

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАГРУЖЕННОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ И РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ ПРИВОДНЫХ МЕХАНИЗМОВ НОВОЙ КОМПОНОВКИ АГРЕГАТА ОЧИСТКИ ХЛОПКА СЫРЦА

Дилрабо Маматова

Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности

E-mail: mda4580@inbox.ru

Аннотация. В статье изложена методика проведения экспериментальных исследований, анализ режимов движения валов рабочих органов привода с новой компоновкой агрегата УХК, анализ закона изменения нагрузки рабочих органов и частот вращения, анализ результатов экспериментальных исследований. Приемлемые значения режимов работы и параметров определены использованием метода математического планирования многофакторных экспериментов.

Ключевые слова: Очиститель хлопка-сырца, мелкий и крупный сор, колковый и пильный барабаны, ременная передача, натяжной составной ролик, резина, втулка, эффект очистки, полнофакторный.

В очистительном агрегате с рекомендованной компоновкой привода обеспечивается в основном следующие: режимы работ рабочих органов взаимосвязаны и процесс осуществляется непрерывно; для достаточного обеспечения движения частиц хлопка и предотвращения затора обеспечивается увеличение угловой скорости каждого последовательно установленного рабочего органа; обеспечивается вращающие колебания рабочих органов при их последовательном уменьшении [1÷5]. Это в системе очистки хлопка приводит к увеличению степени рыхления; за счет уменьшения электроприводов расход мощности уменьшается, ресурс увеличивается; для обеспечения достаточных, вращающих колебаний колковых гарнитур барабанов они дополнительно оборудуются упругими элементами. Основные угловые колебания осуществляются эксцентричными натяжными роликами ременных передач [6÷18].

Для обеспечения непрерывной работы рабочих органов очистительного агрегата, вместо четырех электродвигателей использованы электродвигатели мощностью 11,0 кВт, $n=1000 \text{ мин}^{-1}$ и для питающий валков мощностью $P=1,5 \text{ кВт}$, $n=(0-20) \text{ мин}^{-1}$, для отделяющего щеточного барабана мощностью 2,2 кВт, $n=930 \text{ мин}^{-1}$. Рекомендуемая схема приводных механизмов агрегата приведена на Рис.1.

