

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ
РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ В ПРИВОДАХ ОЧИСТИТЕЛЕЙ ХЛОПКА**

Аббосжон Нематов,

Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности

Дилрабо Мамадова

Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности

e-mail: mda4580@inbox.ru**Аннотация**

В статье приведены конструктивные схемы ременных передач с переменным передаточным отношением и амортизирующие колебания нагрузок для приводов рабочих органов хлопкоочистительных агрегатов. В работе приведен аналитический метод определения величины отклонения натяжного ролика ременной передачи с переменным натяжением. Изучен аналитический метод определения удлинений ветвей ременной передачи. Рассмотрены теоретические исследования по определению удлинения ветвей передачи, угловых колебаний составных шкивов влияния на деформацию ремня, а также на передаточное отношение передачи эксцентричного натяжного ролика.

Ключевые слова: ременная передача, составные шкивы, резиновая втулка, жесткость, диссипация, колебание, частота, амплитуда, крутящий момент, удлинение, передаточное отношение.

В технологических машинах для обеспечения необходимого трения между рабочими поверхностями шкивов и ремнем производится предварительное натяжение ремня [1]. При этом в процессе работы в зависимости от физико-механических свойств материала ремня и условий их эксплуатации происходят удлинения (деформации) ветвей ремня.

В ременной передаче неравномерность угловой скорости ведомого шкива в основном зависит от этих удлинений ветвей ремня и внешней возмущающей силы [2,3].

Приведены сведения по направлению совершенствования рабочих органов и приводных механизмов очистителей хлопка, разработки новых, эффективных конструктивных схем ременных передач приводов очистителей хлопка, совершенствования приводных механизмов агрегата для очистки хлопка от мелкого и крупного сора.

Следует отметить, что при вращении рабочих органов изменение угловых скоростей в определенной степени положительно влияет на технологический процесс, особенно выделению мелкого и крупного сора из хлопка.

Однако, за счет изменения угловых скоростей возникает угловое ускорение, приводящее к возникновению импульсивных сил, которые действуя на хлопок, могут привести к повреждению волокон и семян, поэтому важными проблемами являются изменение угловых скоростей, рабочих органов колковых и пильчатых барабанов очистителей хлопка следует выбирать в необходимых пределах действий их элементов (колков,

планок, колосников и других) на хлопок с мягкими ударами. Эти проблемные задачи могут быть решены, в основном, в двух направлениях:

1. Для обеспечения изменения угловых скоростей рабочих органов в нужных пределах применением ременных передач с передаточным отношением.

2. Применение амортизаторов и упругих элементов с целью смягчения силы удара на хлопок элементов рабочих органов (колков, зубья пил, планок, колосников и другие).

Рекомендуемая ременная передача обеспечивает неравномерность вращения валов, шкивов технологических машин [4,5,6,7,8]. Конструкция этой передачи поясняется на рис.1, где показана общая схема ременной передачи. Ременная передача состоит: составного ведущего 1 и ведомого 2 шкивов, эксцентричного натяжного ролика 3 и ремня 4. Ведущий 1 и ведомый 2 шкивы состоят из ободов 5 и 6, упругих элементов (резины) 7,8, их наружные и внутренние поверхности выполнены волнообразными. При этом наружные и внутренние поверхности ободов 5 и 6 и ступиц 9 и 10 выполнены волнообразными. Толщина Δ_2 упругого элемента 9 ведомого шкива 2,

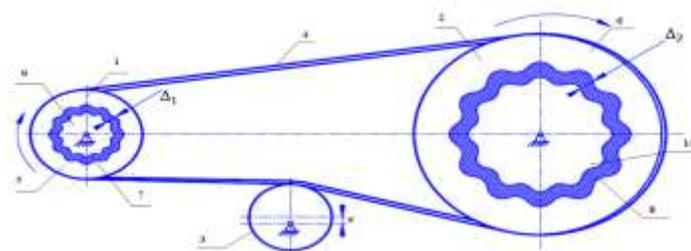


Рис-1. Схема ременной передачи с составными шкивами и эксцентричным натяжным роликом

относительно толщины Δ_1 ведущего шкива 1 выбрана большим, при этом $e = \Delta_2 - \Delta_1$, где, e -эксцентриситет натяжного ролика.

