

OCENA WYDAJNOŚCI SUSZARKI ZBOŻOWEJ PRZY ODBIORZE TECHNICZNYM

K. STRUTYŃSKA — Polska

Wydajność suszarki wyrażona w tonoprocentach jest wielkością zmienną, zależną od zakresu obniżania wilgotności i początkowej wilgotności ziarna oraz jego temperatury początkowej, a także od warunków otoczenia. W jednej suszarce uzyskuje się więc wydajności tak różne, że różnice dochodzą do 135% mierzonej wielkości (tab. 1)*. W tych warunkach nie można uznać wydajności za stałą cechę maszyny nadającą się do kontroli w dowolnych warunkach prób przy odbiorze technicznym.

Tabela 1

Wydajność suszarki fluidyzacyjnej SFZ-10 według danych z badań J. Szyszły

Wilgotność ziarna, %		Wysyp ziarna t/h	Temperatura początkowa ziarna °C	Wydajność		
początkowa	końcowa			t%/h	t/h*	t/h**
24,7	18,3	1,51	19	9,7	2,01	2,0
23,8	15,1	1,37	32	12,0	2,63	2,3
23,5	16,5	1,57	22	11,0	2,41	2,4
21,0	10,0	0,69	34	8,3	—	—
21,9	15,5	1,41	32	9,0	2,14	1,9
19,7	14,7	1,85	32	8,7	2,43	2,2
16,7	13,8	2,62	33	7,6	2,34	2,1
15,2	13,2	2,53	28	5,1	2,26	2,1

* Według współczynników Skorowarowa (Q_1).

** Po wyeliminowaniu wpływu różnej temperatury początkowej ziarna (Q_2).

W celu uzyskania jednej wielkości dla określonej maszyny przyjęliśmy w CLTPPZ dokładniejszą definicję wydajności. Pod mianem wydajności rozumie się wysyp ziarna uzyskany przy suszeniu ziarna o początkowej temperaturze 20°C i obniżeniu jego wilgotności z 17 do 14% w warunkach letnich, tzn. przy temperaturze otoczenia 20°C i wilgotności 80%.

Bezpośredni pomiar wykonany w innych warunkach można uniezależnić od wpływu dowolnej początkowej wilgotności ziarna i stopnia obniżenia tej wilgotności uzyskanego w czasie suszenia drogą przeliczenia za pomocą współczynnika Skoro-

* Różnica wydajności: $12,0 - 5,1 = 6,9$, tj. 135% wydajności 5,1 t%/h.

Zestawienie wyników prób suszenia

	Założenia		Model II		Prototyp z r. 1967		
					a	b	c
Wysyp ziarna, t/h	5,0	5,2	5,3	5,3	4,7	4,5	4,8
Wydajność, t/h							
— przy obniżonej wilgotności ziarna z 17 do 14%	4,6	4,5	4,5	3,9	2,5	2,6	3,5
— przy temperaturze początkowej ziarna 20°C	4,6	4,6	4,6	4,0	2,7	2,7	3,6
— przy temperaturze otoczenia 20°C i wilgotności 80%	(3,3)	3,4*	4,7	4,1	2,7**	2,7**	3,6
Ziarna t/h · 1000 kgs	(0,33)	0,31	0,41	0,38	0,33	0,28	0,39
Odprowadzenie wody kg/h	176	159	141	129	56	91	102
Odprowadzenie, g H ₂ O/h · kgs	18	14,4	12,2	11,2	6,5	9,3**	10,7
Możliwe odprowadzenie g H ₂ O/h · kgs	(11,8)	19,8	14,2	11,4	7,2	12,0	11,7
Ziarno							
— temperatura początkowa, °C	(20)	18	18	18	14	13	13
— wilgotność początkowa, %	18	16,9	16,9	17,1	17,2	16	17,0
— wilgotność końcowa, %	15	14,3	14,6	15,0	16,2	15,5	15,2
Współczynnik Skorowarowa	1,09	1,17	1,17	1,36	19,0	1,76	1,36
Temperatura gazów odlotowych, °C	(40)	43	37	35	29	28	34
Temperatura otoczenia, °C	(20)	15	15	15	7	9	11
Wilgotność otoczenia, %	(80)	70	62	62	80	80	86
Współczynnik wydajności, %	100	136	97	7	99	99	99
Czynnik suszący							
— temperatura, °C, u wlotu	100	169	122	114	83	81	110
— temperatura, °C, w komorze recyrkulacji	80	127-142	96-112	50-92	62	65	88
— przepływ powietrza, m ³ /h	9 000	10 700	10 700	10 700	7 600	8 813	8 813
— przepływ powietrza, kgs/h	9 890	11 031	11 505	11 505	8 628	9 786	9 576
— przepływ powietrza u wlotu, m ³ /h					7 679	8 813	8 813
— przepływ powietrza na wylocie, m ³ /h					8 017	6 363	6 363

