PAXTA XOMASHYOSINI IFLOSLIKLARDAN TOZALASHDAGI STATSIONAR HARAKAT JARAYONINI NAZARIY TADQIQOTI

A.I.Karimov
University of business and science texnika fanlari doktori
N.T. Imomnazarova
University of business and science matematika o`qituvchisi

Annotatsiya. Bugungi kunda paxtani yirik va mayda ifloslikdan tozalashda UXK mashinalaridan keng foydalanib kelinmoqda. Ushbu mashinalar yordamida paxta tarkibidan ifloslikni ajratib olishda, asosiy ishchi organ kolosnikli panjaralar va arrali baraban xisoblanadi. Tozalash jarayonida paxta xomashyosining asosiy qismi kolosniklarga tegib harakatlanadi.Ular kolosniklar yuzasi bo‘ylab harakatlanganda, zarbalanish jarayoni yuz beradi. Natijada yirik - mayda ifloslik paxtaning ichki yuzasidan tashqi qismiga harakatlanib chiqadi. Ushbu jarayonni inobatga olib, paxtani yirik –mayda ifloslikdan tozalash samaradorligini oshirish maqsadida, mualliflar tomonidan sirtida ellipissimon teshiklar ochilgan, silindrsimon kolosniklarning taklif etilgan. Kolosniklar sirtidagi bu teshikchalardan mayda ifloslikni ajratilib chiqish imkoniyatini yaratadi.

Ushbu maqolada paxta xomashyosini statsionar harakati, siqiluvchan model asosida, Eylerni tenglamalari yordamida ifoda qilingan.Shu model asosida paxta xomashyosini tarkibidan yirik-mayda iflosliknі ajratish jarayonini nazariy o‘rganilgan.Statsionar harakat tenglamalarini MAPLE-17 dasturida hisoblangan. Natijada paxta xomashyosini burchak tezligi, massasini kolosniklar soniga qarab o‘zgarishi qonuniyatlari grafik va jadval ko‘rinishda keltirilgan.

Kalit so`zlar: paxta, kolosnik,ifloslik, baraban,yuza,tozalash,tola,tezlik,texnologik jarayon,kamera,vaqt.

Аннотация: Сегодня машины UXK широко используются для очистки хлопка от крупных и мелких примесей. При использовании этих машин для отделения примесей от хлопка основными рабочими элементами являются решетки и пильный барабан. В процессе очистки основная масса хлопкового сырья движется против гребней. При их движении по поверхности гребенок происходит процесс удара. В результате крупные и мелкие примеси перемещаются с внутренней поверхности хлопка на внешнюю поверхность. Учитывая этот процесс, для повышения эффективности очистки хлопка от крупных и мелких примесей авторами предложены цилиндрические сита с эллиптическими отверстиями на их поверхности. Эти отверстия на поверхности толстых кишок позволяют отделять мелкие примеси.

В данной статье стационарное движение хлопкового сырья выражается с помощью уравнений Эйлера на основе сжимаемой модели. На основе данной

ISSN 3030-3907

модели теоретически изучен процесс выделения крупных и мелких примесей из состава хлопкового сырья. Уравнения стационарного движения рассчитываются в программе MAPLE-17. В результате получены закономерности изменения угловой скорости и массы хлопкового сырья в зависимости от числа катушек в графическом и табличном виде.

Ключевые слова: хлопок, гребень, грязь, барабан, поверхность, очистка, волокно, скорость, технологический процесс, камера, время.

Abstract. Today, UXK machines are widely used to clean cotton from large and small impurities. The main working body in separating impurities from cotton with the help of these machines is a grid with combs and a saw drum. During the cleaning process, the main part of the cotton raw material moves in contact with the combs. When they move along the surface of the combs, a shock process occurs. As a result, large and small impurities move from the inner surface of the cotton to the outer part. Taking this process into account, in order to increase the efficiency of cleaning cotton from large and small impurities, the authors proposed cylindrical combs with elliptical holes on their surface. These holes on the surface of the combs allow small impurities to be separated.

