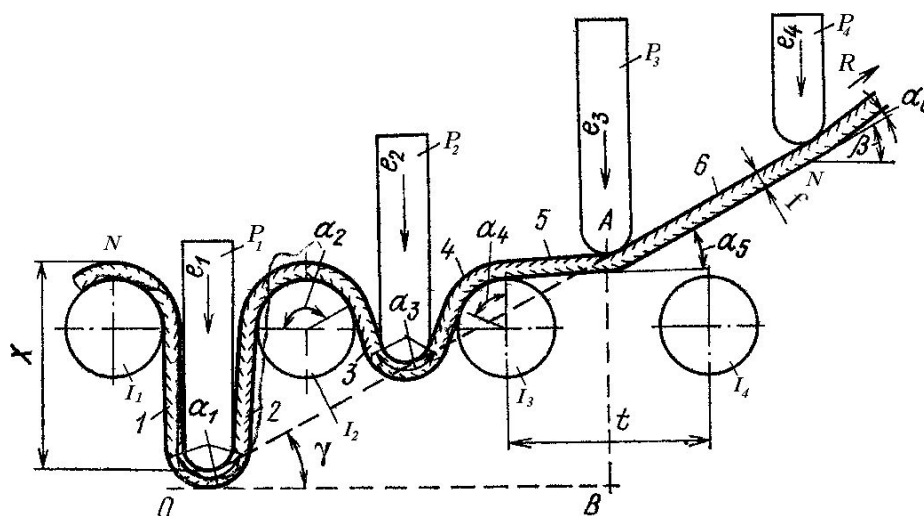
Yassi va aylana ignadonli to'quv mashinalarida ipni ignaga qo'yish operatsiyasi har xil sharoitlarda amalga oshiriladi. Bunga aylana va yassi ignadonli oborot to'quv mashinalarini misol qilib olishimiz mumkin. Ipni ignaga qo'yish operatsiyasi aylana ignadonli oborot to'quv mashinalarida yengil va qulay sharoitlarda amalga oshiriladi, chunki bu mashinaning ignadoni aylana shaklida bo'lganligi uchun, ignaga berilayotgan ip ignadon atrofida bukilib, uning igna ilgagi ostiga kirishini yengillashtiradi. Bu esa aylana ignadonli to'quv mashinalarida ipni ignalarga nisbatan qo'yish burchagi chegarasi yassi ignadonli oborot to'quv mashinalariga nisbatan katta bo'lishiga sabab bo'ladi (1.13-rasm). Bundan tashqari, ipni ignalarga qo'yish sharoitlari bir va ikki ignadonli mashinalarda ham turlicha bo'ladi. Chunki ikki ignadonli mashinalarda ipni ignaga qo'yish sharoitlari ikkala ignadon uchun ham bir xil bo'lishi kerak. Bu esa ipyurgizgichlarni ignalarga nisbatan joylashtirishni va sozlashni murakkablashtiradi.



1.13-rasm. Aylana va yassi ignadonli to'quv mashinalarida ipni qo'yish operatsiyasi

1.1.3 Ipni egish operatsiyasi

Ipni egish operatsiyasi xalqa ipi uzunligiga hamda trikotaj to'qimasining xalqalari tekisligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. 1.14-rasmda ipni egish operatsiyasining bajarilishi ko'rsatilgan. Ip "N" ignalar I_1, I_2, I_3 ga qo'yilgan bo'lib, P_1, P_2, P_3 platinalar yordamida egiladi. Ipnning tarangligi ipning turli qismlarida har xil bo'lib, eng katta taranglik ipning 1 qismida bo'ladi. Egilayotgan ipning tarangligi ignalarni va platinalarni ip bilan o'rash burchagi ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ va $h.k.$) yig'indisi qiymatining katta-kichikligiga bog'liqdir.



1.14-rasm. Ipni egish operatsiyasi

Shunday qilib, bir paytning o'zida qanchalik ko'p igna va platinalar ipni egishda qatnashsa, ipning tarangligi shunchalik katta bo'ladi, bu esa ipning uzilishiga sabab bo'lishi mumkin. Ipni egishda qatnashayotgan igna va platinalar soni nimalarga bog'liqligini ko'rib chiqamiz. Ipni egishda qatnashayotgan birinchi va oxirgi platinalarni birlashtiruvchi chiziq bilan ignalarga parallel joylashgan chiziq orasidagi γ burchagi ipni egish burchagi deb ataladi. 1.14-rasmdan ko'rinib turibdiki, P_1, P_2, P_3 platinalar ipni bir vaqtning o'zida egishda qatnashyaptilar. Bir vaqtning o'zida ipning egish operatsiyasida bir nechta platinalar qatnashsa, bunday operatsiyani ipning siqilib (*s zashemleniem*) egish operatsiyasi deyiladi. P_4 platina

ipni egish operatsiyasida qatnashishi yoki qatnashmasligi ipni ignalarga qo'yish burchagiga bog'liqligini hisobga olgan holda bu platina ipni egish operatsiyasida qatnashmaydi, P_1 platina esa ipni egish operatsiyasini bajarib bo'lgan deb qarasaq, u holda ipni egish operatsiyasida platinaning soni n quyidagiga teng bo'ladi.

$$n = OB/T,$$

bu erda: T – ignalar qadami (mm);

$$OB = x/tg\gamma,$$

bu erda: x – ipni egish chuqurligi

$$\text{Shunday qilib, } n = x/tg\gamma T \quad (1.8)$$

Bu formuladan ko'rinib turibdiki, bir vaqtning o'zida ipni egish operatsiyasida qatnashayotgan platinalar soni ipni egish chuqurligining oshishi bilan ortib boradi, mashinaning klassi kamayishi bilan esa kamayib boradi.

Ipni egish operatsiyasida qatnashayotgan platinalar soni birga teng bo'lganda, ya'ni $n=l$ ipni egish operatsiyasi yengil amalga oshiriladi. Bunday operatsiya ipni siqilmasdan (*bez zashemleniem*) bajarilgan egish operatsiyasi deyiladi. Bu holda birinchi platina ipni egish operatsiyasini bajarib bo'lganida ikkinchi platina ipni egish operatsiyasini endi boshlagan bo'ladi.

Ipni egish chuqurligi bilan xalqa ipi uzunligi orasidagi bog'liqlik

1.14-rasmdan ko'rinib turganidek, ipni egish chuqurligi xalqa o'lchamiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy miqdorlardan hisoblanadi. Ipni egish chuqurligi qanchalik katta bo'lsa, xalqa ipi uzunligi ham shunchalik katta bo'ladi. Har qanday trikotaj mashinalarida trikotaj to'qimasining zichligini o'zgartirish ipni egish chuqurligini sozlovchi moslamalar yordamida amalga oshiriladi. U moslamalar yordamida ipni egish chuqurligini avtomatik ravishda yoki qo'lda sozlash mumkin.

Xalqa ipi uzunligi bilan ipni egish chuqurligi orasidagi munosabat quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$l = 2X + 0,57(a + p + af) \quad (1.9)$$

$$\text{Undan: } X = \frac{l - 0,57(a + p + af)}{2} \quad (1.10)$$

bu erda, a – igna qalinligi;

r – platina qalinligi;

f – ipning minimal qalinligi;

l – xalqa ipi uzunligi;

x – ipni egish chuqurligi.

Ipning minimal qalinligi quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

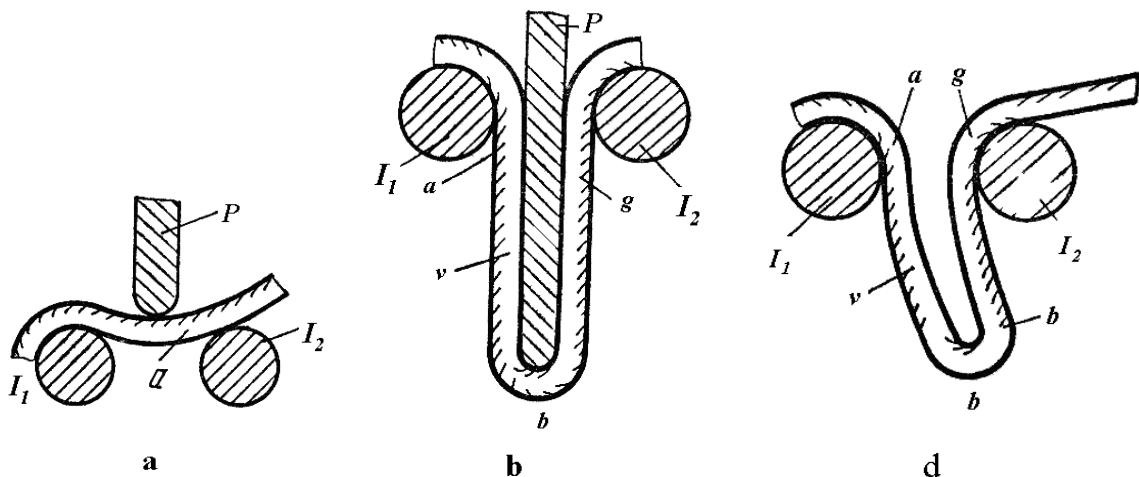
$$\text{Paxta tolasidan olingan ip uchun: } f = \frac{0,92}{\sqrt{\frac{1000}{T}}}$$

Tabiiy ipakdan olingan ip uchun: $f = \frac{0,94}{\sqrt{\frac{1000}{T}}}$

Jun tolasidan olingan iplar uchun: $f = \frac{1}{\sqrt{\frac{1000}{T}}}$

Ipni egish operatsiyasining xalqa shakliga ta'siri

Mashinada yangi to'qilgan trikotaj matosini mashinadan olib, uni erkin holda ko'rganimizda trikotaj to'qimasidagi xalqalar vertikal chizig'iga nisbatan qiya joylashgan bo'ladilar. Bunda ipyurgizgich ilgarilama-qaytma harakat qilsa har bir qatordagi xalqalar har xil tomonga og'gan bo'ladilar, agarda ipyurgizgich bir tomonga qarab harakat qilsa, xalqalar qatoridagi xalqalar bir tomonga og'gan bo'ladi. Ipni egish operatsiyasi bajarilayotganida ip avval ikki igna I_1 va I_2 ga qo'yiladi va P platinasi bilan egiladi (1.15, a-rasm). Hosil qilinayotgan xalqaning yuqori qismi igna bilan, pastki qismi esa platina bilan egiladi (1.15, b-rasm).



1.15-rasm. Ipni egish operatsiyasining xalqa shakliga ta'siri

Platina qalinligi igna qalinligidan kam bo'lganligi sababli, ipning igna bilan egilgan qismiga nisbatan platina bilan egilgan qismining egilish burchagi nisbatan kam bo'ladi, natijada xalqaning igna va platinalar bilan egilgan qismlarining shakllari bir-biridan farq qiladi. Hosil qilinayotgan xalqani platina ta'siridan ozod qilinsa, uning shakli o'zgaradi (1.15, d-rasm). To'qilgan matolar yuvilib, quritilgandan keyin trikotaj xalqalarining shakllari o'z holiga qaytishi mumkin, lekin to'qish jarayonida ipyurgizgich ilgarilama-qaytma harakatlanishi natijasida olingan trikotaj to'qimasi bilan, to'qish jarayonida ipyurgizgich bir tomonga harakatlanishi natijasida olingan trikotaj to'qimalari orasida ham farq bo'ladi.

Ipni qaytarish va qaytarmasdan egish operatsiyasining bajarilishi

Agar ipni egish operatsiyasi bajarilishida P_1 platina 1.14-rasmda ko'rsatilgan holatda bo'lsa, I_1 va I_2 ignalar bu jarayonda egilmasa, u holda P_2 platina xalqa hosil qilish uchun ipni faqat ipyurgizgich tomonidan oladi. Bu holda ipni egish operatsiyasi ipni qaytarmasdan bajarish usulida amalga oshiriladi. Agarda ignalar qo'zg'almas holatda bo'lsa va ipning tarangligi ta'sirida P_1 platina yuqoriga ko'tarilsa, u holda P_2 platina xalqa hosil qilish uchun ipni faqat ipyurgizgich tomonidan olmasdan qisman oldingi P_1 platinada hosil qilingan xalqa ipidan ham olsa, bu holda ipni egish operatsiyasi ipni qaytarish usulida amalga oshiriladi.

Mashinada ipni egish operatsiyasining ipni qaytarish usulida bajarilishi xalqa hosil qilish jarayonida ipning uzilishini kamaytiradi, lekin olinayotgan trikotaj to'qimasining notekisligini oshiradi, ya'ni xalqa iplari uzunligi to'qimada har xil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Ipni egish operatsiyasining taqsimlash yo'li bilan bajarilishi

Ba'zan ipni egish operatsiyasi ikki bosqichda bajariladi: oldin ipni egish operatsiyasi bajarilib, ignalarda bitta igna oralab katta o'lchamdagi xalqalar hosil qilinadi, keyinchalik esa bu hosil qilingan katta o'lchamdagi xalqalarning kichiklashishi hisobiga qolgan ignalarda ham xalqalar hosil qilinadi. Bu usulda bajarilgan ipni egish operatsiyasi taqsimlash usulida ipni egish operatsiyasi deb ataladi.

Bu usulning qo'llanilishi trikotaj to'qimasining bir tekisda bo'lishini ta'minlaydi, ya'ni trikotaj xalqa ili uzunligi bir xil bo'ladi.

1.1.4. Kiritish operatsiyasi

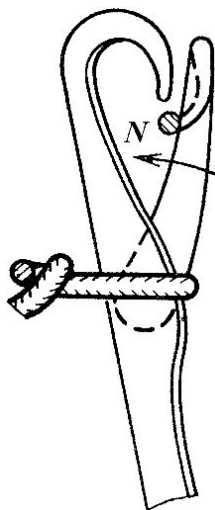
Ipni kiritish operatsiyasi deb, egilgan yoki egilmagan bo'lishidan kat'i nazar yangi qo'yilgan ipni igna ilgagi ostiga olib kiritilishiga aytiladi. Xalqa hosil qilish jarayoni trikotaj yoki to'quv usulida bajarilishiga qarab ipni kiritish operatsiyasi turlicha amalga oshirilishi mumkin. Trikotaj usulida ipni kiritish operatsiyasi bajarilganida barcha yangi hosil qilinayotgan xalqalar bir xil taranglikda tortilgan bo'lishlari kerak, aks holda ip bir xalqadan ikkinchi xalqaga o'tishi natijasida trikotaj xalqalarining tekisligi kamayishi mumkin.

Trikotaj usulida xalqa hosil qilinganida ipni kiritish operatsiyasi bir vaqtning o'zida bir yo'nalishga qaratilgan holda yoki ketma-ket bajarilishi mumkin. Trikotaj ko'ndalangiga to'qilganida ipni kiritish operatsiyasi odatda bir yo'nalishga qaratilgan holda bajariladi. Ipni kiritish operatsiyasi bajarilishida yangi ip igna chuqurchasini bosib o'tadi, kiritilayotgan ip tarangligi katta bo'lsa, ip bilan igna o'rtasidagi ishkalanish koeffisienta oshib ketib, ip tolalarini igna chuqurchasi devorlari qisman qirqib yuborishi mumkin. Shuning uchun ipni kiritish operatsiyasi bajarilayotganda ipning tarangligi qisman kamaytirilishi kerak, lekin ipning

tarangligini kamaytirish natijasida kiritilayotgan ip ignadan nari ketmasligi hamda bu ip ilgak uchi bilan to'qnashmasligi, qolaversa ilgak ustiga chiqib ketmasligi zarur. Kiritilayotgan ipni igna ilgagi uchi bilan to'qnashishi ip tolalarini uzib yuborilishiga, ip ilgak ustiga chiqib ketishi esa ipni ignadan tashlab yuborilishiga olib keladi.

Bu esa trikotaj matosida teshik hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Tilchasi bor ignali ko'ndalangiga to'qiydigan mashinalarda xalqa hosil qilish jarayoni to'quv usulida ipni ilgak ostiga ketma-ket kiritish yo'li bilan bajariladi. Tanda to'quv mashinalarida ham xalqa hosil qilish jarayoni to'quv usulida bajariladi, lekin ipni igna ilgagi ostiga kiritish esa bir vaqtning o'zida amalga oshiriladi.

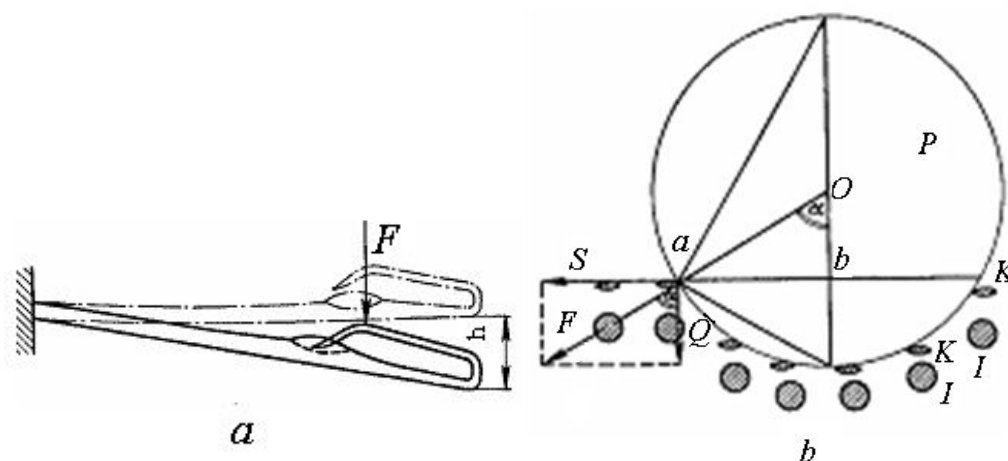
Ilgarilash miqdori $T \cdot n$ kichik bo'lgan taqdirda ipni ignaga qo'yish burchagi α shunchalik katta bo'lishi mumkin, natijada ignaga qo'yilayotgan ip ilgak ostiga kirmasdan ilgak ustiga chiqib ketishi mumkin. Kiritish operatsiyasi bajarilayotganida eski xalqa tilchaning o'qi ustida turgan bo'lsa, eski xalqa ta'sirida tilcha yopilib, yangi qo'yilgan ipni ilgak ostiga itarib kiritadi. Agar bu jarayonda ipning tarangligi katta bo'lsa, ip yopilayotgan tilchani ochib, ilgak ostiga kirmasdan, ilgak ustiga chiqib ketishi ham mumkin. Ignaga qo'yilayotgan yangi ip igna tilchasini ochib yubormasligi uchun ip tarangligini kamaytirish zarur. Shuning uchun tilchasi bor ignali mashinalarda ipni xalqalar chizig'iga nisbatan qo'yish burchagi β ning miqdori shunday bo'lishi kerakki (*ayniqsa yassi ignadonli mashinalarda*), tilcha yopilayotganda berilayotgan ip N igna ilgagi uchidan pastroqqa joylashgan bo'lishi kerak (1.16-rasm).



1.16-rasm. Kiritish operatsiyasi

1.1.5. Siqish operatsiyasi

Igna ilgagi uchi bilan igna o'zagi oralig'idagi masofani berkitishga siqish operatsiyasi deyiladi.



a. siquvchi moslama ta'sir kuchi nuqtasi
 b. ignalarning burchak ostida harakat burchagi
1.17-rasm. Siqish operatsiyasi

Siqish operatsiyasi har xil ignalarda turlicha bajariladi. Ilgakli ignalarda siqish operatsiyasi siquvchi moslamani igna ilgagiga ta'sir qilish yo'li bilan bajariladi (*1.17-rasm*). Bu paytda yangi va eski xalqalarni ilgak uchi ikkiga ajratib turishi kerak, ya'ni yangi xalqa ilgak ostida, eski xalqa esa ilgak ustida bo'lishi kerak. Siqish operatsiyasi ikki xil usulda bajariladi. Birinchi usulda siquvchi moslama igna ilgagiga to'g'ri burchak ostida ta'sir qiladi, ikkinchi usulda esa siquvchi moslama igna ilgagiga yonboshdan ta'sir qilishi mumkin.

Siqish operatsiyasining siquvchi moslama igna ilgagiga to'g'ri burchak ostida ta'sir qilishi yo'li bilan bajarilishi

Siqish operatsiyasining bu usulda bajarilishida ilgak uchi o'zak chuqurchasiga kirishi kerak. Agar siqish operatsiyasi to'liq bajarilmasa, eski xalqani surish operatsiyasi bajarilishi jarayonida eski xalqa tolalari ilgak uchi bilan uzib yuborilishi yoki xalqa ilgak ostiga kirib qolishi mumkin. Siqish moslamasi ta'sirida nafaqat igna ilgagi, hatto igna o'zagi ham ma'lum bir masofaga (*h*) egiladi (*1.17, a-rasm*). Trikotaj to'qimasi xalqalarining tekisligini saqlab qolish uchun bu operatsiya bajarilishida ipning tarangligi bir xil ushlab turilishi zarur. Buning uchun siqish operatsiyasi bajarilayotganida ignaning egilishi hisobiga ipni eguvchi platinalar ham egish chuqurliklarini oshirishi zarur. Aks holda egilgan iplarning tarangligi kamayib, ip bir xalqadan ikkinchi xalqaga o'tishi mumkin, natijada xalqalar tekisligi buziladi.

Siqish operatsiyasining siquvchi moslama igna yonboshidan ilgakka ta'sir qilishi yo'li bilan bajarilishi

Bu usulda siquvchi moslama igna ilgagiga ma'lum bir burchak ostida ta'sir qiladi (*1.17, b-rasm*). Siqish operatsiyasini aylana shakldagi siquvchi moslama *P* yordamida bajarilganida, siquvchi kuch moslamaning radiusi bo'ylab yo'nalgan

bo'ladi. Bu kuchni ikkiga taqsimlab “ S ” va “ Q ” (*ignalar tekisligidagi va unga perpendikulyar bo'lgan*) kuchlarini olamiz:

$$S = F \cdot \sin\alpha; \quad Q = F \cdot \cos\beta;$$

“ S ” kuchi igna ilgagini igna harakatiga teskari tomonga egadi, natijada ilgak uchi o'zak chuqurligiga kirmasligi mumkin. “ Q ” kuchi igna ilgagini o'zagi tomon egadi, ya'ni siqish operatsiyasini amalga oshiradi. Shunday qilib, “ S ” kuchini kamaytirish “ Q ” kuchini esa oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Buning uchun α burchagini kamaytirish kerak bo'ladi:

$$\cos\alpha = \frac{ob}{oa} = \frac{R-h}{R} = 1 - \frac{h}{R} \quad (8.11)$$

bu erda: h – igna ilgagini egilish o'lchami;

R – siquvchi moslama radiusi;

Agar h o'lchami berilgan bo'lsa, u holda siquvchi moslama radiusi o'lchami oshishi bilan $\cos\alpha$ o'lchami ham oshadi. Agar $R = \infty$ bo'lsa, $\cos\alpha = 1$ bo'ladi, bu holda siquvchi moslama igna ilgagiga to'g'ri burchak ostida ta'sir qiladi.

Igna ilgagini yon tomondan egishga qarshiligini oshirish uchun ilgak kesimi ellips shaklida bo'lishi va ilgakni igna harakati tomon ozgina egib qo'yilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Siqish operatsiyasining bajarilishida siqish moslamasi va igna kam yedirilishi uchun ularni moylab turish kerak. Siqish operatsiyasini amalga oshirishda siquvchi moslama aylanma harakat qilgani ma'qul, chunki tebranma ishqalanishni bartaraf qilish, sirpanma ishqalanishni bartaraf qilishdan ancha yengil bo'ladi. Mashina yuqori tezlikda ishlayotganida siqish moslamasini igna ilgagiga yonbosh tomondan ta'sir qilish yo'li bilan bajarilsa, siqish moslamasi shunchalik qizib ketadiki, natijada mashina tezligini kamaytirishga to'g'ri keladi, shuning uchun siqish moslamasini moylab turish katta ahamiyatga ega bo'ladi. Siquvchi moslamani igna ilgagining qaysi qismiga ta'sir qilishi ikki qarama-qarshi talablarning bajarilishi bilan aniqlanadi:

1. Igna o'zagi ko'p egilib ketmasligi uchun siquvchi moslama igna ilgagini uchiga yaqinroq joyga ta'sir ko'rsatishi ma'qul.

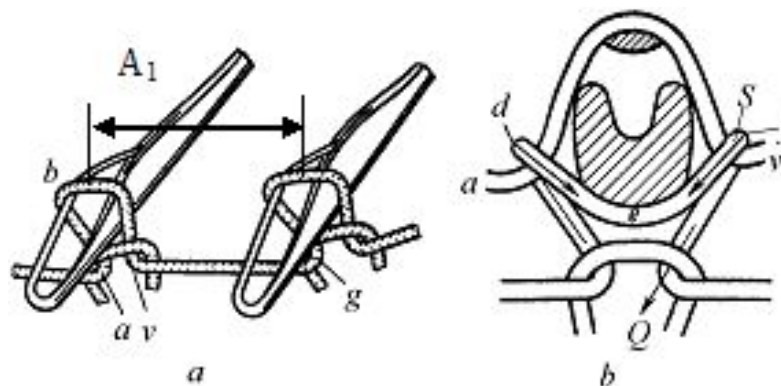
2. Eski xalqani igna ilgagi ustiga to'siqlarsiz surish uchun igna ilgagi uchini erkin qoldirish, ya'ni siquvchi moslama igna ilgagi uchidan yuqoriroq joyga ta'sir qilgani ma'qul bo'ladi.

Odatda siqish operatsiyasi bajarilishida siquvchi moslama igna ilgagining do'nglik qismiga ta'sir qiladi.

Tilchali ignalarda siqish operatsiyasining bajarilishi

Tilchali ignalarda igna tilchasi tilcha tagida joylashgan eski xalqa yordamida yopiladi (*1.16-rasm*). Buning uchun eski xalqa tugallash operatsiyasini bajarib bo'lganida igna orqasi tomon tortilgan bo'lishi va igna o'zagiga yopishib turishi kerak. Aks holda xalqa igna tilchasi tagiga emas, balki tilcha ustiga chiqib qolishi mumkin. Eski xalqa ignada bir xil tezlikda harakat qilganida tilchaning yopilishi

jarayonida uning uchidagi tezlik oshib borib 15 m/sek ni tashkil qiladi. Bunday katta tezlikda igna tilchasi igna ilgagiga katta kuch bilan urilishi mumkin, natijada tilcha uchi pachaqlanib, uning qirralari o'tkirlashadi va xalqa ipi tolalarini kesib yuboradi.



1.18-rasm. Surish operatsiyasi

Shuning uchun tilchaning yopilishdagi tezligini asta-sekin oshirib borish zarur, bu esa eski xalqaning igna tilchasiga ta'siri bir tekisda bo'lishiga bog'liqdir. Igna pastga tushish jarayonida igna tilchasi o'z-o'zidan eski xalqa ta'sirisiz vaqtdan ilgari yopilib qolishi ham mumkin. Buning oldini olish uchun mashinalarda tilchani vaqtdan ilgari yopilishdan saqlaydigan maxsus moslamalar ishlatiladi.

1.1.6. Surish operatsiyasi

Surish operatsiyasi deb, eski xalqani siqilgan ilgak ustiga yoki yopilgan tilcha ustiga surilishiga aytiladi (1.18, a-rasm). Surish operatsiyasi bajarilayotganida tugallash operatsiyasiga o'xshash jarayon ro'y beradi, faqat farqi shundan iboratki, surish operatsiyasi bajarilayotganida eski xalqa ignaning pastki qismiga emas, yuqori qismiga suriladi. Shuning uchun tugallash operatsiyasida qo'llanilgan, ya'ni xalqaning ignadagi harakatiga qarab surish operatsiyasi ketma-ket yoki bir vaqtning o'zida bajarilishi, surish kuchining xalqaga ta'sir qilishiga qarab esa - bevosita, umumiy va bir yo'nalishga qaratilgan holda bajarilishi mumkin. Ilgakli ignalarda surish operatsiyasi amalga oshirilgandan keyin igna ilgagi siquvchi moslama ta'siridan ozod qilinadi, agarda igna ilgagi siquvchi moslama ta'siridan ozod qilingunicha biror-bir xalqa ilgak ustiga surilib ulgurmagan bo'lsa, u holda bu xalqa ipi ilgak uchiga ilinib qolishi mumkin.

Surish operatsiyasi ketma-ket bajarilganida qo'shni xalqalar orasidagi masofa A_1 (yoki ignalar qadami T_1) kattalashadi va bu masofa quyidagicha aniqlanadi:

$$A_1 = T_1 = \frac{T}{\cos \beta} \quad (1.12)$$

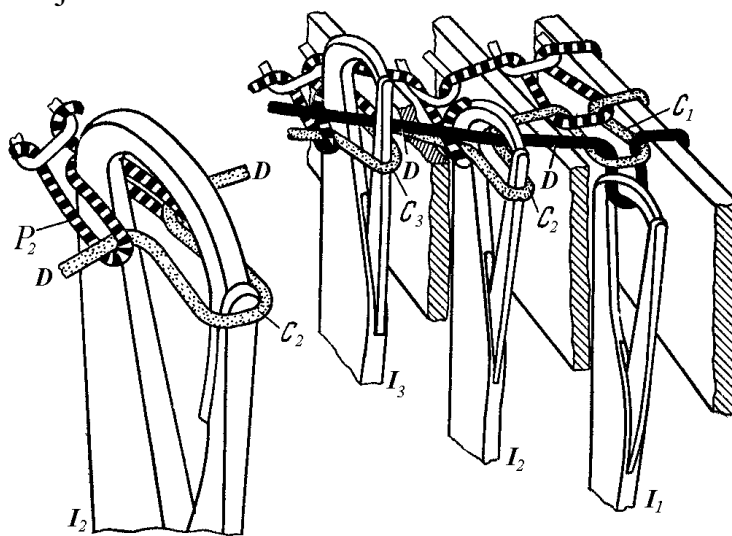
bu erda: T – ignalar qadami, surilish operatsiyasi bir vaqtning o'zida bajarilganida bu masofa xalqalar qadami A ga teng bo'ladi;

β - xalqalarning ketma-ket surilish burchagi, ya'ni ignadagi xalqalar chizig'i bilan ilgaklar uchi orasidagi burchak.

Xalqalar orasidagi masofa A_j oshishi bilan xalqalar asoslari kichiklashib boradi. Surish operatsiyasi bajarilayotganda xalqa asosining ipi uzunligi etarli darajada bo'lishi kerak. U igna perimetri P_1 dan katta bo'lishi kerak (1.18, a-rasm), ya'ni

$$L = abv + vg = P_1 + \frac{T}{\cos \alpha}$$

Xalqa ipi uzunligi L igna perimetrining eng katta qismi bilan xalqalar qadami yig'indisiga teng bo'lishi kerak. Agarda eski xalqa o'lchami kichik bo'lsa, u holda surish operatsiyasi oldingi xalqalarning igna yoylari *dej* ning egilishi hisobiga amalga oshiriladi (1.18, b-rasm). Bu holda eski xalqa o'lchami kichiklashib borgan sari, xalqalar yoyi "*dej*" ning egilish darajasi va ipning xalqa tayoqchalari qismidan igna yoylari qismiga o'tishi ko'payadi. Tortish kuchi Q oshgan sari ipning tarangligi S ko'payadi. Shuni aytish keraki, ilgakli ignalarda ignaning tashqi perimetri igna boshiga yaqinlashgan sari kamayib boradi, tilchali ignalarda esa oshib boradi. Tilchali ignalarda surish operatsiyasi ketma-ket bajarilganida oldingi igna tashlash operatsiyasini bajargan paytda, keyingi ignada esa xalqa igna perimetrining eng katta qismiga yaqinlashgan bo'lishi mumkin (1.19-rasm). Keltirilgan rasmdan ko'rinib turibdiki, I_1 ignasi o'zining eski xalqasi S_1 ni yangi xalqa ustiga tashladi, eski S_2 xalqasi keyingi I_2 ignasining perimetri katta qismiga surilishi kerak. Agar S_2 xalqasi I_3 ignadagi S_3 xalqasi va oldingi P_2 xalqasi hisobiga kattalasha olmasa, u holda S_2 xalqasi ipni S_1 xalqasidan tortib olish hisobiga kattalashishi mumkin bo'ladi. Tortish kuchi va iplar orasidagi ishqalanish koeffitsienti qanchalik kam bo'lsa, ipni S_1 xalqasidan S_2 xalqasiga tortilishi shunchalik yengil bo'ladi. Shunday qilib, ipni oldingi tashlangan xalqadan keyingi tashlanish oldida turgan xalqaga tortib olinishi hisobiga zichligi katta bo'lgan trikotaj olishimiz mumkin.

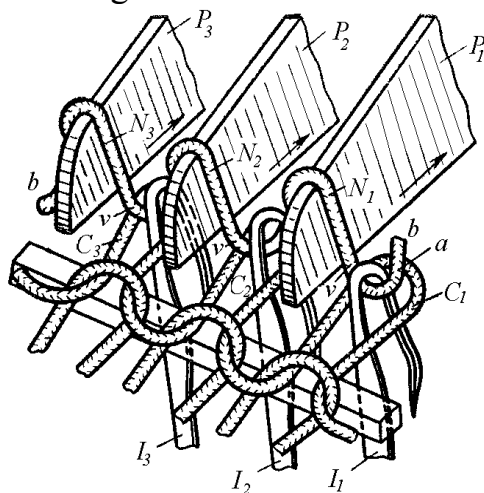


1.19-rasm. Tilchali ignalarda surish va birlashish operatsiyalarining bajarilishi

Lekin shuni hisobga olishimiz kerakki, perimetri katta bo'lgan igna xalqasi ipni perimetri kichik bo'lgan igna xalqasidan ko'proq tortib olishi mumkin, bu esa trikotajda bo'yلامasiga joylashgan yo'llar nuqsonini hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

1.1.7. Birlashish operatsiyasi

Surish operatsiyasi bajarilguncha yangi xalqa ignada eski xalqa-dan ajralgan holda joylashgan bo'lishi kerak, chunki yangi xalqa ilgak ostiga kirishi, eski xalqa esa ilgak ustiga surilishi kerak. Kiritish va surish operatsiyalari amalga oshirilgandan keyin, yangi xalqa bilan eski xalqa birlashishlari mumkin. Birlashish operatsiyasi bajarilguncha, yangi xalqani erkin holda qoldirish mumkin emas, chunki ipning elastikligi hisobiga ip bir xalqadan ikkinchi xalqaga o'tishi mumkin. Eski xalqalar asosan tortish mexanizmlari yordamida yangi xalqalar esa eguvchi platinalar yordamida tortilgan holatda ushlab turiladi. Eski xalqani yangi xalqa bilan birlashtirish uchun ularni ajratib turgan platina ta'siridan ozod qilish kerak, bu holda yangi xalqa erkin holda qolishi va xalqa ipi bir xalqadan ikkinchi xalqaga o'tishi mumkin. Shuning uchun yangi xalqani platina ta'siridan eski xalqa yangi xalqani igna ilgagi ostida siqib turmaguncha ozod qilish mumkin emas. 1.20-rasmda Kotton mashinasida birlashtirish operatsiyasining bajarilishi ko'rsatilgan. P_1-P_3 platinalarda osilib turgan va $I_1 I_3$ ignalari bilan tortilayotgan yangi $N_1- N_3$ xalqalarni platina ta'siridan ozod qilinsa, ular o'z shakllarini o'zgartirishlari mumkin. Buni bartaraf qilish uchun eski $S_1 - S_3$ xalqalari yangi $N_1- N_3$ xalqalarini igna ilgagi ostida siqib turishlari kerak. Bu holda N_1 xalqa ipi b qismdan v qismiga o'tmaydi, chunki o'tish uchun ip eski va yangi xalqalar va yangi xalqa bilan igna orasidagi ishqalanish kuchini engishi kerak bo'ladi.



1.20-rasm. Ilgakli ignalarda birlashish operatsiyasi

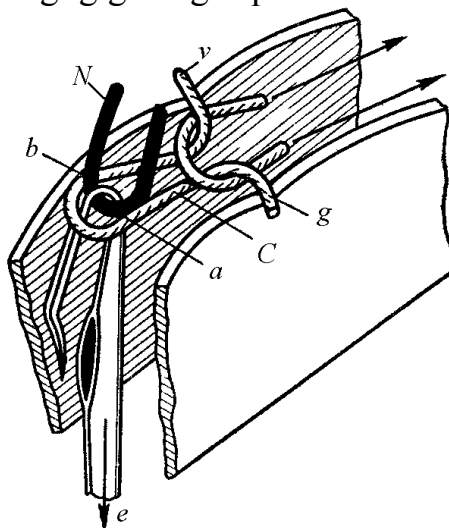
Agarda xalqaning shaklini o'zgartiruvchi ipning elastiklik kuchi ishqalanish kuchidan kam bo'lsa, birlashtirish operatsiyasi bajarilish jarayonida yangi xalqalar shaklida xech qanday o'zgarish yuz bermaydi. Agarda yangi xalqalarni tarang qilib

tortib turish uchun mashinada platinalar bo'lmasa, u holda bunday mashinalarda maxsus ilgakning shakli o'zgartirilgan ("lojbinka"li) ignalar qo'llanilishi kerak. Bunday ignalarda ilgak bilan igna o'zagi orasidagi masofa shunchalik kichikki, bunday oraliqda ip erkin harakat qila olmaydi, ya'ni ipning bir xalqadan ikkinchi xalqaga o'tishi bartaraf etiladi.

Xalqa hosil qilish jarayoni to'quv usulida bajarilganda yangi xalqa birlashtirish operatsiyasi bajarilishidan oldin egilmagan bo'ladi, shuning uchun eski xalqa egilmagan ip bilan birlashadi (1.19-rasm). To'quv usulida ishlaydigan mashinalarda birlashtirish operatsiyasi olinayotgan trikotaj to'qimasining xalqalari tekisligiga ta'sir ko'rsatmaydi.

1.1.8. Tashlash operatsiyasi

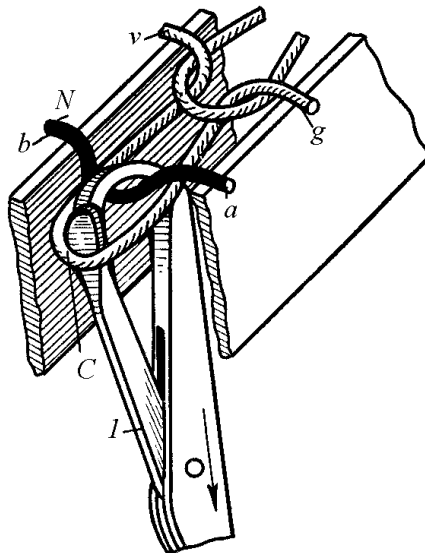
Tashlash operatsiyasi deb, eski xalqani ignaning bosh qismidan yangi xalqa ustiga tashlanishiga aytiladi. 1.21-rasmda ko'rinib turganidek, "S" xalqasini yangi xalqa ustiga tashlash uchun uni ikki ip qalinligiga kengaytirish zarur bo'ladi. Buning uchun tashlanayotgan xalqa eski xalqa bilan yangi xalqa orasida "a" va "b" nuqtalarida vujudga keladigan ishqalanish kuchini bartaraf qilishi kerak. Igna pastga qarab strelka bo'yicha harakatlanayotganda eski "S" xalqa yangi xalqa ta'sirida "a" va "b" qismlarida ushlanib qoladi, eski xalqaning bosh qismi igna bilan pastga harakatni davom ettirib, "v" va "g" nuqta laridan o'tayotgan o'q atrofida yoysimon harakat qiladi. Tashlash operatsiyasini bajarish uchun, eski xalqa ma'lum bir burchakka burilishi kerak, bu burchakning katta-kichikligi xalqa ipi uzunligiga va uning tarangligiga bog'liq bo'ladi.



1.21-rasm. Ilgakli ignada tashlash operatsiyasi

Bu operatsiya bajarilish jarayonida yangi xalqa ipi *N* ipning "a" va "b" qismlarida egiladi. Yangi ip qanchalik oson egilsa, eski xalqa shunchalik tashlash operatsiyasini engil bajaradi. Shuning uchun tashlash operatsiyasini osonlashtirish uchun mashinada kam eshilgan ipni ishlatish tavsiya etiladi, bu esa ipning yaxshi

egilishini ta'minlab beradi. Bundan tashqari, igna bosh qismining shakli ham tashlash operatsiyasining yengil bajarilishiga sabab bo'lishi mumkin. Tilchali ignalarda igna ilgagi qalinligining kamaytirilishi tashlash operatsiyasini osonlashtirishga olib keladi. Bunday hollarda yangi *N* ipi qisman igna ilgagining ingichka qismida joylashib, eski *S* xalqasi ichidan yengil tortib olinadi (1.22-rasm).



1.22-rasm. Tilchali ignada tashlash operatsiyasi

Tilchali ignaning tilcha uch qismining kengaytirilishi ham tashlash operatsiyasini osonlashtiradi, chunki tilchaning bu qismida eski xalqa kengayib, yangi xalqa ustiga yengil tashlanadi. Xalqa hosil qilish jarayoni trikotaj usulida bajarilganida eski xalqa egilgan yangi ip ustiga tashlanadi, xalqa hosil qilish jarayoni to'quv usulida bajarilganida esa, yangi ipning egilishi tashlash operatsiyasi bilan birgalikda amalga oshiriladi. Eski xalqa igna ilgagi uchiga surilib borishi uchun oldin ilgak ostidagi yangi ipni egishi kerak bo'ladi. Yangi ipning egilishi tashlash operatsiyasining bajarilishi davomida amalga oshiriladi. Bunda yangi xalqa hosil qiluvchi ip o'zi bilan eski xalqa ipi va igna ilgagi orasidagi ishqalanish kuchini yengishi kerak bo'ladi. Ipni egish jarayonida ipda tuguncha yoki ipning tekis bo'lmagan qismlari duch kelib qolsa ipning tarangligi oshib, hatto u uzilib ketishi ham mumkin. Shuning uchun ip uchlari bir-biri bilan "to'quv tugunchasi" yordamida ulanishi tavsiya etiladi, chunki bu tugunchaning hajmi boshqalarga qaraganda ancha kichik bo'ladi. Tashlash operatsiyasining tahlili asosida quyidagi xulosalarni qilish mumkin:

1. Ip qanchalik egiluvchan bo'lsa, tashlash operatsiyasi shunchalik yengil bajariladi, ya'ni ipning eshish koeffitsienti qanchalik kam bo'lsa, bu ipni mashinada ishlatish shunchalik oson bo'ladi.

2. Iplar va iplar bilan ignalar orasidagi ishqalanish koeffitsienti qanchalik kam bo'lsa, eski xalqaning yangi xalqa ustida va yangi xalqaning igna ustidagi harakati yengil bajariladi, buning uchun paxta tolalaridan olingan iplarni parafinlash, ipak tolalaridan olingan iplarni emul'siyalash tavsiya etiladi.

3. Tashlash operatsiyasi bajarilganda eski xalqa yangi xalqa ustiga tashlanish oldidan kengayishi kerak, chiziqli zichliklari va eshish koeffitsientlari bir xil bo'lgan ikki qavatli ipni mashinada ishlatish bir qavatli ipni ishlatishdan osonroq bo'ladi, chunki ikki qavatli ip ishlatilganida bu iplar igna ilgagi ostida yonma-yon joylashishi mumkin, shuning hisobiga eski xalqa tashlash operatsiyasini bajarish jarayonida kamroq kengayishi mumkin bo'ladi.

4. Agarda mashinada ishlatilayotgan ipning eshish koeffitsienti katta bo'lsa, bu ipning egilishini mashinada tilchali ignaning bosh qismidagi ilgagini ingichkalashtirish yo'li bilan osonlashtirish mumkin.

5. Mashinada to'qilayotgan trikotaj to'qimasi zichligi qanchalik katta bo'lsa, ipning tuguncha va xasposhlari eski xalqa ichidan trikotaj old tomoniga o'tishi shunchalik qiyinlashadi, shuning uchun ipning hamma tuguncha va xasposhlari trikotaj orqa tomonida qoladi.

6. Tashlash operatsiyasi xalqa hosil qilish jarayonini to'quv usulida ipni qaytarish yo'li bilan bajarilganda ipdagi tuguncha va xasposhlarning uchrashi hisobiga vujudga keladigan ipni uzilishini kamaytirish mumkin, chunki eski xalqaning oldingi xalqa hisobiga kengayish imkoniyati ko'payadi. Lekin to'qilayotgan trikotajning xalqalar tekisligi kamayadi.

7. Mashinadagi igna va platinalar orasidagi oraliqdan to'quv tugunchasi bemalol o'tishi uchun bu oraliqqa kamida ikki ip qalinligi joylashishi kerak.

1.1.9. Shakllantirish operatsiyasi

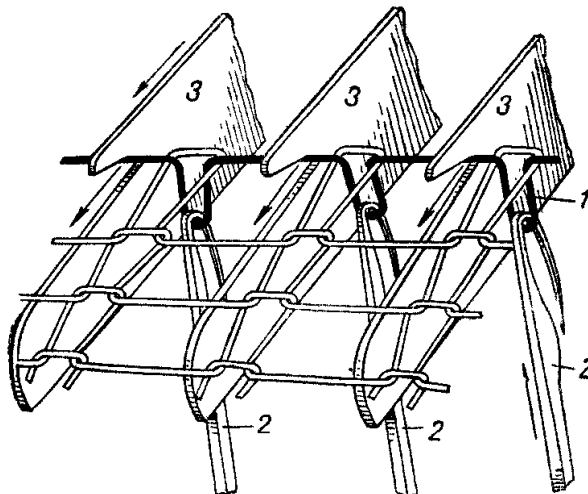
Shakllantirish operatsiyasi deb, tashlash operatsiyasidan keyin yangi xalqaning eski xalqa ichidan tortib olinishiga aytiladi. Xalqa hosil qilish jarayoni trikotaj usulida bajarilganida xalqa o'lchami ipni egish operatsiyasiga, to'quv usulida bajarilganida esa shakllantirish operatsiyasiga bog'liq bo'ladi.

Tashlash va shakllantirish operatsiyalari bajarilganida yangi xalqa eski xalqa ichidan to'qimaning orqa tomonidan old tomoniga qarab tortib olinadi. Xalqa o'lchami qancha kichik bo'lsa va ipning qalinligi notekis bo'lsa, yangi xalqani eski xalqa ichidan tortib olish shunchalik qiyin bo'ladi. Shu sababli ko'pincha ip tugunchalari va xasposhlari trikotaj to'qimasining orqa tomonida qolib ketadi.

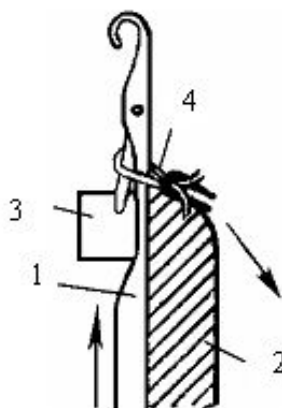
1.1.10. Tortish operatsiyasi

Tortish operatsiyasi deb, shakllantirish operatsiyasidan keyin xalqani ignaning orqa tomoniga tortilishiga aytiladi. Tortish operatsiyasini bajarilishidan maqsad igna 2 ni tugallash operatsiyasiga tayyorlashdir, bunda tortish operatsiyasi igna tugallash operatsiyasiga ko'tarilganda eski xalqa qaytadan ignaga tushib qolmasligini ta'minlab beradi. Tortish operatsiyasi bir yo'nalishga qaratilgan va umumiy usullarda bajarilishi, ularning har biri ignalarning to'qish jarayonida qatnashishlariga qarab frontal yoki ketma-ket amalga oshirilishi mumkin. Frontal bir yo'nalishga qaratilgan holda tugallash operatsiyasi platina 3 yordamida

bajariladi (1.23-rasm), bunda igna tugallash operatsiyasiga ko'tarilayotganida platina o'zining o'yoq bo'yni bilan xalqa 1 ning protyajkasiga ta'sir qilib, uni ignaning orqa tomoniga itaradi. Platina tortilib turgan xalqa 1 ning ignalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar holatni egallaganida harakatdan to'xtaydi, bunda ignaning bosh qismi platinaning o'yoq bo'yni darajasiga ko'tariladi. Igna va platinaning o'zaro harakati xalqalar tarangligi bir xil bo'lishini ta'minlashi zarur, aks holda ip bir xalqadan ikkinchi xalqaga o'tishi, bu esa xalqalar tekisligining o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Tortish operatsiyasining umumiy frontal bajariladigan usuli platinasi bo'lmagan mashinalarda, ya'ni atlas to'qimasini to'qiydigan tanda to'quv mashinalarida qo'llaniladi.



1.23-rasm. Platinali mashinalarda tortish operatsiyasi



1.24-rasm. Platinasiz mashinalarda tortish operatsiyasi

Bunday mashinalarda platinalar o'rniga qo'zg'almas otboy tishlari 3 qo'llaniladi (1.24-rasm). Eski xalqalarning birinchi qatori ignadon 2 ning qo'zg'almas qismi chetida yotadi, oldingi xalqalar qatori esa tortish mexanizmi tomon yo'nalgan bo'ladi. Igna 1 yuqoriga ko'tarilganda yangi xalqa 4 igna bilan birga ko'tarilishga harakat qiladi, bu xalqalarni igna bilan ko'tarilishdan tortish moslamalari saqlab qoladi va tortish kuchi yordamida ignadon cheti orqali tortish mexanizmlariga yo'naltiriladi. Umumiy ketma-ket usulda bajariladigan tortish

operatsiyasi asosan umumiy frontal usulda bajariladigan tortish operatsiyasidan farq qiladi. Tortish operatsiyasi umumiy ketma-ket usulda bajariladigan mashinalarda (*platinasiz zamokli mashinalar*) ignalar ketma-ket ko'tarilishi natijasida igna ilgagi ostidagi xalqalar ignalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar holatni egallaydilar. Umumiy usulda bajariladigan tortish operatsiyasining bitta kamchiligi bor. Naqshli trikotaj to'qish jarayonida ayrim ignalar boshqa ignalarga qaraganda ko'p xalqalar hosil qilishlari mumkin, u holda bu xalqa ustunchalarining tarangligi kamayadi, kam xalqali ustunchalar tarangligi esa ko'payadi. Bu esa tortish operatsiyasini umumiy usulda bajaradigan platinasiz mashinalarda bo'rtma naqshli (*relefniy*) trikotaj olishni qiyinlashtiradi.

1.1.11. Ipnning chiziqli zichligi bilan mashina klassi orasidagi munosabat

Mashina klassi bilan ipning chiziqli zichligi orasidagi munosabat quyidagi tushunchalar asosida keltirib chiqarilgan.

Xalqa hosil qilish jarayonining turli operatsiyalari bajarilishida igna bilan platina yoki igna bilan otboy tishlari orasida bitta (*ipni egish va kiritish operatsiyalarida*) yoki ikkita (*tashlash operatsiyasida*) ip joylashgan bo'ladi. Bu ip oralig'ining o'zi ham o'zgaruvchan bo'ladi, chunki igna qalinligi ignaning turli qismlarida turlicha bo'ladi. Tashlash operatsiyasi bajarilayotganida ip oralig'i miqdori eng katta bo'ladi, chunki bu paytda platinalar orasida ignaning eng ingichka qismi, uning bosh qismi joylashgan bo'ladi. Ilgalki ignalarda ipni egish operatsiyasi bajarilayotganida ip oralig'i miqdori kichik bo'ladi, chunki platinalar orasida ignaning qalin qismi o'zagi joylashgan bo'ladi. Shuning uchun hisobni bir xil mashinalar uchun ipni egish operatsiyasiga qarab (mashinada xalqa hosil qilish jarayoni trikotaj usulida bajarilganida), boshqalari uchun tashlash operatsiyasiga qarab (*xalqa hosil qilish jarayoni to'quv usulida bajarilganida*), qolganlari uchun kiritish operatsiyasiga qarab (*yassi paypoq to'qiydigan mashinalar uchun*) olib borish kerak bo'ladi. Ipnning chiziqli zichligi bilan mashina klassi orasidagi munosabat 1.1-jadvalda keltirilgan.

1.1.-jadval

Ipnning chiziqli zichligi bilan mashina klassi orasidagi munosabat

Mashinalar nomi	Ipnning chiziqli zichligini aniqlaydigan formula quyi chegara uchun	Ipnning chiziqli zichligini aniqlaydigan formula yuqori chegara uchun
1	2	3
MT mashinasi	$T = \frac{18 \cdot 1000}{G^2}$	$T = \frac{14 \cdot 1000}{G^2}$
Mal'yezali mashina uchun	$T = \frac{18 \cdot 1000}{Ff^2}$	$T = \frac{18 \cdot 1000}{Ff^2}$
Yassi ignadonli paypoq to'qiydigan mashina	$T = \frac{20 \cdot 1000}{G^2}$	$T = \frac{20 \cdot 1000}{G^2}$

uchun		
Aylanma ignadonli paypoq to'qiydigan avtomatlar uchun	Eshilgan iplar uchun: $T = \frac{1000}{1,04K}$ Eshilmagan iplar uchun $T = \frac{1000}{1,54 - 6}$	$T = \frac{7 \cdot 1000}{K^2}$ ayollar paypoqlari uchun $T = \frac{8 \cdot 1000}{K^2}$ erkaklar paypoqlari uchun
Vertelka mashinalari uchun	Paxta iplari uchun $T = \frac{1000}{0,736K - 6}$ Sun'iy iplar uchun $T = \frac{1000}{1,2K}$	$T = \frac{8 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{7 \cdot 1000}{K^2}$
Rashel' mashinalari uchun	Paxta iplari uchun $T = \frac{1000}{0,736K - 6}$ Jundan olingan iplar uchun $T = \frac{1000}{0,36K - 6}$	$T = \frac{27 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{24 \cdot 1000}{K^2}$
Aylana lastik ignadonli mashinalar uchun	Paxta iplari uchun $T = \frac{1000}{1,195K - 6}$ Sun'iy iplar uchun $T = \frac{1000}{0,7K}$ $T = \frac{1000}{1,26K}$ Fang va yarim fang uchun $T = \frac{1000}{1,56K - 6}$ Jundan olingan iplar uchun: glad va lastik uchun $T = \frac{1000}{1,37K - 6}$ Fang va yarim fang uchun $T = \frac{1000}{1,71K - 6}$	$T = \frac{9 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{7 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{6 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{6 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{6 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{5 \cdot 1000}{K^2}$
Oborot mashinalari uchun	Paxta iplari uchun: Glad' uchun	

		$T = \frac{1000}{1,35K - 6}$ Teskari to'qima va lastik uchun $T = \frac{1000}{1,35K - 6}$ undan olingan iplar uchun: glad va teskari to'qima uchun $T = \frac{1000}{1,47K - 6}$ Lastik uchun $T = \frac{1000}{1,47K - 6}$	$T = \frac{7 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{8 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{6 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{8 \cdot 1000}{K^2}$
Interlok mashinalari uchun		Paxta iplari uchun: Ichki kiyimlar uchun $T = \frac{1000}{1,425K - 4,35}$ Ustki kiyimlar uchun $T = \frac{1000}{1,425K - 4,35}$ Sun'iy ipak iplari uchun Ichki kiyimlar uchun $T = \frac{1000}{1,3K}$ Ustki kiyimlar uchun $T = \frac{1000}{1,3K}$	$T = \frac{4 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{7 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{4 \cdot 1000}{K^2}$ $T = \frac{7 \cdot 1000}{K^2}$

G , F , f , K lar mashinaning klassini bildiradi. Keltirilgan matematik bog'lanishlar mashinada ishlatiladigan ip bir qavat deb faraz qilish natijasida olingan. Agar mashinada ikki qavat ip ishlatilsa, keltirilgan iplarning chiziqli zichligi 50% oshadi. U holda ikki ip qalinligi yig'indisi taxminan o'zgarmasdan qoladi. Iplarning chiziqli zichligi yig'indisi 25-30% kamayadi.

