

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

---

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR-**

1995 йилдан нашр этилади  
Йилда 6 марта чиқади

6-2019

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

**Аниқ ва табиий фанлар**

МАТЕМАТИКА

**А.Ўринов, Ш.Каримов**

Бессель оператори қатнашган итерацияланган кўп ўлчовли Клейна-Гордона-Фок тенгламаси учун Коши масаласи аналогини ечиш .....5

ФИЗИКА, ТЕХНИКА

**Р.Максудов, А.Джураев, Ш.Шухратов, И.Якубов**

Толали материаллар тозалагичининг қайишқоқ таянчларга ўрнатилган колосниклар тебранишларининг таҳлили .....13

**Ж.Улугмуратов, И.Исматуллаев, И.Якубов, З.Исламов, Х.Бегалиев, Т.Кодиров**

Туюқш экзотик чарми олишда тери хомашёсига дастлабки ишлов беришни тадқиқ қилиш .....20

КИМЁ

**Б.Махкамов, Д.Шахидова, Б.Орзикулов, Д.Гафурова**

Мис (II) ионларининг сорбцияси учун комплекс ҳосил қилувчи полимер материалларни олиш .....25

БИОЛОГИЯ, ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ

**Ш.Хасанов, С.Сасмаков, Ж.Абдурахманов, О.Аширов, Ш.Азимова**

Ҳашарот хужайраларини паст ҳароратли муҳитда узоқ муддат сақлашнинг оптимал шароитларини танлаш .....29

**А.Ахунов**

Суғориш тарихи ва суғоришнинг ўзига хос омиллари .....32

**Ижтимоий-гуманитар фанлар**

ТАРИХ

**К.Тухтабеков**

Ўзбекистонда илм-фан тараққиётининг тарихий илдизлари .....36

**У.Жўраев**

Советлар даврида таълим тизимини мафкуралаштириш (1950-1980 йиллар) .....40

**Е. Гордеева**

Калтаминор маданияти мафкураси тўғрисидаги масалага доир .....43

**И.Раҳимов**

Тарихий ҳақиқат ва унинг жамият маънавий тараққиётига таъсири .....47

ФАЛСАФА, СИЁСАТ

**А.Ўтамуродов, Б.Турсунов**

Фуқаролик жамияти – тараққиётнинг юқори босқичи .....50

**Т.Алимардонов, А.Азимов**

Ўтиш даврининг классик модели .....54

**Ф.Мирзаева**

Ўрта Осиёда Нақшбандия-Мужаддиия тариқати ривожининг ўзига хос хусусиятлари .....58

**И.Тоиров**

Жаҳон тамаддуни шаклланишининг ўзига хос хусусиятлари .....61

АДАБИЁТШУНОСЛИК

**А.Акбаров**

Фирдавсий тақдири Хайнрих Хайне талқинида .....66

**Р.Тошниёзова**

Маърифат ва талқин: шоҳид образининг онтологик асослари .....70

**М.Хамидов**

Миркарим Осимнинг “Синган сетор” қиссасида Машраб образи .....75

**А.Қаюмов**

Уруш – миллий характер кушандаси .....77

**М.Эрназарова**

Л.Н.Толстой ижодини ўрганишнинг инновацион технологиялари .....81

ТИЛШУНОСЛИК

**Ш.Искандарова, М.Омонов**

Ҳозирги ўзбек тилида истеъмолдан чиққан “Бобурнома”даги изофий бирикмалар .....85

УДК: 677.051

ТОЛАЛИ МАТЕРИАЛЛАР ТОЗАЛАГИЧНИНГ ҚАЙИШҚОҚ ТАЯНЧЛАРГА ЎРНАТИЛГАН  
КОЛОСНИКЛАР ТЕБРАНИШЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ

АНАЛИЗ КОЛЕБАНИЙ КОЛОСНИКОВ НА УПРУГИХ ОПОРАХ ОЧИСТИТЕЛЯ  
ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

ANALYSIS OF VIBRATIONS OF FURNACE BARS ON THE ELASTIC SUPPORT OF THE  
CLEANER OF FIBROUS MATERIALS

Р.Максудов, А.Джураев, Ш.Шухратов, И.Якубов

**Аннотация**

Мақолада толали материалларни йирик чиқиндилардан тозалагичнинг янги самарали схемаси, ишлаш принципи келтирилган. Назарий тадқиқотлар асосида тозалагичнинг қайишқоқ таянчларга ўрнатилган колосниклари тебраниш қонуниятлари ва боғланиш графиклари келтирилган. Таҳлиллар асосида тозалагич колосниклари параметрларининг тавсия қийматлари берилган.

**Аннотация**

В статье приведена новая эффективная конструктивная схема принципа работы очистителя волокнистого материала от крупных примесей. На основе теоретических исследований определены закономерности колебательного движения и графические зависимости параметров колосника очистителя. Анализом были определены рекомендуемые значения параметров колосника.

**Annotation**

The article presents a new effective structural scheme of the principle of operation of the purifier of fibrous material from large impurities. On the basis of theoretical studies, the patterns of oscillatory motion and the graphic dependences of the parameters of the grate of the cleaner are determined. The analysis determined the recommended values of the parameters of the grate.

**Таянч сўз ва иборалар:** колосник, қайишқоқ таянчлар, колосникларнинг тебранишлари, тозалагич, толали материаллар, пахта тозалаш агрегати, резина втулка, ёт модда ва нарсалар аралашмаси, амплитуда, аррасимон барабан, чизикли тезлик, Лагранж тенгламаси, колосник параметрларининг қийматлари.

**Ключевые слова и выражения:** колосник, упругие опоры, колебания колосников, очиститель волокнистых материалов, хлопкоочистительный агрегат, резиновая втулка, сорная примесь, амплитуда, пильчатый барабан, линейная скорость, уравнение Лагранжа, значения параметров колосника.

**Keywords and expressions:** furnace bar, elastic supports, wheel vibrations, fiber cleaner cotton gin, rubber bushing, weed admixture, amplitude, serrated drum, linear speed, Lagrange equation, wheel parameter values.

Для увеличения надёжности и равномерности подачи и транспортирования волокнистого материала, повышения очистительного эффекта по крупному сору, а также снижения поврежденности волокон совершенствованы конструкции транспортирующих щеточных барабанов, колосников очистительной пильчатой секции очистительного агрегата. При этом за счет увеличения линейной скорости выходного транспортирующего щеточного барабана обеспечивается своевременная равномерная подача и транспортировка хлопка. За счет дополнительных вибраций колосников с необходимой частотой и амплитудой увеличится очистительный эффект хлопка от крупного сора [1, 109-112. 2].

Очистительная пильчатая секция очистительного агрегата содержит корпус 1, две последовательно установленные транспортирующие щеточные барабаны 2 и 3, второй (выходной) их которых 3 выполнен с диаметром большим на 5-10% относительно диаметра первого транспортирующего щеточного барабана 2, верхнего 4 и нижнего 5 пильчатых барабанов, колосников 6 и 7 под ними, установленные в корпусе 1 посредством резиновых втулок (упругих опор) 8 и 9 имеющие одинаковые внутренние диаметры «d». Толщина резиновых втулок 8 колосников 6 выполнены больше на 10-15% ( $h_1 > h_2$ ), чем толщина резиновых втулок 9 (см. рис.1).

