

## KOMPLEKSOWY WSKAŹNIK ZUŻYCIA ENERGII JAKO KRYTERIUM ANALIZY NAKŁADÓW ENERGETYCZNYCH W SUSZARNICTWIE ROLNICZYM

A. KALISIEWICZ — Polska

Sztuczne suszenie płodów rolnych związane jest ze znacznymi nakładami energetycznymi. Przeprowadzenie oceny energetycznej procesu suszenia tylko na podstawie bilansu cieplnego nie stwarza możliwości pełnej oceny porównawczej różnych metod suszenia płodów rolnych. Wskaźniki jednostkowego zużycia ciepła lub sprawności cieplnej stosowane obecnie w energetycznej ocenie suszarek rolniczych [4, 5] nie dają zadowalającej odpowiedzi na temat ogólnych nakładów energetycznych, a więc nie tylko energii cieplnej, lecz również nakładów energii elektrycznej, mechanicznej itp. Przyjęte w praktyce stosowanie odrębnych wskaźników dla oceny nakładów energii cieplnej i energii elektrycznej lub mechanicznej zaciemnia ogólny obraz nakładów energetycznych i nie stwarza ujednocionej miary energetycznego porównywania różnych metod suszenia, np. w rolnictwie: sztucznego dosuszania płodów rolnych powietrzem nie podgrzewanym i powietrzem podgrzewanym, dosuszanie zielonki i suszenia jej w suszarce bębnowej, a także do porównywania tej samej metody w różnych warunkach eksploatacji urządzenia suszącego, np. przy różnych natężeniach przepływu czynnika suszącego. Przy suszeniu powietrzem nie podgrzewanym energia użytkowana jest niemal w całości zużywana na wywołanie przepływu czynnika suszącego (nie podgrzewanego powietrza) poprzez warstwę suszonego materiału. Przy suszeniu podgrzewanym powietrzem lub gazami spalinowymi energię zużywa się na podgrzewanie czynnika suszącego i na wywołanie przepływu tego czynnika.

Dla pełniejszej i porównywalnej oceny energetycznej suszarek lub procesów suszenia proponuje się wyznaczanie podczas badań tzw. kompleksowego wskaźnika zużycia energii. Wskaźnik ten można wyznaczać uwzględniając energię odbieraną przez użytkownika, tj. energię zużywaną w obiekcie suszarniczym (energia netto) lub biorąc energię brutto (pierwotną), tj. energię zużytą (zawartą w spalonym paliwie) w urządzeniach wytwarzających energię elektryczną lub ciepłą niezależnie od tego, gdzie te urządzenia są zainstalowane (bezpośrednio w obiekcie suszarniczym lub poza obiektem, gdzie na ogół są urządzeniami zasilającymi wielu odbiorców, a nie tylko obiekt suszarniczy, jak np. elektrownie lub elektrociepłownie). Zależnie od tego, gdzie energia jest wytwarzana, poza obiektem lub w obiekcie suszarniczym, otrzymuje się różne wartości kompleksowego wskaźnika zużycia

energii. Proponuje się wprowadzić pojęcie kompleksowego wskaźnika zużycia energii netto (odbieranej przez użytkownika)  $e_k$  w obiekcie suszącym, brutto  $e_{ko}$  wytwarzanej w urządzeniach wytwarzających energię.

Przy tych założeniach kompleksowy wskaźnik jednostkowego zużycia energii można obliczyć z równości

$$e_k = q + A \sum E_i, \quad (1)$$

$$e_{ko} = q_0 + A \sum E_{io}, \quad (2)$$

w których:

$e_k, e_{ko}$  — kompleksowy wskaźnik jednostkowego zużycia energii na jednostkę odparowanej podczas suszenia wody lub na jednostkę otrzymanego suchego produktu, odpowiednio dla energii brutto i energii netto,

$q, q_0$  — jednostkowe zużycie ciepła jw.,

$E_i, E_{io}$  — zużycie energii elektrycznej, mechanicznej itp., jw.,

$A$  — współczynnik równoważności różnych rodzajów energii.

W przypadku energii elektrycznej (wytwarzanej poza obiektem suszącym) nakłady energetyczne na suszenie (u użytkownika) są pomniejszone w stosunku do energii brutto o straty energii paliwa w elektrowniach i o straty w sieciach energetycznych

$$E_0 = \frac{E}{\eta_e \eta_s}. \quad (3)$$

W równaniu (3) oznaczenia są następujące:

$E_0$  — energia brutto, zawarta w paliwie spalonym w elektrowniach lub elektrociepłowniach,

$E$  — energia elektryczna odbierana na obiekcie suszącym (netto),

$\eta_e$  — współczynnik sprawności wytwarzania energii elektrycznej,

$\eta_s$  — współczynnik sprawności sieci energetycznych.