2. ZAMONAVIY TRIKOTAJ MASHINALARIDA XALQA HOSIL QILISH JARAYONINING O'ZIGA XOSLIGI

2.1. "Universal" firmasining (*Germaniya*) MS-848-47 rusumli yassi ignadonli avtomatning umumiy tavsifi

To'qish jarayoni elektron usulda boshqariladigan "Universal" firmasining (*Germaniya*) MS-848-47 rusumli yassi ignadonli avtomati yuqori ish unumdorligi,

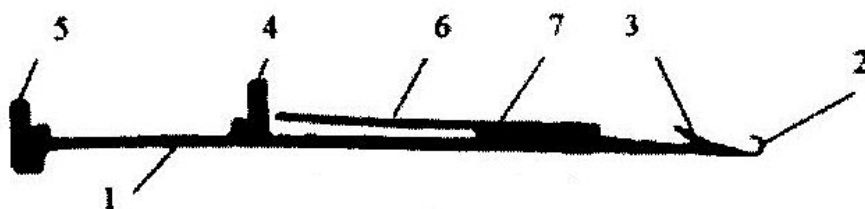
kuponlar va qo'shimcha bichish talab qilinmaydigan buyum detalini konturi bo'yicha to'qish imkoniyatiga ega ekanligi bilan tavsiflanadi. Ignalarning elektron tanlab olinishi mashinada amaliy jihatdan barcha ma'lum turdagi (*bosh, hosilali, naqshli va aralash*) to'qima turlarini ishlab chiqarish imkonini beradi.

2.2. Mashinaning to'qish mexanizmi

Mashinaning to'qish mexanizmi xalqa hosil qilish orgnalarini o'rnatish uchun xizmat qiladigan igna va platina qulflari va ignadon bilan jihozlangan va bir-biriga nisbatan 110 gradus burchak ostida joylashgan. Tilchali ignalar va platinalar mashinaning asosiy xalqa hosil qiluvchi organlari hisoblanadi. [33]

Igna o'zak 1, ilgak 2, tilcha 3, yuqorigi 4 va pastki 5 tovonchalar, prujina 6 va kengaytirgichlar 7 dan tarkib topgan (2.1-rasm).

Ignani ishchi holatga chiqarish uchun xizmat qiladigan igna turtkich igna ostiga o'rnatilgan. Igna turtkich (2.2-rasm) o'zak 1 va tovoncha 2dan iborat.

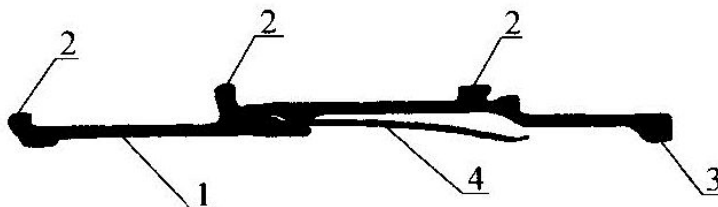


2.1.-rasm. Igna



2.2.-rasm. Igna turtkichi

Selektor (2.3-rasm) ignalarni tanlab olish uchun xizmat qiladi va o'zak 1, yuqorigi tovoncha 2, igna turtkich bilan kontaktda bo'ladigan va prujina 4 ariqchasiga o'rnatilgan pastki tovoncha 3 dan iborat.



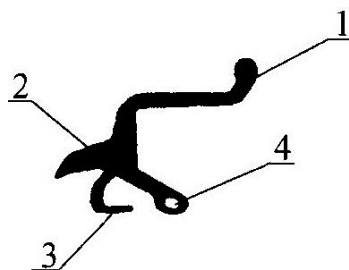
2.3.-rasm. Selektor

Selektorning qalinligi barcha mashina klasslari uchun bir xil. Selektorni eniga nisbatan katta kenglikka ega bo'lgan ariqchalarga o'rnatish uchun komplektga DRM rusumli po'lat plastina (2.4-rasm) o'rnatiladi.



2.4-rasm. Platina

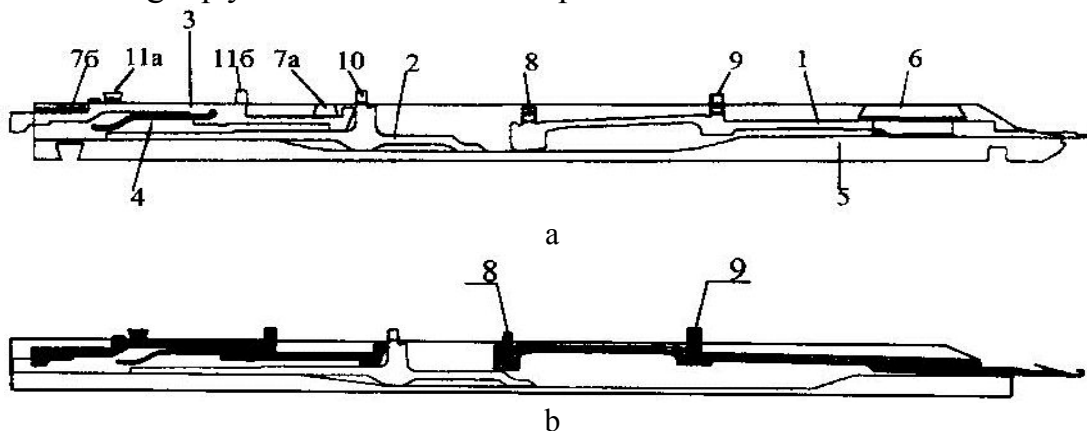
Platina (*press-djek*) ignalar yuqoriga ko'tarilgan vaqtda xalqani ushlab qoladi va mashinada bitta ignadonga qanday o'rnatilgan bo'lsa, ikkala ignadonga ham xuddi shunday o'rnatiladi. Platina o'zida po'lat plastinani nomoyon qiladi va tovoncha 1, buruncha 2, cheklagich 3 va mahkamlash uchun mo'ljallangan o'yoq 4 dan iborat (2.5-rasm).



2.5-rasm. Platina

Xalqa hosil qilish organlarining o'zaro joylashuvi 2.6.a-rasmda ko'rsatilgan. Igna 1, igna turtkich 2, prujina 4 ga ega bo'lgan selektor 3 ignadon 5 ariqchalarida joylashgan va ularda igna chizg'ichi 6 va selektorlar 7,a va 7,b chizg'ichi yordamida ushlab qolinadi. Igna 8 tovonchasi oddiy holatda ignadon ariqchasiga kiritilgan (2.6.b-rasm) va qulflardagi klinlar unga ta'sir etmaydi. Tanlab olish jarayonida tovoncha 8 igna turtkichga nisbatan qiyalama ko'tariladi, u igna ostidan sirpanib, ignadon ariqchasidan chiqib ketadi va klinlar ta'siri ostiga tushadi. Xalqa hosil qilish jarayonidan so'ng ignalarni ignadon ariqchasiga tushirish uchun tovoncha 9 dan foydalaniladi.

Selektor 3 ta'siri ostida tanlab olingandan so'ng igna turtkich 2 ikkita traektoriyadan bittasiga yoki to'liq tugallanmagan operatsiya holatiga, yoki to'liq tugallash operatsiyasini bajarish holatiga tushadi. Selektorning pastki tovonchasi 11,a ignani ishchi zonaga chiqarish uchun, yuqorigi tovoncha 11,b esa selektorni dastlabki holatga qaytarish uchun xizmat qiladi.



2.6-rasm Xalqa hosil qilish organlarining o'zaro joylashuvi.

Trikotaj to'qimasining sifati sezilarli darajada ignadon, karetk va xalqa hosil qilish organlaridan aniq foydalanish va montaj qilishga bog'liq bo'ladi.

Murakkab tuzilishga ega bo'lgan trikotaj to'qimalarini ishlab chiqarishda, xalqalarni bir necha bor ko'chirish va ignalar harakatlanish traektoriyasini iloji boricha o'zgartirish natijasida xalqa hosil qilish organlari yuqori kuchlanishga duch keladi. Tilchalarning shikastlanishi, selektor va igna turtkichlarining qiyshayib ketishi yoki sinib qolishi ishlab chiqarilayotgan trikotaj mahsulotlarida nuqsonlar paydo bo'lishiga olib keladi. SHuning uchun jiddiy nosozliklar va trikotaj mahsulotlarida nuqsonlar yuzaga kelmasligi uchun mashinani muntazam ravishda moylab turish, tozalash va mayda ta'mirlash ishlarini olib borish kerak.

2.3. Mashinada xalqa hosil qilish jarayoni

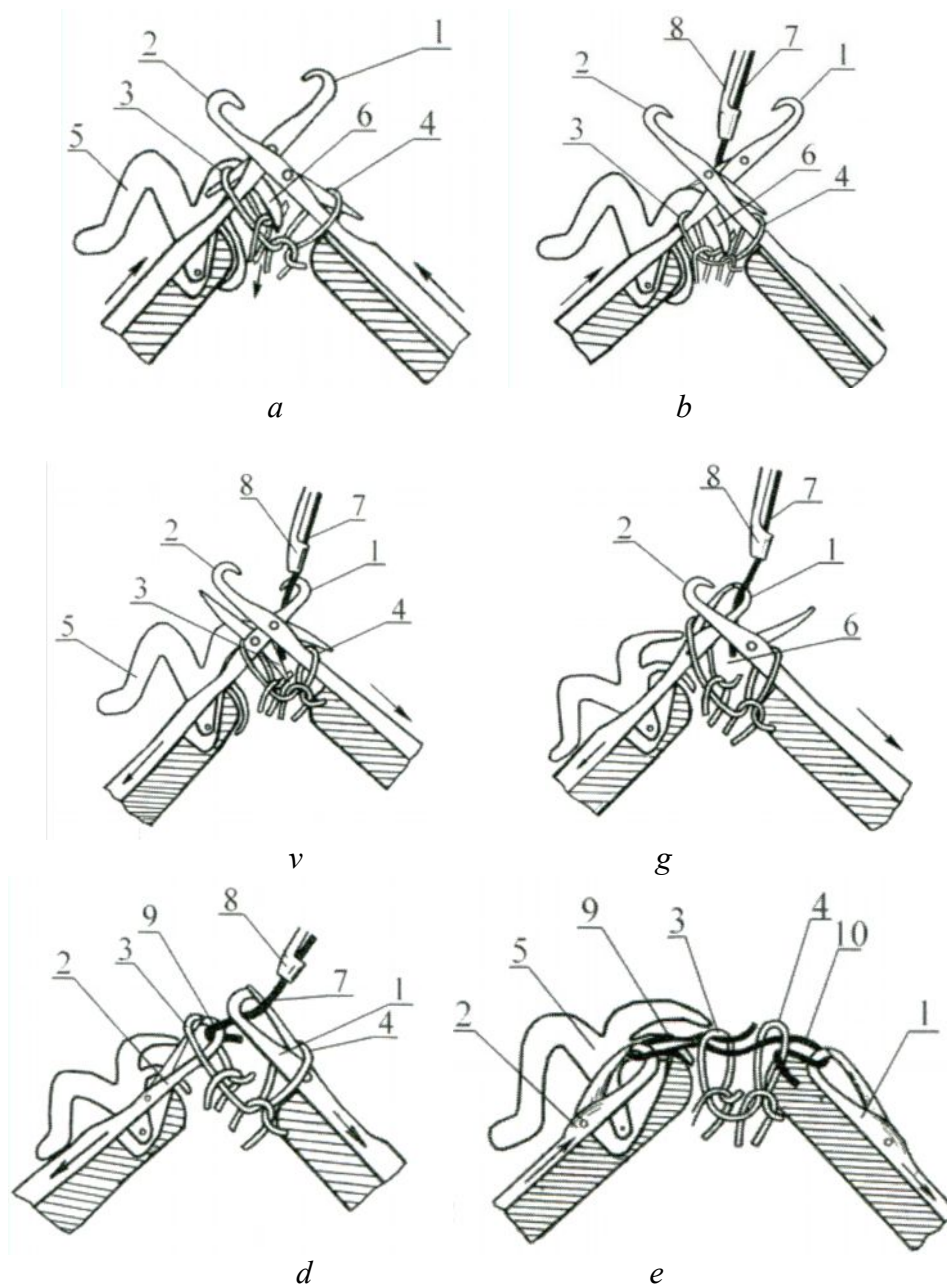
Tilchali ignalarga ega bo'lgan yassi ignadonli mashinalarda xalqa hosil qilish jarayoni ketma-ket to'quv usulida amalga oshiriladi, ya'ni xalqalar navbatma-navbat goh bitta ignadon ignalarida, goh, ikkinchi ignadon ignalarida hosil bo'ladi.

Birinchi va ikkinchi ignadon ignalari o'zlarining pastki holatidan yuqorigi holatga qo'zg'aladi (2.7.a-rasm). Eski xalqalar 3 va 4 platina 5ning burunchalari 6 ko'tarilganida ushlab qolinadi (*ilmoqni bo'shatish operatsiyasi*). Igna 1 yuqori tomonga harakatlanishda davom etadi (2.7.b-rasm), eski xalqa 3 tilchaga o'tadi va o'zakka tashlanadi (*tilchaga o'tish operatsiyasi*). Ip yuritgich 8 (2.7.b-rasm), ignadon bo'ylab harakatlanib, ipni ikkala ignaga qo'yadi (*ip qo'yish operatsiyasi*).

Ignalar pastga tusha boshlaydi, bunda birinchi igna 1 tushadi, so'ngra inga 2. Ipni ilib olgan igna 1 pastga tushishda davom etadi. Eski xalqa 3 uning o'zagi bo'yicha sirpanadi va ilgak ostiga tushadi. Xalqalar tilcha o'qiga o'tishida, ular buriladi va bunda 7 ip bo'yicha urilgan va uni igna ilgagi ostiga tushishiga yordam bergan holda, ilgakni yopadi. Ilgakni tilcha bilan yopilish lahzasi tutashish (*siqish*) deb ataladi.

Eski xalqa 3 ni ignaning yopiq tilchasiga kiritish operatsiyasi, shuningdek igna 2 da dastlabki siqish operatsiyasi 2.7. g -rasmida tasvirlangan.

2.7.d-rasmida xalqa 4 ni igna 1 ilgagi ustiga surish operatsiyasining boshlanishi, xalqa 3ni surish operatsiyasi igna 2 da tugallanishi va igna 2 da yangi xalqa 9 ni shakllantirish uchun ip egish operatsiyasining boshlanishi va tashlash operatsiyasi ko'rsatilgan. Ushbu operatsiyaning tugallanishi 2.7.e-rasmida ko'rsatilgan. Xalqa hosil qilish uchun igna 1 ipni eski xalqa 4 orasidan tortib olgan holda, uni egishni davom ettiradi. Igna 2 bu vaqtda qo'zg'almas holatda bo'ladi.



a. ilmoqni bo'shatish operatsiyasi, b. tilchaga o'tish operatsiyasi, v. ip qo'yish operatsiyasi, g. tilchani siqish operatsiyasi, d. egish operatsiyasi, e. shakillantirish va tortish operatsiyasi
2.7-rasm. Xalqa hosil qilish jarayoni.

2.4. MATES firmasining (Italiya) "MONO-4"-rusumli mashinasining umumiy tavsifi

So'nggi 10-15 yil moboynda paydo bo'lgan paypoq to'quv avtomatlarining yangi avlodi, o'zining konstruksiyasi bo'yicha avvalgi ishlab chiqarilgan paypoq to'quv mashinalaridan keskin farq qiladi. Mashina konstruksiyasidagi revolyusion o'zgarishlar birinchi navbatda mashinani boshqarish organi sifatida o'lchami katta bo'lgan ust quymali va kolpakka ega bo'lgan, hisoblaydigan zanjirli mexanik barabanlar o'rniga FEHM qo'llanilishi va naqshning hosil bo'lishi bilan bog'liq.

FEXM qo'llash boshqaruv buyruqlarini uzatishning boshqa yangi ijrochi mexanizmlarini talab qiladi. Shuning uchun yangi avlodga taaluqli paypoq to'quv avtomatlarida ijrochi mexanizmlar sifatida asosiy ijrochi mexanizmlardan biri bo'lgan pnevmatik qurilmalar va odimli dvigatellardan keng ko'lamda foydalaniladi. Ilgari og'ir reykali sektor va almashlab ulash muftasi hisobiga silindrning reversion harakatlanishini boshqarish, hozirda bevosita mashinaning odimli dvigateli yordamida amalga oshiriladi, u aylanma harakatdan paypoqning tovon qismini to'qishda revers xarakterga o'tadi va to'qish kengligi o'zgarishiga muvofiq ravishda burilish burchagini o'zgartiradi. Shuningdek, odimli dvigatellardan platina kolpakini burish, elastomer iplarni uzatish, pnevmotortish mexanizmini boshqarishda foydalaniladi.[34, 35, 36, 37]

To'qish tizimi va ip yuritkich klinlarini almashlab ulash mexanik richaglar va tyagalar emas, balki avtomatda pnevmatik silindrlar yordamida amalga oshiriladi, ularning ishlashi elektropnevmatik klapanlar yordamida boshqariladi, ular o'z navbatida elektrik buyruqlarni prosessorlardan oladi.

Noskining tovon va uchini o'z ichiga olgan holda, barcha uchastkalarini to'qish ignalarni elektron tarzda tanlab olish yo'li orqali amalga oshiriladi, ular FEHM yordamida dasturlanadi va nazorat qilinadi. Bu xususan, mexanik tarzda xalqalarni kamaytirish va qo'shishdan foydalanishni bartaraf etadi.

2.5. Mashinaning texnik tasnifi

MATES firmasining (*Italiya*) "MONO-4"-rusumli mashinasi klassik va sport noskilari, shuningdek qalin kolgotkilar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan bo'lib, elektron rostlagich va nazorat tizimi bilan jihozlangan bir silindrli paypoq-noski to'quv avtomatini o'zida nomoyon qiladi.

2.6. Xalqa hosil qilish jarayoni

Tilchali ignada xalqa hosil qilish jarayoni 8ta operasiyadan iborat.

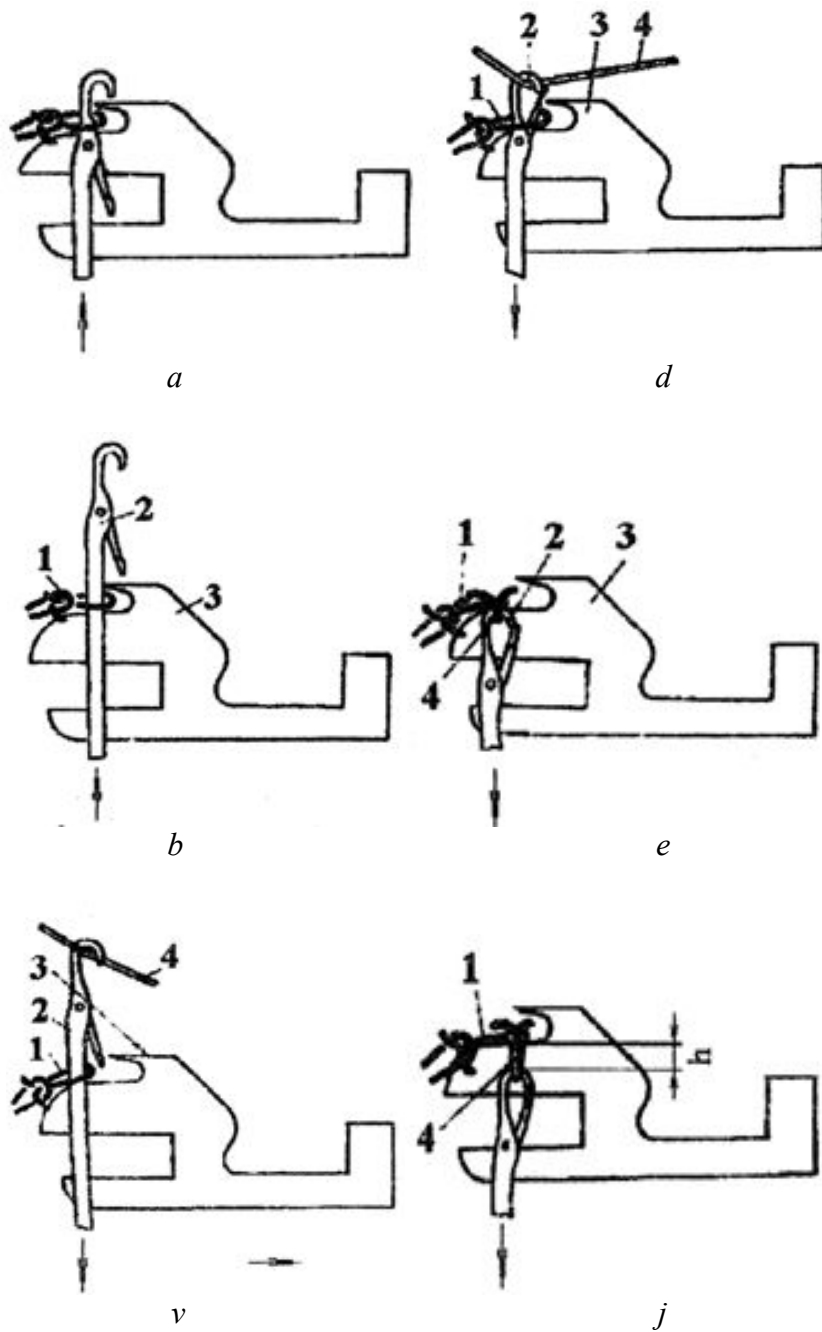
1. Bo'shatish
2. O'tish
3. Ip qo'yish
4. Siqish
5. Surish
6. Tashlash
7. Egish
8. Tortish

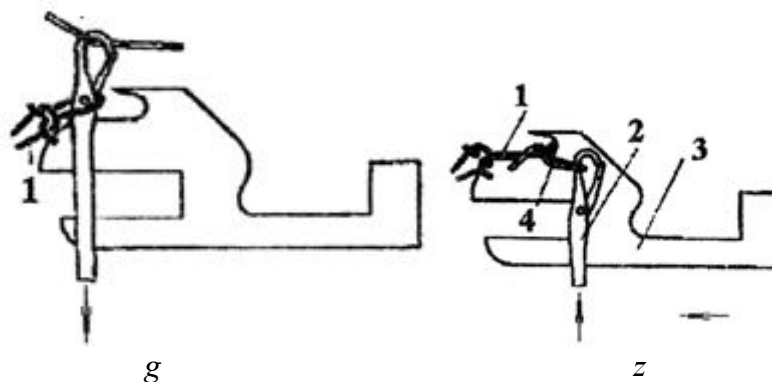
Adabiyotda xalqa hosil qilish operasiasining yangi va eski nomlari mavjud. Mazkur ishda xalqa hosil qilish operasiasining yangi nomlari qalin shriftlar bilan yozilgan, eski nomlari qavs ichida berilgan.

1. Yangi ipni qo'yish uchun ilgakni eski xalqadan (*tugallash*) bo'shatish (*2.8.a-rasm*) ignalar 2 ni pastki holatdan (*2.8.z-rasm*) yuqoriga ko'tarilishi hisobiga amalga oshiriladi. Bunda otboy tekisligida chap tomonga maksimal surilgan

platina 3 burunchalari ko'tarilishi natijasida ushlab qolinadigan eski xalqa 1, igna tilchalarini ochadi. Operasiya eski xalqa igna tilcha o'qidan o'tayotgan lahzasida tugatiladi.

2. Eski xalqaning tilchaga o'tishi (*tugallash*). Igna 2 yuqoriga ko'tarilishda davom etadi (2.8.b-rasm), eski xalqa tilcha bo'ylab harakatlanadi va undan igna o'zagiga tushadi.





2.8.-rasm. Bir silindrli avtomatda xalqa hosil qilish jarayoni.

3. Ipni ign qo'yish ip yuritgich yordamida amalga oshiriladi. Silindr aylanishida pastga tushayotgan igna ip yuritgich yonidan o'tib ketadi va ip igna ilgagiga qo'mladi (2.8.v -rasm). Platinalar mashina markazidan o'ng tomonga siljiy boshlaydi.

4. Igna ilgagining tutashishi (*siqish*) (2.8.g -rasm). Igna pastga harakatlanishda davom etadi, eski xalqa tilcha tagiga etib keladi, uning o'qidan o'tadi va igna ilgagini berkitayotgan tilchani buradi.

5. Surish - bu pastga tushayotgan ignaning yopiq tilchasi bo'yicha eski xalqani harakatlanishi o'tishi (2.8.d-rasm).

6. Tashlash - bu eski xalqani igna ilgagida yangi ip ustiga tashlanishi (2.8.e-rasm).

7. Ip egilishi (*egish*) platina qorinchasining to'g'ri uchastkasida, keyinchalik igna ilshashi otboy tekisligidan pastroqqa tushishida amalga oshiriladi. Ip egilgan holda, eski xalqa orasidan tortib olinadi va yangi xalqani hosil qiladi (2.8.j -rasm). Otboy tekisligiga nisbatan igna ilgagining pastki holati (*egish chuqurligi h*) yangi xalqa uzunligini aniqlaydi.

8. Yangi xalqani tortib olish ignaning dastlabki ko'tarilishida nomoyon bo'ladi (2.8.z-rasm). Platina tomoqchasi chap tomonga siljishida va umumiy tortilishida, uning xalqa protyakalariga ta'sir etishi hisobiga yangi xalqa vertikal tekislikdan gorizontal tekislikka o'tadi.

3. NAQSHLI TRIKOTAJ TO'QIMALARINI TO'QISHDA XALQA HOSIL QILISH JARAYONINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Ma'lumki, barcha trikotaj to'qimalari ikki turkumga bo'linadi: bular asosiy va naqshli to'qimalardir.

Naqshli to'qimalar deb, negizi bosh yoki hosilali to'qimalardan iborat va tarkibiga qo'shimcha elementlar (*ochiq xalqa, protyajka va qo'shimcha iplar*) kiritish yo'li bilan olingan to'qimalarga aytiladi.

O'quv qo'llanmaning bu qismida naqshli trikotaj to'qimalarining tuzilishi, xususiyatlari, to'qish jarayonining murakkabligi, ishlab chiqarishda qo'llanish darajasi va muallif tomonidan ko'p yillar davomida olib borilgan ilmiy izlanishlar natijalaridan foydalanib, tukli trikotaj to'qimalarini to'qishda xalqa hosil qilish

jarayonining o'ziga xos xususiyatlari keltirilgan. Ma'lumki, tukli trikotaj to'qimalarining tasnifiga asosan tukli trikotaj qoplama, futerli, arqoqli, qayta to'qilgan va aralash, ya'ni qoplama futerli, qoplama-arqoqli, futer-arqoqli va hokazo bo'lishi mumkin.

Yuqorida keltirilgan trikotaj to'qimalarini to'qishda xalqa hosil qilish jarayonining tahlili shuni ko'rsatadiki, qoplama to'qimali tukli trikotajni to'qishda xalqa hosil qilish jarayonining faqat shu trikotaj turiga taaluqli bo'lgan o'ziga xos xususiyatlari mavjud.

Qoplama to'qimali tukli trikotajda tukli ipdan hosil qilingan xalqa (*tukli xalqa*) asos xalqasi bilan birga shakllanadi, tukli xalqaning uzaytirilgan protyajkalarini hosil qilish uchun esa, tukli ip asos ipiga nisbatan kattaroq chuqurlikda egiladi. Futer to'qimali tukli trikotajda ip ignalarga tanlov asosida qo'yiladi va asos xalqasi bilan birga qo'shib to'qilmaydi, arqoq ipi esa ignaga qo'yilmasdan to'qimaga kiritiladi. Buning natijasida xalqa hosil qilish jarayonida tukli ipning tarangligi futer yoki arqoq iplarining tarangligidan ancha yuqori bo'ladi. Shuning uchun futer va arqoq to'qimali tukli trikotajni to'qish jarayoni qoplama to'qimali tukli trikotajni to'qish jarayoniga nisbatan yengilroq bajariladi.

Tukli trikotajni turli mashinalarda to'qishda xalqa hosil qilish jarayonining tahlili shuni ko'rsatadiki, tukli trikotajni to'qishdagi xalqa hosil qilish jarayoni odatdagi trikotaj to'qimalarini to'qishdagi xalqa hosil jarayoni asosida bajariladi, lekin trikotaj to'qimasi tarkibiga qo'shimcha tukli ipning kiritilishi xalqa hosil qilish jarayonining o'ziga xos ravishda bajarilishiga olib keladi. Bunda xalqa hosil qilish jarayoni bajarilishining ketma-ketligi o'zgarishsiz saqlanib qoladi, lekin xalqa hosil qilish jarayonidagi operatsiyalar soni bittaga ko'payadi. Bu qo'shimcha operatsiyani ba'zi mualliflar tukli xalqa protyajkalarini echish, ba'zilar tukli xalqa protyajkalarini tashlash, yana ba'zilar - bo'shatish deb atashadi. Atalishidan qat'i nazar, bu operatsiyani bajarishdan maqsad tukli xalqa protyajkalarini qo'shimcha elementlardan tashlab, ularni yangi tukli ipni qo'yish uchun bo'shatishdan iboratdir.

Tukli xalqa protyajkalarini qo'shimcha elementlardan tashlash operatsiyasining qay vaqtda bajarilishi, mashina va tukli ipni egish uchun ishlatiladigan qo'shimcha elementlar turiga bog'liqdir.

Qoplama to'qimali tukli trikotajni to'qishda xalqa hosil qilish jarayoni yassi va aylana ignadonli oborot mashinasi misolida ko'rilgan.

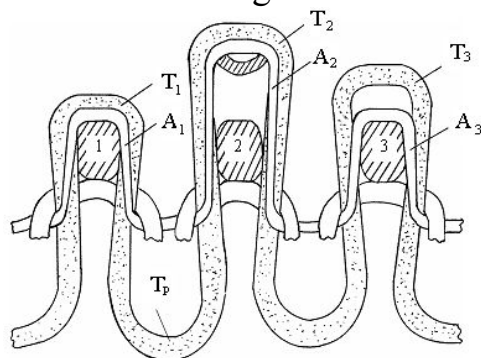
3.1. Tugallash operatsiyasi

Tugallash operatsiyasi ignaning xalqaga nisbatan harakatlanishi natijasida amalga oshiriladi.

Mashinada tugallash operatsiyasi bajarilishi davrida tukli xalqa protyajkalari odatda erkin holatda bo'ladi. Ma'lumki, trikotaj matosi bo'yiga tortilganda eniga qisqarib, bo'yiga cho'ziladi, tortish kuchi oshishi bilan ipning xalqa yoylaridan xalqa tayoqchalariga o'tishi ko'payadi. Tukli xalqaning platina yoylari asos xalqasining platina yoylaridan anchagina uzunroq va erkin holda bo'lganligi

sababli, tortish kuchi asosan asos xalqlariga ta'sir ko'rsatadi. Tukli xalqlar bu jarayonda iplar orasidagi ishqalanish kuchi hisobiga taranglashishi mumkin [5].

Tortish kuchining tukli va asos xalqlari o'rtasida notekis taqsimlanishi hisobiga, tugallash operatsiyasi bajarilayotganida igna tilchasidan igna o'zagiga birinchi asos xalqasi, keyin esa tukli xalqa tushadi. Xalqlarning igna tilchasidan igna o'zagiga bunday ketma-ketlikda tushishiga yana bir sabab ignalarga iplarning qo'yilishida, ya'ni tukli ipning igna ilgagiga yaqin, asos ipining esa igna ilgagidan uzoqroq qo'yilishidadir. Shuning uchun igna tugallash operatsiyasiga ko'tarilayotganida eski (*tukli va asos*) xalqlar ignaga ip qo'yish jarayonida qanday joylashgan bo'lsa, shu holatda qoladi va asos xalqasi tukli xalqaga qaraganda igna tilchasidan igna o'zagiga ilgariroq tushadi. Shu sababli ignaning qo'shimcha ko'tarilishi nafaqat asos xalqasini, balki tukli xalqaning ham igna tilchasidan igna o'zagiga tushishini ta'minlab berishi kerak. Tugallash operatsiyasini bajarishda sifatli tukli trikotajni olish uchun imkoniyat yaratadigan shartlar bajarilishi kerak. Tukli trikotajni to'qish jarayonida tugallash operatsiyasining o'ziga xos xususiyatlarini to'liq o'rganish uchun asos va tukli xalqlarning ignadagi harakatini jarayon boshlanishidan to' oxirigacha kuzatib borish lozim.



3.1-rasm. Tugallash operatsiyasida tukli va asos iplarining qayta tortilishi

A_2 xalqaning ochiq tilchali igna 2, ya'ni igna perimetrining kengaygan qismi bo'ylab harakati davomida eski asos A_2 xalqasi yonida joylashgan 1 va 3 ignalardagi A_1 va A_3 xalqalardan ip olish hisobiga kengayishi mumkin (*3.1-rasm*). Tugallash operatsiyasi bu mashinalarda ketma-ket bajarilganligi uchun va A_1 xalqa igna 1 ning kengaygan qismiga etib bormaganligi, A_3 xalqa esa igna 3 tilchasidan igna o'zagiga tushib bo'lganligi sababli, A_2 xalqa ipni qo'shni A_1 va A_3 xalqalardan tortib olish hisobiga kengayadi.

Keyingi bosqichda xalqa A_2 igna tilchasidan igna o'zagiga tushadi, A_1 xalqa esa tilchaning uch qismiga etib boradi va u endi qo'shimcha ipni ikki yon tomondagi qo'shni xalqalardan tortib oladi. Shunday qilib, eski asos xalqlari igna bo'ylab harakatlanganlarida ularning kengayishi ko'shni ignalardagi xalqalar ipi hisobiga amalga oshiriladi, bu esa zichligi yuqori bo'lgan tukli trikotaj to'qish imkonini beradi. Tugallash operatsiyasining bajarilishida ipni bir xalqadan ikkinchi xalqaga o'tishi asos xalqlariga taaluqli bo'lib, bu jarayon tukli xalqlarda boshqacharoq kechadi.

Eski tukli xalqa igna perimetrining kengaygan qismiga kelganida, tukli ip, erkin holatda bo'lgan tukli xalqa protyajkalari T_p dan tukli xalqaning tayoqchalari T_2 tomon tortiladi, ya'ni tukli xalqa asosi tukli xalqa protyajkasi ipi hisobiga kengayadi. Tukli xalqa T_2 igna tilchasidan igna o'zagiga tushgandan keyin tukli ip qaytarib olinmaydi, chunki keyingi tukli xalqa ham tukli ipni tukli xalqa protyajkasi T_p dan tortib oladi. Buning natijasida tukli xalqa asos ipi uzunligi igna tilchasidan igna o'zagiga tushganidan keyin kamaymaydi, tukli xalqa protyajkasi ipi uzunligi esa kamayadi.

Shuning uchun igna o'zagida tukli xalqa asos xalqasiga nisbatan bo'shroq joylashadi va uning ipi uzunligi ham ko'proq bo'ladi (3.1-rasm).

Bunday holat tukli va asos xalqa ipi uzunliklari tilchasi ochiq igna perimetridan kichik bo'lganda yuz berishi mumkin. Bu esa tukli xalqa protyajkasining kichrayishiga va natijada to'qilayotgan tukli trikotaj to'qimasining qalinligi kamayishiga olib kelishi mumkin.

Tugallash operatsiyasi bajarilishida asos va tukli xalqalarning tilchasi ochiq igna bo'ylab harakatining tahlili shuni ko'rsatadiki, asos va tukli xalqalar igna bo'ylab turli sharoitlarda harakat qiladilar. Masalan, agar asos xalqalarining igna bo'ylab harakati davomida xalqa o'lchamlarining o'zgarishi qo'shni xalqalardan ipni tortib olish hisobiga amalga oshirilgan bo'lsa, tukli xalqalarning igna bo'ylab harakati davomida xalqa o'lchamlarining o'zgarishi ipni tukli xalqa asosiga tukli xalqa protyajkasidan tortib olish hisobiga amalga oshiriladi. Bundan tashqari, asos xalqasi igna tilchasidan igna o'zagiga tushgandan keyin qo'shni xalqalarga ip berish hisobiga kichiklashsa, tukli xalqa igna tilchasidan igna o'zagiga tushgandan keyin kichiklashmaydi, chunki tukli xalqa asosidan xalqa protyajkasiga ip qaytib tortib olinmaydi. Natijada igna o'zagida asos xalqasi siqilib, tukli xalqa esa bo'sh joylashadi. Qolgan jarayonlarni bajarish uchun igna pastga qarab harakatlanganida igna o'zagida bo'sh joylashgan tukli xalqa tilcha ostiga emas, tilcha ustiga chiqib qolishi mumkin. Bu esa ignada ikkita xalqa yoki xalqalar yig'ini paydo bo'lishiga olib keladi.

Xalqa hosil qilish jarayonida bunday nuqsonlarning vujudga kelishi tukli xalqa protyajkalarini qo'shimcha elementlardan qaysi bosqichda tashlanishiga bog'liqdir, ya'ni sifatli tukli trikotajni olish ko'p jihatdan tukli xalqa protyajkalarini qo'shimcha elementlardan tashlash operatsiyasini to'g'ri bajarilishiga bog'liq bo'ladi.

Tukli xalqa protyajkalarini qo'shimcha elementlardan tashlash ketma-ketligi mashina va tukli ipni egish uchun qo'llaniladigan qo'shimcha element turlariga qarab turlicha bo'lishi mumkin.

Tukli xalqa protyajkalari tukli va asos xalqalari shakllanishidan oldin xalqa hosil qilish a'zolaridan tashlanadi.

Bunday ko'rinish bir ignadon ignalari to'qima asosini, ikkinchi ignadon ignalari esa tukli xalqa protyajkalarini hosil qiladigan ikki ignadonli mashinalarda tukli trikotajni to'qish jarayonida kuzatiladi. Bunda mashinada qo'shimcha element

sifatida shtiftlar yoki tilchasi igna ilgagiga yopishtirilgan ignalar qo'llanilishi mumkin.

Agar tukli trikotaj ishlab chiqarishning bu usulida shtift yoki tilchasi igna ilgagiga yopishtirilgan ignalar harakat yo'nalishini o'zgartirmasdan qo'llanilsa, tukli xalqa protyajkalari tukli va asos xalqalari shakllanmasdan turib muddatidan ilgari qo'shimcha elementlardan tashlab yuborilishi mumkin, ya'ni tashlash operatsiyasi tukli va asos xalqalari to'liq shakllanmasdan amalga oshiriladi. Bu esa to'qilayotgan tukli trikotaj sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Undan tashqari, tukli xalqa protyajkalarining shtiftlardan muddatidan ilgari sirpanib tushib ketishiga yana bir sabab, bu tukli ipning shtift bo'ylab harakati natijasida shtift uch qismining o'ta silliqanib ketishidir. Yuqorida ko'rsatilgan xalqa hosil qilish jarayonidagi kamchilik, tukli xalqa protyajkalari uzunligining turlicha bo'lishiga olib keladi, bu esa tukli xalqa protyajkalarini qirqish jarayonida chiqindi miqdorining ko'payib ketishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, qo'shimcha elementlardan tashlangan tukli xalqa protyajkalari xalqa hosil qilish a'zolari nazoratida bo'lmaydi, natijada tukli xalqa protyajkalari qayta ko'tarilayotgan ignaga tushib qolishi mumkin. Buning oldini olish uchun tashlangan tukli xalqa protyajkalarini to'qish zonasidan uzoqlashtiruvchi maxsus moslamalardan foydalaniladi. Bularning hammasi bir bo'lib xalqa hosil qilish tizimini ancha murakkablashtiradi.

Asos va tukli xalqalar shakl olib bo'lganidan keyin tukli xalqa protyajkalari qo'shimcha elementlardan tashlanadi.

Tukli xalqa protyajkalarining bunday ketma-ketlikda tashlanishi tukli trikotaj aylana va yassi ignadonli mashinalarda to'qilganida va qo'shimcha element sifatida tilchali igna, ilgak va otboy tishlaridan foydalanilganida bajariladi. U holda bitta xalqalar qatorini ikkita xalqa hosil qilish tizimi hosil qiladi. Birinchi tizimda tukli trikotaj xalqa qatori to'qiladi, ikkinchi tizimda tukli xalqa protyajkalari qo'shimcha elementlardan tashlanadi. Xuddi shu ko'rinish ikki tomonlama tukli trikotajni aylana va yassi ignadonli oborot mashinalarida olishda ham kuzatiladi, qo'shimcha element sifatida otboy tishlari qo'llaniladi.

Bu mashinalarda ikki tomonlama tukli trikotajni olish jarayoni shunday tuzilganki, tukli xalqa protyajkalarini tashlash tukli va asos xalqalari shakl olgandan keyin amalga oshiriladi. Bunday to'qish jarayoni to'qimada nisbatan bir xil o'lchamdagi tukli xalqa protyajkalarini olish imkonini beradi.

Tukli xalqa protyajkasini qo'shimcha elementdan tashlash tugallash operatsiyasi bajarilayotgan vaqtda bajariladi.

Sifatli tukli trikotaj olish uchun tukli xalqa protyajkalarini imkoni boricha uzoqroq xalqa hosil qilish a'zolari nazoratida ushlab turish zarur, tashlash operatsiyasini xalqa hosil qilish jarayoni to'liq tugallangandan keyin amalga oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi [6].

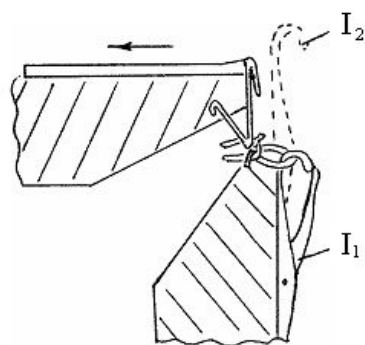
Aylana ignadonli METO rusumidagi to'quv mashinasida tukli xalqa protyajkalarini shtiftlardan muddatidan ilgari tashlanishining oldini olish uchun mashinada shtift va tilchasi igna ilgagiga mahkamlangan ignalar o'rniga maxsus platinalar qo'llashni hamda mashina silindri va diskida bajariladigan xalqa hosil

qilish jarayonini bir-biriga nisbatan surish taklif qilinadi. Natijada tukli xalqa protyajkalari xalqa hosil qilish a'zolari tomonidan uzoqroq nazorat qilinadi va tukli xalqa protyajkasini tashlash operatsiyasi igna I_2 keyingi tizimda tugallash operatsiyasini boshlayotganda bajariladi. Igna I_1 xalqa hosil qilish jarayonini tugatib, dastlabki holatga qaytadi (3.2-rasm).

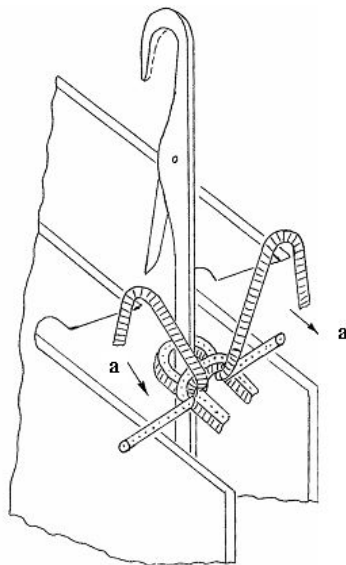
Tukli xalqa protyajkalarini qo'shimcha elementdan tashlanishi tugallash operatsiyasi bajarilgandan keyin amalga oshiriladi.

Tugallash va tukli xalqa protyajkalarini qo'shimcha elementdan tashlash operatsiyalari bunday ketma-ketlikda bir ignadonli aylana to'quv mashinalarida bajariladi, bunda qo'shimcha element sifatida platinadan foydalaniladi. Tukli xalqa protyajkalarini qo'shimcha elementdan tashlash operatsiyasining yuqorida keltirilgan usulda bajarilishini EPPI rusumidagi aylana ignadonli to'quv mashinasi misolida ko'rish mumkin. Tugallash operatsiyasini bajarishda eski xalqa igna bilan ko'tarila boshlaydi, mashina platinasi esa asos xalqasini igna bilan ko'tarilishidan ushlab turadi, shu sababli bu vaqtda platinani orqaga surish mumkin emas.

Tukli xalqa protyajkasini platina burunchasi ustida bo'lib, u ikki nuqtada mahkamlangan bo'ladi (3.3-rasm).



3.2-rasm. METO rusumidagi aylana ignadonli to'quv mashinasida tukli xalqa protyajkasining tashlanishi



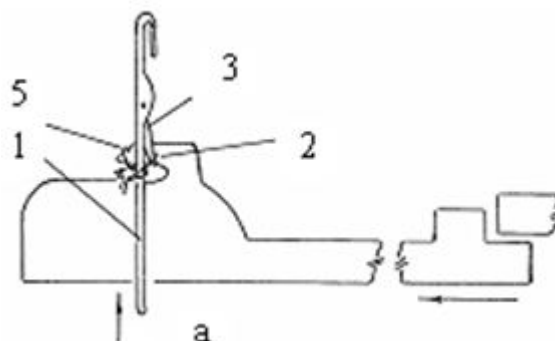
3.3-rasm. EPPI rusumidagi aylana ignadonli to'quv mashinasida tukli xalqa protyajkasining tashlanishi

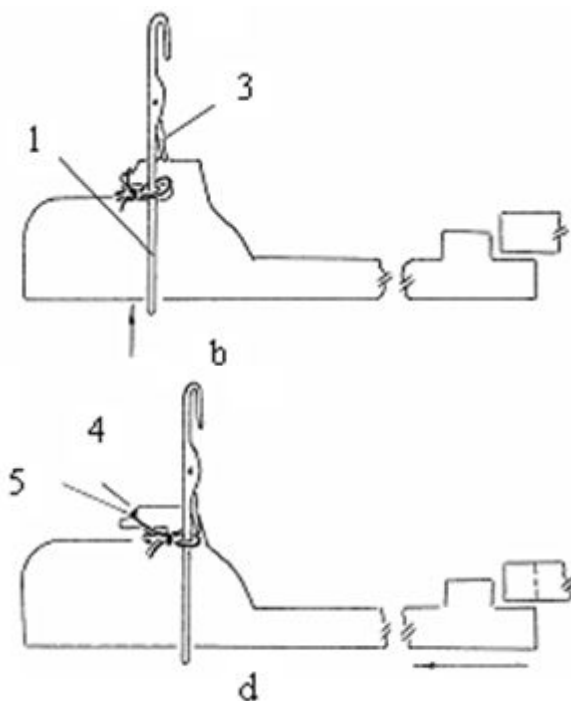
Igna to'liq tugallash operatsiyasiga ko'tarilib bo'lganidan keyin platina orqaga surilib, tukli xalqa protyajkalarini tashlaydi. Protyajkaning platina burunchasidan to'liq tashlanishi platina ignadon markazidan uzoqlashib ignaning orqa tomoniga o'tganda ro'y beradi, igna esa o'z navbatida platina burunchasidan tukli xalqa protyajkasi tashlanmaganicha pastga harakatlanishi kerak emas. Protyajkani tashlash uchun platinaning orqaga surilishi keyingi tizimda ip qo'yish uchun platinaning xuddi shunday harakati bilan mos tushadi.

Bu mashinada tukli xalqa protyajkalarining platinadan tashlanishi tugallash operatsiyasi bajarilganidan keyin amalga oshiriladi, ya'ni tukli xalqa protyajkalari yuqorida ko'rib o'tilgan usullarga nisbatan xalqa hosil qilish a'zolari tomonidan uzoqroq nazorat qilinadi.

Lekin bu usulda tukli xalqalar igna tilchasidan igna o'zagiga tushganda ularni o'zaro tenglashtirish ko'zda tutilmagan. Ma'lumki, tukli va asos xalqalari igna o'zagiga tushganda tukli xalqalar ignada bo'shroq joylashadi va asos xalqalariga nisbatan kattaroq bo'ladi (3.1-rasm).

Bu holatda kattalashgan tukli xalqa igna pastga harakatlanayotganda tilcha ostiga emas, ustiga tushib qolishi mumkin. Natijada xalqa yig'ilib qolish ehtimoli bo'ladi. Bir ignadonli aylana to'quv mashinasida tukli trikotaj olishda tukli xalqa protyajkalari uzunligini tenglashtirish uchun, shakli o'zgartirilgan platinadan foydalanish taklif qilinadi. Tilchali igna 1 ko'tarish klini yordamida yuqoriga ko'tariladi, yangi xalqa 2 tilcha 3 ni ochadi va igna o'zagiga tushadi. Shunda tukli xalqa protyajkasidan ip tukli xalqa tayoqchalari tomonga tortilgani sababli tukli xalqa asosi kattalashadi (3.4, a, b-rasm). So'ngra igna eng yuqori holatga ko'tariladi, platina esa mashina markazi tomon harakatlanib, o'zining tenglashtiruvchi burunchasi 4 yordamida tukli ipni tukli xalqa protyajkasi 5 tomon qaytib tortib oladi (3.4, v-rasm). Bu usulning afzalligi shundaki, platina tuzilishini va xalqa hosil qilish jarayoni ketma-ketligini ozgina o'zgartirib, mashina unumdorligini kamaytirmasdan, bir tekis va sifatli tukli trikotaj olishga erishish mumkin. Tukli xalqa protyajkasi bir qancha xalqa qatori to'qilgandan keyin qo'shimcha elementlardan tashlanadi.





a, b. ignani bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko'tarilishi, d. tukli ipni tortilishi.
3.4-rasm. Tukli xalqa protyajkalari uzunligini tenglashtirish uchun shakli o'zgartirilgan platinadan foydalanish

Tukli xalqa uzunligi notekisligini bartaraf etish uchun bir ignadonli aylana to'quv mashinalarida dahanostisi uzaytirilgan platinalardan foydalaniladi (3.5, *a-rasm*). Platinada uzaytirilgan yuqori dahanosti 1, bo'yin qismi 2 va burunchasi 3, bo'yincha 4, otboy chekkalari 5 va 7 hamda ular orasidagi qiyalik 6 bor. Platinaning bo'yin qismi trikotaj xalqasi asosini tortish uchun kerakdir, qiyalik 6 esa sifatli to'qima olish uchun asos va tukli iplarning ignada to'g'ri joylashishini ta'minlab beradi. Igna va platalarning tugallash operatsiyasini bajarishdagi holati (3.5, *b-rasm*)da ko'rsatilgan. Asos xalqasi tayoqchalari platinaning bo'yin qismi 4 bilan tukli xalqa esa buruncha 3 bilan ushlab turiladi. Platinaning yuqori dahanosti 1 qismida bir nechta tukli xalqa protyajkalari bo'ladi, ya'ni tukli xalqa protyajkalari bir qancha xalqa qatori to'qilgandan keyin qo'shimcha element ta'siridan ozod etiladi.

Birlashtirish operatsiyasi bajarilishidan oldin (3.5, *d-rasm*) asos ipi *a* va tukli ip *b* platinaning qiyalik qismi 6 ta'siri ostida ignaning bosh qismida quyidagicha joylashadi: asos ipi-igna o'zagiga yaqinroq, tukli ip-igna ilgagiga yaqinroq. Shuning uchun asos ipi xalqada trikotajning old tomonida, tukli ip orqa tomonida ko'rinadi. Ko'rinib turibdiki, xalqa hosil qilish jarayonida mashinada dahanosti qismi uzaytirilgan platinalar qo'llanilganda, tukli xalqa protyajkalaridan xalqa asosi tomon ip tortilishini bartaraf qilish mumkin, chunki tukli xalqa protyajkasi bir necha xalqalar qatorini hosil qilish mobaynida xalqa hosil qilish a'zosi nazorati ostida bo'ladi, bu esa mashinada yuqori sifatli trikotaj olish imkonini beradi.

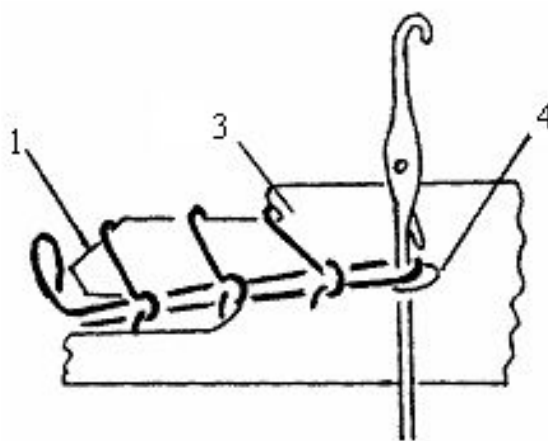
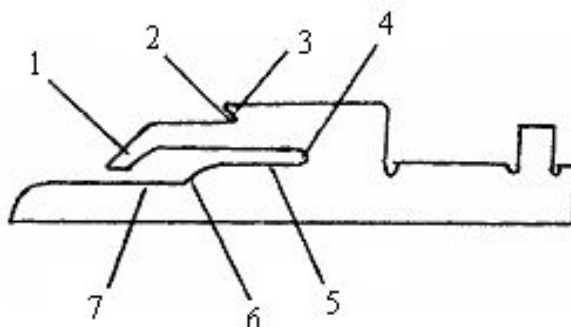
Tukli trikotaj to'qimalarini to'qish jarayonida tugallash operatsiyasining nazariy tahlili natijasida quyidagilar ma'lum bo'ldi:

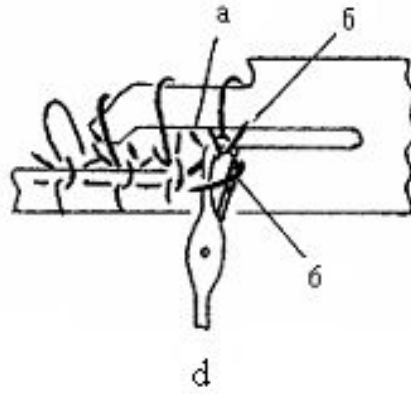
1. Tugallash operatsiyasining aniq bajarilishiga ip va mashina ishchi a'zolari orasidagi ishqalanish kuchini kamaytirish, mashina ishchi a'zolari yuzasiga yaxshi ishlov berish va berilayotgan ipni parafinlash yoki moylash hisobiga erishish mumkin.

2. Tugallash operatsiyasini bajarishda asos xalqasi ignaning ochiq tilchasidan igna o'zagiga tushayotganida uning kengayishi qo'shni xalqadan ipni tortib olish hisobiga amalga oshirilsa, tukli xalqaning kengayishi esa, ipni tukli xalqa protyajkasidan tortib olish hisobiga bajariladi, shuning uchun tukli xalqaning ochiq tilcha bo'ylab harakati asos xalqasiga nisbatan ancha engil kechadi.

3. Sifatli tukli trikotaj to'qimasini olishda tukli xalqa protyajkalarining qo'shimcha elementlardan tashlash operatsiyasining to'g'ri bajarilishi alohida ahamiyatga ega.

4. Tukli xalqa protyajkalari uzunligi bir xil bo'lgan tukli trikotajni olish uchun tugallash operatsiyasini bajarishda tukli xalqa protyajkalari xalqa hosil qilish a'zolari nazorati ostida imkoni boricha ko'proq bo'lishi zarur.





3.5-rasm. Tukli xalqa uzunligi notekisligini bartaraf etish uchun dahanosti uzaytirilgan platinadan foydalanish.

3.2. Ipni ignaga qo'yish operatsiyasi

Ipni ignaga qo'yish xalqa hosil qilish jarayonining muhim operatsiyalaridan biri bo'lib, jarayonning ravon o'tishi shu operatsiyaning to'g'ri bajarilishiga bog'liq. Ipni ignaga qo'yish usuli trikotajni to'qiyotgan mashina turiga bog'liq. Masalan, tukli trikotaj to'qimasi qo'shimcha element sifatida platina qo'llaniladigan bir ignadonli mashinalarda to'qilganida, ipni ignaga qo'yish operatsiyasining murakkabligi shundan iboratki, ignaga bir vaqtning o'zida ikkita ip turli burchak ostida qo'yiladi va platina burunchalari bilan ikkiga ajratiladi. Iplarning ikkiga ajratilishi ishonchli bo'lishi uchun tukli ip platina burunchasi ustiga, asos ipi esa platina burunchasi tagiga qo'yiladi va natijada qo'yilayotgan tukli va asos iplari orasida burchak hosil bo'ladi [6, 7].

Ipni ignaga normal qo'yilishi ipning ignalar tekisligiga nisbatan berish burchagi α va ipning xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagi β qiymatlari bilan aniqlanadi. Ip berish parametrlarini texnika fanlari nomzodlari L.V.Shengeliya va Z.N.Shlyaxovalar quyidagi nisbat orqali aniqlashni tavsiya etadilar:

$$\alpha = \arctg \frac{b}{T \cdot n} \quad (3.1)$$

bunda: T - ignalar qadami;

n - birlashish va siqish operatsiyalarini bajarayotgan ignalar orasidagi ignalar qadami soni;

b - igna o'zagi va ip yo'naltiruvchi moslama orasidagi masofa.

$$\beta = \arctg \frac{h}{T \cdot n} \quad (3.2)$$

bunda:

h - eski xalqalar chizig'idan ip yo'naltiruvchi moslamagacha bo'lgan masofa.

