

ВЛИЯНИЕ УСТРОЙСТВА РАЗРЫХЛЕНИЯ ХЛОПКА В СУШИЛЬНОМ БАРАБАНЕ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОПКА

Ахматов Нозимжон Мамарасулович,

Парпиев Азимжон,

Ахматов Мамарасул

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Аннотация

В данной статье на основе экспериментов изучено разрыхленные и распределение хлопка, используемого на хлопкоочистительных заводах в результате движения в сушильных барабанах. На лабораторном стенде было установлено хлопка разрыхлительная устройство, проводились исследовательские опыты в различных вариантах, движение хлопка фиксировалось на видео и фото, а затем представлялись результаты расчетов, полученные планометрическим методом.

Ключевые слова: хлопок-сырец, влажность, сушка, сушильный барабан, сушильно-очистительный барабан, сорные примеси, тепловой поток, коэффициент разрыхление, плотность волокна и семян. очистка хлопка, колковый барабан.

Abstract:

An in this article, on the basis of experiments, the loosening and distribution of cotton used in ginneries as a result of movement in the dryer drums has been studied. A cotton loosening device was installed on the laboratory stand, research experiments were carried out in various versions, the movement of cotton was recorded on video and photo, and then the results of calculations obtained by the planimetric method were presented.

Key words: raw cotton, wetness, drying, dryer drum, raw cotton, humidity, drying, tumble dryer, tumble dryer, trash, heat flow, loosening factor, fiber and seed density. cotton cleaning, peg drum.

На хлопкоочистительных заводах Республики Узбекистана для сушки хлопка используются сушильные барабаны 2СБ-10 и СБО, а для очистки - очистительный поток, состоящий из марки очистителей 1ХК и УКХ [1].

Сушильный барабан частично очищается вместе с сушкой хлопка в СБО. В потоке очистки хлопок очищается в 32 колковых барабанах и до 4 пильчатных барабанах. В процессе очистки хлопок подвергается максимально возможному механическому воздействию. Поэтому установка и использование дополнительных очистителей для повышения эффективности очистки хлопка приводит к увеличению сорных примесей в волокне [2,3].

Из исследований [4,5,6] известно, что общую эффективность очистки технологических процессов хлопкоочистительного предприятия можно повысить за счет дополнительной очистки хлопка в сушильном барабане СБО. Но эффективность очистки сушильного барабана СБО низкая, она составляет 10-15%.

Анализ процесса очистки хлопка в барабане показал, что соров на поверхности хлопка отделяется за счет удара комка хлопка, падающего с лопастях, на сетчатую поверхность на дне барабана.

В этом случае дополнительного отделения соров не будет до тех пор, пока упавший хлопок не покроет поверхность сетки и не поднимется вверх и не упадет с лопаты [7].

Рекомендовано установить хлопчатническую разрыхлительную устройство в секции очистки барабана, чтобы обеспечить отделение соров от хлопка в зоне сброса и увеличить размер сетчатой поверхности, участвующей в хлопковом спреде.

Устройство состоит из трубы длиной 3 м и установленных на ней свай и крепится к поверхности барабана с обеих сторон с помощью 3-х труб диаметром 50 мм.

На лабораторном стенде [7,8] установлено, что наличие 4 рядов колков диаметром 25 мм, высотой 250 мм и расстоянием между колками 400 мм положительно влияет на качество разрыхления хлопка.

Опыты проводились на хлопчатнике селекционного сорта С6524, исходная влажность 11%, засоренность 7,6%, производительность 6-9-12 т/ч, число оборотов барабана $n=10-12$ об/мин.

Количество хлопка, размещенного на лабораторном стенде, определяли по следующей формуле.

$$M_n = \frac{l}{L} \cdot G \cdot \frac{\tau}{60} \quad (1)$$

где: l и L – ширина лабораторного стенда и длина сушильного барабана соответственно;

G -производительность барабана кг/ч;

τ -время сушки хлопка в барабане, мин.

Движение хлопка зафиксировали на видео и фотографиях, а затем с помощью планометрического метода определили размер, количество, эффективный диаметр, общую площадь поверхности и коэффициент использования комков хлопка в зоне падения.

