



АНАЛИЗ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ ВИБРИРУЮЩЕЙ СЕТЧАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

И.Мухсинов

Старший преподаватель кафедры

Наманганский институт текстильной промышленности

ibroximmuxsinov@gmail.com

О.Саримсаков

Декан факультета «Текстильные машины»

Наманганский институт текстильной промышленности

olimjon5008@mail.ru

Annotasiya: Ushbu maqolada paxtani dastlabki ishlash korxonalaridagi paxtani mayda iflos aralashmalardan tozalash mashinalarining to'rtli yuzasiga mexanik yuklanish ta'sirida tebranuvchi to'rtli yuzadagi kichik tebranishlarining tahlili o'rganib chiqildi va xulosalar keltirilgan.

Tayanch so'zlar: Paxta, paxtani tozalash, , qoziqli barabanlar, , zarba, mayda ifloslik, ifloslik, kinetik energiya, prujina, inersiya momenti.

Аннотация: В данной статье исследован анализ малых вибраций на колеблющейся поверхности сетки под воздействием механической нагрузки на сеточную поверхность хлопкоочистительных машин от мелких примесей на предприятиях первичной переработки хлопка и представлены выводы.

Ключевые слова: Хлопок, очистка хлопка, колковый барабан, удар, мелкие ссоры, ссора, кинематический энергия, пружина, момент инерции.

Annotation: This article examines the analysis of small vibrations on the oscillating surface of the mesh under the influence of mechanical load on the mesh surface of cotton gin machines from small impurities at primary cotton processing enterprises and presents conclusions.

Key words: Cotton, cotton cleaning, peg drum, blow, minor quarrels, quarrel, kinematic energy, spring, moment of inertia

В поточной линии переработки хлопка в очистительных машинах от мелкого сора основными рабочими органами являются колковый барабан и сетчатая поверхность под ним. Фактически во всех очистителях имеются эти элементы. Конструктивные





решения в основном направлены на количество этих рабочих органов и технологических зазоров. Эффективность очистки хлопка-сырца от мелкого сора зависит не только от рациональной конструкции барабана, но и от правильного выбора очистительных сетчатых поверхностей, выводящие сорные примеси из рабочей зоны очистки. Основными требованиями предъявляемые к конструкциям очистительных машин исходят из общей стратегии исследований, другими словами при минимальном силовом воздействии на хлопок-сырец - достижение максимального очистительного эффекта. При этом интенсификация очистки хлопка-сырца, разработка усовершенствованных конструкций, определение новых эффективных способов очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей, а также активизация неподвижных рабочих органов машин, является актуальной задачей хлопкоочистительной промышленности. Эти предприятия принимают хлопок-сырец, выращенный фермерскими хозяйствами, хранят его и отправляют переработанный хлопок и продукцию, полученную из него, текстильным предприятиям. В настоящее время большинство предприятий кластера контролируют процессы от посева до уборки сырья, выращенного на хлопковых полях нескольких подконтрольных им районов. Целью этого является выращивание хлопка в качественном состоянии, переработка выращенного им продукта и превращение его в экспортный продукт

При очистке хлопка от мелких примесей очистка хлопка происходит за счет воздействия ворсов ворсовых барабанов машин на кусочки хлопка и выталкивания их по поверхности сетки. В существующих формах хлопкоочистительных устройств на поверхности сетки открываются отверстия определенного радиуса, через которые попадают смеси мелких примесей. На самом деле поверхность сетки недостаточно участвует в процессе отделения мелких загрязнений от хлопкы. Он оснащен упругими пружинами, которые вибрируют опорные части сетчатой поверхности очистителя для улучшения удаления мелких загрязнений с хлопкы.[4] При этом хлопок дополнительно встряхивается за счет вибрации поверхности эластичной пружинной сетки, что приводит к дополнительному удалению мелких загрязнений из хлопка и повышает очищающий эффект устройства.

