

6-30-2018

ANALYSIS OF OSCILLATIONS OF THE MESH SURFACE OF THE ELASTIC PLATE CLEANER FOR RANDOM PERTURBATIONS OF COTTON

A.X. Bobomatov

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

Recommended Citation

Bobomatov, A X. (2018) "ANALYSIS OF OSCILLATIONS OF THE MESH SURFACE OF THE ELASTIC PLATE CLEANER FOR RANDOM PERTURBATIONS OF COTTON," *Scientific-technical journal*: Vol. 22 : Iss. 2 , Article 13.
Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol22/iss2/13>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact brownman91@mail.ru.

UDC 677.21.03

6. ANALYSIS OF OSCILLATIONS OF THE MESH SURFACE OF THE ELASTIC PLATE CLEANER FOR RANDOM PERTURBATIONS OF COTTON

A.X. Bobomatov ¹¹ Namangan Institute of Engineering and Technology, Namangan, Uzbekistan

АНАЛИЗ КОЛЕБАНИЙ УПРУГОЙ ПЛАСТИНЫ СЕТЧАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОЧИСТИТЕЛЯ ПРИ СЛУЧАЙНОМ ВОЗМУЩЕНИИ ОТ ХЛОПКА-СЫРЦА

Abstract. It is known that in the primary processing of raw cotton, the improvement of technological equipment is an actual problem of the purification plant. The article describes the solution of this problem.

Key words: springy plate, netlike surface, small litter, equipment, колосниковой of the lattice, drum, peg, agitating power, amplitude, fluctuation.

Аннотация. Известно, что при первичной обработки хлопка-сырца усовершенствование технологических оборудования является актуальной проблемы очистительных предприятие. В статье излагается решение этой проблемы.

Ключевые слова: упругие пластины, сетчатая поверхность, мелкий сор, оборудование, колосниковая решетка, барабан, колок, возбуждающая сила, амплитуда, колебание.

Аннотация. Маълумки, пахта хом ашёсига дастлабки ишлов беришда уни майда ифлосликлардан тозалаш технологик жарённинг муҳим босқичларидан бири ҳисобланиб, бу жараёни амалга ошириш жиҳозларини такомиллаштириш, ечилиши муҳим бўлган долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Мақолада ушбу муаммони ечиш ёритилган.

Таянч сўзлар: қайишқоқ пластина, тўрли юза, майда ифлослик, жиҳоз, колосникли тўр, барабан, козик, кўзгатувчи куч, амплитуда, тебраниш.

Рекомендуемая конструкция сетчатой поверхности с активизирующими упругими пластинками [1] позволяет дополнительному встряхиванию хлопка и интенсификации выделения сорных примесей, преимущественно мелких размеров. Для обеспечения необходимого очистительного эффекта целесообразным является обоснование геометрических и жесткостных параметров упругой пластины сетчатой поверхности. Расчетная схема упругой пластины приставлена на рис.1,

где a - схема упругой пластины; b - одномассовая колебательная система;

m_n - масса упругой пластины; c , v - коэффициенты жесткости и диссипации упругой пластины. Согласно расчетной схеме на одномассовую колебательную систему действует случайная возмущающая сила. Дифференциальное уравнение, описывающее колебания упругой пластины при случайном возмущении с учетом упруго-диссипативных свойств пластины согласно методики приставленной в работах [2,3] для одномассовой колебательной системы имеет вид.

$$m_n \ddot{y} + b\dot{y} + cy = M(Q) \pm \delta Q \quad (1)$$

где, m_n - масса упругой пластины; b, c - коэффициенты диссипации и жесткости упругой пластины; y - перемещение конца пластины; $M(Q)$ - математическое ожидание возмущающей силы от хлопка – сырца; δQ - случайное составляющее возмущающей силы.

Технологическое сопротивление (возмущение) от хлопка-сырца при его очистки имеет случайный характер,

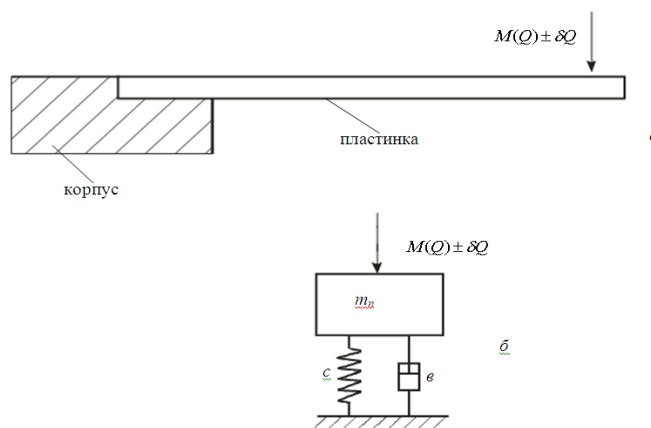


Рис.1. Расчетная схема упругой пластины сетчатой поверхности очистителя хлопка.