Очистительная пильчатая секция хлопкоочистительного агрегата работает следующим образом. Засоренный хлопок-сырец, транспортируемый в

*Р.Максудов – ректор ФерГУ, доктор технических наук, профессор.  
А.Джураев – Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, доктор технических наук, профессор.  
Ш.Шухратов – ФерГУ, преподаватель кафедры БЖГ.  
И.Якубов – ТТЭСИ ассистент кафедры.*

хлопкоочистительном агрегате (на рис. показана только одна секция) поступает к транспортируемым щеточным барабанам 2 и 3, которые в рабочем режиме набрасывают хлопок на поверхности пильчатых барабанов 4,5. Зубья пильчатых барабанов 4,5 захватывая летучки хлопка, протаскивают их по колосникам 6 и 7. При этом сорные примеси выпадают через зазоры между колосниками 6,7 и отводятся шнеком 10, транспортирующий щеточный барабан 3 позволяет своевремененно и непрерывно набрасывать летучки хлопка на пильчатый барабан 4 за счет дополнительной скорости ( $d_1 < d_2$ ). В транспортирующем режиме (вращение против часовой стрелки) работы очистительного агрегата за счет увеличенного диаметра транспортирующего щеточного барабана 3 ликвидируется торможение хлопка между барабанами 2 и 3, обеспечивается равномерная транспортировка хлопка минуя очистительную пильчатую секцию хлопкоочистительного агрегата.

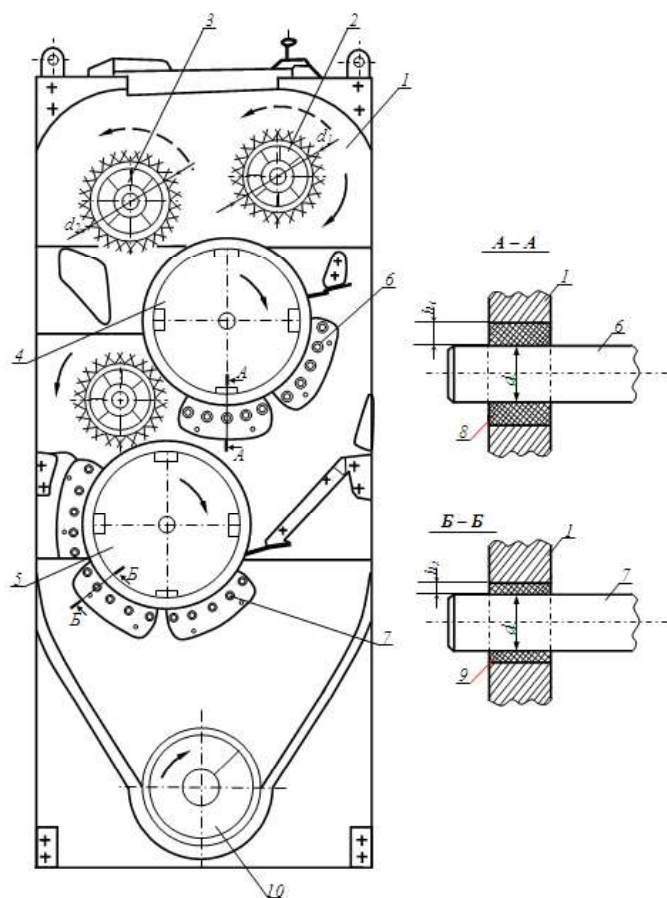


Рис. 1. Очистительная пильчатая секция хлопкоочистительного агрегата

Установка колосников 6 и 7 на упругих опорах (на резиновых втулках) 8 и 9 позволяют значительное выделение сорных примесей из хлопка за счет их вибраций. При этом колосники 6 под верхним пильчатым барабаном 4 колеблются с большей амплитудой и меньшей частотой за счет большей толщины  $h_1 < h_2$  резиновых втулок 8. В этой зоне очистки хлопка будут выделяться в основном крупные сорные примеси, имеющие небольшие силы сцепления с волокнами летучек хлопка. Колосники 7 под пильчатым барабаном 5 колеблются под действием хлопка с меньшей амплитудой и большей частотой за счет меньшей толщины  $h_2$  резиновых втулок 9. В этой зоне очистки хлопка будут выделяться в основном крупные сорные примеси, имеющие значительные силы сцепления и глубоко находящиеся в летучке хлопка. Выделенные сорные примеси (в основном крупный сор) отводятся шнеком 10.

Важным является определение характера колебаний колосников и обоснование параметров системы.

