

## HALQALI YIGIRISH MASHINALARIDA IP UZILISHIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI

*Master student of Namangan institute of engineering and technology*

*Tel.: (99893) 272-7378, muzaffar [sharofutdinov@gmail.com](mailto:sharofutdinov@gmail.com)*

**Muzaffar Sharofutdinov**

*Associate professor of Namangan institute of engineering and technology*

*Tel.: (99894) 503-4442, [b.mirzaboev@gmail.com](mailto:b.mirzaboev@gmail.com)*

**Bahriddin Mirzaboyev**

*Phd student of Namangan institute of engineering and technology*

*Tel.: (99899) 973-4943, [jahongirsalohiddinov9595@gmail.com](mailto:jahongirsalohiddinov9595@gmail.com)*

**Jahongir Soloxiddinov**

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada halqali yigirish mashinasida ip uzulishini keltirib chiqaruvchi omillar tahlil qilingan. Tadqiqot davomida ushbu kamchilikni bartaraf etish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili hamda uni bartaraf etish yo'llari yoritib berilgan. Tadqiqot davomida halqali yigirish mashinasida yuzaga keladigan ip uzulishi omillari aniqlangan. Ushbu omillarni bartaraf etish bo'yicha regression model ishlab chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** ip uzulishi, halqali yigirish, mashina unumdorligi, sifatni oshirish, matematik model.

## KIRISH

Bugungi kunda yigirish texnologiyasida halqali usulda yigirilgan ipning mustahkamlik bo'yicha sifat ko'rsatkichlari boshqa zamonaviy yigirish tizimlaridan hamon ustunlik qiladi. Halqali yigirish har qanday turdagi to'qimachilik mahsulotiga mos keladigan yuqori sifatli ipni ishlab chiqara olishi bilan alohida ajralib turadi. Lekin yangi yigirish jarayonlari bilan solishtirganda halqali yigirish jarayoni deyarli 5-20 barobar kam bo'ladi. R S Rengasamy va boshqalar fikriga ko'ra, halqali yigirish mashinasining ishlashi uning unumdorligi, ip uzilishlari soni va ishlab chiqarilgan ipning sifat ko'rsatkichlari bilan baholanadi [1]. Zamonaviy halqali yigirish mashinalarining kamchiliklaridan biri - bu uzilishdir. Ish unumdorligini hisobga olgan holda halqali yigirishning ip uzilishlarini kamaytirish har bir yigiruvchi mutaxassisning ip tannarxini minimallashtirish uchun doimiy ravishda izlayotgan eng muhim maqsadlaridan biridir. Ip uzilishlari to'g'ridan-to'g'ri chiqindilar foizi va ip ishlab chiqarish tannarxi bilan bog'liq bo'ladi.

Halqali yigirish jarayonida, operatsion nuqtai nazardan, ip uzilish darajasi korxonaning qanchalik yaxshi ishlashining asosiy belgilaridan biridir. Yuqori darajadagi uzilish darajasi mashina, xomashyo va inson xatolarining jamlanmasi ekanini bildiradi [2]. Halqali yigirish mashinasidagi ip uzilish darajasini nazorat qilish mashinaning unumdorligini oshirishning asosiy bosqichidir [3].

Halqali yigirishda ipning uzilishi nafaqat korxonaning unumdorligini qisqartiradi, balki uzilishning mavjudligi nuqtai nazaridan ip sifatini ham yomonlashtiradi. Naychalarda ipni o'rash paytida ip uzilishi chala to'lgan va ingichka naychalarning shakllanishiga olib keladi. Ular esa, albatta, Autoconer qayta o'rash mashinalarini unumdorligini kamaytiradi.

Shu bilan birga, yigiruv jarayonida turli xil ishlov berish sharoitlariga qarab ip uzilishi sodir bo'ladi. Halqali ip ishlab chiqarish jarayonida turli xil ishlov berish sharoitlarining o'zgarishi va kombinatsiyasi ip uzilishni kamaytirishi mumkin.

Shunga mos ravishda texnologik jarayondagi mashina, xomashyo va korxonaning boshqa parametrlarini to'g'ri sozlanishi va ularni aniq statistik baholanishi ahamiyatlidir.



Muhandislik texnologik jarayonlarini statistik baholash va loyihalashda Plackett-Burman loyihasi, Box-Behnken loyihasi, Robust parametri, Qora quti metodi, Taguchi metodi kabi statistik loyihalash metodlaridan foydalaniladi.

