



## Применение Шнекового Устройства При Очистке Хлопка И Анализ Результатов Полного Факторного Эксперимента

### Аннотация:

В статье проведены многофакторные эксперименты путем чередования результатов, полученных в шнековом рабочем органе, используемом в предлагаемом очистителе. Определено влияние угла наклона колков на периметр винтовой окружности, число оборотов шнека, зазора между колками и сетчатой поверхностью на эффективность очистки.

### Ключевые слова:

Эффективность очистки, угол наклона, Полный факторный эксперимент, шнек, конвейр, хлопок, семена.

### Information about the authors

**Ражабов Ибрат Яхшимуродович, Муродов Ориф Жумаевич**  
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, ул., Шахджохана 5, 100000, г. Ташкент, Республика Узбекистан

На основании полученных экспериментальных результатов разработан очиститель хлопка от мелких примесей с корпусом шнека с расположенными вдоль шнековой линии ворсами. В этих исследованиях были проведены многофакторные эксперименты с целью чередования основных показателей рабочего органа такого шнека очистки. В результате первичных исследований установлено, что основные технологические показатели предлагаемого очистителя с шнековым органом, эффективность очистки, число оборотов шнека шнекового органа, технологический зазор между корпусом шнекового органа и ворсом, и угол наклона рабочей части сваи, и они были приняты в качестве входных факторов.

Эффективность очистки предлагаемого улучшенного очистителя была принята в качестве выходного фактора в многонациональных экспериментах.

Всего было проведено 8 экспериментов с пятью повторностями при двух уровнях выбранных выходных факторов в многонациональных экспериментах, т.е.  $2^3$  просмотра.

Факторы, принятые в экспериментах, и их уровни представлены в таблице.

**Таблица. Полный факторный анализ альтернатив процесса очистки для очистителей в улучшенной конструкции**

Название факторов	Код обозначения	Фактические значения факторов			Интервал изменения
		-1	0	+1	
Угол наклона заготовки сваи, $\alpha$ (град.)	$X_1$	30	45	60	15
Число оборотов шнека шнекового рабочего органа, $n$ (мин <sup>-1</sup> .)	$X_2$	200	260	320	60



Технологическая выемка между острием сваи и поверхностью оболочки, $\delta$ (мм.)	$X_3$	12	18	22	6
---	-------	----	----	----	---

После выбора основных факторов и уровней их варьирования определяют, по каким основным входным факторам можно чередовать технологические и конструктивные показатели предлагаемого винтового рабочего органа и оценивать работу.

Фактические значения факторов рассчитываются следующим образом.  $X_1=(\alpha-45)/15$ ;  $X_2=(n-260)/60$ ;  $X_3=(\delta-18)/6$ ;

Опыты проводились в Наманган-77 селекционных сортов 1, 2 и 3, 1 сорта, в которых первичная грязность хлопка составила 5,3 и 7,6 %, влажность 8 и 9 % соответственно.

Уравнение регрессии исходного вида было получено на основе расчетов в указанном порядке.

Уравнение регрессии, полученное для Наманганской-77 селекции 1 - сорта 2 - класса, имеет следующий вид:  $Y_1= 44,375 - 1.125X_1 + 2.375X_2 + 1.125 X_3 - 0,125 X_1X_2 + 0,125X_1X_3 + 1.125 X_2X_3 + 0,125X_1X_2X_3$  (1)

Уравнение регрессии, полученное в Наманганской-77 селекции 3 - сорта 1 - класса, имеет следующий вид:

$$Y_3= 42,5 - 1.25X_1 + 2X_2 + 1,25X_3 + 0.25X_1X_2 + 1.25X_2X_3 \quad (2)$$

Таким образом, полученное уравнение регрессии первого вида адекватно освещает исследуемый процесс, то есть математическая модель (поликном) хорошо согласуется с экспериментальными данными. Обработкой результатов ТОТ было получено приближенное уравнение регрессии (многочлен первого порядка), которое имеет вид:

$$Y_1= 44,375 - 1.125X_1 + 2.375X_2 + 1.125 X_3 + 1.125 X_2X_3 \quad (3)$$

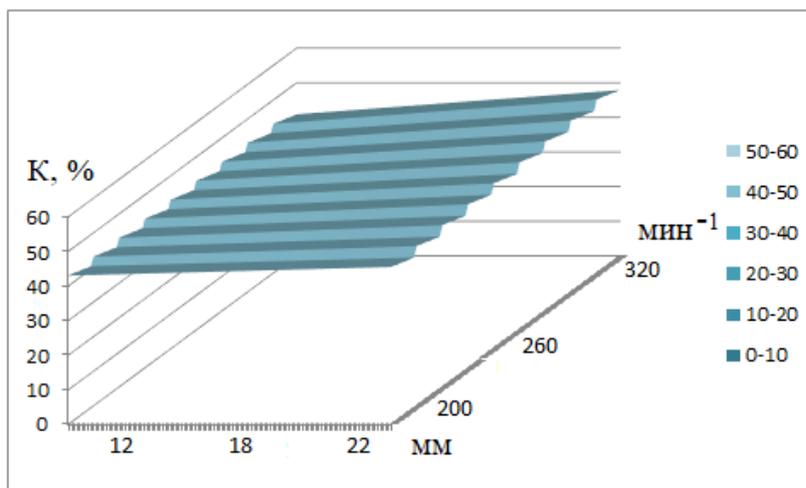
Уравнение регрессии для очистки хлопка 3-го сорта было получено тем же методом и имеет следующий вид:

$$Y_3= 42,5 - 1.25X_1 + 2X_2 + 1,25X_3 + 1.25X_2X_3 \quad (4)$$

Интерпретация уравнений регрессии показывает, что выходной показатель эффективности очистки зависит от основных входных факторов: угла наклона колки, числа оборотов шнека, зазора между колков и поверхностью сетки.

Путем сравнения полученных результатов были выбраны следующие значения факторов, влияющих на процесс очистки, а рекомендуемые параметры представлены на следующем графике 1.

- ✓ угол наклона колков-300;
- ✓ число оборотов шнека-320 мин<sup>-1</sup>;
- ✓ зазор между ворсом и сетчатой поверхностью - 22 мм.



**Рис.1. Чередующийся график входящих и исходящих факторов**

По полученным альтернативным значениям можно рассчитать величину эффективности очистки в рамках экспериментов по уравнению регрессии.

### Список литературы

1. Муродов О.Ж. Анализ влияния переменности угловой скорости пыльчатого барабана на угол отклонения захваченной летучки в очистителе хлопка / Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Экономическое образование" Москва // «ДИЗАЙН и ТЕХНОЛОГИИ», 2021, 81 (123). С. 73-77.
2. Муродов О.Ж. Разработка конструкции и обоснование параметров вибрационного пластмассового колосника очистителя хлопка от крупного сора/ Диссертация (PhD) 2018/7/9//Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности.Р.120.
3. Murodov, O. J., & Adilova, A. S. (2022). Evaluation of the performance of a cyclone dust collector used to reduce environmental pollution in cotton processing plants. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1112, Issue 1, p. 012150). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1112/1/012150>.
4. Murodov, O. (2019). Perfection of designs and rationale of parameters of plastic Koloski cleaning cleaners. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(12), 2640-2646.
5. MURODOV, O., JURAEV, A., PLEKHANOV, A., & TASHPULATOV, D. (2022). INFLUENCE OF PARAMETERS OF A PLASTIC MULTI-FACE GRATE ON ELASTIC SUPPORTS IN A COTTON CLEANER ON THE FREQUENCY OF SYSTEM VIBRATIONS AND THE EFFECT OF CLEANING FIBER MASS FROM WEED AND HARDIMPURITIES. *PROCEEDINGS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS*, 171.
6. Муродов, О. Д. (2021). Влияние формы сетки очистителя мелкого сора для хлопка-сырца на очистительный эффект. *Технологии и качество*, (2), 52-55.
7. Khojiev, M. T., Juraev, A. D., Murodov, O. D., & Rakhimov, A. K. (2019). Development of design and substantiation of the parameters of the separator for fibrous materials. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2), 5806-5811.
8. ДЖУРАЕВ, А. Д., ЭЛМОНОВ, С. М., МУРОДОВ, О. Д., & ХУСАНОВ, Б. К. У. (2016). РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЙ БАРАБАН ДЛЯ СЪЕМА ХЛОПКА-СЫРЦА С ПИЛЬНЫХ ЦИЛИНДРОВ И ЕГО ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ В ОЧИСТИТЕЛЯХ. In *Поколение будущего: взгляд молодых ученых* (pp. 314-316).



