TUKLI CHIGITLAR HAVO QUVURI YORDAMIDA HARAKATINI NAZARIY TAHLILI

Abdixamidov Nurbek Ural o‘g‘li

Termiz davlat muxandislik va agrotexnologiyalar universiteti, o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada tukli chigitlarning havo oqimi yordamida quvur ichida harakatlanish jarayoni nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Ishda chigitlarning aerodinamik xususiyatlari, ularning shakli, massasi va havo oqimining tezligi bilan bog‘liq o‘zgaruvchilar o‘rganilgan. Havo quvurida chigitlarning ko‘tarilish, siljish va ajralish jarayonlariga ta’sir etuvchi asosiy omillar - oqim tezligi, quvur diametri, havo bosimi va zarralar o‘zaro ta’siri matematik model asosida tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari tukli chigitlarni pnevmatik tashish tizimlarida samaradorlikni oshirish, energiya sarfini kamaytirish va texnologik jarayonni optimallashtirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: tukli chigit, havo oqimi, pnevmatik transport, aerodinamika, quvur.

Аннотация. В данной статье проведён теоретический анализ процесса движения пушистых хлопковых семян внутри воздухопровода под воздействием воздушного потока. В работе исследованы аэродинамические свойства семян, их форма, масса и переменные, связанные со скоростью воздушного потока. Основные факторы, влияющие на подъём, перемещение и разделение семян в воздухопроводе — скорость потока, диаметр трубы, давление воздуха и взаимодействие частиц — проанализированы на основе математической модели. Результаты исследования позволяют повысить эффективность пневмотранспортных систем для перемещения пушистых семян, снизить энергозатраты и оптимизировать технологический процесс.

Ключевые слова: пушистое хлопковое семя, воздушный поток, пневмотранспорт, аэродинамика, трубопровод.

Annotation. This article presents a theoretical analysis of the motion of fuzzy cotton seeds inside an air duct under the influence of an air stream. The study investigates the aerodynamic properties of the seeds, their shape, mass, and variables associated with air flow velocity. The main factors affecting the lifting, movement, and separation of seeds in the air duct-air velocity, pipe diameter, air pressure, and particle interactions-are analyzed based on a mathematical model. The research results make it possible to increase the efficiency of pneumatic transport systems for conveying fuzzy cotton seeds, reduce energy consumption, and optimize the technological process.

Key words: fuzzy cotton seed, air flow, pneumatic transport, aerodynamics, pipeline.

Kirish

ISSN 3030-3907

Saralash jarayonlari bo‘yicha ilmiy izlanishlar XX asr boshlaridan boshlangan bo‘lib, chigit saralashning muhimligini asoslash M.M.Bushuyev tomonidan birinchi marotaba o‘rganilgan. Olib borilgan tajribalar asosida chigitni fraksiyalarga ajratish, paxta hosildorligining ko‘payishiga sabab bo‘ladi, degan xulosaga kelingan. Chigit ko‘rinishi va o‘lchamlari bo‘yicha har xilligi uchun, urug‘likni tanlashda ularning eng ko‘p hosildorlik belgilarini aniqlash kerak, degan xulosa qilingan.

Chigitlarning har xil navlari bilan A.I Shleyxer tajribalar o‘tkazib, ularning solishtirma massasi bo‘yicha saralash mumkinligini o‘rgandi. Keyingi tajribalar bunday saralashning o‘zi kamligi va oldin solishtirma massasi, keyin o‘lchamlari bo‘yicha ham saralash kerakligini asosladi. Bu esa urug‘lik materialining eng sifatlisini ajratish imkoniyatini beradi.

Ko’rilgan ishda esa urug‘lik chigitlarning formasi, o‘lchamlari, solishtirma massasi va yakka massalarini o‘rganish asosida chigitning solishtirma massasi bo‘yicha saralash olib borilishi kerak, degan xulosaga keldi. Solishtirma massasi bo‘yicha saralangan chigitlardan olingan paxta hosildorligiga 1,0-4,9 s/ga, ya’ni 16% ga qo‘shilishi ko‘rindi.

