UDK 677.051.152.8

PAXTANI YIRIK IFLOSLIKLARDAN TOZALASH SEKSIYASINI TAKOMILLASHTIRISHDA ARRACHALI BARABAN TISHLARIDAN PAXTA BO'LAKCHALARINI YECHIB OLISH PARAMETRLARINI ANIQLASH

Musurmonov Ismoil Ergashevich
TDMAU Transport muhandisligi va logistikasi kafedrasi katta o'qituvchisi
E-mail: ismoilmusurmonov09@gmail.com
Muxammadiyev Umarali Sheraliyevich
TDMAU Transport muhandisligi va logistikasi kafedrasi katta o'qituvchisi t.f.f.d PhD
E-mail: muhammadiyevumar5@gmail.com
Abrayev Abdulla Eshboyevich
TDMAU Transport muhandisligi va logistikasi kafedrasi assistenti
E-mail: abdullaabdiulla@gmail.com
Yo'ldoshev Sharofiddin Faxriddin o'g'li
TDMAU Transport muhandisligi va logistikasi kafedrasi assistenti
E-mail: sharofiddinyuldosh@gmail.com

Anotatsiya. Mazkur maqolada paxtani yirik ifloslikdan tozalash seksiyasining texnologik samaradorligini oshirish maqsadida arra-chali baraban tishlaridan paxta bo'lakchalarini yechib olish jarayonini takomillashtirish masalalari yoritilgan. Paxta tozalash jarayonida arrachali baraban tishlariga ilashib qolgan paxta bo'lakchalarini ajratish mexanik parametrlarining optimal qiymatlarini aniqlash bo'yicha nazariy va eksperimental tadqiqotlar olib borildi.

Kalit so'zlar: Paxta tozalash, yirik ifloslikdan, arrachali baraban, baraban tishlari, paxta bo'lakchalari, mexanik ajratish, elyaf shikastlanishi, energiya tejamkorligi, arrachali mexanizm, tozalash seksiyasi, ajratish jarayoni.

Аннотация. Очистка хлопка, крупные примеси, пильный барабан, зубья барабана, кусочки хлопка, механическое разделение, профиль зубьев, скорость вращения, сила разделения, параметры конструкции, технологический режим, оптимальные параметры, сила трения, эффективность очистки, повреждение волокон, энергоэффективность, механизм пилы, секция очистки, процесс разделения.

Ключевые слова: Очистка хлопка, крупные примеси, пильный барабан, зубья барабана, кусочки хлопка, механическая сепарация, повреждение волокон, энергосбережение, механизм пилы, секция очистки, процесс сепарации.

ISSN 3030-3907

Annotation. This article discusses the issues of improving the process of removing cotton pieces from the teeth of the saw-toothed drum in order to increase the technological efficiency of the cotton cleaning section from large impurities. Theoretical and experimental studies were conducted to determine the optimal values of the mechanical parameters for separating cotton pieces stuck in the teeth of the saw-toothed drum during the cotton cleaning process.

Keywords: Cotton cleaning, large impurities, saw drum, drum teeth, cotton pieces, mechanical separation, fiber damage, energy saving, saw mechanism, cleaning section, separation process.