Эффективный диаметр d_{eff} в зоне падения хлопка определяли по следующей формуле [4].

$$d = \frac{d_1 S_1 + d_2 S_2 + \dots + d_n S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} \quad (2)$$

где: $d_1, d_2 \dots d_n$ - диаметр комков хлопка в зоне падения;

$S_1, S_2 \dots S_n$ - поверхность комков хлопка.

Коэффициент использования зоны падения K_{Π} определяется по следующей формуле.

$$K_n = \frac{\sum_{i=1}^n S_n}{S_{\Pi}}$$

где: $\sum_{i=1}^n S_{\Pi}$ - сумма поверхностей комков хлопка в зоне падения;
 S_{Π} - поверхность зоны падения.



а) $Q=9$ т/ч

б) $Q=12$ т/ч

Рис. 2. Распределение хлопка при установке колковой трубы в центре экспериментального оборудования.

а) $Q=9$ т/ч

б) $Q=12$ т/ч

Рис.3. Распределение хлопка по поверхности барабана в случае размещения трубки без колка в центре экспериментального оборудования

На рисунках 2 и 3 показано распределение хлопка, полученное в вариантах, когда хлопок размещен в барабане с 6 лопастями под углом $\varphi=50^\circ$ от радиального направления и установлен в центре трубы со стержнем 400 мм. видно, что настройка лопастей $\varphi=50^\circ$ устранила зазор со стороны подъема.

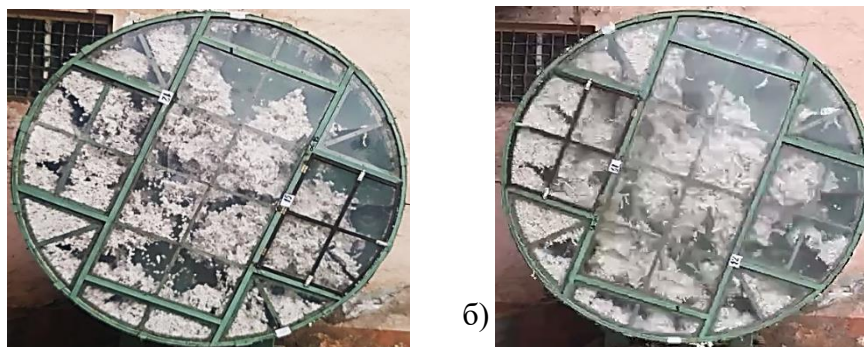
В случае, когда в центре барабана установлена труба со колками $d=400$ мм, хлопок падает на трубу и с помощью колками частично раскладывается на правую сторону, в результате чего уменьшается пустая зона. Но в нижней части трубы образовалась пространство.

На рис. 3 показано распределение хлопка в варианте с трубой без колков, при этом пространство внизу трубы не устранил.

Производительность сушильного барабана существенно не повлияла на характер распределения хлопка.

Анализируя полученные результаты, в случае, когда в центре барабана установлена труба диаметром $d=100$ мм, барабан заполняется хлопка и в остальных вариантах используется ее равномерное распределение, показал, что он относительно высок.

Полученные результаты проанализированы в варианте, когда в центре колкового барабана установлена труба диаметром $d=100$ мм. вариантами являются использование хлопковой заправки в барабане и равномерное распределение зоны капель. Показал, что он относительно высок.

а) $Q=9$ т/ч

4-рasm. Распределение хлопка в барабане при установке трубы диаметром $d=100$ мм в центре экспериментального оборудования.

В этом варианте был проведен ряд экспериментов по изучению распределения хлопка по поверхности поперечного сечения барабана.

Результаты эксперимента представлены на рисунках 5-7.

Размеры и поверхность частиц хлопка определяли с помощью кальки, разделенной на ячейки 2×2 мм. В таблице 1 приведены суммарные поверхности частиц хлопка –сырца в проверенных вариантах.

Установлено, что площадь поверхности в зоне падения хлопка выше у колковых трубы диаметром $d=100$ мм по сравнению с другими вариантами, а площадь поверхности свободной от хлопка зоны составляет максимальное количество лопасти, покрытых минимумом хлопка.

