

УДК 66.047.57

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА НАКЛОНА БАРАБАНА  
НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА  
В ЗОНЕ ПАДЕНИЯ И В ЗОНЕ ОТЛЕЖКИ ХЛОПКА-СЫРЦА**

**RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE DRUM ANGLE  
OF SLOPE ON SPEED DISTRIBUTION OF A DRYING UNIT  
IN A DROP ZONE AND IN A BINNING ZONE OF RAW COTTON**

*Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, А.М. БАЙТУРЕЕВ, С.Б. БАЙЖАНОВА*  
*ZH. U. MYRHALYKOV, A.M. BAYTUREEV, S.B. BAYZHANOVA*

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан,  
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати)  
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan;  
Taraz State University named after M.H. Dulati)  
E-mail: serik84@mail.ru

*Проведенные промышленные испытания сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10 показали, что сосредоточение сушильного агента происходит в зоне падения хлопка-сырца и способствует эффективному использованию теплоносителя.*

*Industrial tests of the barrel type dryer with combined regime of heat treatment of 3,2SB-SRT-10 type have shown that concentration of a drying agent occurs in a drop-zone of raw cotton and promotes efficient usage a heat-transfer.*

**Ключевые слова:** сушильный барабан, угол наклона, термообработка, смешанный режим.

**Keywords: a barrel type dryer, angle of a slope, heat treatment, a combined regime.**

В барабанных сушилках качество сушки хлопка-сырца зависит от распределения полей скоростей сушильного агента по сечению барабана. В течение одного оборота барабана хлопок-сырец находится во взвешенном состоянии в зоне падения и в зоне отлежки [1]. Зона падения в барабанных сушилках располагается выше оси барабана, а зона отлежки – ниже оси. Следовательно, для эффективного использования потока сушильного агента его необходимо направить выше оси барабана, то есть сосредоточить в зоне падения.

С целью исследования распределения полей скоростей сушильного агента в барабане барабан и устанавливали с определенным углом наклона. Точки измерения скоростей находятся на пересечении вертикальных и горизонтальных осей. Вертикальные оси по длине сушилки условно делят барабан на 10 частей, что соответствует расстоянию между поперечными кольцами, равному 1 м. Горизонтальные оси зоны падения проходят выше оси барабана, а горизонтальная ось зоны отлежки проходит ниже оси барабана.

Экспериментальные исследования проводились следующим образом. Шибберная заслонка нагнетающего вентилятора (дымососа) фиксировалась в одном из положений I, II, и при этих положениях скорость сушильного агента на входе в барабан соответственно составила:

1)  $\vartheta_{вх} = 7 \dots 8 \text{ м/с}$  ( $V = 20000 \dots 22000 \text{ м}^3/\text{ч}$ )

– для базовой сушилки типа 2СБ-10, установленной горизонтально  $\alpha = 0^\circ$  [1];

2)  $\vartheta_{вх} = 10 \dots 11 \text{ м/с}$  ( $V = 28000 \dots 30000 \text{ м}^3/\text{ч}$ )

– для сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10, установленного с углом наклона в сторону загрузки  $\alpha = -1,5^\circ$  [1].

После пуска барабанного сушильного агрегата и при непрерывной подаче хлопка-сырца в течение 15...20 мин устанавливается стационарный режим работы сушилки. При установившемся режиме работы сушильного агрегата останавливался барабан, прекращалась подача хлопка-сырца и сушильного агента.

По результатам экспериментальных исследований строим графики распределения скоростей сушильного агента в зоне падения и в зоне отлежки хлопка-сырца базовой сушилки типа 2СБ-10 ( $\alpha = 0^\circ$ ) и сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10 ( $\alpha = -1,5^\circ$ ) (рис. 1 и рис. 2).

На рис. 1 представлено распределение хлопка-сырца и сушильного агента по длине барабана базовой сушилки типа 2СБ-10 при  $\vartheta_{вх} = 7 \dots 8 \text{ м/с}$ ;  $H, h$  – высота падения хлопка-сырца;  $D$  – диаметр барабана. На участке длины барабана  $l = 3 \dots 9 \text{ м}$  имеется тормозная решетка.