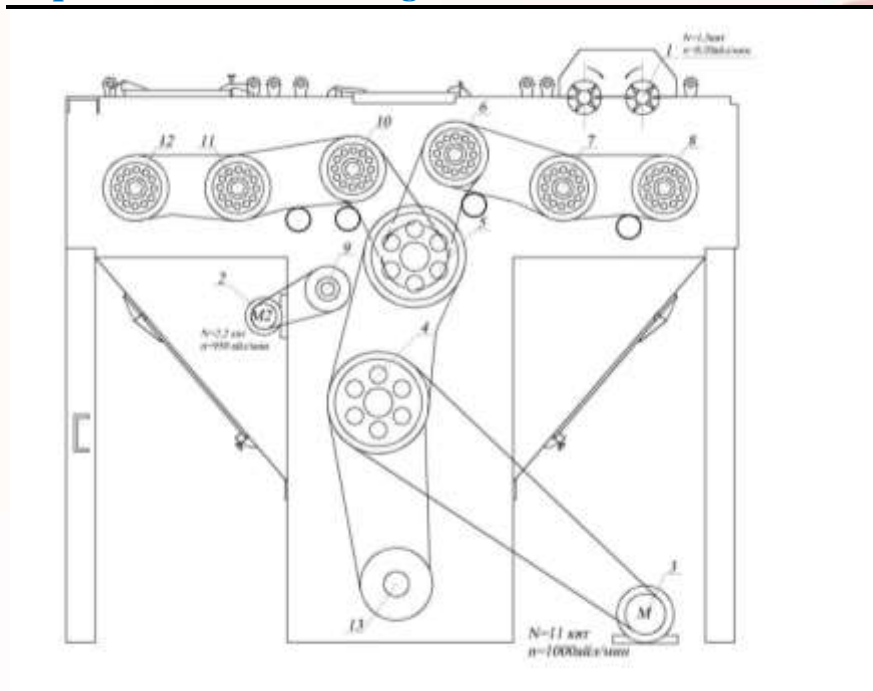


Рис-1. Кинематическая схема для одной зоны хлопкоочистительной машины УХК

Свойства рекомендуемой схемы привода агрегата является кинематической связью между рабочими органами: пильчатых цилиндров 4,5, колковых барабанов 7,8,11,12, щеточных барабанов 6,7 и шнеком для выхода сора 13. При этом, обеспечивается работа рабочих органов в одной цепи потока. Это позволяет уменьшения заторов, увеличения эффективности очистки, уменьшения поврежденности волокна и семян. Анализ кинематической схемы машины УХК с рекомендуемым приводом показывает, что для обеспечения требуемых коэффициентов неравномерности угловых скоростей, колковых транспортирующих барабанов, позволяющих необходимого рыхления и очистки хлопка использована ременная передача с переменным передаточным отношением. Это обеспечивается за счет эксцентричных натяжных роликов.

Для обеспечения круговых колебаний колковых барабанов секции очистки хлопка от мелкого сора модернизированного агрегата УХК достаточной степени барабаны изготовлены составными, дополнительно оборудованы втулками (Рис. 2).