В ременной передаче, состоящей из составным ведущим и ведомым шкивами натяжной элемент (ролик) установлен эксцентрично оси вращения, при этом натяжной ролик касаясь с ремнем соответственно изменяет натяжение ремня, что приводит к изменению передаточного отношения ременной передачи и в результате достигается требуемый закон изменения угловой скорости ведомого шкива 2. Изменяя профиль натяжного ролика можно получить сложные законы угловой скорости ведомого шкива 2. Ременная передача работает следующим образом: ведущий шкив 1, посредством ремня 3 вращает ведомый шкив 2 (рис. 2). За счет трения между натяжным роликом 3 и ремнем 4, ролик 3 вращается вокруг неподвижной оси, при этом натяжение ремня 4 изменяется соответственно профилю натяжного ролика 3. (рис. 2).

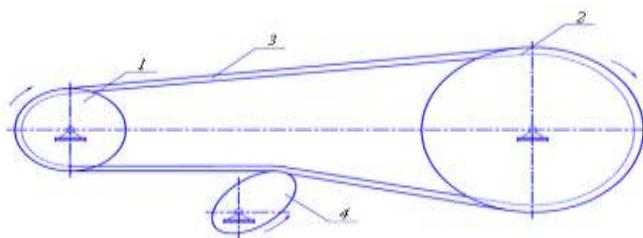


Рис-2. Схема ременной передачи с натяжным профилем кулачка

На рис.2 показана схема ременной передачи, где натяжной ролик имеет форму кулачка 4. Передаточное отношение ременной передачи является функцией относительного скольжения ремня 3, так как относительное скольжение является функцией натяжения ремня 2, зависящего от профиля кулачка 4, то изменение натяжения ремня приводит к изменению угловой скорости ведомого шкива 2. Выбирая необходимый профиль кулачка 4 можно получить сложные законы движения ведомого шкива 2. Используя рекомендуемую ременную передачу можно иметь сложные, управляемые законы движения шкива 2.

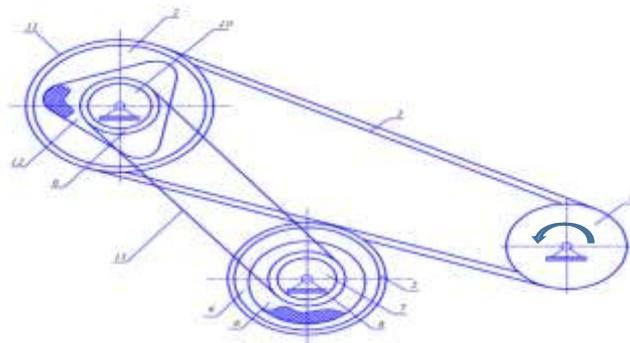


Рис-3. Схема ременной передачи дополнительно кинематически связанным переменным передаточным отношением

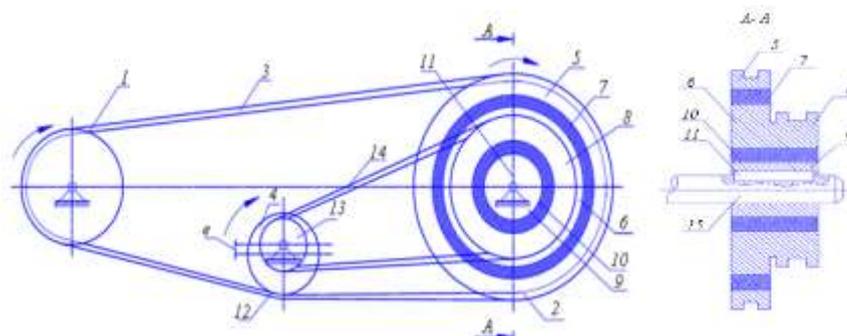


Рис-4. Схема ременной передачи, обеспечивающей устойчивое движение ведомого шкива

