

ЭФФЕКТИВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА-СЫРЦА

Бердимуратов Умид Тагаймурадович

PhD

Uzbekistan, Termiz E-mail: umidberdumu5@gmail.com

Термезский государственный университет инженерии и агротехнологий

Аннотация. В статье приводится общая схема принципа работы очистителя волокнистого материала от крупного и мелкого сора. На основе составления динамической и математической моделей, численного ее решения представлены закономерности движения рабочих органов очистителя. Анализами законов движения и графических зависимостей обоснованы основные параметры очистителя. Даны рекомендации на широкое использование в волокноочистительном производстве.

Ключевые слова. Волокнистый материал, очиститель, мелкий сор, крупный сор, эффект, уравнения движения, рабочий орган, жесткость, диссипация, технологическое сопротивление, закон движения, наравномерность, режим, колки, колосник.

Введение. Процесс очистки хлопка-сырца от сорных и посторонних примесей обуславливается характером его засоренности и эффективностью действия рабочих органов очистителей. Очистители разделяют на машины для выделения из хлопка-сырца крупных сорных примесей (стебли хлопчатника, коробочка, створка и т.д.) и машины для выделения мелких сорных примесей (частицы листика, прицветника, цветка, пыли и др.).

Эффективность удаления сорных примесей из хлопка-сырца в значительной степени зависит от качественных особенностей, свойственных данному селекционному сорту хлопчатника, промышленного сорта и влажности хлопка, длины волокна, времени нахождения сорных примесей в хлопка-сырце, характера сцепления сора и многих других показателей [1].

В известной конструкции очистителя хлопка-сырца от крупного сора колосники выполнены многогранными и их ребра выполнены криволинейными, при этом угол поворота ребер грани одного конца четырехгранного колосника относительно другого конца равен 45° , при пятигранном колоснике 36° и при шестигранном колоснике 30° , направление поперечности грани соседних колосников противоположные [2].

Основным недостатком данной конструкции является значительное повреждение семян хлопка за счет большого угла поворота ребр колосника, значительное увеличение торможения летучки хлопка.

В другой конструкции колосниковой решетки содержащая пару боковин с отверстиями и размещение между боковинами стержневые колосники, на концевых участках оси которых установлены упругой втулки, расположенные в отверстиях боковин [3]. Недостатком данной конструкции является большой уход летучек в сороотвод за счет деформации упругих опор и увеличения зазора между колосниками.

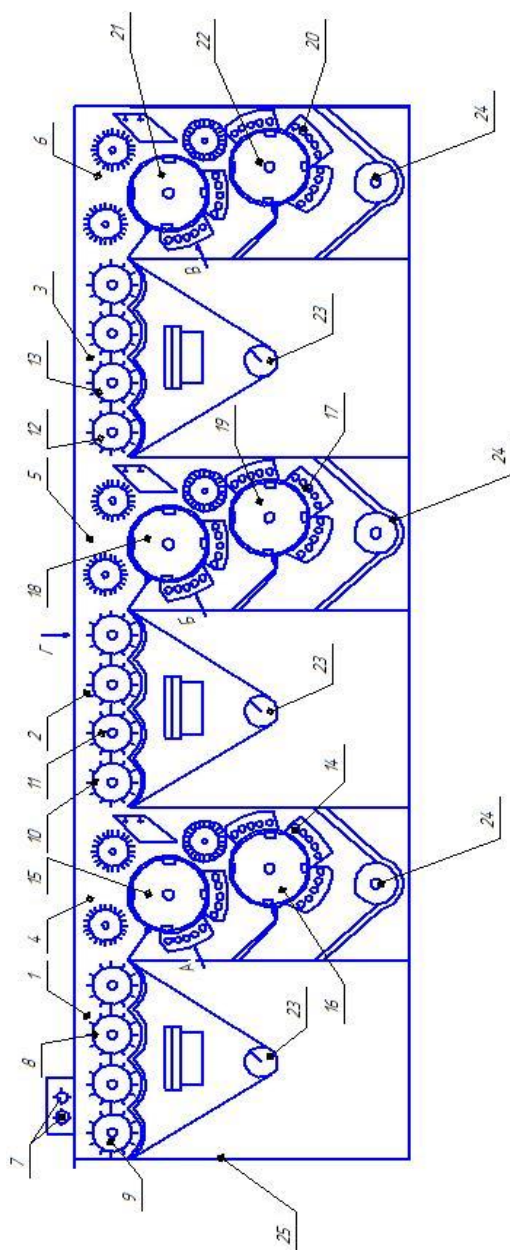
В очистителе УХК содержащее зону очистки хлопка от мелкого сора колковые барабаны и сеткой под ними чередующиеся с ними зона очистки хлопка от крупного сора содержащее пильчатые барабаны и колосниковая решетка под ними, неподвижная щетка.