Ignaga qo'yilayotgan asos ipining xalqalar chizig'i va ignalar tekisligiga nisbatan kichik burchaklarda berilishi natijasida, asos ipi platina burunchasi ostiga qo'yiladi, tukli ipni xalqalar chizig'i va ignalar tekisligiga nisbatan katta

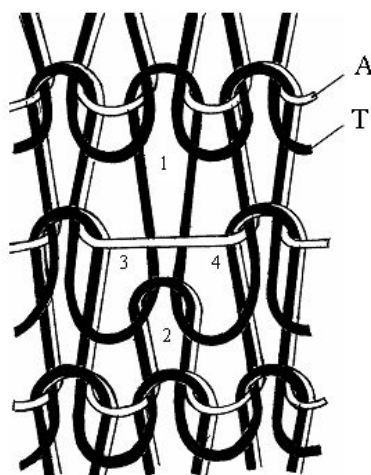
burchaklarda berilishi esa tukli ipni platina burunchasi ustiga qo'yilishini ta'minlaydi.

Tukli trikotaj to'qilayotgan mashinadagi ignadonlar soniga qarab igna va qo'shimcha elementlarga ip qo'yish ikki usulda bajarilishi mumkin: tukli va asos iplarni bir-birlaridan ajratilgan holda ignalarga berish va ularni bir-birlaridan ajratilmagan holda berish. Iplar bir-birlaridan ajratilgan holda ignalarga berilganda, tukli va asos iplari turli otboy tekisliklarida egiladi. Bir ignadonli platinalar o'rnatilgan to'quv mashinalarida ignaga qo'yilayotgan tukli va asos iplari platina burunchalari yordamida bir-birlaridan ajratiladilar.

Ikki ignadonli aylana to'quv mashinalarida bitta ignadonda to'quv ignalari o'rnatilgan bo'lsa, ikkinchi ignadonda tukli ipni eguvchi qo'shimcha elementlar o'rnatilgan bo'ladi. Bu holda tukli ip igna va qo'shimcha elementlarga beriladigan bo'lsa, asos ip faqat to'quv ignalariga beriladi. Tukli trikotaj ikki ignadonli aylana to'quv mashinalarida to'qilganda asosiy e'tibor asos ipini ignaga qo'yishga qaratalishi zarur, chunki tukli ip mashinada o'rnatilgan ip yo'naltiruvchi moslama yordamida qo'yiladi, asos ipini ignaga qo'yish uchun esa mashinada qo'shimcha ip yo'naltiruvchi moslama o'rnatilishi lozim. Bu esa asos ipini ignaga qo'yishda ipni berish o'lchamlarini to'g'ri tanlashni taqozo etadi. Bu o'lchamlar noto'g'ri tanlansa, ipni ignaga qo'yish operatsiyasi buziladi, natijada to'qilayotgan trikotaj matosida nuqsonlar paydo bo'ladi. Hozirgi kunda tukli trikotaj turlicha ikki ignadonli aylana to'quv mashinalarida ham ishlab chiqarilmoqda, ular qatoriga 5RNGTS rusumidagi aylana ignadonli fang mashinalari ham kiradi.

Bunday mashinalarda tukli ip mashinada o'rnatilgan ip yo'naltiruvchi moslama yordamida ignalarga beriladi, asos ipini ignalarga berish uchun mashinaga qo'shimcha ip yo'naltiruvchi moslama o'rnatilishi lozim.

Mashinaga yangi o'rnatilgan qo'shimcha ip yo'naltiruvchi moslamani ignalarga nisbatan joylashishiga katta talab qo'yiladi, chunki asos ipini ignalarga berish o'lchamlarini o'zgartirish diapazoni chegaralangan.



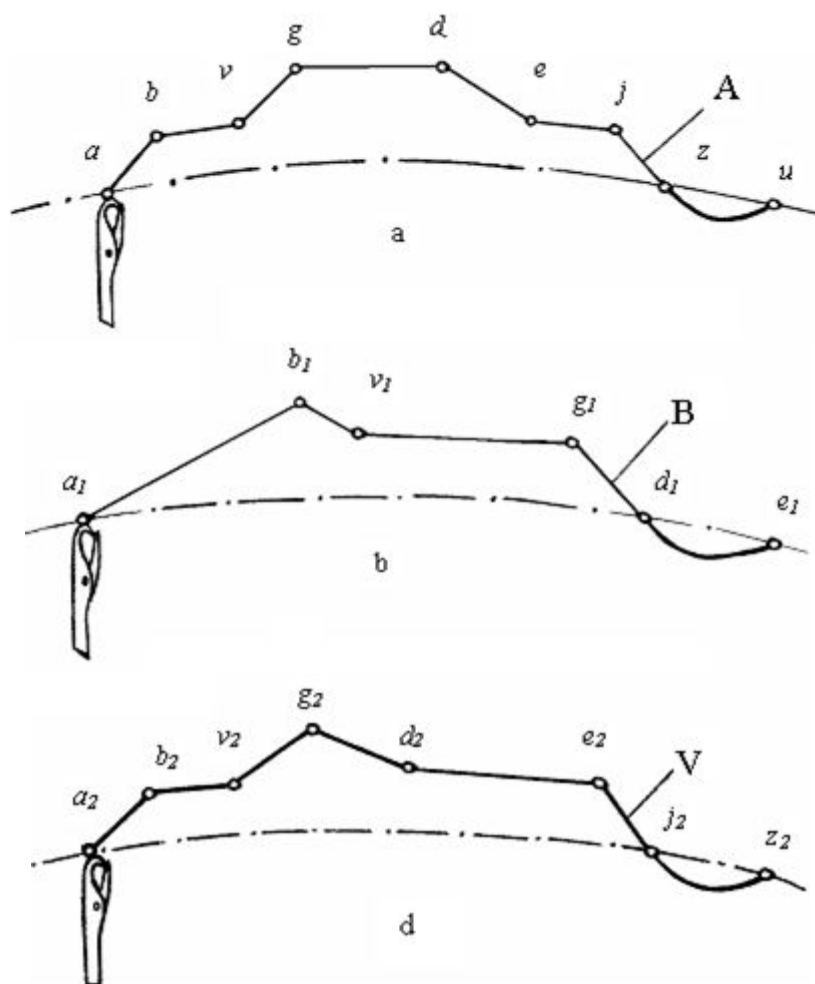
3.6-rasm. Tukli trikotaj olishda trikotajda vujudga keladigan nuqsonlar

Respublikamiz korxonalarida ko'plab o'rnatilgan KLK-5 va KLK-6 rusumidagi aylana ignadonli to'quv mashinalarida sifatli tukli trikotaj olish yanada

murakkablashadi, chunki qo'shimcha ip yo'naltiruvchi moslamani mashinaga o'rnatish har doim ham xalqa hosil qilish jarayonining normal bajarilishini ta'minlab bera olmaydi, natijada asos ipi rippshayba ignasi ilgagiga ilinmay qolib, igna faqat tukli ipdan uzunlashgan xalqalar *l* hosil qilishi mumkin (3.6-rasm).

Xalqa *l* ning uzaytirilgan protyajkalari bo'lganligi uchun, tashlangan eski xalqa *2*, qo'shni *3, 4* xalqalarga nisbatan pastroq tushadi va bu xalqaning o'lchami kichiklashadi, shuni hisobiga qo'shni *3, 4* xalqalar kattalashadi, ya'ni ipning bir xalqadan ikkinchi xalqaga o'tish holati vujudga keladi.

Olinayotgan tukli trikotajdagi bunday nuqsonlarning vujudga kelish sabablarini aniqlash maqsadida, KLK-5 rusumidagi mashinaning rippshayba ignalari traektoriyasi *A* egri chizig'i (3.7, *a*-rasm) va 5RNGTS rusumidagi mashinaning rippshayba ignalari traektoriyasi *B* egri chizig'i (3.7, *b*-rasm) tahlil qilindi.



3.7-rasm. KLK-5 va 5RNGTS rusumidagi mashinalarning rippshayba ignalari traektoriyalari

Buning natijasida ma'lum bo'ldiki, asos ipi KLK-5 rusumidagi mashinada qo'shimcha ip yo'naltiruvchi moslama yordamida rippshayba ignalarining *e j* oralig'iga qo'yiladi (3.7, *a*-rasm), 5RNGTS rusumidagi mashinada esa, asos ipi ignaning *v₁ g₁* oralig'iga qo'yiladi (3.7, *b*-rasm).

Ko'rinib turibdiki, ipni ignaga qo'yish zonasi 5RNGTS rusumidagi mashinada KKK-5 rusumidagi mashinaga nisbatan katta bo'ladi, bu esa asos ipini ignaga qo'yish jarayonini yengillashtiradi. Natijada bu mashinada to'qilgan tukli trikotaj sifati KKK-5 rusumidagi mashinada to'qilgan tukli trikotaj sifatidan yuqori bo'ladi.

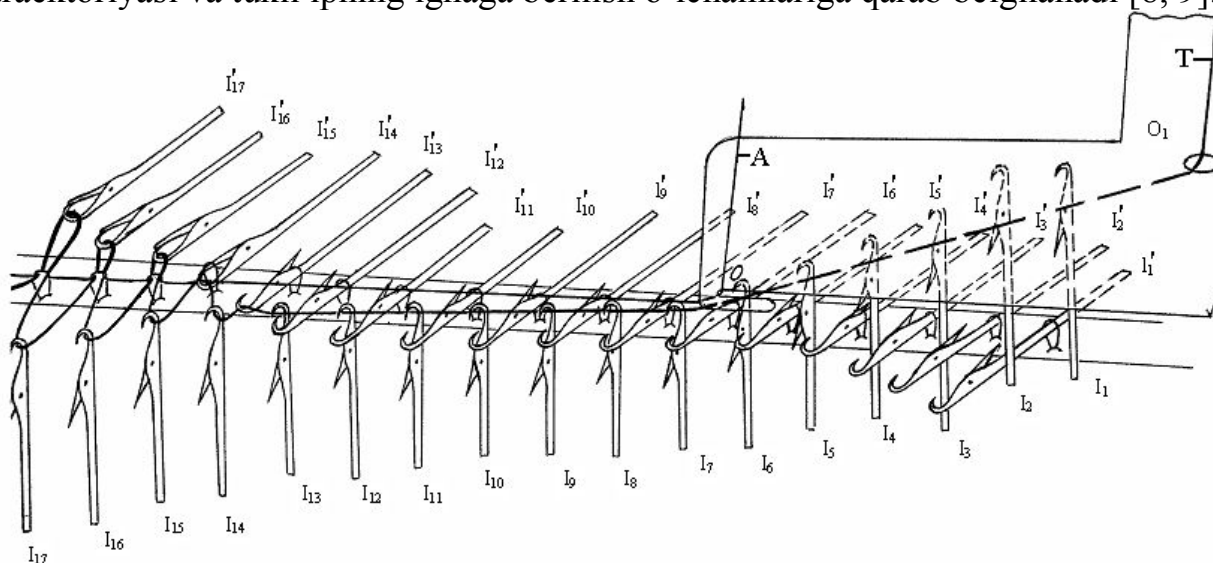
KKK-5 rusumidagi mashinada asos ipini qo'yish jarayonini normallashtirish maqsadida e_j qismlaridagi igna traektoriyasi A ni o'zgartirib, B traektoriyasiga (v_1, g_p , qismga) yaqinlashtirish kerak.

Buning uchun rippshayba zamogining yo'naltiruvchi klinlari tuzilishini o'zgartirish zarur. KKK-5 rusumidagi mashinaning xalqa hosil qilish zamogida bunday klin o'rnatib, B traektoriyaga yaqin bo'lgan V traektoriya olinadi, bu esa rippshayba ignalariga asos ipini qo'yish jarayonini normallashtiradi va sifatli trikotaj olishga imkon yaratadi, (3.7, v -rasm).

Ikki ignadonli aylana to'quv mashinalarida tukli trikotaj olishda xalqa hosil qilish jarayonining grafikli tahlili shuni ko'rsatdiki, tukli ip asosiy ip yo'naltiruvchi moslama yordamida ikkala ignadon ignalariga qo'yiladi, shuning uchun tukli ipni qo'yishda hech qanday muammo bo'lmaydi. Asos ipi esa qo'shimcha ip yo'naltiruvchi moslama yordamida bitta ignadon ignalariga qo'yiladi, shuning uchun ipni ignalarga joylashtirishda alohida talablar qo'yiladi.

Tukli trikotaj to'qimasini to'qish jarayonini normal tashkil qilish maqsadida tukli trikotajning asosi rippshayba ignalarida, tukli xalqa protyajkalarini esa traektoriyasi o'zgartirilgan ignadon ignalarida to'qish tavsiya etiladi. Bu usulda tukli trikotaj to'qish quyidagicha boradi:

I - tizimda rippshayba ignalari I'_1, I'_2, I'_3 va ignadon ignalari I_1, I_2, I_3 larga tukli ip T qo'yiladi (3.8-rasm). Buning uchun asosiy ip yo'naltiruvchi moslamada qo'shimcha teshik O_1 o'rnatiladi. Uning qaerga o'rnatilishi ignalarning harakat traektoriyasi va tukli ipning ignaga berilish o'lchamlariga qarab belgilanadi [8, 9].



3.8-rasm. Aylana ignadonli to'quv mashinasida tukli trikotaj olish usuli

Asos ipini tukli ip bilan birgalikda silindr ignalariga qo'yilishi oldini olish uchun, tsilindr ignalariga tukli ip qo'yilganidan keyin ignalar shakli o'zgartirilgan yo'naltiruvchi klin ta'sirida, muddatidan ilgari pastga tushiriladi. So'ngra mashinaning ip yo'naltiruvchi moslamasidagi asosiy teshik orqali rippshayba ignalari I_7, I_8, I_9 ga asos ipi A beriladi. Bu vaqtda tsilindr ignalari I_7, I_8, I_9 lar rippshayba sathidan pastroq tushib, tukli ipni ushlab turadi. So'ngra tukli va asos iplarini olgan rippshayba ignalari I_{13}, I_{14}, I_{15} mashina markaziga harakat qilib, tukli va asos iplardan xalqa hosil qiladilar, eguvchi klin ta'sirida pastga tushayotgan tsilindr ignalari I_{14}, I_{15}, I_{16} lar esa tukli ipdan tukli xalqa protyajkalarini hosil qiladi.

II - tizimda rippshayba ignalarida glad' qatori to'qiladi, III - tizimda esa tukli xalqa protyajkalari tsilindr ignalaridan tashlanadi.

Bu usulning afzalligi shundan iboratki, asos ipini ignaga qo'yish uchun mashinaga qo'shimcha ip yo'naltiruvchi moslama o'rnatilmaydi, chunki asos va tukli iplarni ignaga qo'yish uchun mashinadagi mavjud ip yo'naltiruvchi moslamadan foydalaniladi.

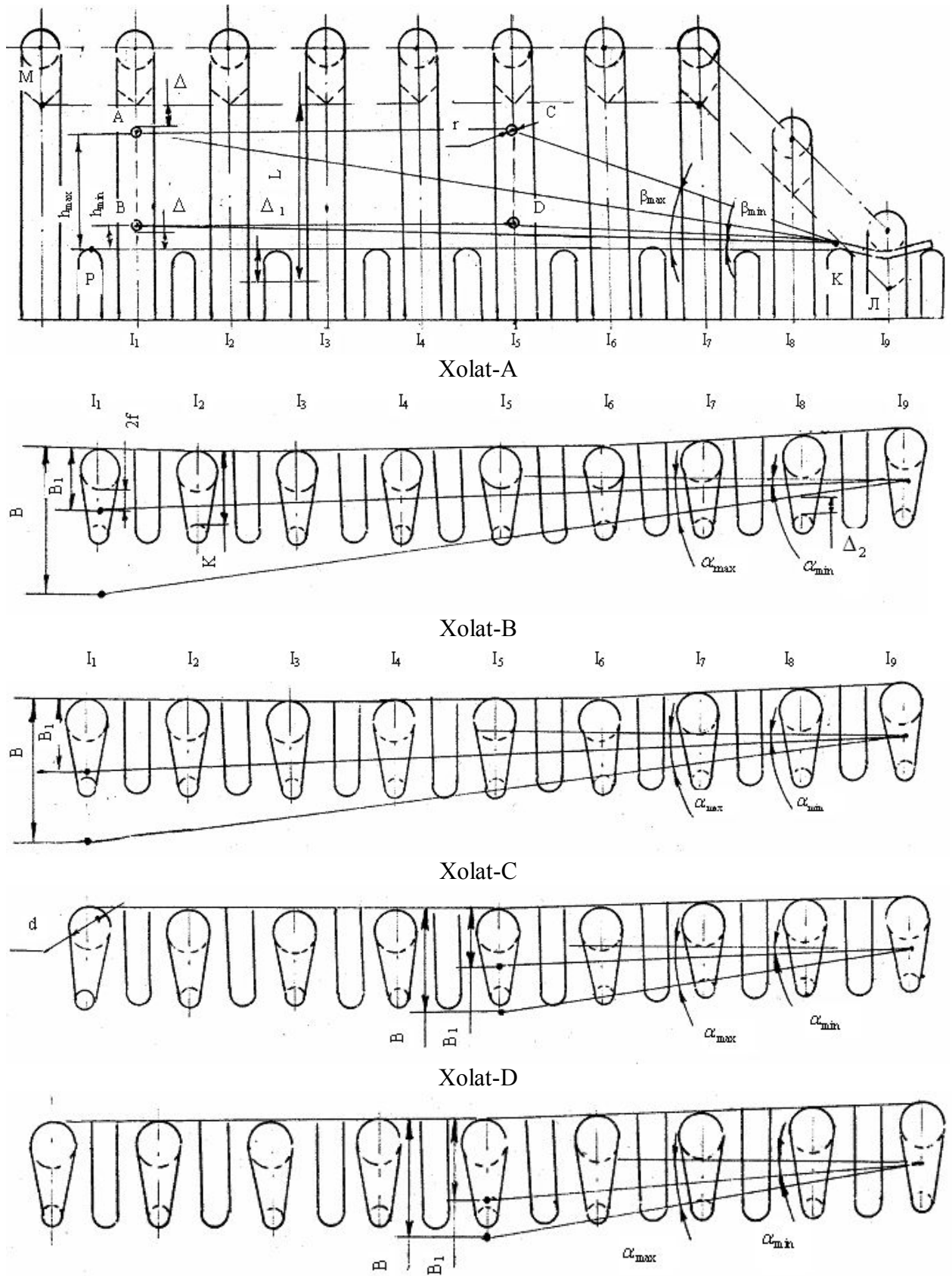
Buning uchun ip yo'naltiruvchi moslamada tukli ip berish uchun qo'shimcha teshik ochiladi, ip yo'naltiruvchi moslamani asosiy teshigidan esa asos ipini ignaga berish uchun foydalaniladi. Tukli trikotaj bu usulda to'qilganda xalqa hosil qilish jarayoni to'liq va ishonchli bajariladi, olinayotgan to'qimada nuqsonlar paydo bo'lishi ehtimoldan xoli bo'ladi.

Tukli trikotajni ikki ignadonli aylana to'quv mashinasida to'qilganda asos ipini rippshayba ignalariga qo'yilishining murakkabligiga yana bir sabab shundan iboratki, xalqa hosil qilish jarayonida berilayotgan asos ipi igna ilgagiga ilinmay qoladi va ignalarda faqat tukli ipdan uzaytirilgan xalqalar hosil qilinadi (*3.6-rasm*). Bu ayniqsa berilayotgan asos ipining tarangligi kam bo'lganda ko'rinadi. Bu borada muallif tomonidan olib borilgan ilmiy ishlar natijalari shuni ko'rsatdiki, ipni igna ilgagiga ilinmay qolish sababi bevosita berilayotgan ip tarangligining o'zgarishiga bog'liq bo'ladi. Ip tarangligi kamaygan sari ipning igna ilgagiga ilinmay qolish holati oshadi.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, ip tarangligining $25N$ dan $21N$ kamaytirilishi ipni igna ilgagiga ilinmay qolish holatini, ya'ni xalqani tashlab yuborish holatini ikki barobarga oshirishi mumkin. Ip tarangligining haddan tashqari oshirib yuborilishi esa, ipning uzilishiga sabab bo'ladi. Ipni ignaga berish va uning igna ilgagi ostiga normal holatda kirishini ta'minlash uchun ipning tebranish amplitudasini kamaytirish zarur.

Oborot to'quv mashinasida tukli trikotaj olishda ip qo'yish operatsiyasining o'ziga xosligi faqat tukli ipga taaluqlidir, chunki asos ipining qo'yilish shartlari o'zgarmaydi.

SPG rusumidagi aylana ignadonli oborot to'quv mashinasida igna traektoriyasining grafikli tahlili va ip yo'naltiruvchi moslama tuzilishini o'rganish mashinadagi ip yo'naltiruvchi moslamadan tukli ipni ignalarga berish uchun foydalansa bo'lishililigi ko'rsatdi.



3.9-rasm. Igna traektoriyasi va ignaga berilayotgan tukli ip holatining vertikal va gorizontal proektsiyasi

Buning uchun mashinada o'rnatilgan ip yo'naltiruvchi moslamada asosiy ip qo'yuvchi teshikdan tashqari tukli ipni qo'yish uchun qo'shimcha teshikcha ochilsa yetarli bo'ladi. Ip yo'naltiruvchi moslamada qo'shimcha teshikchani qo'yganda joylashishi asosan igna traektoriyasi va ikkinchi egish chizig'ining o'rnatilgan joyiga bog'liq bo'ladi. Otboy tishlari kengligini kamaytirib va ip yo'naltiruvchi moslamadagi tukli ip beriladigan teshikchani, ignani bir tekisda harakatlanadigan holatida igna ilgagi va otboy tishlari orasida joylashtirib, aylana oborot to'quv mashinasida tukli ipni berish shartlarini bajarish mumkin, chunki bu oraliqda igna tilchasi ochiq holatda bo'lib, ya'ni siqish operatsiyasi hali boshlanmagan bo'ladi. Bundan tashqari, igna ilgagining otboy tishlari tekisligiga nisbatan joylashishi ular orasida tukli ipni ignaga berish uchun qo'shimcha teshikcha o'rnatishga imkon beradi. Shunday qilib, qo'shimcha teshikcha joylashtirish uchun ip yurituvchi moslamada shunday oraliq hosil bo'ladiki, bu uchastkaning MN va NL tomonlarini, igna ilgagi uchlarini birlashtiruvchi chiziq, PK tomonini esa mashinaning otboy tishlari tekisligi tashkil etadi (3.9-rasm). Tukli ipni beradigan teshikchani shu uchastkada joylashtirib, tukli ipni berish joyining qulay zonasini topamiz.

Berilayotgan ip ignaga ishonchli qo'yilishi uchun ipning igna ilgagiga nisbatan to'g'ri joylashishini, ya'ni ipning igna ilgagi ostiga aniq kirishini, yopilayotgan igna tilchasi ipga kelib urilmasligini va berilayotgan ip igna tilchasi bilan igna o'zagi orasida siqilib qolmasligini ta'minlab berish zarur.

Igna ilgaklari bilan berilayotgan ipning bir-birlariga nisbatan to'g'ri joylashishi ignaning tuzilishiga va xalqa hosil qilish mexanizmlarining konstruktiv o'lchamlariga bog'liq bo'ladi.

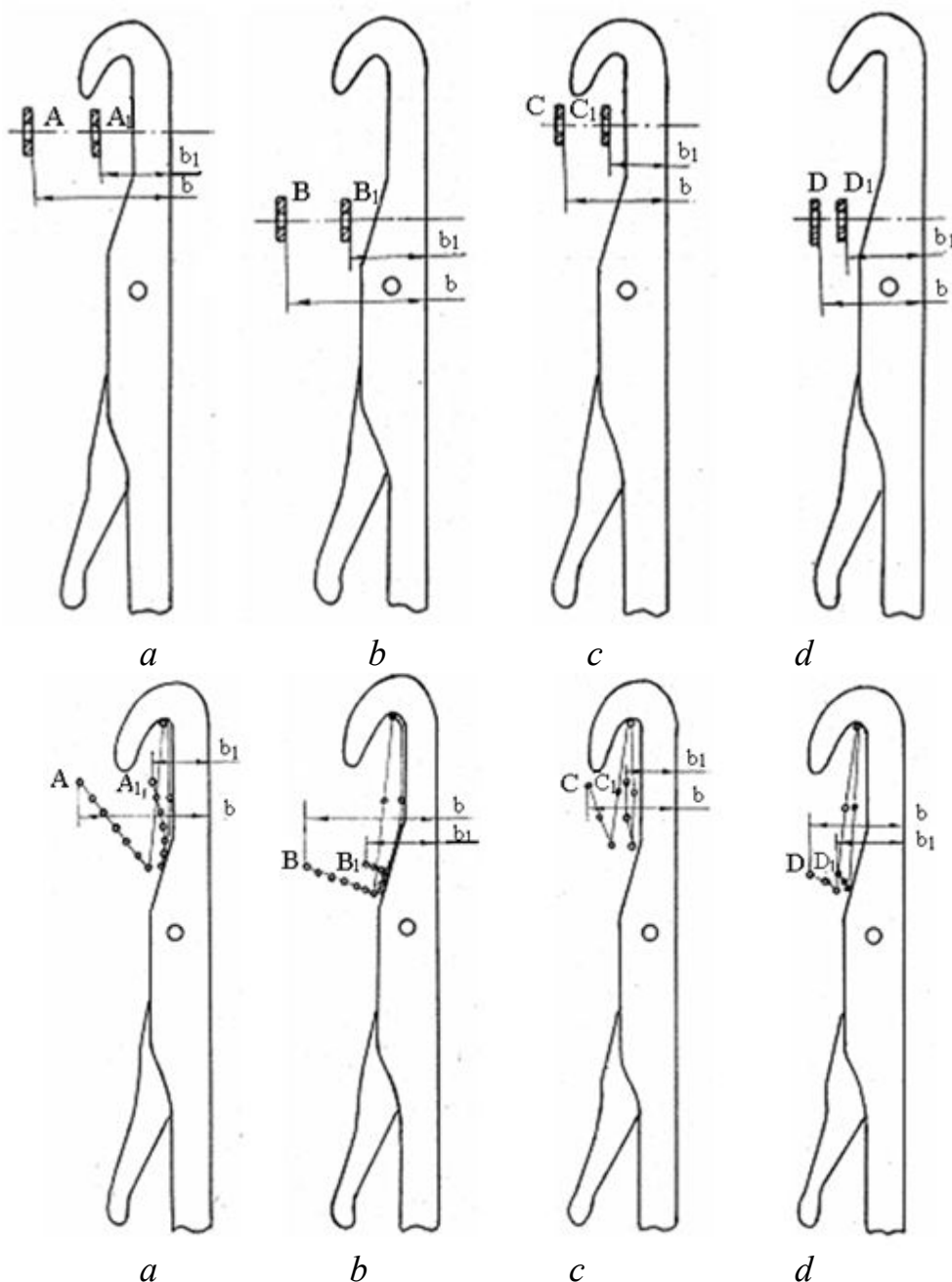
Xalqa hosil qilish jarayonida igna ilgaklari bilan berilayotgan ipning o'zaro normal joylashishini ta'minlab berish uchun, ularning o'zaro joylashishini tahlil qilish zaruriyati kelib chiqadi. Bu tahlilni o'tkazish uchun igna harakati traektoriyasi va berilayotgan tukli ip kesimi traektoriyasidan foydalanildi.

Berilayotgan tukli ipning ignalarga nisbatan holati ipning ignalar tekisligiga va ipning xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagi bilan aniqlanadi.

Tukli ipni ignaga qo'yishning qulay uchastkasini topish uchun, avvalo ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagini o'zgartirish chegaralarini ko'rib chiqamiz. Buning uchun aylana ignadonli oborot mashinasi ignalarining traektoriyasidan foydalanamiz. (3.2) formuladan ko'rinib turibdiki ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagi, eski xalqalar chizig'idan ip yo'naltiruvchi moslamagacha bo'lgan masofa h ga to'g'ri proporsional va ilgari katta $T \cdot n$ ga teskari proporsional ($T \cdot n$ - ip yo'naltiruvchi moslama teshikchasidan igna qadami chizig'i bo'ylab ipning xalqaga egila boshlash joyigacha bo'lgan masofa). 3.9-rasmda igna traektoriyasi va ignaga berilayotgan ip holatining vertikal va gorizontal proektsiyasi keltirilgan.

Igna traektoriyasining vertikal proektsiyasida PK chizig'i, tukli ipni egish chizig'idir. (3.2) formula va 3.9-rasmdan ko'rinib turibdiki, ipning xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagi MN va PK kattaliklarning o'zgartirish yo'li bilan topiladi, bunda ip yo'naltiruvchi moslama teshiklari hamda MN va PK tomonlar orasida 0,5 mm masofada ishonchli oraliq qoldiriladi. Og'ish

burchagining yuqori chegarasi berilayotgan ipni igna ilgagi ostiga kirishini ta'minlashi, bu burchakni pastki chegarasi β_{\min} berilayotgan ipni ikkinchi egish chizig'idan yuqoriga qo'yilishini va shu bilan birga ipni ignaning "qaychi" nuqtasi "e" ga tushib qolmasligini ta'minlashi kerak (3.10, 3.11 - rasm).



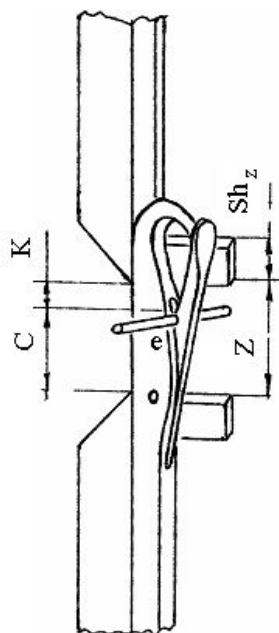
a.ignaga qoyilayotgan ipning birinchi og'ish burchagi, b.ignaga qoyilayotgan ipning ikkinchi og'ish burchagi, c.ignaga qoyilayotgan ipning uchinchi og'ish burchagi, d.ignaga qoyilayotgan ipning to'rtinchi og'ish burchagi

3.10-rasm. Ip yo'naltiruvchi moslamaning turli holati uchun ip qirqimi traektoriyasi

Shunday qilib, ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagi β kattalashganda ipning igna ilgagi ostiga kirish darajasi kamayadi, burchak β kichiklashganda esa ipni igna ilgagi ostiga kirish darajasi ortadi. Lekin β burchagi

kamaygan sari berilayotgan ipning yopilayotgan tilcha bilan igna o'zagi orasida siqilib qolish ehtimoli oshadi.

Berilayotgan tukli ip ignaning “qaychi” nuqtasi ega tushib qolmasligi uchun, ipni ignada bu nuqtadan yuqorida joylashtirish kerak (3.11-rasm), buning uchun quyidagi shart bajarilishi zarur:



3.11-rasm. Berilayotgan ipni ignaning “qaychi”– nuqtasiga tushib qolgan holati

$$Sh_z + Z > \tilde{N}$$

Ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagini o'zgartirish, ilgarilash “ $T \cdot n$ ” va “ h ” masofasi miqdorlarini o'zgartirish hisobiga amalga oshirilishi mumkin.

Ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagi β max bo'lib, ilgarilash miqdori $T \cdot n$ o'zgartirilganida, ip yo'naltiruvchi moslamadagi qo'shimcha teshikcha A , S nuqtalardagi holatni, berish burchagi β min bo'lib, ilgarilash miqdori $T \cdot n$ o'zgartirilganida, qo'shimcha teshikcha V , D nuqtalardagi holatni egallaydi. h masofasini o'zgartirmasdan, ilgarilash $T \cdot n$ miqdorini maksimal oshirish hisobiga, ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagining minimal qiymatini olishga erishiladi (*holat V*) (3.9-rasm).

Ip yo'naltiruvchi moslama teshikchasi bunday joylashganda tukli ipni ignalarga qo'yish jarayoni normal bajariladi, chunki tukli ip ikkinchi egish chizig'iga qo'yiladi va ip igna tilchasi bilan igna o'zagi orasiga (“qaychi” nuqtasiga) tushmaydi. Igna traektoriyasining grafikli tahlili shuni ko'rsatadiki, ignaning qaychi nuqtasi e igna tilchasi yopiq bo'lganda ipni ikkinchi egish chizig'idan ($Sh_z + \hat{E}$) masofada pastda joylashgan bo'ladi (3.11-rasm), ya'ni $Sh_z + Z > \tilde{N}$ sharti bajariladi. Ip qirqimi traektoriyasining tahlili asosida shuni ta'kidlash mumkinki, ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagining bunday miqdorida tukli ip igna ilgagi ostiga aniq kiradi (3.8, 3.10 - rasm).

$$\text{bunda } tg\beta_{\min} = \frac{r + \Delta}{U_0} = \frac{h_{\min}}{T \cdot n} \quad (3.3)$$

bu erda: U_0 - ilgarilash miqdori,

T - ignalar qadami,

n - ignalar qadami soni,

r - qo'shimcha ip yo'naltiruvchi moslamadagi teshikcha radiusi,

Δ - ishonchli oraliq $\approx 0,5$ mm;

h_{\min} - otboy chizig'idan ip yo'naltiruvchi moslamagacha bo'lgan eng kichik oraliq.

3.9, 3.10-rasmlardan ko'rinib turibdiki, ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagining ilgarilash miqdori " $T \cdot n$ " hisobiga o'zgarishi (*10 klass mashinalari uchun*) 4 ta ignalar qadami miqdori bilan chegaralangan. Ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagi " β " ni oshirish, ilgarilash miqdori " $T \cdot n$ " ni kamaytirish va " h " masofasini ko'paytirish hisobiga amalga oshirish mumkin. Burchak β miqdorini maksimal oshirib, ilgarilash " $T \cdot n$ " miqdorini kamaytirib, ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berishning maksimal burchagini topish mumkin (*S-holat*) (3.9-rasm). Rasmdan ko'rinib turibdiki, ip yo'nal tiruvchi moslamadagi teshikcha bunday holda joylashganda berilayotgan tukli ip igna ilgagi uchidan pastroqda joylashadi. Berilayotgan ipni ignaga qo'yish jarayonining grafikli tahlili hamda ip qirqimi traektoriyasi, ipning xalqalar chizig'iga nisbatan bunday burchak ostida berilishida ip igna ilgagi ostiga aniq kirishini tasdiqlaydi. Shunday qilib, bu burchakni tangensi quyidagiga teng bo'ladi:

$$tg\beta_{\min} = \frac{L - \Delta - \Delta_1 - r}{U_0} = \frac{h_{\max}}{T \cdot n} \quad (3.4)$$

bunda: L - igna ilgagidan tilcha o'qigacha bo'lgan masofa;

Δ - ishonchli oraliq $\approx 0,5$ mm;

Δ_1 - tilcha o'qidan ipni ikkinchi egish chizig'igacha bo'lgan masofa;

h_{\max} - otboy chizig'idan ip yo'naltiruvchi moslamagacha bo'lgan eng katta oraliq.

Ip yo'naltiruvchi moslamadagi teshikchani 4 ta holatdagi (A, V, S, D - *holatlari*) markaz nuqtalarini birlashtirib AVSD to'rtburchagini hosil qilamiz (3.9-rasm). Ip yo'naltiruvchi moslama teshikchasini mana shu to'rtburchak ichiga joylashtirilganda, vujudga keladigan ipni xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchaklari, tukli ipni ignaga qo'yish jarayonining normal o'tishini ta'minlaydi.

Ignaga ip qo'yish jarayoni platina ishtirokisiz bajarilgani uchun tukli va asos iplarini ignaga qo'yish shartlari faqat ipning og'ish burchaklariga emas, balki yaqinlashish burchaklariga ham bog'liq bo'ladi.

(3.1) formuladan ko'rinib turibdiki, " b " ning qiymati qancha kichik bo'lsa yoki ignalar qadami soni " n " qanchalik katta bo'lsa, yaqinlashish burchagi α shunchalik kichik bo'ladi, natijada berilayotgan ipning igna ilgagi ostiga kirishi ishonchliroq bo'ladi.

Ip yo'naltiruvchi moslamadagi qo'shimcha teshikchani egish chizig'iga nisbatan joylashish o'lchamlari chegaralarini bilib va ipni igna tekisligiga nisbatan berish burchagi α ni grafikli tahlilini o'tkazib, ip yo'naltiruvchi moslama teshikchasini ignalar tekisligiga nisbatan joylashtirish mumkin (3.9-rasm).

(3.1) formuladan ko'rinib turibdiki, agar ip yo'naltiruvchi moslama teshikchasi ipni egayotgan ignalarga yaqin joylashgan bo'lsa, berilayotgan ip igna ilgagi ostiga kirishi uchun "b" masofani kamaytirish zarur bo'ladi. Lekin igna konstruksiyasi "b" masofani haddan tashqari kamaytirishga yo'l qo'ymaydi.

Ignada eski xalqa bo'lmaganida (*to'qima mashina ignalaridan tashlab yuborilganida yoki ayrim ignalarda xalqani tashlash holatlari yuz berganda*) igna tilchasi ochilmay qoladi va igna ip yo'naltiruvchi moslamaga yopiq tilcha bilan yaqinlashadi. Natijada igna tilchasining sinishi yoki ip yo'naltiruvchi moslama shikastlanishi mumkin. Bunday holat aylana ignadonli oborot to'quv mashinasida ro'y bermaydi, chunki mashinada maxsus igna tilchalarini ochuvchi moslama bo'lib, u ignalarning ip qo'yish zonasiga ochiq tilcha bilan kirib kelishini ta'minlaydi. Shuning uchun bu mashinalarda tukli trikotaj to'qish jarayonida ip yo'naltiruvchi moslamani ignalarga nisbatan ma'lum bir masofaga yaqinlashtirish mumkin.

Shunday qilib:

a) Ipnning ignalar tekisligiga nisbatan berishning minimal burchagi α_{min} igna o'zagi bilan ip yo'naltiruvchi moslama orasida ikkita ip qalinligi joylashishini ta'minlashi zarur (ipdagi tugunchani hisobga olgan holda).

b) Ipnning ignalar tekisligiga nisbatan berishning maksimal burchagi α_{max} berilayotgan ipni siqish operatsiyasini bajarayotgan igna ilgagi ostiga kirishini ta'minlab berishi zarur.

Bu o'lchamlarni aniqlash uchun ipning ignalarga nisbatan joylashishi va ignalar traektoriyasining grafikli tahlili o'tkazildi (3.9-rasm). Bu o'lchamlar ip yo'naltiruvchi moslamaning har bir holati uchun alohida aniqlandi. O'tkazilgan grafikli tahlil shuni ko'rsatdiki, ipning ignalar tekisligiga nisbatan berish burchagining katta yoki kichikligi "b" va " $T \cdot n$ " miqdorlarini o'zgarishiga qarab o'zgaradi. Ignaning vertikal proektsiyasining traektoriyasi (3.9-rasm) shuni ko'rsatadiki, siqish operatsiyasi igna I_8 da igna tilchasining o'qi otboy tekisligiga yaqin kelganida boshlanadi, shuning uchun ipning ignaga aniq qo'yilish sharti ipni igna I_8 ilgagi ostiga quyidagi burchak ostida qo'yilishidir:

$$\operatorname{tg}\beta_{\max} = \frac{K - \Delta_r}{U_0} = \frac{b}{T \cdot n} \quad (3.5)$$

bunda: b - ip yo'naltiruvchi moslamadan igna o'zagigacha bo'lgan maksimal masofa;

K - igna ilgagidan igna ort tom onigacha bo'lgan masofa;

Δ_r - ipning igna ilgagi ostiga kirish uchun ishonchli oraliq;

U_0 - ilgirilash miqdori.

Ip yo'naltiruvchi moslamaning turli holatlari uchun ip berilishining minimal burchagini aniqlab, aytish mumkinki, ignalardan ip yo'naltiruvchi moslama teshigigacha bo'lgan masofa, igna konstruksiyasiga qarab o'zgaradi (3.9-rasm). Masalan, "A" va "V" holatlarni qarajak, "V" holatda bu masofa "A" holatdagiga qaraganda kattaroqdir. "V" holatda ip yo'naltiruvchi moslama teshikchasi ignaning kengroq qismida o'rnatiladi. Igna traektoriyasining gorizantal proektsiyasidan shuni ko'rish mumkinki, ip berishning minimal burchagiga ip yo'naltiruvchi moslama teshikchasining "A" holatida erishiladi, bu holatda igna o'zagining kengligi eng kichik va " $T \cdot n$ " masofasining miqdori teshikchaning "S" holatidagidan katta bo'ladi. Ipnig ignaga nisbatan berilishining minimal burchagini aniqlash shartlaridan kelib chiqib, quyidagilarni yozish mumkin:

$$\operatorname{tg} \beta_{\min} = \frac{d + 2f}{U_0} = \frac{b_1}{T \cdot n} \quad (3.6)$$

bunda: b_1 - ip yo'naltiruvchi moslamadan igna o'zagigacha bo'lgan minimal masofa;

d - igna o'zagi diametri;

f - ip qalinligi;

U_0 - ilgarilash miqdori.

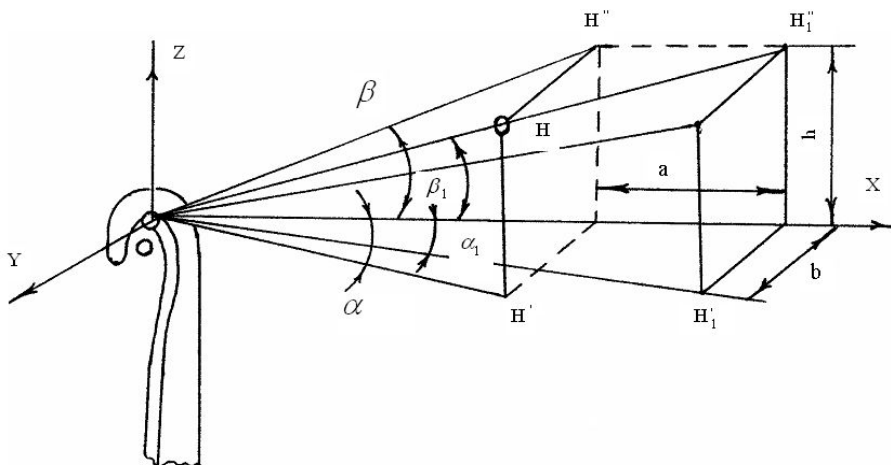
Yuqorida ko'rib o'tilganidek, ip yo'naltiruvchi moslama teshikchasining ignalarga nisbatan holati o'zgartirilishi igna o'zagi diametri " d " ni o'zgarishiga sabab bo'ladi, chunki igna o'zagining diametri ignaning turli qismlarida turlicha bo'ladi.

Igna traektoriyasining grafikli tahlili va ignaning vertikal va gorizantal tekislikdagi holatiga nisbatan berilayotgan ipni joylashishidan foydalanib α va β burchaklarining qiymatlari aniqlanadi. Ipnig ignaga qo'yilish ishonchliligini tekshirib ko'rish uchun, yuqorida keltirilgan ipni berish o'lchamlaridan foydalanib, har bir holat uchun alohida ip qirqimi traektoriyasini tuzish uchun " b " va " h " koordinatalari igna va ipning vertikal va gorizantal traektoriyalaridan olinadi.

Ip qirqimi traektoriyasining tahlili shuni ko'rsatdiki, ipni ignalar tekisligiga va xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchaklarining maksimal va minimal qiymatlarida ip osonlik bilan igna ilgagi ostiga kiradi. Shuni ta'kidlash kerakki, ip xalqalar chizig'iga nisbatan katta burchak ostida va ignalar tekisligiga nisbatan kichik burchak ostida berilganda, ip igna ilgagi ostiga tilcha yopilmasdan kiradi, bundan kelib chiqadiki, igna tilchasining berilayotgan ipga urilish holati kuzatilmaydi, bu esa tukli ipni berish zonasining to'g'ri tanlanganligini yana bir bor tasdiqlaydi. Igna traektoriyasi va ip berish o'lchamlarini aniqlovchi formulalarni tahlil qilib shuni aytish mumkinki, ip berish o'lchamlariga ta'sir qiluvchi asosiy omil, bu ilgarilashdir (*ip yo'naltiruvchi moslamadan ipni egishni boshlagan ignagacha bo'lgan masofa*).

Otboy tekisligidan ip yurituvchi moslamagacha berilayotgan ipning ON qismini vertikal va gorizantal tekislikda tanlangan koordinatalar tizimi bilan loyihalab, shuni ko'rish mumkinki, uning gorizantal proektsiyasi ON' vertikal tekislik XOZ bilan α burchakni, vertikal proektsiyasi ON'' - otboy tekisligi XOU

bilan β burchakni tashkil etadi (3.12-rasm) (ON'' - ilgari lash masofasi). “ h ” va “ b ” o’lchamlar qiymatlarini o’zgartirmasdan ilgari lash qiymatini “ a ” masofaga uzaytirilganda, ip yurituvchi moslama teshikchasi N_1 , holatni egallaydi, endi uning gorizont al proektsiyasi ON_1' , vertikal tekislik bilan α_1 , burchakni, vertikal proektsiyasi ON_1'' , - otboy tekisligi bilan β_1 , burchakni tashkil etadi.



3.12-rasm. Ilgari lash masofasining ipni ignalar tekisligiga va xalqalar chizig’iga nisbatan berish burchagiga ta’siri

h va b o’lchamlar qiymatlarini o’zgartirmasdan ilgari lash kattaligini ON'' dan ON_1'' gacha, a masofaga uzaytirish α va β burchaklarining kamayishiga olib keladi, ya’ni ipni ignaga qo’yish uchun qulay sharoit yaratiladi.

Shunday qilib, ilgari lash masofasi $T \cdot n$ qiymatini keng diapazonda sozlash imkoni mavjudligi va ignalarni aylana ignadonda joylashganligi ipni ignalar tekisligiga nisbatan berish burchagiga qarab ip yurituvchi moslamani xalqa hosil qilish zonasida o’rnatish katta qiyinchilik tug’dirmaydi. Lekin shuni hisobga olish kerakki, ilgari lash masofasi $T \cdot n$ juda kattalashib ketsa, xalqa hosil qilish jarayonida berilayotgan ipning tebranish amplitudasi oshib ketadi va natijada ip igna ilgagi ostiga kirmay qolishi mumkin. Shuning uchun ip yurituvchi moslama teshikchasini tanlangan zonaga joylashtirib, aylana ignadonli oborot mashinasida tukli trikotaj olish jarayonini normal amalga oshirish mumkin.

O’tkazilgan tadqiqot natijalari tukli ipni qo’yish zonasi to’g’ri tanlanganligini tasdiqladi. Aylana ignadonli oborot mashinasida tukli ipni qo’yish zonasini topish va tahlil qilish natijasida quyidagilarni aytish mumkin:

a) ikki ignadonli aylana to’quv mashinalarida ip qo’yish jarayonining o’ziga xosligi asosan asos ipiga taalluqli, aylana ignadonli oborot mashinalarida tukli trikotaj to’qilganda asos ipini ignaga qo’yish usuli o’zgarmasdan qoladi, tukli ipni ignaga qo’yishning o’ziga xos tomonlari mavjud bo’lib, tukli trikotaj to’qish jarayonini ishlab chiqishda tukli ipni ignaga qo’yishdagi α va β burchaklarini to’g’ri topishga e’tibor qaratilishi lozim.

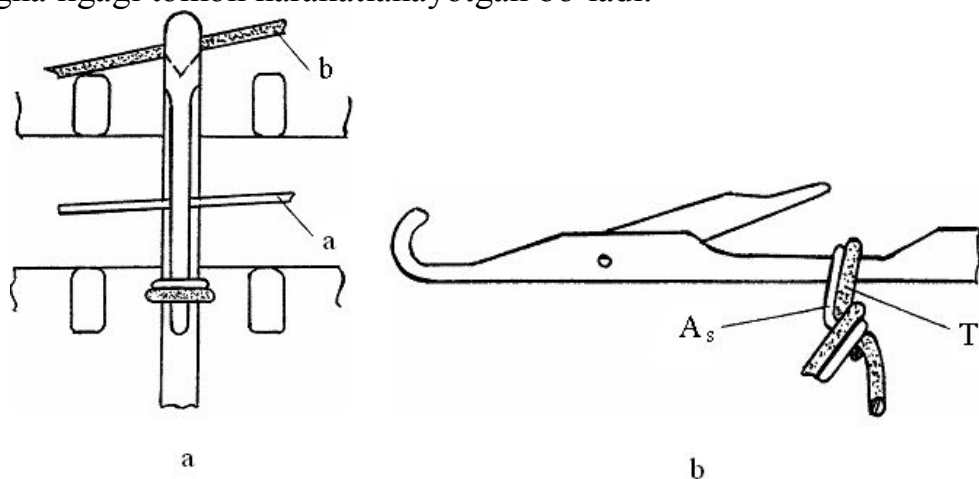
b) aylana ignadonli oborot mashinasida tukli ipni ignaga qo’yish zonasining chegarasi, ikki ignadonli aylana to’quv mashinalarida tukli trikotaj olishdagi asos ipini ignalarga qo’yish zonasining chegarasiga nisbatan ancha katta.

v) ipni ignaga qo'yish o'lchamlarining miqdori ilgariylash masofasi $T \cdot n$ ga bog'liqdir.

g) tukli trikotaj to'qiydigan boshqa mashinalardan farqli o'laroq, aylana ignadonli oborot mashinasida tukli ipni egish uchun qo'shimcha otboy tekisligi elementlari qo'zg'almasdir.

3.3. Kiritish operatsiyasi

Tukli trikotaj to'qimasini olishda tukli ipning ilgak ostiga kira boshlashi kiritish operatsiyasining boshlanishi bo'lib hisoblanadi (3.13-rasm). Bunga tukli ip "b" ning xalqalar chi zig'iga nisbatan berish burchagi, asos ipi "a" ga nisbatan kattaroq bo'lganligi sabab bo'ladi. Tukli ipning igna ilgagi ostiga kirishi bilan bir vaqtda igna tilchasi eski xalqa ta'sirida yopila boshlaydi, asos ipi esa igna tilchasi ustida igna ilgagi tomon harakatlanayotgan bo'ladi.

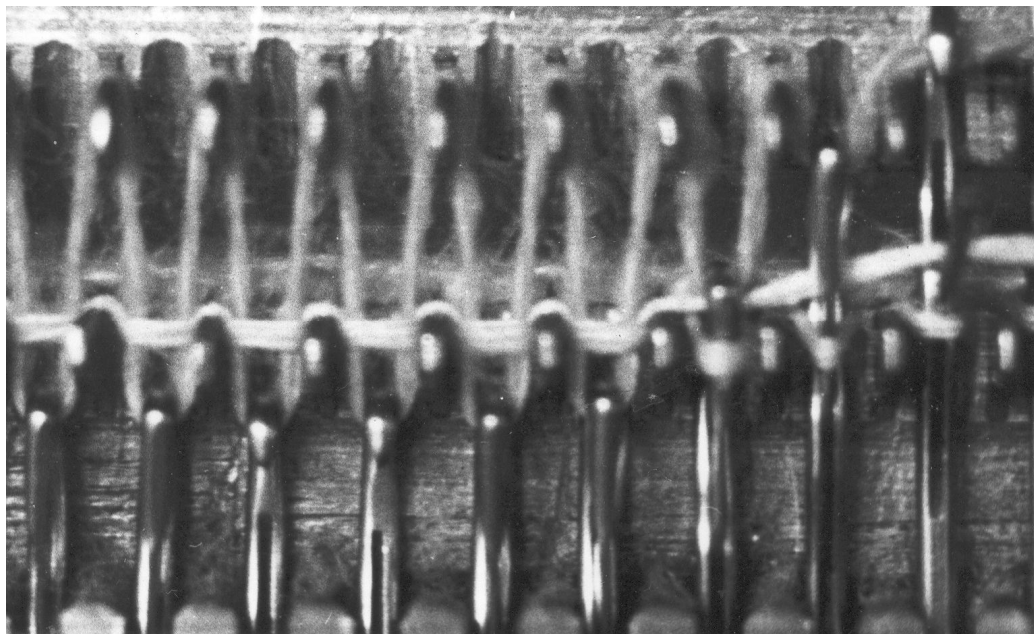


3.13-rasm. Oborot mashinasida tukli trikotaj olishda kiritish va siqish operatsiyalarini bajarilishi

3.4. Siqish operatsiyasi

Siqish operatsiyasi tilchali ignada eski xalqaning tilchaga ta'sir qilishi natijasida boshlanadi va tilcha o'qining markazi otboy tekisligiga kelganda bu operatsiya tugaydi (3.13, a-rasm). Bu operatsiya bajarilishi jarayonida eski xalqa tarang tortilgan bo'lishi va igna o'zagiga yopishib harakatlanishi zarur, aks holda eski xalqa tilcha ostiga emas, tilcha ustiga chiqib qolishi va natijada tilcha yopilmay qolishi mumkin. Bundan tashqari, yuqorida aytib o'tilganidek, tukli xalqa T_s asos xalqasi A_s ga qaraganda igna o'zagida erkin joylashadi, shuning uchun eski tukli xalqa igna o'zagi bo'ylab harakati davomida igna tilchasi ustiga tushib qolishi mumkin. Bu esa xalqa hosil qilish jarayonining buzilishiga olib keladi, lekin ba'zi to'quv mashinalari ignalarining tuzilishi, shuningdek oborot mashinalarida ham, ignaning tilcha ostidagi qismi qalinligi ignaning boshqa qismlariga nisbatan kamligi eski xalqalarni tilcha osti bo'ylab harakatlanishiga imkon yaratadi (3.13, b-rasm). Xalqa hosil qilish jarayonining grafikli tahlili va bu jarayon aks ettirilgan fotosuratlar shuni ko'rsatadiki, oborot mashinalarida tukli trikotajni olishda siqish operatsiyasi ignaga asos va tukli iplarni qo'yilganidan

keyin boshlanadi va kiritish operatsiyasi bilan birga o'tadi (3.13, a; 3.14-rasm). Tukli ipni kiritish operatsiyasi igna tilchasi yopilgungacha bo'lib o'tadi. Bu, tukli ipni ignaga berish o'lchamlari to'g'ri tanlanganligini ko'rsatadi. Asos ipini igna ilgagi ostiga kiritish operatsiyasi eski xalqani surish operatsiyasi bilan bir vaqtda bajariladi, tukli ip esa igna va otboy tishlari ta'sirida egilishni boshlaydi.



3.14-rasm. Oborot mashinasida xalqa hosil qilish jarayoni

To'quv mashinalarida tukli trikotajni olishda siqish operatsiyasining tahlili shuni ko'rsatadiki, bu operatsiyaning bajarilishida quyidagi nuqsonlar vujudga kelishi mumkin:

a) erkin holda joylashgan tukli xalqa igna pastga harakatlanayotganida tilcha tagiga emas, tilcha ustiga tushib qolishi va natijada ignada xalqalar yig'imi vujudga kelishi mumkin;

b) igna tilchasi yopilayotgan vaqtda yangi asos ipi ignaning "qaychi" nuqtasiga tushib qolishi va igna tilchasi yopilish jarayonida qo'yilgan ipni kesib yuborishi yoki shikastlantirishi mumkin.

Bu kamchilik asos ipining ignaga berish o'lchamlarini to'g'ri tanlash yo'li bilan bartaraf etiladi.

3.5. Surish operatsiyasi

Ignaning harakati davomida eski xalqa yopiq tilcha bo'ylab ko'tariladi. Xalqa hosil qilishning bu jarayoni surish operatsiyasi deb ataladi. Surish operatsiyasi tilchali ignalarda siqish operatsiyasidan keyin darhol boshlanadi. Ignaning uchi otboy tekisligiga to'g'ri kelganda bu operatsiya tugaydi. Oborot mashinalarida xalqa hosil qilish jarayonida igna bir ignadondan ikkinchi ignadon tomon harakatlanishi natijasida eski xalqa ignaning bosh qismiga suriladi. Eski

xalqa ishqalanish kuchi ta'sirida ignadan orqada qoladi va otboy tekisligiga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashib, o'z shaklini o'zgartiradi. Surish operatsiyasida igna harakatini davom ettirib, tukli ipni otboy tishlariga nisbatan egishni boshlaydi, asos ipi esa igna ilgagi tomon harakatlanadi.