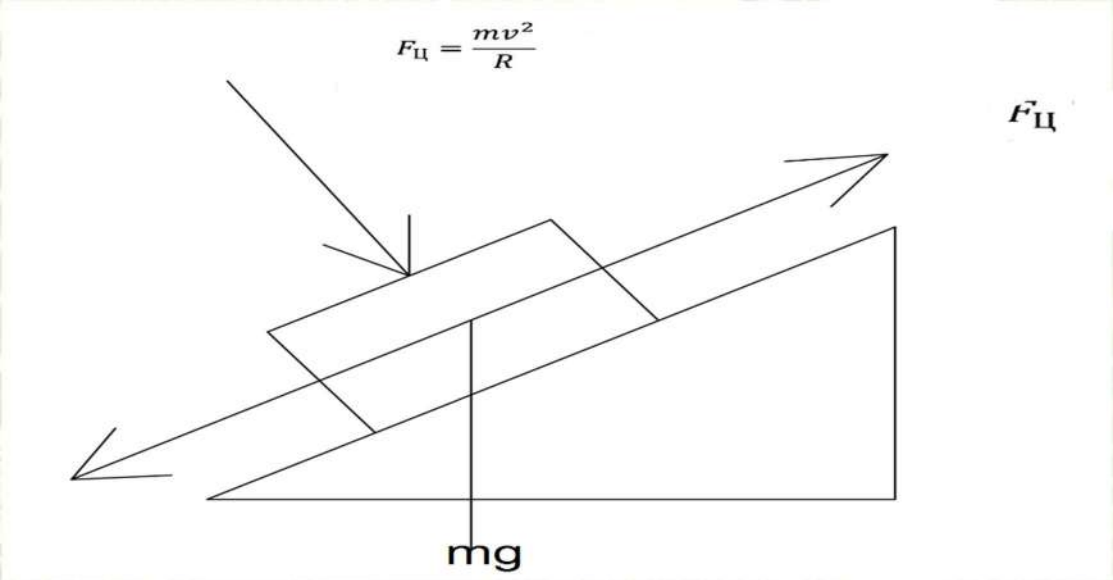
KIRISH

Arrachali baraban tishlarida paxta bo‘lakchasiga quyidagi kuchlar ta’sir qiladi (1-rasm). Paxta bo‘lakchasini arrachali baraban tishlarida ushlab turish tenglamasi quyidagi shaklga ega [1]:

Aslida, arrachali baraban tishidagi paxta bo‘lakchasini ushlab turish ishqalanish kuchlari tufayli yuzaga keladi, shuning uchun vazifa 0,0042 kg miqdoridagi paxta bo‘lakchasini qiya yuzada yotgan xolatiga tenglashtirib yechilishi mumkin.

ASOSIY QISIM

Paxta bo‘lakchasining qiya yuza bo‘ylab harakatlana boshlashi uchun zarur bo‘lgan kuchni aniqlash uchun biz quyidagi kuchlarni hisobga olishimiz kerak: pastga ta’sir qiluvchi og‘irlik kuchi va markazdan qochma kuch, inersiya kuchi.



1-rasm. Paxta bo‘lakchasiga ta’sir etuvchi kuchlar sxemasi

$$\sum X = 0 \qquad F_q = ma + (mg\sin\beta + F_m)\mu \tag{1}$$

ISSN 3030-3907

Inersiya va markazdan qochma kuchlarni quyidagi formulalar yordamida hisoblash mumkin:

$$ma = m\omega^2 R \qquad (2)$$

$$F_m = \frac{mV^2}{R} \qquad (3)$$

Bunday holda, paxta bo‘lakchasini arrachali baraban tishlarida ushlab turish kuchi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\sum \varepsilon \; F_q = m\omega^2 R + (mg\sin\beta + \frac{mV^2}{R})\mu \qquad (4)$$

Ushbu (4) tenglamaga asoslanib, paxta bo‘lakchasini arra tishidan yechib olish uchun kerakli kuchni aniqlash mumkin. Bosimni aniqlash uchun paxta bo‘lakchasini maydoniga ko‘paytirish kerak. Va keyin, bosimni aniqlangandan so‘ng, biz oqim tezligini xam topishimiz mumkin. [2]

