

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
КОЛИЧЕСТВА ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ ХЛОПКА
ПРИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКЕ**

**DEVELOPMENT OF THE METHODS OF DETERMINATION
OF COTTON FIBROUS WASTE QUANTITY DURING ITS PROCESSING**

Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, С.Б. БАЙЖАНОВА, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, А.А. ТУРГАНБАЕВА
R.T. KALDYBAEV, S. B. BAYZANOVA, G.YU. KALDYBAEVA, A.A. TURGANBAEVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
E-mail: koncel@ukgu.kz

В статье представлена методика определения относительных величин показателей выделяющегося в процессе сушки сора и его волокнистой составляющей до и после сушки. Результаты исследования позволяют упростить определение относительного значения вылета.

The article presents the methods of determination of relative numbers of indexes of the waste segregating in the drying process and its fibrous constituents before and after drying. The research results make it possible to simplify determination of the departure relative value.

Ключевые слова: хлопок-сырец, сушилка, контрольная партия, контрольная переработка.

Keywords: raw cotton, a dryer, a control batch, control processing.

При проведении работ на действующих сушилках часто возникает необходимость определения доли отходов от первоначальной массы хлопка-сырца. По действующей в настоящее время методике это можно сделать только с помощью контрольных переработок хлопка-сырца. При этом приходится взвешивать по частям (тележками) всю контрольную партию хлопка-сырца до и после сушки и проводить анализ на влажность и засоренность.

При большом числе взвешиваний вследствие нарастания ошибок падает точность результатов. Кроме того, возникают дополнительные трудности и затраты времени в связи с необходимостью дважды (до и после проведения контрольной переработки) проводить тщательную очистку сушилки от остатков хлопка-сырца и сора [1], [2]. Необходимость проведения контрольных переработок лишает хлопкоперерабатывающие предприятия возможно-

сти осуществлять постоянный текущий контроль за потерями материала при сушке и принимать соответствующие меры при их возрастании.

Недостатки существующей методики связаны в основном с необходимостью взвешивания хлопка-сырца. Поэтому была поставлена задача исключения именно этой операции.

Для решения названной задачи рассмотрим положение материального баланса до и после сушки и введем следующие обозначения исследуемых параметров: m_1, m_2 – фактическая масса хлопка-сырца до и после сушки, кг; W_1, W_2 – влажность хлопка-сырца до и после сушки, от. ед.; Z_1, Z_2 – засоренность хлопка-сырца до и после сушки, от. ед.; m_B – масса волокнистых отходов после сушки, кг; m_C – масса выделившегося после сушки сора без волокнистой составляющей, кг; α – коэффициент, выражающий отношение m_B к сумме ($m_B + m_C$).

Считаем, что выделившиеся сор и волокнистые отходы имеют влажность W_2 .

Тогда можно записать следующую систему уравнений:

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} Z_1 = m_2 Z_2 + m_C, \quad (1)$$

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_1) = m_2 (1-Z_2) + m_B, \quad (2)$$

$$\frac{m_B}{m_B + m_C} = \alpha. \quad (3)$$

Уравнение (1) получено из следующих соображений. До сушки масса сорных примесей в хлопке-сырце равнялась $m_1 Z_1$. Так как после сушки влажность их изменилась от первоначальной величины W_1 до W_2 , то соответственно вся масса сорных примесей после сушки равняется:

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_1) = \left(m_1 \frac{1+W_2}{W_1} - m_B \frac{1}{\alpha} \right) (1-Z_2) + m_B.$$

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} Z_1.$$

Часть ее, равная $m_2 Z_2$, осталась в хлопке-сырце, а часть m_C выделилась в виде сора.

Аналогично уравнение (2) говорит о том, что чистый от сорных примесей хлопок-сырец, имеющей после сушки массу $m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_1)$, частично выделился в виде волокнистых отходов m_B и частично вышел из сушилки в виде просушенного хлопка-сырца $m_2 (1-Z_2)$.