Особенность этой технологии в том, что колеблющаяся поверхность сетки состоит из небольших вибраций за счет установки сетки на упругие (пружинные) опоры. Расчетная схема определения малых колебаний поверхности вибрирующей сетки представлена на рис. 1. Согласно схеме расчета сетка-очиститель рассматривалась как балка, одна сторона которой шарнирно прикреплена к корпусу, а другая закреплена с помощью упругой опоры. В этом случае угол отклонения поверхности сетки примем за обобщенную координату колебательной системы. В





этом случае кинетическая энергия колеблющейся сетки хлопкоочистительной машины будет равна:

$$T = \frac{J_c \dot{\varphi}_c^2}{2} = \frac{1}{2} \frac{m_1 l^2}{3} \dot{\varphi}_c^2 \quad (1)$$

здесь, J_c – момент инерции сетчатой поверхности, m_1 – колеблющаяся поверхностная масса сетки, l – длина поверхности сетки, $\dot{\varphi}_c$ – угловая скорость поверхности сетки.

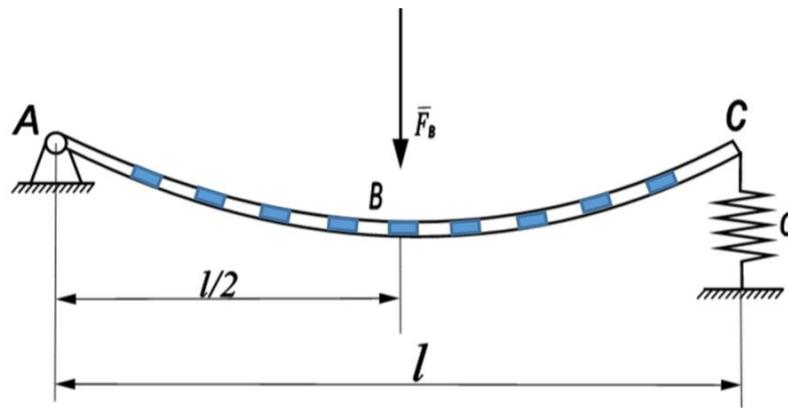


Рис.1. Расчетная схема вибрирующей сетчатой поверхности очистителя.

Потенциальная энергия системы будет:

$$\Pi = \frac{1}{2} c l^2 \varphi_c^2 \quad (2)$$

здесь, c – коэффициент жесткости упругой основы, φ_c – угловое смещение сетчатой поверхности.[8]

Определив это $p_c = \sqrt{\frac{c}{2m_1}}$, мы получим закон малых угловых колебаний поверхности колеблющейся сетки в следующем виде:

$$\varphi = A_\varphi \sin(p_c t + \beta) \quad (3)$$

Здесь, t – время, β – начальная угловая фаза установки колеблющейся сетки, A_φ – амплитуда малых колебаний поверхности колеблющейся сетки.

Взяв производную от выражения (3), получим





$$\dot{\varphi}_c = A_\varphi p \cos(p t + \beta) \quad (4)$$

Учитывая предварительные условия:

$$o = A_\varphi \sin \beta ; \quad \dot{\varphi}_c = \omega_c \cos \beta \quad (5)$$

При этом мы получаем закон малых колебаний поверхности колеблющейся сетки:

$$\varphi_c = \frac{A}{p} \sin(p t + \beta) \quad (6)$$

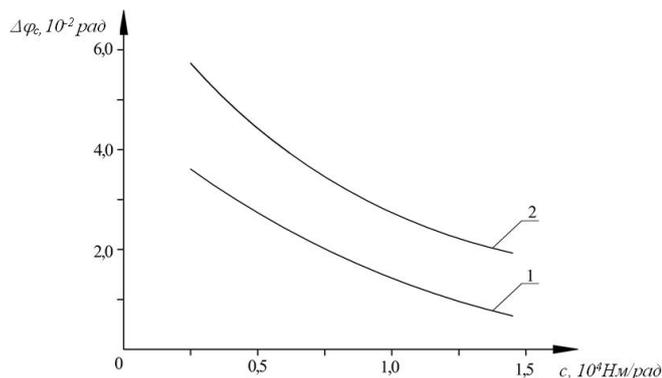
$$\text{здесь, } A = \frac{1}{J_c \sqrt{2(1 - \cos pt)}} ; \quad \beta = \arctg \frac{\sin pt}{1 - \cos pt} ;$$

В расчетах получаем следующие значения параметров $F_\epsilon = 123,8 \text{ Н}$;
 $J_\epsilon = (1,042 \div 1,5) \text{ кгмс}^2$; $c = 1,4 \cdot 10^4 \text{ Нм/рад}$.