Amaliyotda Plackett-Burman dizayni ko'pincha jarayonning chiqish ko'rsatkichlariga ta'sir qiluvchi muhim omillarni tekshirish uchun ishlatiladi.

Halqali usulda yigirilgan ipni ishlab chiqarishning turli shartlari orasida statistik ahamiyatga ega bo'lgan omillarni, ya'ni aralashma nisbati, titish-tozalash va tarashning umumiy chiqindilari % nisbati, har bir dyuyumdagi pilik burami, orqa cho'zish zonasi, zichlagich o'lchami, valik bosimi, urchuq tezligi va halqali yigirilgan ipning uzilishini bashorat qilish uchun iplar sonini aniqlash va tahlil qilish ip uzilishiga eng ko'p ta'sir etuvchi omilni aniqlashning eng maqbul usulidir. Buning uchun Plackett Burmanning har bir o'zgaruvchi uchun ikkita darajaga ega bo'lgan sakkizta mustaqil o'zgaruvchilar dizaynidan foydalanilgan.

Tadqiqot davomida halqali yigirish mashinasida yuzaga keladigan ip uzulishlarini kelib chiqish sabablarini tahlil qilish, ularning oldini olish, mavzuga doir tadqiqotlarni o'rganishga e'tibor qaratilgan.

Tadqiqot davomida metodlarni qo'llash va natijalarni tahlil qilishda Khalilur Rahman Khan va Mohammad Mobarak Hossain tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar asosiy tayanch bo'lib xizmat qilgan [4].

Quyidagi harakatlar/vaziyatlar halqali yigirish mashinasida iplarning uzilishiga olib kelishi mumkin:

- ❖ Mashinani qo'l rejimida ishga tushirish;
- ❖ Qo'l rejimida halqali plankani yuqoriga va pastga siljitish;
- ❖ Urchuqlarni qo'l bilan oldinga yoki orqaga burish;
- ❖ Cho'zish mexanizmining harakatlantiruvchi qismlarini qo'lda oldinga yoki orqaga burish;
- ❖ Orqa cho'zish zonasini o'zgartirish va dastlabki kuchlanishni noto'g'ri o'rnatish;





- ❖ Chastotani o'zgartirgichda noto'g'ri parametr sozlamalari o'rnatish;
- ❖ Mashinani ishga tushirish yoki o'rash jarayonida STOP tugmasini bosish;
- ❖ Halqali yigiruv mashinasining ish blokida noto'g'ri qiymatlar kiritish;
- ❖ Halqali yigiruv mashinasida noto'g'ri sozlamalar o'rnatish.

Yuqoridagi omillardan tashqari pishitish-o'rash jarayoning asosiy mexanizmlaridan biri bo'lgan yugurdak vaznini tanlash ham muhim ahamiyat kasb etadi. Agar ingichka ipga massasi og'irroq, yo'g'on ipga massasi yengil yugurdak tanlansa jarayonning buzilishiga va ip uzulishini sodir bo'lishiga olib keladi. Buning uchun esa yugurdakni optimal vaznini tanlash masalasini to'g'ri hal etish lozim bo'ladi.

Optimal yugurdak vaznini aniqlash formulasi [5] quyidagicha:

$$m = \frac{H^2}{R\phi \cdot Nm} \cdot K \quad (1)$$

Bu yerda,

$H$ - naycha uzunligi, sm;

$\phi R$ - halqa diametri, sm;

$Nm$ - ip nomeri;

$K$ - omil,  $Nm=5-8$  bo'lganda 25,

$Nm=10-17$  bo'lganda 24,

$Nm=20-67,7$  bo'lganda 20,

$Nm=70-85$  bo'lganda 22,

$Nm=88-98$  bo'lganda 23,

$Nm=100-115$  bo'lganda 24,

$Nm=118$  va undan ingichka bo'lganda 26 ga teng.

Halqali yigirish mashinasida ip uzulishlarini aniqlashda [5] quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$n_{1000 \text{ urchuq/soat}} = \frac{n_{ip \text{ uzul.}} \times 1000 \text{ urchuq} \times 60 \text{ min}}{n_{urchuqlar \text{ to'plami}} \times t} \quad (2)$$

Bu yerda,

$n_{1000 \text{ urchuq/soat}}$  - bir soatda 1000 ta urchuqdagi uzulishlar soni;

$n_{ip \text{ uzul.}}$  - ip uzulishlari soni;

$n_{urchuqlar \text{ to'plami}}$  - urchuqlar to'plami qiymati;

$t$  - hisoblangan vaqt, minut.