который определялся экспериментальным путем [4]. Полученные экспериментальные данные были обработаны методом математической статистики, определены математическое ожидание и параметры случайной составляющей.

Численное решение дифференциального уравнения аналитическими методами представляет определенную трудность. Решение задачи осуществляли численным методом на ПЭВМ с использованием стандартных программ при следующих расчетных значениях параметров: $m_n = 3,1 \cdot 10^{-2}$ кг; $M(Q) = 1,2$ Н; $c = 1,4 \cdot 10^3$ Н/м; $b = 12,5$ Нс/м; $\delta Q = (20 \div 25)\%$ от $M(Q)$.

При определении характера колебаний упругой пластины сетчатой поверхности очистителя хлопка был составлен алгоритм реализации на ПЭВМ, который включает учет случайных составляющих возмущающей силы хлопка в виде генератора случайных чисел.

На рис.2 представлены закономерности колебаний упругой пластины сетчатой поверхности очистителя при случайном воздействии хлопка-сырца. При среднем значении возмущения хлопка 1,2 Н среднее значение перемещения упругой пластины доходит до $1,82 \cdot 10^{-3}$ м, амплитуда колебаний пластины до $(0,42 - 0,85) \cdot 10^{-3}$ м.

При этом размах скорости упругой пластины доходит до 1,61–2,15 м/с (см. рис. 2.а). Увеличение нагрузки от хлопка значительно увеличивает амплитуду колебания упругой

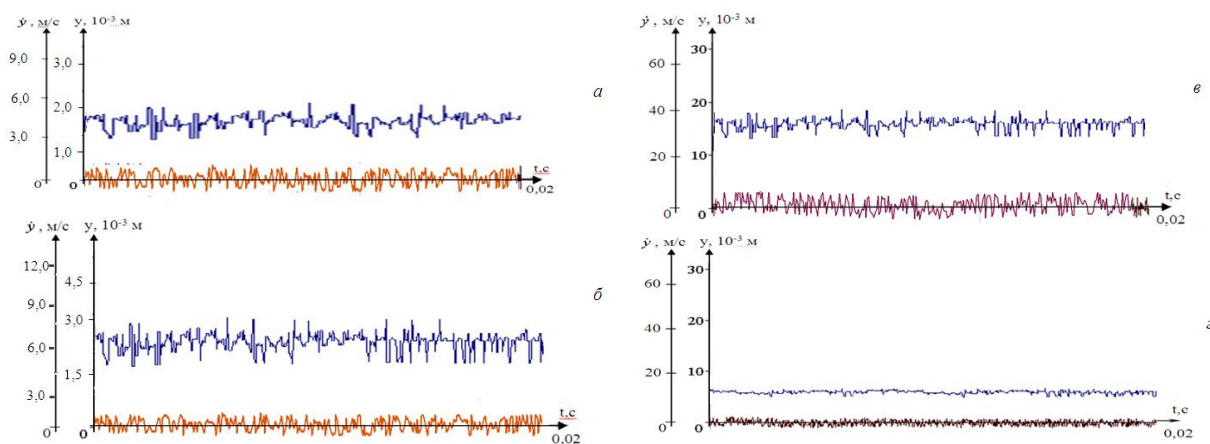


Рис.2. Закономерности изменения перемещения и скорости упругой пластины сетчатой поверхности.

пластины (см.рис. 2.б). При возмущающей силе 1,5 Н и случайном составляющем 0,14–0,16 Н среднее значение перемещения пластины доходить до $2,83 \cdot 10^{-3}$ м. При этом размах скорости колебательного движения пластины достигает значений 2,45–2,82 м/с. На основе полученных результатов построены графические зависимости изменения размаха колебаний перемещений и скорости упругой пластины сетчатой поверхности очистителя от увеличения возмущения хлопка (см.рис. 3а). Так при нагрузке 1,2 Н и массы пластины $3,1 \cdot 10^{-2}$ кг, $\Delta y = 1,05 \cdot 10^{-3}$ м, а при нагрузке 2,5 Н, Δy возрастает до $3,88 \cdot 10^{-3}$ м. При этом размах скорости упругой пластины увеличиваться от 0,87 м/с до 2,15 м/с. Известно, что увеличение массы колебательной системы приводит к уменьшению амплитуды колебаний.

