

Научная статья

УДК 667.021

doi 10.34216/2587-6147-2021-2-52-52-55

Ориф Жумаевич Муродов

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан
baxrinjom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7016-8680>

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ СЕТКИ ОЧИСТИТЕЛЯ МЕЛКОГО СОРА ДЛЯ ХЛОПКА-СЫРЦА НА ОЧИСТИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ

Аннотация. Повышение эффективности очистки хлопка-сырца от сорных примесей позволяет в конечном счете повысить качество продукции текстильной промышленности. Установлено, что при использовании на очистителях с колковыми барабанами сетки цилиндрической формы движение летучек хлопка-сырца имеет монотонный характер. Это объясняется тем, что возбуждающая сила, действующая на летучки со стороны сетки, имеет стабильную частоту, определяемую в основном частотой вращения колкового барабана. Такой режим работы очистителя не позволяет эффективно удалять сорные примеси. Для повышения эффективности работы очистителя предлагается использовать сетку в виде многогранной призмы. Установлено, что по конструктивным условиям минимальное число граней сетки равно четырем. Экспериментально получена зависимость очистительного эффекта от числа граней перфорированной сетки очистителя. Установлено, что с увеличением числа граней сетки снижается очистительный эффект и повреждаемость волокна. При числе граней равном шести удается достичь повышения очистительного эффекта в среднем на 16 % при незначительном увеличении повреждаемости волокна.

Ключевые слова: хлопок-сырец, очиститель мелкого сора, очистительный эффект, перфорированная сетка, колковый барабан, летучка

Для цитирования: Муродов О. Ж. Влияние формы сетки очистителя мелкого сора для хлопка-сырца на очистительный эффект // Технологии и качество. 2021. № 2(52). С. 52–55. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2021-2-52-52-55>.

Original article

Orif Zh. Murodov

Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Uzbekistan

INFLUENCE OF THE MESH SHAPE OF THE FINE LITTER CLEANER FOR RAW COTTON ON THE CLEANING EFFECT

Abstract. Increasing the efficiency of cleaning raw cotton from weeds will ultimately improve the quality of products in the textile industry. It has been established that when using cylindrical mesh on purifiers with peg drums, the exciting force acting on the strips from the side of the net has a stable frequency, determined mainly by the frequency of rotation of the peg drum. This mode of operation of the cleaner does not effectively remove trash impurities. To improve the efficiency of the cleaner, it is proposed to use a grid in the form of a multifaceted prism. It was found that, by design conditions, the minimum number of mesh faces is four. The dependence of the cleaning effect on the number of faces of the perforated mesh of the cleaner has been experimentally obtained. It was found that with an increase in the number of mesh edges, the cleaning effect and fiber damage decrease. With the number of faces equal to six, it is possible to achieve an increase in the cleaning effect by an average of 16 % with a slight increase in fibre damage.

Keywords: raw cotton, fine litter cleaner, cleaning effect, perforated mesh, peg drum, fibre damage, flytrap

For citation: Murodov O. Zh. Influence of the mesh shape of the fine litter cleaner for raw cotton on the cleaning effect. *Tekhnologii i kachestvo* = Technologies & Quality. 2021;2(52):52–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2021-2-52-52-55>.

Для очистки хлопка-сырца от мелкого сора традиционно используются машины, основными рабочими органами которых являются

колковые барабаны и перфорированная решетка [1, 2]. Колковый барабан протаскивает слой хлопка-сырца, состоящий из летучек, слабо связанных между собой силами сцепления, по перфорированной сетке, через отверстия которой

© Муродов О. Ж., 2021

выпадают сорные примеси. Процесс очистки имеет ярко выраженный стохастический характер и никогда не обеспечивает полную очистку, т. е. выделение из сырца всех имеющихся примесей. Повышение эффективности очистки является актуальной задачей, направленной на повышение качества текстильных материалов, вырабатываемых из хлопкового волокна.

Эта задача решается за счет совершенствования конструкции рабочих органов очистителя и оптимизации технологических режимов. Установлено, что в процессе очистки летучки хлопка-сырца и их комплексы с сорными примесями совершают колебательные движения, которые способствуют миграции сорных примесей в слое сырца и выпадению их через отверстия в сетке. Интенсивность процесса увеличивается в случае возникновения резонансных явлений.

Возбуждающей силой в этом процессе является сила реакции со стороны сетки, действующая на движущиеся по ней под действием колков летучки. Эта частота определяется стабильными величинами: конструктивными параметрами сетки и частотой вращения барабана.

