

10-7-2020

ANALYSIS OF SMALL FLUCTUATIONS IN THE DRESSING TRAY OF A SEED DRESSING FOR PUBESCENT COTTON SEEDS

R K. Djamolov

AO "Scientific Center of Cotton Industry"

A A. Akramov

AO "Scientific Center of Cotton Industry"

A Djuraev

Ferghana polytechnic institute

H Turdiev

Ferghana polytechnic institute

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

Recommended Citation

Djamolov, R K.; Akramov, A A.; Djuraev, A; and Turdiev, H (2020) "ANALYSIS OF SMALL FLUCTUATIONS IN THE DRESSING TRAY OF A SEED DRESSING FOR PUBESCENT COTTON SEEDS," *Scientific-technical journal*: Vol. 3 : Iss. 4 , Article 10.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol3/iss4/10>

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 sh.erkinov@edu.uz.

SHORT MESSAGES

УДК 677.21.021

ANALYSIS OF SMALL FLUCTUATIONS IN THE DRESSING TRAY OF A SEED DRESSING FOR PUBESCENT COTTON SEEDS¹Djamolov R.K., ¹Akramov A.A., ¹Djuraev A., ²Turdiyev H.¹AO "Scientific Center of Cotton Industry", ²Ferghana polytechnic institute**АНАЛИЗ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ ЛОТКЕ ПРОТРАВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПОСЕВНЫХ ОПУШЕННЫХ СЕМЯН ХЛОПКА**¹Джамолов Р.К., ¹Акрамов А.А., ¹Джураев А., ²Турдиев Х.¹АО «Исследовательский центр хлопковой промышленности»,
²Ферганский политехнический институт**ТУКЛИ УРУҒЛИК ЧИГИТНИ ДОРИЛАШ ҚУРИЛМАСИНИНГ ТАРНОВИНИ КИЧИК ТЕБРАНИШИНИ ТАҲЛИЛИ ҚИЛИШ**¹Джамолов Р.К., ¹Акрамов А.А., ¹Джураев А., ²Турдиев Х.¹АЖ «Пахтасаноат илмий маркази», ²Фарғона политехника институти

Abstract: The article presents the results of theoretical studies of small fluctuations in the dressing tray of the seed dressing seed for pubescent cotton seeds at different machine performance. Based on the numerical solution of the equation, the laws of the oscillatory movement of the tray with seeds are obtained, based on the analysis of which the main parameters of the oscillatory system are substantiated.

Key words: pubescent sowing seeds, dressing machine, oscillating tray, amplitude, frequency, tilt angle, load, productivity.

Аннотация: В статье приведены результаты теоретических исследований малых колебаний лотка протравителя посевных опушенных семян хлопка при различной производительности машины. На основе численного решения уравнения получены законы колебательного движения лотка с семенами, на основе анализа которых обоснованы основные параметры колебательной системы.

Ключевые слова: Опушенные посевные семена, протравительная машина, колеблющийся лоток, амплитуда, частота, угол наклона, груз, производительность.

Аннотация. Мақолада тукли уруғлик чигит дориллаш машинасининг ҳар хил иш унумдорлигида тарновнинг кам тебраниши бўйича назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган. Тенгламаларни рақамли ечим асосида тарновнинг чигит билан тебраниши қонунияти олинди, тахлиллар натижаси бўйича тебранувчи тизимнинг асосий параметрлари асосланди.

Таянч сўзлар: Тукли уруғлик чигит, дориллаш машинаси, тебранувчи тарнов, амплитуда, частота, қия бурчак, огирлик, иш унумдорлиги.

В рассматриваемой зоне через колеблющийся лоток одновременно проходит до 8333 шт семян. Учитывая, что масса оголенных семян находится в пределах (0,124÷0,1316) гр. При этом одновременно в колебавшемся лотке будет находиться семена с общей массой (1,0÷1,08) кг семян в зависимости от их опушенности [1, 2, 3].

Для составления математической модели колебательной системы на рис. 1 представлена расчетная схема.

