BAZALT IPLARI PISHIQLIGINI ANIQLASHNING NAZARIY TADQIQI

Yangiboyev Ruziboy Mukumovich
TerDMAU, Yengil sanoat va oziq-ovqat texnologiyalari kafedrasi dotsenti.
Scopus Author ID: 57473701000; ORCID: 0000-0001-9588-4723.

Annotatsiya: Mazkur ishda mahalliy xomashyo bazalt iplarini to‘quvchilikda qo‘llash imkoniyatlarini o‘rganish borasidagi tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Uning pishiqligi ning nazariy va amaliy tadqiq etildi. Xomashyo chiziqli zichliklari $T = 80, 150, 300, 600$ teks bo‘lgan uzluksiz bazalt iplari olingan. Dastlab bazalt iplarining fizik-kimyoviy xususiyatlari o‘rganildi. Iplarning nisbiy uzilish kuchini WDW-5E uskunasi yordamida aniqlandi. Ipga ta’sir etuvchi kuchning butun uzinligi bo‘yicha taqsimlaninshi oddiy taqsimot qonuni, logarifmik normal qonun va Veybulla qonunlari asosida nazariy tahlil qilindi. Tahlillar asisida bazalt iplari hususiyatlaridan kelib chiqib bu iplarni to‘quvchilikda qo‘llash imkoniyatlari aniqlandi.

Kalit so‘zlar: bazalt, bazanit, gabrodiabaz, to‘qima, gigroskopiklik, empirik, nazariy normal.

Аннотация: В работе представлены результаты исследований возможностей использования местных сырьевых базальтовых нитей в ткацком производстве. Его зрелость изучалась теоретически и практически. Сырьем служили непрерывные базальтовые нити линейной плотностью $T = 80, 150, 300, 600$ текс. Первоначально изучались физико-химические свойства базальтовых волокон. Относительную прочность нитей на разрыв определяли с помощью прибора WDW-5E. Распределение силы, действующей на струну, по всей ее длине было теоретически проанализировано на основе нормального закона распределения, логарифмического нормального закона и законов Вейбулла. На основании проведенного анализа определены свойства базальтовых нитей, а также выявлены возможности использования этих нитей в ткачестве.

Ключевые слова: базальт, базанит, габбродиабаз, ткан, гигроскопичность, эмпирическая, теоретическая норма.

Abstract: The paper presents the results of studies of the possibilities of using local raw basalt threads in weaving production. Its maturity was studied theoretically and practically. Continuous basalt threads with a linear density of $T = 80, 150, 300, 600$ tex served as raw materials. Initially, the physicochemical properties of basalt fibers were studied. The relative tensile strength of the threads was determined using a WDW-5E device. Distribution of the force acting on the string along its

ISSN 3030-3907

entire length was theoretically analyzed based on the normal distribution law, the logarithmic normal law and Weibull's laws. Based on the analysis, the properties of basalt threads were determined, and the possibilities of using these threads in weaving were revealed.

Key words: basalt, basanite, gabbro-diabase, fabric, hygroscopicity, empirical, theoretical norm.

Kirish

Respublikamizda bazalt tola ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida Jizzax viloyatining Forish tumanidagi Osmonsoy koni qazilmalaridan foydalaniladi.

2017 yilning dekabr oyida Jizzax viloyatida bazalt tola va armatura ishlab chiqaradigan bazalt ishlab chiqarish zavodini ishga tushirgan Mega Invest Industrial qo‘shma korxonasi tashkil etildi. Ushbu zavod yiliga 3000 tonna bazalt tolasi ishlab chiqarish quvvati ega [1]. Bazalt – shu turdagi materiallar orasida eng ekologik xavfsiz, montaj qilishda etarli darajada oson va arzon xom ashyo hioblanadi [2].

Bazalt iplari ma’danlardan olinadigan ip hisoblanib bazalt, bazanit, gabrodiabaz kabi tabiiy minerallarni va ularning aralashmalarini eritish yo‘li bilan olinadigan to‘la ma’nodagi tabiiy materialdir.