Собственная частота колебаний сорных примесей, напротив, является случайной величиной, поскольку масса сорных примесей и жесткость летучек являются случайными величинами. В результате детерминированные параметры технологического процесса обеспечивают рациональные режимы выделения сора не для всех его компонентов, имеющихся в перерабатываемом материале.

В работах [3–5] теоретически обосновано применение сетчатой поверхности, имеющей ограниченную форму. Такая форма приводит к дополнительным частотным гармоникам в спектре изменения вынуждающей силы, которые вызывают резонансные явления для большего числа сорных примесей в волокне, что, в конечном счете, должно привести к повышению очистительного эффекта. В исследовании [6] приведена методика количественной оценки изменения структуры хлопка-сырца по технологическим переходам, позволяющая оценить эффективность применения отдельных машин в поточной линии.

Технологические эксперименты по влиянию огранки перфорированной сетки на очистительный эффект и качество волокна проводили в производственных условиях хлопкозаводов «Қорасув пахта тозалаш», «Қизилтепа пахта тозалаш» (Республика Узбекистан) на базе серийных очистителей хлопка 1ХК.

В качестве контрольного варианта использовалась существующая технология очист-

ки хлопка, при которой под колковым барабаном на дуге 108° установлена цилиндрическая перфорированная сетка. В экспериментальных вариантах очиститель хлопка оснащался сеткой, имеющей призматическую форму с 4, 5, 6 и 7 гранями на дуге 108° (рис. 1) Кроме того, исследовалось влияние зазора между вершинами колков и сетчатой поверхностью.

В качестве перерабатываемого продукта использовался хлопок-сырец первого сорта с влажностью 8,8 % и общей засоренностью 4,6 % (засоренность крупным сором 2,6 %, мелким 2,0 %).

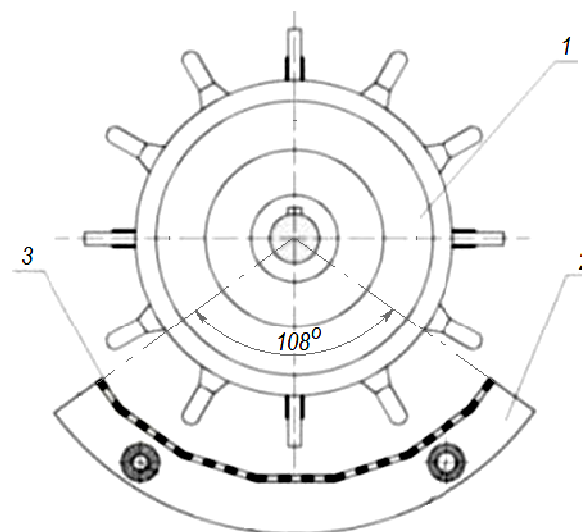


Рис. 1. Общий вид зоны очистки с использованием многогранной сетчатой поверхности:
1 – колковый барабан; 2 – боковина сетки;
3 – поверхность сетки

После пропускания хлопка-сырца через очиститель для каждого варианта определялись влажность, засоренность, очистительный эффект. Для определения названных показателей использовались методики согласно стандартам Республики Узбекистан О`zDst 643–2006, О`zDst 644–2006, О`zDst 592–2008. Влажность хлопка измеряли на лабораторном приборе ВХС-М1 с использованием лабораторных весов марки ВЛКТ. Очистительный эффект определялся на лабораторной установке марки ЛКМ.

Известно [7], что в существующей конструкции сетчатой поверхности очистительный эффект невысокий. Основными причинами этого являются: недостаточная сопротивляемость сетки движению частиц хлопка; монотонность взаимодействия хлопка с сетчатой поверхностью. В рекомендуемой технологии очистки хлопка используется многогранная сетчатая поверхность, где постоянно изменяется направление взаимодействия летучки с сеткой, а также

достаточно увеличивается сопротивляемость сетки протаскиванию хлопка. При этом траектория движения летучки будет сложной.

На рис. 2 представлены графики зависимости изменения очистительного эффекта от производительности машины при различном числе граней (от 5 до 8) сетки и соответствующей их ширине ($l_{ш}$, мм: 85; 70,8; 60,7; 53,1). Анализ графиков показывает, что с увеличением количества граней и сокращением их ширины очистительный эффект уменьшается. При увеличении производительности влияние числа граней на очистительный эффект возрастает.