Ma'lumki, yopiq tilchali ignaning perimetri igna bosh qismiga yaqinlashgan sari oshib boradi. Shuning uchun eski xalqa ignaning bosh qismi tomon surilganda xalqa asosi kengayib boradi. Ko'pchilik tadqiqotchilarning aytishlari bo'yicha eski xalqa ignaning bosh qismiga surilganda xalqa asosi 80%gacha qo'shimcha ip tortib olish hisobiga kengayishi mumkin, bunda qo'shimcha ip eski xalqaning yon tomonidagi ikkinchi va uchinchi qo'shni xalqalardan tortib olinadi. Undan tashqari, eski xalqaning kengayishi oldingi xalqalar qatoridagi xalqaning egilishi va eski xalqa ipining cho'zilishi hisobiga ham amalga oshiriladi. Professor V.M. Lazarenko surish operatsiyasida qo'shimcha ipni tortish jarayonini tahlil qilib shuni ta'kidlaydiki, qo'shimcha ipning tortish jarayoni xalqa hosil qilish jarayoniga ikki xil ta'sir ko'rsatadi. Bir tomondan xalqa hosil qilish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ya'ni ip tarangligidagi notekislikni oshirib, trikotaj to'qimasidagi xalqalar notekisligini oshishiga va igna tilchasini bo'shashib qolishiga sabab bo'ladi, boshqa tomondan ijobiy ta'sir ko'rsatadi, ya'ni mashina klassi yuqori bo'lmagan holda ham, mashinada zichligi yuqori bo'lgan to'qimalarni olishga imkon yaratadi, bu esa mashinaning texnologik imkoniyatlarini oshiradi. Xalqa hosil qilish jarayonida tukli *St* va asos *Sa* xalqalar ignaning perimetri kattalashgan bosh qismiga surilganda ip tarangligi oshib, qo'shimcha ipni qayta tortish holati yuz beradi (3.15-rasm).

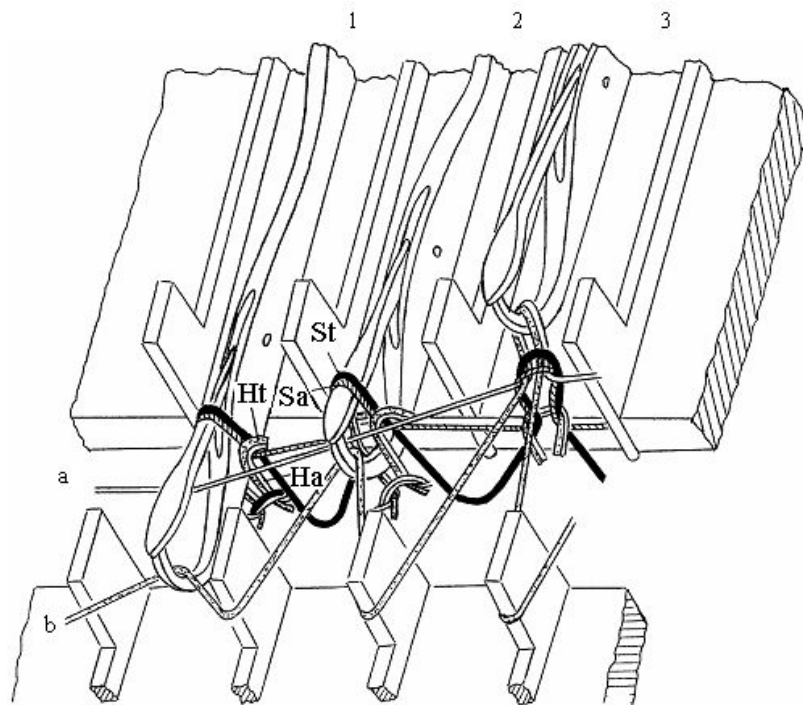
Tukli va asos xalqalariga qo'shimcha ipning qayta tortilishi turlicha bo'lib o'tadi.

Surish operatsiyasi bajarilganda eski asos xalqasining kengayishi nima hisobiga amalga oshirilishini ko'rib chiqamiz. Oborot mashinasida tukli trikotajni to'qishda xalqa hosil qilish jarayoni ketma-ket usulda bajariladi, shuning uchun eski xalqa *Sa* igna 2 tilchasining uch qismiga kelganda, undan avvalgi igna 3 o'zining eski xalqasini tashlab yuborgan bo'lishi mumkin (3.15-rasm).

Rasmdan ko'rinib turibdiki, igna 3 eski xalqasini tashlab bo'lgan, keyingi igna 2 dagi eski xalqa ignaning eng katta perimetrli bosh qismiga surilishi kerak. Agar igna 2 dagi eski xalqa igna 1 dagi xalqa ipi hisobiga kengaya olmasa, bu xalqaga igna 3 ning tashlangan eski xalqasidan ipni tortib olish imkoni yaratiladi, chunki ignadan tashlangan xalqa ipi tarangligi birdaniga kamayib ketadi. Trikotaj to'qimasini tortish kuchi va ipning ipga ishqalanish koeffitsienti qancha kam bo'lsa, surish operatsiyasi bajarilayotganida qo'shimcha ip tortish imkoniyati shuncha yuqori bo'ladi.

Surish operatsiyasi bajarilayotganida tukli xalqa asosining kengayishi asos xalqalaridagiga o'xshab qo'shni xalqalar ipini tortib olish hisobiga amalga oshirilmaydi, bu xalqaning kengayishi tugallash operatsiyasiga o'xshash tukli xalqa protyajkalaridan ipni tortib olish hisobiga amalga oshiriladi, chunki tukli xalqa protyajkalari erkin holda bo'ladi. Bunda qo'shimcha ip tukli xalqaning ikki tomonidan bir xil miqdorda qayta tortib olinadi.

Eski xalqa o'lchamlari kichik bo'lganida surish operatsiyasi avvalgi eski xalqa Ht va Ha lar yoylarining egilishi hisobiga ham bajarilishi mumkin (3.15-rasm).



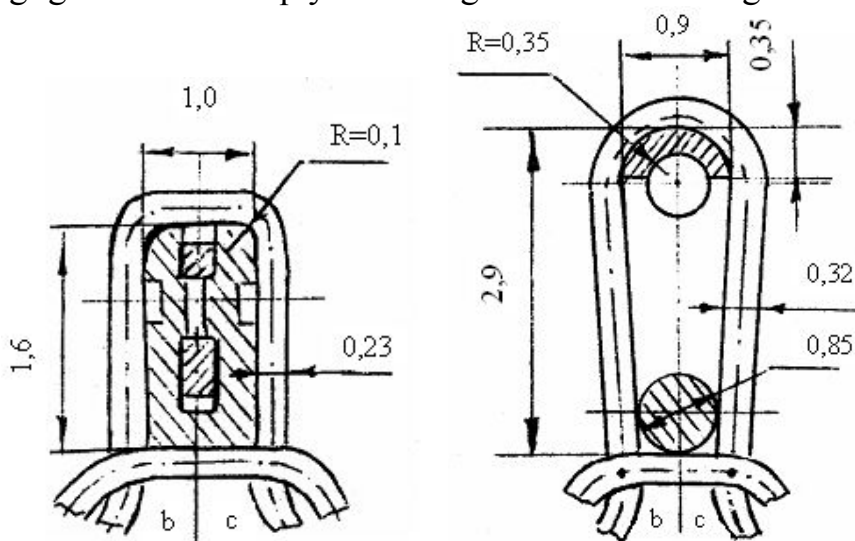
3.15-rasm. Surish operatsiyasining bajarilishi

Eski xalqa St va Sa lar qancha kichik bo'lsa, avvalgi eski xalqa Ht , Ha lar yoylarining egilish va qo'shimcha ipni qayta tortib olish darajasi shuncha yuqori bo'ladi. Oborot mashinalarida tukli trikotaj to'qilganida eski asos xalqasining kengayishi asos ipini ignadan tashlangan qo'shni xalqadan tortib olish hisobiga amalga oshiriladi, bu esa tukli trikotaj uchun zarur bo'lgan trikotaj asosi xalqalari zichligini oshiradi. Tukli xalqa asosining kengayishi esa tukli ipni tukli xalqa protyajkasidan tortib olish hisobiga bajariladi, bu esa tukli xalqa protyajkalarining kichiklashishiga va tukli trikotaj to'qimasi qalinligining kamayishiga olib keladi.

Professor V.N.Garbaruk usulidan foydalanib, surish operatsiyasi bajarilayotganida eski xalqalar asosi kengayishi uchun qayta tortib olinayotgan qo'shimcha tukli va asos iplari miqdorini aniqlash mumkin [10, 11].

10 klassli oborot mashinasida asos ipi sifatida 31,3 teks yarim jun kalava ipidan, tukli ip sifatida 31,3 x 2 teks yarim jun kalava ipidan foydalanib tukli trikotaj to'qimasi to'qiladi. Olingan trikotajda asos xalqa ipi uzunligi $L_{as}=7,29\text{ mm}$, tukli xalqa ipi uzunligi $L_{tuk}=14,77\text{ mm}$. ni, bunda asos ipi qalinligi $F_{as}=0,23\text{ mm}$, tukli ip qalinligi $F_{tuk}=0,32\text{ mm}$. ni tashkil etadi. Surish operatsiyasi bajarilayotganida eski xalqa o'lchamlarining o'zgarishi va oborot mashinasi ignasining qirqimi 3.16-rasmda ko'rsatilgan. Eski xalqaning otboy tekisligiga nisbatan og'ishini va avvalgi xalqa yoyining igna ort tomoniga deformatsiyasini hisobga olmasdan eski xalqaning igna o'zagi bilan tilcha perimetrini qamrab olgan "b" nuqtadan "s" nuqtagacha bo'lgan qismini hisoblaymiz. Hisoblash ipning o'rta

chizig'i bo'ylab olib boriladi. 3.16, a-rasmda surish operatsiyasi bajarilayotganida eski xalqaning ignada tilcha o'qi yonida turgan holati ko'rsatilgan.



3.16-rasm. Surish operatsiyasida eski xalqa o'lchamlarining o'zgarishi

Bizni qiziqtirayotgan asos xalqasining perimetri

$$P'_{as} = 2(1,6 + 0,115 - 0,1) + 3,14(0,1 + 0,115) + (1,0 - 2 \cdot 0,1) = 4,7 \text{ mm.}$$

Tukli ip qalinligi qiymatini qo'yib, tukli xalqa asosi perimetrini aniqlaymiz
 $P'_{tuk} = 4,94 \text{ mm.}$

3.16, b-rasmda eski xalqaning tashlash operatsiyasidan oldingi holati ko'rsatilgan, ya'ni eski xalqa igna ilgagi uchiga yetib kelgan, bu holatda asos xalqasi perimetri

$$P''_{as} = 2(2,9 - 0,350,115) + (0,85 - 0,54)^2 + 3,14(0,35 + 0,115) + (0,9 - 0,35) = 6,99 \text{ mm.}$$

Tukli ip qalinligi qiymatini qo'yib, tukli xalqa asosi perimetrini aniqlaymiz
 $P''_{tuk} = 7,22 \text{ mm.}$

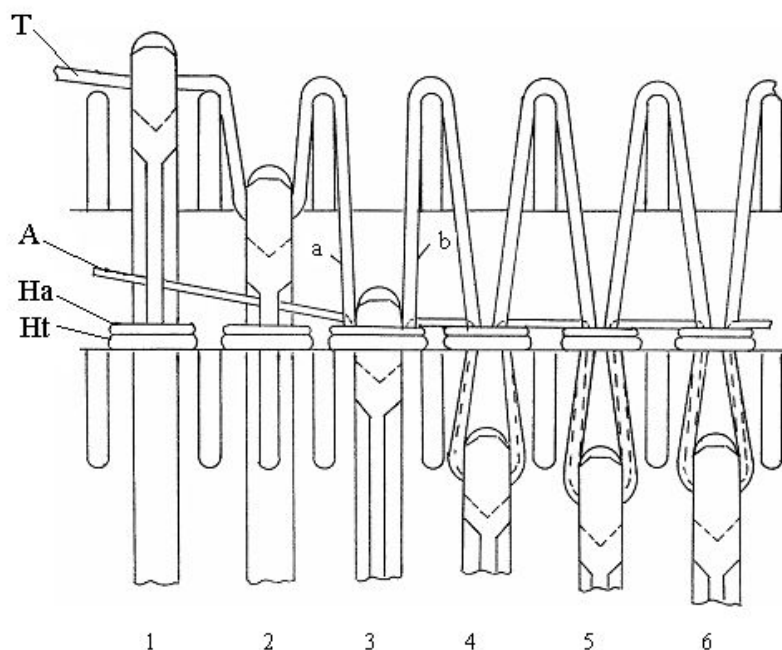
O'tkazilgan hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, surish operatsiyasining oxiriga borib ignaning ilgagi va tilchasini qamrab olgan asos va tukli xalqasining perimetri surish operatsiyasining boshidagiga qaraganda 48% ga kattalashadi. Agar surish operatsiyasining boshida tukli xalqa asosining uzunligi 4,94 mm, tukli xalqa protyajkasining uzunligi 9,83 mm bo'lsa, operatsiya oxiriga borib, tukli xalqa asosining uzunligi 7,22 mm, tukli xalqa protyajkalari uzunligi 7,55 mm tashkil etadi, ya'ni tukli xalqa protyajkalari 2,28 mm ga qisqaradi.

Tashlash operatsiyasidan keyin, tashlangan asos xalqalarining uzunligi, tashlangan xalqadan ignaning bosh qismida surilayotgan xalqaga qo'shimcha ip tortilishi hisobiga kamayadi, tukli xalqada esa, qo'shimcha ip tukli xalqa protyajkasidan qayta tortib olinganligi sababli tashlangan tukli xalqa kichiklashmasdan o'z holicha qoladi. Bu esa tukli trikotaj qalinligining kamayishiga olib keladi.

3.6. Birlashish operatsiyasi

Xalqa hosil qilish jarayonining tahlili shuni ko'rsatadiki, eski xalqa surish operatsiyasini, yangi ignaga qo'yilayotgan ip egish operatsiyasini bajarayotganida, ip eng katta taranglikka duch keladi. Egish operatsiyasi bajarilayotganida ip tarangligi o'lchanganida, eski xalqaning egilayotgan ipga ta'siri har doim ham hisobga olinavermaydi, vaholanki birlashish operatsiyasida eski xalqa yangi ipni igna ilgagi ostida siqib qo'yishi holati yuz beradi. Bu esa egish operatsiyasi bajarilayotganida yangi ip tarangligining oshib ketishiga sabab bo'ladi.

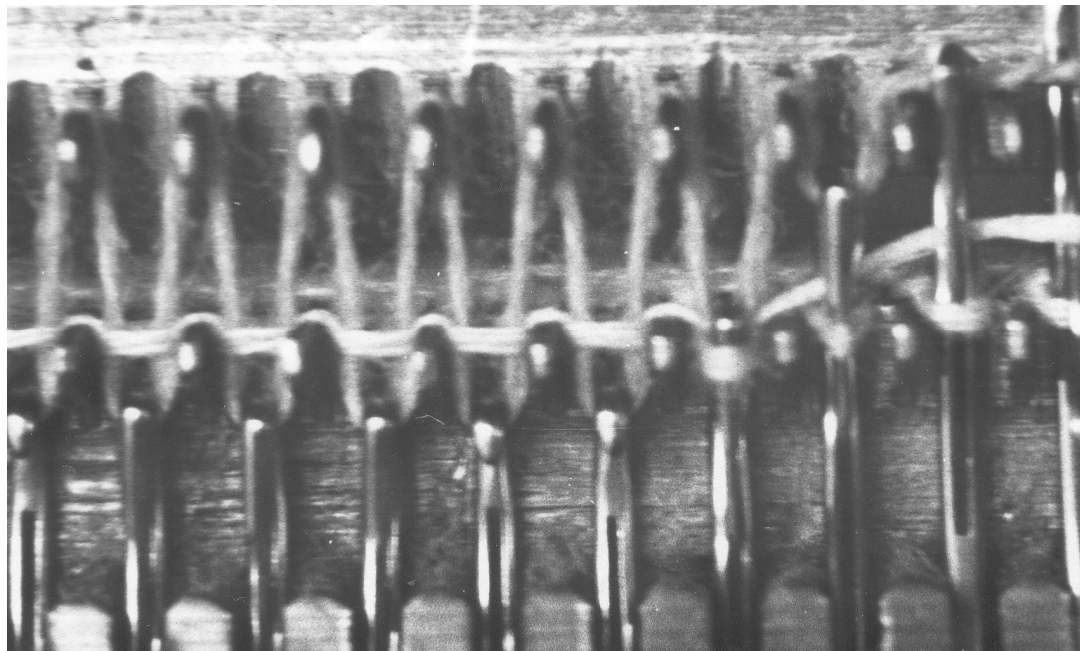
Bu holatni aniqlash uchun aylana ignadonli oborot mashinasida tukli trikotajni olishda xalqa hosil qilish jarayonini ko'rib chiqamiz. Muallif tomonidan yaratilgan tukli trikotajni aylana ignadonli oborot mashinasida olish usulida, xalqa hosil qilish jarayoni pastgi silindrda amalga oshirilayotganida, tukli ipni egish uchun yuqoridagi silindrning otboy tishlaridan foydalanilgan. Bunda, igna tukli ip T ni olib egish burchagi $\alpha=48^\circ$ bo'lgan egish klini ta'sirida pastga qarab harakatlanadi (3.17-rasm).



3.17-rasm. Birlashish operatsiyasining bajarilishi

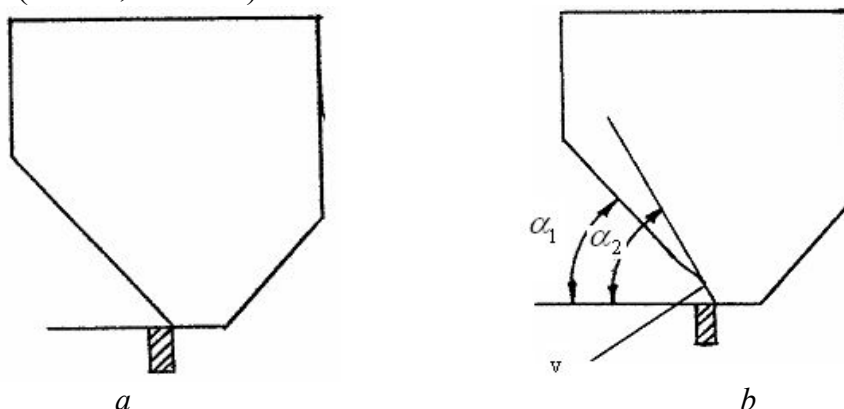
Aylana ignadonli oborot mashinasida tukli trikotajni olishda birlashish operatsiyasi asos ipi A ni egish bilan bir vaqtda amalga oshiriladi, chunki tukli ipning egilish chizig'i asos ipining egilish chizig'idan ancha yuqorida joylashgan bo'lganligi uchun tukli ip T birlashish operatsiyasigacha egilgan bo'ladi (3.17-rasm). Igna pastga harakatlanib, o'zi bilan birga eski xalqani ham tortishga harakat qiladi. Birlashish operatsiyasi bajarilayotganida tukli T va asos A iplari igna ilgagi ostida ma'lum tartibda joylashgan bo'ladi. Igna ilgagi ostidagi iplarning joylashish tartibini o'zgartirish birlashish operatsiyasigacha bajarilishi zarur, chunki birlashish operatsiyasi iplarning igna ilgagi ostida joylashishi uchun yakuniy bosqich bo'lib hisoblanadi. Birlashish operatsiyasi amalga oshirilganidan keyin

iplarni o'rinlarining almashtirilishiga eski xalqa to'sqinlik qiladi. Igna 3 pastga harakatlanayotganda (3.17, 3.18-rasmlar) egilayotgan T va A iplar otboy chizig'iga yetib kelib, eski xalqa tayoqchalari Ha va Ht lar bilan uchrashadi va bu xalqa tayoqchalari o'z navbatida yangi ipni siqib qolib, qo'shimcha siqilishni yuzaga keltiradi.



3.18-rasm. Yangi tukli va asos xalqalarining eski xalqa ta'sirida siqilishi

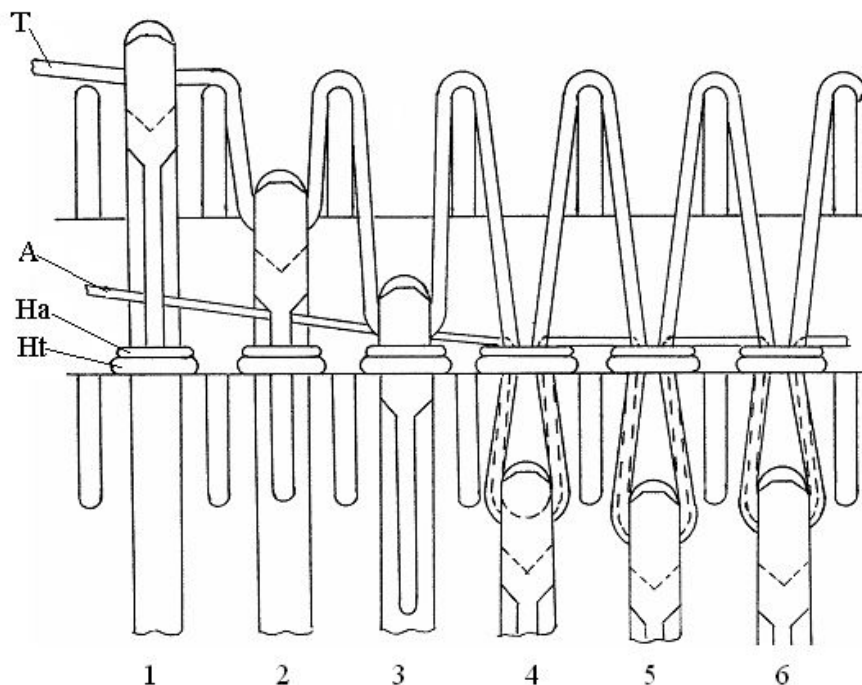
Tukli ipni "a" qismidan "b" qismiga tortib olish uchun, eski va yangi xalqalar orasidagi va yangi ip bilan igna orasidagi ishqalanish kuchlarini yengish kerak. Birlashish operatsiyasi bajarilishida eski xalqa yangi tukli va asos iplarini siqib qo'ymasligi uchun, birlashish va tashlash operatsiyalarini, oldingi ignadagi egish operatsiyasiga nisbatan kechiktirib bajarilishini ta'minlash zarur, ya'ni oldingi ignada yangi xalqa shakl olgandan keyin, keyingi ignada birlashish va tashlash operatsiyalari bajarilishi kerak. Bunga xalqa hosil qilish tizimining egish klinidagi og'ish burchagini oshirish hisobiga erishiladi, ya'ni egish klini shaklini o'zgartiriladi (3.19 a, b-rasm).



3.19-rasm. Aylana ignadonli oborot mashinasidagi egish klini

3.19, a-rasmda eguvchi klin shakli o'zgarimasdan oldin, 3.19 b-rasmda - o'zgargandan keyingi holati ko'rsatilgan.

3.19, b-rasmdan ko'rinib turibdiki, klinning birlashish, egish va tashlash operatsiyalarini bajaradigan pastgi qismiga "v" o'yiqla joylashtirilgan. Egish klinidagi shu o'yiqla hisobiga igna 3 da birlashish operatsiyasi amalga oshirilguncha igna 4 da yangi tukli va asos xalqalari shakllanadi (3.20-rasm).

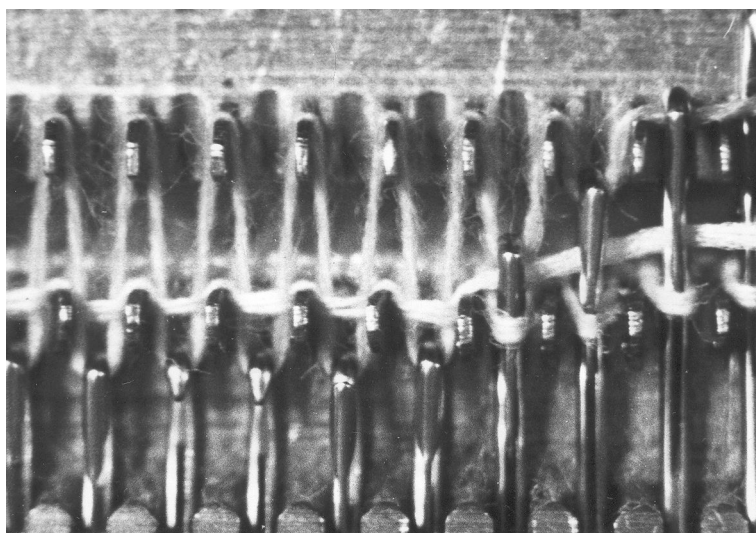


3.20-rasm. Shakli o'zgartirilgan egish klinidan foydalanib birlashish operatsiyasining bajarilishi

2.20-rasmda tukli trikotaj olishda egish klinining shaklini o'zgartirish hisobiga, birlashish operatsiyasi bajarilishida ignaga qo'yilayotgan yangi tukli va asos iplarining eski xalqalar ta'sirida siqilib qolish holati bartaraf etilgan xalqa hosil qilish jarayoni ko'rsatilgan. Igna 4 da yangi xalqa shakllanmasdan turib igna 3 da birlashish operatsiyasi bajarilmaydi, demak, eski *Ha* va *Ht* xalqalar muddatidan ilgari yangi *T* va *A* iplariga ta'sir ko'rsatmaydi. Natijada tukli ipni egish jarayonida tarangligi oshib ketmaydi [12, 13].

3.21-rasmda xalqa hosil qilish jarayonining fotosurati ko'rsatilgan bo'lib, bu fotosurat ham birlashish operatsiyasi bajarilayotganida yangi *T* va *A* iplarni eski *Ha* va *Ht* xalqalar tomonidan siqish holati yo'qligini tasdiqlaydi.

10 klass aylana ignadonli oborot mashinasida birlashish, egish va tashlash operatsiyalarining nazariy tahlili eksperimental yo'l bilan ham tekshirib ko'rilgan, bunda tukli ip tarangligi eguvchi klinning shakli o'zgarimasdan oldin va o'zgargandan keyin o'lchab ko'rilgan. Ip tarangligini o'lchash uchun muallif tomonidan yaratilgan qurilmadan foydalanilgan. Ip tarangligini o'lchash jarayonida mashinada ishlatilayotgan iplarning chiziqli zichliklari, tukli va asos iplarining egish chuqurliklari o'zgarishsiz qoldirilgan. Eksperiment natijalari shuni ko'rsatadiki, xalqa hosil qilish jarayonida shakli o'zgartirilgan eguvchi klindan foydalanilganda tukli ip tarangligi 15-17% kamaygan.



3.21-rasm. Xalqa hosil qilish jarayonining fotosurati

3.7 Tashlash operatsiyasi

Xalqa hosil qilish jarayoni to'quv usulida bajarilganida tashlash operatsiyasini amalga oshirish uchun quyidagilar bajarilishi kerak:

a) yangi xalqa ipini egish;

b) eski xalqani ikki ip qalinligiga kengaytirish, bunda eski xalqa iplar orasida vujudga keladigan ishqalanish kuchini yengib o'tishi zarur.

Bundan kelib chiqadiki, tashlash operatsiyasining bajarilishida faqat eski xalqa holatini emas, balki yangi xalqa ipining holatini ham ko'rib chiqishga to'g'ri keladi.

Tukli trikotaj olishda tashlash operatsiyasi birmuncha yengil bajariladi, chunki tukli ip b tashlash operatsiyasiga egilgan holatda keladi, asos ipi a esa keyin egila boshlaydi (3.22 *a-rasm*).

Shunday qilib, asos ipi egilmaguncha eski xalqani yangi xalqa ustiga tashlab bo'lmaydi.

Chiziqli zichligi yig'indisi va eshilish koeffitsienti bir qavatli ipniki bilan bir xil bo'lgan, ikki qavatli ipni mashinada ishlatish ancha yengilroq bo'ladi, chunki ikki qavatli ip igna ilgagi ostida yonma-yon joylashishi mumkin, natijada eski xalqaning kengayish darajasi kamroq bo'ladi (3.22, *b-rasm*). Tashlash operatsiyasi bajarilayotganida eski xalqani ikkita tukli ip " b " qalinligiga kengaytirilsa yetarli bo'ladi, chunki tukli ip qalinligi doim asos ipi " a " qalinligidan katta bo'ladi.

Eski xalqa yangi xalqa ustiga tashlanishi uchun, eski xalqa ipi uzunligi ignaning bosh qismi perimetri bilan ikki tukli ip qalinligi yig'indisidan kichik bo'lmasligi kerak, ya'ni tashlash operatsiyasi bajarilayotganida eski xalqa ipi uzunligi quyidagi tenglikni qoniqtirishi zarur.

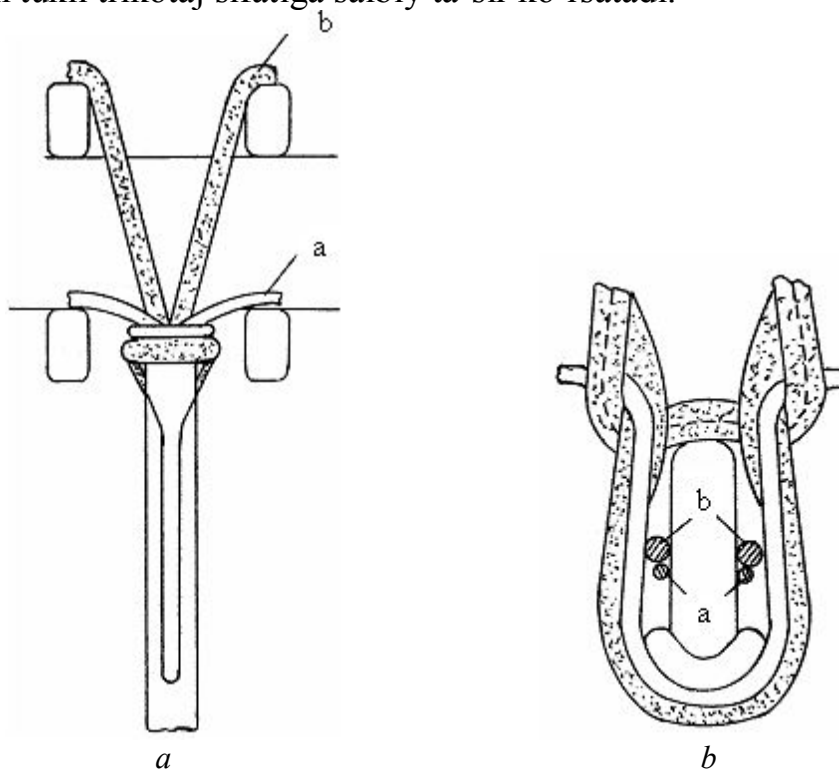
$$L_{\min} = P_n + T + 2d_{tuk} \quad (3.7)$$

bunda: R_n - igna bosh qismining perimetri;

T - igna qadami;

d_{tuk} - tukli ip qalinligi.

Tashlash operatsiyasi bajarilishini osonlashtirish uchun xalqa ipi uzunligini oshirish kerak, lekin bu to'qima zichligining kamayishiga olib keladi, bu esa to'qilayotgan tukli trikotaj sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.



3.22-rasm. Tukli trikotaj olishda tashlash operatsiyasi

Igna tilchasining uch qismidagi kosachani kengaytirish hisobiga ham tashlash operatsiyasi bajarilishini yengillashtirish mumkin.

Tashlash operatsiyasi bajarilishida eski xalqalar asosining kengayishi surish operatsiyasidagidek amalga oshiriladi, ya'ni asos xalqasining kengayishi qo'shni xalqalar ipini tortib olish hisobiga, tukli xalqalar asosining kengayishi esa, tukli xalqalar protyajkasidan ipni tortib olish hisobiga amalga oshiriladi. Shu sababli tashlash operatsiyasi bajarilganidan keyin asos xalqasining ortiqcha ipi keyingi hosil qilinayotgan xalqa tomonidan tortib olinadi, tukli xalqadan esa ortiqcha ip qayta tortib olinmaydi, chunki tukli xalqa protyajkasi bu vaqtda erkin holatda bo'ladi. Buning natijasida tashlash operatsiyasi bajarilganidan keyin tukli xalqa asosi S_t asos xalqasi S_a dan kattaroq bo'ladi (3.15-rasm). Bu esa trikotaj qalinligining kamayishiga olib keladi.

Tashlash operatsiyasining tahlili shuni ko'rsatdiki, tashlash operatsiyasi bajarilishini yengillashtirish uchun quyidagilarni amalga oshirish lozim:

a) tukli trikotajni olishda imkoniyat boricha eshilish koeffitsienti kam bo'lgan tukli va asos iplaridan foydalanish kerak, chunki ipning eshilish koeffitsienti kamayganda uning egiluvchanligi oshadi;

b) tukli trikotajni olishda ishlatiladigan iplar va ip bilan ignalar orasidagi ishqilanish koeffitsientini kamaytirish maqsadida iplarni parafinlash yoki yog'lash zarur;

v) xalqa hosil qilish jarayonida uch qismida kosachasi bo'lgan tilchali ignalardan foydalanish kerak;

g) imkoniyat boricha eski xalqalarning tortish kuchini ko'paytirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

3.8. Egish operatsiyasi

Xalqa ipi uzunligi, to'qimada xalqalarning bir tekisligi va trikotaj to'qimasini to'qish tezligi egish operatsiyasiga bog'liqdir.

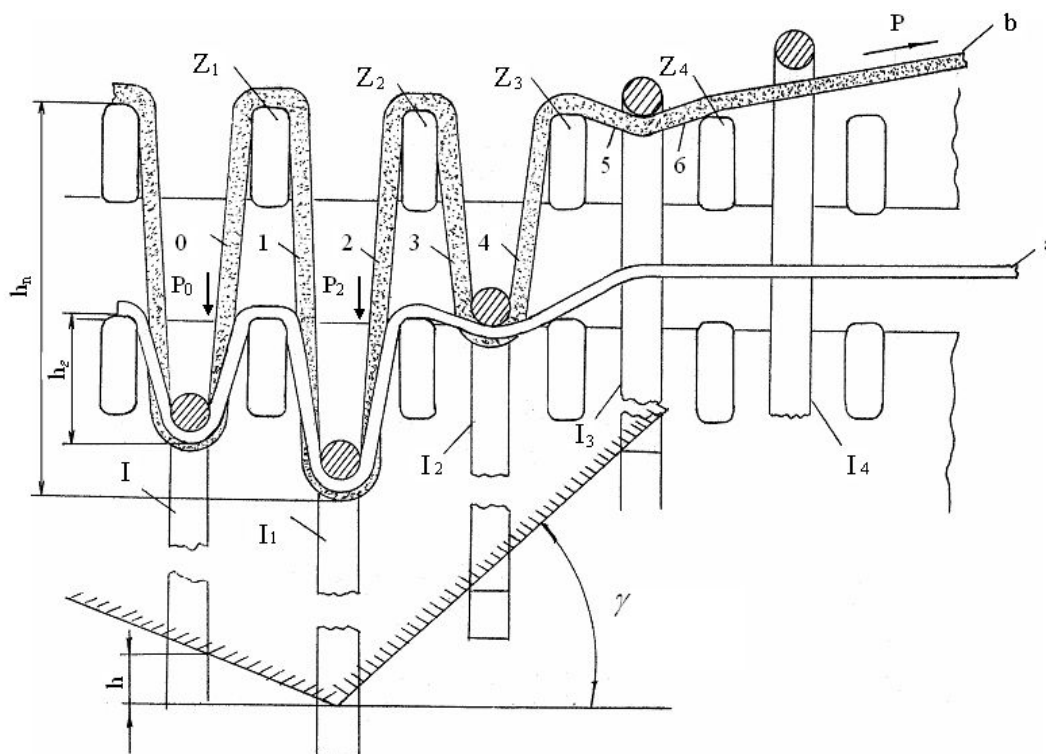
Xalqa hosil qilish jarayonini tahlil qilishda ipni egish operatsiyasining bajarilishiga shunday qulay sharoit yaratilishi kerakki, unda o'lchamlari bir tekis bo'lgan xalqalar olish, shu bilan birga egish operatsiyasi bajarilayotganida ip uzilmasligi va shikastlanmasligi, egish tezligi xalqa hosil qilish jarayonini bajarish tezligini chegaralab qo'yimasligi zarur.

Ipning to'qish zonasidagi asosiy xarakteristikasi – uning tarangligi bo'lib, u nafaqat to'qish zonasiga kirishdan oldingi boshlang'ich taranglik bilan, balki ipning xalqa hosil qilish a'zolari bo'ylab o'tayotgandagi harakatida taranglik ortib borishi bilan ham baholanadi. Ipning uzilish ehtimoli egish jarayonining ohirida, taranglik maksimal darajaga yetganda, ko'proq bo'ladi. Tukli trikotaj to'qimasini olishda bu alohida ahamiyatga ega, chunki asos ipiga nisbatan, tukli ipning egish chuqurligi ortishi hisobiga tukli trikotaj olinadi.

Tukli ipni egish asos ipini egishga nisbatan ancha oldin boshlanadi, chunki tukli ip xalqalar chizig'iga nisbatan berish burchagi katta bo'lganligi sababli u ignaning bosh qismi bilan avvalroq uchrashadi va igna ilgagi uni ikkinchi otboy chizig'iga nisbatan ega boshlaydi. Xalqa hosil qilishning boshqa operatsiyalariga qaraganda egish operatsiyasiga eng ko'p vaqt sarflanadi. Tukli ipga igna ilgagi ta'siri boshlangan vaqtda kiritish operatsiyasi bajarilayotgan bo'ladi va to'liq egish operatsiyasi bajarilib bo'lganda, igna eng pastki holatga tushgan tashlash va shakllantirish operatsiyalarni bajargan bo'ladi (3.23-rasm). Demak, tukli ipni egish operatsiyasi deyarli barcha xalqa hosil qilish jarayoni mobaynida davom etadi.

3.23-rasmdan ko'rinib turibdiki, tukli ip igna ilgagi ta'siri ostida bo'lib, igna egish klini bo'ylab pastga tushgan sari xalqa kattalashib boradi. Egish operatsiyasi tugagan vaqtda tukli ip faqat eng pastga tushgan ignaning ta'sirida emas, balki oldingi ignalar ta'sirida ham bo'ladi, bu esa ipni tarangligini oshib ketishiga sabab bo'ladi. Oborot mashinasida tukli trikotaj olishda igna traektoriyasiga hech qanday o'zgartirish kiritilmagani sababli, asos ipining egish chuqurligi oddiy ikki tomonlama teskari trikotaj to'qimasini olgandagi kabi o'zgarishsiz qoladi.

Shuning uchun tukli trikotaj olishda tukli ip egilishining o'ziga xos tomonlarini ko'rsatish kifoya. Bu o'ziga xoslik tukli ipni egish shartlaridan kelib chiqadi, ya'ni egish chuqurligi ortishi bilan egishda qatnashadigan otboy tishlari va ignalar soni ortib boradi (3.23-rasm).



3.23-rasm. Egish operatsiyasining bajarilishi

Ignalar soni va egish chuqurligi orasidagi bog'liqlik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{tn} \quad (3.8)$$

bunda: α - egish burchagi;
 x - egish chuqurligi;
 t - igna qadami;
 n - ipni egayotgan ignalar soni.

(3.8) tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

$$n = \frac{x}{t \cdot \operatorname{tg} \alpha} \quad (3.9)$$

3.23 rasmdan ko'rinib turibdiki, tukli ip otboy tishi Z_4 bilan uchrashib, pastga tushayotgan I_3 igna va Z_3, Z_4 otboy tishlariga nisbatan egila boshlaydi.

Ikkinchi egilish I_2 igna ta'sirida Z_2, Z_3 otboy tishlariga nisbatan, uchinchi egilish esa I_1 igna ta'sirida Z_1, Z_2 otboy tishlariga nisbatan bajariladi.

Shunday qilib, bir vaqtning o'zida ip bir nechta xalqalarga egiladi, ya'ni egish operatsiyasida bir nechta igna va otboy tishlari qatnashadi. Shuning uchun ip mashinaning ishchi a'zolari tomonidan siqilib egiladi.

Agar bunday xalqa hosil qilish jarayonida qo'shimcha ip qo'shni xalqalardan qayta tortib olinmasa, keyingi I_3, I_2 va I_1 ignalardagi xalqalarga ip kerakli miqdorda ip yurituvchi moslama tomonidan berilishi kerak.

Bu holda etish operatsiyasi maksimal nuqtaga yaqinlashgan sari ip tarangligi uzluksiz ortib boradi. Eyler formulasidan foydalanib, egish operatsiyasida ipning egiluvchanligini hisobga olmasdan turib, ip tarangligining taxminiy miqdorini hisoblash mumkin. Shuni hisobga olish kerakki, bu olingan natijalarning kamayishiga olib keladi. R taranglikka ega bo'lgan ipni Z_4 otboy tishi oldidan tortib o'tish uchun δ uchastkada quyidagiga teng bo'lgan R_6 kuchi kerak bo'ladi (3.23-rasm).

$$T_6 = Te^{\mu\alpha_6} \quad (3.10)$$

U holda 1 kismdagi ipning tarangligi

$$T_1 = Te^{\mu(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4+\alpha_5+\alpha_6)} \quad (3.11)$$

bunda: T - ipning boshlang'ich tarangligi;

α - igna bosh qismi va otboy tishlarini qamrash burchagi;

μ - ip bilan igna va otboy tishlari orasidagi ishqalanish koeffitsienti.

Ip uzilmasligi uchun formulalar orqali shartli ravishda hisoblangan maksimal ip tarangligi ruxsat etilganidan kichik bo'lishi kerak:

$$T_{\max} \langle [T];$$

Bunda $[T]$ - GOST da berilgan ipning uzilish kuchi.

Ma'lumki ip pishiqligini dinamometrda o'lchanganida siqish uzunligi 500 mm ga teng bo'lgan ip olinadi, siqish uzunligi o'zgarishi bilan ipning pishiqligi ham o'zgaradi.

Egish operatsiyasi bajarilishida ip tarangligi maksimal nuqtaga etganda ipning uzilishga qarshilik ko'rsatadigan qismi 50 mm dan oshmaydi, shuning uchun ipning pishiqligini o'lchashda siqish uzunligi 50 mm ga teng bo'lgan ip olish tavsiya etiladi. Igna va otboy tishlarini tukli ip bilan qamrash burchagi turli ignalarda turlicha bo'ladi, otboy tishlari, igna va ip qalinliklari bir xil o'lchamda bo'lganida, qamrash burchagi miqdori egish chuqurligiga bog'liq bo'ladi, egish chuqurligi esa har bir eguvchi igna uchun egish burchagi orqali aniqlanadi.

Xalqa hosil qilish a'zolarining ip bilan qamrash burchagini aniqlash uchun prof. V.N. Garbaruk quyidagi formulani taklif etadi:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi_1 &= h_k - r_2 / 0,5(T - P) \\ \sin \varphi_2 &= \frac{r_2 + d}{\sqrt{0,25(T - P) + (h_k - r_2)^2}} \end{aligned} \quad (3.12)$$

Bunda aniqlanishi kerak bo'lgan α burchagi qiymati φ_1 va φ_2 burchaklari yig'indisiga teng.

$$\alpha = \varphi_1 + \varphi_2$$

h_k - egish chuqurligi.

T - mashinaning ignalar qadami.

R - otboy tishi qalinligi.

r_2 - igna ilgagining qirqimi radiusi.

d - ip diametri.

α - qamrash burchagi.

Hisoblashda shunday shart qabul qilinganki, ignani yarim qamrash burchagi platinani (*bizning holatda otboy tishlarini*) yarim qamrash burchagiga teng.

Tukli ipning egish chuqurligi asos ipining egish chuqurligiga qaraganda katta.

Professor V.M.Lazarenko shuni ko'rsatadiki, egish operatsiyasida ipning sarflanish tezligi ipning egish tekisligiga nisbatan og'ish burchagining sinusiga proporsional ravishda o'zgaradi va egayotgan xalqa hosil qilish a'zolarining o'lchamlariga bog'liq bo'lmaydi. U ipning og'ish burchagiga qarab kattalashib boradi va ip bir tomonlama berilayotganida og'ish burchagi 90° ga yaqinlashib boradi, ignanikiga qaraganda ikki baravar tezlikga erishishga harakat qiladi.

$$V_N = 2V_I \cdot \sin\delta \quad (3.13)$$

bunda: V_N -ip tezligi;

V_I - igna tezligi;

δ - ipning egish tekisligiga nisbatan og'ish burchagi.

Agar igna tezligi xalqa hosil qilish jarayonining hamma qismlarida bir xil deb hisoblansa, *I* holatda (3.24-rasm) tukli ipning tezligi $V_{tuk} = V_I \cdot \sin \delta'_1$; asos ipi tezligi $V_{as} = V_I \cdot \sin \delta'$.

Tukli ipning egish tekisligiga nisbatan og'ish burchagi δ'_1 asos ipining egish tekisligiga nisbatan og'ish burchagi δ' ga qaraganda katta bo'lgani uchun, ya'ni $\delta'_1 > \delta'$ bu holatda tukli ipning harakat tezligi asos ipining harakat tezligidan katta bo'ladi. Tukli va asos iplari harakat tezligidagi bunday nisbat butun jarayon davomida saqlanib qoladi (3.24-rasm. *I,II,III holat*).

Turlicha tezlikda harakat qilayotgan tukli va asos iplari birgalikda egilish operatsiyasini bajarsalar, ular orasida ishqalanish kuchi paydo bo'ladi, bu kuchni xalqa hosil qilish jarayonida tukli ip tarangligini hisoblashda e'tiborga olish zarur.

Tukli ip tarangligini aniqlashda eski xalqalar va tukli ip qalinligining ip tarangligiga ta'siri hisobga olinmagan.

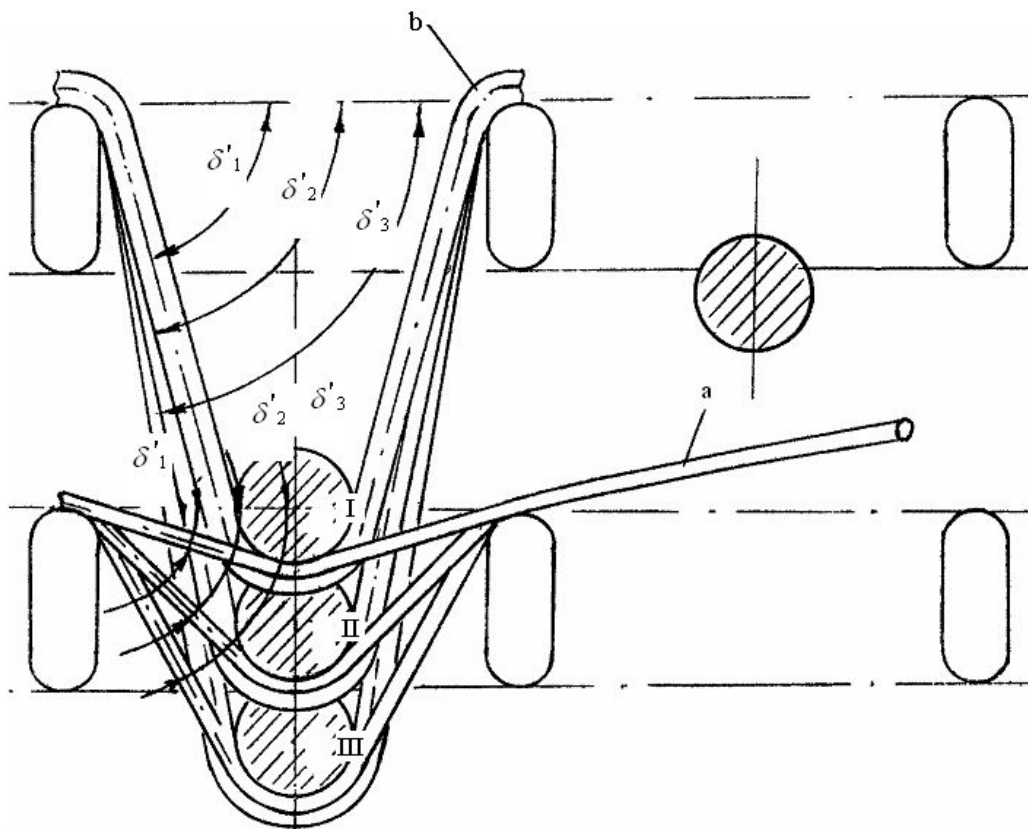
Biz yuqorida ip yurituvchi moslama tomonidan bir tomonlama ip berishda egish operatsiyasining bajarilishini ko'rib chiqdik.

Aslida esa, to'quv usulida ishlaydigan barcha mashinalar, shuningdek aylana ignadonli oborot mashinalarida ham ip ignalarga faqat bir tomonlama ip yurituvchi moslama tomonidan beriladi deb bo'lmaydi.

Xalqa hosil qilish jarayoni tugaganda yangi hosil bo'lgan xalqani igna bir o'lchamda ushlab qola olmaydi, natijada keyingi hosil qilinadigan xalqa oldingisi bilan bog'liq ravishda hosil qilinadi.

Yangi xalqa hosil bo'lishida paydo bo'ladigan kuchlar eski xalqani ushlab turgan kuchlardan ko'ra katta bo'ladi. Bu ipning eski xalqadan yangi hosil qilinayotgan xalqa tomonga tortilishiga va eski xalqaning o'lchamlari va shakli o'zgarishiga olib keladi. Xalqa hosil qilish jarayonida ipning bir xalqadan ikkinchisiga o'tish holati ip tortilishi deyiladi. Prof. V.M. Lazarenkoning olib borgan ilmiy ishlarida ko'rsatib o'tilganki, zamonaviy to'quv mashinalarida egish

operatsiyasi ipning qayta tortilish holati bilan birga boradi va trikotaj to'qimasidagi xalqalar tekisligi nuqtai nazaridan kelib chiqib muallif ipning qayta tortilish holatini butunlay yo'qotishni yoki minimal holatga keltirish kerakligini ta'kidlaydi. Egish operatsiyasi bajarilishida ipning qayta tortilishini bartaraf qilish maqsadida eguvchi klin da gorizental maydoncha bo'lishligi tavsiya etiladi.

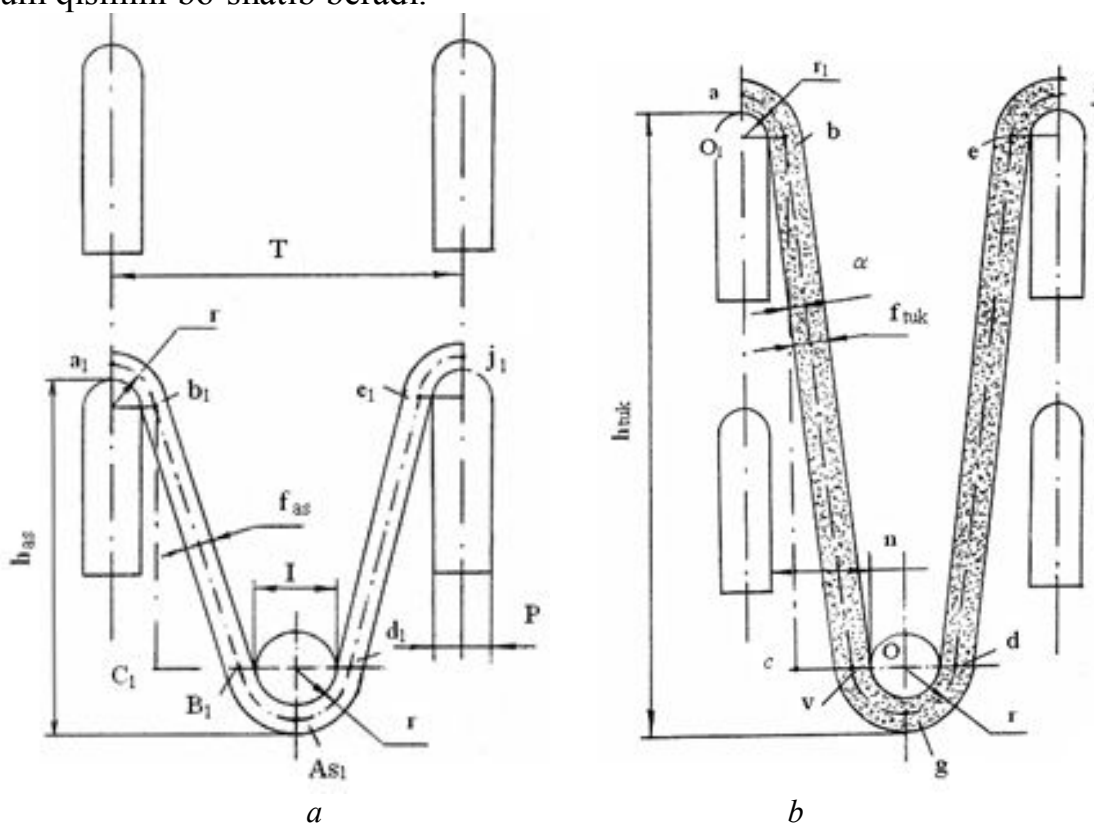


3.24-rasm. Tukli va asos iplarini egish tekisligiga nisbatan og'ish burchagining o'zgarishi

Ipning qayta tortilish miqdori o'zgaruvchan bo'lganligi sababli olinayotgan trikotaj to'qimasining xalqa tuzilishi notekis bo'ladi. Tukli trikotaj olishda hosil bo'lgan xalqalar notekisligining sifatga ta'siri shunchalik sezilarsizki, uni hisobga olmasa ham bo'ladi. Shu bilan birga ipning qayta tortilishi xalqa hosil qilish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, chunki surish va egish operatsiyalari bajarilganida ip tarangligini hamda uzilishini kamaytiradi. Yassi ignadonli oborot mashinasida eguvchi klin gorizental maydonchaga ega emas, shuning uchun egish operatsiyasi bajarilganida ignaga ip faqat ip yurituvchi moslama tomonidan berilmay, balki ilgari hosil qilingan xalqa tomonidan ham tortib olinadi. Tukli trikotaj olishda tukli ip asos ipiga qaraganda ko'proq tortiladi, chunki tukli ip egish operatsiyasida siqilib egiladi (3.23-rasm).

Aytaylik, igna I_1 eguvchi klin ta'sirida harakatlanib ip, yo'naltiruvchi moslama tomonidan P_2 kuch bilan ipni tortadi, oldingi igna I egish operatsiyasini to'liq bajarib bo'lgan va bu xalqaning o'ng tomonida ip tarangligi P_0 bo'lib qolgan (3.23-rasm). Agarda iplarga ta'sir ko'rsatayotgan kuchlar orasidagi tengsizlik $P_2 > P_0$ ko'rinishda bo'lsa, igna I_1 da hosil qilinayotgan xalqaga ip, igna I da hosil

qilingan xalqadan tortib olinadi. Bunda igna I salgina ko'tarilib, o'z xalqasi ipining ma'lum qismini bo'shatib beradi.



3.25-rasm. Tukli va asos xalqalari ipi uzunligini aniqlash

Xalqa ipi uzunligi odatda ipning qayta tortilishini hisobga olmagan holda, ipni egish chuqurligi bo'yicha hisoblanadi. Shuning uchun hisoblangan xalqa ipi uzunligi haqiqiy xalqa ipi uzunligiga to'g'ri kelmaydi. Bular orasidagi farqni aniqlash uchun, eski xalqa ta'sirini hisobga olmagan holda tukli va asos xalqalar ipining hisoblangan va haqiqiy uzunliklari aniqlanadi. Tukli xalqa ipi uzunligi qilib bu ipning o'q chizig'i uzunligi $a b v g d e j$ (3.25, *b-rasm*) qabul qilinadi, ya'ni bir otboy tishi o'q chizig'ining "a" nuqtasidan ikkinchi otboy tishi o'q chizig'ining "j" nuqtasigacha bo'lgan masofa, asos xalqasi ipining uzunligi qilib $a_1 b_1 v_1 g_1 d_1 e_1 j_1$ o'q chizig'ining uzunligi (3.25, *a-rasm*) qabul qilinadi. Tukli xalqa ipi uzunligi quyidagiga teng:

$$L_{tuk} = ab + bv + vgd + da + ej \quad (3.14)$$

ab va ej qismlar r radiusli aylana yoylarini tashkil etadi:

$$r = \frac{D + f_{tuk}}{2}$$

bunda R - otboy tishining qalinligi;
 f_{tuk} - tukli ipning minimal qalinligi;
 vgd - r radiusli aylana qismi.