Bazalt tolalari yuqori xaroratga chidamli, elektr izolyatsiyasi va ovoz o‘tkazmaydigan xususiyatlariga ega. Bazalt tolasi kimyoviy agressiv muhitga, ya'ni tuzlar, kislotalar va ayniqsa gidroksid eritmalarining ta’siriga chidamli. Gigroskopiklik juda kam shisha tolali to‘qimalarga qaraganda 6-8 baravar past.

Uzluksiz bazalt tolasi ishlab chiqarish uchun yangi texnologiyalar va texnologik uskunalar ishlab chiqilmoqda.

Shunga qaramasdan hozirgi kunda butun dunyoda uzluksiz bazalt tolalarga qiziqish katta. Ushbu qiziqish bazalt iplarining bir qator omillarga bog‘liq:

- bazalt tolalari shisha tolalardan mustaxkam bo‘lgan va uglerod tolalariga teng bo‘lgan ko‘plab xususiyatlarga ega;
- bazalt tolalarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo bazasi mavjud va amalda cheklanmagan;
- so‘nggi yillarda texnologik yutuqlar uzluksiz bazalt tolasi ishlab chiqarish tannarxini shisha tolalar ishlab chiqarish darajasiga sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi.

Bazalt tolali iplarni paxta tolali iplar bilan qo‘shib yigirish imkoniyati ham mavjud. Ushbu holatda yuqori va past modulli farqli tolalarning gibrid ip olishda halqali yigiruv muammosini hal qilish uchun kompozit yigirish usuli joriy etiladi. Bu deformatsiyalangan konsentrik bo‘lmagan spiral strukturasini olish uchun

ISSN 3030-3907

tolalar tartibini ikki marta eshish orqali qayta tartibga solish mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, bazalt tolasining fizik-mexanik xususiyatlari bazaltning kimyoviy tarkibi bilan bog'liq shuning uchun alohida sinovlar o'tkaziladi.

Bu iplar asosida to'qimachilik maxsulotlari ishlab chiqarish xozirgi kunda dolzarb vazifa hisoblanadi. Bazalt iplari uzluksiz bazalt filamentlardan tashkil topgan, bu filamentlarni o'zaro yopishtirish, ip holatiga keltirish uchun turli xil kimyoviy elimlar qo'llaniladi. Vaqt o'tishi bilan va iplarni to'quvchilikka tayyorlashdagi texnologik jarayonlardagi turli mexanik o'timlar natijasida ipdagi elim moddalari o'z xususiyatini yo'qotadi. Natijada iplarning filamentlari bir-biridan ajralishiga olib keladi. Bunday iplardan to'qima olish jiddiy qiyinchiliklar tug'diradi. Bazalt tolali iplardan to'qima ishlab chiqarishda foydalanish uchun uning fizik-mexanik xususiyatlarni aniqlaymiz. Uzluksiz tolaning mustahkamligi po'latnikidan 2 baravar ko'proq [3].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Bazalt tolali iplar g'altakda g'altakka slindr shaklida o'raladi. G'altakdagi to'plam (monofilament) diametri 15 mikron bo'lgan chiziqli zichligiga qarab 250 tadan 4000 tagacha bo'lgan tolalardan iborat (1-rasm).



1-rasm. Uzluksiz bazalt iplari.

Bazalt iplari turli kimyoviy moddalarning birikmalaridan iborat bo'lib, uning kimyoviy tarkibi: SiO_2-52,8%; TiO_2-0,5%; Al_2O_3-17,2%; Fe_2O_3-8,9%; MgO-6,3%; CaO-7,1%; Na_2O-2,2%; K_2O-1,6%.

Tadqiqotlarimiz davomida olovbardosh to'qimalarni mahalliy bazalt iplaridan ishlab chiqarishimiz uchun unung fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganamiz.

Turli chiziqli zichlikdagi (1-jadval) 200 mm uzunlikdagi bazalt tolali ipning mustahkamligini aniqlash uchun tajribalar o'tkazildi. Tajribalar diametri 20 mikrondan 1 mikrongacha bo'lgan tolalarni sinab ko'rish imkonini beruvchi

ISSN 3030-3907

TTYSI “To‘qimachilik materialshunosligi” kafedrasids mavjud WDW-5E uskunasi maxsus sinov qurilmalarida o‘tkazildi (2-rasm).