На основе численного решения задачи получен график зависимости параметров поверхности колеблющейся сетки на упругих опорах, в котором важно определить угловое смещение поверхности колеблющейся сетки. При больших значениях рычага (размах) величина расстояния между ворсом и поверхностью сетки увеличивается, что приводит к торможению движения ворса, снижению эффективности очистки агрегатной секции, снижению производительности.[5]

На рисунке 2 показан график зависимости изменения колебательного рычага поверхности колебательной сетки от увеличения кривизны вращения упругого основания. Анализ построенных графиков показывает, при массе поверхности сетки 14,5 кг увеличение кривизны вращения упругой опоры вибрирующей поверхности сетки в диапазоне $(0,25 \div 1,45) \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}$ приводит к уменьшению величины колебательного рычага поверхности сетки с $3,68 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$ до $3,68 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$ по нелинейному закону. Сетчатая поверхность при массе 10,0 кг приводит к снижению $\Delta\varphi_c$ с $5,81 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$ до $1,93 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$ с увеличением кривизны вращения основания.[6] Для обеспечения допустимых значений технологического интервала между сваями и поверхностью сетки, не превышающих $(18,0 \div 20,0) \cdot 10^{-3} \text{ м}$, значения $(3,8 \div 5,6) \cdot 10^{-2} \text{ рад}$ следует выбирать в диапазоне $\Delta\varphi_c$, рекомендуемое значение коэффициента оборачиваемости упругой опоры поверхности вибрирующей сетки $(0,42 \div 1,05) \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}$.





2 -rasm. Tebranuvchi to'ri yuza tebranishi quloch o'zgarishining elastik tayanch aylanma bikrligining oshishiga bog'liqlik grafigi

bu yerda, 1 – $m_1=14,5 \text{ kg}$; 2 – $m_1=10 \text{ kg}$ da.

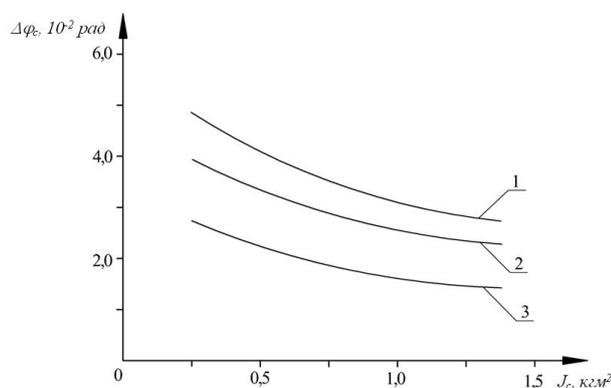


Рисунок 2. График зависимости колебаний поверхности колеблющейся сетки от увеличения момента инерции изменения упора.

здесь, 1 – $s=0,55 \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}$; 2 – $s=1,05 \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}$; 3 – $s=1,45 \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}$.

Закключение. Известно, что чем больше момент инерции поверхности колеблющейся сетки, тем сложнее обеспечить требуемые амплитудные и частотные колебания поверхности колеблющейся сетки. При этом важно уменьшить массу поверхности сетки. На рисунке 3 показан график зависимости колебательной поверхности сетки от увеличения момента инерции колебательного рычага. Анализ графиков показывает, увеличение крутящего момента инерции поверхности колеблющейся сетки с $0,25 \text{ kgm}^2$ до $1,35 \text{ kgm}^2$ при коэффициенте вращения упругой основы $0,55 \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}$ приводит к уменьшению колебательного рычага поверхности сетки с $4,72 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$ до $2,94 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$. При увеличении значения до $1,45 \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}$ угол колебания поверхности колеблющейся сетки уменьшается с $2,47 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$ до $1,78 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$. Рекомендуемые значения $\Delta\varphi_c = (3,8 \text{ } 5,6) \cdot 10^{-2} \text{ rad}$ момента инерции поверхности колеблющейся сетки для обеспечения требуемых значений составляют





$(0,21 \div 0,65) \text{ kgm}^2$. При этом следует выбирать поверхность вибрирующей сетки не более $(7,5 \div 9,5)$ кг.