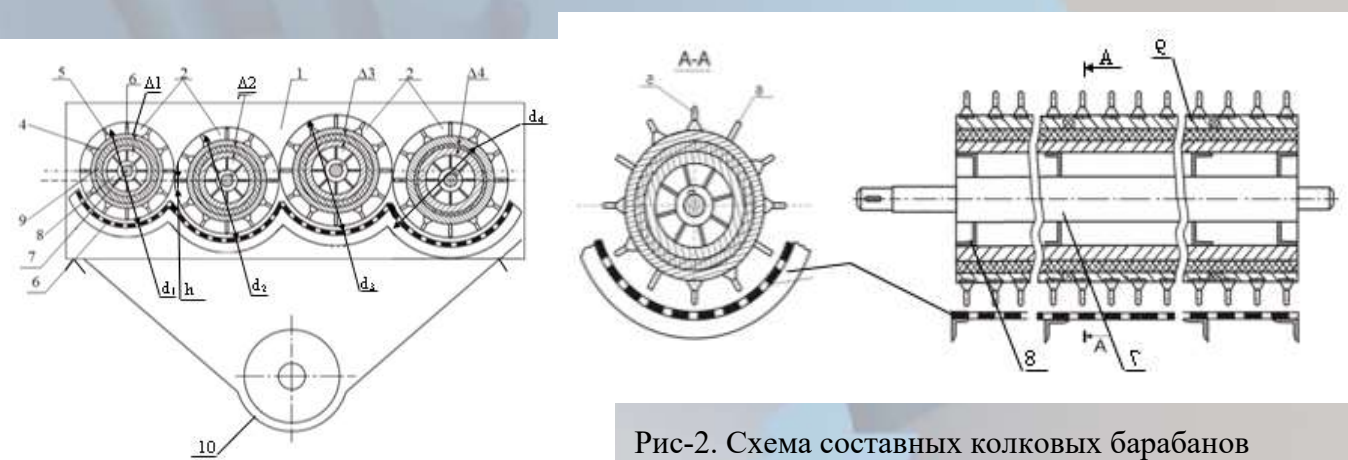


Рис-2. Схема составных колковых барабанов

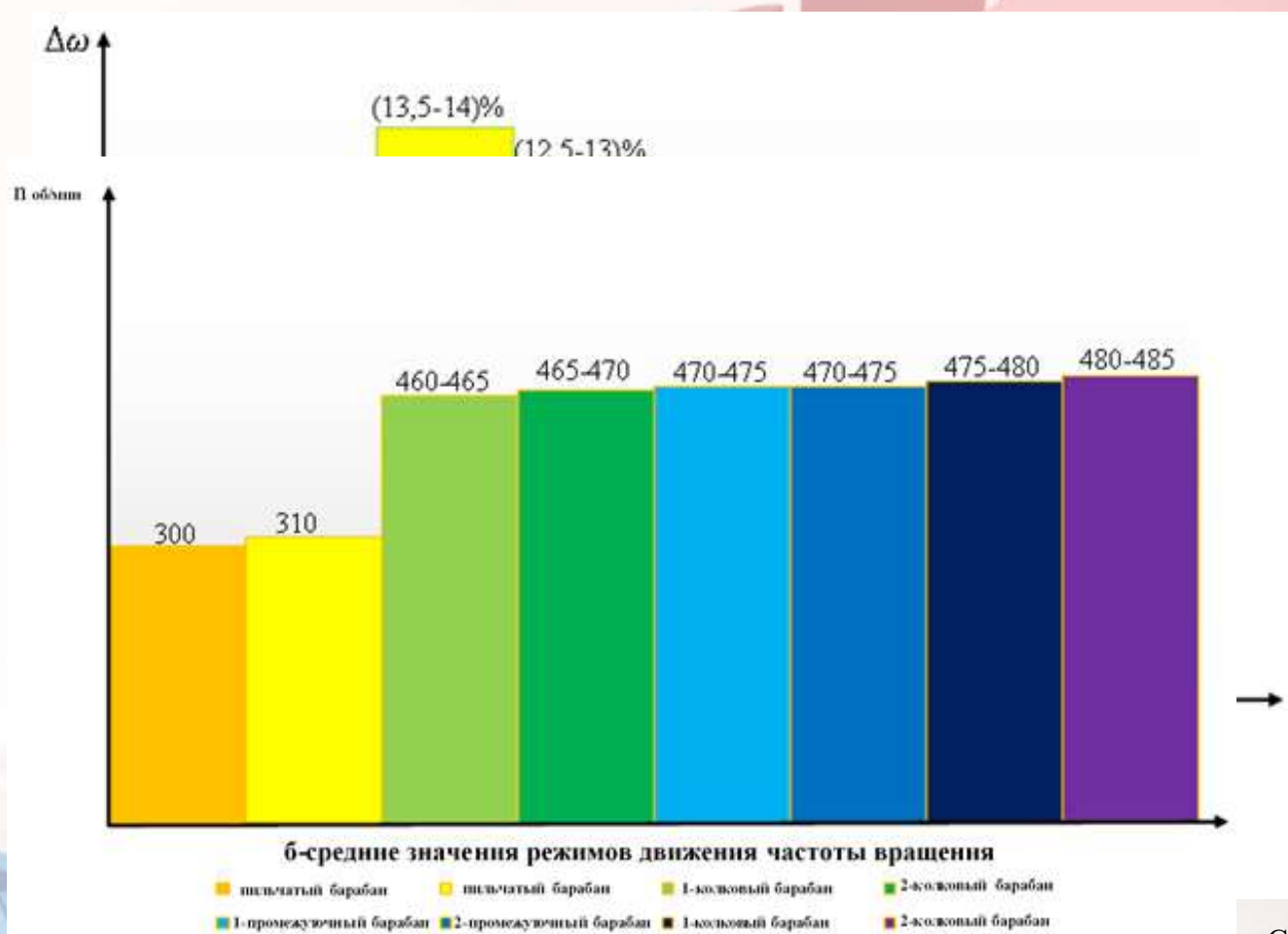


Рис-3.