Недостатком данной конструкции очистителя хлопка комбинированный (УХК) является то, что он улавливает мелкие сорные примеси и сливаются с крупным сором в котором есть летучки хлопка-сырца. Кроме того в очистителе УХК не достаточно высокая эффективность очистки хлопка-сырца как мелкого, так и крупного сора.

С целью отвода мелких и крупных сорных примесей в отдельности и увеличение эффекта очистки была усовершенствована конструкции элементов зон мелкой и крупной очистки хлопка [4].

Эффективная схема очистителя волокнистого материала. Очиститель волокнистого материала содержит 1,2,3 зоны очистки хлопка от мелкого сора и 4,5,6 зоны очистки хлопка от крупного сора (рис.1). Над первой зоной 1 установлены питающие валики 7. При этом колки 8 барабанов 9 зоны 1 установлены по винтовой линии под углом $\alpha=30^{\circ}$, второй зоны 2 колки 10 барабанов 11 установлены по винтовой линии под углом $\alpha=22,5^{\circ}$, а третьей зоны 3 колки 12 барабанов 13 установлены по винтовой линии под углом $\alpha=15^{\circ}$. В зоне 4 многогранные колосники 14 под пальчатыми барабанами 15 и 16 выполнены с углом поворота ребр 12° относительно оси колосника 14, в зоне 5 ребра колосников 17 под пальчатыми барабанами 18,19 повернуты на 9° , а в зоне 6 ребра колосника 20 под пальчатыми барабанами 21,22 повернуты на угол 6° . Мелкие сорные примеси отводится шнеками 23, а крупные сорные примеси через шнеки 24. Рабочие органы установлены в корпусе 25.

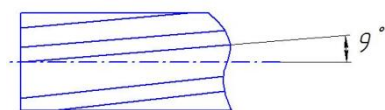
Очиститель хлопка-сырца работает следующим образом. Хлопок-сырец посредством питающих валиков 7 поступает в первую зону 1 к колковым барабаном 9, колки которых установлены по винтовой линии на 30° захватывают и потаскывают хлопок эффективно его разрыхляет. При этом в зоне 1 хлопок-сырец менее разрыхленный и поэтому за счет большого угла винта хлопок подвергается и в круговом и осевом направлениях воздействию. При этом противоположности винта соседних колковых барабанов, хлопок подвергается сложному движению. В зоне 4 колосники 14



Вид А

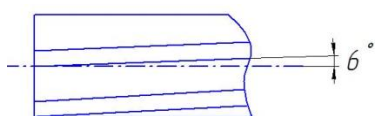


Вид Б



Вид В





Вид Г

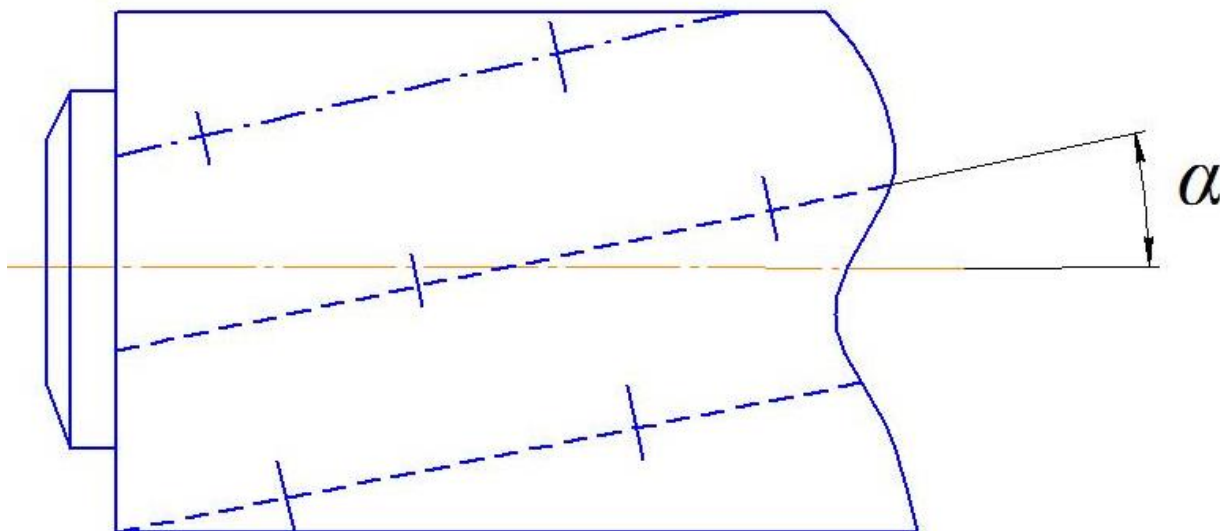


Рис.1. Схема очистителя волокнистого материала.