Список литературы.

1. Бурнашев Р., Алимова Х., Саримсаков О., Рахимов О. Буланов А. Текстильная, легкая и полиграфическая промышленности в условиях рынка. //Ж.Экономический вестник Узбекистана., 1999, №1,2, -С-55-59.
2. Ражабов О.И., Джураев А., Рустамов Б. Определение реакции при взаимодействии летучек хлопка с сетчатой поверхностью очистителя хлопка от мелкого сора // “Фан ва технологиялар тараққиёти” – 2018, №3, Б. 20-26
3. Rajabov O.I. The influence of the mode of movement of the pieces cotton when interacting with a cotton grid // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (India). Vol. 6, Issue 3, March 2019. P. 8455-8381
4. I.I.Mukhsinov, Sultanov.Oh, Oripov.H, Theoretical Analysis Of The Movement Of Raw Cotton With A Uniform Feeder Feed In A Cotton Gin. Scientific-technical journal (STJ FerPI, 2020)
5. Ibrohim, M., & Xasanboy, Y. (2021). Theoretical analysis of the motion of raw cotton with uniform feeder in a cotton cleaner. The American Journal of Engineering and Technology, 3(01), 13-20. ObidovAvazbek,
6. Sarimsaqov, O., Obilov, B., Isayev, S., Muhsinov, I., Muhiddinov, S., & Inamova, M. (2023, June). Theoretical study of the process of contaminants from raw cotton moving on the surface of the grate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2789, No. 1). AIP Publishing.
7. Muhsinov, I., Sarimsaqov, O., & Egamov, S. Mexanik yuklanish ta'sirida tebranuvchi to'rli yuzadagi kichik tebranishlarining tahlili. In The X International Scientific and Practical Conference" Trends and prospects for the development of modern education", November 20-22, 2023, Munich, Germany. 422p. (p. 361).
8. Isaev, S., Inamova, M., & Muxsinov, I. (2023). Paxta Chigitini Laboratoriya Sharoitida Analizlar Taxlili. Talqin va tadqiqotlar, 1(21).
9. O Sarimsakov , I Muhsinov “Theoretical Study of the Movement of a Piece of Cotton on the Surface of the Grid in the Process of Separating Large Impurities from Raw Cotton” International Journal of Innovative Research in Sciences and Engineering Studies (IJIRSES) www.ijirses.com ISSN: 2583-1658 | Volume: 2 Issue: 3 | 2022
10. Джураев А. Разработка конструкций и методы расчета параметров колеблющихся сеток / Монография, г. Deutschland, Germany изд. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016 – 157 с. ,





11. Джураев А., Мавлянов А., Далиев Ш. Разработка конструкций и методы расчета параметров колковых барабанов / Монография, г. Deutschland, Germany изд. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016 – 134 с.

12. Джураев А., Ахмадходжаев Х.Т., Бобоматов А.Х. Совершенствование конструкций и разработка методов расчета рабочих органов очистителей хлопка от мелкого сора: Монография, г. Наманган: «Наманган», 2016. – 122с.

13. Мирахмедов Д.Ю., Мавлянов А., Джураев А., Холтураев Х.П. Экспериментальное исследование колкового барабана питателя хлопка Ж. «Проблемы текстиля» №3, 2008г. Стр. 112-114.

14. Джураев А., Мавлянов А. П., Бобоматов А. Х. Моделирование колебаний сетки на упругих опорах очистителя хлопка от мелкого сора // Металлообрабатывающие комплексы и робототехнические системы –перспективные направления научно-исследовательской деятельности молодых ученых и специалистов Сб. науч. статей I Международной научно-технической конференции 17-18 июня Курск – 2016, с. 139-141

15. Мавлянов А.П. Совершенствование конструкций рабочих органов питателей хлопка и методы расчета основных параметров: Дисс. (PhD) по техническим наукам: - Ташкент, 2018.–120 с.

16. Хакимов Ш.Ш. Пахта хомашёсини ифлосликлардан тозалаш жараёнисамарали технологиясини ва тозалагичлар ишчи қисмларининг рационал конструкциясини яратиш. Техника фанлари доктори диссертацияси. Тошкент-2016. 172 б.