Analogicznie można obliczać energię brutto dla źródeł i sieci cieplnych. W związku z trudnościami wyznaczania wartości  $\eta_e$  i  $\eta_s$  dla badanego obiektu suszącego oraz w celu uogólnienia oceny proponuje się przyjmować średnie krajowe lub okręgowe wartości, uzyskiwane w energetyce zawodowej. Według danych Zjednoczenia Energetyki [10] dla kraju na lata 1965-1967 należałoby przyjąć  $\eta_e = 0,3$ ;  $\eta_s = 0,9$ .

Podane ustalenia posłużyły do analizy kompleksowego wskaźnika zużycia energii przy różnych sposobach suszenia płodów rolnych na urządzeniach produkowanych w kraju i badanych w Instytucie Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie, takich jak:

— suszenie zielonek w suszarniach bębnowych marki SB-1,5 na paliwo stałe (węgiel) i na paliwo ciekłe (mazut) [3, 6],

— suszenie ziemniaków w suszarniach bębnowych marki SB-1,5 i SB-1,0 na paliwo stałe [7, 8],

— suszenie pszenicy konsumpcyjnej w suszarce komorowej SK-10 [9],

- dosuszanie zielonek w brogu powietrzem nie podgrzewanym przy zastosowaniu wentylatora osiowego marki R-1000 [2] oraz
- dosuszanie zielonek w stercie powietrzem podgrzewanym przy użyciu podgrzewacza marki PAW-115 na paliwo ciekłe [1].

Charakterystyki warunków badań, w których wyznaczono wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii zestawiono w tabeli.

Tabela 1

## Charakterystyki badanych obiektów i warunków badań

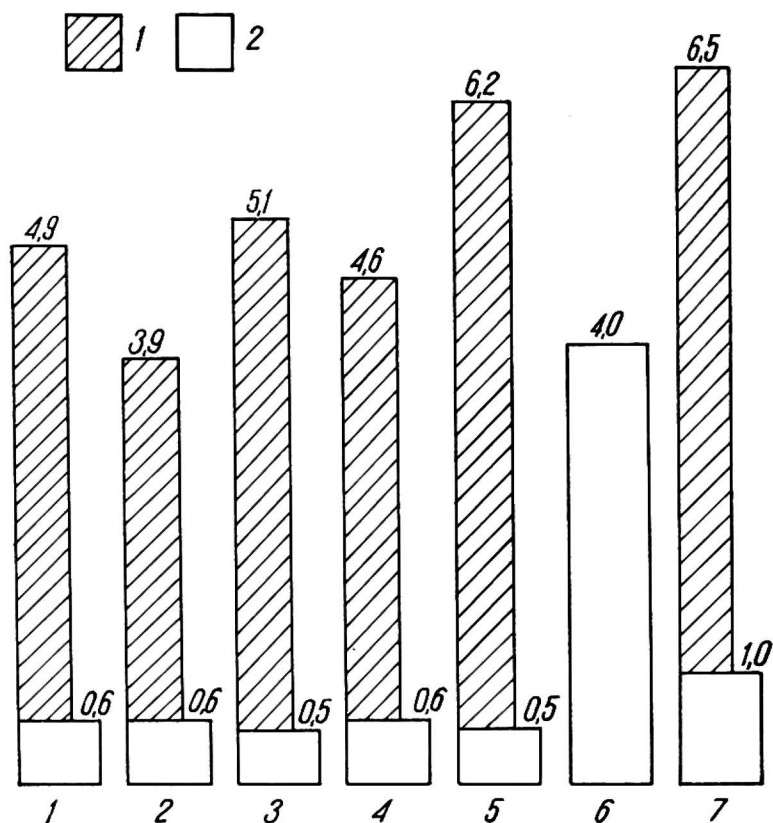
Wyszczególnienie analizowanych obiektów	Rodzaj suszonego materiału	Wilgotność materiału, %		Wydajność odparowanej wody, t H <sub>2</sub> O/h
		przed suszeniem	po suszeniu	
Suszarka SB-1,5 na paliwo stałe z siewkarnią stacjonarną	krótka siewka trawy łąkowej	79,6	8,8	3,12
Suszarka SB-1,5 na paliwo ciekłe z siewkarnią stacjonarną	„	79,8	6,8	3,66
Suszarka SB-1,0 na paliwo stałe z adapterem do suchego czyszczenia	krajanka ziemniaków	77,7	9,0	2,73
Suszarka SB-1,5 na paliwo stałe z adapterem do sucho—mokrego czyszczenia	„	78,2	8,2	2,78
Suszarka do ziarna SK-10 na paliwo ciekłe	pszenica konsumpcyjna	19,3	14,3	0,16
Wentylator R-1000 w brogu o pojemności 7,6 t siana	mieszanka traw w postaci siewki o dług. 66 mm	34,0	15,3	0,01
Podgrzewacz PAW-115 w stercie o pojemności 18,4 t siana	koniczyna czerwona długa	38,5	20,1	0,12

Nakłady energetyczne obliczono przyjmując wartości  $\eta_e = 0,3$ ;  $\eta_s = 0,9$ .