Колосник совершает сложные колебания, однако, на процесс очистки хлопка в основном влияют вертикальные колебания колосника. Поэтому колосник принимаем как одномассовую систему, совершающую вертикальные колебания (см.рис.2).

Для составления математической модели описываемого колебательного движения колосника воспользуемся уравнением Лагранжа II-рода согласно [3,4].

При этом потенциальная и кинетическая энергии колосника имеют вид:

$$T = \frac{1}{2}m\dot{x}^2; \quad \Pi = \frac{1}{2}cx^2 \quad (1)$$

где  $m$ -масса колосника,  $x, \dot{x}$  -перемещение и скорость колосника;  $c$ -коэффициент жесткости резиновой втулки.

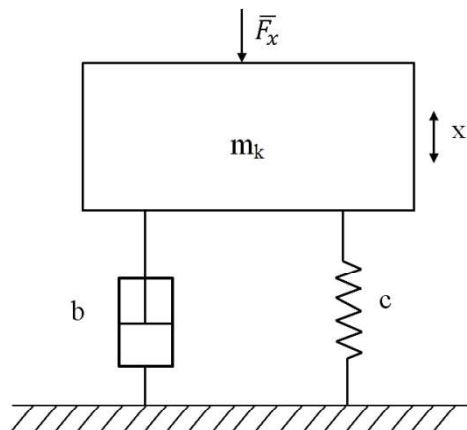


Рис.2. Расчетная схема колебаний колосника на резиновых опорах

Диссипативная функция Рэлея имеет вид:

$$\Phi = \frac{1}{2}b\dot{x}^2 \quad (2)$$

где  $b$ -коэффициент диссипации резиновой втулки колосника. При этом частные производные:

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{x}} = m\dot{x}; \quad \frac{\partial T}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial \Pi}{\partial x} = cx; \quad \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{x}} = b\dot{x}; \quad (3)$$

Кроме того,

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{x}} \right) = m\ddot{x}; \quad Q = F_x = F_1 \sin \omega t \pm \delta F_1 \quad (4)$$

Подставляя (1), (2), (3), в уравнение Лагранжа II-рода получим дифференциальное уравнение колебательного движения колосника на резиновых втулках в следующем виде:

$$m\ddot{x} + b\dot{x} + cx = F_1 \sin \omega t \pm \delta F_1 \quad (5)$$

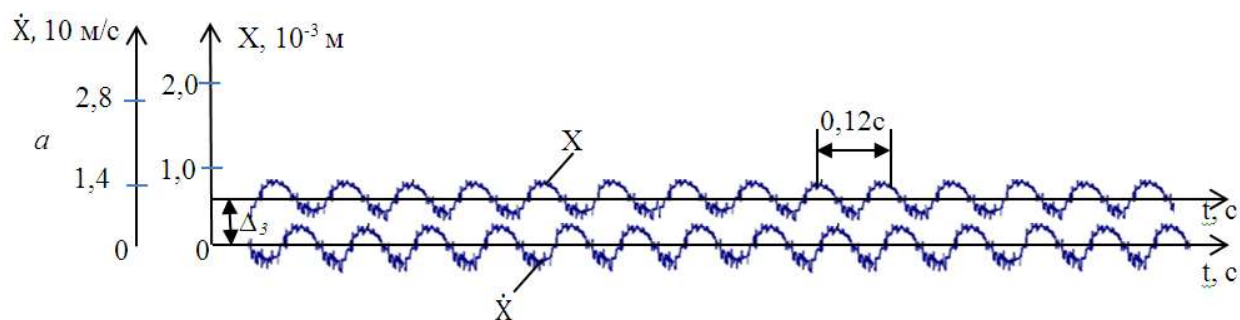
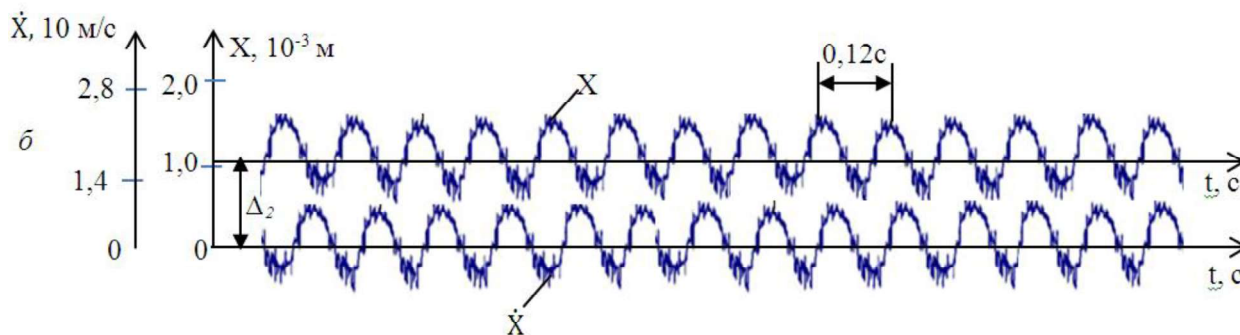
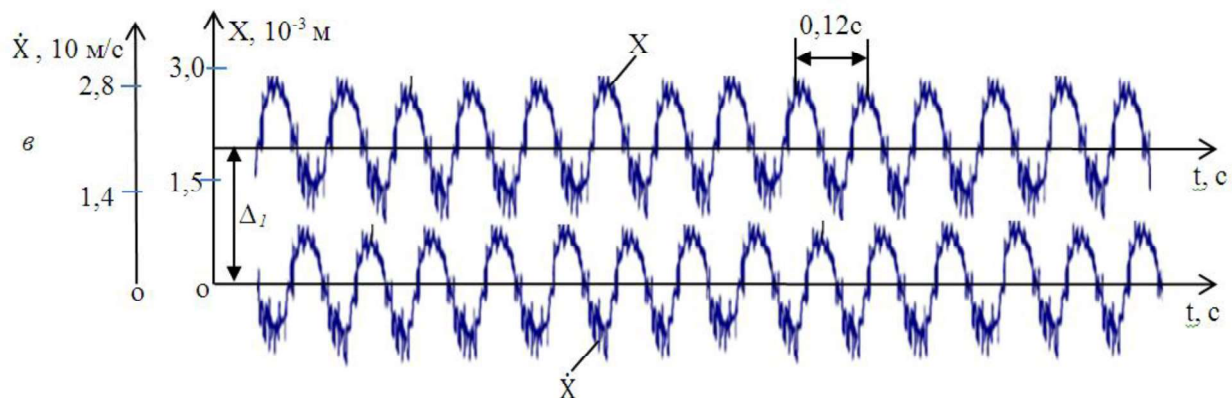
где,  $F_1$  – среднее значение возмущения от хлопка;  $\delta$  – случайная составляющая возмущения.

Данная задача в упрощенном виде была решена в работе [5,8376-8381]. Но для рассматриваемых колосников очистителя УХК при различной толщине резины для обеих зон очистки и с учетом исходных параметров, целесообразным считается установление закона

колебаний колосника очистителя и зависимостей параметров, приводим численное решение (5). Численное решение (5) приведено методом Рунге-Кутты при следующих исходных значениях параметров системы:  $m = (2,0 \div 3,5)$  кг;  $c = (0,6 \div 1,6) \cdot 10^3$  Н/м;  $F_1 = (3,0 \div 10)$  Н;  $\delta F_1 = (0,3 \div 1,0)$  Н;  $b = (2,5 \div 6,5)$  Нмс. При решении задачи случайное составляющее технологической нагрузки осуществляли использованием генератора случайных чисел, применяя известную методику [6,8382-8387].