На рис. 2 показано распределение хлопка-сырца и сушильного агента по длине сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10 ( $\alpha = -1,5^\circ$ ) при  $\vartheta_{вх} = 10 \dots 11 \text{ м/с}$ .

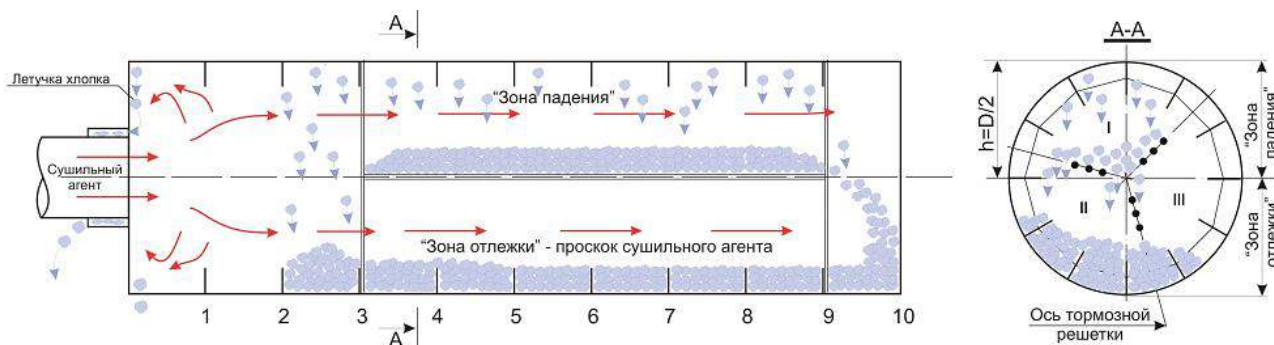


Рис. 1

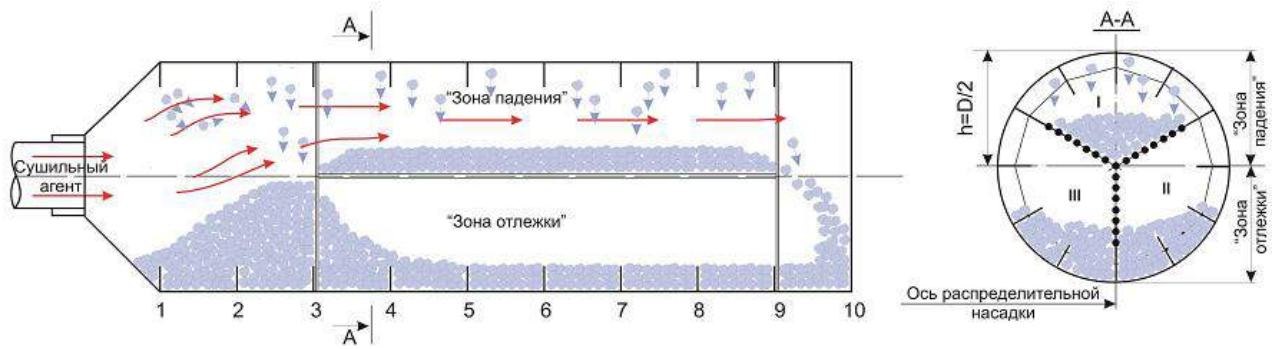


Рис. 2

Из анализа графиков на рис. 3 (распределение скоростей сушильного агента в базовом сушильном барабане типа 2СБ-10 ( $\alpha=0$ ) 1, 2 – скорость сушильного агента в зоне падения; 3 – то же при ( $\ell=1...3$  м); 4 – скорость сушильного агента в зоне отлежки ( $\ell=3...10$  м)) и рис. 1 (распреде-

ние хлопка-сырца по длине и сечению барабана сушилки типа 2СБ-10) видно, что происходит "проскок" сушильного агента в зоне отлежки (ниже оси барабана), что ведет к не эффективному использованию теплоносителя.