Analiza energetyczna wybranych obiektów suszących prowadzi do następujących wniosków.

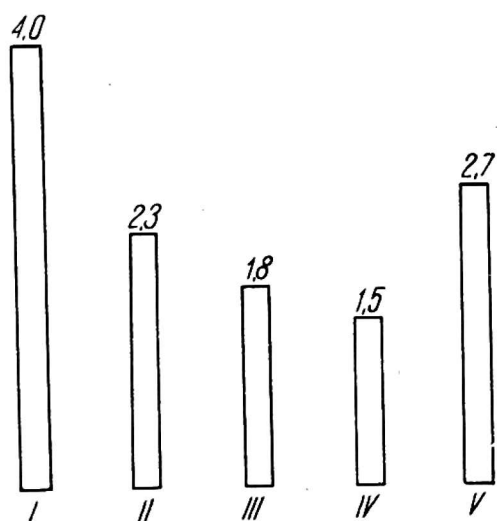
Wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii brutto na jednostkę odparowanej z produktu wody we wszystkich analizowanych metodach suszenia rolniczego są tego samego rzędu (rys. 1), najwyższe wartości otrzymano podczas dosuszania zielonek w stercie przy zastosowaniu podgrzewacza powietrza PAW-115 ( $6,5 \cdot 10^3$  kJ/kg H<sub>2</sub>O), najniższe — przy suszeniu i przerobieniu suszu na mączkę oraz jego workowaniu w suszarce SB-1,5 na paliwo ciekłe ( $3,9 \cdot 10^3$  kJ/kg H<sub>2</sub>O). Nieco wyższe nakłady energetyczne uzyskano na dosuszanie zielonek nie podgrzewanym powietrzem w brogu ( $4,0 \cdot 10^3$  kJ/kg H<sub>2</sub>O), chociaż nie wchodziło tu szeregiem operacji wykonywanych w suszarkach SB-1,5, jak rozdrabnianie zielonek na siewkę, rozdrabnianie suszu na mączkę, transport zielonki i suszu, workowanie suszu.

Analiza innych wyników badań [2] wykazuje jednak, że przy sztucznym dosuszaniu zielonek powietrzem nie ogrzewanym otrzymuje się zazwyczaj znacznie niższe, od podanych powyżej, wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii brutto w przeliczeniu na jednostkę odparowanej wody, co ilustruje rysunek 2. Zużycie energii przy sztucznym dosuszaniu zielonek w dużej mierze zależy od warunków dosuszania, takich jak: rodzaj i wilgotności suszonego materiału, wielkość sterty



Rys. 1. Wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii pierwotnej oraz zużycia elektrycznej energii pierwotnej ( $10^3$  kJ/kg  $H_2O$ ) dla różnych suszarek

1 — SB-1,5 paliwo stałe, suszenie zielonek, 2 — SB-1,5 paliwo ciekłe, suszenie zielonek, 3 — SB-1,0 suszenie ziemniaków, 4 — SB-1,5 suszenie ziemniaków, 5 — SK-10, 6 — R-1000, 7 — PAW-115



Rys. 2. Wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii pierwotnej uzyskane w różnych warunkach podczas badań sztucznego dosuszania zielonek podgrzewanym powietrzem  
I, II, III, IV, V — numery kolejnych badań

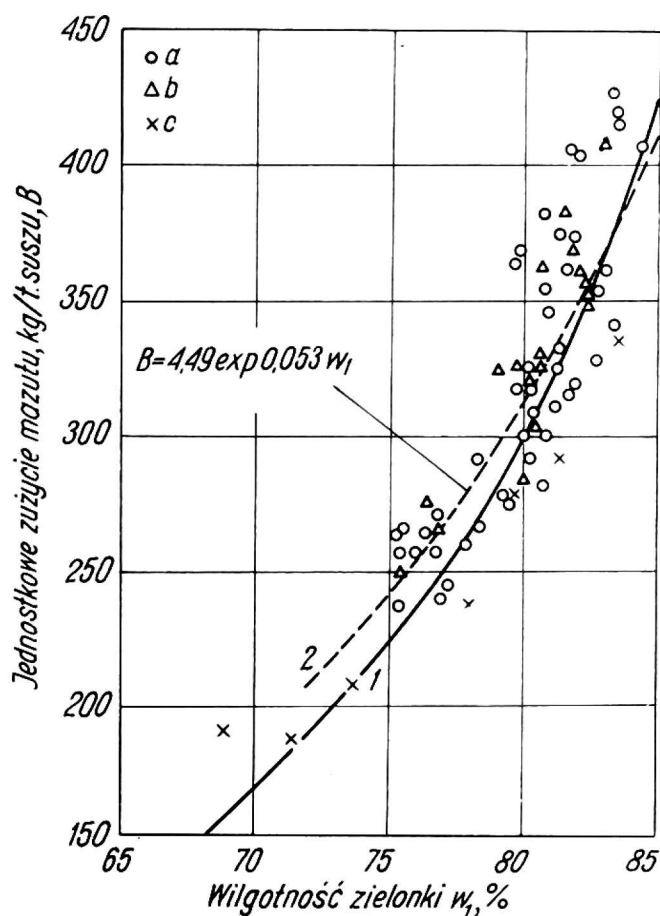
lub brogu w stosunku do wydajności roboczej wentylatora, warunki meteorologiczne i inne. Z energetycznego punktu widzenia, sztuczne dosuszanie zielonek nie podgrzewanym powietrzem, jak wykazuje przeprowadzona analiza, jest ogólnie biorąc najbardziej ekonomicznym sposobem suszenia nawet w przeliczeniu na ciężar odparo-