* Pomimo podwyższenia temperatury czynnika suszącego do 169°C i zwiększenia przepływu z 9 do 10,7 tys niedopuszczalna, ponieważ następuje uszkodzenie ziarna w czasie suszenia — po usunięciu tej wady wydajność wzrosła

** Spadek wydajności z przewidywanej 3,3 t/h do 2,7 t/h w wyniku zmniejszenia natężenia przepływu czynnika

Tabela 2

pszenicy w suszarce SZ-5

Prototyp z r. 1968			Prochowice		Pniewy	
a	b	c				
5,0	4,9	5,0	4,9	4,9	2,1	4,7
5,4	5,4	5,4	3,8	3,8	2,4	3,5
5,6	5,5	5,5	3,8	3,8	3,1	4,4
3,1	3,1	3,1	2,3	2,3	2,3	3,4
0,33	0,33	0,31	0,32	0,31	0,26	0,26
202	212	210	121	103	92	127
21,6	22,7	24,5	15,9	13,5	8,4	9,5
21-23	21-23	21-23	19-21	19-21	15,9	15,9
17	19	18	19,5	19,5	-3	-1
17,3	17,8	17,8	16,5	16,5	17,2	17,1
13,8	13,9	14,2	14,4	14,7	13,4	14,8
0,92	0,92	0,95	1,30	1,30	0,88	1,36
43	44	44	46	46	35	33
26	27	24	24	24	-5	-3
46	48	43	66	55	80	80
178	178	178	169	169	132	126
105	105	103	105	100	112	113
77	75	75	70	70	65	65
8 755	8 755	8 755	7 400	7 400	10 000	12 200
9 314	9 314	9 314	7 600	7 600	10 900	13 300

m³/h, wydajność wynosi tylko 3,4 t/h, ponieważ gorące gazy uchodzą szczelinami w przewodzie; temperatura 169°C do 4,1-4,7 t/h.

suszącego oraz obniżenia jego temperatury z planowanych 100 do 81-83°C.

warowa S . Współczynnik ten wyraża stosunek wysypu przy określonym obniżeniu wilgotności z w_1 do w_2 do wysypu uzyskiwanego przy obniżaniu wilgotności z 17 do 14%. Wydajność wynosi wówczas:

$$Q_1 = \frac{G}{S},$$

gdzie G — wysyp mokrego ziarna w t/h (tab. 1).

Zapotrzebowanie ciepła do suszenia ziarna o temperaturze początkowej 20°C pokrywa w 77-80% nakład ciepła potrzebny przy suszeniu ziarna o temperaturze 0°C. Można więc uniezależnić wynik wydajności od wpływu zmiennej początkowej temperatury ziarna wprowadzając poprawkę:

$$Q_2 = \frac{Q_1 \cdot 100}{80 + t_p} = \frac{G}{0,01 \cdot S \cdot (80 + t_p)} \text{ (t/h)},$$

gdzie t_p — początkowa temperatura ziarna.

Zależnie od temperatury i wilgotności otoczenia powietrze użyte jako nośnik pary ma mniej lub bardziej ograniczone możliwości transportu tej pary. Przy zachowaniu na wylocie z suszarki temperatury powietrza 40°C i wilgotności 50%, tzn. równoważnej 12% wilgotności ziarna, powietrze to wynosi 23,5 g pary na 1 kg (kgs). Jeżeli powietrze to pobrane z otoczenia przed nagraniem miało temperaturę 20°C i wilgotność 80%, wносило 11,7 g pary na kgs. Wynosząc u wylotu 23,5 g, mogło pobrać z ziarna $23,5 - 11,7 = 11,8$ g/kgs. Jeżeli tę zdolność wynoszenia 11,8 g pary na kgs przyjąć za 100% wydajności suszarki, a wielkości uzyskiwane w innych warunkach wyrazić w procentach tej wielkości, uzyskuje się tabelę współczynników m , które wyrażają w procentach wydajność, jaką powinna osiągnąć suszarka w określonych warunkach otoczenia. Sprowadzając więc wynik pomiaru wydajności do jednakowych warunków otoczenia trzeba wprowadzić trzecią poprawkę:

$$Q_3 = \frac{100 \cdot Q_2}{m} = \frac{Q_1}{0,0001 \cdot m \cdot S(80 + t_p)} \text{ t/h.}$$