На рис. 3 приведены закономерности изменения вертикальных перемещений и скорости колосника на резиновых втулках рекомендуемой модернизированной пильчатой секции хлопкоочистительного агрегата. Анализ закономерностей показывает, что при максимальном значении перемещения колосника  $X$ , скорость  $\dot{X}$  будет нулевым и наоборот. При этом влияние на закон перемещения и скорости колебаний колосника незначительно влияет случайное составляющее сопротивления от хлопка. При производительности очистителя машины 3,5 т/ч и исходных значениях параметров колосника, амплитуда его перемещения находится в среднем в пределах  $0,24 \cdot 10^{-3}$  м и соответственно амплитуда колебаний скорости колосника находится в пределах  $(3,5 \div 5)$  м/с.

С увеличением производительности очистителя до 7,5 т/ч,  $A_x$  доходит до  $(0,8 \div 0,9) \cdot 10^{-3}$  м и  $A_{\dot{x}} = (7,1 \div 8,5)$  м/с.

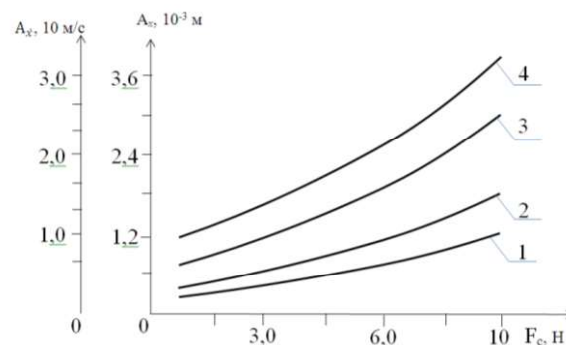
при  $\Pi_p = 3,5$  т/ч;при  $\Pi_p = 5,5$  т/ч;при  $\Pi_p = 7,5$  т/ч;

**Рис.3. Закономерности изменения перемещений и скоростей колебаний колосника на упругих опорах очистителя хлопка от крупного сора при изменении производительности машины.**

На основе обработки полученных результатов были построены графические зависимости изменения перемещения и скорости колебаний колосника для верхней и нижней зоны очистки, которые представлены на рис. 4. Анализ графиков показывает, что увеличение технологической нагрузки хлопка-сырца от 1,5 Н до 10,0 Н приводит к увеличению амплитуды колебаний колосника от  $0,45 \cdot 10^{-3}$  м до  $1,26 \cdot 10^{-3}$  м при массе колосника 2,0 кг. При массе колосника 3,5 кг амплитуда колебаний перемещения колосника доходит только до  $0,97 \cdot 10^{-3}$  м (см. рис. 4, кривая 1). Подобным образом изменяется и скорость колебаний колосника (см. рис. 4, кривые 3,4). При массе колосника 2,0 кг, амплитуда скорости возрастает от 9,9 м/с до 27,6 м/с при увеличении нагрузки от 1,5 Н до 10,0 Н. При массе колосника 3,5 кг амплитуда скорости колебаний колосника доходит до 24,8 м/с.

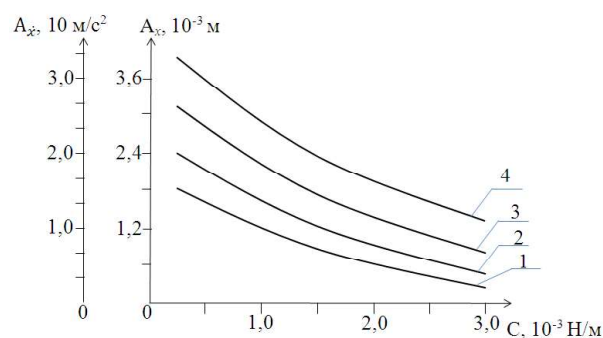
Получены закономерности изменения перемещения и скорости колосника при изменении коэффициента жесткости резиновой втулки колосника. Анализ полученных закономерностей показывает, что с увеличением коэффициента жесткости резиновой втулки происходит уменьшение амплитуды колебаний перемещения колосника. При этом частота колебаний в некоторой степени увеличивается (рис. 5).