wanej z produktu wody. Również przy innych sposobach suszenia wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii w dużym stopniu zależą od surowca, warunków suszenia i stopnia doskonałości konstrukcji urządzeń suszących. W suszarniach bębnowych SB-1,5 korzystniejsze wskaźniki energetyczne osiągnięto dla suszarki z piecem na paliwo ciekłe. Przy suszeniu ziemniaków — niższe nakłady energetyczne dla suszarki SB-1,5 (o większej wydajności) niż dla suszarki SB-1.

Przy suszeniu pasz o wysokiej wilgotności początkowej (zielonki zbierane bezpośrednio z pola i okopowe) nakłady energetyczne na 1 t wyprodukowanego suszu zależą przede wszystkim od wilgotności surowca przed suszeniem. Zmiany jednostkowego zużycia mazutu w suszarce SB-1,5 na paliwo ciekłe w zależności od wilgotności zielonki przedstawia rysunek 3, wykonany na podstawie około 70 pomiarów, prze-

Rys. 3. Zależność jednostkowego zużycia mazutu na 1 t suszu od wilgotności zielonki w suszarni SB-1,5

1 — krzywa obliczeniowa zużycia mazutu, 2 — krzywa aproksymująca punkty pomiarowe  
*a* — warunki eksploatacyjne, czas efektywny;  
*b* — jw. czas ogólny; *c* — przy bilansach cieplnych



prowadzonych w warunkach eksploatacyjnych oraz przy ustalonych obciążeniach cieplnych. Krzywą obliczeniową 1 zużycia mazutu wykreślono przy następujących założeniach:

- wartość opałowa mazutu wynosi 39 400 kJ/kg (9400 kcal/kg),
- jednostkowe zużycie ciepła w suszarce jest stałe i wynosi 3350 kJ/kg H<sub>2</sub>O (800 kcal/kg H<sub>2</sub>O),
- odparowanie wody w suszarce równa się zmianowej wydajności suszarki i wynosi 3330 kg H<sub>2</sub>O/h,
- wilgotność suszu workowanego wynosi 10%.

Krzywą 2 na rysunku 3 wyznaczono aproksymując punkty pomiarowe metodą



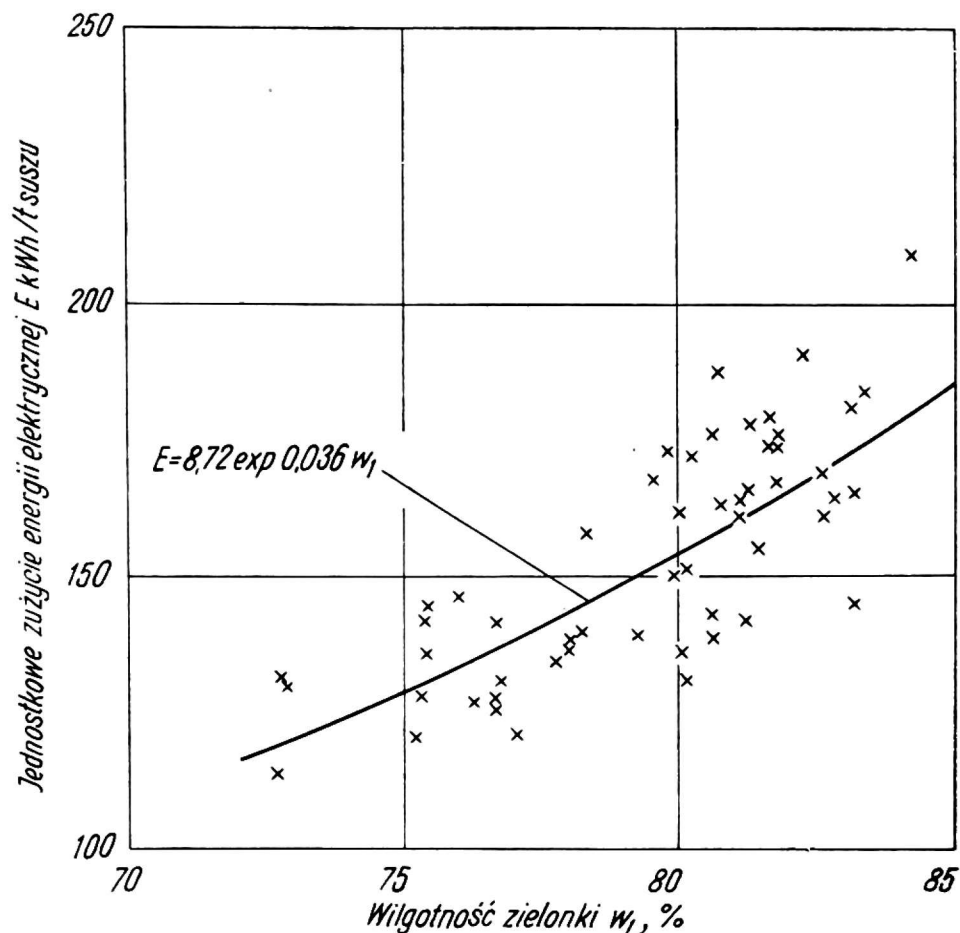
najmniejszych kwadratów, w wyniku czego pomiędzy zużyciem paliwa  $B$  i wilgotnością zielonki przed suszeniem  $w_1$  otrzymano zależność

