

ИЗУЧЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ПРИ ВАРИАЦИИ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТА ДИССИПАЦИИ УПРУГОГО ЭЛЕМЕНТА

Профессор А.П.Мавлянов
Ассистент А.А.Абдусаматов
Студентка Р.Д.Бахтиёрова
Студентка Ш.К.Хаитматова

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13906999>

Аннотация. Таркибли қозикли барабани икки массали айланма ҳаракат қилувчи система сифатида қаралиб ҳаракат қонунларини белгиловчи дифференциал тенгламалар системаси келтирилган. Қозикли гарнитуранинг буралиш бурчакларини қамров қийматларини ўзгариш қонуниятларини ифодаловчи графиклар қурилган.

Аннотация. В статье приведена система дифференциальных уравнений, определяющих законы движения, рассматривающая барабан со сваями как систему вращательного движения с двумя массами. Построены графики, представляющие закономерности изменения значений покрытия углов кручения свайной гарнитуры.

Abstract. The system of the differential equations, describing laws of movement of two-mass system compound of picket reel is resulted. Graphic dependences defining laws of change of scope of angular fluctuations sets of picket reel of a cleaner depending on the moment of inertia and technological resistance are constructed.

Введение. В известной конструкции очистительная секции хлопкоочистительного агрегата включает четыре последовательно установление составные барабаны выполненные с колками, планками и резиновыми кольцевыми втулками установленные, между наружными цилиндрами с колками, планками и ступицами, установленные жестко на валу барабанов, причем толщина кольцевых втулок каждого последующего барабана с колками и планками, меньше на 10-15% чем в предыдущем барабане (по ходу перемещения хлопка). Каждый последующий цилиндр с колками с колками и планками будет совершать дополнительно крутильные колебания с большей частотой и меньшей амплитудой, приводящий к эффективному выделению сорных примесей. В предлагаемой конструкции колкового барабана на приводном валу 1 посредством шпонок 3 установлены фланцы 2. В наружной поверхности фланца 2 жестко установлена резиновая втулка 4, на которую надета и жестко (винтовое соединение) соединена наружная втулка (полный цилиндр) 5, на поверхности наружной втулки 5 жестко установлены колки 6 с определенной последовательностью (см. рис. 1) [1, 2].

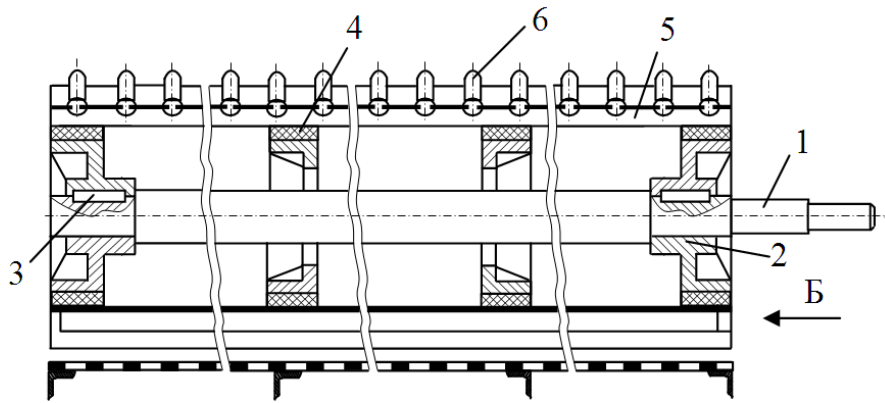


Рис. 1. Колковый барабан с упругими элементами.

Для определения амплитуды угловых колебаний колковой гарнитуры барабана систему рассмотрели как двухмассовую ротационную систему.

В окончательном виде имеем выражения для определения амплитуд колебаний внутреннего цилиндра и соответствующего цилиндра с колками барабана

$$\varphi_1 = \sqrt{A^2 + B^2}; \quad \varphi_2 = \sqrt{C^2 + D^2} \quad (1)$$

где:

$$A = \frac{M_y}{k} \left[(c - J_1 \omega^2) (J_2^2 \omega^4 + b^2 \omega^2) - J_2 b^2 \omega^4 \right]$$

$$B = \frac{M_y}{k} b J_2^2 \omega^5$$

$$C = \frac{M_y}{k} \left[(c - J_1 \omega^2) b^2 \omega^2 - J_2 b^2 \omega^4 \right]$$

$$D = \frac{M_y}{k} J_2 b \omega^2 (c - J_2 \omega^2)$$

$$k = \begin{vmatrix} c - J_1 \omega^2 & -b\omega & 0 & b\omega \\ b\omega & c - J_1 \omega^2 & -b\omega & 0 \\ 0 & b\omega & -J_2 \omega^2 & -b\omega \\ -b\omega & 0 & b\omega & -J_2 \omega^2 \end{vmatrix}$$

