

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ХЛОПКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РОЛИКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ

Абдуллаев Камолиддин Юсупович

Независимый исследователь. Ассистент.

Термезский государственный университет инженерии и агротехнологий

Узбекистан, Термез

E-mail: abdullayevkamol87@gmail.com

Янгибоев Рузибой Мукумович

PhD. доцент.

Термезский государственный университет

инженерии и агротехнологий

Узбекистан, Термез

E-mail: ryangiboyev@bk.ru

Каршиев Бахтиёр Эшкobilович

PhD. доцент.

Термезский государственный университет инженерии

и агротехнологий

Узбекистан, Термез

E-mail: behruz-sarvar@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14017219>

Аннотация. В статье определено расстояние смещения роликовых механизмов относительно горизонтальной оси при отделении мелких камней и грязи от хлопкового потока.

Ключевые слова: элеватор, роликовый механизм, Maple-12.

На графиках показаны растяжение и вибрационная траектория движения хлопкового потока по поверхности валков вследствие увеличения скорости вращения валков. Благодаря этому достигнута эффективность отделения мелких камней и примесей из хлопкового потока.

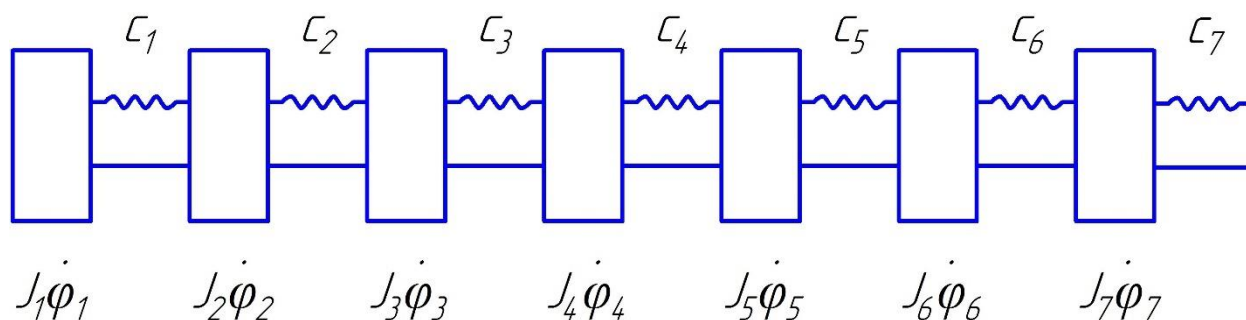


Рисунок 1. Динамическая модель движения хлопкового потока по поверхности роликовой последовательности.

Здесь $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$ — коэффициент удлинения за счет движения хлопкового потока по поверхности роликового механизма, $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$ — угловая скорость каждого ролика.

Учитывая расстояние между угловыми скоростями валков при отделении примесей из хлопкового потока и их положение относительно горизонтальной плоскости, определяем кинетическую энергию валков по превышению угловых скоростей с помощью уравнения Лагранжа-II.

$$T = \frac{1}{2} \cdot (J_1 \cdot \dot{\varphi}_1^2 + J_2 \cdot \dot{\varphi}_2^2 + J_3 \cdot \dot{\varphi}_3^2 + J_4 \cdot \dot{\varphi}_4^2 + J_5 \cdot \dot{\varphi}_5^2 + J_6 \cdot \dot{\varphi}_6^2 + J_7 \cdot \dot{\varphi}_7^2) \quad (1)$$

Обобщенные силы системы определяются как работа, совершаемая внутренними и внешними силами.

$$A = A_1 - A_2 \quad (2)$$

(2) в уравнении A_1 - работа, совершаемая под действием сил, действующих на хлопковый поток в обобщенных координатах, A_2 - работа, совершаемая под действием моментов роликов на передачу хлопкового потока.

$$A_1 = -c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2) \cdot \delta\varphi_1 - c_2 \cdot (\varphi_2 - l_{32} \cdot \varphi_3) \cdot \delta\varphi_2 - c_3 \cdot (\varphi_3 - l_{43} \cdot \varphi_4) \cdot \delta\varphi_3 - \dots - c_6 \cdot (\varphi_6 - l_{76} \cdot \varphi_7) \cdot \delta\varphi_6 \quad (3)$$

$$A_2 = M_1 \cdot \delta\varphi_1 + M_2 \cdot \delta\varphi_2 + M_3 \cdot \delta\varphi_3 + M_4 \cdot \delta\varphi_4 + M_5 \cdot \delta\varphi_5 + M_6 \cdot \delta\varphi_6 + M_7 \cdot \delta\varphi_7$$

$\delta\varphi_1, \delta\varphi_2, \delta\varphi_3, \dots, \delta\varphi_7$ - изменение растяжения хлопковой струи при углах закручивания валков. Определим динамическую модель обобщенной силы системы вращающихся роликов при растяжении хлопкового потока.