$$B = 4,49 \exp 0,053w_1. \quad (4)$$

Wyznaczona w analogiczny sposób zależność jednostkowego zużycia energii elektrycznej  $E$  na 1 t wyprodukowanego suszu od wilgotności zielonki  $w_1$  w suszarce SB-1,5 na paliwo ciekłe (rys. 4) może być opisana równaniem

$$E = 8,72 \exp 0,036w_1. \quad (5)$$

Zmiany wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii w suszarce SB-1,5 na



Rys. 4. Zależność jednostkowego zużycia energii elektrycznej na 1 t suszu od wilgotności zielonki w suszarce SB-1,5

paliwo ciekłe w zależności od wilgotności zielonki przed suszeniem przedstawia rysunek 5, opracowany na podstawie równań (4) i (5), dla wartości opałowej mazutu

$$Q_w^r = 39\,400 \text{ kJ/kg.}$$

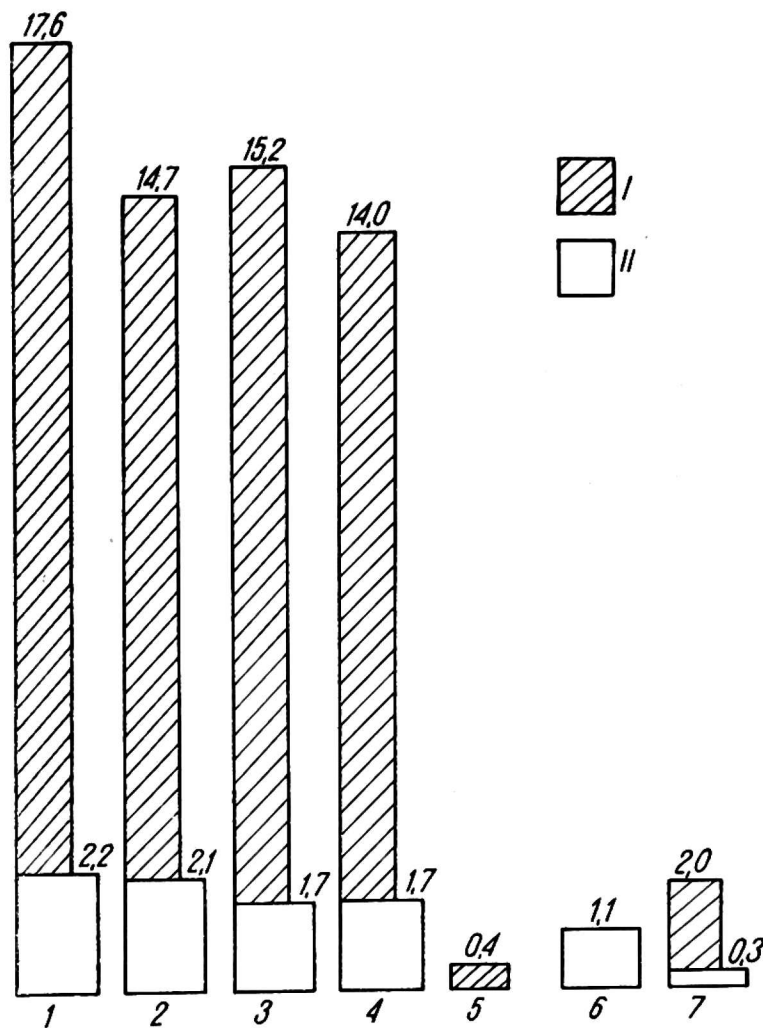
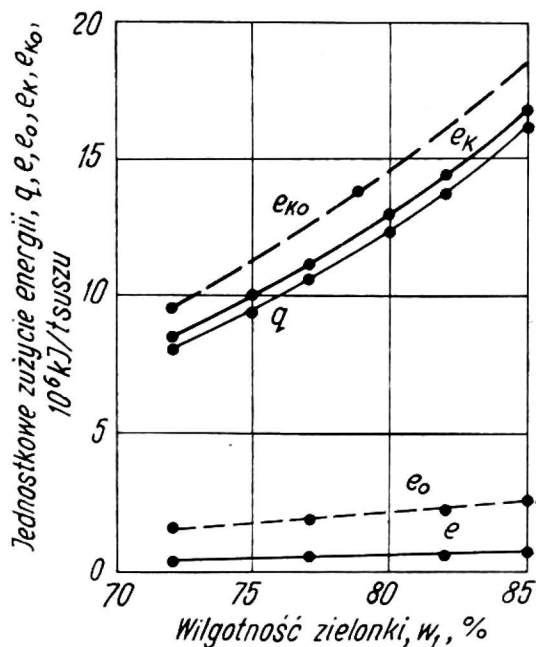
Jak wykazuje rysunek 5, zmiany zużycia energii elektrycznej w zależności od wilgotności surowca w bębnowych suszarkach pasz nie mają istotnego wpływu na przebieg zmienności kompleksowych wskaźników zużycia energii  $e_k$  i  $e_{ko}$ , obliczonych na 1 t wyprodukowanego suszu.