Таблица 1

Изменение хлопковых поверхностей в барабане									
№	Показатель	Варианты опыта							
		Действующая		Трубы с колком $d=400$ мм		Трубы без колков $d=400$ мм		Трубы с колком $d=100$ мм	
		9	12	9	12	9	12	9	12
1.	Общая площадь поверхности хлопок, m^2	3,91	4,133	4,345	5,194	4,938	5,252	6,384	7,046
2.	Площадь зоны падения хлопок-сырец, m^2	2,072	2,081	2,226	2,879	2,483	2,602	3,134	3,296
3.	Площадь поверхности на лопастях хлопка, m^2	1,838	2,052	2,119	2,315	2,455	2,65	3,25	3,75
4.	Свободная площадь в зоне падения, m^2	1,728	1,718	1,573	0,919	1,314	1,198	0,666	0,504
5.	Количество лопастях с хлопковым покрытием	6,5	6	7,5	7,5	7,5	8	8,5	8,75
6.	Коэффициент использования зоны падения	0,55	0,55	0,59	0,76	0,65	0,68	0,82	0,87

Коэффициент использования зоны падения составил 0,87.

Графики на рис. 5 показывают, что эффективный диаметр комков хлопка в зоне падения барабана велик в зависимости от производительности.

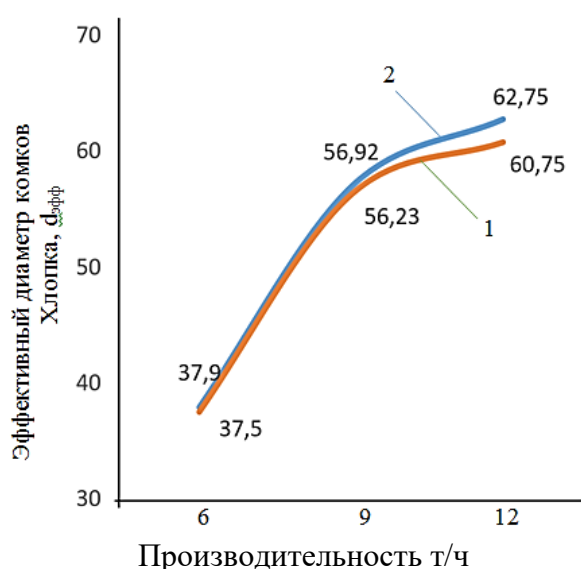
В частности, при производительности 6 т/ч $d_{эфф}=37,9$ см, при 12 т/ч она составляет 62,7 см, то есть увеличилась в 1,65 раза.

За счет увеличения производительности количество хлопка в барабанах увеличилось с 600 кг до 1200 кг, то есть увеличилось вдвое.

Было замечено, что общая площадь хлопка в зоне падения увеличивается с увеличением производительности.

В частности, при производительности 6 т/ч $d_{эфф}=37,9$ см, при 12 т/ч она составляет 62,7 см, то есть увеличилась в 1,65 раза.

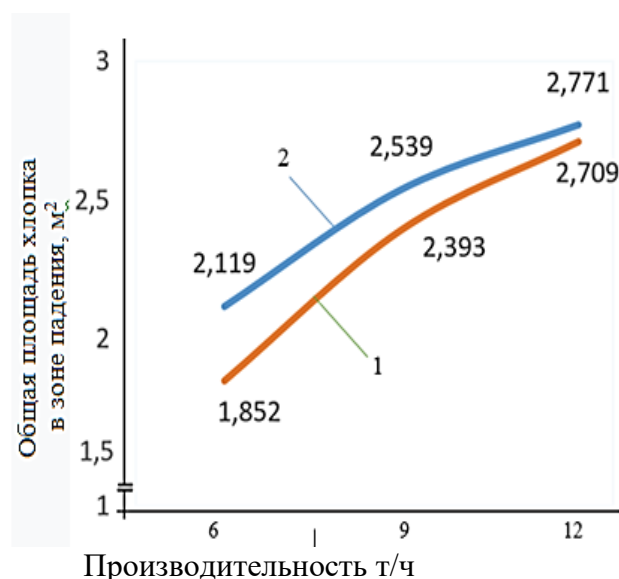
За счет увеличения производительности количество хлопка в барабанах увеличилось с 600 кг до 1200 кг, то есть увеличилось вдвое.