значения режимов движения рабочих органов

Средние

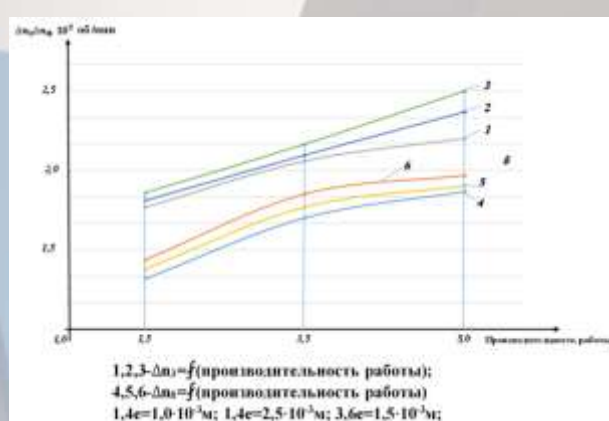
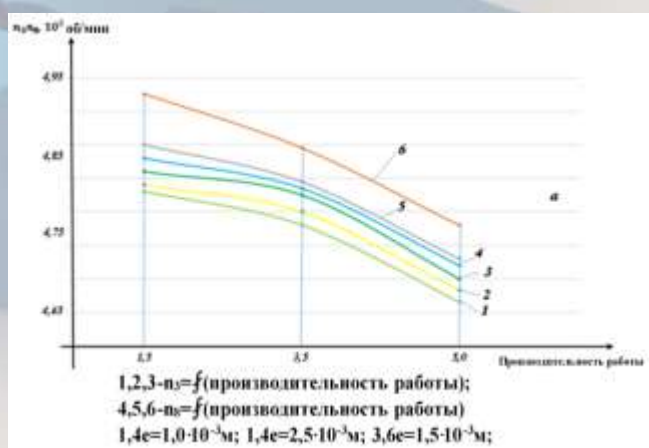


Рис-4. Графики изменения частоты вращения входных и выходных колковых барабанов в зависимости производительности работы

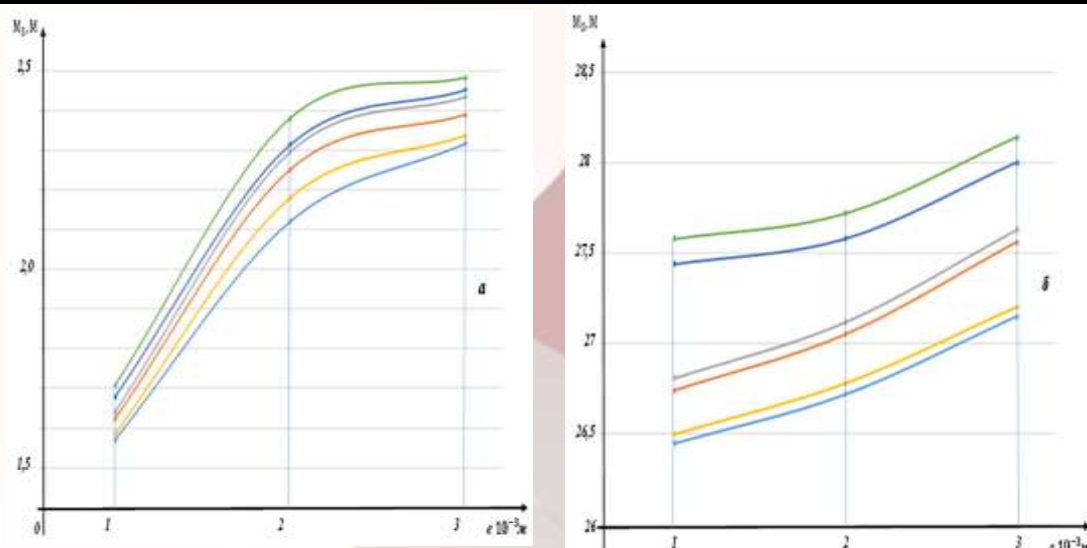


Рис-5. Графики связи нагруженности валов входных и выходных колковых барабанов

При рекомендованных выше изложенных значениях частоты вращения и эксцентриситет натяжных роликов ременных передач при последовательности рабочих органов обеспечивается уменьшением средних значений крутящих моментов, а также охвата колебаний, не будут заторы, расход мощности уменьшается на 15%, ресурс работы повышается, эффективность очистки увеличивается.

Для определения параметров очистительной секции от мелкого сора проведены полнофакторные эксперименты. Приемлемые значения режимов работы и параметров определены использованием метода математического планирования многофакторных экспериментов [19]. Входные факторы x_1 -производительность машины, x_2 -эксцентриситет натяжного ролика входного колкового барабана ременной передачи, x_3 -эксцентриситет натяжного ролика выходного колкового барабана ременной передачи.