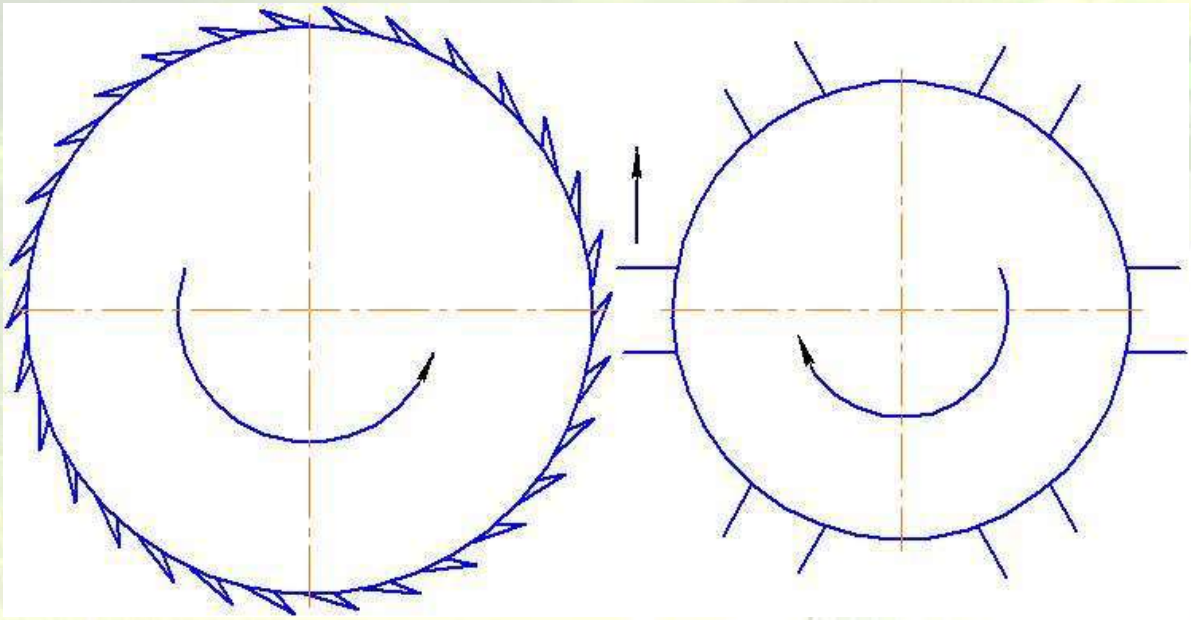
Shuni ta’kidlash kerakki, ushbu formula paxta massasidagi yo‘qotishlarni hisobga olmagan holda faqat idealizatsiya qilingan sharoitlarda amal qiladi.

Paxta bo‘lakchasini yechib olish pichoqlarining nol burchagi bilan markazdan qochma rotori bo‘lgan ventilator barabanining aylanishi tufayli amalga oshiriladi. Biz yechib oluvchi barabanning konstruksiyasini va barabanlar orasidagi masofani optimallashtiramiz.

Arrachali baraban tishidan paxta bo‘lakchasini yechib olish uchun cho‘tkali (plankali) barabandan tomonidan xosil bo‘ladigan havo oqimining bosimi va tezligini aniqlash maqsadida 2-rasmda ko‘rsatilgan sxemani ko‘rib chiqamiz. [3]

Arrachali baraban tishidan paxta bo‘lakchasini yechib olishning asosiy talabi, havo oqimi tezligi barabandagi paxta bo‘lakchasining chiziqli tezligidan ikki baravar ko‘p bo‘lishi kerak. Bu holda chiziqli tezlik arrachali barabanining aylanish tezligiga teng bo‘ladi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Paxta bo‘lakchasini arrachali barabandan yechib olish sxemasi

$$V_{tishli} = \frac{\pi D_1 n}{1000 * 60} \quad (5)$$

Yuqorida aytib o‘tilganidek, cho‘tkali (plankali) baraban plankalari qiyalik burchagiga ega bo‘lmagan markazdan qochma bir rotorli ventilator hisoblanadi. Bu xolda paxta bo‘lakchasini yechib oladigan barabanning tezligi quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$V_{tish} = r \cdot \omega \quad (6)$$

Ammo plankali yechish barabanida plankalar ketma-ket emas, shuning uchun xavo oqimi bir xilda bo‘lmaydi, rotordan havo oqimi uchun differensial tenglamani plankalarning nol burchagini hisobga olgan holda yozish mumkin (ya’ni plankalar aylanish markaziga nisbatan radial yo‘naltirilgan). Shu bilan birga, havo oqimi xam radial yo‘nalishda harakat qiladi deb taxmin qilish mumkin. Bu taxmin modelni soddalashtiradi, lekin aslida turbulentlik va boshqa omillar tufayli oqim murakkabroq bo‘lishi mumkin.

