

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ СУШКИ И ОЧИСТКИ ХЛОПКА-СЫРЦА

Ахматов Нозимжон Мамарасулович

*ассистент, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Узбекистан, г. Ташкент*

Ахматов Мамарасул

*канд. техн. наук, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Узбекистан, г. Ташкент*

Усманов Хайрулла Сайдуллаевич

*канд. техн. наук, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Узбекистан, г. Ташкент*

E-mail: usmanov.khayrulla@mail.ru

Тангиров Абдикаххар Эгамович

*ст. преп., Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Узбекистан, г. Ташкент*

E-mail: tangirov.1958@list.ru

Косимов Обид Зохидович

*ассистент, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Узбекистан, г. Ташкент*

E-mail: qosimov_1960@mail.ru

THEORETICAL STUDIES OF IMPROVEMENT COTTON CLEANING EFFICIENCY

Nozim Akhmatov

*Assistant, Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent*

Mamarsul Akhmatov

*Candidate of Technical Science, Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent*

Khayrulla Usmanov

*Candidate of Technical Sciences, Tashkent Institute of Textile and Light Industry
Uzbekistan, Tashkent*

Abdikahhar Tangirov

*senior lecturer, Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent*

Obid Kosimov

*Assistant, Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается регрессионная модель для переработки хлопка в процесса сушки и очистки.

ABSTRACT

This article discusses the regression model for processing raw cotton during drying and cleaning.

Ключевые слова: сушильный барабан, сушка и очистка хлопка, мелкие сорные примеси, сетчатая поверхность.

Keywords: drying drum, drying and cleaning of cotton, fine weed impurities, mesh surface.

Введение Согласно проведенных исследований [1, с. 22-24], выявлено что разработанная технология совмещения процесса сушки и очистки хлопка обладает существенными преимуществами по сравнению с существующей технологией. Анализ зарубежных аналогов выявил, что производительность машин по сушке хлопка не превышает 3-4%, а по очистке от мелкого сора – не более 10-15% [2, с. 51-60].

В Узбекистане создан сушильный барабан с керамическим покрытием, который позволяет значительно экономить расход сушильного агента и энергозатраты на процесс сушки хлопка, однако при сушке не происходит очистки хлопка от мелких сорных примесей [3, с. 229-234]. В настоящее время в промышленности используются сушильные барабаны марки 2СБ-10, СБО.

Результаты исследований. Для совмещения функций сушки и очистки хлопка был разработан и внедрен в промышленность сушильный барабан марки СБО. Для постоянной очистки поверхности сетчатой поверхности в этой машине были использованы щеточные барабаны, из-за которых по мере их износа, понижался очистительный эффект машины, что также являлось причиной возникновения пожаров и ростом энергозатрат на процесс последующей очистки хлопка.

Для решения этих проблем учеными и исследователями кафедры “Технология первичной обработки натуральных волокон” Ташкентского

института текстильной и легкой промышленности разработана энергосберегающая и эффективная технология сушки и очистки хлопка, где для очистки от возникающих в процессе сушки хлопка мелких “пассивных” сорных примесей используется самоочищающейся формы сетчатая поверхность без использования щеточных барабанов.

За основу принят сушильный барабан марки СБО, который состоит из шахты, пневмопитателя, трубопровода для сушильного агента, сушильного барабана, очистительной секции, выходная труба, механизмы, вращающие сушильный барабан, сетчатые лопасти и шнек для вывода сорных примесей из машины и передних опор.

В работе модернизированного сушильного барабана влажный хлопок-сырец подается через шахту влажный хлопок 2 в барабан 3, который приводится во вращение приводом 5. В барабане 3 при вращении хлопок-сырец поднимается сетчатыми лопастями 11 в верхнюю зону барабана 3 и затем падает под собственным весом в его нижнюю зону. В процессе падения на комок хлопка действует напор потока теплоносителя, подающегося из патрубка устройства 1, в результате чего материал высушивается и смещается вдоль барабана 3. Частично просушенный хлопок-сырец попадает в зону барабана 3, размещенного в кожухе 4 с очистительной секцией 9. Здесь комки хлопка-сырца при падении из верхней зоны барабана 3 взаимодействуют с наклонными колками 10 лопастей 11, расположенных в нижней зоне барабана 3.