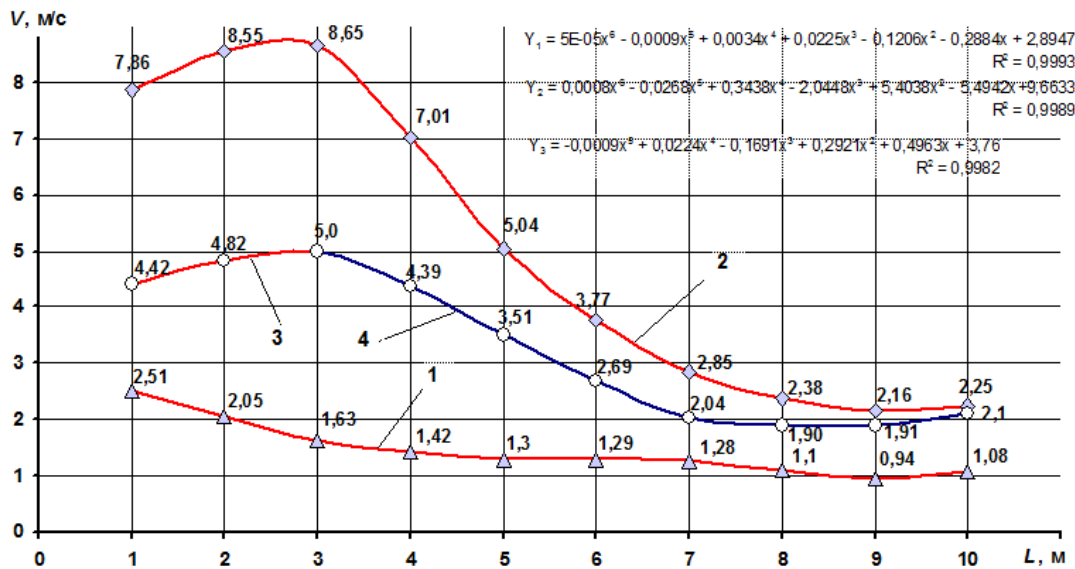


Рис. 3

Из анализа графиков на рис. 4 (распределение скоростей сушильного агента в зоне падения и в зоне отлежки хлопка-сырца сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10,  $\alpha= -1,5^\circ$ ; 1, 2 – скорость сушильного агента в зоне падения; 3 – то же при ( $\ell=1...3$  м); 4 – скорость сушильного агента в зоне отлежки ( $\ell=3...10$  м)) и рис. 2

(распределение хлопка-сырца по длине и сечению барабана сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10) видно, что поля высоких скоростей сушильного агента наблюдаются на начальном участке и выше оси барабана (в зоне падения), тогда как скорости сушильного агента ниже оси (в зоне отлежки) идут на убыль и на расстоянии 4 м от узла загрузки барабана падают до нуля.

