

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА НА ХЛОПОК-СЫРЕЦ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ

*Р.В.КОРАБЕЛЬНИКОВ, Х.И.ИБРОГИМОВ*

(Костромской государственный технологический университет)

Качество полуфабрикатов прядильного производства и готовых изделий, выпускаемых текстильными предприятиями, напрямую зависит от состояния волокна, выработанного на предприятиях первичной обработки текстильного сырья.

В настоящее время для удовлетворения потребности текстильной отрасли в волокне высокого качества, конкурентоспособного на мировом рынке, на хлопкоперерабатывающих предприятиях ведется работа по увеличению объемов заготовки, повышению качества хранения и обеспечению сохранности природных свойств перерабатываемого сырья.

Существующая технология переработки хлопка-сырца не удовлетворяет возросшим требованиям к качеству волокна и семян, используемых для посева и для получения масла на масложировых комбинатах. В связи с внедрением новых селекционных сортов в последние годы резко снизились равномерность и качественные показатели хлопкового волокна; увеличилось содержание в волокне мягких пороков, кожицы семян с волокном, незрелых и дробленых семян.

Рекомендуемые кратности очистки средневолокнистых и длиноволокнистых сортов хлопка-сырца в зависимости от класса хлопка-сырца, промышленных сортов и степени засоренности приведены в технологическом регламенте [1]. Применение регламентированных режимов очистки для новых селекционных сортов приводит к увеличению кратности очистки хлопка-сырца на хлопкозаводах, следствием которого явилось измельчение крупного сора, переход поверхностного сора во внутрь долек хлопка-сырца и повышение пороков в волокне. По мере прохождения хлопка-сырца по колковым и колковошнековым органам хлопкоочистительных

машин содержание исходных сорных примесей в нем значительно снижается, однако увеличивается зажугученность волокон в связях летучек и степень поврежденности семян.

Ранее проведенные исследования [2] показывают, что при разработке новых схем технологической цепочки очистки хлопка-сырца, а также при создании новых конструкций необходимо прогнозировать качество перерабатываемого сырья в зависимости от количества механических воздействий на него рабочих органов. В качестве такого показателя может быть принят комплексный показатель воздействия рабочих органов на хлопок-сырец в процессе очистки. Этот показатель должен учитывать количество воздействий рабочих органов на сырье, скоростные и силовые параметры этих воздействий и иметь корреляцию с качественными показателями волокна и семян.

Для хлопкоочистительной машины от мелкого сора типа СЧ-02 комплексный показатель взаимодействия может быть записан в следующем виде:

$$K_0 = K_{во} K \partial \leq [K_0], \quad (1)$$

где  $K_{во}$  – коэффициент воздействия одной колковой секции очистителя мелкого сора;  $K \partial$  – коэффициент динамического воздействия;  $[K_0]$  – допустимое значение комплексного показателя.

Коэффициент воздействия очистителя хлопка-сырца от мелкого сора определяется по формуле

$$K_{во} = n_6 Z_k N \tau \eta, \quad (2)$$

где  $n_6$  – частота вращения колкового барабана, 1/мин;  $Z_k$  – число рядов колков на

барабане;  $N$  – число барабанов в машине, шт;  $\tau$  – время прохождения хлопка-сырца по одному барабану очистителя, с;  $\eta$  – коэффициент, учитывающий соотношения линейных скоростей барабана и хлопка-сырца (для очистителя типа СЧ-02  $\eta=0,5$  [3]).

Коэффициент динамического воздействия можно принять в следующем виде:

$$K_d = \frac{1}{1 - \frac{P_{cp}}{P_k}}, \quad (3)$$

где  $P_{cp}$  – средняя сила удара;  $P_k$  – критическая сила удара.

Согласно (3) коэффициент динамического воздействия при  $P_{cp} \rightarrow P_k$  резко возрастает, а вместе с ним увеличивается и повреждение семян, что подтверждается опытом и практикой. Вследствие этого введенный коэффициент динамичности можно считать объективным показателем, учитывающим влияние силы удара на качество семян перерабатываемого хлопка.