$$Q_{\varphi_1} = M_1 - c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2)$$

$$Q_{\varphi_2} = c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2) - c_2 \cdot (\varphi_2 - l_{32} \cdot \varphi_3) - M_2 \quad (4)$$

$$Q_{\varphi_3} = -c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2) + c_2 \cdot (\varphi_2 - l_{32} \cdot \varphi_3) - c_3 \cdot (\varphi_3 - l_{43} \cdot \varphi_4) + M_3$$

$$Q_{\varphi_7} = -c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2) + c_2 \cdot (\varphi_2 - l_{32} \cdot \varphi_3) - c_3 \cdot (\varphi_3 - l_{43} \cdot \varphi_4) - \dots - c_6 \cdot (\varphi_6 - l_{76} \cdot \varphi_7) - M_7$$

Из уравнений (4) дано выражение зависимости обобщенных сил от крутящих моментов каждого валика и коэффициента растекания хлопка при растяжении.

Производную кинетической энергии определим из уравнения Лагранжа второго рода [1-5].



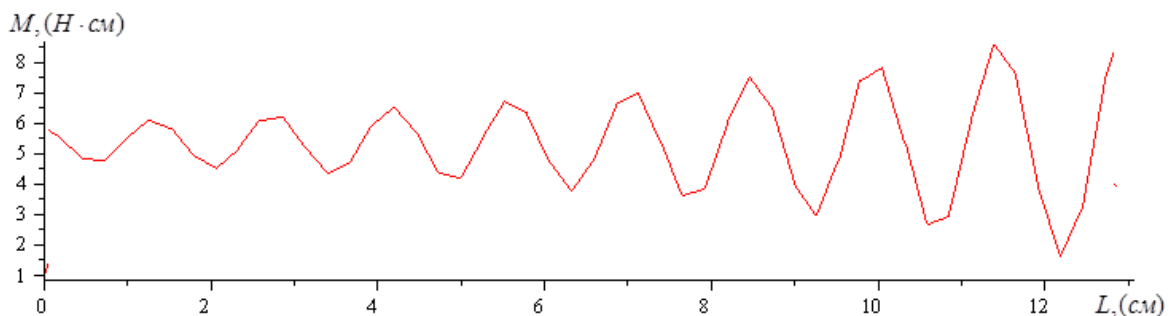
$$\begin{aligned}\frac{d}{dt}\left(\frac{dT}{d\varphi_1}\right) - \frac{dT}{d\varphi_1} &= J_1 \cdot \dot{\varphi}_1; \\ \frac{d}{dt}\left(\frac{dT}{d\varphi_2}\right) - \frac{dT}{d\varphi_2} &= J_2 \cdot \dot{\varphi}_2; \\ \frac{d}{dt}\left(\frac{dT}{d\varphi_3}\right) - \frac{dT}{d\varphi_3} &= J_3 \cdot \dot{\varphi}_3; \\ \frac{d}{dt}\left(\frac{dT}{d\varphi_7}\right) - \frac{dT}{d\varphi_7} &= J_7 \cdot \dot{\varphi}_7\end{aligned}\quad (5)$$

Значения полученной кинетической энергии и обобщенных сил определим из уравнения Лагранжа второго рода – дифференциального уравнения движения хлопкового потока на поверхности роликовых механизмов.

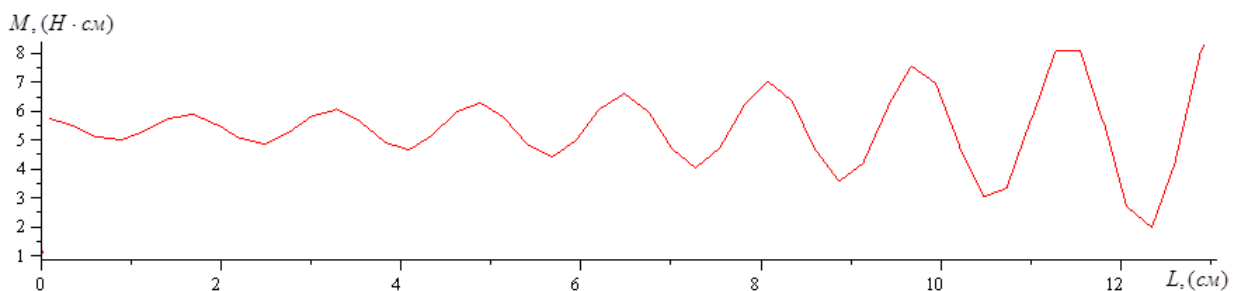
$$\begin{aligned}J_1 \cdot \ddot{\varphi}_1 &= M_1 - c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2) \\ J_2 \cdot \ddot{\varphi}_2 &= c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2) - c_2 \cdot (\varphi_2 - l_{32} \cdot \varphi_3) - M_2 \\ J_3 \cdot \ddot{\varphi}_3 &= -c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2) + c_2 \cdot (\varphi_2 - l_{32} \cdot \varphi_3) - c_3 \cdot (\varphi_3 - l_{43} \cdot \varphi_4) + M_3\end{aligned}\quad (6)$$

$$J_7 \cdot \ddot{\varphi}_7 = -c_1 \cdot (\varphi_1 - l_{21} \cdot \varphi_2) + c_2 \cdot (\varphi_2 - l_{32} \cdot \varphi_3) - c_3 \cdot (\varphi_3 - l_{43} \cdot \varphi_4) - \dots - c_6 \cdot (\varphi_6 - l_{76} \cdot \varphi_7) - M_7$$