Сведения, полученные в результате эксперимента обработаны с использованием программы «PLANEX» и являются адекватными, выражающиеся следующим регрессионными уравнениями:

-эффективность очистки хлопка (%):

$$Y_1 = 90,519 - 0,802X_1 + 0,276X_2 + 0,294X_3 - 0,9197X_1^2 - 0,560X_1X_2 - 0,522X_1X_3 - 0,426X_2^2 - 0,175X_2X_3 - 0,419X_3^2 \quad (1)$$

-коэффициент неравномерности вращения угловой скорости входного колкового барабана:

$$Y_2 = 0,0117 - 0,049X_1 + 0,0046X_2 + 0,0016X_3 + 0,0037X_1^2 + 0,0005X_1X_2 + 0,0005X_1X_3 + 0,0022X_2^2 + 0,0005X_2X_3 + 0,0013X_3^2 \quad (2)$$

При высокой частоте и для обеспечения нахождения коэффициента неравномерности вращения угловой скорости входного барабана в установленных границах, не превышая требуемых значений определены следующие параметры: производительность 6,35 т/ч, эксцентриситет натяжного ролика входного колкового барабана 2,6 мм и эксцентриситет натяжного ролика выходного колкового барабана 1,2 мм.

Результаты сравнительных испытаний конструкции, применяемого эффективных ременных передач в приводах хлопкоочистительного агрегата. Приведены сравнительные результаты испытания модернизированного хлопкоочистительного агрегата, изготовленного в унитарном предприятии «REAL AGRO COTTON» UK, результаты сравнительного производственного испытания по применению ременных передач с переменными передаточными отношениями в очистителе хлопка от мелкого сора типа 1ХК, а также экономическая эффективность, полученная в результате применения модернизированных хлопкоочистителей УХК и 1ХК на производстве.

Производственные испытания показали, что рабочие органы модернизированного хлопкоочистительного агрегата были взаимосвязаны кинематически, при осуществлении изменения угловых скоростей в соответствующих дистанциях относительно существующего очистительного агрегата, что привело к уменьшению расхода мощности на 3,7 кВт, к повышению эффективности очистки от сорных примесей на 7,7%, к уменьшению сорных примесей в составе очищенного хлопка на 0,08%, ликвидированы заторы хлопка при применении ременных передач с переменным передаточным отношением в машинах 1ХК, поэтому относительно существующей конструкции эффективность очистки увеличилась на 7,05%, уменьшилась поврежденность волокон и семян на 1,12% и 1,23% соответственно, а также количество свободного волокна уменьшается на 0,45% , исключены случаи возникновения заторов волокна.

Выводы.

Для обеспечения достаточных вращательных колебаний колковых барабанов в секции очистки хлопка от мелкого сора модернизированного агрегата УХК барабаны, которые дополнительно оборудованы упругими втулками. Рекомендованный, модернизированный агрегат УХК, имеющий передаточные механизмы с новой компоновкой где каждый рабочий орган имеет законы движения нагруженности и угловые скорости (частоты вращения). Определены изменения нагруженности и угловых скоростей за счёт изменения коэффициентов жёсткости резиновых втулок колковых барабанов. Для обеспечения непрерывности процесса очистки хлопка, что способствует к предотвращению заклинивания при производительности входного колкового барабана 5,0 т/ч ($460 \div 465$) об/мин при частоте вращения в промежутке ($485 \div 490$) об/мин выходного колкового барабана охваты колебаний рекомендуется выбирать для $e = (2,5 \div 3,0) \cdot 10^{-3}$ м, Δn_8 для $(0,5 \div 1,0) \cdot 10^{-3}$ м. При этом рекомендуется выбрать в пределах: $n_4 = (465 \div 470)$ об/мин, $n_5 = n_6 = (470 \div 475)$ об/мин, $n_7 = (475 \div 480)$ об/мин, $n_8 = (480 \div 485)$ об/мин. Соответственно целесообразно выбрать для Δn_4 эксцентриситет $(2,5 \div 3,0) \cdot 10^{-3}$ м, для Δn_5 , Δn_6 : $(1,5 \div 2,0) \cdot 10^{-3}$ м, для Δn_7 : $(1,5 \div 2,0) \cdot 10^{-3}$ м при последовательности рабочих органов обеспечивается уменьшение средних значений крутящих моментов и охват колебаний, что приводит к предотвращению заклинивания, при этом расход мощности уменьшается до 15%, ресурс работы увеличивается, обеспечивается высокая эффективность очистки. По результатам полнофакторного эксперимента высокая скорость и коэффициент неравномерности угловой скорости колкового барабана не превышали требуемых значений, производительность составляет 6,35 т/ч, эксцентриситет натяжного ролика входного колкового барабана ременной передачи 2,6 мм, выходного колкового барабана ременной передачи 1,2 мм. В этих значениях фактор хлопкоочистительного эффекта составляет 90,83%, коэффициент неравномерности вращения колкового барабана составляет 0,015. Производственные испытания показали, что рабочие органы модернизированного хлопкоочистительного агрегата кинематически связаны, при осуществлении изменения угловых скоростей в соответствующих промежутках, при этом расход мощности относительно существующего очистительного агрегата уменьшается на 3,7 кВт, эффективность очистки хлопка от сора увеличивается на 7,7%, содержание сорных примесей в очищенном хлопке уменьшается на 0,08%, при применении ременных передач с переменным передаточным отношением в машине 1ХК относительно существующей конструкции очистительный эффект повышается на 7,05%, поврежденность волокон и семян уменьшается на 1,12% и 1,23% соответственно, количество свободных волокон уменьшается на 0,45%, отсутствует заклинивания хлопка.