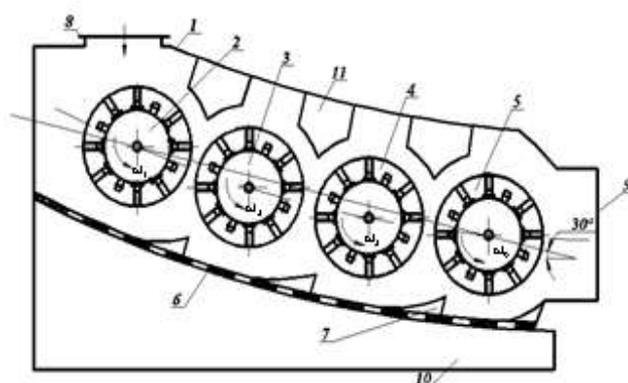


Рис-5. Схема очистителя волокнистого материала от мелкого сора

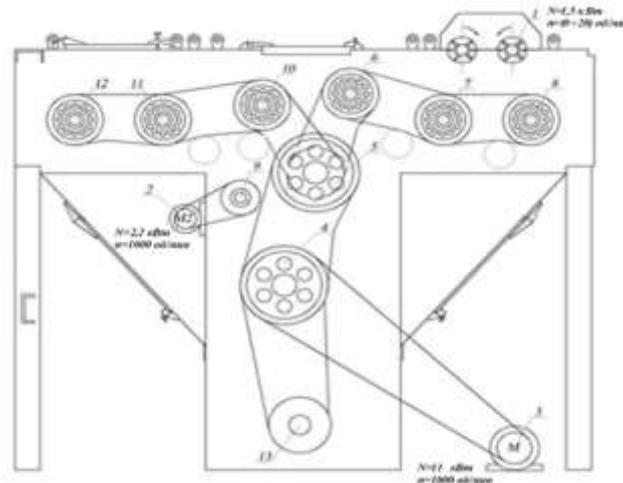
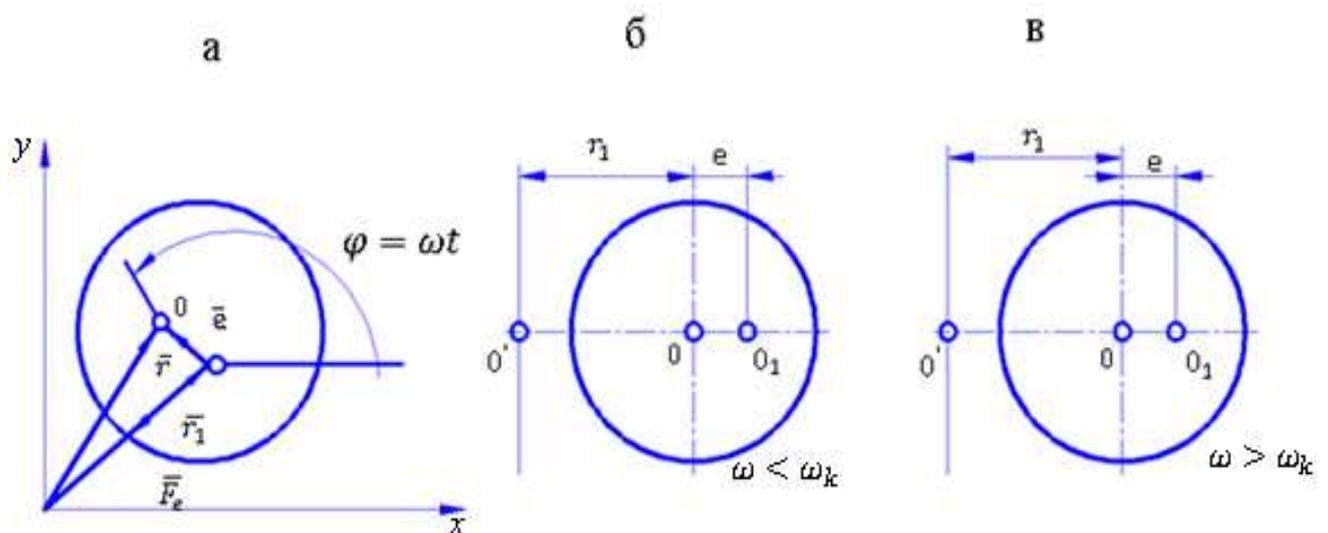


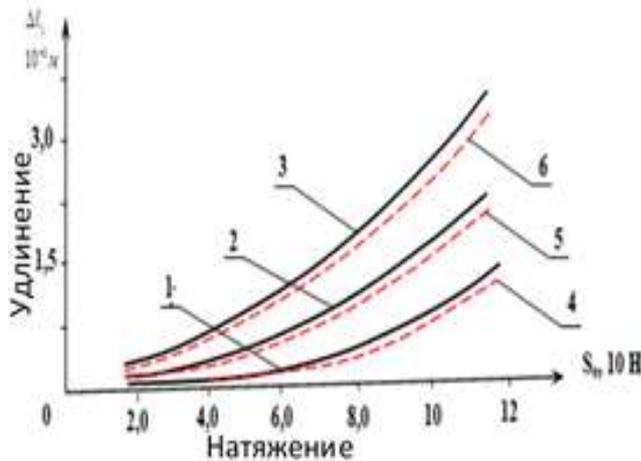
Рис-6. Кинематическая схема для одной зоны хлопкоочистительной машины УХК

Научные основы расчета кинематики и параметров ременных передач с упругими элементами, применяемые в передаточных механизмах хлопкоочистительных машин. Приведены результаты исследований влияния натяжения ремня к удлинению ее ветвей в ременных передачах технологических машин очистки хлопка, определения закона перемещения составного ролика ременной передачи с переменным передаточным отношением, анализ влияния параметров ременной передачи в приводе очистителя хлопка на жесткость упругих элементов составного натяжного ролика, определения закона изменения напряжения ремня ведущей ветви ременной передачи с переменным параметром, анализа закона изменения напряжения ремня ведомой ветви, ременной передачи, динамики машин хлопкоочистительного агрегата с новой схемой привода [9,10,11,12].

