

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ ХЛОПКА С РЕЖИМАМИ РАБОТЫ
DEVELOPMENT OF COTTON DRYING TECHNOLOGY WITH WORKING MODES

Т.Б. КАЛДЫБАЕВ, Т.У. ТОГАТАЕВ, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, А.А. УТЕБАЕВ
T.D. KALDYBAEV, T.U. TOGANAEV, G.YU. KALDYBAEVA, A.A. UTEBAEV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М.О. Ауезова)
(South-Kazakhstan State University named after M.O. Auezov)
E-mail: rashid_cotton@mail.ru

Предложена технология сушки хлопка-сырца, при которой температура волокнистого покрова снижается путем обработки хлопка-сырца холодным (атмосферным) воздухом непосредственно после тепловой обработки, что легко осуществляется в условиях очистительного цеха хлопкозавода в действующих сушилках.

The article presents the technology of raw cotton drying when the temperature of a fiber cover is going down by raw cotton treatment by cold (atmosphere) air straight after heat treatment, that is easily realized in the conditions of a refining shop in a cotton factory in working drying machine.

Ключевые слова: очистительный цех, хлопок-сырец, хлопкоочистительный завод, хлопковое волокно, сушилка, режим сушки, температура сушильного агента, влагоотбор, эффект сушки, теплогенератор, питатель, пороки волокна, партия хлопка-сырца, первичная обработка хлопка, режимная карта, очистка, джинирование, качество.

Keywords: a refining shop, raw cotton, cotton refining factory, a cotton fiber, a drying machine, a drying mode, a temperature of a drying agent, moisture bleeding, a drying effect, a heat-generator, a feeder, fiber defects, a raw cotton batch, initial cotton treatment, a regime card, clearing, ginning, quality.

Проведенные исследования причин низкой эффективности работы сушильного хозяйства очистительного цеха АО "Ак-Алтын" выявили, что установленная температура сушильного агента не обеспечивала требуемый влагоотбор. Так, при температуре

теплоносителя 185°C он составил лишь 2% при исходной влажности сырца 13,7%. При нормальной работе сушилок такой влагоотбор должна обеспечивать температура 110...120°C. В связи с этим переработку хлопка-сырца на заводе осуществляли с ис-

пользованием двукратной последовательной тепловой сушки и несли значительные затраты из-за перерасхода жидкого топлива. Кроме того, по причине использования высоких температур сушильного агента участились случаи пожаров, что также наносило убытки заводу.

При обследовании сушильного хозяйства на заводе было установлено, что футеровка внутри теплогенераторов обгорела, и ее раскаленные частицы попадали в газоход. Для предотвращения пожаров на газоходе перед сушилкой установлен искроуловитель, предусматривающий наличие воды в нижней части (расход воды составляет более 10 литров в час). Вода заливалась и в нижнюю часть (камеру смешения) теплогенератора. Испарение воды приводило к повышению влагосодержания сушильного агента, подаваемого в барабан, и снижало эффективность сушки. Кроме того, искроуловитель не улавливал часть раскаленных частиц футеровки и для усиления улавливающего эффекта в газоходе дополнительно были установлены перфорированные решетки с круглой и овальной перфорацией. Искроуловитель и перфорированные решетки создают дополнительное сопротивление, в связи с этим в сушилку поступало недостаточное количество теплоносителя, что снижало эффективность сушки.

Указанные недостатки были устранены: теплогенераторы заменены на новые той же марки, искроуловитель демонтирован, удалены перфорированные сетки из газохода. Для исключения попадания тяжелых примесей и раскаленных частиц в сушилку, способных вызвать возгорание хлопка-сырца, установлен питатель марки ПСИ, который способствует более эффективному использованию длины барабана, подавая хлопок-сырец непосредственно у передней его стенки.

После проведения вышеперечисленных работ были произведены аэродинамические замеры и установлен требуемый расход воздуха.

При однократной сушке хлопка-сырца согласно действующему регламенту имеет место большая неравномерность влажно-

сти. Разброс достигает 4% и более. Неравномерность сушки отрицательно сказывается на эффективности его очистки от сорных примесей, что приводит к повышенному содержанию пороков и сорных примесей в выпускаемом волокне.

Двукратная последовательная тепловая сушка несколько выравнивает абсолютную величину влажности. Однако значительная часть хлопка-сырца (до 38%) пересушивается, в связи с чем волокно теряет свои качества: разрушается восковой слой, волокна ломаются, закручиваются, снижается их прочность. Кроме того, может произойти перегрев кожуры семян, вызывающий объемное напряжение и локальное разрушение ее структуры. Двукратная тепловая сушка хлопка-сырца, вероятно, обуславливает образование комплексов кожицы с волокном при дальнейшей его обработке, особенно при джинировании. Данный вид пороков трудно удаляется при очистке волокна. Так, при переработке партии хлопка-сырца С-4727 2 сорта машинного сбора с исходной влажностью 10,7% и засоренностью 10,6% сушку осуществляли в очистительном цехе завода в двух последовательно работающих сушилках марки 2СБ-10 при температуре теплоносителя 160°C (в первом барабане) и 115°C (во втором). Суммарный влагоотбор составил 3,3%. Снижение влажности до 7,4% позволило получить волокно с содержанием пороков и сорных примесей 2,6%, где половину составил вредный для текстильной промышленности порок – кожа с волокном. Кроме того, двукратная тепловая сушка приводит к дополнительному расходу топлива.