In this article, the stationary motion of cotton raw material is expressed using the Euler equations based on a compressible model. Based on this model, the process of separating large and small impurities from the composition of cotton raw material is theoretically studied. The equations of stationary motion are calculated in the MAPLE-17 program. As a result, the laws of change in the angular velocity and mass of cotton raw material depending on the number of combs are presented in graphical and tabular form.

Keywords: cotton, comb, dirt, drum, surface, cleaning, fiber, speed, technological process, camera, time.

Kirish

Ma`lumki paxta xomashyosini dastlabki ishlash texnologiyasida, tolani chigitdan ajratish jarayonida xomashyo ayrim iflosliklardan tozalanadi. Iflosliklar asosan yirik va mayda organik aralashmalardan iborat bo‘ladi.Ularni xomashyodan tozalash uchun, maxsus texnologik jarayonlar amalga oshiriladi. Tozalash texnologiyasida paxtani ifloslanishi ikki ko‘rsatkich: miqdoriy va sifat bo‘yicha baholanadi.Bu ko‘rsatkichlar vositasida ifloslik zarrachalarining o‘lchamlari va ularning xomashyodagi tola bilan birikkan kuchlari baxolanadi. Iflosliklar o‘lchamlariga qarab xomashyoning sirtida va ichki soxasida tarqalgan bo‘ladi.Mayda zarrachalar xomashyoni ichki sohasiga chuquroq joylashgan bo‘lib, ularni xomashyodan ajratish ancha murakkab hisoblanadi.Ularni xomashyo tarkibidan yuqori darajadagi zarba va silkitish ta’sirlari yordamida ajratish

ISSN 3030-3907

mumkin. Bunday holat tola massasini iflosliklardan tozalash jarayonida xam mavjud bo‘ladi[1-6].

Agar paxta xomashyosi kolosniklar bo‘ylab harakatda bo‘lsa, bu holda ifloslik zarrachalari zarba yoki silkitish kuchi ta’sirda harakat sodir etadi va uni yuzadan ajralib ketish intensivligini oshiradi.Agar kolosniklar tirqishli bo‘lsa, paxta xomashyosining kolosniklar yuzasi bo‘ylab harakati davomida, kontakt kuchi ortadi.Natijada zarrachalar fazoviy xarakatga keladi, Bu o‘z navbatida xomashyo tarkibidan yirik va mayda iflosniklarni ajralib chiqishiga olib keladi.

Shu munosabat bilan maqolada paxta xomashyosini statsionar harakati, Eylerni [1] tenglamalariga asoslangan siqiluvchan model asosida tekshirilgan.

Masalani matematik modeli va uning yechish usui. Tarkibidan yirik va mayda iflosliklarni ajratib olish qurilmasida, paxta xomashyosini statsionar harakatini ko‘rib chiqamiz(1-rasm).

Ishchi kameraga uzluksiz ravishda Q –hajmli paxta xomashyosi ta`minlagich orqali kirib kelsin.Paxta massasini silindrik kamerada bo`lish vaqti $T = \frac{q}{\omega}$ (sek) bo‘lsin Bu yerda ω – baraban burchak tezligi, q- qismdagi chiqindi miqdori.Paxta xomashyosini harakati statsionar bo‘lgani uchun T-vaqt ichida ishchi kameraga $m_0 = QT = Qq/\omega$ massadagi xomashyo kiradi.

Bu holda, tozalash barabani ishchi kamerasi ichida, paxta bo‘lakchalarini $t = 0$, $t = T$ oraliqda o‘zgarishini tekshiramiz.

Tozalash barabanni markazini qutb koordinatalar sistemasini koordinata boshi deb qabul qilib, harakat jarayonini tekshiramiz. (1-rasm)

Tozalash barabanida harakatlanuvchi paxta xomashyosi bilan kolosniklar o‘zaro ta’sirida hosil bo‘luvchi ishqalanish kuchini, Kulon qonuniga bo‘ysunadi deb qaraymiz. Bu holda tozalash barabaning arrali tishlari tomonidan paxta xomashyosiga ta’sir etuvchi kuchlarni nuqtaviy to‘plama kuch sifatida qarash mumkin bo‘ladi.