Таким образом, комплексный показатель для очистителя мелкого сора может быть найден из выражения:

$$K_0 = n_6 Z_k N \tau \eta \frac{1}{1 - \frac{P_{cp}}{P_k}} \leq [K_0], \quad (4)$$

Допустимое значение комплексного показателя  $[K_0]$  может быть определено по рекомендациям ЦНИИХПрема [4]. Согласно [4] максимальное число колковых секций поточной линии при очистке хлопка-сырца (исходя из допустимой поврежденности семян) не должно превышать  $N_\delta = 40$  шт. Учитывая, что кроме ударных воздействий происходит зажгучивание хлопкового волокна, число секций следует уменьшить до  $N_\delta = 32 \dots 35$  шт.

Если принять  $N_\delta = 35$  шт, то согласно (1) и расчетам, приведенным в [2], получим

$$K_{во} = K_{в1} N_\delta = 4 \cdot 35 = 140, \quad (5)$$

где  $K_{в1}$  – коэффициент воздействия одного колкового барабана.

Допустимое значение  $[K_0]$  следует определять по формуле:

$$[K_0] = K_{во} \frac{1}{1 - \frac{P_{cp}}{P_k}}. \quad (6)$$

Так, например, при  $K_{во} = 140$   $P_k = 30$  Н, при средних динамических воздействиях  $P_{cp} = 9$  Н [2]. Тогда допустимое значение  $[K_0]$  определится следующим образом:

$$[K_0] = 140 \frac{1}{1 - \frac{9}{30}} = 200.$$

Между качественными показателями хлопка-сырца, очищаемого на очистителях мелкого сора, и значением комплексного показателя существует корреляционная связь. На первом этапе выразим ее в виде линейной зависимости:

$$P_c = P_0 + \alpha K_0, \quad (7)$$

$$Z_b = Z_0 + \beta K_0, \quad (8)$$

где  $P_0$  и  $P_c$  – соответственно повреждаемость семян исходная и после пропуска через очиститель;  $Z_0$  и  $Z_b$  – зажгученность волокна до и после очистителя;  $\alpha$  и  $\beta$  – коэффициенты пропорциональности.

Коэффициенты пропорциональности можно определить исходя из экспериментальных данных и требований стандарта. Например, если известно допустимое значение  $[K_0]$ , допустимое значение повреждаемости семян  $[P_c]$  и зажгученность  $[Z_b]$ , то

$$\alpha = \frac{[P_c] - P_0}{[K_0]}, \quad (9)$$

$$\beta = \frac{[Z_b] - Z_0}{[K_0]}. \quad (10)$$

Подставляя (4) в (7) и (8), можно получить выражения для определения возможных значений повреждаемости семян и за-

жгученности в зависимости от комплексного показателя воздействия  $K_0$ .

Для определения коэффициентов пропорциональности с учетом ранее установленных [2] допустимых значений [ $K_0$ ], допустимого значения повреждаемости семян [ $\Pi_c$ ] и зажгученности волокон [ $Z_v$ ] на ряде хлопкозаводов проведены исследования, в процессе которых перерабатывались (указанные ниже) перспективные селекционные сорта хлопчатника. При проведении исследований использовали методики отбора проб образцов и рекомендуемые требования [5...7].

Объектами исследования являлись длинноволокнистые сорта хлопка с волокном второго типа селекционных разновидностей 9326-В, 750-В 1 сортов, 1 класса, средневолокнистые сорта с волокном четвертого типа НС-60 и пятого типа Мехргон, Гулистан, Гиссар 1 сортов, 1 класса.

Нами предложена усовершенствованная технология очистки хлопка-сырца, описанная в [8]. Вычисленные значения коэффициентов пропорциональности зажгученности волокон и поврежденности семян приведены в табл. 1.

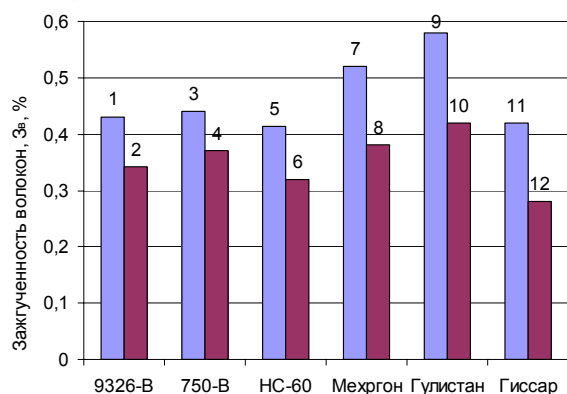


Рис. 1

Анализ рис.1 и 2 показывает, что для длинноволокнистых сортов хлопка повышенная зажгученность волокна наблюдается в схемах с использованием колковых барабанов (8к – восьмибарабанный колковый очиститель хлопка), а в схемах, где установлены последовательно пыльчатые очистители (ЧХ – двухсекционный пыльчатый очиститель), данный показатель уменьшается. Прирост повреждаемости