под пальчатыми барабанами 15 и 16 при взаимодействии с ними хлопок, происходят разнонаправленные силы реакции с достаточными значениями за счет большого угла поворота 12° ребр колосников 14 происходит эффективное выделение крупного сора. Далее в 2-й, 5-й, 3-й и 6-й зонах очистка хлопка осуществляется подобным образом. Но, при этом по ходу передвижения хлопка-сырца по этим зонам угол подъема винтовой линии α установки колков на поверхностях барабанов уменьшается до 15° , а углы наклона ребр многогранных колосников также уменьшается до 6° . То есть, с передвижением хлопка последовательно по зонам от 1 до 6 происходит постепенное разрыхление хлопка и поэтому также постепенно снижается и торможение хлопка к продвижению.

Выделенные мелкие сорные примеси в 1-й, 2-й и 3-й зонах отводятся шнеками 23, а выделенные крупные сорные примеси в 4-й, 5-й и 6-й зонах отводятся шнеками 24.

Очиститель хлопка комбинированный позволяет повысить эффект очистки по мелкому и крупному сору до (20-25) % относительно очистителя УХК.

Динамические и математические модели машинного агрегата с рабочими органами, привода мелкой очистки. В рекомендуемом очистителе хлопка одним из основных элементов считается зона мелкой очистки хлопка. При этом важным является выбор параметров колковых барабанов, обеспечивающие увеличение эффекта очистки. Для установления необходимых режимов работы колковых барабанов, а также установления плавных переходных режимов их движения был установлен отдельный электродвигатель. На рис.2 представлена динамическая модель машинного агрегата с механизмами привода колковых барабанов рекомендуемого очистителя волокнистого материала используя методику представленных в работах [5,6,7].

Согласно динамической модели машинного агрегата на рис. 2. система является пятимассовой с двумя разветлениями. Движение от двигателя одновременно передается к первому и второму колковым барабанам, далее от второго колкового барабана к третьему и четвертому колковым барабанам. При этом частота вращения каждого последующего барабана выбрана большим на (10-12) об/мин чем предыдущий. При этом имеет соотношение: $\dot{\varphi}_d = 101,52 \text{ c}^{-1}$; $\dot{\varphi}_1 = 43,0 \text{ c}^{-1}$; $\dot{\varphi}_2 = 46,5 \text{ c}^{-1}$; $\dot{\varphi}_3 = 48,8 \text{ c}^{-1}$; $\dot{\varphi}_4 = 52,95 \text{ c}^{-1}$; $P=7,5 \text{ кВт}$.

Учитывая нагруженность колковых барабанов установленных последовательно, составлена диаграмма, которая представлена на рис.3.

Анализ гистограмм на рис.3. показывает, что в каждом последующем колковом барабане нагрузка от очищаемого хлопка-сырца постепенно уменьшается. При этом увеличивается степень разрыхленности хлопка-сырца, а также скоростной режим работы колкового барабана.