Udział elektrycznej energii brutto w ogólnych nakładach energetycznych we wszystkich obecnie stosowanych metodach suszenia pasz i ziarna, wyłączając dosuszanie powietrzem nie podgrzewanym, jest niewielki. Podczas badań przeprowadzonych w IMER udział ten w przeliczeniu na jednostkę odparowanej wody wynosił

od 8,3% (suszenie ziarna pszenicy na suszarce SK-10) do 15,6% przy dosuszaniu zielonek za pomocą podgrzewacza powietrza PAW-115 (rys. 1). Udział energii elektrycznej odbieranej przez użytkownika stanowił w ogólnych nakładach energii na odparowanie wody zaledwie 2,2-4,2% (wyłączając dosuszanie nie podgrzewanym

Rys. 5. Średnie jednostkowe zużycie energii w przeliczeniu na 1 t suszu wyprodukowanego w suszarce SB-1,5 na paliwo ciekłe w zależności od wilgotności zielonki przed suszeniem

$q$  — zużycie energii cieplnej,  $e$  — zużycie energii elektrycznej u odbiorcy,  $e_0$  — zużycie energii elektrycznej pierwotnej,  $e_k$  — wskaźnik kompleksowego zużycia energii u odbiorcy,  $e_{k0}$  — wskaźnik kompleksowego zużycia energii pierwotnej



Rys. 6. Wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii pierwotnej oraz zużycia elektrycznej energii pierwotnej  $10^6$  kJ/t suchego produktu dla różnych sposobów suszenia; I — wskaźnik kompleksowego zużycia, 2 — energia elektryczna

I — SB-1,5 paliwo stałe, suszenie zielonek, 2 — SB-1,5 paliwo ciekłe, suszenie zielonek, 3 — SB-1,0 suszenie ziemniaków, 4 — SB-1,5 suszenie ziemniaków, 5 — SK-10, 6 — R-1000, 7 — PAW-115

powietrzem). Analogiczne wielkości w przeliczeniu na suchy produkt wyniosły odpowiednio 9,1-15,6% oraz 2,6-4,2%.

Nakłady elektrycznej energii brutto na przygotowanie i dozowanie surowca oraz na przerób i workowanie suszu w suszarkach bębnowych SB-1,5 wyniosły 5-7% w stosunku do nakładów energii na suszenie, włączając zużycie energii elektrycznej na napęd silników urządzeń układu suszenia, takich jak: silnik wentylatora głównego, dozownika cyklonu głównego itd. Poprawienie wskaźników energetycznych suszarki bębnowej uwarunkowane jest zatem głównie poprawieniem sprawności cieplnej układu suszenia wraz z piecem.

Stosunkowo niskie wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii w przeliczeniu na suchy produkt osiąga się przy suszeniu ziarna i sztucznym dosuszaniu, gdzie ubytki wilgotności produktu podczas suszenia są niewielkie (rys. 6). Przy suszeniu ziarna pszenicy od wilgotności 19,3% do wilgotności 14,3% w suszarce SK-10 osiągnięto 35-45 razy niższe wartości kompleksowego wskaźnika zużycia energii brutto w przeliczeniu na suchy produkt niż w suszarkach bębnowych przy suszeniu zielonek i ziemniaków o wilgotności początkowej około 80% (77,7-79,8%).