Bunda I - igna bosh qismining qalinligi. Otboy tishlari va ignaning ip bilan qamrash burchagi 180° deb qabul qilinadi.

U holda

$$ej + ab = \pi \frac{D + f_{tuk}}{2} \quad (3.15)$$

$$vgd = \pi \frac{I + f_{tuk}}{2} \quad (3.16)$$

(3.15) va (3.16) larni (3.14) tenglamaga qo'yib hamda $bv = de$ deb qabul qilib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$L_{tuk} = \frac{\pi}{2} (P + I + 2f_{tuk}) + 2bv \quad (3.17)$$

Shunga ko'ra, asos ipi uzunligini quyidagicha yozish mumkin:

$$L_{as} = \frac{\pi}{2} (P + I + 2f_{as}) + 2b_1v_1 \quad (3.18)$$

uchburchak bcv dan (3.25-rasm)

$$bv = \sqrt{(cv)^2 + (cb)^2} \quad (3.19)$$

$$\text{yoki} \quad sb = h_t = \left(\frac{P}{2} + \frac{I}{2} + f_{tuk} \right) \quad (3.20)$$

bunda h_t - tukli ipning egish chuqurligi

$$\tilde{n}b = \frac{T}{2} - r_1 - r \quad (3.21)$$

(3.21) tenglamaga r_1 va r_2 qiymatlarini qo'yib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\tilde{n}b = \frac{T}{2} - \frac{P}{2} - \frac{I}{2} - f_{tuk}$$

Bunda T - igna qadami

$$\frac{T}{2} - \frac{P}{2} - \frac{I}{2} = n$$

Bunda n - igna va otboy tishi orasidagi masofa. U holda

$$\tilde{n}v = n - f_{tuk} \quad (3.22)$$

(3.19) tenglamaga sv va sb qiymatlarini qo'yib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$bv = \sqrt{\frac{(2h_t - P - I - 2f_{tuk})^2 + 4(n + f_{tuk})^2}{4}} \quad (3.23)$$

(3.23)ni (3.17) tenglamaga qo'yib, tukli xalqa ipining hisoblangan uzunligini topamiz:

$$L_{tuk.his} = \frac{\pi}{2} (P + I + 2f_{tuk}) \sqrt{(2h_t - P - I - 2f_{tuk})^2 + 4(n - f_{tuk})^2} \quad (3.24)$$

Shu yo'l bilan asos xalqasi ipining hisoblangan uzunligini ham topish mumkin:

$$L_{as.his} = \frac{\pi}{2} (P + I + 2f_{as}) \sqrt{(2h_t - P - I - 2f_{as})^2 + 4(n - f_{as})^2} \quad (3.25)$$

(3.24) va (3.25) formulalarni tekshirish uchun 8 klass oborot mashinasida olingan tukli trikotajning tukli va asos xalqalari ipi uzunliklari hisoblab ko'rildi. Tukli ip sifatida chiziqli zichligi 41,5 teks x 3 bo'lgan toza jun kalava ipi, asos ipi sifatida chiziqli zichligi 66,6 teks bo'lgan toza jun kalava ipidan foydalanilgan. Oborot mashinasi xalqa hosil qilish a'zolarining ko'rsatkichlari: igna qadami $T=3,17\text{ mm}$, otboy tishining qalinligi $R=0,57\text{ mm}$, igna qalinligi $I=0,75\text{ mm}$, tish va igna orasidagi masofa $n=0,92\text{ mm}$, asos xalqasining egish chuqurligi $h_r=3,31\text{ mm}$.

U holda tukli xalqaning egish chuqurligi

$$h = h_r + Z + Sh = 3,1 + 2,1 + 2,3 = 7,5\text{ mm}$$

bunda Z – ignadonlar orasidagi masofa (zev);

Sh – otboy tishining kengligi.

Tukli va asos iplarining minimal qalinligi,

$$F_{tuk} = 0,36\text{ mm}; \quad f_{as} = 0,25\text{ mm}$$

(3.24) va (3.25) formulalarga asosan quyidagi xalqa iplarining hisoblangan uzunliklari kelib chiqdi:

$$L_{tuk.his} = 16,2\text{ mm}; \quad L_{as.his} = 7,44\text{ mm}.$$

Asos va tukli iplarning hisoblangan uzunliklari orasidagi farq:

$$L_{tuk.his} - L_{as.his} = 16,2 - 7,44 = 8,76\text{ mm}.$$

Egish chuqurligi farqi ikkilantirilgani quyidagicha

$$2(h_t - h_a) = 2(7,5 - 3,1) = 8,8\text{ mm}.$$

Qilingan hisoblar shuni ko'rsatadiki, asos va tukli xalqa iplarining orasidagi farq egish chuqurligi farqining ikkilanganiga teng. (3.24) va (3.25) formulalarni tekshirish uchun tukli va asos iplarining haqiqiy uzunligi tukli trikotaj to'qimasini so'tish usuli bilan aniqlandi. Xalqadagi ipning haqiqiy uzunligi ($L_{tuk.haq} = 14,45\text{ mm}$; $L_{as.haq} = 7,33\text{ mm}$), shuningdek asos va tukli xalqalar orasidagi farq hisoblanganidan ancha kichik bo'ladi.

$$L_{tuk.haq} - L_{as.haq} = 14,45 - 7,33 = 7,12\text{ mm}.$$

Bu esa tukli va asos xalqalarini egish jarayonida ipni qayta tortish holati mavjudligidan va qayta tortilgan ip miqdori o'zgarib turishidan dalolat beradi. Tukli ip xalqa hosil qilish jarayonida katta taranglikga ega bo'lganligi sababli tukli ipning qayta tortilish miqdori asos ipinikiga qaraganda bir muncha katta bo'ladi. Ipning qayta tortilish miqdori igna yurituvchi tovonchasining eguvchi klin ta'siridan bo'shagandan keyingi vertikal harakatiga bog'liq bo'ladi (3.23-rasm).

Bu miqdorni aniqlash maqsadida tajriba o'tkazilib, unda eguvchi klinning ishchi yuzasiga buyoq surtilib qo'yildi.

Natijada mashinada trikotaj to'qish jarayonida igna yurituvchining ko'tarilayotgan tovonchalari ta'siri ostida eguvchi klinning ishchi yuzasidagi bo'yoq o'cha boshlaydi. Klinning bo'yog'i o'chgan qismi uzunligini o'lchab, ipni qayta tortishda ignaning ko'tarilish miqdori h ni aniqlash mumkin. $h_t = 7,5\text{ mm}$

bo'lganda ko'tarilish miqdori $h=1,1 \text{ mm}$ bo'ladi. Ipni qayta tortilishini hisobga olib tukli xalqa ipi uzunligini quyidagicha yozish mumkin.

$$L_{tuk.his.}^1 = L_{tuk.his.} - 2h = 16,2 - 2,2 = 14,0 \text{ mm}$$

U holda

$$L_{tuk.haq.} - L_{tuk.his.}^1 = 14,45 - 14,00 = 0,45 \text{ mm}$$

Xalqalar ipi uzunligi orasidagi farqning izohi shundan iboratki, tukli xalqa ipining hisoblangan uzunligini aniqlashda eski xalqaning yangi hosil qilinayotgan xalqaga ta'siri va ipning cho'zilishi hisobga olinmagan. Ipning qayta tortish miqdorini igna yurituvchi tovonchalarining vertikal harakati orqali o'lchashda xatoliklar yuz berishi mumkin, chunki h miqdori doimiy emas va u egish chuqurligiga, kalava ip qalinligi va turiga, ipning dastlabki tarangligiga, ignalar va igna yurituvchilarning ignadon o'yig'iga nisbatan ishkalanish kuchiga bog'liq bo'ladi.

3.1- jadval

$h_n, \text{ mm}$	$h, \text{ mm}$	$L_{tuk.his.}, \text{ mm}$	$L'_{tuk.his.},$	$L_{tuk.haq.}, \text{ mm}$	$\Delta L, \text{ mm}$
7,50	1,10	18,2	14,00	14,45	1,75
7,82	1,25	16,9	14,30	15,00	1,90
8,20	1,35	17,6	14,90	15,60	2,00
8,50	1,42	18,2	15,32	16,00	2,20

Ilova: ΔL - hosil qilingan tukli xalqadan hosil qilinayotgan tukli xalqaga qayta tortib olingan ip uzunligi

Shunga qaramasdan, ipning qayta tortilish miqdori bu usul bilan hisoblanganda, egish chuqurligi orqali ipning nisbiy tortilishini taxminiy miqdorini olish mumkin.

Ipning qayta tortilishi bilan egish chuqurligi orasidagi bog'liqlikni aniqlash maqsadida gurli egish chuqurligiga ega bo'lgan ikki tomonlama tukli trikotaj to'qimasi to'qilgan. Har bir holat uchun igna yurituvchi tovonlarning vertikal xarakati o'lchangan (3.1-jadvalga qarang). O'tkazilgan eksperiment natijalari shuni kursatdiki, egish chuqurligi ortishi bilan, ip tarangligi ham ortadi, bu esa igna yurituvchilarning vertikal harakatini ortishiga sabab bo'ladi.

Shakllanib bo'lingan xalqadan shakllanayotgan xalqaga ipning qayta tortilishi ip yurituvchi moslamadan ignaga kelayotgan ipga ko'rsatilayotgan qarshilik miqdoriga bog'liq bo'ladi. Egish operatsiyasida qancha ko'p igna va otboy tishlari qatnashsa, ip tarangligi shuncha katta bo'ladi. Xalqa hosil qilish jarayonida ipning qayta tortilish holatini yana bir bor aniqlash maqsadida mashinada to'qish jarayonining sekinlashtirilgan kinotasviri olindi, bu kinotasvir tukli ip tarangligi oshganligi sababli ip ignaga nafaqat ip yurituvchi moslamadan kelishini, balki hosil qilib bulingan xalqadan ham qayta tortilishini tasdiqladi. Bu holat xalqa hosil qilish jarayonida ip tarangligi va uzilishining kamayishiga olib keladi.

Egish chuqurligi katta bo'lganda ipning siqilish darajasini kamaitirish uchun turli xil tuzilishdagi xalqa hosil qilish mexanizmlari taklif qilingan.

Xalqa hosil qilish jarayonida tukli ipning siqilish darajasini kamaitirish yo'llari

Ma'lumki, tukli trikotajni to'qish, asos va tukli iplarni egish chuqurligi orasidagi farqning mavjudligi hisobiga amalga oshiriladi.

Tukli ipning egish chuqurligini kattalashishi bir vaqtda egish operatsiyasida ishtirok etayotgan ignalar soni ortishiga, ipning ignalarda, platinalarda yoki otboy tishlarida egilish sonining ko'payishiga olib keladi va uning natijasida ipning siqilish darajasi oshib ketadi.

Egish chuqurligi ortishi bilan ipning tarangligi ham ortadi, bunda tukli ip tarangligi asos ipinikiga qaraganda bir necha barobar ortiq bo'ladi.

Bir vaqtda egish operatsiyasida katnashayotgan ignalar soni egish chuqurligiga, egish burchagiga va ignalar qadamiga bog'liq bo'ladi.

Ip tarangligini kamaytirishning samarali usullaridan biri qamrash burchaklari yig'indisini kamaytirish bo'lib, uni ikki usul bilan: egish burchagini yoki igna qadamini oshirish hisobiga amalga oshirish mumkin.

Egish burchagini oshirish eguvchi klin ishchi profilining og'ish burchagini oshirish yoki oraliq zvenolar (*richaglar, shvinglar va h.k.*) qo'llash hisobiga bajarilishi mumkin. Lekin eguvchi klin og'ish burchagini oshirish hisobiga egish burchagini kattalashtirish $60-65^\circ$ gacha chegaralangan, oraliq, zvenolarni qo'llash esa mashina konstruksiyasini murakkablashtirib yuboradi.

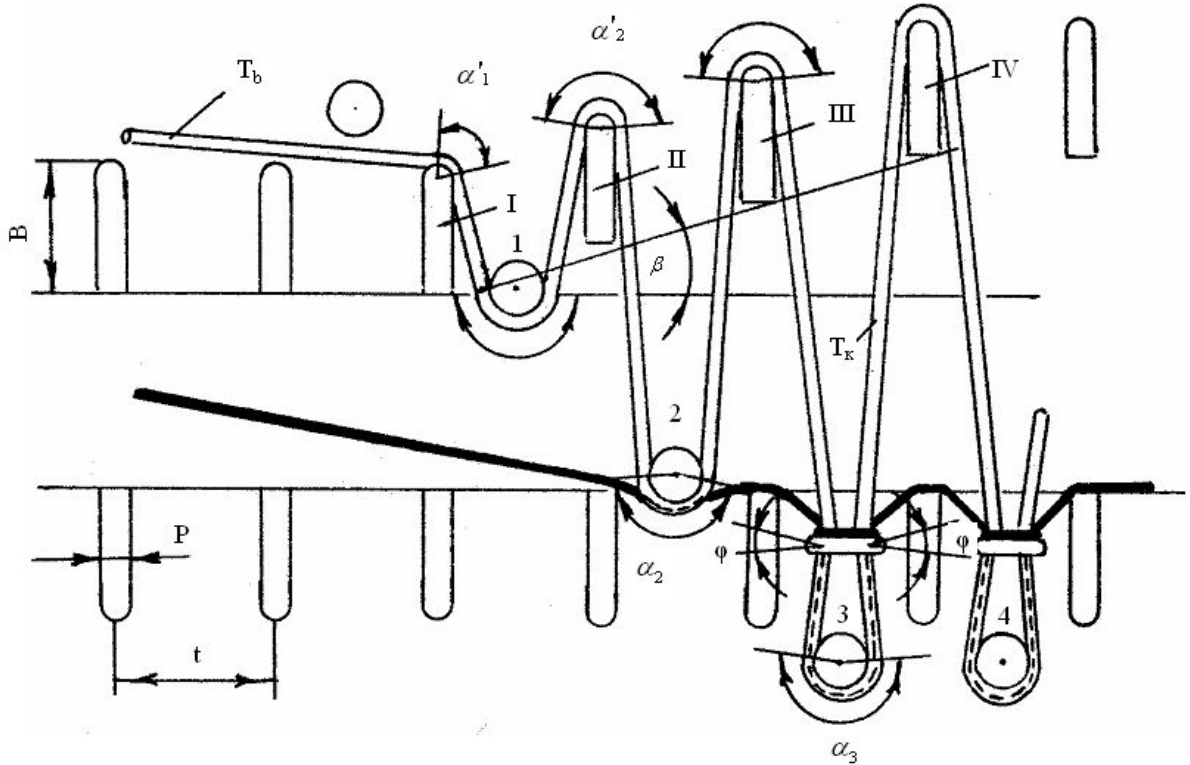
Igna qadamini oshirish hisobiga qamrash burchaklari yig'indisini kamaytirish mavjud mashinalarda, ignalarni xalqa hosil qilish jarayonida oralatib ishlatish hisobiga amalga oshirilishi mumkin. Bunda ignalarning yarmi ishda qatnashadi, asos va tukli xalqalar bitta igna oralab egiladi, bu esa olinayotgan to'qima eni qisqarib, cho'ziluvchanligi kamayib ketishiga sabab bo'ladi.

Tukli trikotajni igna oralab to'qilgan lastik to'qimasi asosida olish hisobiga qamrash burchaklari yig'indisini kamaytirish mumkin. Taklif qilingan tukli trikotaj to'qimasini to'qishda hamma ignalar qatnashadi, faqat tukli xalqani egish jarayonida ignalar bitta oralab ishlaydi, natijada trikotaj asos tuqimasining eni va cho'ziluvchanligi kamaymaydi.

O'tkazilgan tajribalar natijasida shu narsa aniqlandiki, 10 klass aylana ignadonli oborot mashinasida tukli ip sifatida chiziqli zichligi 62 teks bo'lgan paxta kalava ipidan foydalanib tukli trikotaj to'qilganda, tukli ipning maksimal egish chuqurligi $h_f=8,5 \text{ mm}$ bo'lishi mumkin ekan, agarda egish chuqurligi bu miqdordan oshib ketsa ip tarangligi oshib, ip uzilib ketishi mumkin.

Egish operatsiyasida tukli ipning siqilish darajasini kamaytirish uchun mashina ishchi a'zolarining bir-biriga qarab harakatlanishi taklif qilinadi, ya'ni aylana ignadonli oborot mashinalarida tukli ipni egish uchun harakatlanuvchi otboy tishlarini qo'llash tavsiya etiladi (3.26-rasm).

Rasmdan ko'rinib turibdiki, tukli ipni olgach, otboy tishlari I, II, III, IV ignalar 1, 2, 3 bilan bir vaqtda ularga qarama-qarshi tomonga harakatlanadi. Bunda tukli ip egish operatsiyasida qatnashayotgan mashina ishchi a'zolarining soni ortmasdan turib, chuqurroq egilishi mumkin, bu esa qamrash burchaklari yig'indisini va shu bilan birga tukli ip tarangligining oshmasligiga sabab bo'ladi.



3.26-rasm. Egish operatsiyasida harakatlanuvchi otboy tishlaridan foydalanish usuli

Aylana ignadonli oborot mashinalarida tukli trikotaj to'qishda, harakatlanuvchi otboy tishlaridan foydalanish, egish operatsiyasida ip tarangligining uch barobar kamayishiga olib kelishi mumkin.

Harakatlanuvchi otboy tishlaridan foydalanilganda tukli ip tarangligining kamayishi otboy tishlarining egish burchaklari miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bu burchak miqdorining tukli ip tarangligiga ta'sirini o'rganish maqsadida otboy tishlarining egish burchagi $\beta=9; 18; 24$ va 30° bo'lganida tukli ip tarangligi hisoblash yo'li bilan aniqlandi. Olingan natijalar 8.3. jadvalda keltirilgan. Har bir holatda ignalarning egish burchagi va olinayotgan xalqadagi ip uzunligi doimiy qolgan.

3.2. jadvaldan ko'rinib turibdiki, otboy tishlarining egish burchagi ortishi bilan tukli ipni egishda qatnashayotgan igna va otboy tishlari soni kamayib boradi, bu esa xalqa hosil qilish a'zolarining qamrash burchaklari yig'indisi kamayishiga sabab bo'ladi. Otboy tishlarining egish burchagi $\beta=9^\circ$ bo'lganda tukli ip tarangligi $T_k=822$ sN bo'lsa, burchak $\beta=30^\circ$ bo'lganda tukli ip tarangligi $T_k=248$ sN bo'ladi.

Olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, aylana ignadonli oborot mashinasida tukli trikotaj to'qishda tukli xalqa protyajkalari uzunligini oshirish,

mashinada harakatlanuvchan otboy tishlaridan foydalanish hisobiga amalga oshirilishi mumkin.

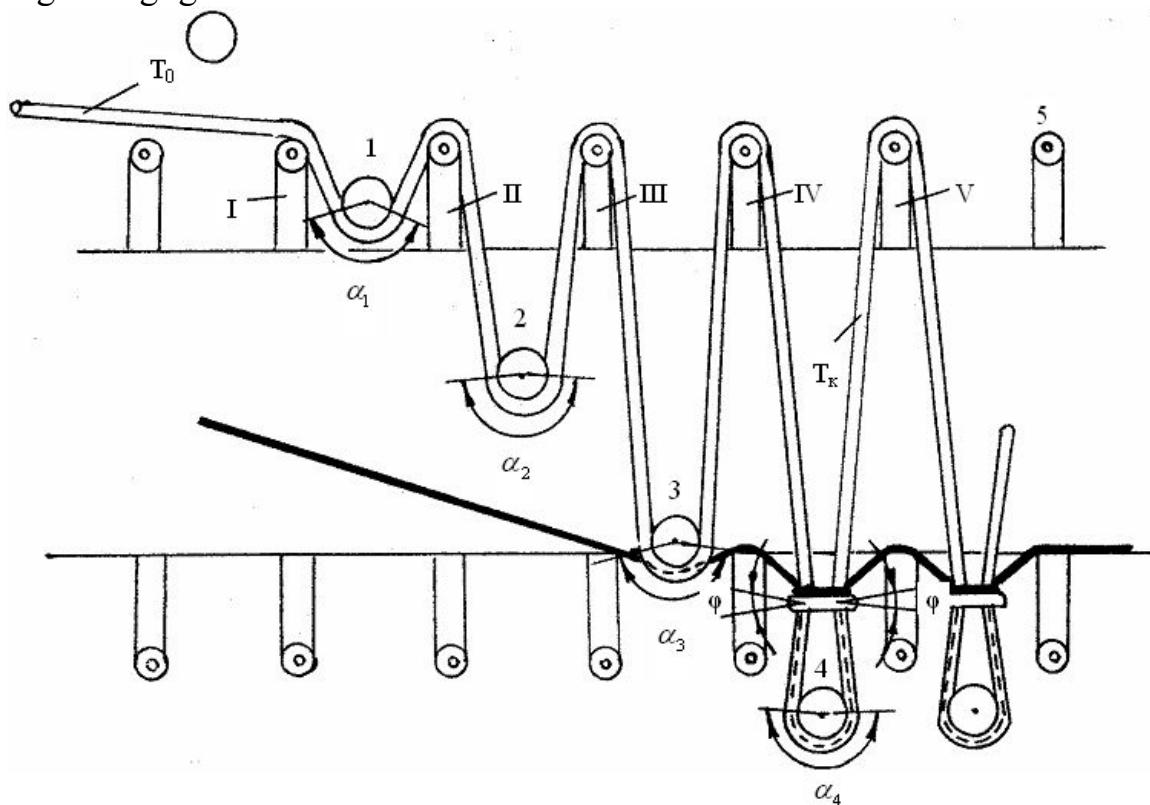
3.2-jadval

Tukli ipni otboy tishlari bilan egish burchagi, β grad	Tukli ip otboy tishlarini qamrash burchagini yig'indisi		Tukli ipning maksimal tarangligi T_k , sN
	grad	rad	
9	1187	20,70	822
18	962	16,76	373
24	941	16,40	349
30	845	14,72	248

Ilova. Tukli ipni ignalar bilan egish burchagi $\alpha = 48^\circ$; maksimal egish chuqirligi $h_k = 10,5\text{mm}$; tukli ipning boshlang'ich tarangligi $T_0 = 12,5\text{sN}$.

Bu muammoni boshqa usulni qo'llab ham yechish mumkin. Bu usulda otboy tishlarining tukli ip egiladigan qismiga o'z o'qi atrofida tukli ip ta'sirida aylanadigan g'altakcha o'rnatish taklif etiladi.

Tukli trikotajni olishda tukli ip aylanuvchan g'altakchali 5 otboy tishlari *I*, *II*, *III* ga qo'iladi va *1*, *2*, *3* ignalar bilan egiladi, egish chuqurligi ortishi bilan ipning tarangligi ham ortib boradi.



3.27-rasm. Egish operatsiyasida o'z o'qi atrofida aylanuvchi g'altakchali otboy tishlaridan foydalanish usuli

Bunday g'altakchali otboy tishlarini aylana ignadonli oborot mashinalarida tukli trikotajni to'qishda qo'llanilishi tukli ip tarangligini ancha kamaytiradi (3.27-

rasm), chunki tukli ipning aylanuvchan g'altakchalardagi ishqalanish kuchi miqdori juda kam.

Bunday usulning tukli trikotajni to'qishda qo'llanilishi, egish operatsiyasida ipning siqilib qolish darajasini kamaytiradi, tukli xalqa protyajkalari uzunligini oshirishga imkon yaratadi.

Xalqa hosil qilish jarayonida tukli ip tarangligini eksperimental usulda tekshirish

To'quv jarayoni sifatini baholash usullarining yaratilishi to'quv texnologiyasini rivojlantirishda, mashinalarni takomillashtirishda, turli xil xom ashyoni qayta ishlashda va to'quv mashinalaridan foydalanishda optimal shart-sharoitlarni vujudga keltirishda yaxshi natijalar bermoqda.

Bunday qurilmalar xalqa hosil qilish jarayonida mashina ignalarida vujudga keladigan haqiqiy kuchlar miqdorini o'lchash imkonini bermaydi. To'qish jarayonida ignalarda vujudga keladigan kuchlar miqdorini o'lchash uchun t.f.d. S.X.Simin tomonidan qurilma taklif qilingan bo'lib, unda ignadon o'yiqlariga oddiy igna o'rniga asosi ikki qismdan iborat bo'lgan ignalar o'rnatilgan, uning ikki uchi egiluvchan plastinkalarga mahkamlangan, ignalarni qolgan uchlari esa o'zaro mahkam birlashtirilgan. Ignalarning egiluvchan plastinkalariga tenzometrik datchiklar o'rnatilgan bo'lib, ular ostsillografga ulangan bo'ladi.

Xalqa hosil qilish jarayonida ip tarangligini o'lchaydigan bunday qurilmalarni tayyorlash qiyin va ularni mashinaga o'rnatishda ham turli qiyinchiliklar vujudga keladi.

Tukli trikotajni to'qish jarayoni asosida tukli va asos iplarining egish chuqurliklari orasidagi farq yotadi. Egish chuqurligining kattaligi bir vaqtda egish operatsiyasida qatnashayotgan ignalar soni ko'payishiga, ipning ko'p joyda egilib, uning tarangligini ortib ketishiga olib keladi.

Shuning uchun tukli trikotajni olishda to'qish zonasida tukli ip tarangligini o'lchovchi qurilma yaratish dolzarb masalalardan biri bo'lib hisoblanadi.

So'ngi vaqtlarda to'qish jarayonining sifat ko'rsatkichlarini, xususan to'quv mashinalari xalqa hosil qilish a'zolarining ip bilan o'zaro ta'siridan vujudga keladigan kuchlar miqdorini aniq baholovchi usullar yaratilmoqda. Bu kuchlar miqdorini bilib turib, xalqa hosil qilish jarayoni to'g'ri bajarilayotganligi haqida, mashina ishchi a'zolari konstruktsiyalarining xalqa hosil qilish jarayoni talablariga javob berishi to'g'risida fikr yuritish mumkin. Oxirgi yillarda egish operatsiyasida ip tarangligini hisoblashning nazariy va eksperimental usullari ishlab chiqildi. Olingan natijalar xalqa hosil qilish jarayonida nafaqat ip uchun qulay shart-sharoitlarni yaratib berishni, balki yechimlari to'qish tezligini oshirishni ta'minlaydigan, ip uzilishini kamaytiradigan, trikotaj to'qimasi sifatini yaxshilaydigan, shunga o'xshash asosiy masalalar yechimining hal qilinishiga olib keldi.

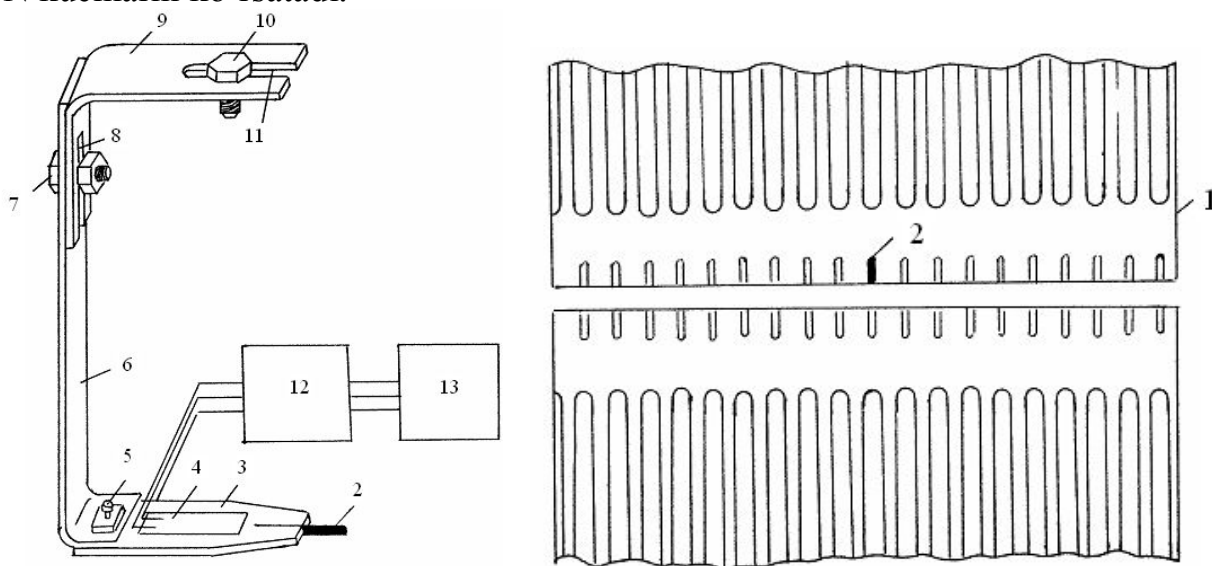
Egish operatsiyasida ipning tarangligi sezilarli darajada oshadi. Bu taranglikni hisoblash usuli ma'lum bo'lsa ham, ko'pincha uni bevosita

mashinaning ishlash jarayonida o'lchashga zaruriyat tug'iladi. Buning uchun yuqori tezlikda bajarilayotgan jarayonlarda kuchlarni aniqlash imkoniyatiga ega bo'lgan maxsus qurilmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Shuni hisobga olib, Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining "To'qimachilik mahsulotlari texnologiyasi" kafedrasida muallif tomonidan to'quv mashinasining bevosita to'quv zonasida tukli ip tarangligini o'lchovchi qurilma yaratilgan (3.28-rasm).

Otboy tishi - datchik 2 yuqori silindr o'yig'i 1 ga oddiy otboy tishi o'rniga o'rnatiladi va xalqa hosil qilishning turli jarayonlarida otboy tishlariga ta'sir qiluvchi bo'ylama kuchlar miqdorini o'lchaydi.

Otboy tishi - datchik 2 yuqori silindr stoliga plastinka 3, 9 lar va stoyka 6 yordamida alohida mahkamlanadi va u boshqa otboy tishlari bilan bir tekislikda joylashadi. Plastinka 3 stoyka 6 ga bolt 5 yordamida, plastinka 9 esa bolt 7 yordamida mahkamlanadi. Plastinka 9 ning boshqa uchi yuqori tsilindr stoliga bolt 10 yordamida mahkamlanadi. Plastinka 9 dagi tirqish 8 otboy tishi - datchik 2ni otboy tekisligiga nisbatan sozlash uchun, o'yiqli 11 esa - ko'ndalang yo'nalishda sozlash uchun xizmat qiladi. Egiluvchan plastinka 3 ga simli datchik yopishtirilgan bo'lib, undan berilgan signal UTCh-1 tipidagi kuchaytirgich 12 orqali N-115 tipidagi ostsillograf 13 yordamida fotosezuvchan qog'ozga yoziladi. Otboy tishi - datchik 2ga yuk osish yo'li bilan uning tarirovkasi o'tkazildi: 0-0, 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5 chiziqlar tarirovka chiziqlari bo'lib, otboy tishiga ta'sir qiladigan 0, 2, 3, 4, 5N kuchlarni ko'rsatadi.

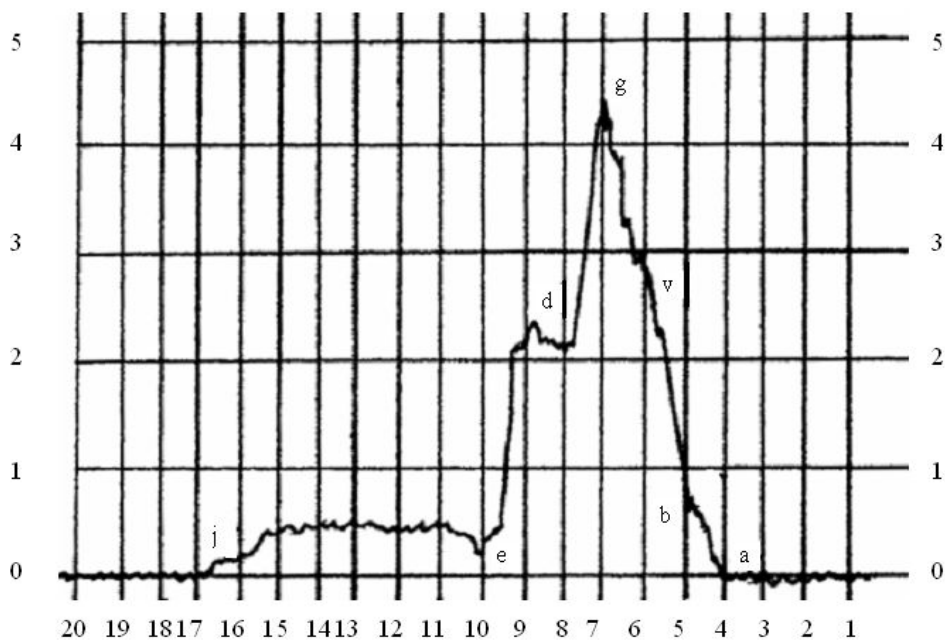


3.28-rasm. Trikotaj mashinasining to'quv zonasida tukli ip tarangligini o'lchovchi qurilma

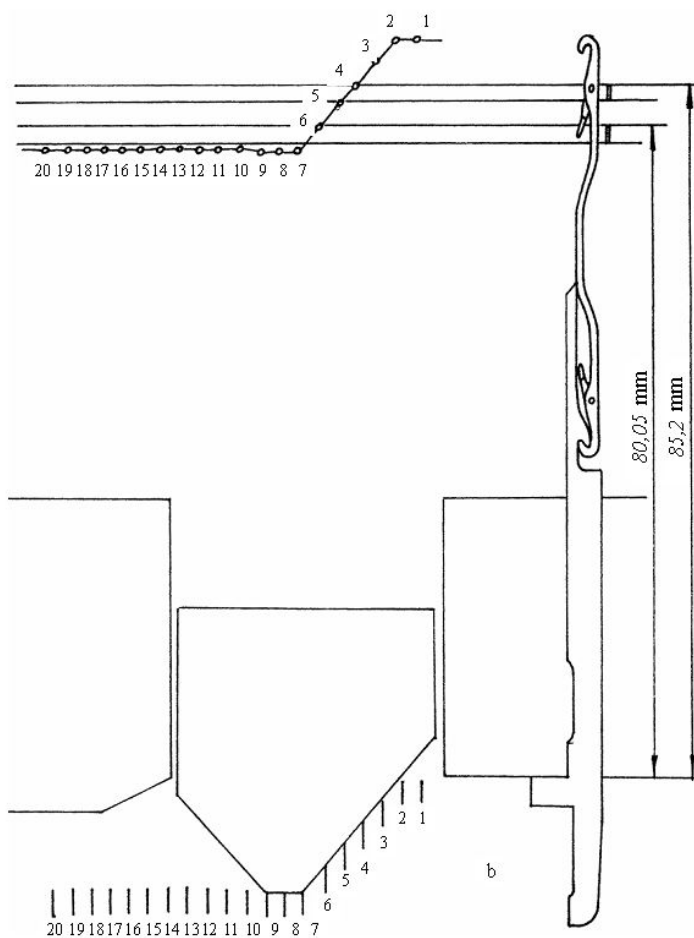
Xalqa hosil qilish jarayonida otboy tishiga ta'sir qiladigan kuch ostsillogrammasi 3.29-rasmda ko'rsatilgan.

Xalqa hosil qilish jarayonida ignalarning holati aylana ignadonli oborot mashinasida zamoklar va igna trayektoriyasining ostsillogramma bilan mos tushishi orqali aniqlanadi. Ostsillogrammadan shu narsa ma'lum bo'ladiki, ignalar

eguvchi klin bo'ylab harakatlanayotganida tukli ip tarangligi birmuncha ortadi (3.29, a-rasm).



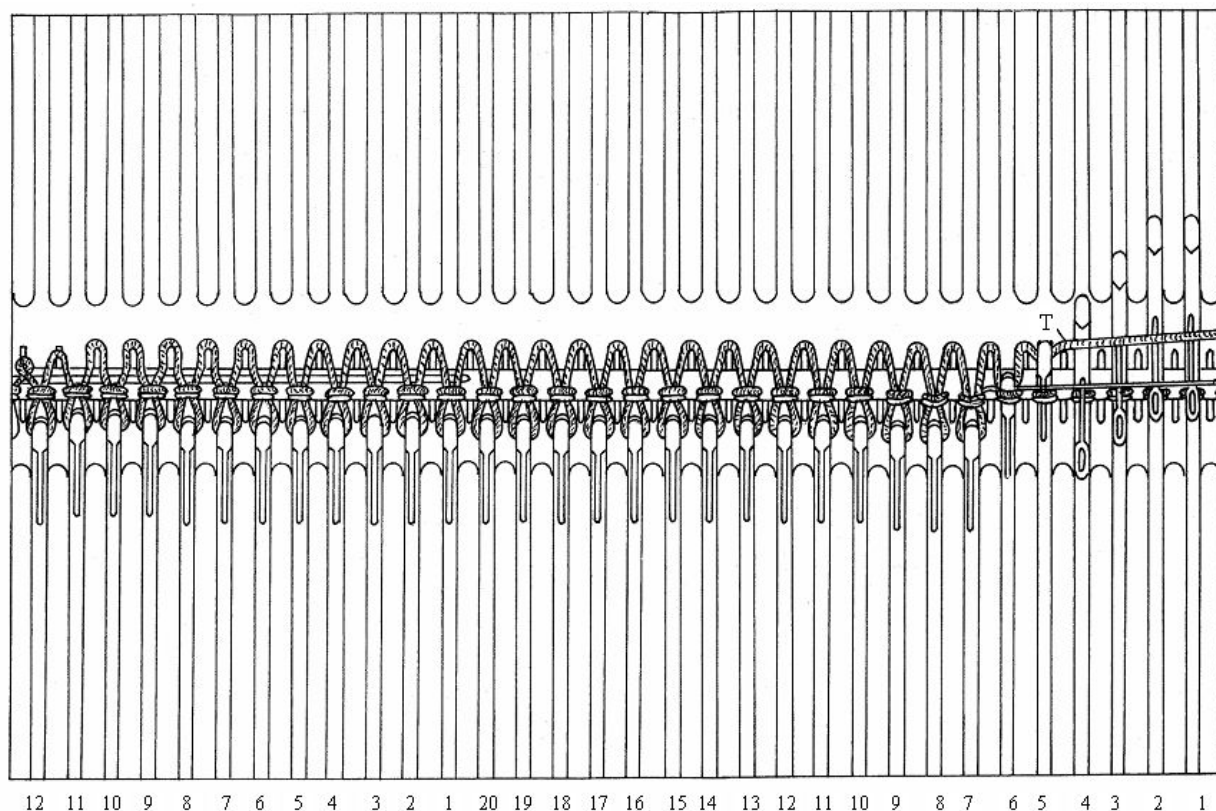
a



a. ignalar eguvchi klin bo'ylab harakatlanayotganida tukli ip tarangligi ortishi
 b. ignani harakat trayektoriyasi

3.29-rasm. Xalqa hosil qilish jarayonida mashinaning otboy tishiga ta'sir qiladigan kuch ostsillogrammasi

Ostsilogrammaning *a-b* qismi tukli ipning ignalar 4, 5 bilan egilishi jarayonining boshlanishiga mos keladi, *b-v* qismida esa ignalar 5, 6 tukli ipni otboy tishlarida egib, pastga tushishda davom etadi, bu holatda eski xalqa siqish operatsiyasini bajargan igna boshining eng keng qismida joylashgan bo'ladi (3.29, 3.30-rasmlar). Ta'sir kuchlari quyidagi kuchlar: eski xalqaning ichidan igna bosh qismining o'tishidagi qarshilik kuchi, ignaning ignadon o'yig'idagi ishqalanish kuchi va igna ilgagi egish uchun olgan ipning tortish kuchi yig'indisidan iborat bo'ladi.



3.30-rasm. Tukli trikotajni oborot mashinasida to'qish jarayoni

Ta'sir kuchlari miqdori eski xalqa yopilgan tilcha bo'ylab harakati mobaynida ortib boradi, buning sabablaridan birinchisi, eski xalqa asosi perimetrining igna bosh qismi perimetri bilan mos tushmasligi sababli va shundan kelib chiqib ipning qayta tortilishi kerakligi hamda surilayotgan eski xalqa va ilgari xalqalarning deformatsiyasi; ikkinchisi, tortilayotgan mato tomonidan surilayotgan xalqaga ta'sir kuchining ortib ketishi; uchinchisi, ip egilishining ko'payishi hisobiga ishqalanish kuchining oshib borishidir.

Ostsilogrammaning *v-g* qismida (*6-7 ignalar*) ipga ta'sir qiladigan kuch oshib ketadi, chunki tukli ipning egish chuqurligi oshgan sari egishda qatnashayotgan igna va otboy tishlarning soni ham ortadi va buning natijasida ipning igna va otboy tishlarida egilish soni ham ko'payadi. Bitta igna ilgagi ostida joylashgan va turli tezlikda harakatlanayotgan asos va tukli iplar orasidagi ishqalanish ham tukli ip tarangligining oshishiga sabab bo'ladi.

Egish operatsiyasida tukli ip tarangligiga eski xalqa ham ta'sir ko'rsatadi.

Shunday qilib, tukli ip egish operatsiyasining oxirida eng katta taranglikka ega bo'ladi va u 4,4 N ni tashkil etadi, bu kirish tarangligidan 35 marta ko'pdir.

Keyingi holatda tukli ip tarangligi kamayadi (*g-d qismi*), chunki igna eng pastki holatga tushib, yangi xalqani shakllantirgandan so'ng, birmuncha vaqt gorizontaal yo'nalishda harakat qiladi, buni eguvchi klinning pastki qismidagi gorizontaal maydoncha ta'minlaydi. Bu vaqtda ip yurituvchi moslama tomonidan ham, ilgari xalqa tomonidan ham ip ignaga berilmaydi.

Ostsillogrammaning *d-e* qismida igna eguvchi klin ta'siridan ozod etilib, tsilindr o'yig'i bo'ylab erkin harakat qiladigan vaqtidagi tukli ip tarangligi ko'rsatilgan, *e-j* qismida (*10-17 ignalar*) eski xalqalarning tortish kuchi hisobiga tukli ip katta bo'lmagan kuch ta'sirida bo'ladi.

To'quv mashinalarida ip tarangligiga ta'sir qiluvchi parametrlarni aniqlash birinchi darajali vazifa, chunki u hosil qilinayotgan xalqaning shakli va o'lchamlarini, shuningdek xalqa hosil qilish a'zolarining o'zaro ta'siridan yuzaga keladigan kuchlarni aniqlaydi. Bu kuchlar to'qishda ip uzilishiga ta'sir qiladi, ba'zi hollarda ipning mustahkamligi kam, qalinligi notekis bo'lganda trikotaj to'qimasini olishga umuman imkon bermaydi. Ayniqsa bu tukli xalqa protyajkalari uzaytirilgan, tukli ipni egish chuqurligi katta bo'lgan tukli trikotaj olishda yaqqol ko'rinadi.

Olib borilgan ilmiy ishlar, olingan patentlar va avtorlik guvohnomalarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, tukli trikotaj to'qishda tukli ip tarangligi hisoblash yo'li bilan aniqlangan, bevosita ishlab turgan mashinada ip tarangligini aniqlash usuli mavjud emas.

Asos va tukli iplarning qalinliklari, shuningdek bu qalinliklar yig'indisining tukli ip tarangligiga ta'sirini aniqlash uchun eksperiment o'tkazilgan bo'lib, bunda aylana ignadonli oborot mashinasida tukli trikotajni to'qish jarayonida tukli ipning tarangligi muallif tomonidan yaratilgan qurilma yordamida aniqlangan.

Xalqa hosil qilish jarayonida tukli ip tarangligini eksperimental usul bilan aniqlash uchun tukli va asos iplari sifatida turli chiziqli zichlikka ega bo'lgan paxta kalava ipidan foydalanilgan.

Tukli ip qalinligini doimiy qoldirib, asos ip qalinligining tukli ip tarangligiga ta'siri o'rganildi hamda asos ipi qalinligining doimiy qoldirib, tukli ip qalinligini bu ip tarangligiga ta'siri o'rganildi (*3.31 - rasm*).

Tukli ip sifatida chiziqli zichligi 125 teks bo'lgan, asos ipi sifatida chiziqli zichligi 31 teks bo'lgan, paxta kalava ipidan foydalanilganda tukli ip tarangligi 7,5Nni tashkil etdi. Asos ipi qalinligining 50% kamayishi tukli ip tarangligining 6,2% ga kamayishiga olib keladi.

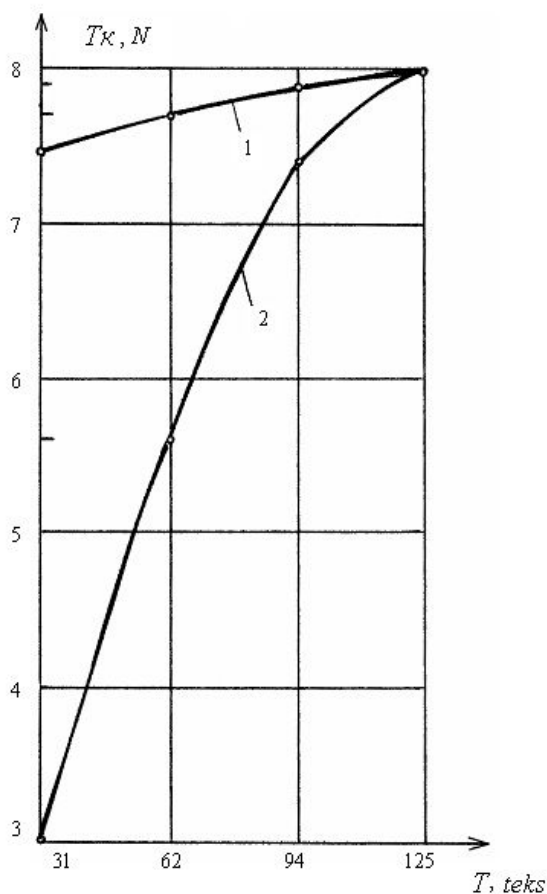
3.3- jadval

Iplarning chiziqli zichliklari yig'indisini tukli ip tarangligiga ta'siri

Ip	Paxta kalava ipining chiziqli zichligi, teks	Iplarning chiziqli zichliklari yig'indisi, teks	Tukli ip Tarangligi, N
Tukli	31 x 1	62	1,9
Asos	31 x 1		

Tukli	31 x 2	94	5,0
Asos	31 x 1		
Tukli	31 x 2	125	5,3
Asos	31 x 2		
Tukli	31 x 3	156	7,0
Asos	31 x 2		
Tukli	31 x 3	188	7,3
Asos	31 x 3		
Tukli	31 x 3	220	7,4
Asos	31 x 4		
Tukli	31 x 4	250	8,0
Asos	31 x 4		

Tukli va asos iplari chiziqli zichliklari yig'indisining tukli ip tarangligiga ta'siri o'rganib chiqilganida shu narsa ma'lum bo'ldiki, tukli va asos iplari sifatida chiziqli zichligi 31 teks bo'lgan paxta kalava ipidan foydalanilganda tukli ip tarangligi minimal qiymatni, ya'ni 1,9N ni tashkil etadi (3.3 *jadval*), tukli va asos iplari sifatida chiziqli zichligi 125 teks bo'lgan paxta kalava ipidan foydalanilganda tukli ip tarangligi maksimal qiymatni, ya'ni 8Nni tashkil etadi.



3.31-rasm. Asos (1) va tukli (2) ip chiziqli zichliklarini tukli ip tarangligiga ta'siri

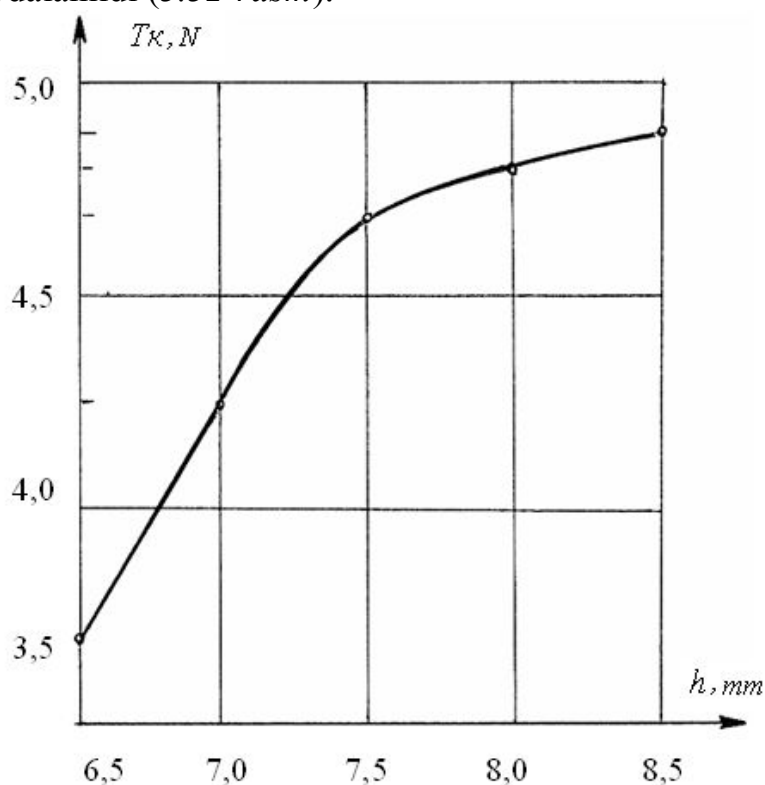
3.31-rasmdan ko'rinib turibdiki, tukli ip tarangligi asosan tukli ip chiziqli zichligining oshishi hisobiga ortadi.

3.4-jadval

Egish chuqurligi, mm	Qamrash burchaklari yig'indisi		Tukli ipning maksimal tarangligi, N
	grad	rad	
6,5	893	15,57	3,7
7,0	921	16,06	4,3
7,5	965	16,83	4,7
8,0	972	16,95	4,8
8,5	980	17,09	4,9

Xalqa hosil qilish jarayonida tukli ip tarangligining egish chuqurligiga bog'liqligini aniqlash maqsadida, turli egish chuqurliklarida tukli ip tarangligi aniqlandi (3.4 jadval).

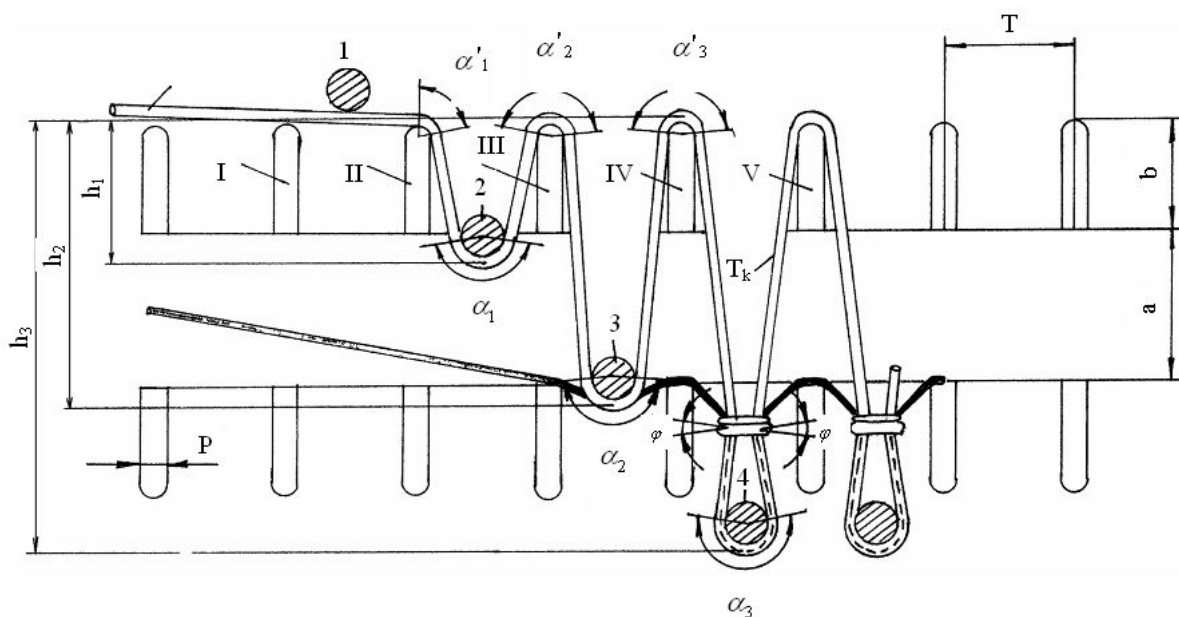
Mashinada tukli va asos iplari sifatida chiziqli zichligi 62 teks bo'lgan paxta kalava ipidan foydalanildi (3.32-rasm).



3.32-rasm. Tukli ip egish chuqurligining tukli ip tarangligiga ta'siri

Bu rasmdan ko'rinib turibdiki, egish chuqurligi bir xil kattalikda o'zgartirib borilganda tukli ip tarangligi turlicha oshib boradi. Buning asosiy sababi shundan iboratki, egish chuqurligining oshishi ipning xalqa hosil qilish a'zolarini qamrash

burchaklari yig'indisi oshishiga olib keladi, bunda egish chuqurligi bir xil qiymatga oshib borganda, qamrash burchaklari yig'indisi turlicha oshadi (3.33-rasm). Ipni egish operatsiyasi boshlanishida ip tarangligi tez ortadi, keyin sekinlashadi.



3.33-rasm. Egish chuqurligining qamrash burchaklari yig'indisiga ta'siri

Agar egish chuqurligi 6,5 mm dan 7,0 mm gacha oshirilganda, ip tarangligi 3,7 dan 4,3 N gacha, ya'ni 14,9% oshadi, egish chuqurligi 8,0 dan 8,5 mm gacha oshirilganda, ip tarangligi 4,8dan 4,9 N gacha, ya'ni 2,08% oshadi (3.3, 3.4-jadvallar).

Tukli trikotaj olishda tukli ip tarangligini hisoblash

Tukli trikotaj ishlab chiqarishda xalqa hosil qilish jarayonining tahlili shuni ko'rsatdiki, egish operatsiyasida tukli ip tarangligini hisoblashda eski xalqa, tukli ip qalinligi va tukli va asos iplari orasidagi ishqalanish kuchi ta'siri hisobga olinishi zarur, tukli ip tarangligi nazariy yo'l bilan Eyler formulasi orqali hisoblanganda olingan natija eksperimental ma'lumotdan farq qiladi. Eyler tomonidan bir xil material uchun doimiy deb qabul qilingan ishqalanish koeffitsienti o'zgaruvchan kattalik bo'lib chiqdi. Tsilindrni qamrab o'tayotgan ipning ishqalanish koeffitsienti ipning harakat tezligiga va ipga ta'sir ko'rsatayotgan kuch miqdoriga bog'liq bo'ladi. I.S.Mil'chenko egish operatsiyasi uchun eski xalqaning egilayotgan ipga ta'sirini qamrash burchaklari yig'indisi va ipning ip bilan hamda ipning po'lat bilan ishqalanish koeffitsientini ajratgan holda ko'rsatib berdi.

$$T = T_0 e^{\mu \sum \alpha + \mu \sum \varphi} \quad (3.26)$$

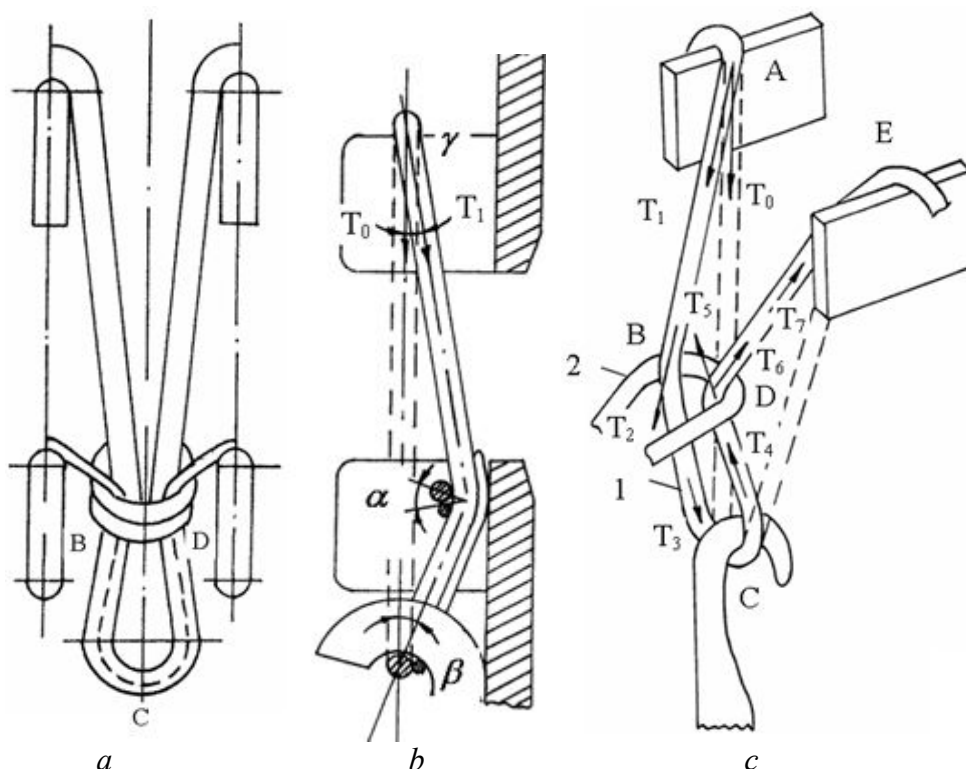
Egish operatsiyasida egilayotgan ip har doim vertikal tekislikda joylashgan deb qaraladi (3.34 a, b-rasm).

Olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari shuni ko'rsatdiki, to'qimani tortish kuchi egish jarayonida ip tarangligiga ta'sir qiladi. Shuning uchun ipda hosil bo'ladigan maksimal taranglik ortib ketib, ipni uzilishiga sabab bo'ladi.

Tortish kuchi ta'sirida ip 1 eski xalqa 2 da egiladi, shuning uchun eski xalqa bilan yangi ip orasida qisman qamrash burchagi hosil bo'ladi (3.34 b, d-rasm).

Natijada egilayotgan ipdagi T taranglik yoniga ΔT taranglik qo'shiladi. Bu holatni egish operatsiyasi bajarilayotganida ip mustahkamligini aniqlashda e'tiborga olish zarur. Ipning AV qismida tortish kuchining taranglikka ta'sirini tekshiramiz. Ipga tortish kuchi ta'sir qilguncha uning tarangligini T_0 deb qabul qilsak, tortish kuchi γ burchagiga buralganidan keyin u ΔT kuchiga ortadi va ipning yangi T_1 tarangligi quyidagicha ifodalanadi.

$$T_1 = T_0 + \Delta T \quad (3.27)$$



3.34-rasm. Eski xalqaning egilayotgan ipga ta'siri

Ipning A nuqtasida yangi hosil bo'lgan ishqalanish kuchi miqdori va shu ishqalanish kuchi ta'siri ostida vujudga kelgan taranglikni Eyler formulasi orqali quyidagicha ifodalash mumkin.

$$T_1 = T_0 + \Delta T = T_0 e^{\mu(\gamma+x)} \quad (3.28)$$

(3.28)da tortish burchagi γ dan tashqari aniqlanishi kerak bo'lgan yangi noma'lum qiymat X paydo bo'ladi.

(3.28) ni quyidagi ko'rinishda yozamiz,

$$T_1 = T_0 + \Delta T = T_0 e^{\mu\gamma} \cdot e^{\mu x} \quad (3.29)$$

(3.29) dan

$$\frac{T_0 + \Delta T}{T_0} = e^{\mu\gamma} e^{\mu x}$$

(3.30)

3.34-rasmdan (3.30) ni quyidagi ko'rinishda yozishimiz mumkin.

$$\frac{T_0 + \Delta T}{T_0} = \frac{1}{\cos \gamma}$$

(3.31)

(3.30)dagi $e^{\mu x}$ ni yoyib chiqamiz

$$e^{\mu x} = 1 + \mu x + \frac{(\mu x)^2}{2} + \dots$$

X qiymatini kichik deb hisoblasak, u holda

$$e^{\mu x} = 1 + \mu x$$

(3.32)

so'ngra (3.31) va (3.32) ni (3.30) ga qo'ysak

$$\frac{1}{\cos \gamma} = e^{\mu x} (1 + \mu x)$$

(3.33)

(3.33) dan qidirilayotgan qiymat

$$\mu x = \frac{1}{\cos \gamma \cdot e^{\mu \gamma}}$$

(3.34)

μx ning qiymatini (3.29) dan (3.28) ga qo'yamiz. U holda quyidagini olamiz.

$$T_1 = T_0 + \Delta T = T_0 e^{\mu \gamma + \frac{1}{\cos \gamma \cdot e^{\mu \gamma}} - 1}$$

(3.35)

(3.35) da qo'shimcha taranglik miqdori tortish burchagi γ funksiyasida ifodalangan, endi ipning $ABCDE$ qismidagi to'liq taranglik T ni tarangliklar yig'indisi orqali hisoblaymiz.

$$T = T_1 + T_2 + \dots + T_7.$$

Ipning V nuqtadan chiqib VC qismiga kirmagandagi tarangligi (3.34 d-rasm),

$$T_2 = T_1 \cdot e^{\mu \alpha_n}$$

bunda, μ - ipning ipga ishqalanish koeffitsiyenti.

α_n - eski xalqa ipini egilayotgan ip bilan qamrash burchagi.

Bu burchakning bevosita egish jarayonini kuzatish orqali aniqlash mumkin. Bu burchak nisbatan ancha kichik bo'lsa ham, ipning ipga ishqalanish koeffitsiyenti α qo'shimcha taranglik ΔT ni ancha sezilarli qilishi mumkin.

Ip tarangligi VS qismida tortish kuchi hisobiga ortadi:

$$T_3 = T_2 + \Delta T = T_2 e^{\mu \beta + \frac{1}{\cos \beta \cdot e^{\mu \beta}} - 1}$$

S nuqtadan chiqishda ip tarangligi ipning ignada egilishi hisobiga ortadi:

$$T_4 = T_3 \cdot e^{\mu_1 \alpha}$$

bunda, α - ipning ignani qamrash burchagi

μ_1 - ipning igna bilan ishqalanish koeffitsiyenti.

CD qismida tukli ipning tarangligi

$$T_5 = T_4 + \Delta T = T_4 e^{\mu\beta + \frac{1}{\cos\beta \cdot e^{\mu\beta}} - 1}$$

D nuqtadan chiqishda (DE qismiga kirmasdan) ip tarangligi

$$T_6 = T_5 \cdot e^{\mu\alpha_H}$$

$$DE \text{ qismida } T_7 = T_6 + \Delta T = T_6 e^{\mu\beta + \frac{1}{\cos\beta \cdot e^{\mu\beta}} - 1}$$

Barcha tarangliklarni qo'shganda

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_7$$

DE qismining oxirida taranglik

$$T = T_0 e^{2 \left[\left(\mu\gamma + \frac{1}{\cos\gamma \cdot e^{\mu\gamma}} - 1 \right) + \left(\mu\beta + \frac{1}{\cos\beta \cdot e^{\mu\beta}} - 1 \right) + \mu\alpha_H \right] + \mu_1 \alpha_3}$$

Egish operatsiyasida tortish kuchini hisobga olganda tukli ipning maksimal tarangligi

$$T = T_0 e^{\mu_1 \left(\sum \alpha + \sum \alpha_1 \right) + 2 \left[\left(\mu\gamma + \frac{1}{\cos\beta \cdot e^{\mu\gamma}} - 1 \right) + \left(\mu\beta + \frac{1}{\cos\beta \cdot e^{\mu\beta}} - 1 \right) + \mu\alpha_H \right] + \mu_1 \alpha_3} \quad (3.36)$$

bunda, μ_1 - ipning igna va otboy tishlari bilan ishqalanish koeffitsiyenti;

μ - ipni ip bilan ishqalanish koeffitsiyenti;

α - ipning ignani qamrash burchagi;

α^1 - ipning otboy tishlarini qamrash burchagi;

α_n - egilayotgan ipning eski xalqani qamrash burchagi;

γ, β - tortish burchaklari;

T_0 - tukli ipning kirishdagi tarangligi.

(3.36) formuladan foydalanib, tortish kuchini hisobga olgan holda egish operatsiyasida tukli ip tarangligini hisoblash yo'li bilan aniqlash mumkin.

Tukli trikotaj 10 klass aylana ignadonli oborot mashinasida to'qilib, bunda asos va tukli iplari sifatida chiziqli zichligi 31 x 2 teks bo'lgan paxta kalava iplaridan foydalanilgan. Parafinlangan ipning po'latga ishqalanish koeffitsienti $\mu_1 = 0,18$, ipning ipga ishqalanish koeffitsienti $\mu = 0,22$ deb qabul qilingan. Tortish

burchaklari $\gamma=12^\circ$, $\beta =26^\circ$; egilayotgan ipning eski xalqani qamrash burchagi $\alpha_n=36^\circ$

Aylana ignadonli to'quv mashinalari uchun kirishdagi ip tarangligini $0,2 \text{ sN}$ gacha deb qabul qilish taklif qilinadi. Tukli ip sifatida chiziqli zichligi 62 teks paxta kalava ipidan foydalanilganda kirishdagi taranglik $12,5 \text{ sN}$ ga teng bo'ladi.

$$\dot{O}_E = 12,5 \cdot 2,71^{0,18(5,76+7,21)+2} \left[\left(0,22 \cdot 0,21 + \frac{1}{0,978 \cdot 2,71^{0,22 \cdot 0,21} - 1} \right) + \left(0,22 \cdot 0,45 + \frac{1}{0,898 \cdot 2,71^{0,22 \cdot 0,45} - 1} \right) + 0,22 \cdot 0,698 \right] + 0,18 \cdot 3,48 = 529 \text{ sN}$$

Hisoblab olingan qiymat bilan haqiqiyini solishtirish uchun tukli ip tarangligining eksperimental qiymati muallif tomonidan yaratilgan moslama yordamida aniqlandi va uning maksimal miqdori 580 sN ni tashkil etdi, ya'ni $T_K=580 \text{ sN}$.

Egish operatsiyasida ip tarangligi o'lchanganida odatda igna ilgagi ostida bitta ip joylashgan deb qaraladi. Lekin ayrim trikotaj to'qimalarini (*qoplama, press, tukli*) to'qishda igna ilgagi ostida ikkita egilayotgan ip yoki bitta ip va bitta eski xalqa joylashgan bo'ladi va ular bir-birlariga o'zaro ta'sir qilib, ip tarangligining oshib ketishiga sabab bo'ladi.

Egish operatsiyasida tukli va asos iplari igna ilgagi ostida turli tezlikda harakat qilib, ular birgalikda eski xalqa orasidan tortib olinadi, bu esa iplar orasida ishqalanish kuchining vujudga kelishiga sabab bo'ladi. Bu ishqalanish kuchini ip tarangligini hisoblashda inobatga olish zarur.

Tukli va asos iplarning o'zaro ishqalanish kuchidan qo'shimcha taranglik hosil bo'lgani uchun, bu holatni tukli ip tarangligiga ipning ipga ishqalanishidan paydo bo'lgan qo'shimcha taranglikni qo'shish bilan hisobga olish mumkin, ya'ni

$$T = T_0 e^{\mu_1 \left(\sum \alpha + \sum \alpha_1 \right) + 2 \left[\left(\mu \gamma + \frac{1}{\cos \gamma \cdot e^{\mu \gamma}} - 1 \right) + \left(\mu \beta + \frac{1}{\cos \beta \cdot e^{\mu \beta}} - 1 \right) + \mu \alpha_H \right] + \mu_1 \alpha_3 + \mu} \quad (3.37)$$

(3.37)dan foydalanib, tukli ip tarangligini hisoblaganimizda, taranglik miqdori 541 sN ni tashkil etadi, ya'ni $T_K=541 \text{ sN}$.

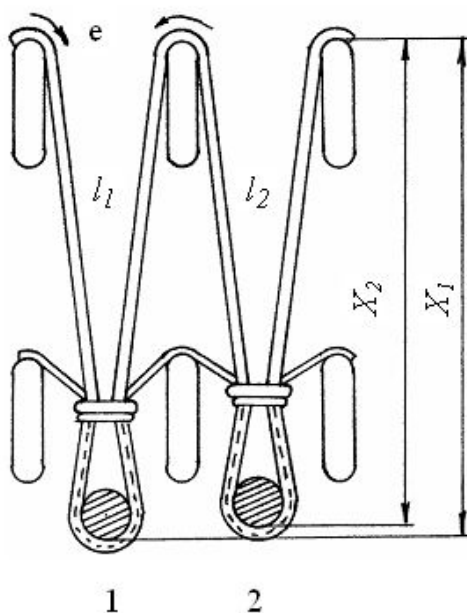
Tukli ip tarangligining hisoblash yo'li bilan olingan qiymati eksperimental qiymatdan deyarli farq qilmaydi. Bu esa (3.37) formulani xalqa hosil qilish jarayonida tukli ip tarangligini aniqlashda foydalanish uchun taklif qilishga asos bo'la oladi.

3.9. Shakllantirish operatsiyasi

Eski xalqa egilgan ip ustiga tashlanganidan keyin mashina ignalari yordamida yangi xalqa shakl oladi, ya'ni yangi xalqa iplari eski xalqalar orasidan tortib olinadi.

Xalqa hosil qilish jarayonining to'quv usulida yangi xalqa kattaligi shakl olish operatsiyasi orqali belgilanadi, shuning uchun shakllantirish operatsiyasidan yangi xalqa o'lchamlarini o'zgartirishda foydalaniladi.

Yangi xalqa hosil qilish uchun kerak bo'lgan ip, asosan, ip yurituvchi moslama tomonidan keladi. 3.35-rasmda aylana ignadonli oborot to'quv mashinasining yuqori tsilindri otboy tishlariga nisbatan eng pastki holatda bo'lgan igna 1 dagi tukli xalqa l_1 ni shakllantirishdagi ipning yo'nalishlari ko'rsatilgan.



3.35-rasm. Shakllantirish operatsiyasi

Agar aylana ignadonli oborot to'quv mashinasi xalqa hosil qiluvchi zamogini eguvchi klini gorizontaal maydonchaga ega bo'lsa, yangi ip faqat ip yurituvchi moslama tomonidan keladi. Agar eguvchi klinda gorizontaal maydoncha bo'lmasa igna 2 keyingi operatsiyani bajarish uchun yuqoriga ko'tarila boshlaydi va egish chuqurligi ($X_1 - X_2$) kattalikka kamayadi, natijada xalqa ipidagi taranglik kamayadi. Har qanday sharoitda ham ipning harakati taranglik oshgan tomonga yo'nalgan bo'ladi.

Agar tukli xalqa chap qismining tarangligi shu xalqa o'ng qismining tarangligidan ortiq bo'lsa, yangi tukli xalqa L_1 ni hosil qilish uchun ip faqat ip yo'naltiruvchi moslama tomonidan emas, avval hosil bo'lgan xalqa L_2 tomonidan ham olinadi.

Buning natijasida to'liq shakllangan xalqa ipi uzunligi xalqaning egish operatsiyasi holatidagi ip uzunligidan kam bo'ladi, chunki xalqa L_2 ipining bir qismi xalqa L_1 ga o'tadi, ya'ni ipning qayta tortilish holati yuz beradi. Ipinning qayta tortilishi xalqa hosil qilish jarayonining deyarli barcha bosqichlarida ro'y berishi mumkin, tortilayotgan ip miqdorining o'zgaruvchanligi, to'qilayotgan trikotaj to'qimasi xalqa tuzilishining notekisligiga olib keladi. Lekin ipning qayta tortilish holati xalqa hosil qilish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatishi ham mumkin, chunki ipning qayta tortilish holati tukli trikotaj to'qishda muhim bo'lgan ip tarangligini kamaytiradi va natijada berilayotgan ipning uzilishi ham kamayadi. Bundan

tashqari, ipning qayta tortilish holati to'qilayotgan trikotaj xalqasi ipining uzunligini kamaytirishga ham imkon yaratadi.

3.10. Tortish operatsiyasi

Tortish operatsiyasining maqsadi – eski xalqalarni ignalardan tashlashni ta'minlash, yangi xalqani vertikal holatdan gorizontal holatga o'tkazish yo'li bilan, yuqoriga ko'tarilayotgan igna yo'lini bo'shatishdan iboratdir. Igna yo'li bo'shatilmasa eski xalqa qaytadan ignaga tushib qolishi mumkin. Tortish operatsiyasida eski xalqa holatini o'zgartirish, mashina ishchi a'zolarining harakati va tortish kuchining ta'siri hisobiga amalga oshiriladi.

Tortish operatsiyasi shakllanayotgan yangi xalqaga o'z ta'sirini ko'rsatadi, ya'ni ip sarfi tezligini va uning tarangligini oshirib yuboradi.

Eksperiment natijalari bo'yicha shu narsa aniqlandiki, platinasiz mashinada tortish operatsiyasi bajarilganida eski xalqaning egilayotgan ipga ta'siri katta bo'ladi, ayniqsa yangi ip igna ilgagi bilan birga eski xalqa orasidan tortib olinayotganida. Igna ilgagi eski xalqadan chiqib, ipning tarangligi kamayganda ham, eski xalqa hamon taranglikka ta'sir qilib egish operatsiyasining oxirigacha taranglikni oshirib boradi va egish operatsiyasining oxirida eski xalqaning ip tarangligiga ta'siri umumiy taranglikning 16% ni tashkil etadi.

Professor V.M. Lazarenko egish operatsiyasini tadqiqot qilib, shuni ta'kidlaydiki, egish operatsiyasida eski xalqaning tortilishi har doim berilayotgan ip tezligini oshiradi. Egilayotgan xalqa tayoqchalarining eski xalqa ta'sirida surilishi qo'shimcha tezlanishni vujudga keltiradi, bu esa tortish kuchi oshganda xavflidir.

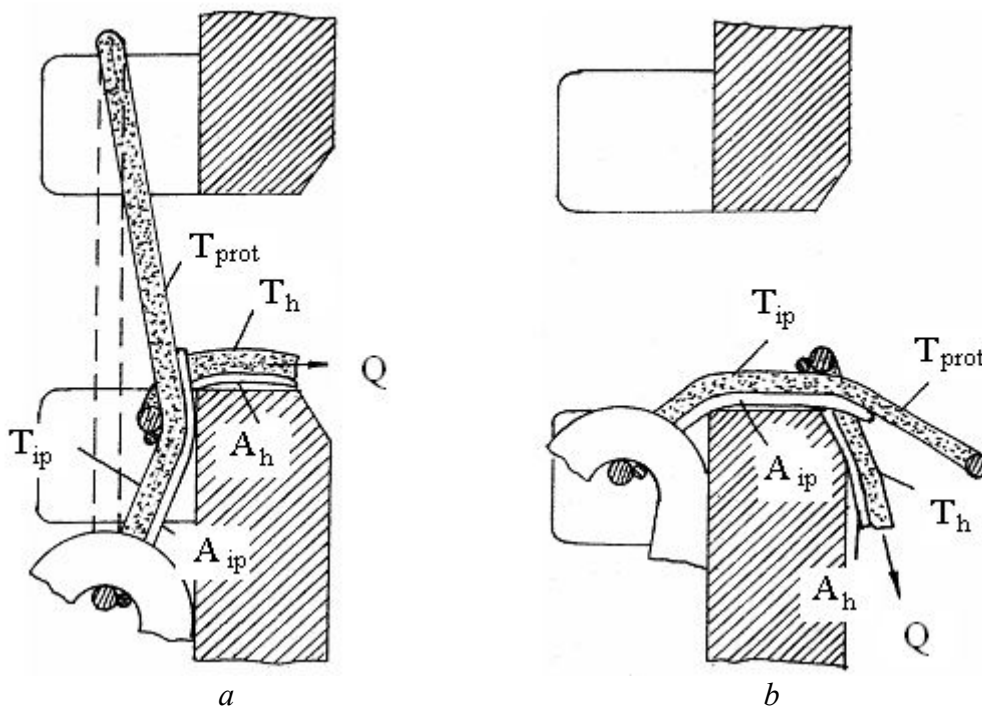
To'qimani tortish kuchi ignada egilayotgan iplarga uzatilishi mumkin. Shu sababli egilayotgan ipning maksimal tarangligi oshib, ip uzilishi ko'payadi. Tortish kuchi kam bo'lganda eski xalqa elementlari yangi ip bilan platina orasiga tortiladi va shu sababli tortish kuchining kam bo'lishi egilayotgan ip tarangligiga deyarli ta'sir qilmaydi. Agar tortish kuchi oshirilsa, egilayotgan ip tarangligi oshishi bilan bir vaqtda yangi ipning eski xalqada egilishiga olib keladi, natijada yangi ip bilan eski xalqa orasida ham ma'lum bir qamrash burchagi hosil bo'ladi. Buning natijasida egilayotgan ip o'zida bor taranglikdan tashqari yana qo'shimcha taranglikka ega bo'lishi mumkin. Bu qo'shimcha taranglikni egish operatsiyasida ip tarangligini hisoblash paytida inobatga olish ko'rsatib o'tiladi. Eski xalqa va ip qalinligi egilayotgan ip tarangligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi va tortish kuchi o'zgarishi bilan eski xalqaning egilayotgan ip tarangligiga ta'siri ham o'zgaradi. Masalan, tortish kuchi 25% oshganda egilayotgan ip tarangligi 30% ga oshadi. Eng ko'p ip uzilish ehtimoli ip tarangligi yuqori bo'ladigan egish operatsiyasida vujudga keladi.

Egilayotgan ip tarangligiga tortish kuchi Q va ipning boshlang'ich tarangligi ta'sirini hisoblash yo'li bilan aniqlanganda, egilayotgan ip tarangligiga tortish kuchining ta'siri ipning boshlang'ich tarangligi ta'siridan ikki barobar katta

bo'lishi ma'lum bo'ldi. Shuning uchun trikotaj mashinalarida to'qimani tortish kuchi kattaligiga e'tibor berish va uni imkoni boricha kamaytirish zarur.

Tukli trikotaj aylana ignadonli oborot mashinasida to'qilganda ham eski xalqa yangi shakllanayotgan xalqaga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. Bu mashinada eski xalqalarni tortish uchun maxsus tortish mexanizmi mavjud.

Tukli trikotajni to'qishda tortish operatsiyasi, tukli xalqa protyajkalari T_{prot} otboy tishlaridan tashlanmasdan avval boshlanadi, ya'ni tukli xalqa protyajkalari hali ham tortilgan holatda bo'ladi (3.36, a-rasm).



3.36-rasm. Tortish operatsiyasi

Tashlangan T_h A_h eski xalqalar oddiy tortish operatsiyasidagi kabi ignalar orqasiga o'tmaganligi sababli, tortish operatsiyasi to'liq bajarilgan deb bo'lmaydi. 3.36, a-rasmda ko'rinib turibdiki, yangi tukli ip T_{ip} eski xalqalar T_h A_h ni ta'sirida egiladi va egish kattaligi bu holda tortish kuchiga bog'liq bo'ladi. Tukli xalqa protyajkalari otboy tishlaridan tashlangandan keyin eski T_h A_h xalqalar yangi xalqa tayoqchalari bo'ylab surilib, asos xalqa-larning platina yoylariga yaqinlashadi, eski va yangi xalqalar igna orqasiga o'tib tortish operatsiyasini tugatadi (3.36, b-rasm). Tortish operatsiyasi igna ilgagining ichki yuzasi otboy tekisligiga tenglashganda tugaydi. Yuqorida aytilganidek, tortish kuchi, asosan, asos xalqalariga ta'sir qiladi.

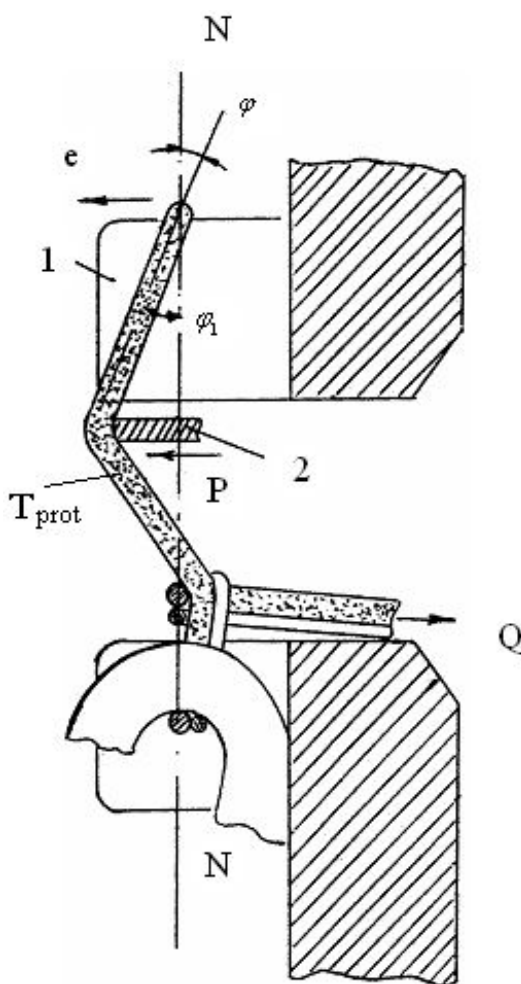
Tortish kuchining oshishi ipning qayta tortilish miqdorini kamaytiradi va xalqa ipi uzunligini oshiradi.

3.11. Tukli xalqa protyajkalarini tashlash operatsiyasi

Mashina otboy tishlariga yangi tukli ipni qo'yish va uni egish hamda tortish operatsiyasini to'liq bajarish maqsadida, tukli xalqa protyajkalari otboy tishlaridan tashlanadi.

Platinali aylana to'quv mashinalarida tukli xalqa protyajkalarini tashlash operatsiyasini yengillashtirish uchun tukli ipning platina ustiga bosimini kamaytirish tavsiya etiladi. Agarda bosim kamaytirilmasa, tukli xalqa protyajkasi platinadan tushmay qolib, to'qimaning old tomoniga o'tib qolishi mumkin, bu esa to'qimada nuqson paydo bo'lishiga olib keladi. Igna tugallash operatsiyasiga ko'tarila boshlanganda ipning platinaga bosimi kamayadi va tukli xalqa protyajkalarini tashlash uchun yaxshi sharoit yaratiladi.

Xalqa hosil qilish jarayonining bunday ketma-ketligi yana shuning uchun ham kerakki, igna tugallash operatsiyasiga ko'tarilganida platina asos xalqasini igna bilan birga ko'tarilishidan ushlab qoladi, shuning uchun tugallash operatsiyasi bajarilmaguncha platinani tukli xalqa protyajkalarini tashlash uchun orqaga surish tavsiya etilmaydi.



3.37-rasm. Tukli xalqa protyajkalarini tashlash operatsiyasi

To'quv mashinalarida qo'shimcha element sifatida tilchali igna, ilgak va otboy tishlaridan foydalanilganda tukli xalqa protyajkalarini tashlash asos va tukli xalqalar to'liq shakllangandan keyin bajariladi. Misol tariqasida aylana ignadonli oborot mashinasida tukli trikotajni olishda tukli xalqa protyajkalarini tashlash

operatsiyasini ko'rib chiqamiz, bunda qo'shimcha element sifatida otboy tishlaridan foydalanilgan. Igna yurituvchi tovonchalarining yo'naltiruvchi klinga yaqinlashishi bilan ignalar ko'tariladi va buning natijasida otboy tishlari ta'sirida bo'lgan tukli xalqa protyajkalari bo'shashib, ularni otboy tishlaridan tashlash uchun yaxshi sharoit yaratiladi.

Tukli xalqa protyajkalarini otboy tishlari l dan tashlash uchun mashinada maxsus protyajkalarini tashlovchi deb nomlangan moslama o'rnatilgan (3.37-rasm). Protyajkalarini tashlovchi moslama qanoti 2 tukli xalqa protyajkasi T_{prot} ga ta'sir qilganida, u egilib, otboy tishi yuzasining normal NN ga nisbatan φ_1 burchagini hosil qiladi.

φ_1 burchagi keltirilgan ishqalanish burchagi φ ga tenglashganda tukli xalqa protyajkasi otboy tishlaridan "e" yo'nalishi bo'yicha tashlana boshlaydi. Bunda ip bilan otboy tishlari orasidagi ishqalanish kuchi tortish kuchi Q ga, xomashyo turiga va otboy tishlari yuzasining tekisligiga bog'liq bo'ladi. Tortish kuchi Q oshishi bilay tukli xalqa protyajkalari otboy tishlariga yopishib, uni tashlash uchun ko'p P kuchi sarf qilinishi kerak bo'ladi. Tukli xalqa protyajkalari otboy tishlaridan tashlanganidan keyin, erkin holatda bo'lgan protyajkalar ipni qayishqoqligi hisobiga to'g'rilanadi.

Tugallash operatsiyasida ko'tarilayotgan igna tukli xalqa protyajkalariga kirib qolmasligi uchun, protyajkalar yo'naltiruvchi moslama yordamida ignadonlar orasiga yo'naltiriladi.

4. AYLANA BIR IGNADONLI EPI -RUSUMLI MASHINADA TUKLI TRIKOTAJNI ISHLAB CHIQRISHDA XALQA HOSIL QILISH JARAYONINING O'ZIGA XOSLILIGI

So'nggi yillarda trikotaj sanoatida zamonaviy aylana ignadonli ko'p tizimli mashinalarni joriy etish ularning texnologik imkoniyatlaridan rasional foydalanish vazifasi dolzarb hisoblanadi. Ushbu vazifani bajarish uchun mashinaning texnologik imkoniyatlarini puxtalik bilan sinchiklab, o'rganish lozim. Faqatgina mashinaning texnologik imkoniyat-larini o'rgangan holda, ushbu mashinada ishlab chiqariladigan trikotaj to'qima turlari va xususiyatlarini aniqlash mumkin.

Aylana bir ignadonli trikotaj to'quv mashinalarida tukli trikotaj to'qimasini olishda xalqa hosil qilish jarayonini taxlil qilish maqsadida EPI -rusumli trikotaj to'quv mashinasi tanlab olindi.

Ushbu mashina maxsus platina bilan jihozlangan bo'lib, undan tukli trikotaj to'qimasini olishda foydalaniladi. Mashinaning texnologik imkoniyatlaridan unumli foydalangan holda, ushbu mashinada yangi tuzilishga ega bo'lgan aralash to'qimalarini olish, ularni tasniflash, trikotaj to'qima assortimentini kengaytirish maqsadida turli ko'rinishdagi o'ziga xos xususiyatga va turli chiziqli zichlikka ega bo'lgan, kalava iplardan foydalanish mumkin.

Oldimizga qo'yilgan masalalarni o'rganish maqsadida [4.35] grafikli taxlil asosida xalqa hosil qilish jarayoni ustida tadqiqot ishlari olib borildi. Grafikli taxlil

haqiqiy o'lchamdagi silindr qulfi va platina o'rnatilgan, platina xalqa bloklari sxemasidan foydalanilgan holda amalga oshirilgan. Quyidagi bob mazkur tadqiqot ishlariga bag'ishlangan.

4.1. Xalqa hosil qilish jarayonining grafikli taxlili

EPI- rusumli mashinaning texnik tavsifi quyidagilardan iborat:

Ignadon diametri, mm.....	1080
Mashina klassi.....	18
Tukli to'qima uchun platina burunchasining balanligi, mm.	2,1; 2,8; 3,8
Ignalar soni.....	2268
Patinalar soni.....	2268
Xalqa hosil qilish sistemalari soni.....	36
Tanlab oluvchi g'ildiraklar soni.....	36
Xalqa hosil qilish sistemasining uzunligi, mm	88,79
Bobina o'rnatilgan moslamalar soni.....	72
Igadonning chiziqli tezligi, m/sek.....	0,55
Sarf qilinadigan quvvati, kVt	2,6
Xomashyoning chiziqli zichligi, teks:	
asos paxta ipi.....	2,5-16.5
tukli paxta ipi.....	42-14
visoza, poliamid, poliefir iplari.....	6,7-3,3
Paxta ip ishlatilgandaish unumdorligi, kg/soat.....	4ga yaqin
Mashinaning tashqi o'lchamlari, mm:	
shpulyarnik diametri.....	3520
balandligi.....	3300
Mashinaning massasi, kg.....	1400

EPI-rusumli mashinaning ishchi organlari o'lchamlariga muvofiq ravishda professor A.S.Dalidovich metodikasi bo'yicha sistemaning nazariy eng kam uzunligini quyidagi formula asosida aniqlash mumkin [3.3]:

$$D = \frac{2h}{\operatorname{tg}\alpha} = \frac{4(l+x)}{\operatorname{tg}\alpha} \quad (4.1)$$

bu erda:

D -sistemaning nazariy uzunligi;

H -ignaning vertikal bo'yicha harakatlanish kattaligi;

l -4,75 mm teng bo'lgan, tilcha uzunligi;

x - 4,3 mm teng bo'lgan, maksimal egish chuqurligi;

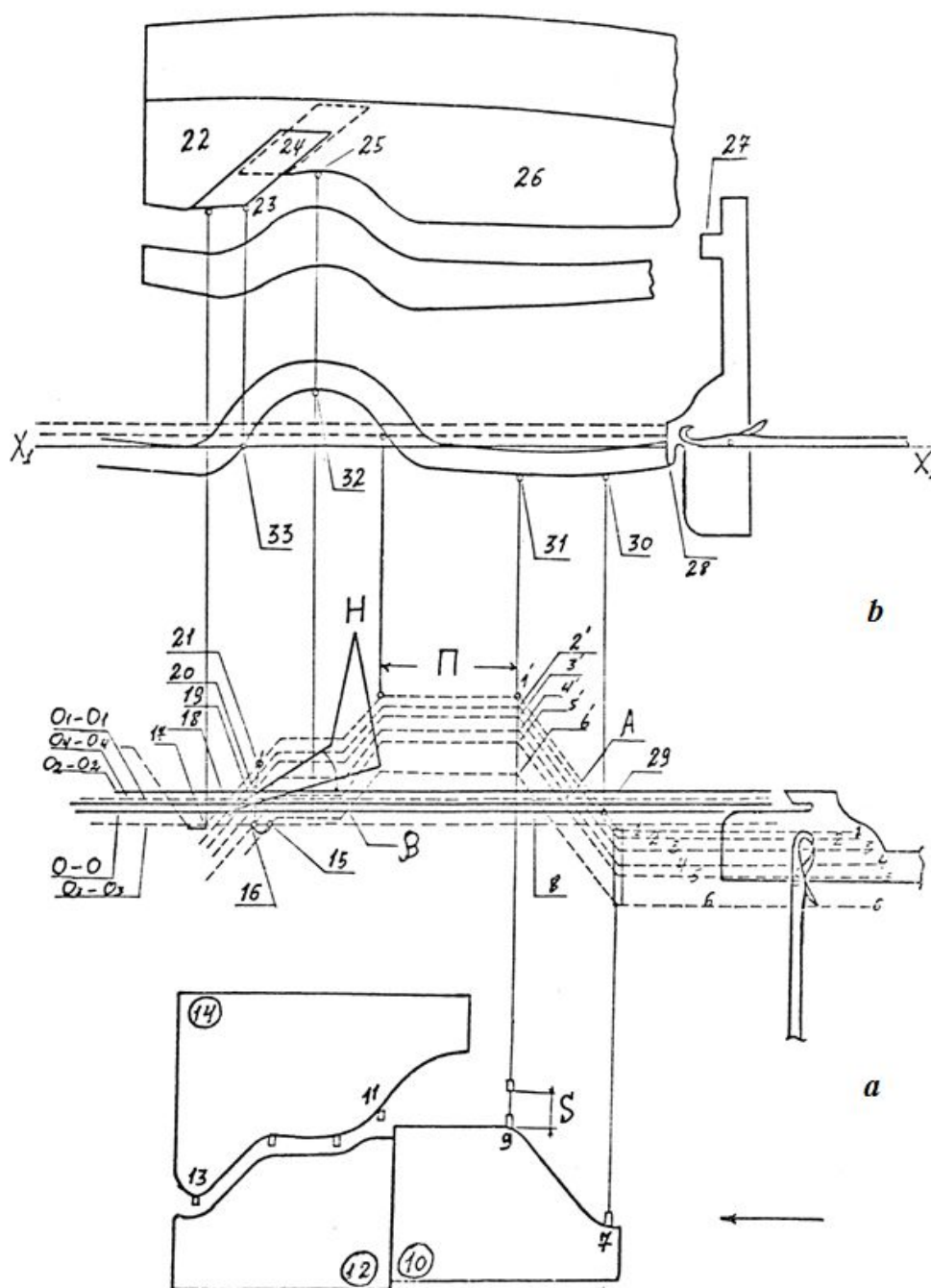
α - 45 gradusga teng bo'lgan, egish burchagi va tugallash burchagi

EPI-rusumli mashinaning xalqa hosil qilish sistemasi uzunligi nazariy xisob-kitobga ko'ra 36,6 mm teng.

EPI-rusumli mashina xalqa hosil qilish sistemasining uzunligini qisqartirish maqsadida mashina xalqa hosil qilish jarayoni grafikli tahlili o'tkazildi. Bu tahlil to'quv sistemasi uzunligi oshirish sabablarini aniqlashga imkon berdi. Tahlil

jarayonida xalqa hosil qilish operasisini amalga oshirishda xalqa hosil qilish organlarining qulf sistemalari bo'yicha harakatlanishi ko'rib chiqildi.

Ignalarning harakatlanish troektoriyasi 4.1,a- rasmda, platinaning harakatlanish troektoriyasi esa 3.1,b- rasmda ko'rsatilgan. Ikkala troektoriyada igna va platinaning o'ziga xos bo'lgan birgalikda harakatlanish nuqtasi topilgan. Belgilab qo'yilganki, xalqa hosil qilish jarayonida ignalar silindr qulfining 1, 2, 3 klinlari bo'yicha harakatlanadi va platina iyagida yuzaga kelgan otboy chizig'iga nisbatan vertikal siljiydi.



4.1.-rasm. Igna va platinaning xarakatlanish traektoriyasi nuqtalari.

Platina tomoqchasining yuqorigi chekkasi 0₁-0₁ chiziqni, pastki chekasi esa 0-0 otboy chizig'ini hosil qiladi.

0₂-0₂, 0₃-0₃ uzuq chiziqlar xalqa hosil qilish jarayonida eski xalqalarning yuqorigi va pastki xolatini ko'rsatadi.

0-0 otboy chizig'ida eski xalqalar protyajkasi joylashgan, uning ustida ignalar yordamida yangi iplar egiladi va yangi xalqa shakllanadi. Platinaning yuqorigi bo'rtib chiqqan joyida tukli protyajka joylashgan bo'lib, u 0₄-0₄ yuqorigi otboy chizig'ida egiladi.

Ignalarning xarakatlanish traektoriyasi 10, 12, 14 klinlar profilini, platinaning 22, 24, 26 qulflar o'yig'i bo'yicha xarakatlanish harakatlanish traektoriyasini hisobga olgan holda qurilgan.

Xalqa hosil qilish jarayoni tahlilida, igna tilchasi holatini aniqlab olish muhim ahamiyatga ega. Dastlabki holata tilcha 6 nuqtada joylashgan bo'ladi; igna tugallash operatsiyasini bajarish uchun 10 klin bo'yicha 7 nuqtadan 9 nuqttagacha yuqoriga ko'tarilib, 6-6 chiziq bo'yicha siljiydi. Tilchaning 6 uchi 0₂-0₂ chiziqdan yuqorida joylashgan paytda tugallash operatsiyasi nihoyasiga etadi, tilcha eski xalqa bilan ochiladi, tilchaning dastlabki ochilishi qaychilarning 4 nuqtasi A nuqtani 0₂-0₂ chiziqda kesib o'tganida yuz beradi.

Igna ko'tarilishida eski xalqalar 0-0 otboy chizig'ida yotmaydi, balki o'zaro ishqalansh kuchi yuzaga kelganligi sababli ignalar bilan birga ko'tariladi. Xalqaning ko'tarilish balandligi xalqa ipi uzunligiga bog'liq bo'ladi. Xalqa ipi uzunligi ortganda tilcha keyinroq ochiladi va bu tugallash operatsiyasiga vaqtiga to'g'ri keladigan 7 nuqtada bo'ladi.

Igna tovonchasi yukorigi 9 nuqtaga etganida, igna eng yuqorigi holatni egallaydi. Ignaning boshi bu vaqtda 1 nuqtaga o'tadi. Bunday holatda igna to'liq tugallash operatsiyasini bajarish uchun yuqoriga ko'tariladi, eski xalqalar esa igna o'zagida qoladi.

So'ng, igna tovonchasi gorizontal yo'nalish bo'yicha 14 klin chekkasigacha siljiydi, uning yuqorigi qismi 11 nuqta bilan tutashadi. Igna tilchasi 5o'qi 0-0 va 0₃-0₃ chiziqlarni kesib o'tgan vaqtda eski xalqa tilchani ko'taradi va uni 15 nuqtada yopishni boshlaydi. Tilcha zudlik bilan yopiladi. Bunda, eski xalqa 16 nuqtada tilcha o'qi chizig'ini kesib o'tadi va shundan so'ng 16 nuqtadan 21 nuqtaga o'tadi va ignalar boshchasi chizig'ini kesib o'tadi.

Platina iyak qismida asos ipini va platina burunchasida tukli ip ip o'tgan nuqtani topish uchun, igna ilgagining ichki yuqorigi 2 nuqtasining platina iyagi 0-0 chizig'i bilan kesishgan joyini, ya'ni 18 nuqtani topish kerak. Shunday qilib, 18 nuqta platin iyagi va uning yuqorigi bo'rtig'ida ip o'tkazish joyini aniqlaydi. Bu nuqtadan, ip, N ip yo'naltiruvchilarga o'tadi, bunda ip ignaga, tilcha yopilib qolishidan avval qo'yilishi kerak. Shuningdek, ip 4 "qaychilar" chizig'ining tilchaning yopilish chizig'i bilan kesishish joyida, va igna ilgagidan pastroq – 20 nuqtada aniqlanadigan 19 nuqtadan yuqoriroqdagi 18 nuqtaga yo'nalishi lozim. Bunda, ip yo'naltirgich tilcha yopilish nuqtasiga qaraganda yaqinroq, 19-20 va 0-0 tugallash chiziqlari orasida ip uzatish β burchak chegarasida joylashishi lozim.

Egish chuqurligi ilgak 2 nuqtasining eng pastki holatiga va 14 egish klini 13 nuqtasiga to'g'ri keladigan dastlabki ip egish 18 nuqtasidan 17 nuqttagacha bo'lgan

masofaga teng. Bu sathda egish operatsiyasi va asos tukli xalqalarni shakllantirish amalga oshiriladi.

Platina 28 yuqori burunchasi harakatlanish yo'nalishi 4.1,b- rasmda ko'rsatilgan. 27 platina tovonchasi 26, 24, 22 qulf ariqlari bo'ylab harakatlenganda, 25 nuqtaga mos keluvchi platina burunchasi markazdan 32 nuqta tomonga qaytishi holatida, 26 qulfdan asos ipi platina va ignalarga qo'yiladi. Bunda, mashina markazidan 32 nuqtaga surilgan platina burunchasining maksimal holati, asos ipini 28 platina burunchasi yonidan o'tib ketish hamda, platina iyagi va igna tilchasiga qo'yish imkonini beradi.

Shundan keyin, platina, 14 klin yordamida mashinaning markaziga suriladi. 27 platina tovonchasi 24 klinning eng yuqori 23 nuqtasiga etganida, 28 platina burunchasi ignalar orqa tomonidagi X_1 - X_2 chiziqni kesib o'tadi. Bunda, platina burunchasidan N ip yo'naltiruvchiga o'tayotgan ip igna ilgagining bo'rtig'idan pastda bo'lishi kerak.

Asos va tukli xalqalar shakllanganidan so'ng, igna tugallash operatsiyasini bajarish uchun yuqoriga ko'tarilishi kerak. 30 nuqtada platinalar maksimal qiymatda oldinga surilishi va tugallash operatsiyasi yakuniga etgungacha, bu holatda qolishi kerak. Platinalarning mashina markaziga maksimal chiqishi, shakllanib bo'lgan eski xalqalarni ko'tarilayotgan ignalarning orqasidan tortib olish uchun zarur.

Tukli protyajkalar tashlanishiga, to'qish zichligi va trikotajni tortish kuchi kabi omillar ta'sir ko'rsatadi. To'qish zichligi va tortish kuchi ortishi bilan iplar orasidagi ishqalanish kuchi va platina burunchasidagi tukli protyajkalar bosimi me'yordan ortib boradi, bu esa o'z navbatida ularni tashlash jarayonini yomonlashtiradi. Platinaning igna orqa tomoniga chiqadigan balandligi va bo'yin qismi chuqurligi tukli protyajkalarni tortish operatsiyasi ishonchli o'tishini ta'minlashi lozim, bu esa to'qimani ishlab chiqarishda sezilarli darajada muhim ahamiyat kasb etadi.

Agar, eski xalqalarni tortish kuchi etarli bo'lmasa, u holda avvalroq tashlangan eski xalqalar yana qaytadan igna ilgagi ostiga tushib qolishi va to'qish jarayoni buzilishi mumkin. Shunday qilib, trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda, eski xalqalarni tortish faqatgina platinaning iyagi yordamida amalga oshiriladi.

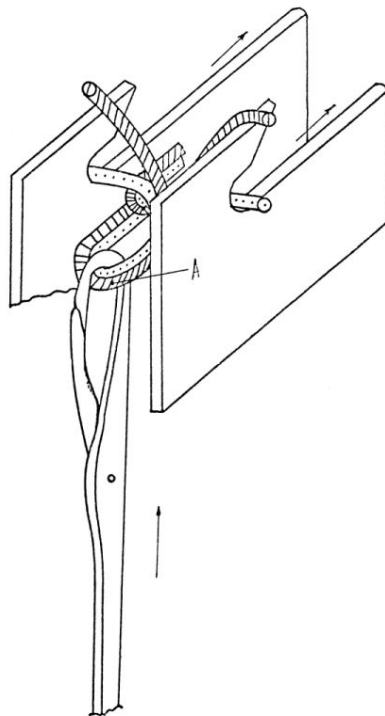
Igna boshchasi yuqorigi tomonga harakatlanishida pastki O_3 - O_3 otboy chizig'iga etganida, 29 nuqta platina burunchasining harakatlanish yo'nalishidagi 30 nuqtaga mos keladi. Bunda, platina to'g'ri chiziq bo'ylab 31 nuqttagacha siljiydi. Bu vaqtda ignaning boshi I nuqtada to'liq tugallash operatsiyasi sathiga ko'tariladi.

Tugallash operatsiyasini bajarish uchun ignalar yuqori sathga ko'tarilganda, xalqalar ular bilan birga platina iyagi sathiga ko'tariladi. Ignalar to'liq to'g'allash sathiga ko'tarilganda platinalar yuqorigi burunchadagi tukli protyajkalarni tashlagan holda, mashina markazidan chetga suriladi. Shunday qilib, xalqa hosil qilish jarayoni amalga oshiriladi.

Asos ipini platina iyagi va igna ilgagi ostiga, tukli ipni esa igna ilgagi va platina burunchasi ostiga ishonchli qo'yish igna va platina konstruksiyasiga bog'liq blgan holda iplarni β burchak ostida qo'yish yo'li orqali ta'minlanadi.

Ignalar yuqorigi 10 klin 9 nuqtasiga mos keluvchi tugallash sathiga ko'tarilgandan so'ng, kinetik energiyaga ega bo'lgan igna, ishlash jarayonida pazdagi ignalar ishishqalanishiga va ignalar va eski xalqalar o'rtasidagi ishqalanishga sarf etiladigan o'zining kinetik energiyasini yo'qotgungacha yuqoriga ko'tarilishni davom ettiradi (4.1-a rasm).

Mashinaning salt yurishida, igna va xalqalar o'rtasida ishqalanish yuzaga kelmasligi sababli, S kattalik maksimal qiymatga teng.



4.2. rasm. Asos va tukli iplardan xalqani shakllantirish.

To'qish jarayonida S ko'tarilish qiymati xalqa uzunligiga bog'liq bo'ladi va u ortishi bilan S qiymat kamayib boradi.

Ignaning ko'tarilishi qiya 10 klin bo'yicha amalga oshirilganligi sababli, ignaning yuqoriga ko'tarilishi va uning gorizontal siljishi II igna turishi maydon qattaligida yuz beradi.

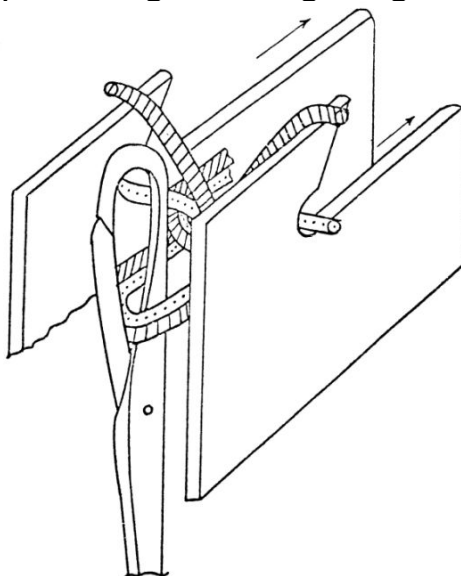
Shu bilan bir qatorda EPI-rusumli mashina tizimining uzunligi nafaqat klinlarni egilish burchagi va igna-platina mahsulotlarining parametrlariga, balki, ignalar yurishini belgilovchi mashinaning tezligi, ip va igna o'rtasidagi ishqalanish koeffisienti, to'qish zichligiga ham bog'liqdir.

Tugallash operatsiyasining o'ziga xos xususiyatlarini yanada batafsilroq ko'rib chiqamiz. To'qish tizimiga kirishda, igna eng pastgi holatni egallaydi, xalqalar pastki sathdagi otboy tekisligida pastki platina sidirg'ichi orqasida, tukli protyajalar esa yuqorigi otboy tekisligida joylashadi (4.2-rasm). Ko'tarish klini bo'yicha ignalar tugallash operatsiyasini bajarish uchun siljiganda xalqalar igna

ilmog'ining ichki chekkasi uchastkadan ochilgan tilcha oxirigacha o'tgan holda igna bo'yicha sirpanadi.

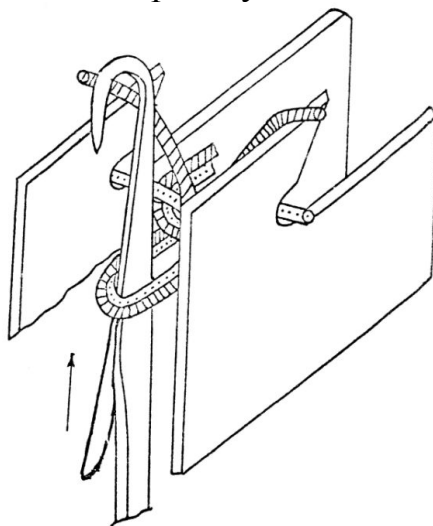
Xalqa ipi va harakatlanayotgan igna tekisligi orasida yuzaga keladigan ishqalanish kuchi ta'siri ostida xalqalar otboy tekisligi tomonga burchak ostida buriladi, uning qiymati ip va ignalar o'rtasidagi ishqalanish ko'effisientini hisobga olgan holda aniqlanadi [3.10].

Tugallash operasisini bajarish uchun ignalar yuqoriga ko'tarilganda ikki xil holatda bo'lishi mumkin: tugallash opresiyasini bajarish uchun iignalar ochiq tilcha bilan yuqoriga ko'tariladi yoki ignalar tilchasi yopiq bo'ladi. Ikkinchi holatda, ignalarning tilchasini ochish, ignalar ko'tarilishida amalga oshiriladi. Bunda, igna tilchasi faqatgina eski xalqalar sathiga etib kelgandagina ochiladi (4.3-rasm).



4.3- rasm. Dastlabki tilcha ochilishi jarayoni.

4 “qaychilar” nuqtasi eski xalqalar yuqorigi chizig'iga etganida (4.4-rasm), tilcha, A nuqtada to'liq ochiladi (4.1-rasm). Shundan so'ng, igna to'liq tugallash operasiyasini bajargungacha yuqoriga ko'tariladi va asos xalqalar tilchadan igna o'zagiga tushadi. Bunda, tukli protyajkalar hali platinalar burunchalarida turgan bo'ladi; ularni tashlash qo'shimcha operasiya hisoblanadi.



4.4-rasm. Tilchanning to'liq ochilishi jarayonida igna va eski xalqani joylanishi

4.2. Tukli protyajkani platina burunchasidan tashlash operatsiyasini tadqiq etish

Egish klini bo'yicha igna pastga tushganda tukli ip platina burunchasi yordamida egiladi. Tukli xalqa shakllanishida yuzaga kelgan eng yuqori ip tarangligi oqibatida platina burunchasida tukli protyajka maksimal bosimga duch keladi [4.16]. Bu vaqtda, tukli xalqa uzunligi l_p aniqlanadi. U, egish jarayonida igna qanday chuqurlikka tushirilishiga bog'liq bo'ladi (4.5-rasm).

$$\text{Bunda: } l_p = f(x_1 + x_2 + x_3; t; m; n) \quad (4.2)$$

$$l_p \approx 2(x_1 + x_2 + x_3)$$

t – igna qadami;

m – platina kengligi;

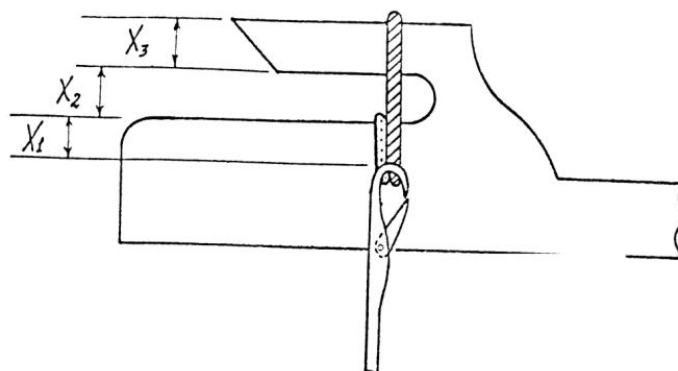
n – igna boshchasi qalinligi.

bu erda:

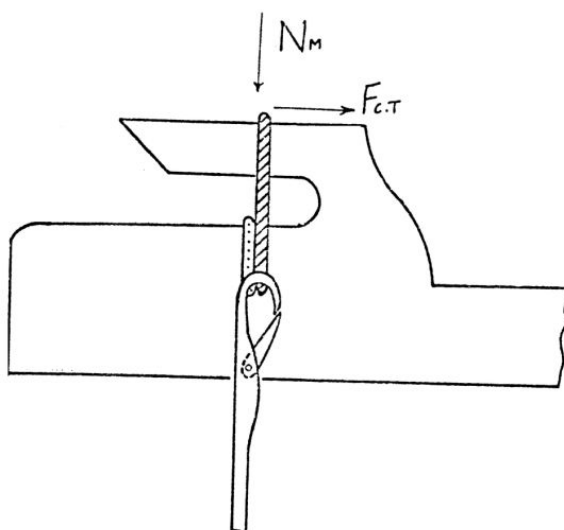
x_1 – quyi otboy chizig'i va ignaning pastki ilgagi orasidagi masofa;

x_2 – platina burunchasining balandligi;

x_3 – yuqori buruncha chizig'idan yuqori otboy chizig'igacha bo'lgan masofa.



4.5. rasm. Egish jarayonida asos va tukli ipni joylashish sxemasi



4.6-rasm. To'qima shakllanishida tukli protyajkalarga ta'sir etuvchi kuch sxemasi.

Bunda, tukli xalqaning platina burniga ishqalanishi nomoyon bo'ladi, ya'ni, tukli ip tarangligi ortadi. Ma'lumki, [4.17], egish chuqurligi qanchalik katta bo'lsa, ip tarangligi ham shunchalik ortadi.

Asos va tukli xalqalar shakllanganidan so'ng, igna, tugallash operasisini bajarish uchun ko'tarish klini bo'yicha yuqoriga ko'tarilishi kerak, u bilan birga eski xalqa ham ko'tariladi. Bunda, platinag bo'yin qismi yordamida asos xalqa protyajkalari ushlab qolinadi, shuning uchun bu vaqtda platinalarni orqaga surish mumkin emas, chunki asos xalqasi igna bilan birga ko'tarilishi mumkin. Tukli protyajka, bu holatda platina burunchasida joylashadi va ikkita nuqtada mahkamlangan bo'ladi. Ignaning ko'tarilishida platina burunchasida xalqa, erkin holatda bo'ladi. Igna to'liq tugallash operasiyasini bajarish uchun yuqoriga ko'tarilganida, platinalarni orqaga surib qo'yish mumkin.

