

BADANIA PORÓWNAWCZE MIESZALNI PASZ WYPOSAŻONYCH W AGREGATY
MIESZALNICZE TYPU AMA

Józef Grochowicz

Instytut Techniki Rolno-Spożywczej AR w Lublinie

WPROWADZENIE

Przemysł paszowy obejmuje w Polsce kilkaset zakładów przemysłowych różnego typu, od zakładów produkujących lub uszlachetniających surowce począwszy, poprzez zakłady realizujące różne technologie specjalne (np. produkcja premiksów, pasz mineralnych, koncentratów itd.), aż do zakładów produkujących różne asortymenty mieszanek paszowych włącznie. Ta ostatnia grupa zakładów różni się bardzo znacznie między sobą stanem wyposażenia technicznego, a co za tym idzie stopniem mechanizacji i wydajnością. Największe zakłady w Polsce produkują ponad 20 t mieszanek w ciągu godziny, jednakże większość mieszanek paszowych powstaje w zakładach o niewielkiej (rzędu 5 t/h) wydajności.

Wbrew powszechnej opinii o niewielkiej energochłonności przemysłu paszowego, procesy produkcji przemysłowych mieszanek paszowych należą do grupy energochłonnych. W celu zilustrowania skali potrzeb energetycznych wystarczy obliczyć np. zużycie energii na rozdrabnianie tylko jednej grupy surowców, tj. ziarna i nasion. Zakładając, że rocznie rozdrabnia się ich około 5 mln ton w przemyśle, to przy jednostkowym zużyciu energii rzędu 10 kWh na 1 tonę produktu, uzyskujemy roczne zużycie energii rzędu 50 mln kWh. Do tego należy dodać jeszcze co najmniej dwa razy tyle surowców rozdrabnianych bezpośrednio w rolnictwie oraz uwzględnić, że w produkcji przemysłowej oprócz rozdrabniania równie energochłonne jest granulowanie i transport wewnętrzny.

Równocześnie brak jest w Polsce badań, jak wygląda zużycie energii w jakimkolwiek spośród tych zakładów, co stanowiło zachętę do podjęcia badań rozpoznawczych. Potrzebę tych badań uzasadnia dodatkowo fakt, iż w świecie obserwuje się tendencję do konstruowania maszyn o coraz większej wydajności i na przykład naj

większe współczesne rozdrabniacze lub granulatory potrzebują do napędu mocy ponad pół megawata.

METODYKA BADAŃ

Badania wstępne, obserwacje i pomiary zużycia energii przeprowadzono w dwóch różnych mieszalniach pasz, ale wyposażonych w porównywalny zestaw maszyn i stosujących podobne technologie produkcji, których roczna zdolność produkcyjna mieści się w przedziale 10 - 15 tys. ton. Obydwa zakłady wyposażone były w agregaty mieszalnicze produkcji krajowej typu AMA. Badania ograniczono do określenia zużycia wyłącznie energii elektrycznej, bez uwzględniania nakładów energetycznych na transport zewnętrzny. Jakkolwiek dane oparte są na szczegółowych pomiarach, celowo pomija się informacje o lokalizacji tych obiektów, gdyż zawarte w pracy stwierdzenia odnoszą się do wszystkich zakładów tego typu w Polsce, a ich liczba jest znaczna.

Wśród wielu danych porównawczych wyznaczono m.in.:

- współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej k_j (tzn. współczynnik jednoczesności pracy maszyn) według zależności

$$k_j = \frac{P_u}{P_z},$$

gdzie: P_u - moc aktualnie wykorzystywana [kW],

P_z - moc zainstalowana [kW],

- współczynnik średniego wykorzystania mocy zainstalowanej

$$k_{j\text{śr}} = \frac{P_{u\text{śr}}}{P_z},$$

gdzie $P_{u\text{śr}}$ - uśrednione zużycie mocy w ciągu zmiany roboczej, odniesione do 1 godz [kWh],

- wskaźnik jednostkowego nakładu energii na wyprodukowanie przez agregat mieszalniczy 1 t paszy [kWh/t]

$$w = \frac{Z}{M} \text{ [kWh/t]},$$

gdzie: Z - zużycie energii elektrycznej w określonym czasie [kWh],

M - wielkość produkcji w tym samym czasie [t].

Przeanalizowano również szczegółowo organizację pracy w obydwu badanych obiektach.