L.F. Koloyarovning saralash bo‘yicha ko‘p yillik o‘tkazilgan tajribalaridan katta va o‘rta fraksiyali, ya’ni chigitning eni 4,8-5,6 mm va 4,4 mm dan katta, qalinligi esa 4,2-4,4 mm va 4,4 mm dan katta bo‘ladi deb tavsiya berilgan.

Chigitlarning yuqorida keltirilgan o‘chamli fraksiyalaridan olingan hosil, nazorat chigitidan olingan hosilga nisbatan 8,5 % ga ko‘paygan.

N.A. Maysuryan esa chigitlarning solishtirma massasi bo‘yicha saralashning uch yillik tajribalaridan, nazorat chigitiga nisbatan hosildorlikka 15 %, tozalanmagan chigitga nisbatan esa 36 % gacha qo‘shilganligi ko‘rildi.

Bundan tashqari, ko‘chatlarning o‘sish fazalarida ham o‘zgarishlar borligi aniqlandi.

Ilmiy izlanishlar natijasida saralashning maqsadga muvofiqligi aniqlangan. Lekin tukli chigitlarning fizik mexanik xususiyatlari, ularning biologik ko‘rsatkichlarini to‘liqligicha tasvirlamaydi. Chigitlarning asosiy fizik-mexanik xususiyatlariga quyidagilar kiradi:

-o‘lchami;

-absolyut massasi;

-solishtirma massasi.

Hozirgi kunda chigitlarini saralash, kalibrlash ishlari mexanik va pnevmatik usullarda olib borilmoqda. Chigitlarning zichlik, uchuvchanlik, yadro to‘liqligi, geometrik o‘lchamlari, dielektrik ko‘rsatkichi kabi parametrlari mavjud.

Bu parametrlar o‘zaro bog‘liq bo‘lib, saralashning samaradorligida katta ahamiyatga ega.

ISSN 3030-3907

Saralash usullari va mashinalarini o‘rganish asosida ularning to‘liq klassifikatsiyasi ishlab chiqilgan [18; 26-33-b].

Ushbu klassifikatsiya asosida har bir saralash usulining va uskunalarning ishlash prinsiplari, afzallik va kamchiliklari asoslangan va tukli chigitlarni solishtirma massasi bo‘yicha havo yordamida saralashning ustunligi ko‘rsatib berilgan.

Tukli chigit tarkibida har xil aralashmalar (mayda puch chigitlar, tosh, cho‘p va yengil aralashmalar) kabi og‘irligi har xil mahsulotlar bo‘lganligi sababli va chigitlarning tuklilik darajasiga muvofiq ularning uchish tezliklari ham o‘zgaradi, bu esa chigitlarni saralashda muhim omil hisoblanadi S.To‘xtaboyev ishida chigitlarni uchish tezliklarini chigitlarning tuklilik darajasi bo‘yicha aniqlagan (1-jadval).

1-jadval

Fraksiyalarning uchish tezligini aniqlash bo‘yicha tajriba natijalari

№	Chigit tukdorligi, %	Mikromonometr ko‘rsatkichi	Pv-tezlik bosimi, mm.suv.us.	Uchish tezligi, m/sek
1	0,2	29,0	5,8	9,73
2	0,4	27,0	5,4	9,39
3	0,6	25,5	5,1	9,12
4	0,8	25,0	5,0	9,03
5	1,0	24,0	4,8	8,85
6	1,3	22,0	4,4	8,43
7	1,5	19,5	3,9	7,98
8	1,6	19,0	3,8	7,87
9	2,7	18,0	3,6	7,66
10	3,4	17,0	3,4	7,45
11	4,0	15,0	3,0	7,0
12	5,3	13,0	2,6	6,51
13	7,0	11,0	2,0	5,99
14	9,0	9,0	1,8	5,42
15	11,5	7,01	1,4	4,78

Chigit tarkibidagi mineral moddalarning uchish tezligini aniqlash bo‘yicha har xil og‘irlikdagi toshlar bilan tajribalar o‘tkazilgan (2-jadval).