1. $n=10$ об/мин; 2. $n=12$ об/мин.

Рис. 5. Влияние производительности

на эффективный диаметр комков хлопка в зоне падения



1. $n=10$ об/мин; 2. $n=12$ об/мин.

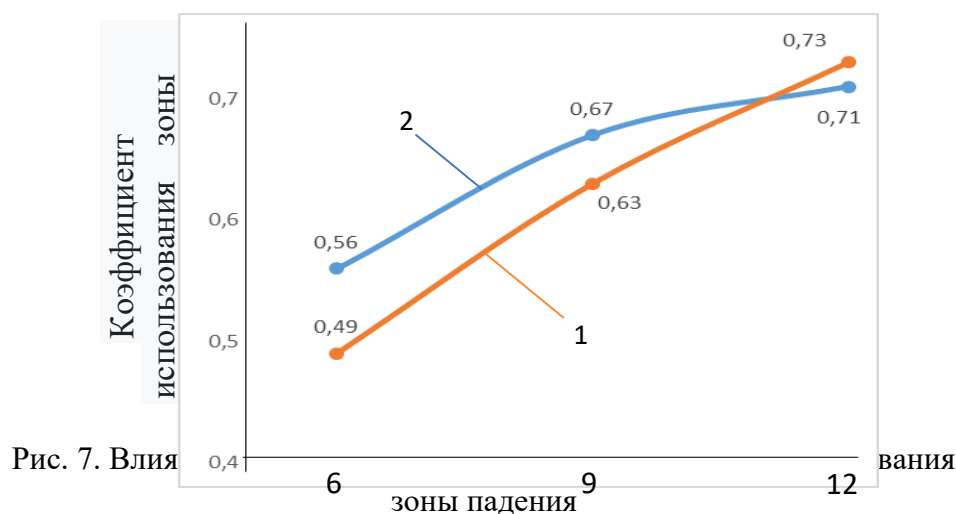
Рис. 6. Влияние производительности на общую площадь поверхности хлопка в зоне падения.

Было замечено, что общая площадь хлопка в зоне падения увеличивалась с увеличением производительности (см. Рисунок 6).

Хлопковая поверхность $S_T=2,119$ м² при производительности 6 т/ч, 2,709 м² при 12 т/ч (при $n=10$ об/мин). При увеличении числа оборотов барабана с 10 об/мин до 12 об/мин площадь увеличилась с 1852 м² до 2771 м². Однако прирост поверхности S_T меньше, чем прирост продуктивности, при увеличении продуктивности в 2 раза, S_T увеличивается в 1,28 раза.

Однако с увеличением производительности коэффициент использования зоны падения K_T увеличился на $n=10$ м/мин, производительность составила 0,56 при 6 т/ч и 0,71 при 12 т/ч (рис. 7).

Но увеличение коэффициента K_T меньше, чем скорость повышение производительности, и это может привести к некоторому увеличению плотности хлопка.



Кроме того, в перечисленных вариантах в зоне падения помимо значения общей поверхности хлопка, его плотности и воздушной тепло, влагообмен считается фактором, влияющим на отделение примесей.

По мере уменьшения плотности хлопка горячему воздуху становится легче проникать между комками хлопка, и площадь контакта с хлопком увеличивается.

Результаты, полученные в результате расчета плотности хлопка и эффективности очистки в известной зоне падения барабана, представлены в таблице 2.

Таблица 1 Результаты расчета плотности хлопка и эффективности очистки

№	Производительность т/ч	Вес хлопка в зоне падения Q _г	Кoeffициент a ¹	Максимальная поверхность хлопка между лопатками, выходящая из барабана, м ²	Кoeffициент ξ	Плотность хлопка ρ _г кг/м ³	Засоренность хлопка, %		Очистительный эффект, %
							Начальный	После барабана	
1	6	171,4	0,2	0,282	13,3	9,21	7,4	5,61	4,2
2	9	321,4	0,147	0,301	2,7	15,82	7,4	5,75	22,3
3	12	428,6	0,1	0,322	12,1	25,35	7,4	6,04	18,4

Выводы

1. Повышение производительности с 6 т/ч до 12 т/ч, уменьшение значения коэффициента α , характеризующего увеличение поверхности падения хлопка с лопат, в результате

снижения плотности хлопка в зоне падения, его плотность увеличивается с $9,21 \text{ кг/м}^3$ до $25,35 \text{ кг/м}^3$.