Значения верхних и нижних ветвей ременной передачи при угловых колебаниях ведущего 1 и ведомого 2 шкивов определяется:

$$(1)$$





1, 2, 3- Δl_1 ; 4, 5- Δl_2 ; 1,4
 $R_1=0,05m$; $R_2=0,065m$; 2,5
 $R_1=0,06m$; $R_2=0,085m$; 3,6
 $R_1=0,07m$; $R_2=0,012m$

Рис-7. Зависимости изменения удлинений ведущей и ведомой ветвей ремня передачи от увеличения начального натяжения

Рис-8. Схема отклонения ролика натяжного устройства ремной



Рис-9. Расчётная схема

Дифференциальное уравнение выражающие движение шкивов ремной передачи имеет следующий вид:

$$J_1 \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} + \frac{k_3 F D_1^2}{4} \varphi_1 - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_2 = M_g$$

$$J_2 \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_1 + \frac{k_3 D_2^2 F}{4} \varphi_2 = M \sin \omega t \quad (3)$$

где, $k_3 = (k_1 + k_2) \frac{1}{k_1 k_2}$; $k_1 = \frac{1}{E} + \frac{D_2}{2fE} (1 - e^{-f\varphi_0})$;

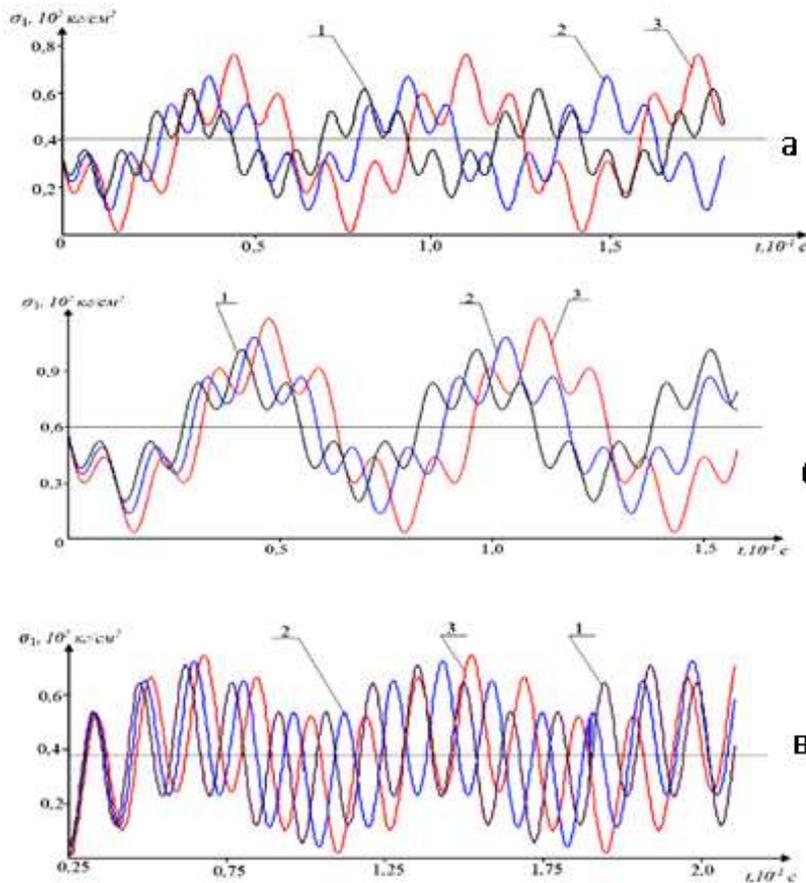
$k_2 = \frac{1}{E} + \frac{D_1}{2fE} (e^{f\varphi_0} - 1)$, $M_g = M_1 \sin jt$

Изменение напряжений определяются следующим образом

$$\Delta\sigma_{10} = \frac{R_1\varphi_{10} - R_2\varphi_{20}}{k_1}, \Delta\sigma_{20} = \frac{R_2\varphi_{20} - R_1\varphi_{10}}{k_2} \quad (4)$$