ISSN 3030-3907

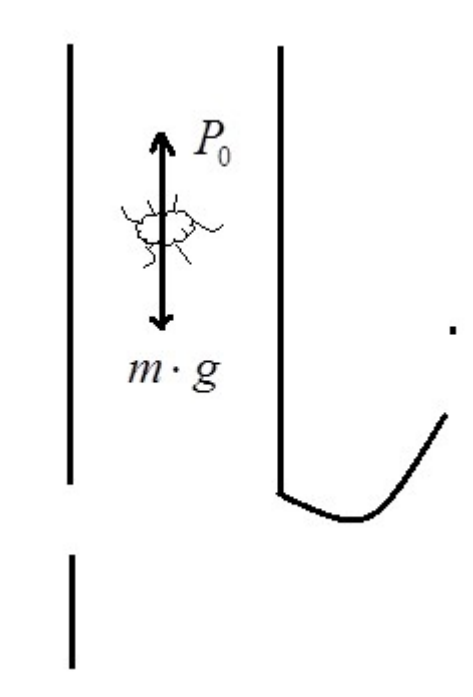
2-jadval

Og‘ir iflos aralashmalarning uchish tezligi

№	Toshlar og‘irligi, gr.	Mikromonometr ko‘rsatkichlari	Pv-tezlik bosimi, mm.suv.us.	Uchish tezligi, m/sek.
1	0,77	115,0	23,0	19,37
2	0,99	126,0	25,2	20,28
3	1,61	135,0	27,0	20,99
4	2,11	139,0	27,8	21,30

Yuqorida o‘tkazilgan tajriba natijalaridan pnevmatik saralash mashinalarining havo quvurlari o‘lchamlarini aniqlashda foydalanish mumkin.

Chigitlar havo kanalida uzatishdagi harakatini quyidagi shartlar asosida tahlili keltirilgan, bunda chigitlarga ta’sir qiluvchi havo oqimining aerodinamik kuchi hamda chigitlarning og‘irlik kuchi natijasidagi harakati keltirilgan.



1-rasm. Chigit oqimini havo quvuri orqali rostlovchi taroqqa uzatish sxemasi

P_0 – havo oqimining aerodinamik qaytaruvchi kuchi;

mg – chigitning og‘irlik kuchi;

$mg > P_0$ bu holda

Shigitlarning o‘z og‘irlik kuchi, aerodinamik kuchi, bosim kuchi ta’siridagi harakat differensial tenglamalarini tuzamiz.

$m\ddot{x} = mg - P_0$ bu differensial tenglamani vaqt bo‘yicha integrallaymiz, bu holatda rostlovchi taroqqa uzatilishini tashqi kuchlar ta’sirida tenglamasini aniqlaymiz. $m\ddot{x} = mg - cv^2$; $v = \dot{x} = p$

ISSN 3030-3907

$$m\ddot{x} + c\dot{x}^2 = mg \ (1)$$

(1) bir jinsli bo‘lmagan differansial tenglamani har ikkala tomonini massasiga bo‘lamiz.

$$\ddot{x} + \frac{c}{m}\dot{x}^2 = g \ (2)$$

(2) differensial tenglamaning yechimida quydagi belgilashlarni kiritamiz.

$\dot{x} = p$, $\ddot{x} = \dot{p} \cdot p$, $\dot{p} = \frac{dp}{dt}$ kiritilgan belgilashlarini (2) differensial tenglamaga qo‘yamiz.

$$\dot{p}p + \frac{c}{m}p^2 = g$$

$$p \cdot \frac{dp}{dt} = g - \frac{c}{m}p^2$$

$$\int \frac{p}{g - \frac{c}{m}p^2} \cdot dp = \int dt \qquad (3)$$

(3) tenglikni har ikkala tomoniga integrallab chigitlarni saralashda uzatilayotgan traektoriya tenglamasini hosil qilamiz.

$$-\frac{m}{2c}\ln\left|g - \frac{c}{m}p^2\right| = t + \ln c_1$$

bundan

$$p^2 = \frac{mg}{c} - \frac{m}{c \cdot c_1^{\frac{2c}{m}} l^{\frac{2c}{m} \cdot t}} \ (4)$$

