

УДК 664.72.047,54:005.591.6

І.І.Гапонюк, д.т.н, професор, nuft2016@gmail.com

Національний університет харчових технологій, Київ

ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ШАХТНИХ СУШАРОК В ОСІННЮ ПОРУ РОКУ

Економічні показники роботи зерносушарки, швидкість сушіння зерна, пошарова в тілі зернини рівномірність вологовмісту та хімічні зміни термолабільних складових пов'язані не лише із температурою тіла зернини в цілому, а й характером нагрівання шару зерна, способом теплообміну й особливістю температури шарів тіла зернини, параметрів робочих газів.

Для усунення небажаних наслідків зберігання вологого зерна його намагаються якомога швидше висушити. Інтенсифікують сушіння зміненням рушійного потенціалу робочих газів, швидкістю течії та різницею парціальних тисків фазових середовищ. Проте зі швидкістю зневоднення прямо пов'язані втрати теплоти робочих газів.

З огляду на викладене нами було виконано дослідження швидкісного сушіння зерна в шахтній прямотечійній зерносушарці найбільш розповсюдженій конструкції типу ДСП.

Дослідження виконували в осінню пору року за авторською методикою із використанням контрольно-вимірювальної апаратури зерносушального комплексу та залученої науковцями. Результати замірів показників, що дублювалися різною апаратурою, порівнювали і в разі їх відповідності приймали до опрацювання. В разі наявності відхилень показників замірів більш від двох відсотків – виконували повторні заміри і встановлювали причини розбіжностей. Межа в два відсотки була встановлена експериментально, як найменш можлива для фактичного розпилення фактичних даних по ширині й висоті шахти сушарки.

До числа фіксованих показників входили:

а) параметри робочих газів:

- температура на вході сушильну зону, t_1 (°C);
- температура на виході з шару зерна кожного із 15-ти коробів горизонтальної площини шахти сушарки t_2 (°C);
- температура на виході з шару зерна кожного із 14-ти коробів вертикальної площини шахти (°C);
- відносна вологість відпрацьованих газів в горизонтальних та вертикальних площинах φ_2 (%);
- абсолютна вологість відпрацьованих газів в горизонтальних та вертикальних площинах d_2 (г/кг_{с.п.});

- фактичну та фіктивні швидкості робочих газів v_ϕ (м/с);

- температуру t_0 (°C) й вологовміст довкілля d_0 (г/кг_{с.п.});

б) параметри зерна:

- вхідна та вихідна відносна вологість W_0 (%) та W_1 (%) відповідно;

- температура зерна на вході в сушильну шахту Θ_0 (°C) і виході з неї Θ_1 (°C) в горизонтальних та вертикальних площинах шахти;

- вміст зернової та смітної домішок δ_{30} (%) і δ_{c0} (%) на вході в сушильну шахту і виході з неї δ_{31} (%) і δ_{c1} (%).

Результати досліджень представлено в табл.1 Відносна вологість відпрацьованих газів верхніх сушильних зон, як видно із наведених в табл.1 даних, за паспортних режимів сушіння близька до максимально можливих значень, що припадає на першу третину періоду сушіння.

Таблиця 1 – Аналіз почасової роботи сушарки ДСП-320Т

Показники	Од.ви міру	Зони сушіння	Період виконання замірів						
			18-20	18-50	19-30	20-30	21-30	22-30	23-10
1	3	2	4	5	6	7	8	9	10
Параметри агенту сушіння:									
температура на вході, t_1	°C	1	90	90	110	95	110	105	105
	°C	11	90	90	110	95	110	105	105
	°C	111	75 (**)	75	80	75	80	80	80
температура на виході t_2	°C	1	20	19,5	22	20	22	21,5	22
	°C	11	20,5	20	20,5	20	20,5	20	20
	°C	111	20	19,5	20	20	20	20	20
вологовміст на виході d_2	г/м ³	1	12,5...13	13,9	21,5	26	33	50	42
	г/м ³	11	12,8...13	15	23	21	27	35	40
	г/м ³	111	12,8...13	15,3	21,5	25	27	34	38
швидкість витоку газів із коробів, v_2	м/с	1	1 сушильної зони - 0,6...0,9						
	м/с	11	11 сушильної зони - 0,4...0,6						
	м/с	111	111 охолоджуючої зони - 0,4...0,7						
Параметри зерна в сушильній камері, °C									
температура, °C	°C	1	23	23	18	20	26	28	29
	°C	11	23	23	19	21	28	30	31
	°C	111	23	23	19	21	28	32	34
вологість, W_2	%	1	27	27	26,8	26	25	19,5	19
	%	11	27	27	26,5	25,5	23,5	19	18,5
	%	111	27	27	26,3	25	23	20	18
Швидкість зневоднення $dW/d\tau$, т·%/год			--	--	1	1	1,5	2	2

Висновки: 1. З поглибленням зони сушіння зростає перевищення температури відпрацьованих газів і відповідно втрати теплоти;

2. Зі зменшенням різниці парціальних тисків зменшуються втрати теплоти відпрацьованих газів;

3. За отриманими графіками кінетики сушіння можна встановлювати раціональні режими сушіння, що враховують більшу швидкість зневоднення та менші втрати теплоти.

Література:

1. Гапонюк І.І. Вітчизняні зерносушарки: стан та перспектива // Хранение и переработка зерна. – 2014. – № 2 (179) – С.25–29.

2. Chuanping Liu. Size distribution in gas vibration bed and its application on grain drying / huanping Liu, Li Wang, Ping Wu, Fei Xiang// Powder Technology, Volume 221, May 2012, Pages 192-198;

3. <http://www.AgroNews.ru>.