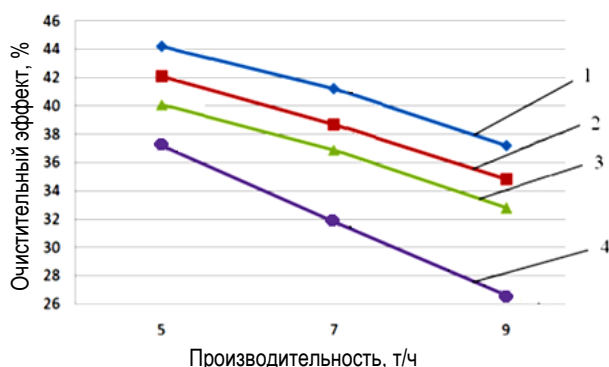


Рис. 2. Зависимость очистительного эффекта от производительности машины при различном числе граней сетки:

1 – 5 граней ($l_{ш} = 85$ мм); 2 – 6 граней ($l_{ш} = 70,8$ мм);
3 – 7 граней ($l_{ш} = 60,7$ мм); 4 – 8 граней ($l_{ш} = 53,1$ мм)

Увеличение ширины граней сетчатой поверхности приводит к увеличению сил торможения, действующих на летучки хлопка, со стороны решетки. Следствием этого является увеличение повреждаемости волокна и семян. Экспериментальная зависимость повреждаемости семян от числа граней сетки при производительности 7 т/ч показана на рис. 3.

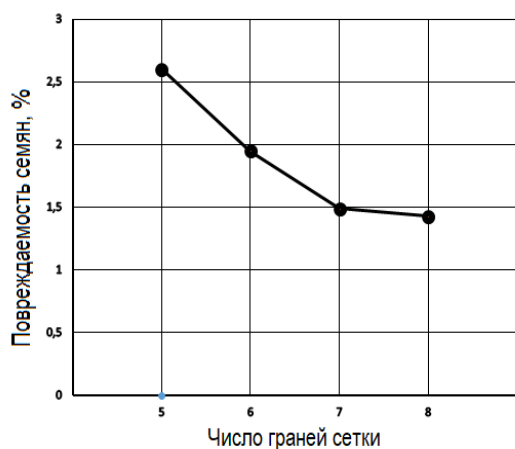


Рис. 3. Зависимость повреждаемости семян от числа граней сетки

Исходя из приведенных данных рекомендуемыми значениями являются $n_r = 6$; $l_{ш} = 70,8$ мм, что позволяет получить более высокий очистительный эффект при приемлемом уровне повреждаемости семян.

Другим важным фактором, влияющим на очистительный эффект, является зазор между вершинами колков и многогранной сеткой. На рис. 4 представлены полученные экспериментально графические зависимости очистительного эффекта от производительности машины при разных значениях зазора. Сравнивали очистительный эффект при использовании цилиндрической перфорированной сетки, используемой на существующей конструкции очистителя, и сетки с шестью гранями. Анализ этих графиков показывает, что увеличение зазора между концами колков и сетчатой поверхностью приводит к снижению очистительного эффекта как для цилиндрической, так и для многогранной сетки. Для цилиндрической сетки это снижение составляет в среднем 25 % при увеличении зазора с 13 до 15 мм, а для многогранной – около 16 % при таком же изменении зазора. Меньшее снижение очистительного эффекта при использовании многогранной сетки связано с более высоким его общим значением. Следует отметить, что дальнейшее уменьшение зазора между сеткой и колосниками ограничивается появлением такого дефекта волокна, как зажгучивание.

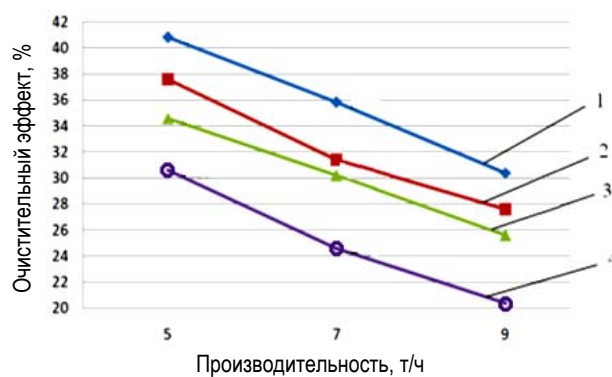


Рис. 4. Влияние зазора δ между колками и сетчатой решеткой на очистительный эффект:

1 – многогранная сетка при $\delta = 13,0$ мм;
2 – цилиндрическая сетка при $\delta = 13,0$ мм;
3 – многогранная сетка при $\delta = 15,0$ мм;
4 – цилиндрическая сетка при $\delta = 15,0$ мм

Поэтому по результатам исследования при использовании шестигранной сетки ($l_{ш} = 70,8$ мм) рекомендуется зазор 14,0...15,0 мм.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментально установлено, что применение призматической перфорированной сетки в очистителе мелкого сора позволяет интенсифицировать процесс очистки.