Если масса самого лотка 1,3 кг, то момент создаваемый силами веса семян находящихся в лотке с учетом силы веса лотка будет:

$$M_1 = M_l + (M_c \pm \delta M_c) \quad (1)$$

SHORT MESSAGES

$$\text{где, } M_L = \frac{1}{2} m_L g l_L \sin \alpha; \quad M_C = \frac{1}{2} n m_c g l_L \sin \alpha$$

$$\delta M_C = (0,1 \div 0,15) M_C \sin \omega t$$

При этом переписем (1) в следующем виде:

$$M_1 = \frac{1}{2} g l_L \sin \varphi_L (m_L + n m_c) + (0,05 \div 0,075) n m_c g l_L \sin \varphi_L \sin \omega t \quad (2)$$

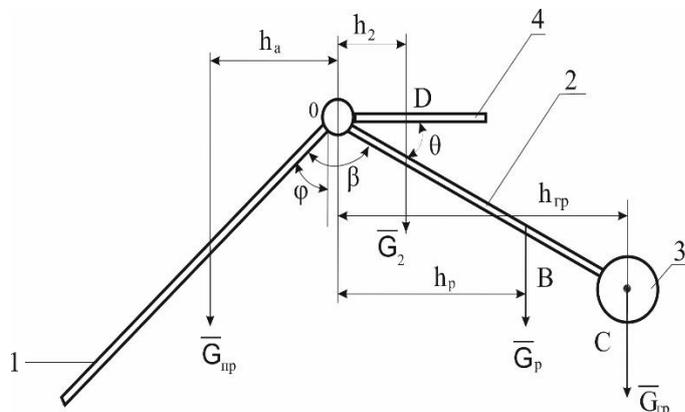


Рис. 1. Расчетная схема

1-лоток; 2-рычаг груза; 3-груз (противовес); 4-рычаг шкала.

где, l_L — длина лотка,
 φ — угол поворота лотка,
 m_c — масса семени, n — количество семян одновременно находящихся в лотке, m_L — масса лотка, g — ускорение свободного падения, γ — частота изменения количества семян одновременно находящихся в колеблющемся лотке.

Момент относительно шарнира создаваемый противовесом с регулирующим грузом согласно схемы будет:

$$M_2 = M_p + M_{гр} \quad (3)$$

$$\text{где, } M_p = \frac{g}{2} l_p m_p \sin(\beta + \varphi); \quad M_{гр} = \frac{g}{2} m_{гр} l_{гр} \sin(\beta + \varphi)$$

при этом имеем:

$$M_2 = \frac{g}{2} (l_p m_p + l_{гр} m_{гр}) \sin(\beta + \varphi) \quad (4)$$

где, l_p — длина рычага противовеса; m_p — масса рычага противовеса; $m_{гр}$ — масса груза; $l_{гр}$ — длина плеча части рычага нахождения груза; β — угол наклона рычага противовеса.

Момент создаваемый рычагом связанный с задвижкой крана протравителя:

$$M_3 = \frac{g}{2} l_2 m_2 \sin(\beta + \theta + \varphi) - M_K \quad (5)$$

l_2 — длина рычага с кронштейнам; m_2 — масса рычага с кронштейнам; θ — угол наклона рычага с кронштейнам; M_K — сопротивление на палец рычага со стороны задвижки крана.

В каждый момент времени лоток, противовес, рычаг с задвижкой относительно оси установки находится в равновесии поэтому [5]:

$$\sum_{i=1}^n M = M_1 - M_2 - M_3 - M_u = 0 \quad (6)$$

Учитывая приведенный момент инерции трехлевого рычага расчеты провели согласно методики приведенной в работе [4,5], $J_{пр} = 0,634 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. Тогда с учетом момента от силы инерции трехлевого рычага используя уравнение Лагранжа II рода получим следующее дифференциальное уравнение описывающие колебания рычага:

$$J_n \ddot{\varphi}_L = \frac{1}{2} g l_L \sin \varphi_L (m_L + n m_c) + (0,05 \div 0,075) n m_c g l_L \sin \varphi_L \sin \omega t - \frac{g}{2} (l_p m_p + l_{гр} m_{гр}) \sin(\beta + \varphi) - \frac{1}{2} l_2 m_2 \sin(\beta + \theta + \varphi) - M_K \quad (7)$$

Следует отметить, что трехплечий рычаг протравителя семян колеблется с малой амплитудой, принимаем $\sin \varphi = \varphi$, тогда (7) переписем в виде:

$$J_n \ddot{\varphi}_L = \frac{1}{2} g l_L \varphi_L (m_L + n m_c) + (0,05 \div 0,075) n m_c g l_L \varphi \sin \omega t - \frac{g}{2} (l_p m_p + l_{гр} m_{гр}) (\sin \beta + \varphi \cos \beta) - \frac{1}{2} l_2 m_2 [\sin(\beta + \theta) + \varphi \cos(\beta + \theta)] - M_K \quad (8)$$