Это объясняется тем, что увеличение жесткости приводит к возрастанию собственной частоты колебаний. При этом согласно этому, пропорционально увеличивается значение  $\omega t$ , что позволяет увеличить вынужденные колебания колосника. Случайное составляющее  $\Delta$  не превышает  $(7,0 \div 8,0)$  % от амплитуды нагрузки от хлопка-сырца.



1,2-  $A_x = f(F_c)$ ; 3,4 -  $A_{\dot{x}} = f(F_c)$ ; 2,4 – при  $m_k = 2,0$  кг 1,3 – при  $m_k = 3,5$  кг, отклонения  $\Delta = (7,0 \div 8,0)\%$

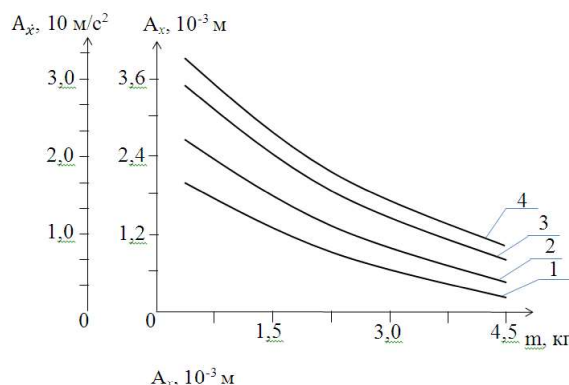
**Рис. 4. Графические зависимости изменения амплитуды колебаний перемещений и скоростей колосника на резиновых подушках от технологической нагрузки хлопка-сырца**



1,2-  $A_x = f(c)$ ; 3,4-  $A_{\dot{x}} = f(c)$ ; 1,3–при  $F_c = 3,0 \sin \omega t$  2,4–при  $F_c = 10 \sin \omega t$ ; отклонения  $\Delta = (7,0 \div 8,0)\%$



**Рис.5 Графические зависимости изменения амплитуды перемещения и скорости колебаний колосника от вариации коэффициента жесткости упругой резиновой втулки колосника**



1,2 -  $A_x = f(m)$ ; 3,4 -  $A_{\dot{x}} = f(m)$ ; 1,3 – при  $c = 1,6 \cdot 10^3$  Н/м 2,4 – при  $c = 1,2 \cdot 10^3$  Н/м; отклонения  $\Delta = (7,0 \div 8,0)\%$

**Рис.6. Графические зависимости изменения амплитуды перемещения и скорости колебаний колосника от изменения массы колосника на резиновых подушках**

На рис. 5 приведены графические зависимости изменения перемещения и скорости колебаний колосника от вариации коэффициента жесткости резиновой втулки опоры, из которых видно, что увеличение жесткости резиновой втулки приводит к снижению амплитуды колебаний перемещений и скорости колосника по нелинейной закономерности (см. рис. 5). При увеличении “С” от  $0,35 \cdot 10^{-3}$  Н/м до  $3,0 \cdot 10^{-3}$  Н/м  $A_x$  снижается от  $1,8 \cdot 10^{-3}$  м до  $0,26 \cdot 10^{-3}$  м, а амплитуда скорости уменьшается от 26,3 м/с до 9,7 м/с при технологической нагрузке от очищаемого хлопка с амплитудой 3,0 Н (см. рис. 6, кривые 1,3). При возрастании технологической нагрузке от хлопка с амплитудой 10,0 Н значение  $A_x$  снижается от  $2,38 \cdot 10^{-3}$  м до  $0,53 \cdot 10^{-3}$  м, а амплитуда колебаний скорости уменьшается от 31,7 м/с до 11,4 м/с. Исследования показали, что оси колосников при деформации резиновых втулок перемещаются параллельно вниз. Известно, что увеличение амплитуды и частоты колебаний колосников приводят к увеличению очистительного эффекта. Но, при этом увеличивается поврежденность хлопка, а также за счет значительного изменения технологических зазоров между колосниками увеличивается уход летучек в отходы. При этом увеличение амплитуды и частоты колебаний колосников приводит к увеличению очистительного эффекта. Поэтому, для обеспечения амплитуды колебаний колосника в верхней зоне крупной очистки хлопка в пределах  $A_x \leq (1,5 \div 2,3) \cdot 10^{-3}$  м целесообразным является выбор значений коэффициента жесткости резиновой втулки в пределах  $C = (1,0 \div 1,3) \cdot 10^{-3}$  Н/м.