Havo oqimidagi P bosimini quyidagi formula bo‘yicha aniqlash mumkin:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_{nom}^{\ 2} \quad (7)$$

Bu yerda: P-havo oqimining bosimi,

(ρ) - havo zichligi (odatda xavo zichligi dengiz sathida taxminan 1,225 kg/m^3 teng deb qabul qilinadi),

Endi kerakli bosim va tezlikni ta’minlash uchun zarur bo‘lgan bo‘shliqni ko‘rib chiqamiz. Buning uchun biz Bernulli tenglamasidan foydalanamiz. Bernulli formulasi idealizatsiya qilingan muhitda, masalan, yo‘qotishsiz suyuqlik yoki gaz

ISSN 3030-3907

oqimida bosim, tezlik va balandlik o‘rtasidagi munosabatni tavsiflovchi matematik formulani anglatadi. Ushbu formula siqilmaydigan, yopishqoq bo‘lmagan suyuqlik uchun Eyler tenglamasining alohida holatidir.

Bernulli formulasi quyidagiko‘rinda bo‘ladi [4]:

$$P+\frac{\rho v^2}{2}+\rho gh=const \qquad (8)$$

Bu yerda: P -muhit ichidagi bosimni ifodalaydi, Pa;

ρ -havo zichligi, kg/m^3;

v -havo tezligi, m/ s;

g -tortishish tezlashishi (odatda yer yuzasida taxminan 9,81 m/s^2 deb taxmin qilinadi),

h- muxitni nuqtasidan yuqorida balandligi, m.

Barabanlar orasidagi masofa o‘zgaradigan bo‘lsa, ular oralig‘idan o‘tadigan xavoning miqdori xam o‘zgaradi.

ρgh ning qiymatlarini xisobga olmagan xolatda ifoda quyidagi shaklni oladi:

$$P=-\frac{\rho v^2}{2} \qquad (9)$$

Havo tezligining o‘zgarishi biz kesim bilan belgilaydigan bo‘shliqqa bog‘liq bo‘ladi

$$S=L*h_2 \qquad (10)$$

Bu yerda: S-kesim maydoni, m^2;

L-baraban uzunligi, m;

h_2- barabanlar orasidagi bo‘shliq, m .

Oqimning uzluksizligiga asoslanib, bo‘shliqdagi tezlikni quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\frac{h_1}{h_2}=\frac{v}{v_1} \qquad (11)$$