Jeżeli tak wyrażona wydajność jest niższa od nominalnej i różnica przekracza 20% mierzonej wielkości, można uznać, że suszarka pracuje wadliwie. W tabeli 2 pokazano wyniki badania wydajności wielu egzemplarzy suszarek SZ-5. Zmiany wydajności wyliczonej według tego wzoru dało się zawsze uzasadnić wadą pracy samej maszyny. Spadek wydajności z 4,0 do 3,1 w prototypie jest uzasadniony zmniejszeniem natężenia przepływu czynnika suszącego z 10,7 do 8,8 tys. m³/h, a z 3,1 do 2,3 w Prochowicach dalszym słumieniem przepływu do 7,4 tys. m³/h. Obniżenie wydajności z 4,1 do 2,2 t/h w Pniewach nie znajduje uzasadnienia w zmianie natężenia przepływu czynnika suszącego. Wskutek stwierdzenia małej ilości pary przypadającej na kgs w stosunku do możliwej dla danych warunków można przypuszczać, że gazy odlotowe nagrzewają się od ścian komory i przewodów odprowadzających świeży czynnik suszący i w wyniku tego, za wysoko oszacowano możliwości wynoszenia pary. W rzeczywistości następuje za silne wychłodzenie czynnika suszącego

wskutek zasysania około 1000 m³ powietrza chłodzącego z komory chłodzenia do komory suszenia. Obniżenie wydajności występuje więc w wyniku ukrytego obniżenia temperatury czynnika suszącego do około 80°C.

Porównanie wydajności wyliczanych, tylko według współczynnika Skorowarowa, prowadziło do błędnych wniosków o lepszej pracy suszarki w Prochowicach, czy lepszej pracy prototypu niż modelu, pomimo że oba te wyniki uzyskano w suszarkach nie osiagających planowanego przepływu czynnika suszącego, ale badanych w bardzo dobrych warunkach otoczenia. Szacunkowa i bezwymiarowa ocena wpływu tych warunków nie dawała podstaw do stwierdzenia, czy w danym egzemplarzu trzeba robić dalsze badania w poszukiwaniu wad maszyny, czy można uznać ją za dobrą.

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗЕРНОСУШИЛКИ ВО ВРЕМЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРИЁМА

К. СТРУТЫНЬСКА — Польша

Резюме

Производительность, выраженная в тонно-процентах, является переменной, зависимой от условий работы сушиллки.

Для получения однозначной оценки производительности введены:

1. Коэффициент Скороварова, выражающий отношение пропускной способности сушилок при каждом понижении влажности от w_1 до w_2 к пропускной способности при понижении влажности с 17 до 14%;

2. Поправка, независимая от начальной температуры зерна;

3. Поправка, которая сводит результат измерения к одинаковым условиям среды.

Представлены результаты испытаний разных типов сушилок с применением вышеуказанных поправок.

EVALUATION OF GRAIN DRIER CAPACITY AT THE TECHNICAL ACCEPTANCE

K. STRUTYŃSKA — Poland

Summary

The grain drier capacity expressed in ton/percent is variable according to the working conditions. To obtain an univocal evaluation of drying capacity the following corrections were introduced:

1. Skorovarov's coefficient relating the capacity of drier at any moisture content reduction from w_1 to w_2 , to the capacity at moisture content reduction from 17% to 14%;

2. Correction excluding the influence of initial grain temperature;

3. Correction reducing test results to the identical ambient conditions.

The results of testing for various drier types applying mentioned a. presented.

presented.

LEISTUNGSBEWERTUNG EINES GETREIDETRÖCKNERS BEI DER TECHNISCHER ABNAHME

K. STRUTYŃSKA — Polen

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die, in Tonno-Prozenten ausgedrückte Trocknerleistung ist, je nach den Arbeitsbedingungen, veränderlich. Deshalb man hat eingeführt:

1. Den Skoroworow — Koeffizient, in dem das Verhältnis des Trocknerdurchsatzes bei beliebiger Feuchtigkeitsenkung der Getreide zum Durchsatz bei der Feuchtigkeitssenkung von 17% bis 14% ausgedrückt ist.
2. Die Korrektur, die von der Anfangstemperatur der Getreide abhängig ist.
3. Die Korrektur, die das Messungsergebnisse auf gleiche Bedingungen der Umgebung reduziert.

Man hat die Prüfungsergebnisse der verschiedenen Trockner, mit der Anwendung der genannten Korrekturen, vorgestellt.