Для нижней зоны очистки обеспечение значений  $A_x \leq (0,8 \div 1,2) \cdot 10^{-3}$  м рекомендуется  $C = (1,8 \div 2,2) \cdot 10^{-3}$  Н/м, при которых происходит повышение очистительного эффекта, снижаются повреждения волокон хлопка и уменьшается уход летучек хлопка с сором [7,8,9].

На рис. 6 представлены графические зависимости изменения  $A_x$  и  $A_{\dot{x}}$  от вариации массы колосников на резиновых втулках.

С увеличением массы колосника уменьшение амплитуд колебаний перемещения и скорости колосника происходит по нелинейной закономерности. При этом увеличение массы от 0,6 кг до 4,5 кг приводит к снижению  $A_x$  от  $2,62 \cdot 10^{-3}$  м до  $0,47 \cdot 10^{-3}$  м и  $A_{\dot{x}}$  от 32,5 м/с до 10,2 м/с при коэффициенте жесткости резиновой втулки  $1,2 \cdot 10^{-3}$  Н/м. Увеличение коэффициента жесткости до  $1,6 \cdot 10^{-3}$  м приводит к снижению  $A_x$  от  $1,83 \cdot 10^{-3}$  м до  $0,22 \cdot 10^{-3}$  м, а также к уменьшению  $A_{\dot{x}}$  от 28,4 м/с до 6,1 м/с.

Для обеспечения амплитуды колебаний колосника в верхней зоне очистки хлопка от крупного сора очистителя в пределах  $A_x \leq (1,5 \div 2,3) \cdot 10^{-3}$  м рекомендуется выбирать  $m = (1,5 \div 2)$  кг, а для нижней зоны для обеспечения  $A_x \leq (0,8 \div 1,2) \cdot 10^{-3}$  м рекомендуется масса колосника в пределах  $(3,2 \div 3,6)$  кг.



**Литература:**

1. A.Djuraev, O.Murodov. Groundation of the parameters of grate bar on elastic support with non-linear hardness // European Sciences review Scientific journal. № 7–8 2017 p.109-112.
2. Ш.Ш.Шухратов и др. «Очистительная секция хлопкоочистительного агрегата». Патент Республики Узбекистан UZFAP 00947. 19.09.2013 г.
3. P.L.Ballaney. Theory Machines and Mechanisms // A textbook for engineering students. Khanna publishers 2003.
4. R.S.Khurmi, J.K.Gupta. Theory of machines // A textbook. Eurasia publishing house 2011.
5. Djuraev A., Rajabov O.I. Experimental study of the interaction of multifaceted and cylindrical spiky cylinder in cotton cleaner from small waste // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 3, March 2019.
6. Mansurova M.A., Islamova G.H., Djuraev A. Development of resource-saving structure and Methods of calculation of parameters of composite cooling wedge of a knitting machine // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 3, March 2019.
7. Д.С.Ташпулатов, А.Ф.Плеханов, К.Э.Разумеев, А.Джураев. Влияние температуры сушки и влажности хлопка – сырца на очистительный эффект оборудования // Журнал «Текстильная и легкая промышленность», №1, 2018г.
8. Tashpulatov D.Sh., A.F.Pikhanov A.F., Djuraev A. Kolosnik oscillations on elastic support with nonlinear rigidity with random resistance from cotton-raw maternity // European Sciences review Scientific journal № 5–6 2018.
9. R.X.Rosulov, D.V.Norbaeva, A.Djuraev Study of air flows in th cross wine zone r.h. // Academicals: An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN: 2249-7137. Vol. 8/ Issue 8, August 2018. www. saarj.com.