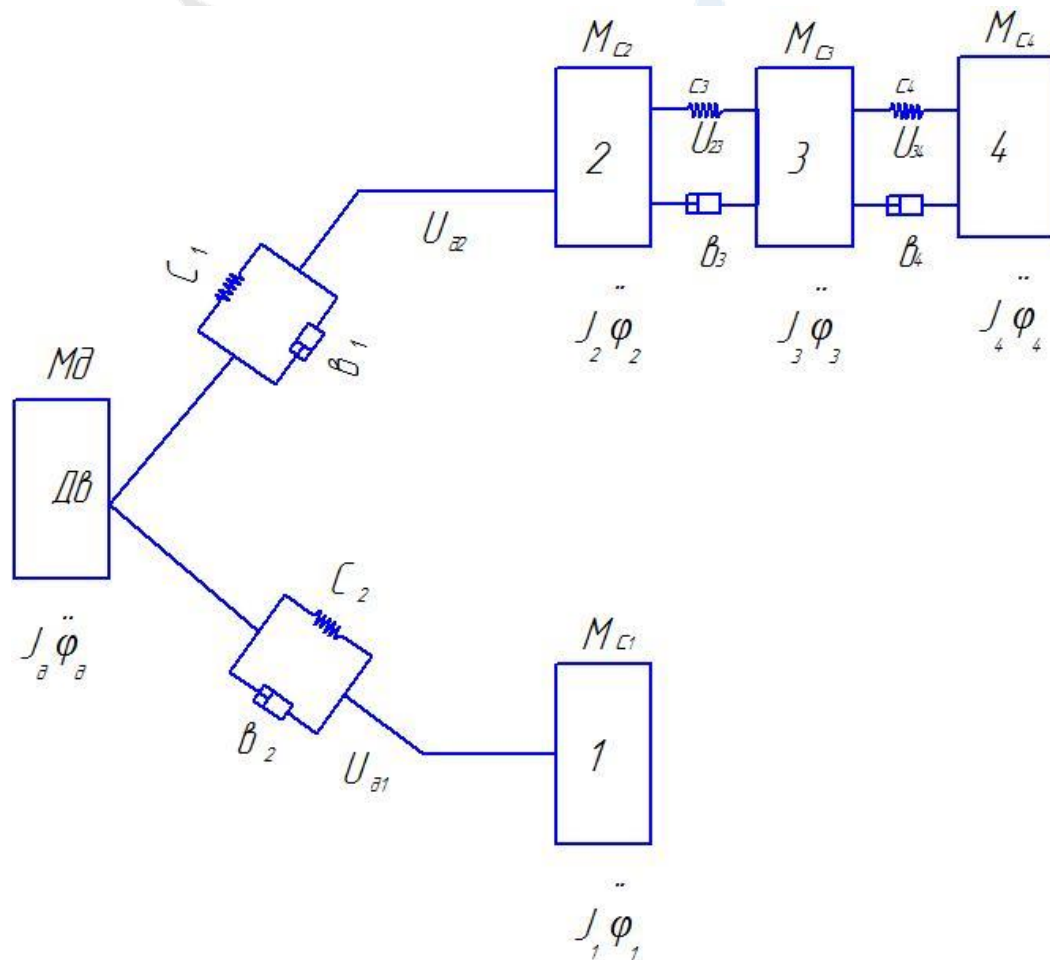


Рис. 2. Динамическая модель машинного агрегата привода зоны мелкой очистки

Используя методику составления математических моделей машинных агрегатов приводов технологических машин согласно [8,9,10] получим следующую систему дифференциальных уравнений для рассматриваемой зоны очистки хлопка от мелкого сора очистителя:

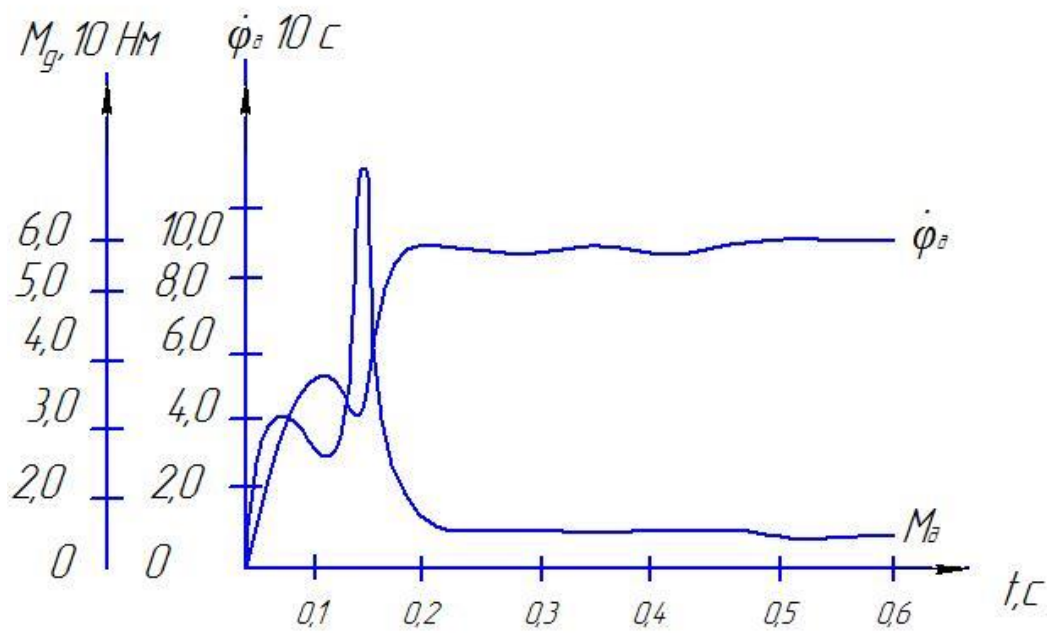
$$\begin{aligned}
\frac{dM_d}{dt} &= \left(\omega_c - P \frac{d\varphi_d}{dt} \right) \psi - \frac{M_d}{T_3}; \\
\frac{d\psi}{dt} &= \frac{2M_k}{T_3} \left(\omega_c - P \frac{d\varphi_d}{dt} \right) - M_d; \\
T_3 &= (\omega_c - S_k)^{-1}; \quad \psi = \frac{S_k}{S} \left(M_d + T_3 \frac{dM_d}{dt} \right); \\
J_d \frac{d^2\varphi_d}{dt^2} &= M_d - B_1 \left(\frac{d\varphi_d}{dt} - U_{d1} \frac{d\varphi_1}{dt} \right) - C_1 (\varphi_d - U_{d1}\varphi_1) - B_2 \left(\frac{d\varphi_d}{dt} - U_{d2} \frac{d\varphi_2}{dt} \right) - C_2 (\varphi_d - U_{d2}\varphi_2) - M_{c1}; \\
J_1 \frac{d^2\varphi_1}{dt^2} &= U_{d1} B_1 \left(\frac{d\varphi_d}{dt} - U_{d1} \frac{d\varphi_1}{dt} \right) - U_{d1} C_1 (\varphi_d - U_{d1}\varphi_1) - M_{c1}; \\
J_2 \frac{d^2\varphi_2}{dt^2} &= U_{d2} B_2 \left(\frac{d\varphi_d}{dt} - U_{d2} \frac{d\varphi_2}{dt} \right) - U_{d2} C_2 (\varphi_d - U_{d2}\varphi_2) - B_3 \left(\frac{d\varphi_2}{dt} - U_{23} \frac{d\varphi_3}{dt} \right) - C_3 (\varphi_2 - U_{23}\varphi_3) - M_2; \\
J_3 \frac{d^2\varphi_3}{dt^2} &= U_{23} B_3 \left(\frac{d\varphi_2}{dt} - U_{23} \frac{d\varphi_3}{dt} \right) + U_{23} C_3 (\varphi_2 - U_{23}\varphi_3) - B_4 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - U_{34} \frac{d\varphi_4}{dt} \right) - C_4 (\varphi_3 - U_{34}\varphi_4) - M_3; \\
J_4 \frac{d^2\varphi_4}{dt^2} &= U_{34} B_4 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - U_{34} \frac{d\varphi_4}{dt} \right) - U_{34} C_4 (\varphi_3 - U_{34}\varphi_4) - M_{c4} \quad (1)
\end{aligned}$$