В качестве рабочей гипотезы для решения имеющихся проблем было использовано свойство хлопкового волокна повышать свою упругость от снижения температуры, что дает эффект, аналогичный снижению влажности. Проведенные лабораторные исследования в этом направлении показали возможность повышения эффективности очистки хлопка-сырца за счет повышения упругих свойств волокна путем снижения его температуры.

При переработке согласно регламенту (ПОХ 56-84) хлопок-сырец поступает на очистку, имея обычно температуру волокнистого покрова 80...90°C. По данным проведенных на хлопкозаводе исследований повышение температуры волокна ухудшает очищаемость хлопка. Это объясняется тем, что повышение температуры так же, как и повышение влажности, снижает упругость волокна, что отрицательно сказывается на очищаемости хлопка-сырца. Кроме того, при существующей технологии сушки с хлопком-сырцом уходит значительное количества тепла, которое не используется.

В предложенной технологии температура волокнистого покрова снижается путем обработки хлопка-сырца холодным (атмосферным) воздухом, непосредственно после тепловой обработки, что легко осуществляется в условиях очистительного цеха хлопкозавода в действующих сушилках.

Хлопок-сырец высушивается до влажности 7...8% в первой по ходу технологического процесса сушилке при температуре теплоносителя согласно табл. 1 при расходе $18 \cdot 10^3 \dots 20 \cdot 10^3$ м³/ч, затем поступает на обработку во второй барабан, куда подается холодный (атмосферный) воздух в количестве $24 \cdot 10^3 \dots 30 \cdot 10^3$ м³/ч.

При этом температура волокнистого покрова снижается до 16...30°C (в зависимости от температуры окружающей среды). Кроме того, при обработке холодным воздухом происходит дополнительная сушка волокна на 1,0...1,5% за счет нагрева хлопка-сырца. Последнее приводит к выравниванию влажности волокнистого покрова, что также приводит к повышению эффективности очистки. При охлаждении хлопка-сырца снимается напряженность в кожуре семян. Это снижает образование кожицы в волокне при дальнейшей обработке хлопка.

Данная технология сушки была реализована на действующем оборудовании хлопкозавода при переработке хлопка-сырца селекции С-4727. Например, при исходной влажности хлопка-сырца 10,5% и засоренности 10,8% сушку осуществляли

при температуре теплоносителя 130°C. Влажность сырца после сушки снизилась до 8,1%. После обработки холодным воздухом (+10°C) влажность хлопка-сырца составила 7,5%, а температура волокнистого покрова 18°C.

При очистке данной партии хлопка-сырца очистительный эффект составил 92%, что позволило получить волокно с содержанием пороков и сорных примесей 2,5%. Это на 0,1% ниже расчетных норм ГОСТ. При этом содержание кожицы сократилось до 0,6%.

Разработанная технология с режимными картами была передана хлопкозаводу. В ходе переработки осуществлялся авторский надзор за работой хлопкосушильного оборудования, правильным соблюдением назначаемых режимов и качественными показателями выпускаемой продукции. В результате переработки хлопка-сырца в период авторского надзора 90% волокна получено с содержанием пороков и сорных примесей в расчетных значениях ГОСТ и 3% – с содержанием пороков на 0,1...0,2% ниже расчетных норм. За счет исключения повторной тепловой сушки и частичного использования теплоты нагрева материала сэкономлено значительное количество топлива.

Для достижения оптимальных качественных показателей переработки хлопка-сырца в очистительном цехе хлопкозавода должен высушиваться до влажности 7...8%. Режимы работы хлопкосушилок устанавливают в зависимости от исходной влажности хлопка-сырца и требуемого влагоотбора.

Хлопок-сырец с влажностью до 9 % подвергают однократной тепловой обработке в сушилке 2СБ-10 при температуре теплоносителя до 120°C, а с исходной влажностью выше 9% – путем последовательной обработки горячим сушильным агентом на первой ступени, затем атмосферным (холодным) воздухом на второй.

Температурные режимы для сушки хлопка-сырца приведены в табл. 1 (режимы работы сушилки 2СБ-10 (расход сушильного агента на первой ступени $18 \cdot 10^3 \dots 20 \cdot 10^3$ м³/ч, расход атмосферного

воздуха на второй ступени $24 \cdot 10^3 \dots 30 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{ч}$)).

Т а б л и ц а 1

Исходная влажность хлопка-сырца, %	Снижение влажности (суммарное), %	Температура, °С		Разрежение перед дымососом, Па	
		сушильного агента на 1-й ступени	воздуха на 2-й ступени	на 1-й ступени	на 2-й ступени
8-9	1,0-1,5	100-110	-	392	-
9-10	1,5-2,0	110-120	атмосферная	402	Максимальное открытие дымососа
10-11	2,5-3,0	120-130	-//-	402-412	
11-12	3,5-4,0	140-150	-//-	412-422	
12-13	4,5-5,0	160-170*	-//-	442-452	

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Балтабаев С.Д., Парпиев А.П.* Сушка хлопка-сырца. – Ташкент: Укитувчи, 1980.

2. *Джабаров Г.Д., Балтабаев С.Д., Котов Д.А., Соловьев Н.Д.* Первичная обработка хлопка. – М.: Легкая индустрия, 1976.

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

4. *Калдыбаев Т.Д.* Уборка, заготовка и хранение хлопка-сырца. – Шымкент: ЮКГУ им. М. Ауезова, 2009.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.04.12.