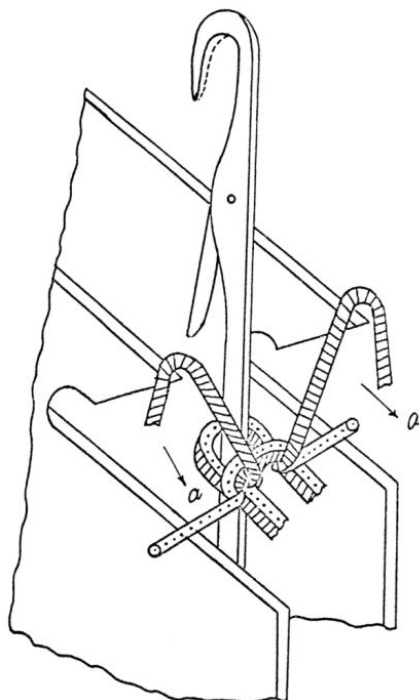
Platina burunchasidan tukli protyajkalarni normal tashlash uchun, tugallash operasiyasini amalga oshirishda platina burunchasidagi tukli ipga ta'sir etayotgan bosimni bartaraf etish lozim. Ip va platina burunchasi orasidagi ishqalanish kuchi $G'_{i.k}$ me'yordagi bosim bilan ishqalanish koeffisientining ko'paytmasiga teng (4.6-rasm).

$$F_{c.t} = N_N K_{TP} \quad (4.3)$$

bu erda: N_N – platinaning burunchasida nomoyon bo'ladigan me'yordagi bosim kuchi;

K_{TP} – tukli ip va platina burunchasi o'rtasidagi ishqalanish koeffisienti.

Tukli xalqani bo'shashtirish uchun ishqalanish kuchini kamaytirish zarur, bunga me'yordagi bosimni pasaytirish orqali erishiladi. Agar, buni tugallashsh operasiyasidan avval amalga oshiriladigan bo'lsa, u holda igna xalqani tushira olmaydi. Ushbu prinsip EPI-rusumli mashinada tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda qo'llanilgan.



4.7- rasm. Tukli protyajkalarni platina burunchasidan tashlash jarayoni.

Platina burunchasidan tukli xalqa tashlangandan so'ng, asos ipi tukli xalqaning orqa tomonidan o'tkaziladi va uni old tomonga o'tishga yo'l qo'yilmaydi. Platinalar oldinga suriladi, va tukli ip platinaning burniga qo'yiladi.

Ignalar yuqoriga ko'tarilishida, eski xalqalar ular bilan birga ko'tariladi. Shu sababli, platina burunchasidagi tukli ipning bosimi pasayadi, bu esa, platinaning ortga qaytishida undan tukli xalqa tashlanishini engillashtiradi. Platina burunchasidan tukli xalqani tashlanish jarayoni 4.7-rasmda ko'rsatilgan. Tukli xalqa tarmoqlarida nomoyon bo'ladigan taranglik kuchi ta'siri ostida ular a o'qi yo'nalishida burilishga intiladi.

Platinalar silindr markazidan v o'qi bo'yicha siljishida platina burunchasi ignaning orqa tomonidan o'tgandan so'ng platina burunchasidan xalqalarni tashlash ta'minlanadi.

Bu vaqtda, tukli xalqa platina burunchasidan tushirilmagunga qadar, igna pastga tushmasligi kerak. Tugallash sathidagi ignani turib qolishi tukli protyajkalar tarangligini kamaytirish imkonin beradi, bu eski xalqalarni igna bilan birga platina iyagining yuqori chizig'igacha ko'tarilishi hisobiga amalga oshiriladi, bu esa o'z navbatida platina burunchalaridan keyingi xalqa tashlanishini engillashtiradi.

Agarda bosim kamaytirilmasa, u holda tukli xalqa platina burunchasidan tashlanmay old tomonda qolishi mumkin, bu esa to'qimada nuqsolar yuza kelishiga olib keladi. SHu bilan bir qatorda tukli protyajkalarni platina burunchalaridan tashlanishini kafolatlash uchun ignalarni tugallash sathiga ko'tarish lozim, bunig hisobiga platina burunchasidagi tukli ip bosimi sezilarli darajada kamayishi ta'minlanadi.

Tukli iplarni egish jarayonida bir vaqtning o'zida bir nechta ignalarni ishtirok etishi maksimal taranglikni yuzaga keltiradi, bu tukli protyajkalar uzilishiga olib keladi. Agar tukli ip egilishi ketma-ket emas, balki bitta platina oralatib, egilsa bu kamchilikni bartaraf etish mumkin. Bunda bosim tukli xalqa egish lperasiyasi nihoyasida maksimal bo'ladi [4.16]. Demak, xalqa shakllangandan keyin platina burunchasidan tukli protyajkani, darhol tashlab bo'lmaydi.

Shuning uchun EPI –rusumli mashinalarda tugallash operasiyasini bajarishda ishtirok etayotgan ignalar yuqoriga ko'tarilgandan so'ng platina burunchasidan tukli xalqalarni tushirish uchun mo'ljallangan platinalar orqaga suriladi.

Grafikda ko'rsatilganidek, platina burunchasidan tukli xalqalarni tushirish uchun mo'ljallangan platinalarni ortga surilish jarayoni keyingi tizimda ip qo'yish uchun mo'ljallangan platinalarni surilish jarayoniga to'g'ri keladi.

Shu bilan bir qatorda, EPI-rusumli trikotaj to'quv mashinasi to'quv tizimining ko'lemi kattaligi sababli, tugallash operasiyasini bajarishda tukli ipni bo'shatmasdan, tukli protyajkalarni tashlash qiyinroq kechadi.

4.3. Platina burunchasiga tukli ipni qo'yish operatsiyasining o'ziga xos xususiyati

Xalqa qosil qilish jarayoni grafikli tahlili ma'lumotlaridan kelib chiqqan holda, otboy teksligi sathigacha tushayotgan ignaning tilchasi ochilganda iplarni qo'yish mumkin. Mazkur operatsiyani amalga oshirishda platinalar silindr markazidan qarama-qarshi yo'nalishda maksimal surilgan, grafikda bu 32, 25, 27 nuqtalarga mos keladi (4.1-b rasm).

Bir ignadonli mashinalarda tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda ip qo'yish operatsiyasining murakkabligi shundan iboratki, bunda ignaga bir vaqtning o'zida turli burchak ostida ikkita ip qo'yiladi, keyinchalik ular qo'yilgan iplar orasiiga chiqariladigan platina burunchasi yordamida ajratiladi [5.3]. Iplarning ishonchli ikkiga ajralishini ta'minlash uchun tukli ipni platina burunchasi ustiga, asos ipini esa – platina burunchasining ostiga qo'yish lozim.

Bunda, qo'yilayotgan tukli va asos iplari orasida burchak hosil bo'ladi.

Tushayotgan igna yordamida ipni ishonchli ilib olinishi, quyidagi ikkita shartlarga rioya qilgan holda ta'minlanadi:

- 1) qo'yilayotgan ip, igna ilgagi ostiga kiritilishi kerak;
- 2) presslash operatsiyasii tugallangan so'ng, tilcha qo'yilayotgan ipga zarb bilan urilishi yoki uni siqib qolishi mumkin emas.

Iplarni ignaga normal qo'yilishini ta'minlovchi shartlar, α va β burchak qiymatlari orqali aniqlanadi, ularning kattaligi ma'lum usullarda [3.3] belgilangan chegaralarda burchaklarning qiymatlari bilan aniqlanadi [3.10].

Ip uzatish ko'rsatkichlari quyidagi nisbatlardan aniqlanadi:

$$\alpha = \arctg \frac{b}{T_n} \quad (4.4)$$

bu erda: α – ignaning ip uzatish burchagi;

T – igna qadami;

n – birlashtirish va presslash operatsiyalarini bajaruvchi ignalar orasidagi ignalar qadami soni;

v – ilgak o'rtasidan ilgakning ichki chekkasigacha bo'lgan masofa.

$$\beta = \arctg \frac{b}{T_n} \quad (4.5)$$

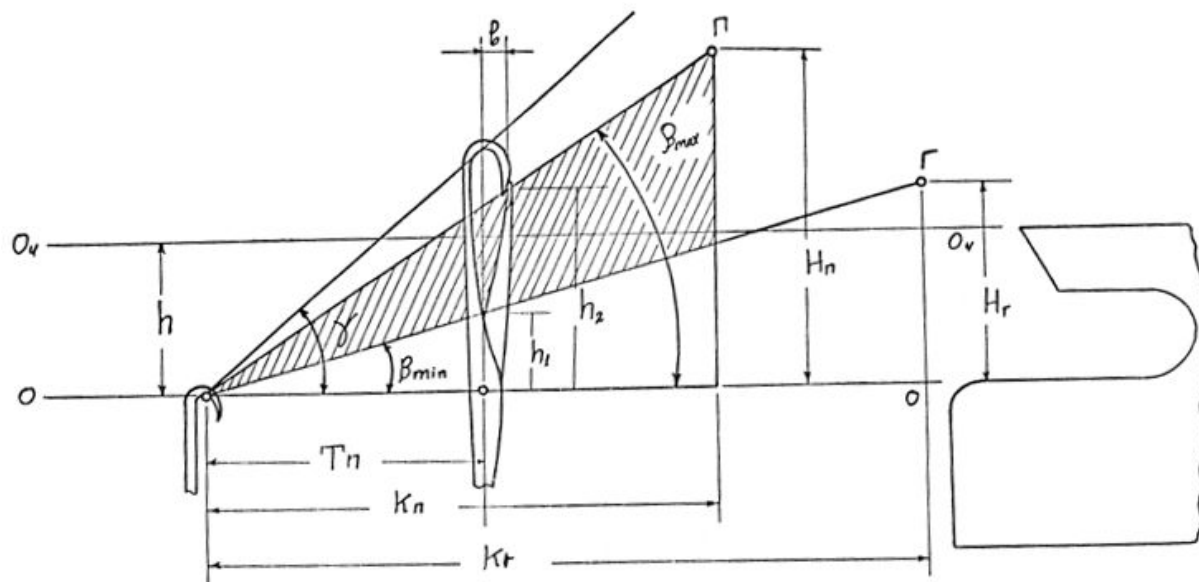
bu erda: β – xalqa ipini uzatish burchagi;

h – tilcha o'qidan qo'yilgan ipgacha bo'lgan masofa

β_{\min} va β_{\max} burchaklarining chegaraviy qiymatlari (4.8-rasm) quyidagi nisbatlar orqali aniqlanadi.

bu erda: h_1 – tilcha o'qidan “qaychilar” nuqtasigacha bo'lgan masofa, va quyidagilardan iborat:

bu erda: h_2 – tilcha o'qidan igna ilgagigacha bo'lgan masofa.



4.8. rasm. Tukli va asos iplarini qo'yish zonasi sxemasi.

(4.4), (4.6) va (4.7) ifodalarga sonli qiymatlarni qo'yib, quyidagi ip uzatish ko'rsatkichlarini topamiz.

$$\alpha_{max} = 2^{\circ}50'; \beta_{min} = 14^{\circ}45'; \beta_{max} = 27^{\circ}45'$$

Bunda, tukli ip qo'yish, platina burunchasiga iplarni qo'yilishini ta'minlovchi katta burchak ostida amalga oshirilishi kerak.

Tushayotgan igna ilgagida ipni olib olish ishonchligini ta'minlash uchun, mavjud [3.10] usuldan foydalangan holda, ipning kesishish traektoriyasini quramiz.

Iplarning kesishish traektoriyasi koordinatalar tizimida quriladi, bu erda ξ – ochiq ilgak tomonga yo'naltirilgan o'q, h esa – igna o'zagi bo'ylab pastga yo'naltirilgan o'q.

Iplarning kesishish traektoriyasi koordinatalarini topish uchun, tavsiya qilinayotgan quyidagi ifodalardan foydalanamiz:

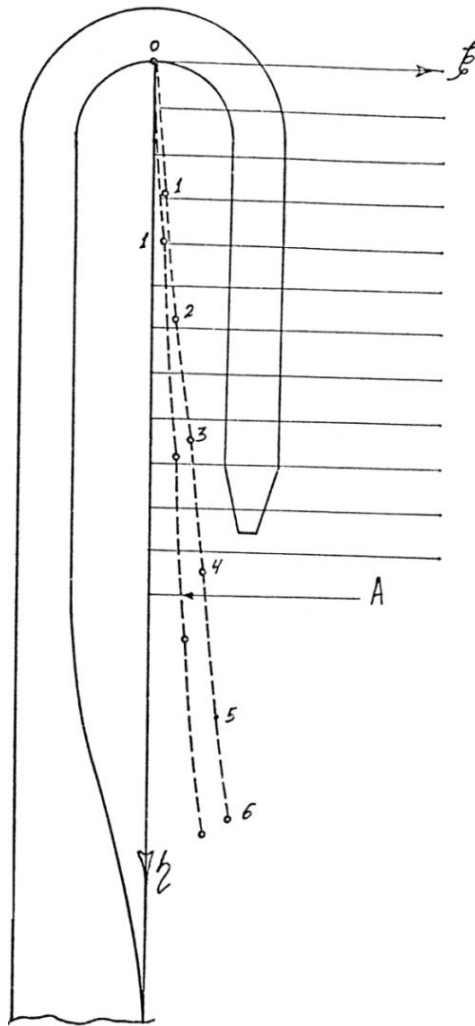
$$\xi = X_j \operatorname{tg} \alpha \quad (4.8)$$

bu yerda: X_j – dastlabki koordinatalardan to ignaning ko'rib chiqilayotgan holatigacha bo'lgan masofa, va u quyidagilardan iborat

$$h = X_j (\operatorname{tg} \gamma - \operatorname{tg} \beta) \quad (4.9)$$

bu erda: γ – egish burchagi

(4.8) va (4.9) ifodalarga sonli qiymatlar qo'yilgandan keyin ξ va h joriy qiymatlarni topamiz. Keltirilgan ma'lumotlar asosida, tukli va asos iplarining kesishish traektoriyasini quramiz (4.9-rasm). A strelka, asos xalqalarini hosil qilishda ishtirok etuvchi platina burunchalarini surilish yo'nalishini ko'rsatadi.



4.9-rasm. Tukli va asos iplarning kesishish traektoriyasi

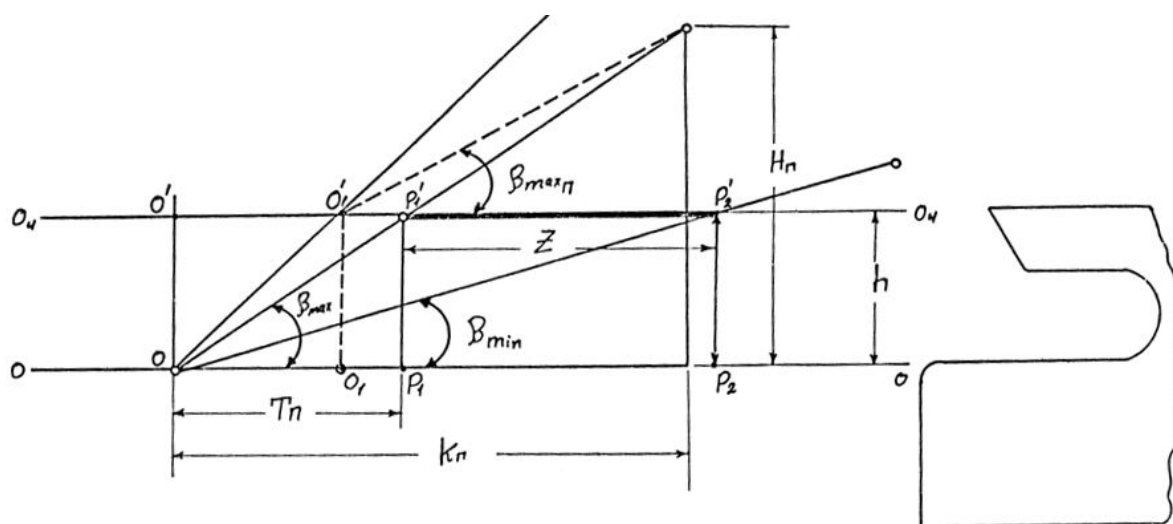
Ignalarga ip va xalqa uzatish burchaklarini bilgan holda, quyiladigan iplar orasidan platina burunchalari chiqishi mumkin bo'lgan Z zona ko'lamini aniqlaymiz. Ushbu zonani topish uchun, dastlab, 0_4-0_4 qo'shimcha otboy tekisligi proeksiyasi bilan vertikal tekislikdagi qo'yilgan xalqa ipi proeksiyasi kesishmasida yotgan P_1' va P_2' (4.10-rasm) nuqta koordinatalarini aniqlaymiz:

$$OP_1 = \frac{h}{tg\beta_{max}} ; OP_2 = \frac{h}{tg\beta_{min}}$$

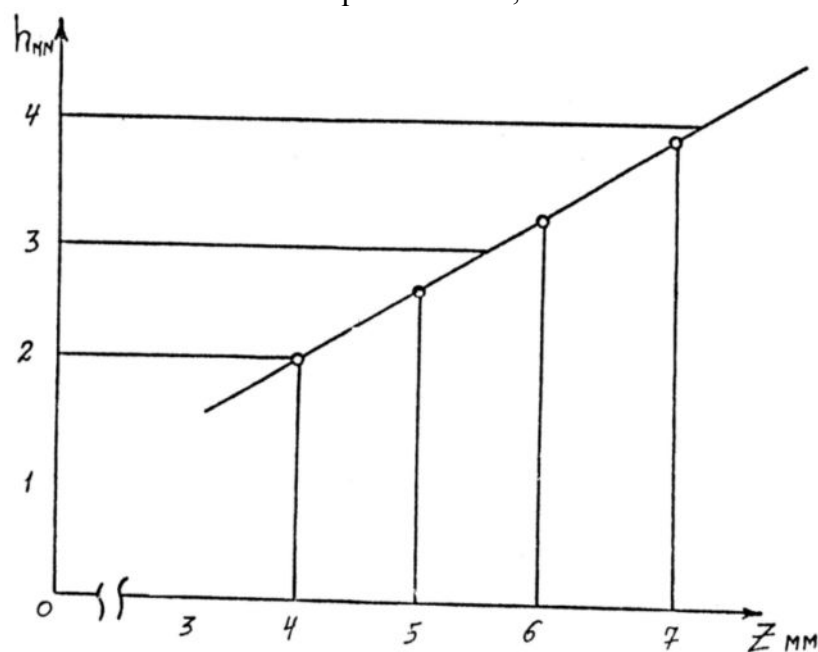
Quyiladigan iplar orasidan platina burunchalari chiqishi mumkin bo'lgan zona $P_1'P_2'$ kesimlarga to'g'ri keladi, u o'zida $O'P_1'$ va $O'P_2'$ orasidagi farqni nomoyon qiladi:

$$Z = O'P_2' - O'P_1'$$

Qo'llanilayotgan platinalarning balandligiga bog'liq bo'lgan zona ko'lamining sonli qiymati 4.11-rasmda taqdim etilgan. Asosiy va vertikal o'qqa asos tekisligi ustida turgan qo'shimcha otboy tekisligining balandligi, gorizontal o'qqa esa –iplar orasidan platina burunchalari chiqishadigan zona ko'lamining qiymatlari qo'yilgan.



4.10-rasm. Quyiladigan iplar orasidan platina burunchalari chiqishi mumkin bo'lgan qismini aniqlash sxemasi;



4.11- rasm. Zona ko'lamining platina burunchasi balandligiga bog'liq grafigi.

4.11-rasmda keltirilgan grafikdan ko'rinib turganidek, platina burunchalari balandligi ortishi bilan chiqish zonasi o'lchamlari ham ortadi, bu tukli ip qo'yish operatsiyasini sezilarli darajada aniq bajarilishiga olib keladi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan xalqalar chizig'iga nisbatan tukli ipni β_{max} burchagi ostida ignalarga uzatish ko'rsatkichlaridan faqatgina trikotaj to'quv mashinasida yopchiqli glad to'qima olishda foydalanish mumkin. Aslida, o'rnatilgan ish rejimida tukli trikotajni olishda xalqalar chizig'iga nisbatan ipni ignalarga uzatish burchagi $\beta_{max.n}$ boshqacharoq qiymatlarga ega. Buning sababi shundan iboratki, platinalar burunchasiga nisbatan tukli ipni egish avvalroq O_1 nuqtada boshlanadi (4.10-rasm).

U holda quyidagilardan iborat bo'ladi:

$$tg\beta_{\max.n} = \frac{H_n - h}{K_n - 0'0_1} \quad (4.10)$$

4.4. Tilchali ignaning o'ziga xos konstruktiv xususiyatlari xalqa hosil qilish jarayonining operatsiyalariga ta'sir etishi

Boshqa trikotaj to'quv mashinalari masalan, MS-rumli trikotaj mashinasida qo'llaniladigan ignalardan farq qilgan holda, EPI-rusumli trikotaj mashinasida ilgaki sezilarli darajada uzunroq bo'lgan tilchali simli ignalardan foydalaniladi. Ignaning uzaytirilgan ilgaki tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarish imkonini beruvchi o'ziga xos konstruktiv xususiyatlarga ega.

Grafikli tahlil asosida xalqa hosil qilish jarayoni operatsiyasining alohida holatlarini o'rgangan holda, nuqsonlar yuzaga kelishini oldini olish mumkin. Xalqa hosil qilish jarayonini xatolarsiz, aniq amalga oshirishda igna konstruksiyasi va uni tashkil etuvchi elementlar masalan, igna tilchasi va ilgaki uzunligi, homuza kattaligi va qayta ishlanayotgan ip qalinligi diapazoni muhim ahamiyat kasb etadi.

Igna pastga harakatlanishi va eski xalqa bilan tilcha yopilishida igna ilgaki ostiga bitta yoki bir nechta yangi iplar tushib qolishi mumkin.

Agar, ilgak odatdagidan ko'ra uzunroq bo'lsa, unda buning hisobiga tukli ipning ilgak ostiga tashlanishi ta'minlanadi. Bu ayniqsa, sintetik iplarni, masalan lavsan iplarni qayta ishlashda juda muhimdir, chunki ular yuqori elastiklikka ega.

Siyraklashtirilgan trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda, xalqa ilgak ostiga ikki marta tushishi mumkin, bu esa uni tashlanishiga olib keladi. Agarda, uzaytirilgan ilgakli ignadan foydalanilsa, bu nuqson bartaraf etiladi.

Asos ipi xalqa chizig'i va ignaga nisbatan kichik burchak ostida qo'yiladi, bu esa ipning platina burunchasi ostiga tushib qolishini ta'minlaydi. Asos ipi qo'yilishida platina burunchasini sathi chizig'ini kesib o'tishi bilan ya'ni, ip platina burunchasini sathidan pastga tushgandan so'ng platina suriladi. Bunda, platina burunchasining old yonbag'ri yordamida, asos ip ignalarga yaqinlashadi va bu, ipning gorizontal tekisligida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan tebranishni bartaraf etadi, va tukli ip platina burunchasiga qo'yiladi.

Tukli trikotaj to'qimasini olishda asos va tukli iplar turli tekislikda: asos ipi platinaning iyak qismida, tukli ip esa platina burunchasida egiladi. Ip yo'naltirgichda ikkita ko'zcha mavjud bo'lib, ular ipning berilishini ta'minlaydi. Asos ipi ignalarga ko'zcha orqali beriladi. Asos ipining xalqalar chizig'iga nisbatan berilish burchagi tukli ipga qaraganda sezilarli darajada kichik bo'ladi.

Asos va tukli iplarni berish burchagi turlicha bo'lganligi sababli, tukli ipni ilib olishda ishtirok etadigan ignalar soni, asos ipini ilib olishda ishtirok etadigan ignalar sonidan kam.

Agar presslovchi ignalar ip yo'naltirgichdan iplarni chiqargan bo'lsa, ip yo'naltirgichdan chiqayotgan tukli ip surilish va taranglik qattaligi kichik bo'lganda, yo'naltirgichdan berilayotgan tukli ipning ko'ndalang yo'nalishda tebranishi sababli, tukli ip igna ilgaki ostiga tushmasligi mumkin.

Ayniqsa, naqshli tukli trikotajni ishlab chiqarishda ipni igna tilchasiga yoki ilgagi ostiga qo'yishda, iplar tebranishi yuzaga keladi.

Kiritish operatsiyasi ip ignalarga qo'yilgandan so'ng boshlanadi va tukli ip uchun egish operatsiyasi boshlanishi bilan yakunlanadi, asos ip uchun esa – birlashtirish operatsiyasi boshlanishi bilan yakunlanadi.

Siqish operatsiyasini amalga oshirishda eski xalqa ignadagi K nuqtaga (4.12-rasm) etib kelgandan so'ng pastga tushayotgan igna tilchasi yopiladi. Otboy teksligi sathida platinalar yordamida proyajkalardan ushlab qolingani xalqa, pastga tushayotgan ignaning ochiq tilchasini erkin harakatlanishiga to'sqinlik qiladi, bu esa tilchani o'q atrofida burilishiga, ya'ni, siqish operatsiyasi boshlanishiga olib keladi. Ignaning pastga tushishida (otboy teksligi sathida igna tilchasi o'qi d nuqtaga kelganda) igna tilchasi to'liq yopiladi.

Igna pastga tushishida yangi xalqa eski xalqa orasidan tortib olinadi, bunda yangi xalqani tortish operatsiyasi amalga oshirilmagan bo'ladi. Xalqa platinaning burunchasida bo'ladi. Igna yukoriga ko'tarilganda, xalqa to'liq shakllanadi.

Ma'lumki, tilcha yopilishida, uning uchi 12–15 m/s tezlik bilan ilgakka uriladi [3.9]. Ip tarangligi ortishi bilan tebranish ham ortadi, va kiritish operatsiyasi amalga oshmay qolishi mumkin, chunki ipning yuqori tarangligida kiritish operatsiyasidan avval tilchaga urilayotgan zarb, natijasida ip ilgak ostiga tushmay qolishi mumkin.

Presslashdan keyin, eski xalqani siqilgan ignaga kiritish operatsiyasi boshlanadi (4.13-rasm).

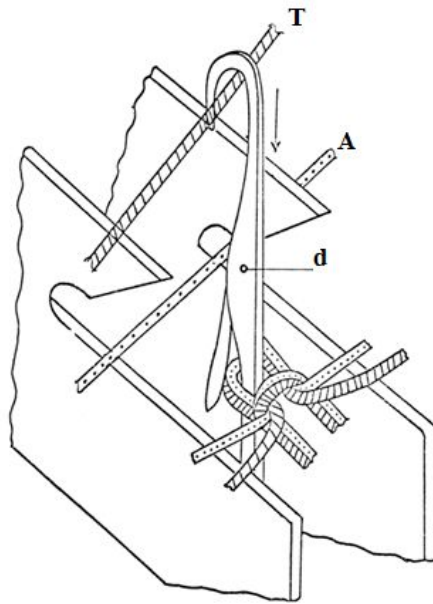
Ushbu operatsiya keyinchalik ignalarni pastga tushishida, igna boshchasi eski xalqaga etgan vaqtda, ya'ni otboy teksligiga etgan vaqtda amalga oshiriladi, va igna boshchasida joylashgan eski xalqa egiliyotgan ip bilan birlashadi.

Xalqa bilan ip birlashgandan so'ng asos ipini egish operatsiyasi boshlanadi. Bu vaqtda tukli ipni platina burunchasida egish operatsiyasi davom etadi, shu bilan bog'liq bo'lgan holda igna ilgaki ostida bir vaqtning o'zida ikkita egilgan ip joylashadi.

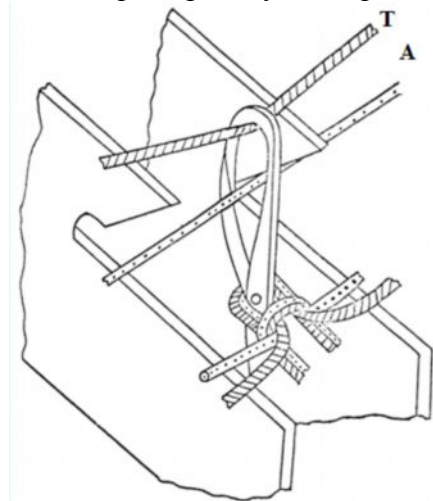
Tashlash operatsiyasi asos ipini avval platinaga nisbatan, so'ngra eski xalqalarga nisbatan qisman egilgandan so'ng amalga oshiriladi. Tashlash operatsiyasi ignalarda to'sqinliklarsiz kechadi va bu operatsiyani xalqa hosil qilishning trikotaj usulida ilgaki ignalarda bajarilishini eslatadi.

Shakllantirish operatsiyasida, bir vaqtning o'zida ikkita: asos va tukli iplar eski xalqa orasidan tortib olinadi. Bunda egish operatsiyasi davom etaveradi.

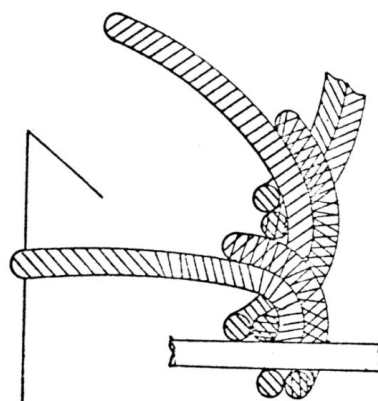
Egish va shakllantirish operatsiyalaridan so'ng, tortish operatsiyasini amalga oshirish (4.14, a, b-rasm) vaqtida, igna ilgaki ostida joylashgan xalqa sinchlari vertikal tekislikdan gorizontalgaga o'tgan holda tukli protyajkalarga nisbatan 90^0 burchak ostida buriladi. Shu vaqtning o'zida uzaytirilgan tukli protyajkalar platinalar burunchalarida vertikal holatda ushlab qolinadi. Iplarda yuzaga kelgan taranglik kuchi protyajkalarni ko'rsatilgan o'qqa nisbatan burishga intiladi va ularni platinalar sirtiga siqadi.



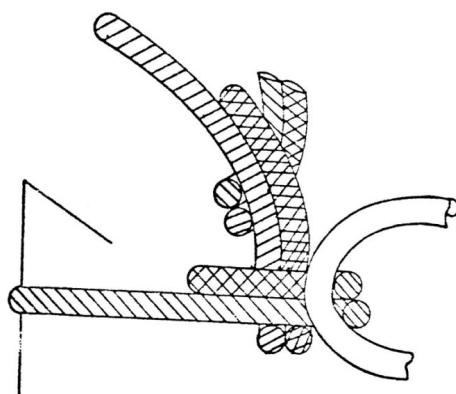
3.12-rasm. Tilchani dastlabki siqish operatsiyasi vaqtida eski xalqalarni joylanishi



3.13. rasm. Tilchani siqish operatsiyasini tugatish vaqtida eski xalqalar joylanishi



a



b

4.14- rasm. Tortish jarayonida tukli protyajkalarni joylanishi

4.5. Platinalarning turli balandlikka ega bo'lgan burunchalaridan foydalangan holda tukli ipni egish jarayoni tadqiqotining o'ziga xosligi

Tukli ipni egish operatsiyasi, igna boshchasi qo'shimcha otboy 0_4-0_4 tekisligi sathida kesishgandan so'ng boshlanadi (4.1-rasm).

Tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarish jarayonida tukli ipni egish operatsiyasini amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan ma'lum bir qiyinchiliklar nomoyon bo'ladi. Mashinada tukli trikotaj to'qimalarni to'qishda qo'llaniladigan platina burunchalari (*ishlab chiqarilayotgan to'qima tuki balandligiga bog'liq bo'lgan holda*) 3 xil balandlikka ega: 2,1; 2,8; 3,8 mm. Egish operatsiyasida ishtirok etuvchi n ignalar soni, qo'llanilayotgan platinalar pozitsiyasiga bog'liq bo'ladi va quyidagi (4.3) formula orqali aniqlanadi:

$$n = \frac{x}{T_u \operatorname{tg} \gamma} \quad (4.11)$$

bu erda: x – egish chuqurligi;

T_u – igna qadami;

γ -egish burchagi

Binobarin, 18 kl. mashinada asos ip sifatida chiziqli zichligi 18,5 teks va egish chuqurligi $x=1,5$ mm bo'lgan paxta ipidan sidirg'a tukli trikotaj to'qimasini olishda, egish operatsiyasida qatnashayotgan ignalar soni quyidagilardan iborat [4.16]: $x=3,6$ mm, $n=2,55$; $x=4,3$ mm, $n=3,07$; $x=5,3$ mm, $n=3,76$.

Shunday qilib, egish operatsiyasida bir vaqtning o'zida bir nechta ignalar ishtirok etadi, shuning uchun ushbu operatsiyani amalga oshirishda tukli ipning maksimal taranglini aniqlash katta qiziqish uyg'otadi.

Ip tarangligini aniqlash uchun (*ip qattiqligini hisobga olmagan holda*) Eyler formulasidan foydalanamiz [33; 3.10]:

$$T_k = T_0 e^{\mu \Sigma \alpha_i} \quad (4.12)$$

bu erda: T_k – egish operatsiyasini bajarishda ipning maksimal tarangligi;

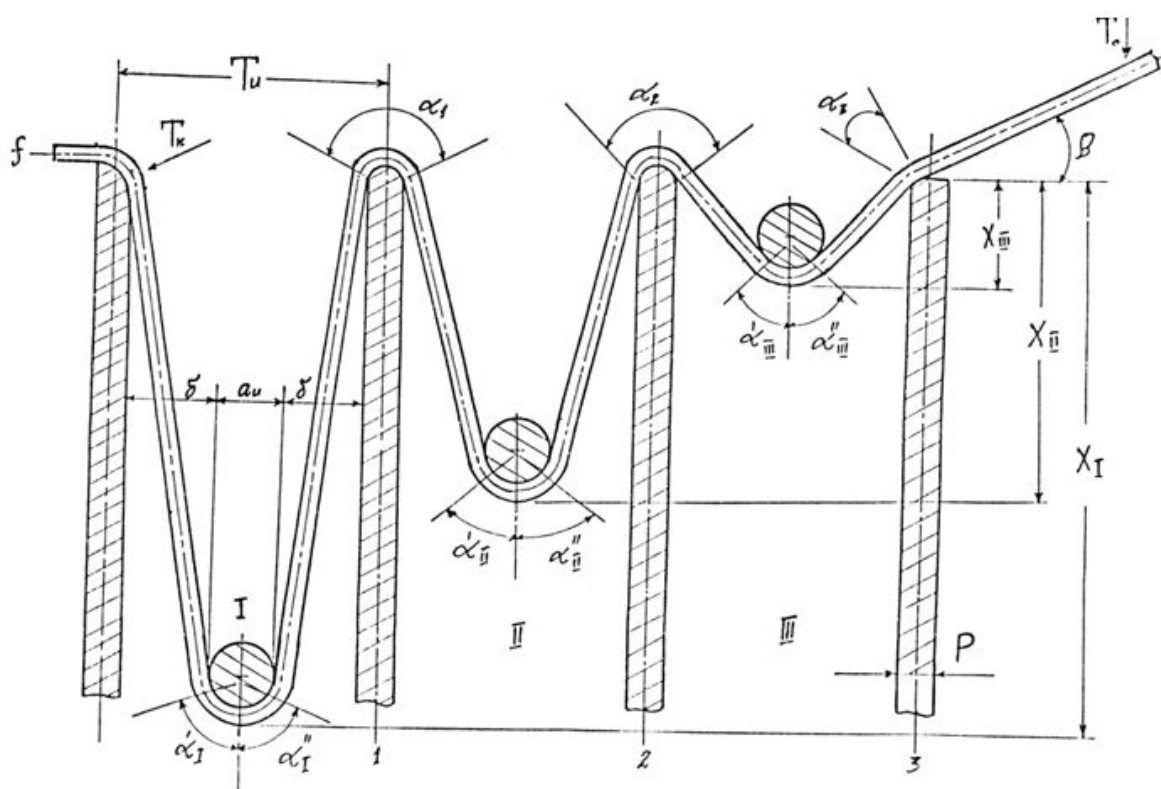
T_0 – ipning dastlabki tarangligi;
 μ - ipning igna va platinalarga ishqalanish koeffitsienti; (4.20) tavsiyaga binoan $\mu=0,27$;

$\Sigma \alpha_{ai}$ – igna va platinalarni qarab olgan ipning yig'indi qamrov burchagi, rad.

Xalqa hosil qilish organlarni yig'indi qamrov burchagini mavjud [3.10; 4.10] usullar bo'yicha aniqlaymiz.

4.15-rasmda, bir vaqtning o'zida bir nechta ignalar bilan egilayotgan tukli ipni sxemasi ko'rsatilgan va turli egish chuqurligiga ega bo'lgan I, II, III ignalar va tukli ipni egayotgan, bir xil sathda joylashgan 1, 2, 3 platinalar uchun qamrov burchagi belgilangan. Bunda, ipning dastlabki tarangligi, qayta ishlanayotgan ipning chiziqli zichligi va turiga bog'liq bo'ladi.

Platina burunchasi balandligi 2,8 mm bo'lgan va 18,5 teks chiziqli zichlikka ega bo'lgan paxta ipini qo'llagan holda tukli to'qima ishlab chiqarishda belgilab qo'yilganki, bunda xalqa hosil qilish jarayonini normal kechishini ta'minlaydigan tukli ipning T_0 dastlabki tarangligi $T_0=4$ sN ni tashkil etadi. Demak, keyingi hisob-kitoblarda ushbu T_0 qiymatni qabul qilamiz [4.9].

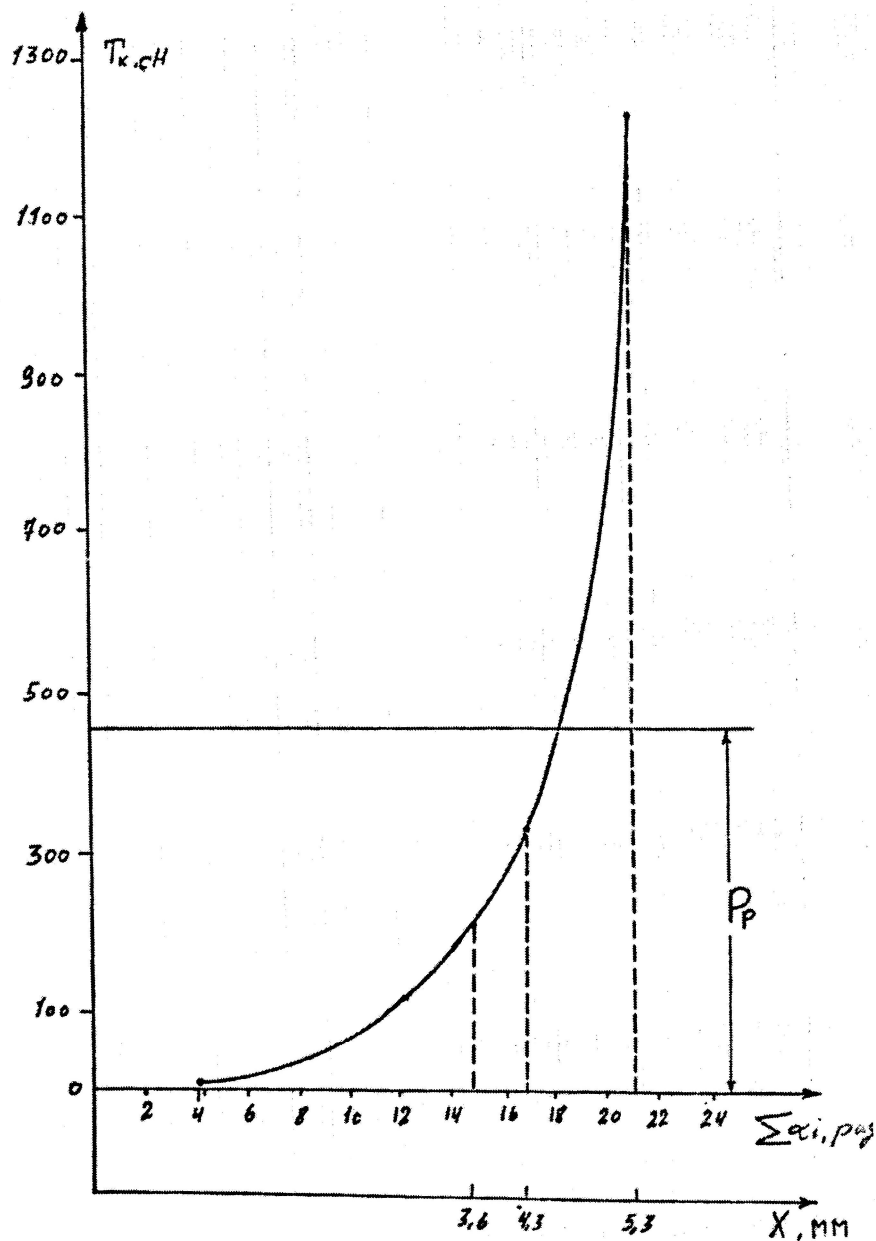


4.15-rasm. Siqilgan tukli ipni egish sxemasi

(4.12) ifodaga barcha qabul qilingan sonli qiymatlar qo'yilgandan so'ng, platinaning 3 xil balandlikka ega burunchalarida egilgan ipning T_k maksimal taranglik qiymati nazariy jihatdan hisoblab chiqilgan. Ignalarning ip bilan qamrov burchagi yig'indisi qiymatlari 1- ilovadagi 3-jadvalda, hisoblab chiqilgan ip tarangligi qiymatlari esa 1 ilovadagi 4- jadvalda taqdim etilgan. Hisoblab chiqilgan ma'lumotlar asosida turli qamrov burchaklari uchun iplarning taranglik sxemasi qurilgan (4.16-rasm).

Vertikal o'q bo'yicha, egish operatsiyasida yuzaga kelgan ip tarangligi T_k qiymatlari qo'yilgan, gorizontal o'q bo'yicha esa – xalqa hosil qilish a'zolarining ip bilan qamrov burchagi yig'indisi $\sum a_i$ qiymatlari va bunga muvofiq ravishda egish chuqurligi qiymatlari qo'yib chiqilgan.

Platinalar turiga bog'liq bo'lgan holda muvofiq ravishda iplarda yuzaga keladigan tarangliklar nuqtalar bilan, yigirilgan ipning uzilish kuchi- gorizontal o'qqa parallel to'g'ri chiziq bilan belgilangan.



4.16. rasm. Tukli ip tarangligi qamrov burchagiga bog'liqlik grafigi.

GOST 9092-71 ga muvofiq chiziqli zichligi 18,5 teks bo'lgan paxta ip uchun uzilish kuchi 211sN ni tashkil etadi. Ko'rib chiqilgan tadqiqotlardan [3.11] ko'rinib turganidek, paxta ip uchun uzilish kuchi qisqa kesimlarda taxminan 2-2,5 marta oshadi, bu amaliy jihatdan $R_r=422sN$ ga teng bo'lgan uzilish kuchini beradi.

Agar,

$$T_k < R_r \quad (3.13)$$

bo'lsa, xalqa hosil qilish jarayonlari uchun eng maqbul sharoitga nomoyon bo'ladi.

Egish chuqurligi ortishi bilan yig'indi qamrov burchagi ham ortib boradi, bu (4.14) ifodaga muvofiq ip tarangligi ortishiga olib keladi, va quyidagi

$$T_k > R_r \quad (2.14)$$

nisbatda, egilayotgan ip uzilib ketishi mumkin.

Shuni nazarda tutish lozimki, hisoblangan ip tarangligining yakuniy qiymatlari bir necha bor kamaygan bo'ladi, chunki (2.12) formulada faqatgina ipning xalqa hosil qilish a'zolariga ishqalanishi hisobga olingan, vaholaniki, egish jarayonida taranglik ko'rsatkichiga ipning qattiqligi, uning plastik deformatsiyasi, bir vaqtning o'zida turli tezlik ostida harakatlanayotgan [5.6] igna ilgaki ostida joylashgan asos va tukli iplar orasidagi ishqalanish kuchi ham, ip tarangligi ko'rsatkichlariga ta'sir etadi. Tashlash operatsiyasini amalga oshirishda eski xalqa ham ip tarangligiga ta'sir ko'rsatadi. Biroq, bularning barchasi muvofiq ravishda dastlabki taranglikni tanlab olish yo'li orqali hisobga olinadi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqqan holda shunday xulosaga kelish mumkinki, dastlabki taranglik ko'rsatkichi $T_0=4cH$ bo'lgan ipning yakuniy taranglik ko'rsatkichi, platinalarning 2,1 va 2,8 mm balandagi burunchalari qo'llanilganda yo'l qo'yilgan (R_r) me'yordan ortib ketmaydi. Mashinada buruncha balandligi 3,8 mm bo'lgan platinalar qo'llanilganda tukli ip uzilishi yuzaga kelishi mumkin [4.17].

4.6. Naqshli tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda o'ziga xos tukli ipni egish va shakllantirish jarayonini tadqiq etish

Ma'lumki, [4.16], xalqa hosil qilish jarayonida maksimal ip tarangligi tukli ipni egish va shakllantirish operatsiyalarida nomoyon bo'ladi, chunki platina burunchalariga nisbatan tukli protyajkalarni egish chuqurligi katta.

Modomiki, egish operatsiyasi barcha platinalarda ketma-ket amalga oshirilgan ekan, buruncha balandligi 3,8 mm bo'lgan platinalarda tukli ip uzilishi ehtimoli ortib boradi va ip buruncha balandligi pastroq bo'lgan platinalarda egilganda kamayadi.

Ba'zi bir adabiyotlarda qayd qilingan ma'lumotlar bo'yicha [4.17], tukli ip siqilib qolishini kamaytirish maqsadida, egish operatsiyasida ayniqsa buruncha balandligi 3,8 mm bo'lgan xar bir platinada emas, balki bitta platina oralatib, tukli protyajkalarni hosil qilgan holda, tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarish tavsiya etilgan.

Tukli ipni egish chuqurligi keskin o'zgarishi sababli, tukli ip bitta platina oralatib, goh, buruncha ustiga, goh, buruncha ostiga qo'yiladi (4.17-rasm), bunda birinchi II platinada 3 tukli ip platina burunchasi 2 da egiladi, asos ipi 4 esa platina burunchasi 2 ostida egiladi, I platinada 3 tukli va 4 asos ipi birgalikda I platina burunchasi ostida egiladi.

Bunday ip qo'yish jarayonida 4 asos ipi bir xil tezlikda harakatlanadi, tukli ip esa, o'zgaruvchan tezlikda harakatlanadi, ya'ni tukli ipni asos ipi bo'yicha sirpanib ketishi yuzaga keladi, ayniqsa, bu holat bir vaqning o'zida ikkita ipni platina burunchasi ostiga qo'yishda nomoyon bo'ladi.

Turli tezlik ostida harakatlanadigan ikkita ipni birga qo'shib, baravariga egish va eski xalqa orasidan birga tortib olish natijasida yangi va eski xalqalar o'rtasida ishqalanish kuchi yuzaga keladi. Shunday qilib, platina iyagida egilayotgan tukli va asos iplari o'rtasida, shuningdek, igna pastga tushganda va u turli harakatlanish tezligiga ega bo'lgan ikkita ipni o'ziga tortishida ishqalanish yuzaga keladi.

Sidirg'a tukli ipni ishlab chiqarishda, mashina tukli va asos iplari bilan muntazam ravishda ta'minlanib turadi, chunki

$$L_p = l_p n, \quad L_r = l_r n \quad (3.15)$$

bu erda: L_p – silindrning bitta aylanishida sarf qilinadigan tukli ip uzunligi;

l_p – tukli xalqa uzunligi;

n – tukli va asos iplarini egishda ishtirok etayotgan ignalar soni;

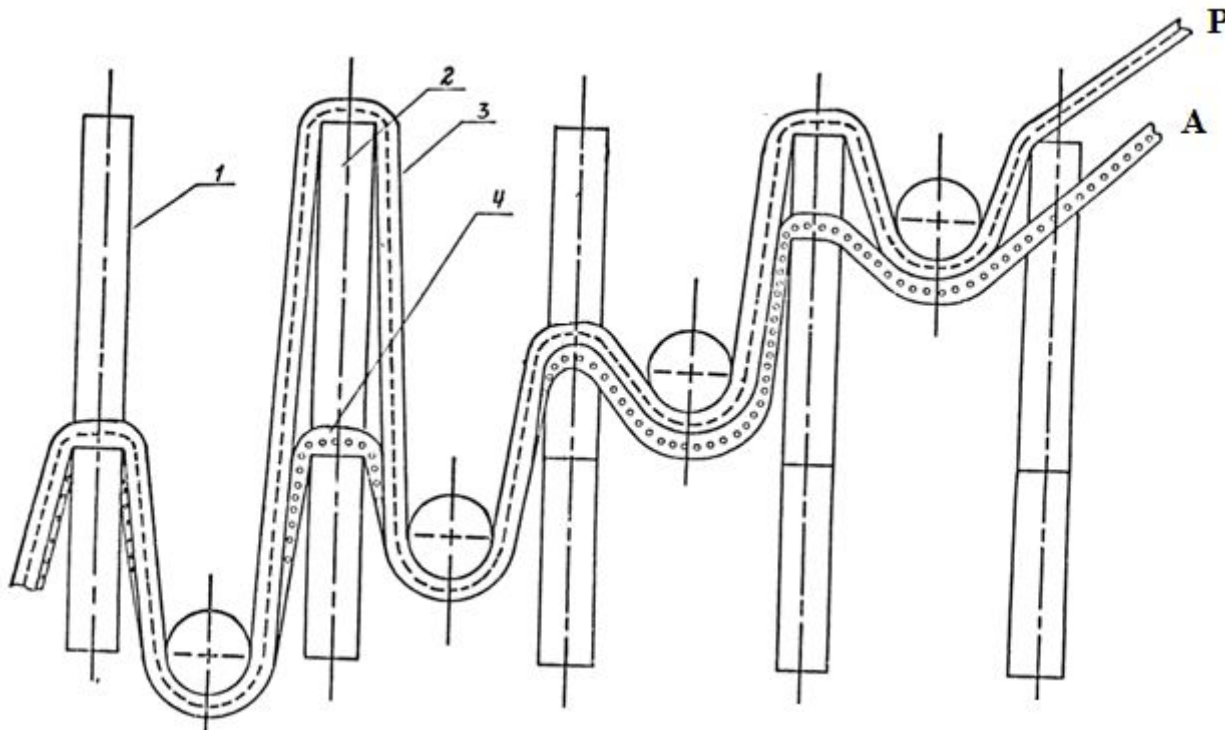
L_r – sarf qilinadigan asos ipining uzunligi.

bu erda: $l_p \gg l_r$, unda $L_p \gg L_r$

bundan $V_p \gg V_r$

V_p – tukli ipning harakatlanish tezligi;

V_r – asos ipining harakatlanish tezligi.



3.17. rasm. Platina yordamida tukli ipni egish sxemasi.

Agar, tukli ipning harakatlanish tezligi asos ipining harakatlanish tezligi bilan bir xilda bo'lsa, u holda egish chuqurligi o'zgarmas bo'ladi.

Shu bilan bir qatorda, yangi xalqada turli tezlikda uzatilayotgan ikkita ip turlicha sirpanadi, buning natijasida ular orasidagi ishqalanish kuchi o'zgaradi.

Tukli ipni asos ipi bo'yicha sirpanishida ishqalanish ishi kamayishi hisobiga xalqa hosil qilish vaqtida tukli ipning tarangligi kamayadi.

Demak, R ish quyidagilarga teng:

$$R = ST \quad (4.17)$$

bu erda: S – tukli ipning asos ip bo'yicha sirpanish yo'li;

T – tukli ipning asos ip bo'yicha sirpanishida yuzaga keladigan ishqalanish kuchi.

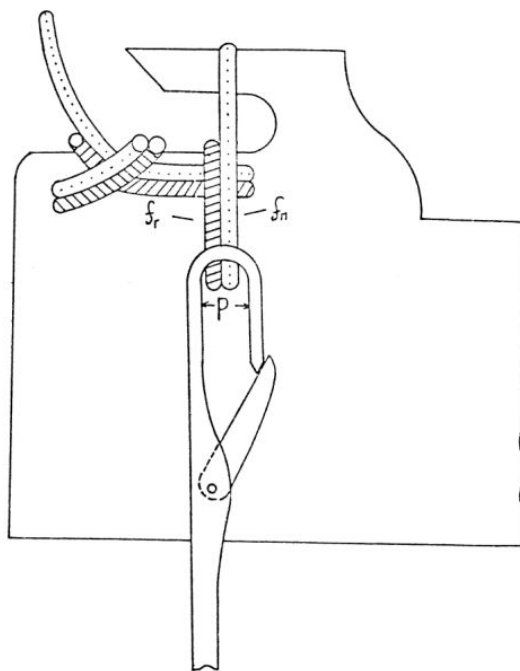
Tukli ipning harakatlanish tezligi o'zgarishida, tukli ipni asos ip bo'yicha sirpanish masalasini alohida o'rganib chiqish talab qilinadi.

Masalan, tukli ipning harakatlanish tezligi 8 m/seq, asos ipining harakatlanish tezligi esa 5m/seq deylik, u holda ular bir –biriga nisbatan 3mm ga sirpanishi kerak bo'ladi, bundan tukli va asos iplari orasida – N_n bosim, shuningdek, ular orasidagi ishqalanish koeffisienti – K_{pr} yuzaga keladi, buning oqibatida ishqalanish kuchi – T o'zgaradi.

Agarda ipning ipga ishqalanishiga ahamiyat bermasak, unda T kichik bo'ladi, buning hisobiga egish jarayonida ip tarangligi kamayadi.

Ipni uzatish tezligig o'zgarsa, tukli ip tarangligi ham o'zgaradi, bundan mazkur qiymatlar orasidagi bog'liqlikni aniqlash mumkin.

Egish operatsiyasida tukli va asos ipi, igna ilgagi ostida bo'ladi (4.18-rasm), bunda, ular orasida ilgakning ichki ko'ndalang o'lchamiga, ya'ni ilgak radiusi va ikkala ip qalinligiga bog'liq bo'lgan kuchlanish nomoyon bo'ladi, demak:



3.18- rasm. Xalqa shakllantirish vaqtida igna ilgagi ostida joylashgan tukli va asos iplarining sxemasi

$$2f = f_p + f_g \quad (4.18)$$

Shuningdek, $R > 2f$

bu erda: $2f$ – asos va tukli iplar qalinligi yig'indisi;

f_p – tukli ipning qalinligi;

f_g – asos ipining qalinligi;

R – ignaning ichki ilgagi radiusi.

Bunday shartda, ilgakning ichki radiusi ortishi hisobiga kuchlanish kamayadi.

Naqshli tukli to'qima ishlab chiqarishda platina orasidan tukli ip juft sonli platina burunchalari ustiga, toq sonli pltinalarda esa tukli ip burunchasi ostiga qo'yiladi.

Bunda:

$$l_{pl}n_{pl} + l_a n_a > l_a (n + m) >$$

bu erda: n_{pl} – tukli ipni buruncha ustida egadigan platinalar soni;

m_a – asos xalqani burunchasi ostida egadigan platinalar soni.

Bundan: $l_{pl}n + l_r m$ – o'zgaruvchan tezlikda uzatiladi, $l_r (n + m)$ esa doimiy tezlikda uzatiladi, u holda:

$$V_{pl} > V_r \quad (4.20)$$

Demak, tukli va asos iplari platina burunchasi ostida egilganda, ular bir-biriga nisbatan sirpanadi va ular orasida ishqalanish kuchi nomoyon bo'ladi. Uholda, bitta plptina oralatib, ip platina burunchasi ostiga qo'yilganda mashina ishlashida sarf qilinayotgan ipning uzunligi L_{pl1} ga teng bo'ladi.

$$L_{pl1} = \frac{l_{pl}n}{2} + \frac{l_r n}{2} = \frac{n(l_{pl} + l_r)}{2} \quad (4.21)$$

Tukli platina burunchasi ustiga qo'yilganda L_{pl2} esa- tukli ip sarfi $L_{pl2} = l_{pl}n$ ga teng bo'ladi.