Ip yigirish va o'rash jarayonida ip uzulishlari sodir bo'lishiga sabablardan yana biri ip tarangligi bo'lib, uni sozlash orqali ushbu holatni oldini olish mumkin. Mashinada ip uzulishlari ortib ketgan holatda, asosiy sabablardan biri sifatida cho'zish mexnizmidagi silindrlar yemirilishini tekshirish lozim bo'ladi.

**1-jadval.** Daraja qiymatlari bilan tanlangan mustaqil va bog'liq o'zgaruvchilar.

O'zgaruvchan holat	O'zgaruvchilar	Belgi	Birligi	Daraja (Yuqori-Past)
Bog'liq	Ip uzilishi	-	har 1000 urchuq/soat	-
Mustaqil	Pilik burami	A	metrda	40-48
	Urchuq tezligi	B	aylana/minut	14000-18000
	Ip nomeri	C	Ne	30-36

## USULLAR

Tajribaviy loyihalashda mustaqil o'zgaruvchilar sifatida foydalanish uchun ip uzilishiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan 3 ta yigirish jarayonlarining shartlari tanlangan. Bog'liq o'zgaruvchi - ipning shakllanishi paytida uzilishi. Har bir mustaqil o'zgaruvchining ikkita darajasi 1-jadvalda keltirilgan. Simpleks panjarali usuli tanlangan ishlov berish

shartlarini ularning ip uzilishiga ta'sirini tekshirish uchun ishlatilgan. Har xil kombinatsiyalar bo'yicha 6 tadan tajribalar o'tkazilgan. Statistik tahlillar zamonaviy kompyuter texnologiyalarida quyidagi ta'minot dasturlaridan foydalanib hisoblash imkoniyati mavjud:

- ❖ Matlab;
- ❖ Excel;
- ❖ Mathcad;
- ❖ Maple va boshqalar.

C6524 seleksion navli paxta tolasi - o'rtacha tola ingichkaligi 4,45 mikroneyr, uzunligi 32,4 mm va Namangan-77 seleksion navli o'rtacha tola ingichkaligi 4,24 mikroneyr, uzunligi 28,4 mm bo'lgan paxtadan foydalanilgan. GSM 1547 va RSBD-45 pitalash mashinalari yordamida ikkita o'tim pitalash qo'llanildi va har bir o'timda 5,3 kteksli pitalar olindi. Toyota FL-16 piliklash mashinasi Ne 0,72 pilik ishlab chiqarish uchun ishlatilgan. Pilikning bir metridagi buramlar soni 40 va 48 bo'lgan. Iplar mos ravishda 750 va 850 buram/metr bilan Ne 30 va Ne 36 nomerda yigirilgan. Ip namunalarini ishlab chiqarishda yugurdaklar Ne 30 ip uchun 3/0 va Ne 36 ip uchun 5/0 ishlatilgan va har ikkala ip soni uchun ikki darajadagi orqa cho'zish miqdori 1,19 va 1,24 bo'lgan.

**2-jadval.** Uzilish darajasining tajribaviy natijalari.

Pilik burami, Buram/metr	Urchuq tezligi, aylana/minut	Ip nomeri, Ne	Uzilish, 1000 urchuq/soat
48	14000	30	28
40	18000	30	13
40	14000	36	16
40	18000	30	9
48	18000	30	26
48	14000	36	18



Ipning uzilish darajasini/1000 urchuq/soatni hisoblash uchun har bir mashinaga ikkita malakali operator (512 urchuq) uzilishdan so'ng ipni ulash uchun va ip uzilgan urchuqlarini belgilash uchun bitta sifat xodimi jalb qilingan. Mexanik sabablarni aniqlash uchun urchuqlar uzilishdan keyin belgilandi. Biroq, uzilishlar darajasini har bir tajriba kombinatsiyasi uchun ikki soat davomida halqali yigirish mashinasini doimiy ravishda kuzatish orqali hisoblab chiqilgan. To'rtta halqali yigirish mashinalarida har bir dizayn kombinatsiyasi uchun barcha ip namunalari ishlab chiqarilgan.

## NATIJALAR VA MUHOKAMALAR

Tajribalarni boshlash uchun ishchi matritsa tuzamiz.