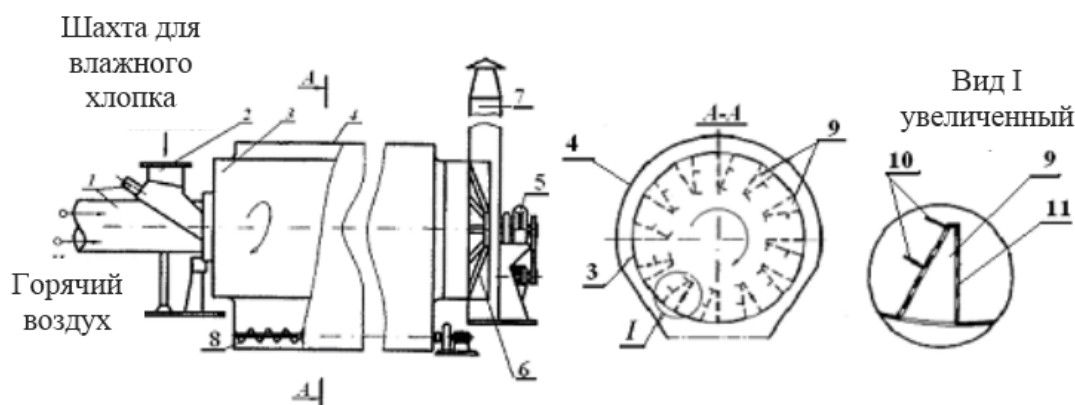


Рисунок 1. Общий вид модернизированного сушильно-очистительного барабана: 1- трубопровод для горячего воздуха; 2- шахта для влажного хлопка; 3-барабан; 4-кожух; 5- механизмы привода барабана; 6-лопасти, специально установленные на спицах для вывода высушенного хлопка; 7- трубопровод для вывода отработанного воздуха; 8- шнек для мелких сорных примесей; 9-направители для вывода мелких сорных примесей; 10-колки; 11- сетчатые лопасти

При этом они хорошо протряхиваются, освобождаясь от сора колками 10 и выводятся из машины через лопасти, специально установленные на спицах для вывода высушенного хлопка 6.

Мелкие сорные примеси уходят в отходы через ячейки сетчатой лопасти 11 и выводятся из сушилки отводным сорным шнеком 8, а отработанный горячий воздух выводится через трубопровод для вывода отработанного воздуха 7.

Экономический эффект образуется за счет повышения очистительного эффекта на 40-60% (в абсолютных значениях).

В ходе проведения испытаний сушильно-очистительного барабана выбраны три входных фактора [4, с.82-87].

Время пребывания хлопка- X_1 . Известно, что для сушки хлопка-сырца время его пребывания в сушильном барабане составляет 6 минут и необходимо за это время обеспечить очистку хлопка-сырца от мелких сорных примесей.

Влажность хлопка-сырца - X_2 . Ранее выявлено, что повышенная влажность хлопка-сырца осложняет задачу очистки хлопка-сырца от пассивных сорных примесей.

Диаметр сетчатой поверхности - X_3 . Для движения хлопка-сырца по сетчатой поверхности лопастей и поднятия его на высоту с последующим падением на сетчатую лопасть выделяются мелкие сорные примеси, которые удаляются с помощью сорного шнека.

Обоснование метода планирования эксперимента: при планировании эксперимента входными факторами приняты: время пребывания хлопка влажность хлопка-сырца и диаметр сетчатой поверхности сушильно-очистительного барабана. Условия планирования эксперимента представлены в таблиц № 1.

В качестве выходного параметра выбираем очистительный эффект машины (Y).

Таблица 1.

Условия планирования эксперимента

| № | Наименование факторов и их обозначение | Кодовое обозначение | Значение факторов | | | Промежуточные значения |
|----|--|---------------------|-------------------|------|----|------------------------|
| | | | -1 | 0 | +1 | |
| 1. | Время пребывания хлопка, мин. | X_1 | 1 | 3,5 | 6 | 2,5 |
| 2. | Влажность хлопка-сырца, %. | X_2 | 8,8 | 10,9 | 13 | 2,1 |
| 3. | Диаметр сетчатой поверхности, мм. | X_3 | 6 | 8 | 10 | 2 |

Влияние входящих факторов на качественные показатели хлопка-сырца изучим на основании опытов. Для этого на основании матрицы планирования проведем 3 параллельных опыта. В этом случае количество опытов равно $N=2^3=8$, с учетом повторности $m=3$ общее количество экспериментов составит $N*m=24$.