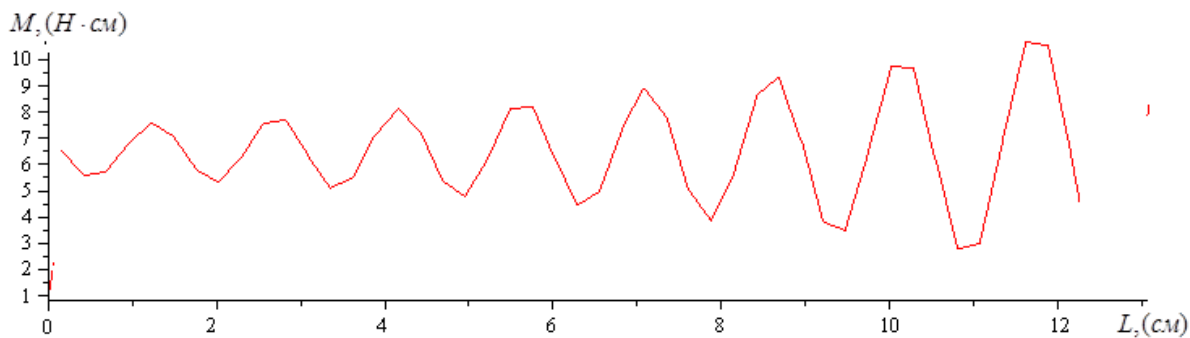
Решение дифференциального уравнения (6) рассчитано численно и представлено на графиках.



$$\begin{aligned}a) \vartheta_1 &= 4 \text{ м/с}; \vartheta_2 = 4.5 \text{ м/с}; \vartheta_3 = 5 \text{ м/с}; \vartheta_4 = 5.5 \text{ м/с}; \\ \vartheta_5 &= 6 \text{ м/с}; \vartheta_6 = 6.5 \text{ м/с}; \vartheta_7 = 7 \text{ м/с},\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}b) \vartheta_1 &= 4 \text{ м/с}; \vartheta_2 = 4.5 \text{ м/с}; \vartheta_3 = 5 \text{ м/с}; \vartheta_4 = 5.5 \text{ м/с}; \\ \vartheta_5 &= 6 \text{ м/с}; \vartheta_6 = 6.5 \text{ м/с}; \vartheta_7 = 7 \text{ м/с}.\end{aligned}$$



в) $\vartheta_1 = 4 \text{ м/с}$; $\vartheta_2 = 4.5 \text{ м/с}$; $\vartheta_3 = 5 \text{ м/с}$; $\vartheta_4 = 5.5 \text{ м/с}$;

$\vartheta_5 = 6 \text{ м/с}$; $\vartheta_6 = 6.5 \text{ м/с}$; $\vartheta_7 = 7 \text{ м/с}$.

Рисунок 2. График движения хлопкового потока по поверхности роликового механизма в зависимости от длины валков при различных скоростях а) $h_1 = 10 \text{ мм}$ б) $h_2 = 20 \text{ мм}$ в) $h_3 = 30 \text{ мм}$;

Следует отметить из приведенного графика, что за счет увеличения скорости работы роликового механизма, равномерного растяжения хлопкового потока, отделения мелких камней и примесей, последовательного расположения роликов по траекториям на графиках, Расстояние скольжения относительно горизонтальной оси в $h_2 = 20 \text{ мм}$ значении 2-(б- (рис.) видно, что ролик растягивается равномерно по мере увеличения скорости ролика.

Список использованных источников:

1. Shohaydarova P., Shoziyotov Sh., Zoirov J. Nazariy mexanika.–Toshkent.: O'qituvchi, 1991.
2. T.R.Rashidov., Sh.Shoziyotov. "Nazariy mexanika asoslari" Toshkent "O'qituvchi" 1990.
3. А.Джураев., Г.Кузибоев. Динамика систем приводов технологических машин "Адолат" 1993.
4. А.Джураев., С.С.Мухитдинов., Д.Х.Мирхамидов. Ротационные механизмы технологических машин с переменными передаточными отношениями "Меҳнат" 1990.
5. Djamolov R.K, Abdullaev K.Yu, Yangiboev R.M. Paxtani qabul qilishda xomashyoni iflosliklardan tozalash uskunasi ning texnologik parametrlarini aniqlash // Механика и технология. 2024. №15.