Reasumując, możemy stwierdzić, że wskaźnik kompleksowego zużycia energii daje możliwość porównywania i analizy energetycznej urządzeń suszących. Wskaźnik ten należałoby wprowadzić do oceny wyników badań suszarek i procesów suszenia.

#### LITERATURA

1. Biłowicki J.: Biuletyn Informacyjny IMER 1967, nr 8/34.
2. Fałara R., Fałara W.: Biuletyn Informacyjny IMER 1970, nr 6/67.
3. Kalisiewicz A.: Biuletyn Informacyjny IMER 1966, nr 9.
4. Kalisiewicz A.: Gospodarka Paliwami i Energią. 1968, nr 11.
5. Kalisiewicz A.: Rocz. Nauk rol. Ser. C, 1968, t. 68, z. 2.
6. Kalisiewicz A.: Biuletyn Informacyjny IMER 1968, nr 10/46.
7. Kalisiewicz A.: Biuletyn Informacyjny IMER 1969, nr 12/61.
8. Pabis S.: Biuletyn Informacyjny IMER 1969, nr 12/61 s. 9-17.
9. Szyszło J.: Biuletyn Informacyjny IMER 1967, nr 8/34.
10. Statystyka rozwoju elektroenergetyki polskiej. Biul. Zjed. Energ. 1967.

#### КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ РАСХОДА ЭНЕРГИИ КАК КРИТЕРИЙ АНАЛИЗА ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ СУШИЛЬНОМ ДЕЛЕ

А. КАЛИСЕВИЧ — Польша

#### Резюме

Применяемые до сих пор в энергетической оценке сельскохозяйственных сушилок и процессов сушки показатели единичного расхода тепла или теплового коэффициента в условиях измерений и в сравнительных условиях не дают удовлетворительного ответа на тему общих энергетических затрат. Принятое в практике применение отдельных показателей для оценки затрат теплоэнергии и электроэнергии, механической и т. п. не обеспе-



чивают однородной меры энергетического сравнения разных методов сушки и разных типов сушилок.

Для более полной и полностью сравнительной энергетической оценки сушилок либо процессов сушки предлагается применение так называемого комплексного показателя расхода энергии  $e_k$ , который можно определить из уравнения:

$$e_k = q + A \sum K_i$$

Показатель  $e_k$  можно определить, принимая энергию потребителя (электроэнергия и топливо) либо так наз. первичную энергию, например, для электроэнергии — энергию содержащуюся в топливе, сжигаемом в электростанции или теплоэлектростанции, исключая гидроэлектростанции.

В случае электроэнергии энергозатраты у потребителя  $E$  уменьшены по отношению к первичной энергии на потери энергии в электростанциях и на потери в энергосети:

$$E_0 = \frac{E}{\eta_e \eta_s}$$

В связи с затруднением определения величин  $\eta_e$  и  $\eta_s$  для испытываемого сушильного объекта, а также с целью обобщения оценки предлагаем принимать для этих параметров средние окружные или районные величины, получаемые в энергетике.

Согласно данным Объединения Энергетики для страны на 1965-1967 гг.

$$\eta_e = 0,3; \quad \eta_s = 0,9.$$

Основываясь на этих определениях проведён анализ величины комплексного показателя расхода энергии для разных методов сушки сельскохозяйственных продуктов на устройствах, а именно: сушка зеленых кормов в барабанных сушилках СБ-1,5 твердого топлива (уголь) и жидкое топливо (мазут), сушка картофеля в сушилках СБ-1,5 и СБ-1,0 твердого топлива, сушка пшеницы в камерной сушилке СК-10 (прототип), досушка зеленых кормов в скирдах неподогретым воздухом с применением осевого вентилятора R-1000, а также досушка зеленых кормов подогретым воздухом в скирде с применением подогревателя марки ПАВ-115 прототип с твердым топливом.

## COMPLEX ENERGY CONSUMPTION INDEX AS THE CRITERION OF ENERGY EXPENDITURE ANALYSIS IN AGRICULTURAL DRIERS

A. KALISIEWICZ — Poland

### S u m m a r y

The indexes of unitary heat consumption or thermal efficiency, being in the use up to date to evaluate the agricultural driers and processes of drying under the comparative conditions of testing, were not fitted to the sufficient evaluation of total energy expenditure. For that reason, to secure the entirely comparable energetistic evaluation of the driers or drying processes, the complex index of energy consumption is proposed to use.