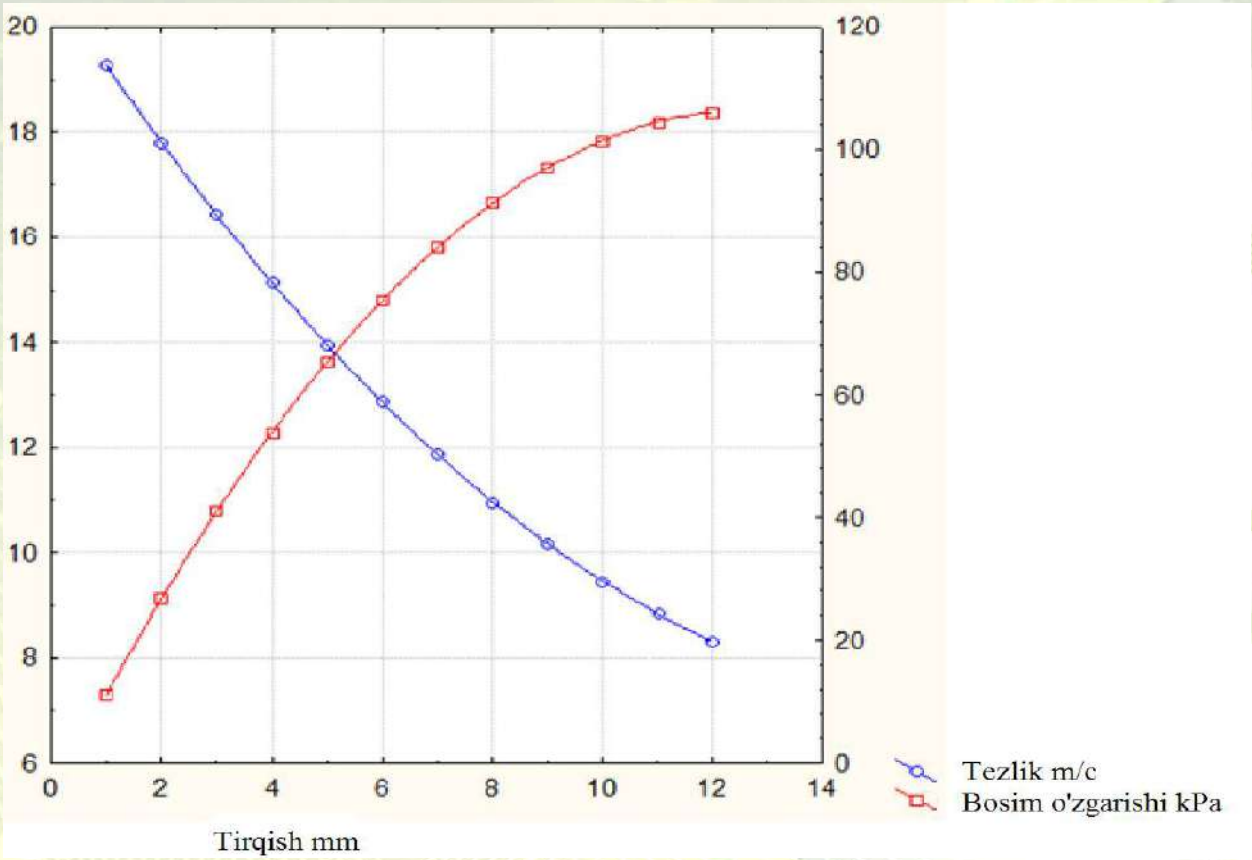
Bunday bog‘liqlikka ega bo‘lsak, bo‘shliq o‘zgarganda tezlikni topishimiz mumkin. (10), (11) va (12) formulalarni birlashtirish usuli bilan bosim va bo‘shliq o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni o‘rnatish mumkin: [5]

$$P=-\frac{\rho v^2\ h_2^{\ 2}}{2h_1^{\ 2}} \qquad (12)$$

3-rasmda bunday bog‘liqlikning grafigi ko‘rsatilgan. 3-rasmdan ko‘rinib turibdiki, bo‘shliqning oshishi bilan bosimning pasayishi bo‘ladi, aslida u parabolik qonunga muvofiq ortadi, lekin ayni paytda tezlik pasayadi. Talabga ko‘ra tezlik kattaroq bo‘lishi kerak, shuning uchun bo‘shliq minimal bo‘lishi kerak va oqim

ISSN 3030-3907

tomonidan yaratilgan bosim sezilarli bo‘lishi kerak, shuning uchun grafikdan optimal bo‘shliq 4-6 mm bo‘lishini ko‘rish mumkin.