Siqiluvchan muhit modeliga asosan, tekshirilayotgan jarayonni $R_1 < r < R_1 + h$, $\varphi_0 < \varphi < \pi - \varphi_0$. ($R_1$-tozalash barabanini radiusi, h - paxta xomashyosi qatlamini qalinligi) oraliqdagi bosimining o‘zgarish qonuni $p = p(r,\varphi)$ va zichligi $\rho = \rho(r,\varphi)$ qonuniyat bilan o‘zgarsin. Paxta xomashyosi qatlamini qalinligi kichik bo‘lganligi uchun, radius yo‘nalishdagi oqim tezligini nolga teng deb olishimiz mumkin.

Ya’ni $v_R = 0; v(r,\varphi) = v(\varphi), p = p(\varphi), R_1 < r < R_1 + h$ intervalda $r = R = (2R_1 + h)/2$ deb olish mumkin.

ISSN 3030-3907

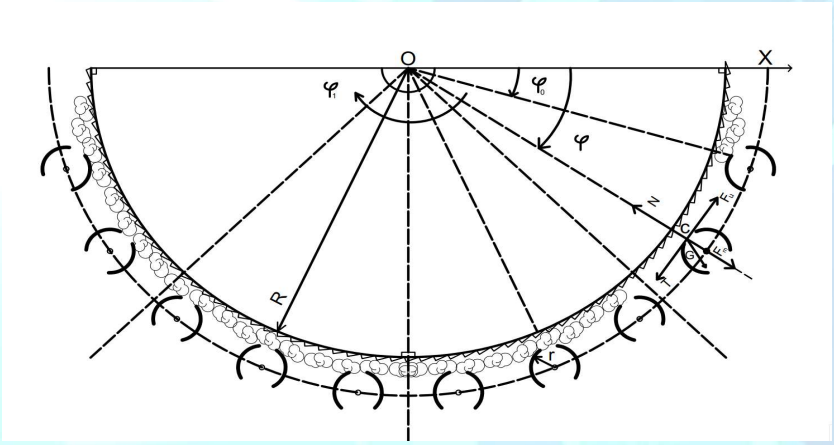
$v(\varphi), p(\varphi), \rho(\varphi)$ - funksiyalarni, og‘irlik kuchini hisobga olmaganda,Eylerni [3] statsionar tenglamalari orqali ifodalashimiz mumkin.

$$\rho v \frac{dv}{d\varphi} = -\frac{dp}{d\varphi} - f\frac{R}{R_1+h}\sum_{i=1}^{10}\rho_i v_i^2 \theta(\varphi-\varphi_i), \varphi_0 < \varphi < \pi - \varphi_0 \qquad (1)$$

Bu yerda: f - paxta xomashyosi va kolosniklar orasidagi ishqalanish koeffisenti; $\theta(\varphi-\varphi_i)$- Dirac funksiyasi bo‘lib $\varphi_0 < \varphi < \varphi_1$, burchak oralig‘idagi yoyilgan kuchni ta'sirini ko‘rsatadi.

p_i, v_i lar , $p(\varphi)$ va $w(\varphi)$ funksiyalarni $\varphi = \varphi_i = \varphi_1 + \frac{\pi-2\varphi_1}{N-1}(i-1)$ nuqtadagi funksiyalarni qiymati. N - kolosniklar soni. (1) tenglama p_i, v_i, ρ - uchta noma'lumni o‘z ichiga oladi.Shu sababli (1) ga qo‘shimcha ikkita tenglama tuzilishi kerak.Qo‘shimcha ikkita tenglmani paxta xomashyosi massalar oqimini saqlanish qonunidan foydalanib tuzamiz.

$$\rho v S = \rho_i v_i S = \rho_0 v_0 S_0 = Q = const;\ S = h(\varphi)L \qquad (2).$$



1-rasm. Paxta bo‘lakchasiing parallel turli yuza sirtidagi statsionar harakat sxemasi.