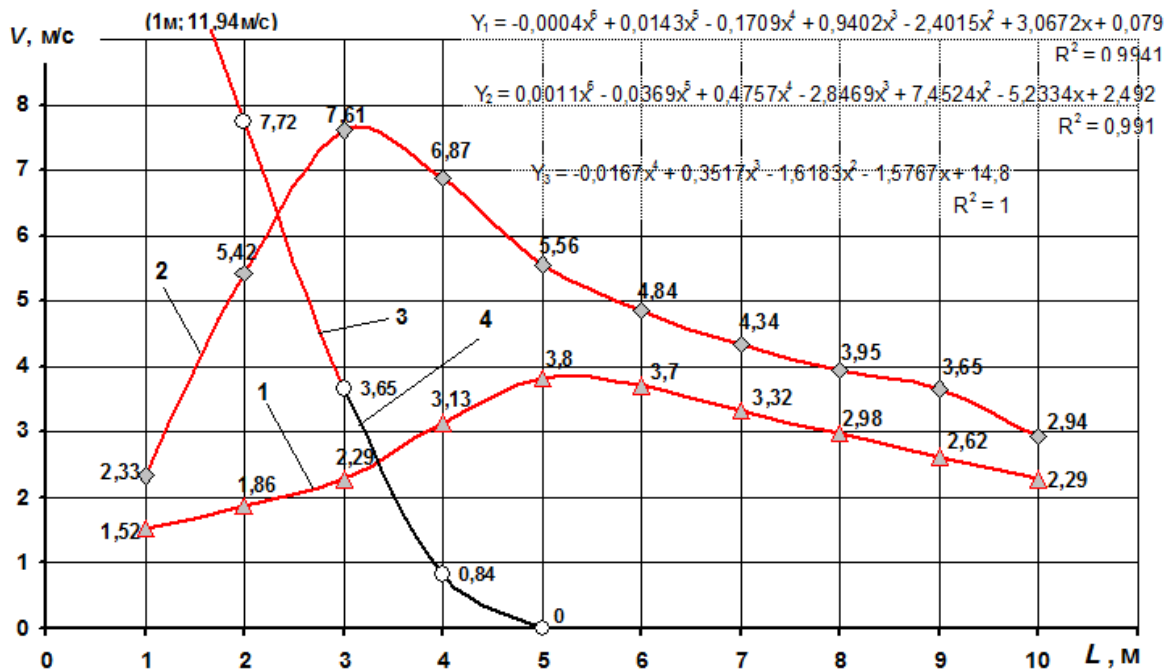


Рис. 4

Такое распределение скоростей сушильного агента в барабанных сушилках со смешанным режимом термообработки ведет к эффективному использованию теплоносителя. Это подтверждается тем, что нагрев хлопка-сырца и величина влагоотбора в сушильном барабане со смешанным режимом термообработки выше на 20...25%, чем в сушилках с горизонтальным расположением барабана [2].

В результате математической обработки экспериментальных данных получены полиномиальные уравнения (1)...(3) зависимости скорости сушильного агента в зоне падения и зоне отлежки ( $Y_i$ ) по длине и сечению барабана ( $x$ ) в зависимости от угла наклона барабана ( $\alpha$ ) (рис. 3), величина достоверности аппроксимации  $R^2$  для сушильного барабана типа 2СБ-10 ( $\alpha=0$ ).

$$Y_1 = 5E-05X^6 - 0,0009X^5 + 0,0034X^4 + 0,0225X^3 - 0,1206X^2 - 0,2884X + 2,8947; R^2 = 0,9993; \quad (1)$$

$$Y_2 = 0,0008x^6 - 0,0268x^5 + 0,3438x^4 - 2,0448x^3 + 5,4038x^2 - 5,4942x + 9,6633; R^2 = 0,9989; \quad (2)$$

$$Y_3 = -0,0009x^5 + 0,0224x^4 - 0,1691x^3 + 0,2921x^2 + 0,4963x + 3,76; R^2 = 0,9982. \quad (3)$$

Получены также полиномиальные уравнения (4)...(6) зависимости скорости сушильного агента в зоне падения и зоне отлежки ( $Y_i$ ) по длине и сечению барабана ( $x$ ) в зависимости от угла наклона барабана

( $\alpha$ ) (рис. 4), величина достоверности аппроксимации  $R^2$  для сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10 ( $\alpha = -1,5^\circ$ ).

$$Y_1 = -0,0004X^6 + 0,0143X^5 - 0,1709X^4 + 0,9402X^3 - 2,4015X^2 + 3,0672X + 0,079; R^2 = 0,9941; \quad (4)$$

$$Y_2 = 0,0011x^6 - 0,0369x^5 + 0,4757x^4 - 2,8469x^3 + 7,4524x^2 - 5,2334x + 2,492; R^2 = 0,9910; \quad (5)$$

$$Y_3 = -0,0167x^4 + 0,3517x^3 - 1,6183x^2 - 1,5767x + 14,8; R^2 = 1. \quad (6)$$

## ВЫВОДЫ

Интенсификация процесса сушки, повышение производительности барабанной сушилки по сухому продукту и снижение энергозатрат на 20...25% обеспечивается за счет установки барабана с углом наклона в сторону загрузки ( $\alpha=1,5...2^\circ$ ) и сосредоточения сушильного агента в зоне падения высушиваемого материала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Куатбеков М.К., Байтуреев А.М.* Методическое руководство по модернизации барабанных агрегатов для сушки хлопка-сырца. – Алматы: НПО Казлегпром, 1989.

2. Заключение о выдаче инновационного патента на изобретение. Способ сушки сыпучих и зернистых материалов /Байтуреев А.М., Турдалиев Т.Т., Байтуреев С.А., Турдалиев Б.Т. . "Нац. институт интеллектуальной собственности" (НИИС). Заявка № 2012/1329.1. Дата подачи 14.12.2012.

Рекомендована кафедрой стандартизации, ресторанный дела и гостиничного бизнеса. Поступила 28.11.13.

---