The values of complex index of the energy consumption were analysed for the various drying methods of agricultural products using the home made equipment as follows: the green crop and potatoes drying into oil-fired and coal-fired drum driers SB-1.5 and SB-1.0-type, the wheat grain drying in the prototype of the SK-10 chamber drier the artificial cold air drying of the hay in stacks using the axial fan R-1000 and heated air drying of the hay in the stack by means of a PAW-115 unit (consisted of an axial fan coupled with oil-neater).

## DER ZUSAMMENFASSENDER KOEFFIZIENT DES ENERGIEVERBRAUCHES ALS KENNZEICHEN DER ANALYSE DER ENERGIEKOSTEN IN DEM LANDWIRTSCHAFTLICHEN TROCKNUNGSWESEN

A. KALISIEWICZ — Polen

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

Die energetische Analyse der Trocknungsmethoden führt zu den wertvollen Verallgemeinerungen.

1. Die Werte des zusammenfassenden Koeffizienten des Verbrauchers der ursprünglichen Energie auf die Einheit des abgedampften Wassers aus dem Produkt sind derselben Reihe in den allen oben genannten Trocknungsmethoden; die höchsten Werte bekommt man in den Untersuchungen der Nachtrocknung des Grünfutters mit dem Luftanwärmer PAW-115 ( $6,5 \cdot 10^3$  kJ/kg H<sub>2</sub>O), die niedrigsten — bei der Grünfuttertrocknung und Verarbeitung der trockenen Masse zum Mehl mit Versackung in dem Trockner SB-1,5 für den flüssigen Brennstoff ( $3,9 \cdot 10^3$  kJ/kg H<sub>2</sub>O). Bisschen höhere von den niedrigsten Energieaufwände erhielt man bei der Nachtrocknung des Grünfutters mit der kalten Luft ( $4,0 \cdot 10^3$  kJ/kg H<sub>2</sub>O), obgleich paar Operationen, die mit dem Trockner SB-1,5 vollgezogen waren, hier nicht beteiligt wurden wie z.B. Zerkleinerung des Grünfutters zum Häcksel, Zerkleinerung der Trockenmasse zum Mehl, die Absackung der Trockenmasse u.s.w.

2. Der Anteil der ursprünglichen elektrischen Energie in den allgemeinen Aufwänden der ursprünglichen Energie ist in den allen Trocknungsmethoden der landwirtschaftlichen Trocknung verhältnismässig klein, mit Ausnahme der Nachtrocknung mit der kalten Luft. Nach den Untersuchungen vom IMER in der Verrechnung auf die Einheit des abgedampften Wassers beträgt er von 8,3% (Weizenkörnertrocknung im SK-10) bis 15,6% bei der Nachtrocknung des Grünfutters mit dem Luftanwärmer PAW-115.

Der Anteil der elektrischen Energie, die vom Gebraucher abgenommen wird, in den allgemeinen Aufwänden der Energie für die Abdampfung des Wassers besteht nur 2,2-4,2% (ausser der Nachtrocknung mit der kalten Luft). Die ähnlichen Werte in der Verrechnung auf den getrockneten Produkt betragen entsprechend 9,1-15,6% und 2,6-4,2%.

3. Die Aufwände der ursprünglichen elektrischen Energie für die Vorbereitung und Dosierung des Rohstoffes und die Verarbeitung und Absackung der trockenen Masse in den Trommeltrocknern SB-1,5 betragen im Verhältnis zu den Energieaufwänden für die Trocknung (mit Verbrauch der elektrischen Energie zum Antrieb der Motoren der Einrichtungen der Trocknungsanlage) 5,3-6,4%. Die Verbesserung der energetischen Koeffiziente des Trockners SB-1,5 ist also von der Verbesserung der Wärmefähigkeit der Trocknungsanlage abhängig.

4. Die niedrigsten Werte des zusammenfassenden Koeffizienten des Energieverbrauches in der Verrechnung auf den trockenen Produkt erreicht man in den Körnertrocknern, wo die Feuchteverluste des Produktes während der Trocknung nicht gross sind. Paar mal höhere Werte dieses Koeffizienten, als bei der Körnertrocknung, erhielt man bei der künstlichen Nachtrocknung des Grünfutters, die höchste bei der Kartoffeltrocknung und der Trocknung des Grünfutters, welches vom Felde ohne die anfängliche Vortrocknung gesammelt war — ca 40-50 Mal höher als bei der Weizentrocknung von der Feuchte 19,3% bis 14,3%.

5. Die Werte des zusammenfassenden Koeffizienten des Energieverbrauches hängen im grossen Masse vom Rohstoff, den Trocknungsbedingungen und der Konstruktion der Trocknungseinrichtungen ab. Den wesentlichen Einfluss spielt die Ungleichmässigkeit des Materials in der dicken Schichte ab.

Der Koeffizient des zusammenfassenden Energieverbrauches bildet die Bedingungen zur vollen Vergleichung der Trocknungsanlagen in Rücksicht der Energie. Man sollte ihn zur Beschätzung der untersuchten Trocknern einzuführen.