Для нашего случая, при $m_n = 4,3 \cdot 10^{-2}$ кг, размах перемещения изменятся в пределах $0,67 \cdot 10^{-3}$ м до $2,08 \cdot 10^{-3}$ м, а размах скорости $\Delta \dot{y} = 0,44 - 1,76$ м/с при возрастании средней нагрузки от 1,2 Н до 2,5 Н. Согласно данных эксперимента размах колебаний упругой пластины в пределах $(2,96 - 3,12) \cdot 10^{-3}$ м обеспечивается необходимая очистительная эффективность хлопка. Поэтому для обеспечения значений Δy в указанных пределах наиболее приемлемы значениями массы пластины $(0,34 - 0,37) \cdot 10^{-2}$ кг.

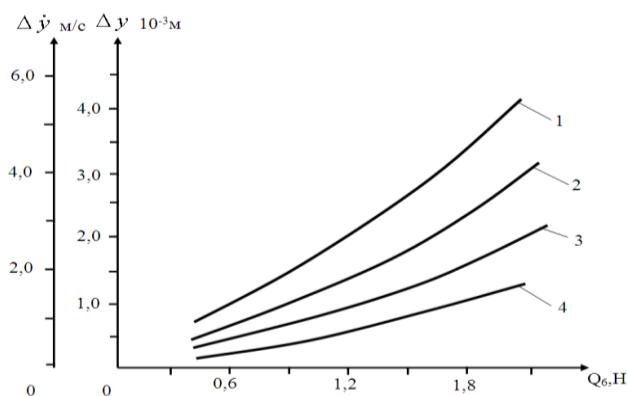


Рис. 3а Графические зависимости изменения размаха колебаний перемещений и скорости упругой пластины от увеличения нагрузки хлопка-сырца.

где a - при $M(Q)=1,2 \cdot H$; $\delta Q=(0,12-0,13) M(Q)$; b - при $M(Q)=1,5 \cdot H$; $\delta Q=(0,12-0,13) M(Q)$; v - при $C=1,4 \cdot 10^3 \cdot H/м$; z - при $C=2,5 \cdot 10^3 \cdot H/м$;

где 1,2 - $\Delta y = f(Q_6)$; 1,3 - при $m=3,1 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$;

3,4 - $\Delta \dot{y} = f(Q_6)$; 2,4 - при $m=4,3 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$;

где 1,2 - $\Delta y = f(C)$; 1,3 - при $M(Q)=1,5 \cdot H$;

3,4 - $\Delta \dot{y} = f(C)$; 2,4 - при $M(Q)=1,2 \cdot H$.

На рис. 3б приведены кривые, характеризующие колебания пластины при вариации его коэффициента жесткости. С увеличением жесткости упругой пластины амплитуда колебаний перемещений пластины уменьшается.

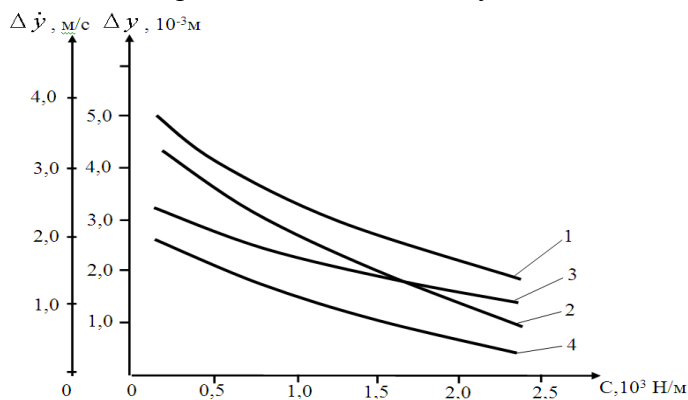


Рис. 3б Графические зависимости изменения размаха колебаний перемещений и скорости от увеличения коэффициента жесткости.