Численное решение (8) производили на ПК при следующих значениях параметров:

$$J_{пр} = 0,639 \text{ кг} \cdot \text{м}^2, \quad g = 9,81 \text{ М/с}^2,$$

SHORT MESSAGES

$l_l = 0,3 \text{ м}; m_l = 1,3 \text{ кг}; m_p = 0,12 \text{ кг}; m_{гр} = 1,1 \text{ кг};$
 $m_k = 0,014 \text{ кг}; l_l = 0,3 \text{ м}; l_p = 0,21 \text{ м}; l_2 = 0,048 \text{ м}; \beta = 30^\circ \div 45^\circ; \theta = 20^\circ \div 25^\circ;$

$M_K = 0,42 \text{ Нм};$

$n = 8333 \text{ шт}; m_c = (0,124 \div 0,1316) \cdot 10^{-3} \text{ кг}.$

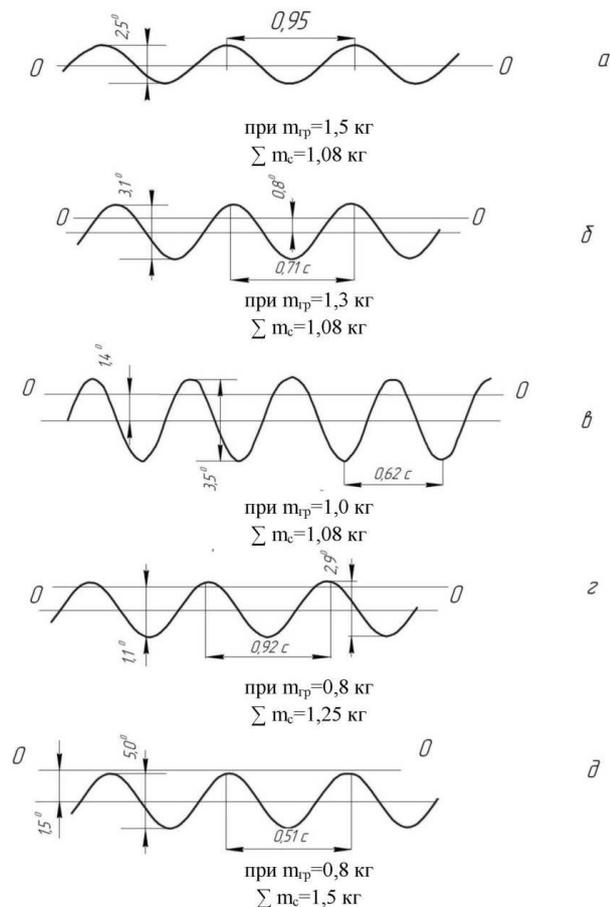


Рис.2. Закономерности колебаний лотка протравителя семян хлопка.

зависимости изменения размаха колебаний лотка от суммарной массы семян находящихся в лотке протравителя. Анализ полученных графических зависимостей показывает, что с возрастанием $\sum m_c$ размах колебаний лотка увеличивается по нелинейной закономерности. Так при увеличении суммарной массы семян от 0,4 кг до 2,4 кг размах колебаний лотка возрастает от $1,21^\circ$ до $3,09^\circ$ при масса груза 1,5 кг. При уменьшении массы груза до 1,0 кг размах колебаний лотка протравителя семян повышается от $1,29^\circ$ до $5,84^\circ$. При этом следует отметить, что колебание лотка с большей амплитудой может привести к снижению надежности работы, а также к выпадению семян из лотка.

Колебания лотка с размахом менее $2,0^\circ$ не позволяет эффективные перемещение семян в лотке. Поэтому рекомендуемыми значениями являются: $m_{гр} = (1,0 \div 1,3) \text{ кг}; \sum m_c = (1,1 \div 1,5) \text{ кг}$ при $n_p = (4,0 \div 4,6) \text{ т/ч}.$

Анализ полученного уравнения (8) показывает, что трехплечий рычаг протравителя семян фактически в процессе работы совершает параметрические колебания. При этом возмущающая сила от подаваемых семян, зависит от значения изменения узла колебания лотка с семенами. На основе численного решения задачи были получены закономерности колебание лотка протравителя семян хлопка. На рис.2 представлены закономерности колебаний лотка при различных значениях параметров системы. Из рис. 2 (а), (б), (в), видно что с увеличением массы груза на рычаге уменьшается амплитуда и частота колебаний лотка. Так, при

$$m_{гр} = 1,3 \text{ кг},$$

$$\sum m_c = 1,08 \text{ кг}$$

размах колебаний лотка доходит до $3,1^\circ$ и соответственно период колебаний уменьшается до 0,71 с.