где $-M_d, M_k$ -движущий момент и его критическое значение на валу двигателя; ω_c -круговая частота сети; P -число пар полюсов; φ_d -угловое перемещение ротора двигателя; S_k -критическое скольжение; T_3 -электромагнитная постоянная времени двигателя; ψ -вспомогательная переменная; $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$ - соответственно угловые перемещение колковых барабанов; J_d, J_1, J_2, J_3, J_4 - моменты инерции двигателя и колковых барабанов; C_1, C_2, C_3, C_4 - соответственно коэффициенты круговых жесткостей и диссипаций ременных передач привода к колковым барабаном очистителя; $U_{d1}, U_{d2}, U_{23}, U_{34}$ - передаточные отношения соответствующих ременных передач; $M_{c1}, M_{c2}, M_{c3}, M_{c4}$ - технологические сопротивления от очищаемого хлопка на колковые барабаны согласно, которые получены экспериментами [11,12].

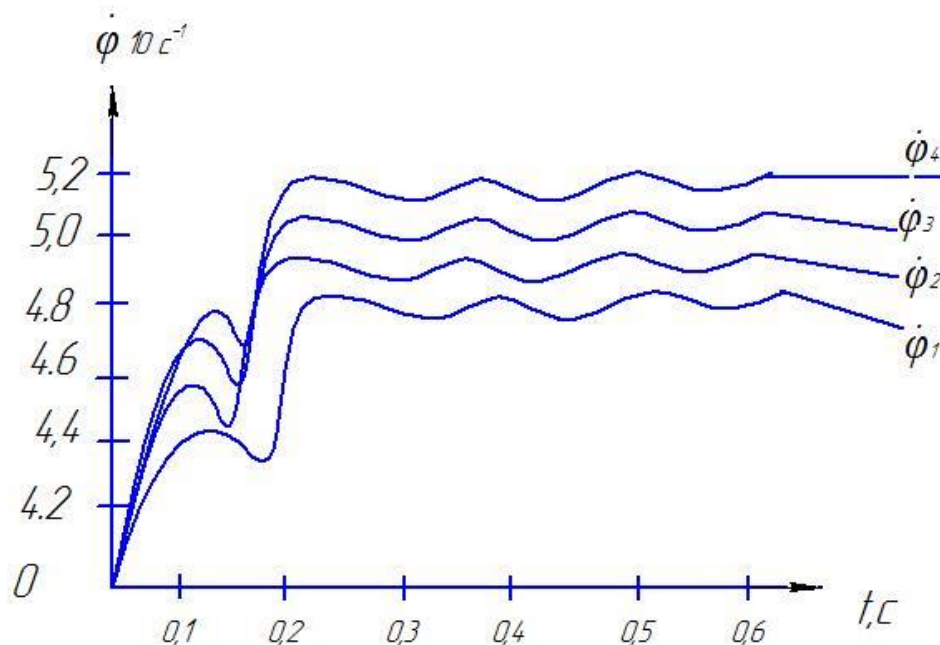
Решение задачи и анализ результатов. На основе численного решения системы (1) была получены закономерности изменения угловых скоростей движения ротора электродвигателя, колковых барабанов, крутящего момента на валу двигателя от вариации, технологических сопротивлений, коэффициентов жесткостей ременных передач привода.