**3-jadval.** Tajribalarni o'tkazish ishchi matritsasi.

№	Kiruvchi omillar			Uzilishlar soni		
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$Y_{1u}$	$Y_{2u}$	$\bar{Y}_u$
1	1	0	0	28	9	19
2	0	1	0	13	13	13
3	0	0	1	16	28	22
4	0	1	0	9	16	13
5	1	1	0	28	13	21
6	1	0	1	13	26	20

Yuqoridagi matritsadan matematik model olinadi:

$$Y_R = b_{1k}x_1 + b_{2k}x_2 + b_{3k}x_3 + b_{12k}x_1x_2 + b_{13k}x_1x_3 + b_{23k}x_2x_3 \quad (3)$$

Ko'phadning koeffitsiyentlarini aniqlanadi.

$$b_{1k} = \bar{Y}_1 = 19; \quad b_{2k} = \bar{Y}_2 = 13; \quad b_{3k} = \bar{Y}_3 = 22;$$

$$b_{12k} = 4\bar{Y}_{12} - 2\bar{Y}_1 - 2\bar{Y}_2 = 4 \cdot 13 - 2 \cdot 19 - 2 \cdot 13 = -12;$$



$$b_{13k} = 4\bar{Y}_{13} - 2\bar{Y}_1 - 2\bar{Y}_3 = 4 \cdot 21 - 2 \cdot 19 - 2 \cdot 22 = 2;$$

$$b_{23k} = 4\bar{Y}_{23} - 2\bar{Y}_2 - 2\bar{Y}_3 = 4 \cdot 20 - 2 \cdot 13 - 2 \cdot 22 = 10.$$

Aniqlangan ko'phad koeffitsiyentlarini inobatga olib, kiruvchi omillar bilan ip uzilishlari orasidagi regression bog'liqlikni ifodalovchi matematik modelni yozib olingan:

$$Y_R = 19x_1 + 13x_2 + 22x_3 - 12x_1x_2 + 2x_1x_3 + 10x_2x_3$$

Ushbu model orqali aniqlangan chiquvchi parameter, ya'ni ip uzilishlari sonini aniqlab simpleks panjaraning tegishli nuqtalariga joylab, bir xil qiymatlarni birlashtirish orqali kiruvchi omillarning optimal parametrlarini topish imkoniyati mavjud bo'ladi [6].

## XULOSALAR

Yuqorida olib borilgan tadqiqot va tahlillarga tayanib shuni xulosa qilish mumkinki, halqali yigirish mashinasida ip uzilishiga bir qator kiruvchi faktorlar ta'sir qiladi. Jumladan, aralashma nisbati, titish-tozalash va tarashning umumiy chiqindilari % i, har bir metrdagi pilik burami, orqa cho'zish zonasi, zichlagich o'lchami, valik bosimi, urchuq tezligi va bir qator tashqi parametrlar yigirish jarayonida ip uzilishiga sabab bo'lishi mumkin. Ushbu kiruvchi faktorlar ichidan eng yuqori ta'sir qiluvchisini simpleks panjara usulida tahlil qilish mumkinligi yoritib berildi.

## ADABIYOTLAR

1. R S Rengasamy, S M Ishtiaque, A Ghosh, A Patnaik & M Bharati, "Analysis of spinning tension in ring spinning", Indian Journal of Fibre & Textile Research, December 2004, Vol. 29, pp. 440-442
2. Peter R. Lord, Handbook of Yarn Production: Technology, Science and Economics (page-298, August 5, 2003, published in North America by CRC press).





3. R. Senthil Kumar, Process Management in Spinning (page- 189, September 23, 2014, CRC press, Taylor and Francis Group).
4. Khalilur Rahman Khan, Mohammad Mobarak Hossain. “An Experimental Investigation of the Effects of Some Process Conditions on Ring Yarn Breakage”. IOSR Journal of Polymer and Textile Engineering (IOSR-JPTE) e-ISSN: 2348-019X, p-ISSN: 2348-0181, Volume 2, Issue 2 (Mar - Apr. 2015), pp. 29-33.
5. Ring-spinning machine G 36 Operation, Rieter brochure, 03.02.2017 – en., 2/56.
6. U.Meliboyev. To'qimachilik sanoati texnologik jarayonlarini modellashtirish asoslari, Namangan, “Adabiyot uchqunlari”, 2020, 149-150-betlar.