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. 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). Mamatova, D. A., & Djuraev, A. (2015).

3. 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).
4. 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).
5. 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.
6. 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.
7. Плеханов, А. Ф., Маматова, Д. А., Джураев, А., Сарттарова, 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.
8. Нематов, А., & Маматова, Д. (2022). РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ В ПРИВОДАХ ОЧИСТИТЕЛЕЙ ХЛОПКА. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 3, 24-30.
9. Mamatova, D. A., & Djuraev, A. (2016). Analysis of Belting Stiffness Transmission Impact on Rotating Mass Motion Law of Technological Machines. Journal of Machinery Manufacturing and Automation (JMMA) China, 1, 15-20.
10. Mamatova, D. (2020). Development of a Constructive Scheme to Justify the Parameters of a Belt Drive with a Driven Composite Pulley and with Elastic Elements.
11. Mamatova, D. (2019). Influence of Belt Transmission Parameters on the Stiffness of the Elastic Elements of the Driven Pulley and Tensioning Roller.
12. Mamatova, D. (2020). Study of the influence of the parameters of the belt drive on the stiffness of the elastic element of the composite tension roller.
13. Mamatova, D. (2020). РАСЧЕТ ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА В РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧЕ.
14. Vasilievna, D. N., & Viktorovna, A. A. (2022). REED OSCILLATIONS UNDER THE ACTION OF INERTIAL FORCES. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 3, 31-38.2.
15. Usarov, M., Salokhiddinov, A., Usarov, D. M., Khazratkulov, I., & Dremova, N. (2020, June). To the theory of bending and oscillations of three-layered plates with a compressible filler. In IOP Conference Series. Materials Science and Engineering (Vol. 869, No. 5). IOP Publishing.
16. Махаммадрасул, Э., Дремова, Н. В., & Нуруллаева, Х. Т. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ОТРАЖЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН ОТ ПОВЕРХНОСТИ РАБОЧЕГО ОРГАНА.
17. Vasilievna, D. N. (2022). MATHEMATICAL MODEL OF BENDING-TORSIONAL VIBRATIONS OF THE MECHANICAL SYSTEM" BATAN MECHANISM". European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 3, 43-47.
18. Mamatova, D. (2022). THEORETICAL DESCRIPTION OF PARAMETERS OF BELT CONDITIONS WITH CONTINUOUS TRANSITIONAL RELATIONS. Conferencea, 121-127.
19. Mamatova, D., Nematov, A., & Nurullayeva, K. (2022). FULL-FACTORY EXPERIMENTAL STUDIES. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 2, 34-44.