2. При модернизации очистителя мелкого сора марки 1ХК целесообразно использовать сетку с шестью гранями, ширина одной грани 70,8 мм.

3. Рациональный рекомендуемый зазор между концами колосников и сетчатой поверхностью составляет 14...15 мм.

4. Рекомендуемые конструктивные мероприятия позволяют повысить очистительный эффект в среднем на 16 % при практически неизменной повреждаемости семян.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Корабельников Р. В., Корабельников А. Р. Теория и практика совершенствования очистителей волокна : монография. Кострома : Костром. гос. технол. ун-т, 2001. 95 с.
2. Очистка волокнистых смесей цилиндрическими колками / И. В. Фролова, А. Ю. Андреев, Ф. Р. Кахраманов, Т. Ю. Максимовская // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2000. № 3. С. 70–73.
3. Новая эффективная колосниковая решетка очистителя хлопка от крупного сора : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / О. Ж. Муродов, Х. Нуралиева, Р. Н. Тожибоев, О. Мовлонов ; Академия наук Республики Узбекистан. Ташкент, 2005. С. 57–59.
4. Джураев А., Муродов О. Ж., Собиров К. О новом способе переработки семенного хлопка-сырца. Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности / Витебский гос. технол. ун-т. Витебск, 2005. С. 53–54.
5. Murodov O. Zh., Dzhuraev A. Groundation of the parameters of grate bar on elastic support with non-linear hardness [Обоснование параметров колосниковой решетки на упругой опоре с нелинейной жесткостью] // The European Science Review. 2017. № 7-8 July–August. P. 109–111.
6. Изменение структурного показателя хлопка-сырца по технологическим переходам его переработки / С. А. Газиева, Б. Д. Курбонов, М. Э. Нуров, Х. И. Иброгимов, П. Н. Рудовский // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2013. № 5. С. 131–135.
7. Rajabov O. I. The influence of the mode of movement of the pieces cotton when interacting with a cotton grid. Влияние режима движения клочков хлопка при взаимодействии с хлопковой сеткой // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2019. Vol. 6, is. 3. P. 8455–8460.

REFERENCES

1. Korabel'nikov R. V., Korabel'nikov A. R. Teoriya i praktika sovershenstvovaniya ochistitelej volokna : monografiya. Kostroma : Kostrom. gos. tekhnol. un-t, 2001. 95 s.
2. Ochistka voloknistyh smesey cilindricheskimi kolkami / I. V. Frolova, A. Yu. Andreev, F. R. Kahramanov, T. Yu. Maksimovskaya // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. 2000. № 3. S. 70–73.
3. Novaya effektivnaya kolosnikovaya reshetka ochistitelya hlopka ot krupnogo sora : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / O. Zh. Murodov, H. Nuralieva, R. N. Tozhiboev, O. Movlonov ; Akademiya nauk Respubliki Uzbekistan. Tashkent, 2005. S. 57–59.
4. Dzhuraev A., Murodov O. Zh., Sobirov K. O novom sposobe pererabotki semennogo hlopka-syrca. Novoe v tekhnike i tekhnologii tekstil'noj i legkoj promyshlennosti / Vitebskij gos. tekhnol. un-t. Vitebsk, 2005. S. 53–54.
5. Murodov O. Zh., Dzhuraev A. Groundation of the parameters of grate bar on elastic support with non-linear hardness [Obosnovanie parametrov kolosnikovoj reshetki na uprugoj opore s nelinejnoy zhestkost'yu] // The European Science Review. 2017. № 7-8 July–August. P. 109–111.
6. Izmenenie strukturnogo pokazatelya hlopka-syrca po tekhnologicheskim perekhodam ego pererabotki / S. A. Gazieva, B. D. Kurbonov, M. E. Nurov, H. I. Ibrogimov, P. N. Rudovskij // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. 2013. № 5. S. 131–135.
7. Rajabov O. I. The influence of the mode of movement of the pieces cotton when interacting with a cotton grid. Vliyanie rezhima dvizheniya klochkov hlopka pri vzaimodejstvii s hlopkovoj setkoj // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2019. Vol. 6, is. 3. P. 8455–8460.

Статья поступила в редакцию 17.05.2021
Принята к публикации 11.03.2021