На рис.5 представлены характерные закономерности изменения $\dot{\varphi}_d, M_d, \dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_2, \dot{\varphi}_3, \dot{\varphi}_4$. Анализ полученных законов движения ротора двигателя и колковых барабанов показывает, что система выходит на установившиеся режим работы за (0,2-0,25) с с учетом технологических сопротивления от хлопка-сырца. При этом высокочастотные колебания угловых скоростей соответствует частоте вращения колковых барабанов и количеству колковых рядов в барабане. Так, на рис.3.а представлены законы изменения M_d и $\dot{\varphi}_d$ по времени, а на рис. 3,б приведены закономерности изменения $\dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_2, \dot{\varphi}_3$ и $\dot{\varphi}_4$ по времени. Средние значения угловых скоростей соответствуют номинальным значениям при средней технологической нагрузке.

Обработкой полученных законов изменения угловых скоростей колковых барабанов и нагруженности двигателя были построены графических зависимости параметров машинного агрегата.



a)



б)

Рис.3. Закономерности изменения угловой скорости вала двигателя (а) и колковых барабанов (б), нагруженности двигателя t времени.

Анализ полученных графических зависимостей показывает, что увеличение производительности очистителя в зоне мелкой очистки хлопка приводит к увеличению нагруженности двигателя, а также неравномерности угловых скоростей колковых барабанов и ротора по нелинейной закономерности. Так, при увеличении M_c от 0,3 10Нм до 1,8 10Нм момент M_d увеличивается от 3,2Нм до 29,2Нм. При этом δ_d возрастает от 0,041 до 0,056. При этом коэффициент неравномерности угловой скорости первого колкового

барабана увеличивается от 0,046 до 0,135, а четвертого колкового барабана ... от 0,022 до 0,072 по нелинейной закономерности. Следует отметить, в начальной зоне на первый и второй колковые барабаны испытывают большие нагрузки (см. Рис.2, гистограммы) за счет малой рахрыхленности очищаемого хлопка, а далее на колковые барабаны 3,4 нагрузки будут значительно меньше за счет достаточной разрыхленности хлопка. Рекомендуются значениями являются: $\delta_1 = (0,03 \div 0,035)$; $\delta_2 = (0,025 \div 0,028)$; $\delta_3 = (0,022 \div 0,024)$; $\delta_4 = (0,018 \div 0,02)$, $M_{c \leq (2,0 \div 2,5)} 10 \text{ Нм}$.

На рис 7 приведены графические зависимости изменения угловых скоростей колковых барабанов от изменения соответствующих технологических сопротивлений. Известно, что с увеличением технологического сопротивления, то есть производительности очистителя соответственно уменьшаются скоростные режимы движения рабочих органов. Так, при увеличении M_c от 0,2 10 Нм до 2,4 10 Нм угловая скорость первого колкового барабана уменьшается от $52,0 \text{ с}^{-1}$ до $45,5 \text{ с}^{-1}$ по нелинейной закономерности. Как отмечено выше для ликвидации забоев в зоне очистки хлопка-сырца от мелкого сора угловая скорость каждого последующего барабана будет большим, чем предыдущей. Из графиков на рис.7 видно, что при увеличении производительности очистителя хлопка-сырца угловая скорость последнего четвертого колкового барабана снижается от $43,1 \text{ с}^{-1}$ до $34,2 \text{ с}^{-1}$. Значит, каждый последующий колковый барабан будет вращаться быстрее чем предыдущей и режим движения будет более плавным.

На рис.8 приведены зависимости изменения размаха колебаний угловых скоростей колковых барабанов и нагрузки на двигатель от изменения соотношений коэффициентов круговых жесткостей соответствующих ременных передач к колковым барабанам. Увеличение круговых жесткостей ременных передач привода очистителя хлопка в зоне мелкой очистки приводит к увеличению крутящего момента на валу двигателя по нелинейной закономерностям. Так, при увеличении C/C_p соответствующей ременной передачи для обеих ветвей системы (см. рис.3) при $\mu=5$ т/ч момент M_d возрастает от 19,4 Нм до 62,3 Нм по нелинейной закономерности.