2. В результате ударов по трубе хлопковыми колоками, спускавшимися с лопастей, было замечено, что примеси отделялись и сталкивались с сетчатой поверхностью раньше хлопка, а хлопок захватывался ворсами трубы и его движение замедлялось на короткое время.

В результате улучшается отделение сорые, кроме того, добавлена еще одна лопасть, одновременно участвующая в очистке, поверхность которой составляет $2,4 \text{ м}^2$.

3. Эффективность очистки хлопка колебалась от $18,4\%$ до $24,2\%$ в зависимости от производительности

Полученные результаты показали, что установка лопасти с углом $\varphi=5^\circ$ и использование разрыхляющего устройства эффективны.

Список литературы:

1. Scientific Center of Cotton Industry. 2017. Coordinated technology of primary processing of cotton (PDI 70-2017). Uzpakhtasanoatexkspert LLC.
2. Parpiyev A., Sharakhmedova M. Analysis of deformation of cotton in technological processes. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research 8(9), September 2020, 6618-6622.
3. Parpiyev A.P., Kayumov A.H., Pardayev H.N. Effect of temperature of steady heating components of cotton-seed at drying process // European science review-vienna №7-8.2016 p.205-207.
4. I.D.Madumarov Improving the efficiency of the cleaning process of cotton on the basis of alternating heat and humidity and uniform supply // Doctor of Technical Sciences (DSs) dissertation. Tashkent. 190 p. (2019).
5. A.Djuraev, O.Rajabov. Experimental study of the interaction of multifaceted and cylindrical spiky cylinder in cotton cleaner from small waste. Scopus. International journal of advanced research science. Engineering and technology. Volume-6, Issue-3, march (2019, p. 8382-8387).
6. Ахматов Н. М., Тошкуллов И. С., Ахматов М., Қосимов О. З., Усманов Х.С. Производственные испытания модернизированного сушильно-очистительного барабана. Международной научно-практической конференции «Научно-практические исследования». ISSN 2541-9528. № 8.3 (23). Декабрь 2019 г. 18-28 стр. Омск 2019. <http://weeqly.ru> E-mail hello@weeqly.ru.
7. Н.М.Ахматов., М.Ахматов., Х.С. Усманов., А.Э.Тангиров., Қосимов О.З. Построение регрессионной модели для процессов сушки и очистки хлопка-сырца. U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 12(69). Часть 2. М., Изд. «МЦНО», 2019. – 76 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/1269>.
8. Усманкулов А.К. Создание высокопроизводительной хлопко-сушильной установки и технологии на основе интенсификации тепло-массообменных процессов// Диссертация на соискание ученой степени д.т.н. Ташкент, 2016. - С.190.

9. Эшмуродов, Дилмурод, Зухра Давлатова, and Нилуфар Хашимова. "ПАХТАНИ ҲАВО ОҚИМИДАН АЖРАТИШ ЖАРАЁНИДА ТЎРЛИ ЮЗАНИНГ ЧИГИТЛИ ПАХТАГА ТАЪСИРИНИ ТАҲЛИЛИ." Eurasian Journal of Academic Research 2.13 (2022): 218-225.
10. Khodjiev, M. T., Eshmurodov, D. D., & Ortiqova, D. A. (2021, December). Study on the development of improved routing technology of CC-15A cotton separator. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 939, No. 1, p. 012070). IOP Publishing.
11. Наврузов, Н. А., Эшмуродов, Д. Д. Ў., Якубов, К. Н. Ў., & Абдумажидов, А. (2022). ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ХЛОПКА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДЖИНА. Universum: технические науки,(7-2 (100)), 35-38.