(4) tenglamasiga yuqoridagi belgilashni qo‘yib *OX* o‘qi bo‘yicha chigitlar harakatini ifodalaymiz.

$$\dot{x}^2 = \frac{m \cdot g}{c} - \frac{m}{c \cdot c_1^{\frac{2 \cdot c}{m}} \cdot l^{\frac{2 \cdot c \cdot t}{m}}}$$

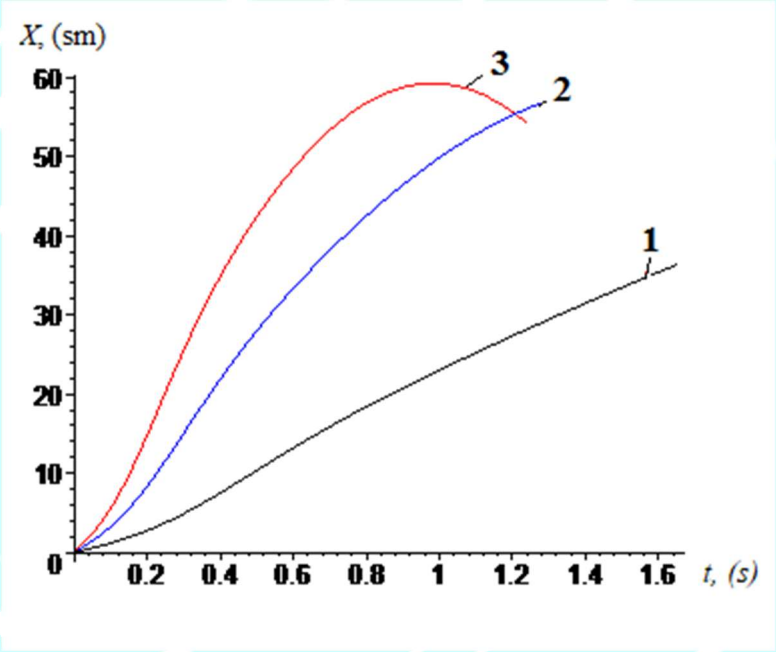
$$\dot{x} = \sqrt{\frac{mg}{c} - \frac{m}{c \cdot c_1^{\frac{2c}{m}} l^{\frac{2c}{m} \cdot t}}} \ (5)$$

(5) ifodani vaqt bo‘yicha yana bir bor integrallaymiz.

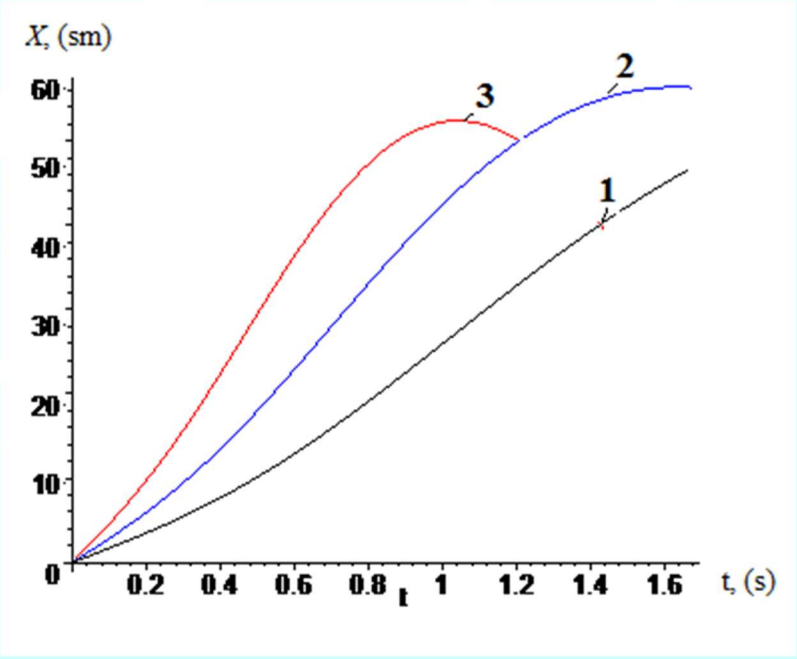
$$x = -\frac{m\sqrt{m(g - \frac{l^{-\frac{2ct}{m}}}{c_1})}(\sqrt{1 - c_1 \cdot g \cdot l^{\frac{2ct}{m}}} + \sqrt{c_1 \cdot g} \cdot l^{\frac{ct}{m}})}{c\sqrt{1 - c_1 \cdot g \cdot l^{\frac{2ct}{m}}} \cdot \sin(\sqrt{c_1 \cdot g} \cdot l^{\frac{ct}{m}})} \ (6)$$