Из рис. 3б видно, что уменьшение размаха колебаний перемещений и скорости с возрастанием значений коэффициента жесткости имеют нелинейный характер. Следует отметить, что на характер зависимостей $\Delta y, \Delta \dot{y}$ при вариации коэффициента жесткости ощутимое влияние оказывает значение нагрузки от хлопка-сырца. Так при значении коэффициента жесткости упругой пластины $0,5 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$ при нагрузке 1,5 Н, размах колебаний

$\Delta y = 4,15 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, и $\Delta \dot{y} = 2,14 \text{ м/с}$. При значении коэффициента жесткости $2,25 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$ значения $\Delta y = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ и $\Delta \dot{y} = 0,71 \text{ м/с}$ при нагрузке 1,2 Н. (см. рис. 3б кривые 1-4). Отклонения полученных значений параметров за счет влияния случайной составляющей нагрузки не превышают 8,0 – 10,0 %. Для обеспечения необходимых значений амплитуды колебаний упругой пластины $(1,48-1,56) \cdot 10^{-3} \text{ м}$ рекомендуемыми значениями коэффициента жесткости упругой пластины являются $(1,5-2,0) \cdot 10^3 \text{ Н/м}$.

Наиболее важными является исследования колебаний упругой пластины сетчатой поверхности очистителя хлопка при использовании материалов с различными диссипативными свойствами. Известно, что увеличение коэффициента диссипации приводит к быстрому гашению колебаний пластины, особенно собственных [2]. При увеличении коэффициента диссипации от 12,5 Нс/м до 18,5 Нс/м амплитуда колебаний перемещений уменьшается в среднем от $1,13 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ до $0,64 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, а амплитуда колебаний скорости пластины уменьшается от 1,8 м/с до 0,98 м/с. Приемлемыми значениями коэффициента диссипации упругой пластины являются 10,0–13 Нс/м. При этом в некоторой степени сохраняются собственные колебания, позволяющие повышению встряхивания летучек хлопка, тем самым увеличению очистительного эффекта.

Выводы: Получены законы колебаний упругой пластины сетчатой поверхности очистителя мелкого сора при случайном возмущении от хлопка – сырца. Получены графические нелинейные зависимости изменения размаха колебаний перемещения и

скоростей упругой пластины от увеличения случайной возмущающей силы хлопка, коэффициентов жесткости и диссипации при вариации массы упругой пластины сетчатой поверхности очистителя хлопка. Рекомендуемые значения параметров при случайном возмущении от хлопка: $c = (1,5 - 2,0) \cdot 10^3$ Н/м; $m_n = (0,34 - 0,37) \cdot 10^{-2}$ кг; $\nu = 10,0 - 13,0$ Нс/м.

References:

- [1]. Djuraev A., Bobomatov A. i dr. Ochistitel voloknistix materialov Patenta Respublike Uzb. № IAR 02871 Byul. № 5 31.10.2005.
- [2]. Ya.G.Panovko. Osnovi prikladnoy teorii kolebaniy i udara. Izd. Mashinostroenie, M., 1976, 320 s.
- [3]. S. P. Stelkov. Vvedenie v teoriyu kolebaniy, izd. Nauka, M., 1984, 437s.
- [4]. Djuraev A., Bobomatov A. Eksperimentalnoy issledovaniya aktiviziruyushiy plastini setki ochistitelya melkogo sora Tezisi RNPК molodix uchenix i studentov «Uchastie molodix uchenix v reshenii problemnix zadach po sovershenstvovaniyu texniki i texnologii xlopkoochestitelnoy, tekstilnoy, lyogkoy i poligraficheskoy promishlennostey» 2011. s 13.

Список литературы:

- [1]. Джураев А., Бобоматов А. и др. Очиститель волокнистых материалов Патента Республике Узб. № IAR 02871 Бюл. № 5 31.10.2005.
- [2]. Я.Г.Пановко. Основы прикладной теории колебаний и удара. Изд. Машиностроение, М., 1976, 320 с.
- [3]. С. П. Стелков. Введение в теорию колебаний, изд. Наука, М., 1984, 437с.
- [4]. Джураев А., Бобоматов А. Экспериментальной исследования активизирующий пластины сетки очистителя мелкого сора Тезисы РНПК молодых ученых и студентов «Участие молодых ученых в решении проблемных задач по совершенствованию техники и технологии хлопкоочистительной, текстильной, лёгкой и полиграфической промышленности» 2011. с 13.