Выводы: Разработана и рекомендована новая эффективная конструктивная схема очистителя волокнистого материала. На основе исследований обоснованы основные параметры очистителя, при которых обеспечивается необходимый эффект очистки хлопка-сырца от мелкого сора при высокой производительности машины без забоев в зоне очистки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Э.Зикриёев. Пахтани дастлабки қайта ишлаш. Тошкент, "Меҳнат", 2002, 408 бет.
2. А.Джураев и др. Колосниковая решетка очистителя волокнистого материала. Патент UZ.NIAP 05853, Бюл.№6, 2019.
3. (Авторское свидетельство №1801998, кл. D 01B9 / 14, 1993).
4. У.Т. Бердимуродов, А. Джураев, Р.Х. Росулов, Ж.З. Холмирзаев. Разработка эффективной конструкции хлопкоочистительного агрегата и методика расчета общей зоны мелкой очистки. «Тенденции развития текстильной промышленности: проблемы и пути решения» 1-Международная научно практическая конференция. 23-34 апреля 2021года. 335-340стр.
5. U.T.Berdimuradov Analysis of the impact action of a polygonal grate with a twisted surface on a fibrous seed in a cotton gin

6. Ruzimurad Rosulov, Abdurakhmon Erdonov, Umid Berdimurodov. Development of the Design of the Pegs of the Cotton Cleaner on an Elastic Base
7. Джураев А. Динамика рабочих механизмов хлопко-перерабатывающих машин. Ташкент: Изд-во Фан УзССР, 1987, с.168.
8. Mavlyanov A.P., Dzhuraev A., Daliev Sh. The substantiation of the parameters of the grid on elastic supports of the seed cotton cleaner// 76th Plenary meeting of the ICAC Tashkent, Uzbekistan, 2017. P.251-256.
9. Патент №4197. Колосниковая решетка очистителя волокнистого материала. Джураев А., Караев Ф.Б., Олимов К.Т. 1996 г.
10. А.Джураев, Х.Т.Ахмадходжаев, А.Х.Бобоматов. Совершенствование конструкции и разработка методов расчета рабочих органов очистителей хлопка от мелкого сора. Изд. «Наманган», Наманган, 2016, 126с.
11. Джураев А., Максудов Р.Х., Шухратов Ш.Ш. Анализ непрерывности движения механизмов приводе технологических машин хлопковой промышленности. Изд. “Наука и технология” Ташкент, 148с.
12. Джураев А. Моделирование динамики машинных агрегатов хлопко-перерабатывающих машин. Ташкент: Изд-во Фан, 1984, 123 с.
13. Росулов Р.Х., Джураев А., Норбоева Д.В. Динамическая модель машинного агрегата очистителя хлопка-сырца от мелкого сора с составными колковыми барабанами. Информационные технологии в управлении, автоматизации и мехатронике. 3-я Международная научно-техническая конференция. 7 апреля 2021 года. г. Курск, Россия, 227-229стр.
14. Росулов Р.Х., Диёров Х.Г. Динамическая модель машинного агрегата очистителя хлопка-сырца от мелкого сора. Информационные технологии в управлении, автоматизации и мехатронике. 3-я Международная научно-техническая конференция. 7 апреля 2021 года. г. Курск, Россия, 229-231 стр.
15. Ураков Н. А. и др. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ К РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПИТАЮЩЕГО СТОЛИКА ДИСКРЕТИЗИРУЮЩЕЙ ЗОНЫ В ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – Т. 4. – №. 4. – С. 367-374.
16. Ураков Н. А., Жуманазарова С. Ш. К., Мирзаев О. А. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЗАГРУЗЧИКА В ДИСКРЕТНОЙ ЗОНЕ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯДЯЩЕЙ МАШИНЫ //Механика и технология. – 2024. – Т. 2. – №. 15. – С. 47-53.
17. Ураков Н. А. и др. АНАЛИЗ ДЕФОРМАЦИИ ВОЛОКНИСТОЙ ЛЕНТЫ ДИСКРЕДИТИРУЮЩЕГО БАРАБАНЧИКА В ЗОНЕ ПИТАНИЯ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ //Universum: технические науки. – 2024. – Т. 5. – №. 5 (122). – С. 19-24.
18. Abramovich M. O. A. U. N. FORCED VIBRATIONS OF A COMPOSITE CHEVRON-TYPE FEED CYLINDER WITH TORSIONAL RESISTANCE //Journal of Modern Educational Achievements. – 2023. – Т. 11. – №. 11. – С. 230-239.
19. Ураков Н., Жуманазарова С. ПНЕВМОМЕХАНИК ЙИГИРУВ МАШИНАСИНИНГ БАРАБАНЧИНИНГ ДИНАМИК ТАҲЛИЛИ //Talqin va tadqiqotlar. – 2023. – Т. 1. – №. 1.
20. Мирзаев О. А., Ураков Н. А., Турсунов Ш. Н. Ў. ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ СОСТАВНОГО ПИТАЮЩЕГО ЦИЛИНДРА С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ //Механика и технология. – 2023. – №. 2 (5) Спецвыпуск. – С. 41-48.
21. УРАКОВ Н. А., МИРЗАЕВ О. А. ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЯ НИТЕЙ НА ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИНАХ //МОЛОДЕЖЬ И НАУКА: ШАГ К УСПЕХУ. – 2017. – С. 378-382.