Численное решение задачи осуществлено при следующих значениях параметров:
 $M_y = 1,5 \div 2,0$ Нм; $\omega = 45 \div 50$ с⁻¹; $c = 400 \div 600$ Нм/рад; $b = 7,2 \div 10$ Нмс/рад.

С увеличением значений жесткости упругого элемента амплитуда колебаний φ_1 и φ_2 уменьшаются.

Из них видно, что с увеличением технологического сопротивления от протаскиваемого колковым барабаном хлопка-сырца по нелинейной закономерности увеличивается размах угловых колебаний колковой гарнитуры барабана. Так, при

$c = 400 \text{ Нм/рад}$ возрастание M_c от 2,5 Нм до 12,5 Нм размах колебаний $\Delta\varphi_2$ увеличивается от 0,01 рад до 0,054 рад, а при $c = 800 \text{ Нм/рад}$ размах угловых перемещений $\Delta\varphi_2$ находится, а пределах $(0,24 - 1,03) \cdot 10^{-1} \text{ рад}$. Для выбора необходимых амплитуд угловых колебаний колковой гарнитуры целесообразным считается выбор значений момента инерции J_2 .

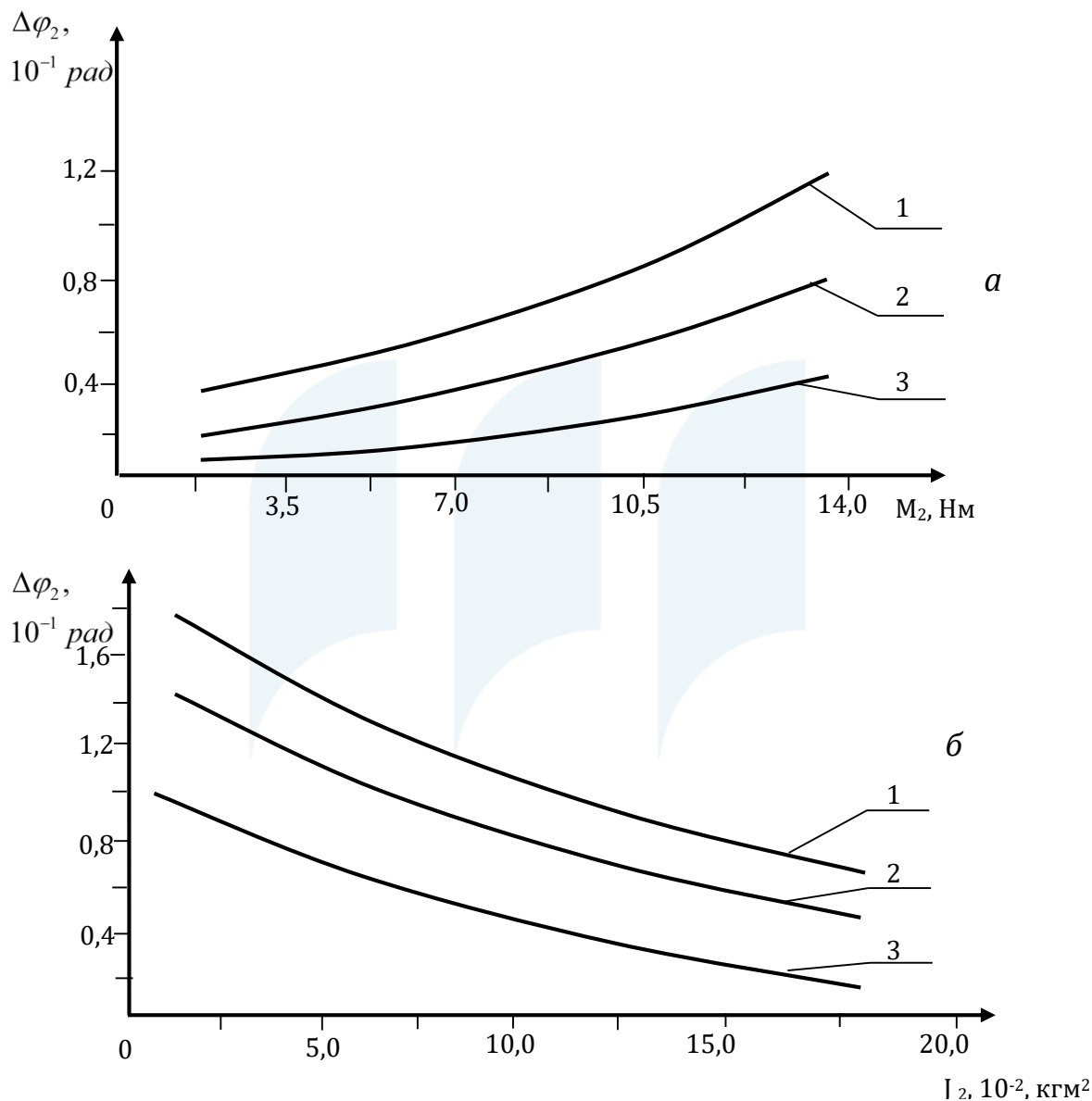


Рис. 4. Графические зависимости изменения размаха колебаний угловых перемещений колковой гарнитуры от технологической нагрузки (а) и от момента инерции при вариации значений коэффициента диссипации упругого элемента.

где: 1-при $b=6,5 \text{ Нм/рад}$; 2-при $b=12 \text{ Нм/рад}$; 3-при $b=20 \text{ Нм/рад}$.

Согласно анализа графиков на рис. 3 можно отметить, что увеличение J_2 от 0,042 кгм² до 0,17кгм² размах $\Delta\varphi_2$ уменьшается от 0,16 рад до 0,059 рад при $c = 400 \text{ Нм/рад}$

, а при значении коэффициента жесткости упругой резиновой втулки 600 Нм/рад $\Delta\varphi_2$ уменьшается от 0,127 рад до 0,052 рад. Для обеспечения размаха угловых колебаний колковой гарнитуры барабана в пределах (0,08-0,11) рад рекомендуемыми значениями является $J_2 = (0,068 - 0,12) \text{ кгм}^2$, $c = (550 - 650) \text{ Нм/рад}$.