Важным является влияние изменения производительности протравителя на колебание лотка (см. рис. 2 г, д). На рис. 3 представлены графические

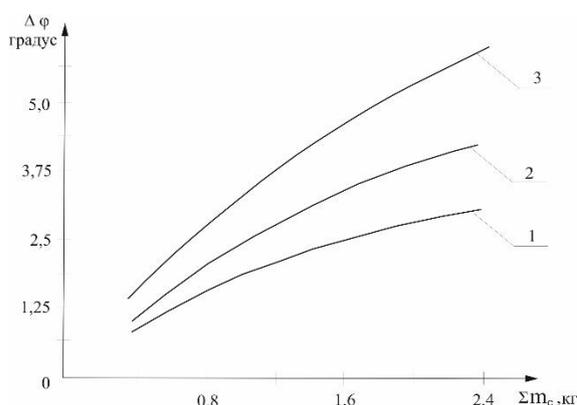


Рис. 2.8. Зависимости изменения размаха угловых колебаний лотка протравителя от изменения массы семян находящихся в лотке. 1-при $m_{гр}=1,5 \text{ кг};$ 2-при $m_{гр}=1,3 \text{ кг};$ 3-при $m_{гр}=1,0 \text{ кг}.$

SHORT MESSAGES

На рис. 4 представлены графические закономерности изменения размаха колебаний лотка протравителя семян от изменения угла расположения рычага с грузом при вариации значений массы груза. Из анализа построенных графиков видно, что увеличение угла β приводит к возрастанию $\Delta\varphi$ по нелинейной закономерности. Так, при массе груза 1,6 кг увеличение угла β от 25^0 до 50^0 приводит к возрастанию размаха колебаний лотка с семенами от $0,51^0$ до $2,03^0$, а с уменьшением массы груза $\Delta\varphi$ изменяется в пределах от 1,23 до $5,67^0$. Это объясняется так, что увеличение угла β приводит к возрастанию плеча воздействия груза относительно шарнира лотка. При этом также увеличивается влияние неравномерной составляющей возмущающей силы. Рекомендуемыми значениями угла расположения рычага с грузом относительно лотка с семенами считаются ($105^0 \div 130^0$).

Выводы. Получена математическая модель, описывающая малые колебания лотка с семенами протравителя семян. Численным решением задачи получены закономерности изменения колебаний лотка протравителя семян. Построены графические закономерности изменения размаха колебаний лотка протравителя семян от изменения угла расположения рычага с грузом от суммарной массы семян массы семян находящихся в лотке при вариации значений массы груза. Рекомендуемыми значениями являются:

$$m_{гр} = (1,0 \div 1,3) \text{ кг}; \sum m_c = (1,1 \div 1,5) \text{ кг при } n_p = (4,0 \div 4,6) \text{ т/ч.}$$

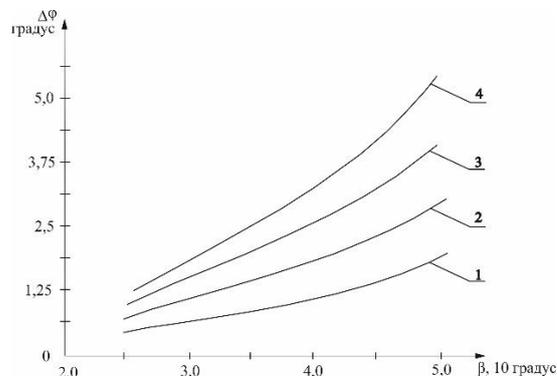


Рис. 2.9. Графические зависимости изменения размаха колебаний лотка протравителя семян от изменения угла расположения рычага с грузом 1- при $m_{гр}=1,6$ кг; 2-при $m_{гр}=1,3$ кг; 3-при $m_{гр}=1,0$ кг; 4-при $m_{гр}=0,7$ кг.

Литература

- [1]. Кушакеев Б.Я и др. Протравитель семян. FAP 00873, Бюлл.№2, 2014.
- [2]. Р.К.Джамолов, А.А.Акрамов, Ш.Абдугаббаров. определения параметров механизма дозатор суспензии в связи с дозатором семян// Международной научно-практической конференции. Курск-2015. ст. 26-29.
- [3]. В.Г.Ракипов, Х.Кучкаров, А.А.Акрамов. “Рекомендации по протравливанию посевных семян хлопчатника”.-Ташкент 2015. Ст. 9-10.
- [4]. Х.Кучкаров, А.А.Акрамов, Ш.Абдугаббаров. Технологический регламент подготовки посевных семян хлопчатника.-Ташкент, 2015.
- [5]. Musalimov V.M., Sergushin P.A. Analytical mechanics. Lagrange equation of the second kind. Free vibrations: Study Guide. –St. Petersburg: ITMO St. Petersburg State University, 2007. – 53 p.