Т а б л и ц а 1

Селекционные разновидности хлопка-сырца	Зажгученность волокон		Поврежденность семян	
	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$
9326-В	- 0,006	- 0,008	0,013	0,019
750-В	- 0,0067	- 0,0084	0,0136	0,0186
НС-60	- 0,0063	- 0,0078	0,0114	0,0182
Мехргон	- 0,0082	- 0,0114	0,0117	0,0139
Гулистан	- 0,009	- 0,0122	0,0112	0,0141
Гиссар	- 0,0086	- 0,0126	0,0114	0,0143

Значения коэффициентов  $\alpha_1$  и  $\beta_1$  получены по предлагаемой технологии очистки хлопка-сырца, а  $\alpha_2$  и  $\beta_2$  – по существующей. На рис.1 представлены показатели зажгученности волокон (1; 3; 5; 7; 9; 11 – существующая технология очистки хлопка-сырца; 2; 4; 6; 8; 10; 12 – предлагаемая технология очистки хлопка-сырца), а на рис.2 – механическая поврежденность семян указанных селекционных сортов хлопка-сырца (1; 3; 5; 7; 9; 11 – существующая технология очистки хлопка-сырца; 2; 4; 6; 8; 10; 12 – предлагаемая технология очистки хлопка-сырца).

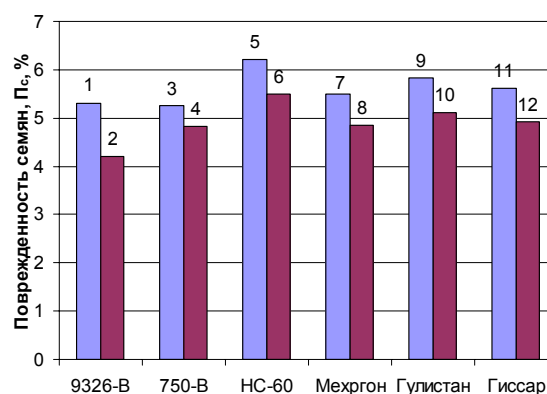


Рис. 2

семян наблюдается при обработке хлопка-сырца на ЧХ+8к, а при обработке его по схеме ЧХ+ЧХ, то есть двукратной очистке пыльчатым очистителем, данный показатель соответствует уровню, характерному для средневолокнистых сортов хлопка-сырца.

## ВЫВОДЫ

1. Разработан комплексный показатель воздействия очистителя хлопка на перерабатываемый продукт, который позволяет анализировать и рекомендовать на стадии проектирования технологических цепочек и разработки новых конструкций очистителей наиболее рациональные схемы технологии очистки хлопка-сырца.

2. Установлено, что для снижения зажгученности волокон и поврежденности семян необходимо исключить установку колковых очистителей в начале технологического процесса обработки хлопка-сырца.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический регламент переработки хлопка-сырца (ПДКИ 02-97) / Под общ. ред. Э.З.Зикриева. – Ташкент: "Мехнат", 1997.

2. *Корабельников Р.В., Иброгимов Х.И.* Разработка комплексного показателя воздействия очистителя хлопка на хлопок-сырец в процессе очистки // Сб. научн. тр. молодых ученых КГТУ. – КГТУ, 2007, № 5. С.19...23.

3. *Мирошниченко Г.И.* Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. – М., 1972.

4. Справочник по первичной обработке хлопка. – Ташкент: "Мехнат", 1994. Книга 1. С. 19...23.

5. Волокно хлопковое. Технические условия. Межгосударственный стандарт 3279-95.

6. Семена хлопчатника. Сортовые и посевные качества. ГОСТ 5895-75; ГОСТ 21820.0-76... ГОСТ 21820.4-76.

7. Семена хлопчатника технические. Технические условия. УЗ РСТ 596-93...УЗ РСТ 603-93.

8. Рекомендации по совершенствованию режимов сушки и технологии очистки перспективных разновидностей хлопка. Свидетельство № 004 Т.1, о регистрации интеллектуального продукта, НПИ-Центр. Министерство Экономики и торговли Республики Таджикистан, от 14.04.2005.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин и проектирования текстильных машин. Поступила 02.10.08.