Следует отметить, что на колебания угловых перемещений φ_2 значительно влияет коэффициент диссипации упругого элемента (см. рис. 4а, б). Так, с увеличением M_2 от 3,1 Нм до 13,2 Нм размах $\Delta\varphi_2$ возрастает от 0,038 рад до 0,123 рад при $b=6,5$ Нм/рад, а при $b=20$ Нм/рад увеличение размаха колебаний значительно уменьшается от 0,018 рад до 0,052 рад (см. рис. 4а). Эта закономерность сохраняется и при вариации момента инерции колковой гарнитуры (см. рис. 4 б). Так, при возрастании J_2 от $2,0 \cdot 10^{-2}$ кгм² до $17,4 \cdot 10^{-2}$ кгм² размах колебаний уменьшается от 0,076 рад до 0,066 рад при $b=6,5$ Нм/рад, а при $b=20$ Нм/рад размах колебаний $\Delta\varphi_2$ уменьшается от 0,098 рад до 0,0207 рад. Для обеспечения необходимых амплитуд колебаний колковой гарнитуры рекомендуемыми значениями коэффициента диссипации является $8,4 \div 11,7$ Нм/рад.

Вывод: Рекомендована новая составная конструкция колкового барабана и получены формулы для расчета амплитуды колебаний колков в установившемся режиме движения, обоснованы параметры системы.

References:

1. Г.И.Мирошниченко. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. М., Машиностроение, 1972, 486 с.
2. А. Джурев и др. Очистительная секция хлопкоочистительного агрегата. Патент Рес.Уз. №FAP 00948, Бюлл. №9, 2014 г.
3. MAVLYANOV, A. P., & DJURAEV, A. ANALYSIS OF NEW SCHEME OF FEEDER WITH THE EFFECTIVE WORKING BODIES. *EUROPEAN SCIENCE REVIEW*, 106-108.
4. Ганиханов, Х. Ш., Мавлянов, А. П., & Абдусаматов, А. А. (2023). ИЗУЧЕНИЕ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО И СЪЁМНОГО БАРАБАНОВ КОНДЕНСОРА ВОЛОКНА. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(10), 227-232.