3-rasm. Plankali baraban bosimi va barabanlar orasidagi bo‘shliqning o‘zaro bog‘liqlik grafigi

(13) tenglamalarni hisobga olgan holda, biz kerakli bosim va oqim tezligini topamiz, ular quyidagicha ko‘rishda bo‘ladi:

$$P=\left(m\omega^2 R+\left(mg\sin\beta+\frac{mV^2}{R}\right)\mu\right)\mathrm{S_{uch}} \quad (13)$$

$$V_{nom}=\sqrt{\frac{2P}{\rho}}=\sqrt{\frac{2m\ \mathrm{S_{uch}}\left(\pi^2 n_{bar}{}^2 R+\left(g\sin\beta+\frac{V_{bar}{}^2}{R}\right)\mu\right)}{900\rho}} \quad (14)$$

Ma’lumotlarni (13) va (14) formulalarga qo‘yib, biz 11,55 m/s tezlikning raqamli qiymatlarini olamiz (aylanishlar soni 735 ayl/min) , 65 Pa ortiqcha bosim bilan, bu 101279 Pa bosimga to‘g‘ri keladi. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, biz havo harakatini modellashtiramiz.

XULOSA

Paxtani yirik iflosliklardan tozalash jarayonida arrachali baraban tishlarida to‘planib qoladigan paxta bo‘lakchalari tozalash seksiyasi samaradorligini pasaytiruvchi muhim omillardan biri hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki,

ISSN 3030-3907

paxta bo‘lakchalarini baraban tishlaridan ajratib olish jarayoni baraban aylanish tezligi, tishlarning konstruktiv shakli, ularning orasidagi masofa, ishqalanish kuchi va ajralish burchagi kabi parametrlar bilan uzviy bog‘liqdir. Ushbu parametrlarning optimal qiymatlarini aniqlash orqali paxta bo‘lakchalarini samarali ajratish, iflosliklarni kamaytirish va elyafning shikastlanish darajasini pasaytirish mumkin.

Olingan eksperimental va nazariy natijalar asosida tozalash seksiyasining konstruktiv va texnologik jihatdan takomillashtirilgan yechimi ishlab chiqildi. Taklif etilgan yechim ishlab chiqarish jarayonida yo‘qotishlarni kamaytirish, energiya sarfini optimallashtirish hamda yakuniy mahsulot sifatini oshirish imkonini beradi. Shuningdek, optimal parametrlar asosida ishlovchi arrachali baraban tizimining qo‘llanilishi tozalash jarayonining barqarorligini ta’minlab, paxta tozalash mashinalarining umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Shu jihatdan, mazkur tadqiqot natijalari paxta tozalash texnologiyalarini modernizatsiya qilish va sanoat korxonalarida amaliyotga joriy etish uchun muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Агзамов М. Влияние зазора между колосником и пильчатым барабаном на очистительный эффект. Хлопковая промышленность. №2 . 1983 г.

2. T.M. Kuliev, R.R. Nazirov, & U.Sh. Mukhammadiev. (2023). substantiation of the direction of research on improvement of the cleaning section from large litter of the uhc cleaning unit. scholar, 1(1), 148–151. https://doi.org/10.5281/zenodo.7549024

3. Вильке В.Г. Теоретическая механика: учебник и практикум для вузов/ В.Г.Вильке.— 4-е изд., перераб. и доп.— М.: Издательство Юрайт, 2023.— 311с.

4. Чаплыгин, С.А.Механика жидкости и газа. Математика. Общая механика. Избранные труды / С.А.Чаплыгин.— М.: Издательство Юрайт, 2023.— 429 с.

5. U.Sh.Muxammadiyev Uxk agregatini takomillashtirilgan yirik iflosliklardan tozalash seksiyasida urilayotgan material (paxta) ning urilgandan keyingi qayt tiklanish nazariyasi. Development of science 2025 97-103

6. M.R.Karimov Paxta tarkibidagi og‘ir aralashmalarning ajralish jarayonini tadqiq etish Development of science 2025 59-67

ISSN 3030-3907