Полное напряжение ветвей ременной передачи

$$\sigma_1 = \sigma_{10} + \Delta\sigma_{10} \sin \omega t, \sigma_2 = \sigma_{20} + \Delta\sigma_{20} \sin \omega t \quad (5)$$



1- $\omega=451$ 1/с, $j=60$ 1/с, $M_1=15$ Нм, $M_0=12$ Нм;

1- $\omega=451$ 1/с, $j=60$ 1/с, $M_1=15$ Нм, $M_0=12$ Нм;

2- $\omega=45$ 1/с, $j=60$ 1/с, $M_1=20$ Нм, $M_0=25$ Нм;

3- $\omega=35$ 1/с, $j=40$ 1/с, $M_1=15$ Нм, $M_0=18$ Нм

Рис-10. Зависимости изменения колебаний напряжения ремня в ведущей ветви передачи при вариации ω , j , M_1 , M_0

Выводы

Разработаны эффективные конструктивные схемы ременных передач с переменным передаточным отношением и амортизирующие колебания нагрузок для приводов рабочих органов хлопкоочистительных агрегатов, ременная передача с составными и упругими элементами шкивов и натяжных роликов, конструктивная схема ременной передачи с кулачковым профилем натяжного ролика, схема ременной передачи кинематически дополнительно связана с составными шкивами и натяжными роликами, схема конструкции ременной передачи, обеспечивающая управляемым законом движения ведущего шкива, рекомендованы эффективная конструктивная схема очистителя хлопка от мелкого сора, усовершенствована схема приводных механизмов агрегата для очистки хлопка от мелкого и крупного сора. На основе решения дифференциальных уравнений, выражающие свободные колебания шкивов ременных передач в приводах рабочих органов хлопкоочистительных машин, получены выражения для определения удлинения ведущих и ведомых ветвей ремня и их графики

зависимости. Получены зависимости удлинения ветвей ремня при различных натяжениях ремня. Разработан метод выбора передаточного отношения передачи и характеристики ремня.

Список использований литературы

1. А.Ж.Джураев, Д.А.Маматова “Разработка конструктивных схем и методы расчета ременных передач с переменными параметрами”, Монография-Ташкент.:“Наука и технология”, 2019, -с. 232.
2. Маматова, Д. А., & Джураев, А. АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ РЕМНЯ В ВЕДОМОЙ ВЕТВИ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ.
3. Маматова, Д. А., & Джураев, А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАКОНА ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ РЕМНЯ В ВЕДУЩЕЙ ВЕТВИ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПЕРЕМЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ.
4. Mamatova, D. A., & Djuraev, A. (2019). ANALYSIS OF CHANGES IN THE TENSION BELT THE RETURN RUN SIDE OF BELT TRANSMISSION. *Textile Journal of Uzbekistan*, 1(1), 18.
5. Нематов, А. К., & Маматова, Д. А. (2021, October). Определение закона изменения линейного ускорения ремня при изменении натяжения в ременной передаче. In " ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM (pp. 539-543).
6. Mamatova, D. A., & Djuraev, A. (2015). Theoretical definition of the stiffness of the composite element of the composite driven pulley of the transmission. *European Applied Sciences Europaische Fachhochschule*, (9), 40.
7. МАМАТОВА, Д., ХАЙДАРОВ, Б., САЙИДКУЛОВ, С., & ХОЛМИРЗАЕВ, Ж. (2021). НОВЫЙ ОЧИСТИТЕЛЬ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА ОТ МЕЛКОГО СОРА. In *Молодежь и наука: шаг к успеху* (pp. 352-354).
8. Нематов, А. К., & Маматова, Д. А. (2021, October). Математическая модель колебаний ведомой ветви ремня при взаимодействии с составным натяжным роликом передачи. In " ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM (pp. 544-546).
9. Mamatova, D., Nematov, A., & Nurullayeva, K. (2022). FULL-FACTORY EXPERIMENTAL STUDIES. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 2, 34-44.
10. Mamatova, D. A., & Djuraev, A. (2019). DETERMINATION OF THE REGULARITY CHANGE BELT TENSION IN THE SLACK SIDE OF BELT TRANSMISSION WITH VARIABLE PARAMETERS. *Textile Journal of Uzbekistan*, 2(1), 20.
11. Mamatova, D., Djuraev, A., Mamatov, A., & Nematov, A. (2020). Experimental Results On Justification Of Parameters Of A Cotton Cleaner With A New Drive Design. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(01), 2020.
12. Плеханов, А. Ф., Маматова, Д. А., Джураев, А., Сартгарова, Л. Т., & Дикенова, Д. Б. (2019). Обоснование параметров ременной передачи с составным натяжным роликом с упругими элементами. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*, (5), 196-203.