9. Murodov, O. (2021, April). Development of an effective design and justification of the parameters of the separation and cleaning section of raw cotton. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1889, No. 4, p. 042012). IOP Publishing.
10. Джураев, А., Мирахмедов, Ж., Муродов, О., Мамадалиева, Ш., & Нуруллаева, Х. (2006). Колосниковая решетка очистителя хлопка с многогранными колосниками.
11. Djurayevich, D. A., & Jumayevich, M. O. (2017). Groundation of the parameters of grate bar on elastic support with non-linear hardness. *European science review*, (7-8), 109-111.
12. Khodjiev, M. T., Murodov, O. J., & Eshmurodov, D. (2020). Creation of Scientific-Based Construction of the Separator with Insulation Camera. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(4), 3231-5.
13. МУРОДОВ, О., АДИЛОВА, А., & САИДОВА, Н. (2022). АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЦИКЛОНОВ. In *Молодежь и наука: шаг к успеху* (pp. 393-396).
14. АДИЛОВА, А. Ш. (2022). ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМУЛЫ ЭЙЛЕРА-ЛАГРАНЖА ДЛЯ РАСЧЕТА ПОТОКА ЧАСТИЦ В ЦИКЛОНЕ. In *Проблемы развития современного общества* (pp. 57-61).
15. Jumayevich, M. O., & Shuhratovna, A. A. (2022). TOLALI CHIQINDILAR BOLGAN CHANGLI HAVO TARKIBINI ORGANISHDA OLIB BORILGAN NAZARIY TADQIQOTLAR. In *INTERNATIONAL CONFERENCES ON LEARNING AND TEACHING* (Vol. 1, No. 2).
16. Djuraev, A., Narmatov, E. A., Murodov, O. J., Yormamatov, T., & Olimjonov, B. K. (2021, April). Analysis of the vibrations of a console column made on a base with non-line protection in gin. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1889, No. 4, p. 042017). IOP Publishing.
17. Khodjiev, M. T., Murodov, O. J., Eshmurodov, D. D., & Eshnazarov, D. A. (2020, May). Tests in the insulating cameras of the improved separator. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 862, No. 3, p. 032025). IOP Publishing.
18. Abdugaffarov, K. J., Safoev, A. A., & Murodov, O. J. (2020, May). Improving the quality of lint by strengthening the cleaning of cotton seeds from waste. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 862, No. 3, p. 032026). IOP Publishing.
19. Khojiev, M. T., & Murodov, O. J. (2019). Researches Gained in Process with Developed CC-15A Separator. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 6(4), 8735.
20. Хожиев, М. Т., Ташпулатов, Д. С., Джураев, А. Д., Муродов, О. Д., Рахимов, А. Х., Плеханов, А. Ф., ... & Разумеев, К. Э. (2019). Сепаратор хлопка-сырца.
21. ОЖ Муродов, АШ Адилова. Оценка параметров газового потока циклона и разработка новых технических решений пылеуловителей/ Роль и задачи в развитии систем автоматизации технологических процессов». Республиканская научно-практическая конференция. Фергана 2021. С.22-23.
22. Murodov, O. Zh. (2021). Influence of the mesh shape of the fine litter cleaner for raw cotton on the cleaning effect. *Technology and quality*, (2), 52.
23. Murodov, O. J., & Sh, A. (1993). Adilova Analysis of harmful mixtures in air flow during cotton cleaning. *Tashkent state technical university named after Islam Karimov. Technical science and innovation. The Journal was established in.*