(6) ifoda chigitlarning havo quvuridagi harakatini uning massasiga, qarshilik koeffitsientiga, erkin tushish tezlanishiga bog‘liqligi tenglamasini aniqlanadi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Chigit to‘plamlarini OX o‘qi bo‘yicha rostlovchi taroqqa uzatishda massalarini turli xil $m_1 = 2{,}5\ gr;\ \ m_2 = 2\ gr;\ \ m_3 = 1{,}5\ gr;$ qiymatlarida vaqtga bog‘liq grafigi.



3-rasm. Chigitlarni OX o‘qi bo‘yicha rostlovchi taroqqa uzatishda havo tezliklarining turli xil $v_1 = 5\,m/s;\ \ v_2 = 7\,m/s;\ \ v_3 = 9\,m/s;$ qiymatlarida vaqtga bog‘liq grafigi.

Chigitlarni havo quvuri yordamida rostlovchi taroqqa uzatishda havo tezligiga va chigitning massasiga bog‘liqlik ifodasidan foydalanib, grafiklarda tahlillari keltirilgan. Rostlovchi taroqqa uzatishda chigit to‘plam massasining $m_2 = 2\,gr;$ qiymatida havo tezligining $v_2 = 7\,m/s;$ qiymatida chigitlarni rostlovchi taroq uzatishda grafiklarda ko‘rishimiz mumkin.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. http://tekhnosfera.com/sovershenstvovanie-pnevmaticheskogo-sortirovschika-opushennyh-posevnyh-semyan-hlopchatnika-v-vertikalnom-vozdushnom-potok.
2. Шлейхер А.И “Опыты по сортировке посевных семян хлопчатника” “Хлопководство” 1958 г., №5.
3. “Mamlakatimiz va xorijdan keltirilgan tozalash, saralash, kalibrlash va dorilash uskunalarini qo‘llab, sexlar loyihalari uchun texnik talablarni tayyorlash, tukli va tuksizlantirilgan urug‘lik chigit tayyorlash uchun texnologik reglamentini ishlab chiqib, tadbiq etish (2005 yilda 13 dona sex va 2006 yilda 18 dona sex)”. № 050901 Ilmiy-tadqiqot ishi bo‘yicha yakuniy hisobot, “Paxtasanoat ilmiy markazi” AJ, 2006 y.-130 v.
4. Колояров Л.Ф., Ташланов А.К. “К вопросу сортирования семян хлопчатника”, “Хлопководство” 1958 г., №4.
5. А.Джураев. Динамика рабочих механизмов Хлопко перерабатывающих машин. Монография. Изд. «Фан». Ташкент, 2018. с.168.
6. Parpiyev A. P. et al. Tozalash jarayonida arrali seksiyalardan ajralib chiqqan chiqindi ulushlarini baholash natijalari taxlili //O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali. ISSN. – 2010. – Т. 6262. – №. 1. – С. 2022.
7. Каршиев Б.Э., Исматов С.С. Равномерность сушки компонентов хлопка-сырца //Экономика и социум. – 2023. – №. 9 (112). – С. 485-489.
8. Парпиев А. П., Каршиев Б. Э. Равномерность сушки компонентов хлопка-сырца //Universum: технические науки. – 2022. – №. 9-2 (102). – С. 51-54.
9. Каршиев Б. Э. и др. Пахтани тозалашга тайёрлаш технологиясининг таҳлили //RESULTS OF NATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH. – 2022. – Т. 1. – №. 6.

ISSN 3030-3907