2-rasm. Bazalt iplarining nisbiy uzilish kuchini aniqlovchi WDW-5E uskunasi

Ipning uzilish kuchi (P_u) ip uzilishdan oldin cho‘zilganida bardosh bera oladigan eng katta kuchdir. Har xil chiziqli zichlikdagi iplarning uzilish kuchini solishtirish uchun nisbiy uzilish kuchi (P), ya’ni N/teks, bilan ifodalangan chiziqli zichlik birligidagi uzilish kuchi ko‘rsatkichidan foydalaniladi. Uzilishdagi cho‘zilishi (absolyut) 1m— uzilish vaqtida cho‘zilgan ip uzunligining oshishi. mm bilan o‘lchanadi. Uzilishdagi nisbiy uzayishi (E_u) ipning dastlabki uzunligiga nisbatan foizda ifodalangan ipning uzilishdagi uzayishidir. Uzilish kuchining o‘rtacha arifmetik qiymatlari, uzilishdagi mutlaq va nisbiy cho‘zilish hisoblanadi. Uzilish kuchining ip uzunligi bo‘yicha taqsimlanish qonuni turli tasodifiy omillarning tabiatiga bog‘liqdir. Oddiy qonun ipning uzilish kuchining qiymatiga har birining ta’siri bir xil tartibda bo‘lgan ko‘p sonli mustaqil yoki zaif bog‘liq omillar ta’sir qilganda amalga oshiriladi. Oddiy taqsimot qonunining zichligi:

$$f_N(P) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left[-\frac{(P-m)^2}{2\sigma^2}\right], \qquad (1)$$

bu erda m - uzilish kuchining matematik kutilishi, σ - standart og‘ish.

Logarifmik normal qonun, ipning uzilish kuchining kattaligiga etarlicha katta miqdordagi tasodifiy va mustaqil omillar ta’sir qilganda yuzaga keladi, ularning intensivligi erishilgan holatga bog‘liq (proportsional ta’sir modeli). Logarifmik normal taqsimot qonunining zichligi (ikki parametrli):

ISSN 3030-3907

$$f_L(P) = \frac{1}{P \cdot \sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left[-\frac{(\ln(P) - \mu)^2}{2\sigma^2} \right], \quad (2)$$

Veybulla qonuni belgilanadigan ob'ektlarda namoyon bo'ladi, kamayishi maksimal og'ish bilan belgilanadi (zaif zveno modeli).

$$f_V(P) = \begin{cases} \frac{k}{\lambda} \cdot \left(\frac{P}{\lambda}\right)^{k-1} \cdot \exp\left[-\left(\frac{P}{\lambda}\right)^k \right], \text{bunda } P \geq 0 \\ 0 \text{ bunda } P < 0 \end{cases}, \quad (3)$$

Ushbu modellarning qaysi biri uzilish kuchini tasodifiy o'zgaruvchi sifatida adekvat tavsiflashini apriori baholash qiyin. Eksperimental tadqiqotlar natijalaridan foydalangan holda tarqatish qonunlarining muvofiqligini baholashni taklif qiladi.

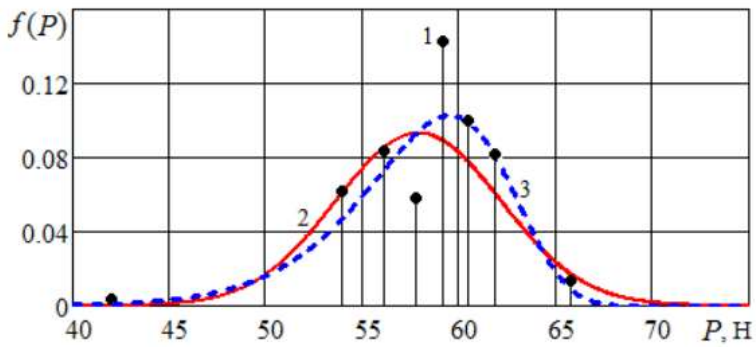
NATIJA VA XULOSALAR

Uzilish kuchi ehtimollik zichligi (3) bilan normal taqsimot qonuniga bo'ysunadi [4-8]. Uzilish kuchi 1-formulada qabul qilinganidek, ehtimollik zichligi (4) bilan Veybulla Gnedenko taqsimot qonuniga bo'ysunadi. Tarqatish parametrlarini tenglamalar tizimidan topish mumkin:

$$\overline{P} = \int_0^\infty \mathrm{P} \cdot \mathrm{f_V}(P) dP, \quad (\overline{\sigma_P})^2 = \int_0^\infty (\mathrm{P} - \overline{\mathrm{P}})^2 \cdot \mathrm{f_V}(P) dP \quad (4)$$

Ushbu ifodani chiziqli echimidan quyidagilarni olamiz $k = 16{,}45;\ \lambda = 59{,}77.$

Puasson statistikasining hisoblangan qiymati $\chi^2 = 4{,}96 < \chi^2_{kr}$, tajribaviy ma'lumotlar



3-rasm Ipning uzilish kuchini eksperimental ma'lumotlarga ko'ra taqsimlanish zichligi: 1 - empirik, 2 - nazariy normal, 3-Veybulla nazariyasi.

Bazalt ipining uzilishi paytida maksimal nisbiy cho'zilish o'lchovlari orasida e'tibordan chetda qolishi aniqlandi. Ushbu nazariya asosida bazalt iplarini nisbiy uzilish kuchini aniqlashdagi ipga berilgan taranglik kuchi ip bo'yicha taqsilanishi Veybulla-Gnedenko nazariyasiga ko'ra aniqlandi.

1-jadval

Turli chiziqli zichlikdagi iplarning uzilish kuchi

ISSN 3030-3907

Chiziqli zichligi, teks	Uzilish kuchi, N
80	57
150	103
300	212
600	408

Yuqorida tekshirilgan mahalliy bazalt iplarining chiziqli zichligi T=80 teks bo‘lgan iplardan ATPR to‘quv dastgohida to‘qima ishlab chiqarish imkoni mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi prezidentining rasmiy veb sayti. https://president.uz/uz/ lists/view/5888
2. Yangiboyev R.M., Uzakov U.T., Otaxonov T.N. Bazalt iplarining mustaxkamligini aniqlash. “Paxta tozalash, to‘qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjuman. 1-qism. Termiz 2023-yil 20-21 Oktabr. 214-218 bet.
3. А. Г. Демешкин, А. А. Шваб. Экспериментальное исследование механических свойств непрерывного базалтового волокна применительно к производству композитных материалов // Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер.: Физ.-мат. науки. 2011. №3 (24)
4. Ахмедов Исфендияр Махмуд-Оглы, Наумов Владимир Аркадевич О законе распределения разрывной нагрузки нити // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2017. №3. УРЛ: https://cyberleninka.ru/article/n/o-zakone-raspredeleniya-razryvnoy-nagruzki-niti
5. Баймуратов, Б. Х., Даминов, А. М., Янгибоев, Р. М., & Узаков, У. Т. (2021). Исследование натяжения нитей различного волокнистого состава в процессе перематывания. Текстильный журнал Узбекистана, 1, 54-61.
6. Yangiboyev, R. M., Safarov, N. Q., & Allaqulov, B. R. Research On The Air Permeability Of Filter Fabrics Used In Flour Manufacturing Enterprises. JournalNX, 10(11), 52-54.
7. Янгибоев Рузибой Мукумович, Аллакулов Бегенч Равшан Угли, Гулмирзаева Сохиба Мамадаминовна ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ТКАНИ // Universum: технические науки. 2024. №3 (120). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-razryvnoy-nagruzki-filtruyuschey-tkani
8. Nurali Safarov, Ruziboy Yangiboev, Hakim Bo‘riyev, Bakhtiyor Karshiev, Otabek Gulboyev, Fazliddin Narzullayev, Anvar Qurbonov; Study of the influence of main factors on the mass and density of saw fiber separator raw material. AIP

ISSN 3030-3907

Conf. Proc. 24 February 2025; 3268 (1): 020033. https://doi.org/10.1063/5.0257374

ISSN 3030-3907