Platina burunchasi ostiga tukli ip muntazam qo'yilganda, sarf qilinayotgan tukli ipning uzunligi tukli ipning platina burni tagiga doimiy qo'yilishida sarf qilinayotgan ipning uzunligi L_{pl3} ; $L_{pl3} = l_r n$ tashkil etadi bundan demak,

$$L_{pl2} > L_{pl1} > L_{pl3}$$

$$V_{pl2} > V_{pl1} > V_{pl3}$$

bu erda: V_1, V_{pl2}, V_3 – platina V_{pl1} orqali qo'yilayotgan tukli ipni uzatish tezligi, V_{pl3} – buruncha ostiga qo'yilayotgan tukli ipni uzatish tezligi, V_{pl2} – buruncha ustiga qo'yilayotgan tukli ipni uzatish tezligi.

Bu erdan ko'rinib turganidek, sidirg'a yaxlit tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda tukli ipni uzatish tezligiga nisbatan platinalarni oralatib, tanlab olish yo'li orqali ishlaganda uning kam bo'lishi aniqlandi. Bu shu bilan izohlanadiki, ip platina burunchasi ostiga qo'yilgan va egilgan, ya'ni egish chuqurligi kamaytirilgan. Shuning uchun ilgak o'lchami kattalashtirilganda asos ipining tukli ipga nisbatan bosimi kamayadi.

Shunday qilib, mashinada sezilarli darajada ingichka ipni qayta ishlashda, ipning ipga ishqalanishi kamayadi. Bunda, ip tarangligi kamayganligi sababli ipg uzilish ehtimoli kamayadi.

Masalan, aylana kesimida yuqori pishitilgan paxta ipini mashinada qayta ishlashda, ip bilinar bilinmas darajada yassilanadi, kam pishitilgan lavsan ipni qayta ishlashda esa, ip ko'proq yassilanadi.

Lavsan ipini egishda ilgak ostidagi kenglik kattaroq bo'ladi, ip qalinligi esa, kamroq bo'ladi, shuning uchun iplar ko'proq yaqinlashadi. Shunday qilib, kam pishitilgan yigirilgan ip kichik ishqalanish kuchiga ega bo'ladi, buning hisobiga ip uzilishi kamayadi.

Bundan shunday xulosaga kelish mumkinki, ilgakning radiusi qanchalik kichik bo'lsa, iplarning bir- biriga nisbatan ishqalanish kuchi shunchalik yuqori bo'ladi, ya'ni, ilgakning R radiusi $R > 2f$ bo'lishi kerak; bu sharoitda ipning ipga ishqalanishi sezilarli darajada kam bo'ladi.

Shunday qilib, EPI-rusumli mashinada barcha ignalar ishlaydi va iplarni egadi, bunda barcha platinalar ham xuddi shunday ishlaydi, lekin tukli iplar juft sonli platinada buruncha ustida va toq sonli platinada esa buruncha ostida egiladi, buning natijasida tukli ipni sarflash tezligi kamayadi.

Platina oralatib, ishlashda tukli ip tezligini kamaytirish lozim, chunki uning tezligi, asos ipiga nisbatan sezilarli darajada yuqori. Asos va tukli iplarni platina burunchasi ostiga qo'yishda, ipni ilgak ostida shakllantirish va egishda iplarning yig'indi qalinligiga, ya'ni $(f_{pl} + f_r)$ ga, hamda igna ilgakining ichki radiusiga bog'liq bo'lgan kuch ta'sirida iplar bir- birini ustiga tushadi.

Bitta platina oralatib, tukli to'qimani ishlab chiqarishda tukli ip va asos ipi o'rtasidagi ishqalanish kuchi kamayadi.

Bu EPI-rusumli aylana bir ignadonli mashinada tukli trikotajni to'qish jarayonida, tukli ip platinalarni oralatib qo'yilganligi sababli tukli trikotaj to'qima bir tekis tuzilishga ega ekanligi bilan izohlanadi.

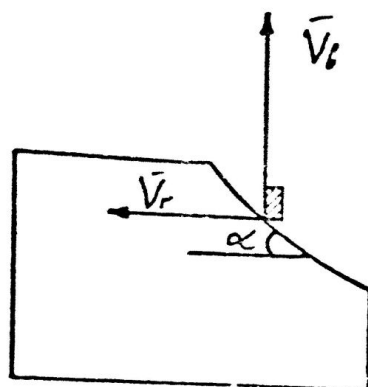
Ko'rib chiqilayotgan [5.2] ishda belgilab qo'yilganki, bunda, paypoq to'qish avtomat-mashinalarda tukni chiqarish jarayoni normal kechishi uchun ignalar bitta oralatib olib tashlangan, tukli xalqalarni egish bitta igna oralatib amalga oshiriladi, tukli ip esa ikkita platinada egiladi. Bunda, ip egilishi ham, shuningdek uning tarangligi ham ikki marta kamayadi. Lekin, EPI-rusumli trikotaj mashinasida bitta

platina oralatib tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda tukli ipni ketma-ket platina burunchasi ustida egilganidek, ipni egish chuqurligi deyarli o'zgarmaydi. Demak, bu erda egish chuqurligi kamayishi natijasida ip tarangligi kamayishi nmoyon bo'lmaydi. Tukli xalqalarni bitta igna oralatib shakllantirishda trikotaj to'qimasining chidamlilik va shakl saqlash xususiyati ortadi, bunga sabab, yopqichli asos protyajkasi ikkita ipdan tarkib topgan va bitta ipdan shakllantirilgan asos protyajkasiga qaraganda, katta qarshilik ko'rsatkichiga ega. Tukli trikotaj to'qimasining sinchi asos xalqalari yordamija aniqlanadi. Tukli xalqa strukturasi sezilarli darajada bir tekis shakllanadi, yopchiqli xalqalar to'rtta nuqtada mahkamlanganligi glad xalqa yoyi ikkita ipdan tuzilganligi, ya'ni yopchiqli xalqalar to'qima sinchini hosil qilganligi tufayli ip qalinligi ikki marta ortishi hisobiga trikotaj to'qimasi yuqori shakl saqlash xususiyatiga ega bo'ladi. Bitta pplatina oralatib, naqshli tukli to'qima ishlab chiqarishda tuk chastotasi ikki marta kamayadi, lekin tukli xalqa bo'ylama yopchiqli glad xalqasini qoplagani sababli, olingan tukli trikotaj to'qimasining tashqi ko'rinishi sidirg'a tukli to'qimaga o'xshab ketadi. Xalqa hosil qilish jarayonida platinalar bitta platina oralatib ishlashi hisobiga xom ashyo sarfi 20-30% tejalgan,, chunki tukli xalqalar soni ikki marta kamaygan.

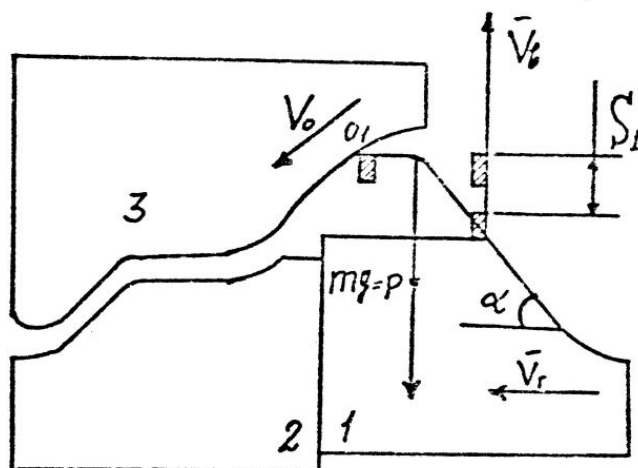
4.7. Tugallash operatsiyasini bajarish uchun yuqorigi sathga ko'tarilgan ignaning pazda erkin harakatlanishi.

EPI-rusumli aylana bir bir ignadonli, ko'p tizimli mashinada xalqa hosil qilish jarayonini grafikli tahlili natijalaridan ma'lum bo'ldiki, tugallash operatsiyasini bajarish uchun yuqorigi sathga ko'tarilgan ignaning pazda erkin harakatlanishi muhim ahamiyat kasb etadi.

Ignaning konstruksiyasiga bog'liq bo'lgan, I ko'tarish klini bo'yicha α egish burchagiga ega bo'lgan, igna tovonchasining harakatlanish tezligini (4.20-rasm), ikkita tarkibiy qismga bo'lish mumkin, ulardan bittasi V_v vertikal yuqoriga yo'nalgan va pazdagi ignaning ko'tarilish tezligiga teng, ikkinchisi esa gorizontal yo'nalishda yotgan bo'lib, u silindr sirti harakatining aylanma tezligiga teng (4.19-rasm).



4.19-rasm. Ko'tarish klini bo'yicha igna tovonchasining harakatlanish sxemasi.



4.20. rasm. Igna ko'tirish klinidan chiqqandan so'ng, uning tovonchasiga ta'sir etadigan kuchlar sxemasi.

[2.12] dan quyidagi kelib chiqadi:

$$V_v = V_r \operatorname{tg} \alpha \quad (4.23)$$

bu erda: V_r – silindrning harakatlanish tezligi;

V_v – ignaning vertikal yo'nalishda harakatlanish tezligi;

α – ko'tarish klini egish burchagi.

Igna tugallash operatsiyasini bajarish sathiga ko'tarilgandan so'ng, ya'ni, u ko'tarish klinidan chiqqandan so'ng, igna vertikal yo'nalishda V_v tezlik bilan harakat qiladi. Bunda, ignaning kinetik energiyasi quyidagicha ifodalanadi:

(4.24)

bu erda: m – igna massasi.

(4.23) ni hisobga olganda (4.24) quyidagi ko'rinishga keladi:

$$U_v = \frac{mV_r^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{2} \quad (4.25)$$

Igna pazdagi ishqalanish kuchi va igna va eski xalqalar o'rtasidagi ishqalanish kuchiga sarflangan kinetik energiyasini yo'qotgunga qadar o'zining kinetik energiyasi hisobiga yuqoriga ko'tarilib boradi (4.20-rasm).

Demak, ignaning kinetik energiyasi, ishqalanish kuchlarining S yo'lga ko'paytmasi, plus og'irlik kuchini engish uchun potensial energiyaning S yo'lga ko'paytmasiga teng bo'lishi kerak, ya'ni:

$$\frac{mV_v^2}{2} = (T_1 + T_2)S + mgS \quad (4.26)$$

bu erda:

S – ignaning ko'tarilish balandligi;

T_1 – ignaning pazdagi ishqalanish kuchi;

T_2 – igna va eski xalqalar o'rtasidagi ishqalanish kuchi;

m – ignaning massasi.

Agar, mashina aylanib turgan bo'lsa, ignalarda esa mahsulot bo'lmasa, ya'ni, mashinaning salt yurishida, igna va eski xalqalar o'rtasida ishqalanish kuchi mavjud bo'lmasa, $T_2=0$ va (4.26) ifoda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\frac{mV_e^2}{2} = T_1 S_1 + mgS_1 \quad (4.27)$$

Bunda yuqoriga ko'tarilish balandligini (4.23) hisobga olgan holda, S_1 quyidagilarga teng bo'ladi:

$$S_1 = \frac{mV_r^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{2(T_1 + T_2) + mg} \quad (4.28)$$

Eski xalqalarga nisbatan ishqalanish kuchini hisobga olgan holda ignaning ko'tarilish balandligi, quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$S_2 = \frac{mV_r^2 \operatorname{tg} \alpha}{2(T_1 + T_2) + mg} \quad (4.29)$$

Shuningdek, salt yurishda silindrning aylanishida, S_1 ignaning yuqori sathga ko'tarilish balandligi, S_2 dan katta bo'ladi ($S_1 > S_2$), ya'ni, mashinaga ip taxlanishida, ignalar quyidagi ifodaga teng bo'lgan kattalikda ko'tariladi

$$S_3 = S_1 - S_2 \quad (4.30)$$

Igna va eski xalqa o'rtasidagi T_2 ishqalanish kuchi xalqa moduli, ip turi va ip va igna o'rtasidagi ishqalanish koeffitsientiga bog'liq bo'ladi, ya'ni o'zgaruvchan xarakterga ega bo'ladi.

Igna tugallash operatsiyasini bajarish uchun yuqoriga ko'tarilgandan so'ng, xalqa hosil qilish jarayonini bajarish uchun u 3 tushirish klini bo'yicha pastga tushishi kerak (4.20-rasm). Lekin, igna faqatgina o'zining kinetik energiyasini sarflab bo'lgandan keyingina, uni pastga tushirish mumkin. Aks holda, igna tovonchasi, pastga tushayotgan 3 tushirish klini bilan to'qnash keladi, u bilan kontaktda bo'lishi esa U_0 ga teng bo'lgan kinetik energiyaning paydo bo'lishiga olib keladi. Ignaning pastga tushirish traektoriyasi rasmda 0-0₁ chizig'i bilan ko'rsatilgan.

$$U_0 = \frac{mV_0^2}{2} \quad (4.31)$$

bu erda: V_0 – pastga tushayotgan igna tezligi.

Ikkita kinetik energiyaning qo'shish natijasida, U_s yig'indi (*summar*) energiya quyidagilarga teng bo'ladi,

$$U_c = U_e + U_0 \quad (4.32)$$

ya'ni, $U_v > 0$, bu ignaning katta tezlanishini va katta inersion yuklanishni yuzaga keltiradi, natijada, igna tovonchasi yoki ilgagining sinishi ro'y beradi.

$U_v = 0$ ga teng bo'lgan vaqtda, igna pastga tushayotgan klin bilan to'qnash kelib qolishi mumkin. Binobarin, tugallash operatsiyasi yakuniga etgandan so'ng ignaning ko'tarilish balandligi kafolatli tirqish sifatida aniqlanmaydi [4.10], balki,

silindrning aylanma tezligi, tugallash ponasining egish burchagi, pazdagi igna va eski xalqa o'rtasidagi ishqalanish kuchi funksiyasi bo'lib qoladi.

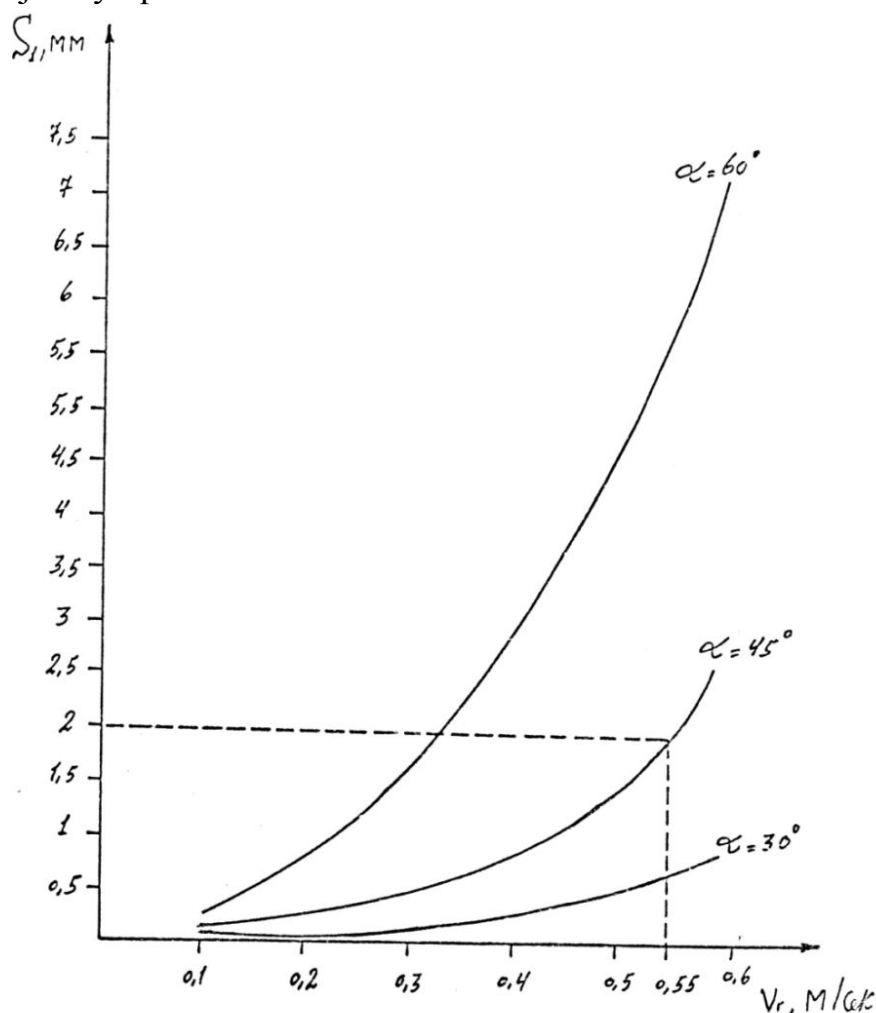
P maydon uzunligiga tegishli ko'rsatmalar [4.10]

$$P = t(1,5 \div 3,5)$$

bu erda: t – aniqlanadigan igna qadami, chunki bu holatda, igna tovonchasi yuqoriga ko'tarilayotganda yukorigi I klinga tegmaydi.

P zona uzunligi o'zgarishini nazarda tutish lozim, chunki, u silindrning aylanish chastotasi va α burchagi funksiyasi hisoblanadi, shuningdek, u yig'indi ishqalanish kuchlariga bog'liq bo'ladi.

Ignalarni sinishini oldini olish uchun, tugallash operatsiyasida ignalarning yuqoriga ko'tarilish balandligi S ni hisoblab chiqish maqsadga muvofiq bo'ladi, bu shartni mashinaning salt yurishida amalga oshirish maqbulroq, chunki bunda igna va eski xalqa o'rtasidagi ishqalanish kuchi mavjud bo'lmaganligi sababli, ignalar sezilarli darajada yuqori balandlikka ko'tariladi.



4.21- rasm. Ignaning yuqoriga ko'tarilish balandligi ko'tarish ponasining turli egish burchagiga bog'liqligi

Igna massasi $R=0,625 \cdot 10^{-3}$ kg, ko'tarish klini og'ish burchagi $30-60^\circ$ bo'lganda, ignaning ko'tarilish balandligi S_1 ni hisoblash misolini keltiramiz. [4.9]

ilmiy ish ko'rsatmalarini hisobga olgan holda, ignaning ko'tarilish balandligi $V_r = 0,1 + 0,6 m/s$ silindr tezligiga bog'liqligi grafigini quramiz. $T_I = 40 - 50 * 10^{-3} kg$ ga teng bo'lgan pazdagi ishqalanish kuchini, $T_I = 45 * 10^{-3} kg$ deb qabul qilamiz.

Bundan, (4.28) ifodaga muvofiq, ignaning ko'tarilish balandligini aniqlaymiz.

4.21-rasmga muvofiq, EPI-rusumli mashinaning tezligi $V_g = 0,55 mm/s$ va ko'tarish ponasi og'ish burchagi $\alpha = 45^0$ bo'lganda, igna I qo'tarish klinidan (4.20-rasm) tushganidan keyin, igna ko'tarilishining yo'l qo'yilgan maksimal balandligi $S_I = 2$ ga to'g'ri keladi. Bu shartlar, ignaning nolgacha tushayotgan pona bilan to'qnash kelishida kinetik energiyaning kamayishini ta'minlaydi, natijada ignalarning ishonchli va uzoq muddat ishlashi kafolatlanadi.

Taklif etilgan bog'liqliklarni, boshqa xalqa hosil qilish operatsiyalarini bajarish uchun igna qulflarini loyihalashda qo'llash mumkin.

5. TURLI KLASSLI MASHINALAR UCHUN EGISH OPRESIYASIDA IP TARANGLIGINI TADQIQ QILISH

Tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarish jarayonini o'rganib chiqqan mualliflar [2, 15, 17, 18, 23, 27] tomonidan belgilab qo'yilganki, tukli xalqalarni egishda xar doim tukli ip muntazam ravishda siqilib qolishi ip tarangligi ortishi va uzilishiga sabab bo'ladi.

Trikotaj to'quv mashinalarning klassi ortishi bilan xuddi shunday qisilib qolish darajasi ham ortib boradi, bu vaqtda klassi anchagina past bo'lgan paypoq to'quv avtomatlarida egish orperatsiyasi bajarilishida tukli ip siqilib qolishida ip uzilishi namoyon bo'lmaydi.

Har bir ignada tukli xalqalarni bitta tukli ipdan shakllantirish yo'li orqali tukli trikotaj to'qimasini (*oddiy tukli trikotaj*) ishlab chiqarish jarayoniga imkoniyatlariga mashinalar klassi qanday ta'sir ko'rsatishini nazariy jihatdan ko'rib chiqamiz.

Mashina klassiga bog'liq bo'lgan holda, oddiy tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda tukli ipning taranglik qiymatini aniqlash maqsadida 5 dan 22 klassgacha bo'lgan paypoq to'quv avtomatlari misolida nazariy jihatdan egilayotgan ip tarangligi bo'yicha tadqiqot olib boramiz.

Paypoq to'quv avtomatlarining barcha klasslari uchun quyidagi ko'rsatkichlarni vazifa qilib beramiz.

To'g'ri chizikli harakatlanayotgan egish klinida va egish burchagi $\gamma = 50^0$ bo'lganda, egish chuqurligi $Xv = 3Tu$ deb qabul qilamiz,

bu yerda: Tu – ignaqa dami; γ – egish burchagi.

Trikotaj to'qimasini olishda chizikli zichligi (*teks*) GOST 8541-61 bo'yicha paypoq to'quv avtomatlari klassiga mos bo'lgan paxta kalava ipidan foydalaniladi [16, 19, 32]. Egish operatsiyasida ip tarangligi qiymatini belgilab olish uchun quyidagi Eyler formulasidan foydalaniladi:

$$t_k = t_0 e^{\mu \Sigma \alpha} \quad (5.1)$$

bu yerda: t_k – egilayotgan ipning eng katta qiymatga ega bo'lgan tarangligi;
 t_0 – ipning dastlabki tarangligi;
 μ - ipning igna va platinaga ishqalanishi natijasida vujudga kelgan ipning ishqalanish koeffitsenti;

$\Sigma\alpha$ - igna va platinani qamrab olgan ipning qamrov burchagi yig'indisi;

e – natural logarifm asosi, 2,71 ga teng.

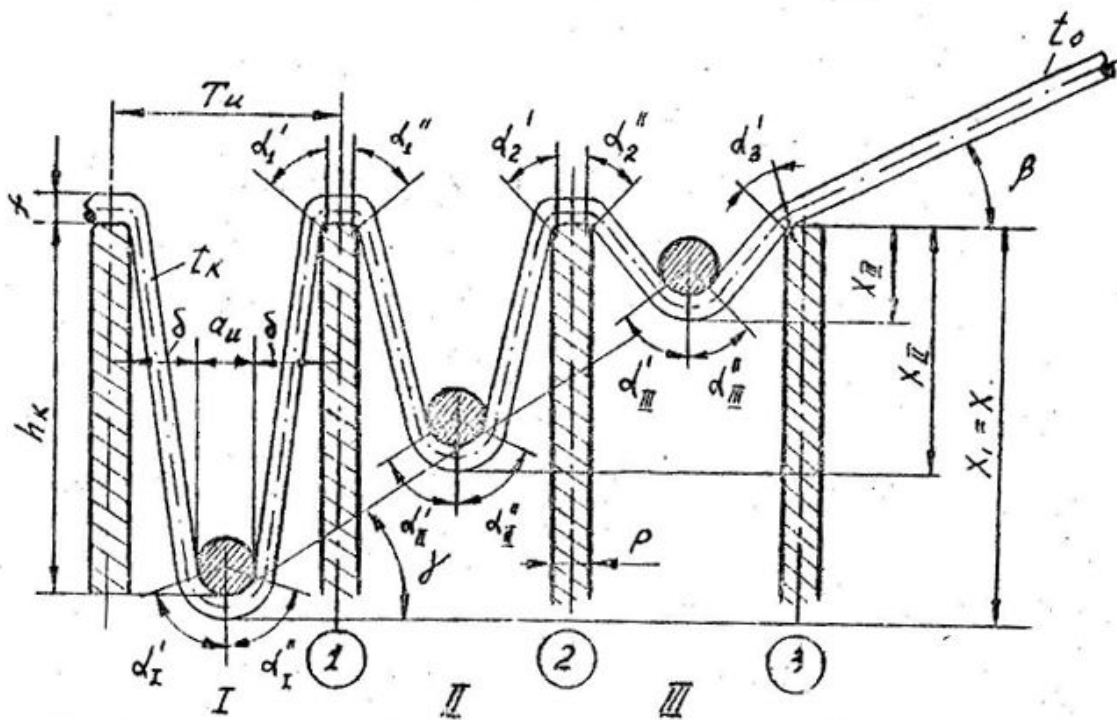
Qamrov burchak yig'indisi $\Sigma\alpha$ bir vaqning o'zida egish operatsiyasida ishtirok etuvchi igna va platinalar soniga bog'liq bo'ladi, ya'ni

$$\Sigma\alpha = \alpha_I + \alpha_{II} + \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_m + \alpha_n \quad (5.2)$$

bu yerda: α_m - platinaning ip bilan qamrov burchagi;

α_n - ignaning ip bilan qamrov burchagi.

Qamrov burchagi yig'indisini bunday tarzda aniqlash, hisob-kitobi shlarini murakkablashtiradi. Egish jarayonida igna va platinalarning ip bilan qamrov burchagi yig'indisini hisoblash yo'llarini qisqartirish uchun [26] ishda taqdim etilgan usuldan foydalanamiz.



5.1-Rasm. Ignaning ip bilan yarimqamrov

Egish operatsiyasida qatnashayotgan xar bir igna va platinalar uchun o'q chizig'iga nisbatan qamrov burchagini ikkita yarim qamrov burchagiga bo'lib chiqamiz (5.1-rasm) va platinalar uchun yozib olamiz:

$$\alpha_m = \alpha_m^I + \alpha_m^{II}; \quad (5.3)$$

$$\text{Igna uchun } \alpha_n = \alpha_n^I + \alpha_n^{II}; \quad (5.4)$$

bu yerda: α_m - platinani ip bilan qamrab olish burchagi;

α_n - ignani ip bilan qamrab olish burchagi.

Igna uchun ushbu yarim qamrov burchagi bir xil sonli qiymatga ega, chunki 1,2 platinarga nisbatan egilgan tukli ip bitta sathda joylashgan, igna II esa ularning o'rtasida joylashgan:

$$\alpha_{II}^I = \alpha_{II}^{II} \quad (5.5)$$

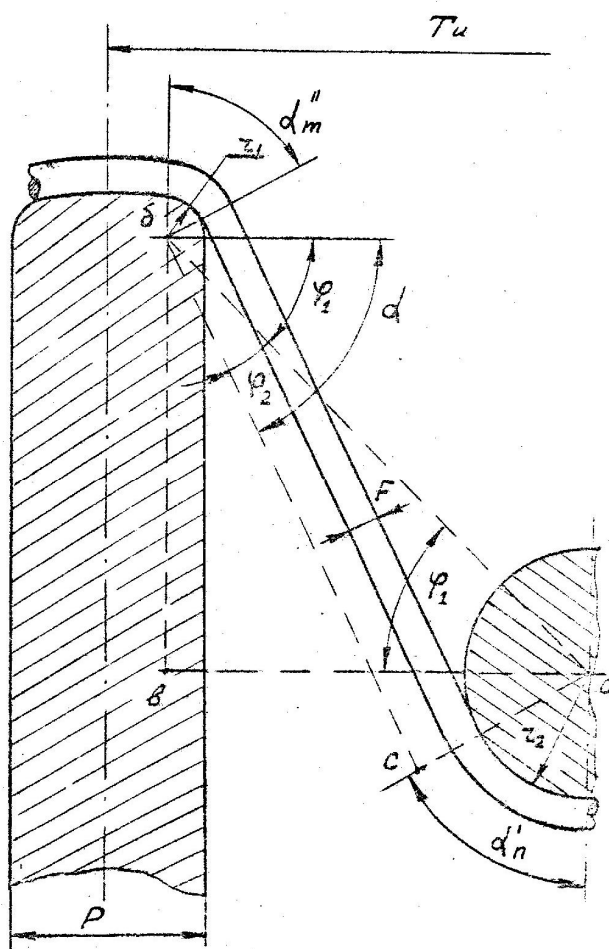
Xar bir platina uchun yarim qamrov burchagining qiymati turlicha bo'ladi, chunki ipni egayotgan I - II ignalar platina 1 ikkkala tomonida turli balandlikda joylashgan:

Modomiki, qamrov burchagi egish chuqurligiga bog'liq ekan [24], u holda egish chuqurligi katta bo'lganda qamrov burchagi katta qiymatga ega bo'ladi, yoki

$$\begin{aligned} X_I > X_{II} \\ \alpha_I^I > \alpha_{II}^{II}, \end{aligned} \quad (5.6)$$

Igna uchun qamrov burchagi qiymatini quyidagi ifoda orqali aniqlaymiz:

$$\alpha_n^I = \varphi_1 + \varphi_2; \quad (5.7)$$



5.2-Rasm. Ignaning ip bilan yarim qamrov burchagi

bu yerda: α_n^I - ignaning ip bilan yarim qamrov burchagi (5.2-rasm);
 φ_1 va φ_2 - tuzilish bo'yicha yordamchi burchaklar.

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{hk - r_2}{0,6(Tu - p)}; \quad (5.9)$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{r^2 + f}{\sqrt{0,25 + (Tu - p)^2 + (hk - r_2)^2}}; \quad (5.10)$$

Keltirilgan (5.9) va (5.10) ifodalarda aniqlanishi kerak bo'lgan qiymatlar quyidagilardan iborat:

r_2 – igna ilgagi kesimining radiusi;
 f - ipning siqilgan holatdagi qalinligi;
 h_k – otboy tekisligidan pastga tushayotgan igna chuqurligi;
 bu yerda $h_k = X - f$; (5.11)

5.2-rasmdan ko'rinib turganidek, α_m^I va α_n^I burchaklar quyidagilarga teng bo'ladi:

$$\alpha_m^{II} = \alpha_n^I \quad (5.12)$$

(5.5) va (5.12) ifodalarda muvofiq, II -igna uchun ipning bir vaqtning o'zida ikkita platinaga nisbatan egilishida 1 va 2 qamrov burchagi quyidagilardan iborat bo'ladi:

$$\alpha_1^{II} + \alpha_{II}^1 + \alpha_{II}^{II} + \alpha_2^I \text{ yoki } 4\alpha_n^1; \quad (5.13)$$

U holda (5.1) ifodani yoyilgan ko'rinishda quyidagicha yozish mumkin:

$$t_k = t_0 e^{\mu(3\alpha_1 + 3\alpha_{11} + \dots + 4\alpha_{n-1} + 3\alpha_{n1})} \quad (5.14)$$

Shunday qilib, qavs ichida turgan daraja ko'rsatkichida hadlar miqdori faqatgina egayotgan ignalar miqdoriga mos keladi. Xar bir konkret holat uchun egish chuqurligiga bog'liq bo'lgan holda oxirgi ignani egishda qatnashayotgan oxirgi ifoda hadlari (5.14) quyidagi qiymatga ega bo'lishi mumkin:

$3\alpha_n$ - bitta platinaga nisbatan ip egilishi;

$4\alpha_n$ - ikkita platinaga nisbatan ip egilishi;

Bir vaqtning o'zida egish operasiasida ishtirok etuvchi xar bir igna uchun egish chuqurligining qiymatini (4.15) ifoda orqali aniqlaymiz:

$$X_n = X_v - Tu(z-1) \operatorname{tg} \gamma; \text{ yoki } X_v = X_1 \quad (5.15)$$

Bu yerda: n -egish opreasiasida qatnashayotgan ignaning tartib soni.

Egish operasiasida ishtirok etayotgan ayrim ignalar uchun olingan qamrov burchagi qiymatini (5.14) ifodaga qo'ygandan so'ng, xar bir ignaning ip bilan qamrov burchagini bilgan holda, egish opresiasida bir vaqtning o'zida ishtirok etayotgan barcha ignalar uchun qamrov burchagi yig'indisini aniqlaymiz. Ipning dastlabki tarangligi t_0 – doimiy kattalik hisoblanmaydi, balki mashina klassi va qayta ishlanayotgan ip qalinligiga bog'liq bo'lgan holda o'zgaradi.

Paypoq to'quv avtomatlari uchun [26] tahlil qilinayotgan ilmiy ish tavsiyalariga muvofiq, eyler formulasi bo'yicha topilgan maksimal yo'l qo'yilgan t_0 - qiymat, turli qalinlikdagi iplar uchun 6-16sN chegaralarda topiladi.

Platina yuzasi va ignaga nisbatan ipning shqalanish koeffisienti paxta kalava ipi uchun bir hilda aniqlangan [28].

$$\mu = 0,2;$$

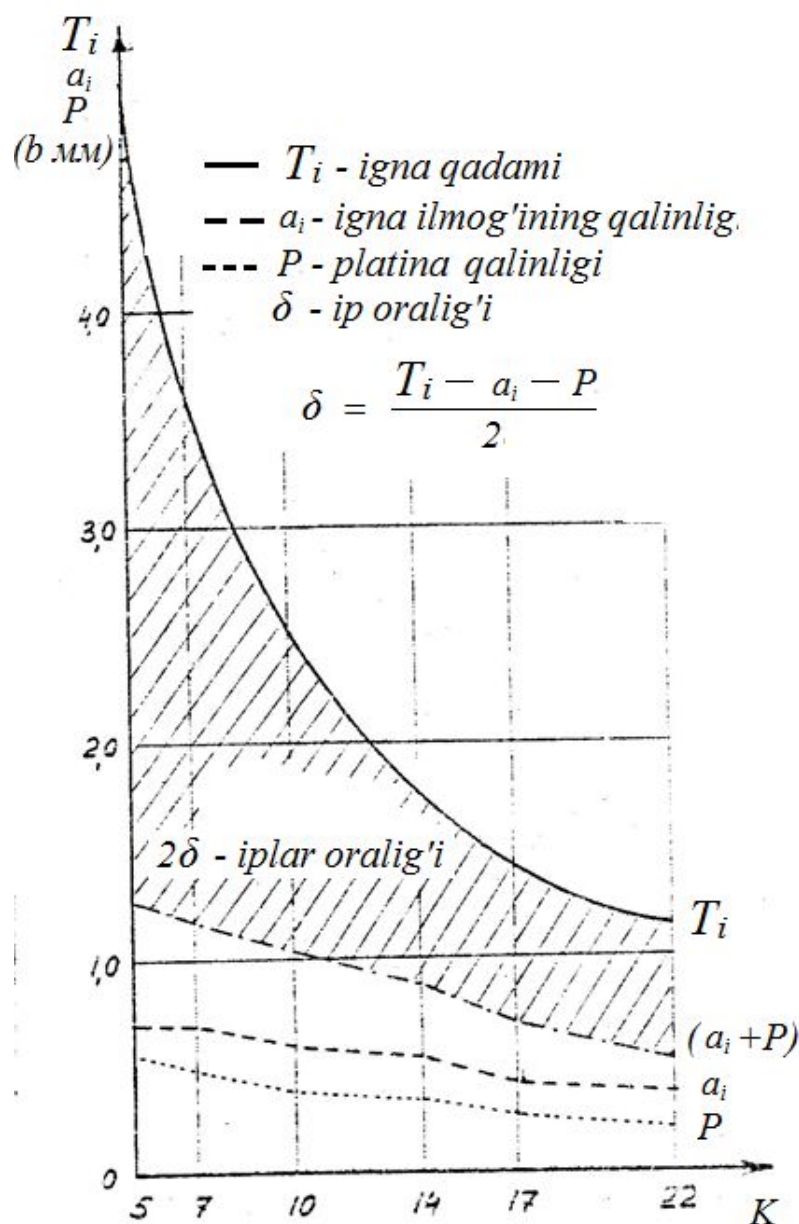
Barcha kerakli ma'lumotlarga ega bo'lgan holda, ularni (5.1) formulaga qo'yamiz va t_0 ipning xar xil dastlabki tarangligida turli klassli paypoq to'quv avtomatlari uchun ipning eng kattata rangli kqiymatini topamiz (5-jadval). Bunda shuni hisobga olish lozimki, hisoblab topilgan yakuniy taranglik natijasi past bo'ladi, chunki (5.1) formulada faqatgina iplarning xalqa hosil qilish organlariga nisbatan ishqalanishi hisobga olingan, vaholanki, egish operasiasida ip

tarangligiga ip qattiqligi, ipning plastik deformatsiyasi, bir vaqtning o'zida igna ilgagi ostida joylashgan va turli tezlik ostida harakatlanadigan asos va tukli ip orasidagi ishqalanish kuchi kabi omillar hisobga olinmagan, shu bilan bir qatorda tashlash operatsiyasini amalga oshirishda eski xalqa ham ip tarangligiga ta'sir etadi [14, 17, 25].

Modomiki, egish operatsiyasini bajarilishida maksimal ip tarangligini aniqlashda, yuqorida qayd qilingan ip tarangligiga ta'sir etayotgan qo'shimcha omillarni hisobga olishning imkoni yo'q bo'lsa, ularni ta'siri yo'l qo'yilgan uzilish kuchini aniqlashda [26] pishiqlikning zahira koeffitsienti orqali hisobga olinadi.

$$n_z = 2 \div 3, \text{ ya'ni } [Pp] = \frac{Pp}{2 \div 3} \quad (5.16)$$

Mashina klassi va igna qadami orasidagi ma'lum bog'liqlik quyidagi formula orqali ifodalanadi:



5.3-Rasm. Egish jarayonida yuzaga kelgan maksimal taranglik va yo'l qo'yilgan uzilish kuchi orasidagi farq

$$T_u = \frac{25,4}{K},$$

(5.17)

Bu erda: K - mashina klassi;

T_u – igna qadami;

25,4 – uzunlik birligi (paypoq to'qiydigan avtomatlar uchun).

Grafikli berilgan bog'liqlik giperbola orqali tasvirlangan, bu vaqtda mashina klassi o'zgarishi bilan igna va platina qalinligi o'lchami grafikdan yaqqol ko'rinib turganidek, sezilarli darajada ravon o'zgaradi (5.3-rasm). Buning oqibatida avtomatlar klassi ortishi bilan ignalar orasidagi masofaning nisbiy o'lchami kamayadi.

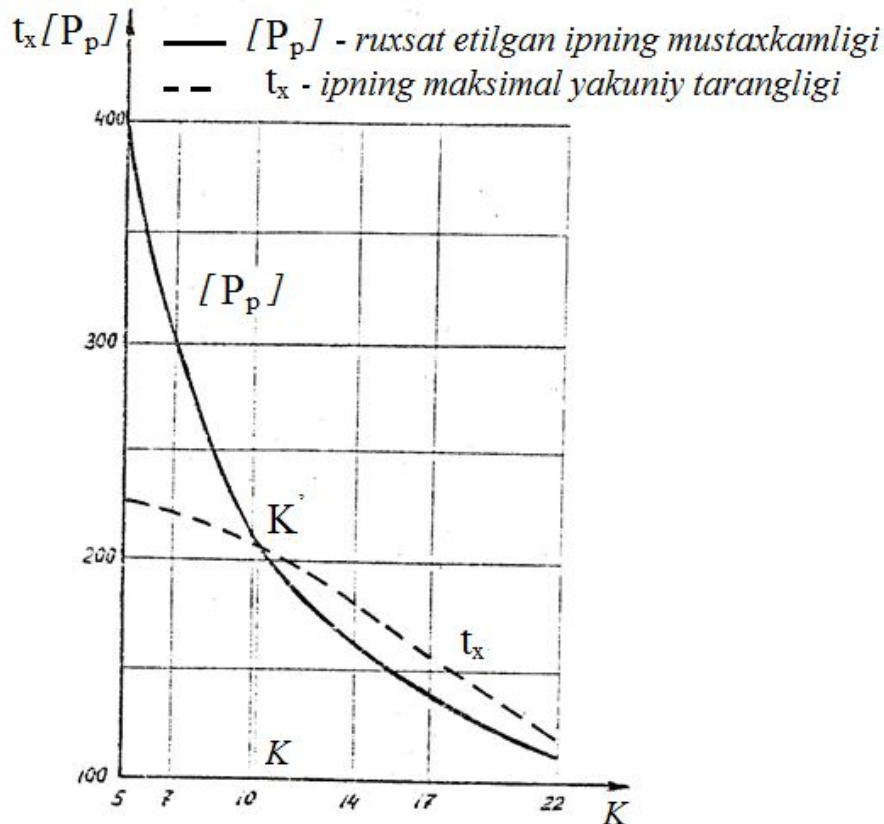
To'quv uslubida ishlaydigan paypoq to'quv avtomatlari va ip qalinligi orasidagi o'zaro munosabat tashlash operiyasidan kelib chiqqan holda aniqlanadi [29].

$$2f \geq \delta = \frac{T_u - a - p}{2} \quad (5.18)$$

Bu yerda: δ - iplar orasidagi masofa;

p – platina qalinligi;

a – igna ilgagi qalinligi.



5.4-rasm. Egish jarayonida yuzaga kelgan maksimal taranglik va yo'l qo'yilgan uzilish kuch grafigi.

Shuningdek, (5.18) ifodadan ko'rinib turganidek, bunda paypoq to'quv avtomatlari klassi ortishi bilan iplar orasidagi masofa δ kamayib boradi, shu bilan bir qatorda, qayta ishlanayotgan iplarning qalinligi va ularning pishiqligi kamayadi.

Amaliy jihatdan klassi kichkina va o'rtacha avtomatlarda ip qalinligi yig'inidisi katta bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan holda, sezilarli darajada ingichka bo'lgan bir necha iplar qo'shib qo'yiladi [19].

Agar avtomatga qo'yilgan iplarning xar biri egish jarayonida xalqa hosil qilish organlari bilan ishqalanishga duch keladi deb, qabul qilinsa, u holda hisoblashda uzilib ketish ehtimoli bo'lgan, eng ingichka ip pishiqligini inobatga olish kerak bo'ladi.

Egish jarayonida yuzaga kelgan maksimal taranglik va yo'l qo'yilgan uzilish kuchi orasidagi farq 5.4 – rasmda grafikli taqdim etilgan. Gorizont o'q bo'yicha mashina klassi, vertikal o'q bo'yicha esa, egilayotgan ipning maksimal tarangligi va ipning yo'l qo'yilgan uzilish kuchi (Pp) qo'yilgan. Grafikdan ko'rinib turganidek, bunda avtomatlar klassi 5 dan 22 gacha o'zgarishi bilan qayta ishlanayotgan ipning pishiqligi ham, yakuniy tarangligi ham kamayadi. Biroq, egilayotgan ipning yakuniy maksimal taranglik ko'rsatkichiga nisbatan iplarning pishiqlik ko'rsatkichi tezroq kamayishi nomoyon bo'ladi. Shak - shubhasiz, oddiy tukli trikotaj to'qimasini to'qishda paypoq to'quv avtomatlari normal ishlashi uchun egish zonasida yakuniy taranglik t_k va yo'l qo'yilgan ip pishiqligi kattaligi [Pp] orasidagi quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$t_k \geq P_p \quad (5.19)$$

Bu yerda : t_k - egilayotgan ipning eng kata taranglik ko'rsatkichi;

[Pp] - ipning yo'l qo'yilgan uzilish kuchi.

5.4 – rasmda tasvirlangan grafikdan ko'rinib turganidek, bunda, faqatgina gorizont o'qning chap tomondagi nuqtalarda (K) belgilangan avtomat klasslari uchun ush bu o'zaro nisbat saqlanib qoladi. Ush bu uchastkada yo'l qo'yilgan uzilish kuchi chizig'i [Pp] egilayotgan ip tarangligi chizig'idan t_k yuqoriroqda joylashadi. Klasslari gorizont o'qning o'ng tomondagi (K) nuqtasida belgilangan avtomatlar uchun (33) tenglikka rioya qilinmaydi, chunki egilayotgan ipning tarangligi t_k yo'l qo'yilgan uzilish kuchi [Pp] chizig'idan yuqoriroqda joylashadi.

Shunday qilib, grafikdan ko'rinib turganidek, GOST 8541-61 ga muvofiq xar bir ignada paxta kalava ipidan shakllantirilgan, tukli ipning egish chuqurligi $Xv=3T_u$ teng bo'lgan, oddiy tukli trikotaj to'qimasini klassi 10 dan ortiq bo'lmagan avtomatlarda ishlab chiqarish mumkin. 14 – klass paypoq to'quv avtomatlarida odiiy tukli trikotaj to'qimalarini ishlab chiqarishda, egish jarayonida haqiqiy taranglik ko'rsatkichining yo'l qo'yilgan ip uzilish kuchidan ortib ketishi sababli yuzaga kelgan, shuningdek, [19, 20, 30, 31] ilmiy ish xulosalarida keltirilgan tukli ipning uzilishi buning isboti hisoblanadi.

Shunday qilib, ishlanayotgan ipning pishiqlik ko'rsatkichini oshirish yoki egish operasiasida ipning yakuniy tarangligini kamaytirish sharti bilan klassi 10 dan kam bo'lgan avtomatlarda tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarish mumkin.

Modomiki, qalinligi birxil bo'lgan kalalava iplarning pishiqligi ipning sifat ko'rsatkichlariga bog'liq ekan, u holda qayta ishlanayotgan kalava ipning pishiqligini oshirish yo'llarini topish orqali uning sifati yoki qalinligini oshirish mumkin. Biroq, yuqori sifatga ega bo'lgan kalava ipdan foydalanish, buyum birligiga nisbatan narxi oshib ketishiga olib keladi, sezilarli darajada qalin kalava ipni qayta ishlash esa mashinaning konstruktiv tavsiflarida cheklangan [14, 19, 29], u holda egish jarayonida ip tarangligini kamaytirishga yo'naltirilgan chora – tadbirlarga alohida e'tiborni qaratish lozim.

Egish jarayonida maksimal ip tarangligini kamaytirishning eng samarali uslublaridan biri, bu, [24, 26] ilmiy ishlarda keltirilgan tavsiyalarga muvofiq, qamrov burchagi yig'indisini kamaytirish hisoblanadi, buni ikkita uslubda: qamrov burchagi ko'rsatkichini oshirish yoki igna qadamini oshirish yo'li orqali amalga oshirish mumkin. Egish klini egish burchagini oshirish yoki oraliq zvenolarini qo'llash yo'li orqali egish burchagini oshirishga erishiladi.

Biroq, egish klinini shabligi hisobiga egish burchagini 60-65° dan oshirish chegaralangan, oraliq zvenolarini qo'llash esa mashina konstruksiyasini murakkablashtiradi.

Mavjud mashinalarda, ignalarni bitta igna oralatib ishlatish, [18] yoki qisman tashlamali tukli trikotaj to'qimalarini ishlab chiqarish, [21, 22] yo'li orqali igna qadamini oshirish hisobiga qamrov burchak yig'indisini kamaytirish mumkin.

Ignalarni bitta inga oralatib ishlatishda, ignalar soni ikki baravariga kamayadi va tukli va asos iplarini egish bitta igna oralatib amalga oshiriladi, bu ishlab chiqarilayotgan trikotaj to'qimasining eni kamayishi va uning cho'ziluvchanligi ortishiga olib keladi.

Shuning uchun ignalarning to'liq ishlashida bitta igna oralatib faqatgina tukli xalqalar egiladigan tashlamali yoki qisman tashlamali tukli trikotaj to'qima turlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi, va buning oqibatida asos trikotaj to'qimasining eni va cho'ziluvchanligi kamaymaydi.

ADABIYOTLAR

1. 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni.
2. **Mukimov M.M.** Trikotaj texnologiyasi. Toshkent O‘zbekiston. 2002 y.
3. **Кудрявин Л.А.** Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства. МГТУ им. Косыгина А.Н. Международная программа образования. -М.: 2002г
4. **Mukimov M.M., Ikramov SH.R.** Trikotaj to‘qish texnologiyasi. Toshkent. Davr Press. 2007 y.
5. **Мукимов М.М.** Кулирный плюшевый трикотаж.-М.: Легпромбытиздат. 1991г.
6. **Шербаков В.П.** Прикладная и структурная механика волокнистых материалов. –М.: Тисо Принт. 2013 г.
7. **Шустов Ю.С.** Основы текстильного материаловедения. –М.: ООО «Совьяж Бево». 2007 г.
8. **Marjorie A. Taylor.** Technology of textile properties. Third Edition, Forbes Publications Ltd, 1997, London, UK , 357 p.
9. **Walter L. Youngquist.** Knitting Technology. National Book Company, 1997, 137p.
10. **M. Walker, Ph. Christine.** Knitting Counterpanes: Traditional Coverlet Patterns for Contemporary Knitters, 1989, UK, 179 p.
11. **Wilkes A.** Knitting 1998, UK, 156 p.
12. **Wynne A.** Motivate Textiles. MACMILLAN EDUCATION LTD, Hong-Kong, 1997,310p.
13. **David J. Spencer.** Knitting Technology a comprehensive handbook and practical guide. (Third education), UK, 2001, 416 p.
14. **Xanxadjaeva N.R. Naqsh Hosil qilish nazariy asoslari.** Toshkent. “O‘qituvchi”. 2010 y.
15. **Патент №IDP05204 РУз. Кл. D04B1/02.** Способы выработки штучного трикотажа плюшевым переплетением на плоскофанговой машине. Мукимов М.М., Мукимов Б.М., Ханхаджаева Н.Р., Тохтамышева А.И.
16. **Wignall Harry.** Producing terry fabric on weft knitting unis. Knitted Outerwear times 1993. №37.
17. **М.М.Мукимов.** Разработка и обоснование технологии трикотажа плюшевых переплетений на двухфонтурных машинах. Диссертация д-ра техн. наук.-М.: 1993г.

18. А.с. 2172364. Кл. D04B 1/02. Кулирный плюшевый трикотаж и способ его изготовления. **В.А.Кобляков, И.А.Задорова, А.С.Лукин, З.П.Резникова, Е.Н.Колесникова.** Опувл. 20.08.2001г.
19. **Б.Б.Строгагов.** Процессы вязания и механизмы нового плосковязального автомата 848-Е7 Фирмы «Универсал»: Монография.-М.: РосЗИТЛП, 2007. -94с.
20. **А.В.Смирнова.** Разработка новых структур и процессов выработки трикотажа плюшевых переплетений для плосковязальных машин с электронным управлением. Автореф. дис. канд. тех. Н аук. М.МГТУ, 2000г.
21. **Холиков К.М., Усманкулов Ш.К., Мукимов М.М., Гуляева Г.Х.** Разработка высокопроизводительного способа выработки платированного плюшевого трикотажа. //Ж. Проблема текстиля. №3/2013 г..
22. А.с. 1664921. СССР. Кл. D04B 1/02. Кулирный плюшевый трикотаж **А.Д.Гаджиев, А.Р.Байрамова.** Заявл. 31.05.1989г. Опувл. 23.07.1991. Бюл.№27.
23. **Xoliqov K.M., Ubaydullaeva D., Mirusmanov B.F., Muqimov M.M.** Xomashyo turini tukli trikotajning texnologik ko'rsatkichlariga va fizik-mexanik xususiyatlariga ta'siri. //J. To'qimachilik muammolari. №4/2011.
24. **Muqimov M.M. va boshqalar.** Trikotaj ishlab chiqarish mashinalari. Toshkent. "O'qituvchi". 2007 y.
25. **Севостьянов А.Г.** Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. –М.: ООО «Совьяж Бево». 2007 г.
26. **Xazratqulov X.A., Muqimov M.M.** Resurstejamkor naqshli trikotaj to'qima assortimentlar olish texnologiyasi asoslari. Toshkent. Fan. 2015 y.
27. А.с. 1247437. СССР. Кл. D04B 1/02. Кулирный двухсторонний ворсовый трикотаж. **В.А.Кобляков, А.А.Кудрявин.** Заявл. 21.09.1984г. Опувл. 30.07.1986.Бюл.№28.
28. **А.Г.Севостьянов.** Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. М.ООО.Совьяж Бево 2007г.
29. **Л.А.Кудрявин.** Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства. МГТУ. «Международная программа образование»-М.:2002г.
30. **J.F.Knapton.** The importance of yarn friction during Knitting «Textile Institute and Industry» 1983 №3
31. **Холиков К.М., Ханхаджаева Н.Р., Мукимов М.М.** Исследование скорости нагружения пряжи в процессе вязания. //Ж. Проблемы текстиля. Ташкент. №4/2011 й.
32. **Махмудова Г.Н., Холиков К.М., Мукимов М.М., Джураев А.Д.** Основы технологии выработки формоустойчивого плюшевого трикотажа. Тошкент. Издательство «Фан».2003г.
33. **Б.Б.Строганов.** Современные кругло и плосковязальные машины.-М.: 2009г.

34. **Б.Б.Строганов.** Новые тенденции в конструкции чулочно-носочных автоматов.-М.: 2004г.

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. XALQA HOSIL QILISH JARAYONINING NAZARIY ASOSLARI	5
1.1. Xalqa hosil qilish jarayonining tahlili	5
1.1.1. Tugallash operatsiyasi	6
1.1.2. Ipni qo'yish operatsiyasi	14
1.1.3. Ipni egish operatsiyasi	18
1.1.4. Kiritish operatsiyasi	21
1.1.5. Siqish operatsiyasi	22
1.1.6. Surish operatsiyasi	25
1.1.7. Birlashish operatsiyasi	27
1.1.8. Tashlash operatsiyasi	28
1.1.9. Shakllantirish operatsiyasi	30
1.1.10. Tortish operatsiyasi	30
1.1.11. Ipnining chiziqli zichligi bilan mashina klassi orasidagi munosabat	32
2. ZAMONAVIY TRIKOTAJ MASHINALARIDA XALQA HOSIL QILISH JARAYONINING O'ZIGA XOSLIGI	34
2.1. "Universal" firmasining (Germaniya) MS-848-47 rusumli yassi ignadonli avtomatning umumiy tavsifi	34
2.2. Mashinaning to'qish mexanizmi	35
2.3. Mashinada xalqa hosil qilish jarayoni	37
2.4. MATES firmasining (Italiya) "MONO-4"-rusumli mashinasining umumiy tavsifi	38
2.5. Mashinaning texnik tasnifi	39
2.6. Xalqa hosil qilish jarayoni	39
3. NAQSHLI TRIKOTAJ TO'QIMALARINI TO'QISHDA XALQA HOSIL QILISH JARAYONINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI	41
3.1. Tugallash operatsiyasi	42
3.2. Ipni ignaga qo'yish operatsiyasi	50
3.3. Kiritish operatsiyasi	63
3.4. Siqish operatsiyasi	63
3.5. Surish operatsiyasi	64
3.6. Birlashish operatsiyasi	68
3.7. Tashlash operatsiyasi	71

3.8.	Egish operatsiyasi	73
3.9.	Shakllantirish operatsiyasi	96
3.10.	Tortish operatsiyasi	98
3.11.	Tukli xalqa protyajkalarini tashlash operatsiyasi	9
4.	AYLANA BIR IGNADONLI EPPI -RUSUMLI MASHINADA TUKLI TRIKOTAJNI ISHLAB CHIQRISHDA XALQA HOSIL QILISH JARAYONINING O'ZIGA XOSLILIGI	101
4.1.	Xalqa hosil qilish jarayonining grafikli taxlili	102
4.2.	Tukli protyajkani platina burunchasidan tashlash operatsiyasini tadqiq etish	108
4.3.	Platina burunchasiga tukli ipni qo'yish operatsiyasining o'ziga xos xususiyati	111
4.4.	Tilchali ignaning o'ziga xos konstruktiv xususiyatlari xalqa hosil qilish jarayonining operatsiyalariga ta'sir etishi	115
4.5.	Platinalarning turli balandlikka ega bo'lgan burunchalaridan foydalangan holda tukli ipni egish jarayoni tadqiqotining o'ziga xosligi	118
4.6.	Naqshli tukli trikotaj to'qimasini ishlab chiqarishda o'ziga xos tukli ipni egish va shakllantirish jarayonini tadqiq etish	121
4.7.	Tugallash operatsiyasini bajarish uchun yuqorigi sathga ko'tarilgan ignaning pazda erkin harakatlanishi	126
5.	TURLI KLASSLI MASHINALAR UCHUN EGISH OPRESIYASIDA IP TARANGLIGINI TADDIQ QILISH	130