Bu erda $S = Lh$ xomashyo oqimi yuzasi, ρ_0 - paxta xomashyosi massasini ishchi kameraga kirishdagi zichligi, $v_0 < v_n$ - пaxta xomashyosini tozalash zonasiga uzatish burchak tezligi (v_n- arrali barabanni chiziqli tezligi), Q- qurilmani tozalashdagi ish unumdorligi, L - qurilma uzunligi. Ushbu holda tekshirilayotgan muhit holatini,yani bosim va zichligini bog‘lovchi tenglamasi quyidagicha bo‘ladi.

$$\rho = \rho_c[1 + A(p - p_c)] \qquad (3)$$

Bu yerda: A- paxta xomashyosi massasini yumshoqlik koeffisenti, p_0- ishchi kameraga kirib keluvchi oqimni bosim kuchi (3) tenglamadan foydalanib zichlik va bosimni $A << 1$ holat uchun, tezliklarni hisobga olgandagi bog‘lanish qonuniyatini quyidagicha yozamiz.

$$\rho = \frac{\rho_0 v_0 h_0}{v h(\varphi)} \qquad (4)$$

ISSN 3030-3907

$$p = p_0 + \frac{1}{A}(1 - \frac{v}{v_0}) \quad (5)$$

$$\frac{dm}{m} = \frac{dV}{\alpha V} \quad (6)$$

$$\frac{dm}{m} = \frac{d\rho}{(1+\alpha)\rho} \quad (7)$$

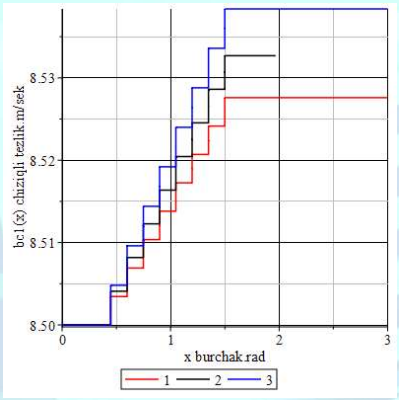
$$\frac{d\rho}{\rho} = -bnkdt \quad (8)$$

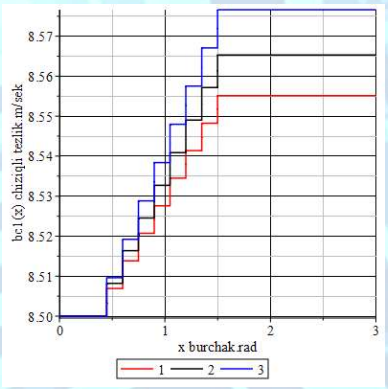
Yuqoridagi tenglamalardan ρ va p larni chiqarib tashlab , $\frac{h}{R} \approx 0$, xolat uchun $\frac{R}{R_1+h} \approx 1$ qabul qilib quyidagi tenglamani hosil qilamiz.

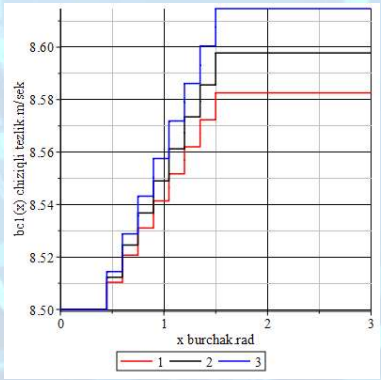
$$\frac{d\,\overline{v}}{d\varphi} = -\frac{f}{q}\sum_1^N \overline{v}_i\,\theta(\varphi - \varphi_i) \quad (9)$$

Bu yerda $\overline{v} = \frac{v}{v_0},\ \overline{v}_i = \frac{v_i}{v_0}, q = 1 - \frac{1}{A\rho_0 v_0^2}$