24. Муродов, О. Ж., & Рустамова, М. У. (2018). Расчёт цилиндрической пружины кручения механизма перемещения материала швейной машины КЛ. 1022. In *Перспективные этапы развития научных исследований: теория и практика* (pp. 220-222).
25. МУРОДОВ, О. Ж. (2021). Новая конструкция пильного цилиндра хлопка на упругих подшипниковых опорах. In *БУДУЩЕЕ НАУКИ-2021* (pp. 212-214).
26. Муродов, О. Ж., & Ражабов, О. И. Результаты экспериментального исследования нагруженности и характера колебаний многогранной сетки на упругих опорах очистителя хлопка/Учредители: Ивановский государственный политехнический университет. *Известия высших учебных заведений, 5(395)*, 191-197.
27. Муродов, О. Ж. (2021). Снижение повреждаемости семян в сепараторе хлопка-сырца. *Технологии и качество*, (3 (53)), 48.
28. МУРОДОВ, О. Ж., & АТАЖАНОВ, Н. Э. У. (2021). Разработка новых схем механизмов перемещения материала швейных машин. In *БУДУЩЕЕ НАУКИ-2021* (pp. 214-216).
29. Муродов, О. Ж. (2016). Кинематический анализ замкнутого рычажно-шарнирного механизма перемещения материала швейной машины. *Молодой ученый*, (13), 190-192.
30. Муродов, О. Ж., & Шодиев, Г. Ш. (2016). Экспериментальное определение нагруженности механизма перемещения материала с упругими связями швейной машины. *Молодой ученый*, (13), 187-190.
31. Муродов О.Ж., Саидова Н.А., Адилова А.Ш. Анализ теоретических и практических исследований по очистке воздуха от пыли при первичной переработке хлопка// Сборник статей 10-й Международной молодежной научной конференции. Том 5 (10). С.-283-287.
32. Муродов О. Ж., Рудовский П. Н., Корабельников А. Р. Определение собственных частот и форм свободных колебаний колосниковой решетки очистителя хлопка-сырца // Технологии и качество. 2022. № 1(55). С. 24–28. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2022-1-55-24-28>.
33. РАЖАБОВ, И. Я., & ЎҒЛИ, Ф. Б. Ф. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ СИЛ ТРЕНИЯ В РЕМЕШКОВЫХ ПАРАХ И ИЗНОСА РЕМЕШКА. *М-75 МЛ-61*, 61389.
34. РАЖАБОВ, И. Я., & ФАХРИДДИНОВ, Б. Ф. Ў. (2022). ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЯВЛЕНИЯ И РАЗРАСТАНИЯ ТРЕЩИН В РЕМЕШКАХ ВЫТЯЖНОГО ПРИБОРА КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНЫХ И РОВНИЧНЫХ МАШИН. In *Молодежь и XXI век-2022* (pp. 393-396).
35. Agzamov, M., Radjabov, I., & Yuldashev, D. (2021, December). Research of the reasons of increased drop in cotton seeds after generation with reduced density of raw roller. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 939, No. 1, p. 012072). IOP Publishing.
36. РАЖАБОВ, И. Я., & АТАЖАНОВ, А. Б. (2021). ФРАКЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЗАСОРЕННОСТИ ХЛОПКА-СЫРЦА. In *Молодежь и XXI век-2021* (pp. 383-286).
37. РАЖАБОВ, И. Я., & САФОЕВ, А. А. (2021). ВЛИЯНИЕ ВОРСА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ И ЗАЖГУЧЕННОСТИ ХЛОПКА. In *Юность и знания-гарантия успеха-2021* (pp. 386-388).
38. Razhabov, I., Safojev, A., Agzamov, M., & Yuldashev, D. (2020). Cleaner of Raw Cotton with a Screw Working Body.
39. РАЖАБОВ, И. Я., САФОЕВ, А. А., & АБДУКАДЫРОВА, Н. А. (2020). НОВЫЙ ОЧИСТИТЕЛЬ ХЛОПКА-СЫРЦА. In *МОЛОДЕЖЬ И НАУКА: ШАГ К УСПЕХУ* (pp. 328-331).



40. Safoyev, A. A., & Rajabov, I. Y. (2019). Ensuring the increase of the intensity of cleaning cotton from a small sorah. *Textile Journal of Uzbekistan*, 6(2), 2.
41. РАЖАБОВ, И. Я., САФОЕВ, А. А., & ПАРДАЕВ, Б. Ч. (2017). ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛКОВОГО ШНЕКА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА-СЫРЦА. In *Наука молодых-будущее России* (pp. 321-324).
42. Ражабов, И. Я., & Хаджаев, С. С. (2014). МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ И ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ПРИЖИМНОЙ ЛАПКИ ПОРТАТИВНОЙ ЭЛЕКТРОЗАКРОЙНОЙ МАШИНЫ. In *Юность и знания-гарантия успеха* (pp. 346-349).
43. Махмутов, З. Р., Ражабов, И. Я., & Хаджаев, С. С. (2014). МЕХАНИКА АВТОМАНИПУЛИРОВАНИЯ ПОЛЫХ ДЕТАЛЕЙ обуви. In *Юность и знания-гарантия успеха* (pp. 256-259).
44. Хаджаев, С. С., & Бутовский, П. М. (2014). МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ И ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ПРИЖИМНОЙ ЛАПКИ портативной электроразкройной машины. In *Молодые ученые-основа будущего машиностроения и строительства* (pp. 371-375).
45. Росулов, Р. Х., Бобожонов, С. Х., & Ражабов, И. Я. (2014). НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКА ПИЛЬЧАТЫХ СЕГМЕНТОВ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН. In *Юность и знания-гарантия успеха* (pp. 357-360).
46. Ражабов, И. Я., Агзамов, М. М., & Каримова, М. М. К. (2023). ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ В ШНЕКОВОЙ ЧАСТИ ОЧИСТИТЕЛЯ. *Endless light in science*, (февраль), 251-260.
47. Саидова, Н. А., Муродов, О. Ж., & Адилова, А. Ш. (2023). ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЯ НАВЬЕ-СТОКСА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИНАМИКИ ПЫЛЕВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ НА ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДАХ. *Gospodarka i Innowacje.*, 33, 54-59.
48. ОЖ Муродов, АД Джураев Кинематический и динамический анализ механизмов перемещения материалов швейных машин (Монография). Ташкент, Камалак-пресс, 2013. 170 с 1 (7), 170.
49. MURODOV, O., & RAJABOV, O. RESULTS OF AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE LOAD AND THE CHARACTER OF A MULTI-FACE NET VIBRATIONS ON ELASTIC COTTON CLEANER SUPPORTS.