Рассмотрим результаты трех экспериментов и вносим их полученные значения в таблицу №2.

$$N_2 = 2^n = 8, n = 3.$$

Методика проведения экспериментов и анализ полученных результатов: Эксперименты

проводились в производственных условиях на сушильно-очистительном барабане.

Каждый эксперимент проводился согласно плана проведения по установленным нормам и правилам отбора и испытаний проб хлопка-сырца. Полученные результаты проведенных экспериментов обработаны на ЭВМ и получены регрессионные уравнения, которые выглядят следующим образом:

$$Y_R = 41,7125 + 17,0875x_1 - 5,01253x_2 + 4,6792x_3 - 2,0375x_1x_2 - 0,1083x_1x_3 + 0,0583x_2x_3 + 0,0417x_1x_2x_3$$

Таблица 2.

Матрица планирования, результаты экспериментов и проведенных расчетов

| № Эксперимента | Промежуточные значения входящих факторах | | | Значения выходных параметров $Y_{и1}$, очистительный эффект машины | | |
|----------------|--|-------|-------|---|----------|----------|
| | X_1 | X_2 | X_3 | $Y_{и1}$ | $Y_{и2}$ | $Y_{и3}$ |
| 1. | - | - | - | 26,4 | 26,0 | 25,8 |
| 2. | + | - | - | 63,0 | 60,8 | 61,3 |
| 3. | - | + | - | 18,9 | 17,9 | 18,3 |
| 4. | + | + | - | 41,1 | 42,8 | 42,1 |
| 5. | - | - | + | 29,3 | 29,2 | 28,9 |
| 6. | + | - | + | 69,9 | 70,3 | 69,8 |
| 7. | - | + | + | 24,0 | 25,7 | 25,1 |
| 8. | + | + | + | 60,9 | 62,4 | 61,2 |

Для получения окончательной модели необходимо проверить значимость коэффициентов по критерию Стьюдента. Если расчетные значения больше чем табличные, то эти коэффициенты являются значимыми, а оставшимися значениями можно пренебречь. В результате обработки данных получаем следующую модель:

$$Y_R = 41,7125 + 17,0875x_1 - 5,01253x_2 + 4,6792x_3 - 2,0375x_1x_2$$

Для проверки адекватности модели проверяем ее по критерию Фишера.

Выводы: Исходя из анализа результатов экспериментальных и теоретических исследований можно заключить, что новая технология сушки и очистки хлопка-сырца обладает рядом преимуществ.

Во-первых, в конструкции нет необходимости использования щеточного барабана для очистки от сорных примесей сетчатой поверхности; во-вторых модернизированная машина обладает высоким очистительным эффектом по очистке мелких сорных примесей, которые в 1,5-2 раза превышает очистительный эффект машины аналогичной конструкции. Это позволяет сократить в технологической линии очистки хлопка-сырца очиститель мелкого сора 1ХК и предотвратить появляющиеся в этой машине механическую поврежденность волокна и семян, а также возникновение свободных волокон, что в свою очередь позволит экономить расход электроэнергии и значительно снизить расход ресурсов, используемых в эксплуатируемом оборудовании для очистки хлопка-сырца от сорных примесей.

Список литературы:

1. Н.М.Ахматов, А.Маматов и другие. Эффективная технология очистки хлопка на сушильных барабанах. Республиканская научно-практическая конференция "Перспективы инновационных и интеграционных процессов в хлопкоочистительной, текстильной, легкой и полиграфической промышленности" октябрь 2012 года. ТИТЛП, Ташкент, 2012, - с.22-24.
2. Ehth Honold, Froderiech R, Ondrews and James N. Grand Heating, Cleaning and Mechanical Prosessing effects on cotton//Part 1. Text. Reas J.1963. № №3. P. 51-60.
3. M.G.Dobb and M.Z.Satain. The effect of the rmal tuatmenton the crusercuzed cotton // S. of the textile institute. V.67. №718.1976 P. 229-234.
4. А.Г.Севастьянов "Современные методы исследования неровноты продуктов прядение", М."Легкая индустрия", 1980 г. С.84-87.