(9)-statsionar harakat tenglamalarini MAPLE-17 dasturida hisoblangan.Natijada paxta xomashyosini burchak tezligi, massasini kolosniklar soniga qarab o‘zgarishi qonuniyatlari 2-grafiklarda keltirilgan.







a) b) c)

1-A=0.0004; 2-A=0.00045; 3-A=0.0005; a) f=0,001 b) f=0.002; c) f=0.003

2-rasm. Paxta xomashyosini kolosnikli barabanda harakatlanish chiziqli tezligini aylanish burchagiga nisbatan o‘zgarishi qonuniyati.

Natijalarni tahlili.

2-rasmdagi grafiklarda, $A = 0.0004; 0.00045; 0{,}0005$ qiymatlarda, paxta xomashyosini, kolosnikli barabanda harakatlanish chiziqli tezligini, aylanish burchagiga nisbatan o‘zgarishi qonuniyati keltirilgan.Kolosniklarga paxta

ISSN 3030-3907

bo’lakcharari urinib o’tishi hisobiga,tezliklarni o’zgarishi pog’anasimon qonuniyatga bo’ysinadi. Paxta xomashyosinini A-bikirlik(yumshoqlik)koiffisentini oshishi,uning chiziqli tezligini oshishiga olib kelar ekan.Bu o’z navbatida xom-ashyoda silkinishni hosil qiladi. Natijada esa mayda-yirik iflosniklarni ajralib chiqish intensivligini oshadi.

Xulosa.

1.Paxta xomashyosini yirik va mayda iflosliklardan tozalashdagi, statsionar harakat jarayonini matematik modeli tuzilgan.

2.Statsionar harakat differensial tenglamalarida,kolosnillarni paxta xom-ashyosiga ta’siri Dirac xisobga olingan.

3.Paxta xomashyosini, kolosnikli barabanda harakatlanish chiziqli tezligini, aylanish burchagiga nisbatan o‘zgarishi qonuniyati keltirilgan.

4.Kolosniklarga paxta bo’lakcharari urinib o’tishi xisobiga,tezliklarni o’zgarishi pog’anasimon qonuniyatga bo’ysinishi aniqlangan.Bu o’znavbatida xom-ashyoda silkinishi hosil qiladi.Natijada esa mayda-yirik iflosniklarni ajrilib chiqish intensivligini oshiradi.

ADABIYOTLAR:

1.А.Каримов,С.Бахриддинов,М.Азамбаев. Theoretical Study of the Movement Process in the Vibration of Cotton Seeds, Jour of Adv Research in Dynamical & Control Systems, Vol. 12, 05-Special Issue, 2020.

2. A. Karimova), M. Ismanov, S. Bahriddinov. **Theoretical study of the law of distribution of non-stationary heat flux in vertical and horizontal layers of raw cotton (stored in a cotton riot).** AIP Conf. Proc. 3122, 100005 (2024) https://doi.org/10.1063/5.0217431.

3. Abdusamat I. Karimov, Sayfitdin Sh.Baxritdinov,Muhammadjon G, Azambayev. Theoretical study of the Movement Process in the Vibration of Cotton Seeds. Journal of Advanced Research in Dynamical &Control Systems, Vol.12, 05-Special Issue, 2020.

4. Paxtani dastlabki qayta ishlash (o‘quv qo‘llanma). Э.Zikriyoyevningumumiy taxriri ostida. Toshkent, “Mexnat”, 2002y., 408 bet.

5. A.Anvarjanov, S.Kozokov, R.Muradov. Analysis of research on changing the surface of the grid in a device for cleaning cotton from fine impurities // Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology, (Volume 9, Issue 1, 2024).

6. С.О.Козоков, О.С.Казаков. Вопросы повышение эффективности хлопко очистительных предприятий // XIX Международной молодежной научно-практической конференции 23 марта 2022 г., Екатеринбург.

ISSN 3030-3907