22. Muradov S. et al. EMERGENCY EPIDEMIOLOGICAL, EPIZOOTIC AND EPIPHYTOTIC SITUATIONS. PARTICULARLY DANGEROUS INFECTIONS THAT CAUSE INFECTIOUS AND COMMON DISEASES //Modern Science and Research. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 281-318.
23. Джураев А. Д., Ураков Н. А. ЙИГИРУВ МАШИНАСИ ДИСКРЕТЛАШ БАРАБАНЧАСИНИГ АМОТИЗАТОРЛИ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ //Механика и технология. – 2023. – Т. 2. – №. 11. – С. 13-22.
24. Abramovich U. N. IPNING SIFAT KO'RSATKICHLARINI DISKRETLASH BARABANCHASI KONSTRUKTSIYASINING PARAMETRLARIGA BOG'LIQLIGINI O'RGANISH //Механика и технология. – 2024. – Т. 3. – №. 16. – С. 61-67.
25. Juraev, A., and N. Urakov. "DEVELOPMENT OF DESIGNS AND JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF A SCRETTING DRUM WITH A DAMPER OF A SPINNING MACHINE." Science and innovation 1.A4 (2022): 231-239.
26. Juraevich, Juraev Anvar, and Urakov Nuriddin Abramovich. "DEVELOPMENT OF DESIGNS AND JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF A SCRETTING DRUM WITH A DAMPER OF A SPINNING MACHINE." Galaxy International Interdisciplinary Research Journal 10.5 (2022): 1093-1101.
27. Абдихамидов Н. У. и др. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО СЕТОЧНОГО УСТРОЙСТВА УСТАНОВЛЕННОГО В СОРТИРОВОЧНОЙ КАМЕРЕ //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ. – 2024. – Т. 47. – №. 47.
28. Абдихамидов Н., Каршиев Б., Ёрмаматов Т. ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ И РАСПРОСТРАНТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ СОРТИРОВКЕ ВОЛОСАТЫХ СЕМЯН //Современные подходы и новые исследования в современной науке. – 2024. – Т. 3. – №. 14. – С. 93-97.
29. Kamolovich D. R. et al. TUKLI URUG 'LIK CHIGITNI SARALASHNING TAKOMILLASHTIRILGAN TEXNOLOGIYASI //Механика и технология. – 2024. – Т. 2. – №. 15. – С. 169-175.
30. Абдихамидов Н. У. Ў. и др. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СОРТИРОВОЧНОГО АГРЕГАТА ВОЛОСАТЫХ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ //Universum: технические науки. – 2024. – Т. 4. – №. 5 (122). – С. 39-44.
31. Yusup o'g'li A. S. et al. SELECTION OF TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR THE PREPARATION OF COTTON STORAGE AT HIGH MOISTURE //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2023. – Т. 2. – №. 4.
32. Хакимов Ш., Юлдашев Ж., Абдихамидов Н. АРРАЧАЛИ БАРАБАННИНГ ПАХТА БИЛАН ЎЗАРО ТАЪСИР ШАРТЛАРИ //RESEARCH AND EDUCATION. – 2022. – Т. 1. – №. 7. – С. 79-83.
33. Хакимов Ш. Ш., Тугузбаева Р. Б. РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ШЕРСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ //СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Всероссийской научно-инженерной конференции имени профессора АИ Комиссарова. – 2023. – С. 69.
34. Тугузбаева Р. Б., Хакимов Ш. Ш., Абдихамидов Н. У. Ў. COGNITIO RERUM //COGNITIO RERUM Учредители: Издательство " Научная артель". – №. 6. – С. 24-28.
35. Xuzriddinovich B. F. et al. aholi turmush darajasini yaxshilashda biogazning tutgan o'rni //Proceedings of Scientific Conference on Multidisciplinary Studies. – 2024. – Т. 3. – №. 4. – С. 202-207.