Складывая уравнения (1) и (2), получим:

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} = m_2 + m_C + m_B. \quad (4)$$

Из уравнения (3) находим:

$$m_C = m_B \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right). \quad (5)$$

Подставляем значение m_C в уравнение (4):

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} = m_2 + m_B \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) + m_B.$$

Отсюда

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} = m_2 + m_B \frac{1}{\alpha},$$

$$m_2 = m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} - m_B \frac{1}{\alpha}. \quad (6)$$

Значение m_2 подставляем в (2):

Проведя математические преобразования, получим:

$$\begin{aligned}
 m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-3_1) &= m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-3_2) - m_b \frac{1}{a} (1-3_2) + m_b, \\
 m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-3_1 - 1 + 3_2) &= m_b \left(1 - \frac{1-3_2}{a} \right), \\
 m_1 \frac{1+W_2}{1-W_1} (3_2 - 3_1) &= m_b \left(\frac{3_2 + a - 1}{a} \right), \\
 m_b &= m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} \frac{(3_2 - 3_1)a}{3_2 + a - 1}, \\
 m_b &= m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} \frac{(3_1 - 3_2)a}{(1-3_2 - a)}.
 \end{aligned} \tag{7}$$

Разделив обе части (7) на m_1 , получаем искомое отношение массы волокнистых отходов m_b к первоначальной фактической массе хлопка-сырца:

$$\frac{m_b}{m_1} = a \frac{1+W_2}{1+W_1} \frac{3_1 - 3_2}{1-3_2 - a}. \tag{8}$$

Подставив в (8) значение a из (3), получим после преобразований отношение суммарной массы выделившегося сора и волокнистых отходов к m_1 :

$$\frac{m_b + m_c}{m_1} = \frac{1+W_2}{1+W_1} \frac{3_1 - 3_2}{1-3_2 - a}. \tag{9}$$

Таким образом, зная величины $W_1, W_2, 3_1, 3_2, a$, можно найти отношения:

$$\frac{m_b}{m_1}$$

и

$$\frac{m_b + m_c}{m_1},$$

не производя взвешивания.

Можно считать, что соотношения (8) и (9) справедливы также и для случая, когда влажность выделившегося сора и волокнистых отходов не равна влажности выходящего из сушилки хлопка-сырца. В этом случае под величиной W_2 в (8) и (9) следует понимать именно влажность выделив-

шегося сора и волокнистых отходов. Действительно, если при выводе соотношений (8), (9) с самого начала будем считать, что m_b и m_c – это не истинные массы волокнистых отходов и выделившегося сора, а массы, приведенные к влажности W_2 , то вывод соотношений (8) и (9) никак не изменится. Для того чтобы перейти к истинному значению влажности и массы, необходимо, как известно, сделать преобразования вида:

$$m_{b,и} = m_b \frac{1+W_{2и}}{1+W_2},$$

где $m_{b,и}$ – истинная масса волокнистых отходов с влажностью $W_{2и}$; m_b – масса волокнистых отходов, приведенная к влажности W_2 .

Отсюда:

$$m_B = m_{b,и} \frac{1+W_2}{1+W_{2и}}. \tag{10}$$

Подставляя значение m_b из (10) в (8), получим:

$$\frac{m_{b,и}}{m_1} = \alpha \frac{1+W_{2и}}{1+W_1} \frac{3_1 - 3_2}{1-3_2 - \alpha}. \tag{11}$$

Сравнивая (8) и (11), видим, что соотношение (8) справедливо и для случая, когда влажность волокнистых отходов отличается от влажности выходящего из сушилки хлопка-сырца, если под величинами

m_b и W_2 понимать реальные значения массы и влажности волокнистых отходов.

К аналогичным выводам приводит рассмотрение соотношения (9).

Приведенные расчеты позволяют упростить определение относительных величин показателей выделяющегося из сушилки в процессе сушки сора и его волокнистой составляющей, так как отпадает необходимость осуществлять взвешивание. Необходимый анализ можно проводить без остановки оборудования и нарушения ритмичности работы хлопкозавода. Таким образом, появляется возможность вести постоянный текущий контроль вышеуказанных величин.

Производственная проверка разработанной методики дала положительные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джабаров Г.Д., Балтабаев С.Д. и др. Первичная обработка хлопка: Учебник для вузов. – М.: Легкая индустрия, 1978.

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

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.