WYNIKI BADAŃ I WNIOSKI

W tabeli 1 przedstawiono ogólne dane porównawcze charakteryzujące obydwie badane mieszalnie, dane o zainstalowanej mocy w maszynach i urządzeniach, a także wyznaczone eksperymentalnie wskaźniki eksploatacyjne. Analiza danych dla obydwu

T a b e l a 1

| Lp. | Porównywane charakterystyki | Jednostki miary | Badane mieszalnie | |
|-----|--|-----------------|-------------------|-------|
| | | | nr 1 | nr 2 |
| 1. | Produkcja roczna | tys. ton | 13,5 | 11,5 |
| 2. | Średnia dzienna produkcja | t | 50,7 | 41,6 |
| 3. | Liczba zatrudnionych (ogółem) | osoby | 30 | 32 |
| 4. | Liczba zatrudnionych w produkcji | osoby | 20 | 24 |
| 5. | Rok rozpoczęcia produkcji | | 1968 | 1970 |
| 6. | Moc zainstalowana ogółem | kW | 174,4 | 223,0 |
| 7. | Moc zainstalowana w urządzeniach produkcyjnych w tym: | | | |
| | - linia przyjęcia surowców | | 89,3 | 81,3 |
| | - linia rozdrabniania | kW | | 51,9 |
| | - przenośne urządzenia transportowe i inne | kW | 7,0 | 18,5 |
| | - agregat mieszalniczy (typu AMA) | kW | 28,7 | 31,6* |
| | - agregat mieszalniczy (typu MZP) | kW | - | 12,5 |
| 8. | Moc zainstalowana w laboratorium | kW | 36,9 | 11,6 |
| 9. | Moc w urządzeniach warsztatowych | kW | 6,5 | 5,0 |
| 10. | Oświetlenie | kW | 6,0 | 10,6 |
| 11. | Średni wskaźnik jednostkowego zużycia energii elektrycznej (na 1 tonę produktu) | kWh/t | 12,1 | 8,47 |
| 12. | Maksymalna (obserwowana) wartość współczynnika średniego wykorzystania mocy zainstalowanej | | 0,49 | 0,53 |
| 13. | Maksymalna (obserwowana) wartość współczynnika jednoczesności pracy maszyn | | 0,68 | 0,61 |
| 14. | Średnie jednostkowe zużycie energii przez agregat mieszalniczy AMA | kWh/t | 2,88 | 3,66 |

*Różnica 2,9 kW wynika z różnic między instalacjami odpylającymi mieszalni.

zakładów wskazuje na znaczne, istotne różnice w wartości liczbowej wielu porównywanych charakterystyk, co przy podobnym wyposażeniu technicznym dowodzi różnych warunków eksploatacyjnych. Szczególną uwagę zwraca różnica w wielkości jednostkowego zużycia energii liczonego w kWh na 1 t produktu, która wynosi 40% między jednym i drugim zakładem). Podobne różnice występują również między energochłonnością obydwu agregatów mieszających.

Z przeprowadzonych pomiarów wynika, że wiele urządzeń nie jest wyłączanych i pracuje na biegu jałowym. I tak np. w liniach rozdrabniania stwierdzono, że zużycie energii na jałowym biegu urządzeń wahało się w granicach od 11 do ponad 24%, w linii mieszania od 10 do ponad 17%, a w jednej z linii przyjęcia surowców obserwowano zużycie energii na jałowym biegu urządzeń w czasie różnych roboczych dni od 35 do ponad 56% zużycia ogólnego. Zarówno dane z tabeli, jak i uwagi powyższe wyraźnie wskazują na nadmierne zużycie energii elektrycznej w mieszalnicach pasz i dlatego pilną sprawą jest wprowadzenie ścisłego nadzoru i wyeliminowanie zbędnego napędzania maszyn.

Tak więc na podstawie badań i obserwacji można stwierdzić, że niezależnie od usprawnień organizacyjnych i nadzoru, oszczędności w zużyciu energii można osiągnąć kilkoma sposobami, a m.in. poprzez:

- dobór maszyn i urządzeń o najbardziej oszczędnych parametrach (tj. dopasowanie wszystkich maszyn w liniach co do wydajności),
- skracanie dróg transportowych z zapewnieniem jednokierunkowego przepływu obrabianych produktów (bez zawrotów, przerzutów itp.),
- optymalizację parametrów technologicznych i zapewnienie warunków dla ich utrzymania.

Ta ostatnia droga jest ciągle trudna do realizacji, wymaga bowiem szczegółowego poznania fizycznych i technologicznych właściwości surowców i produktów, do czego niezbędne jest przeprowadzenie szerokich badań.

Ю. Грохович

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМБИКОРМОВЫХ ЗАВОДОВ ОБОРУДОВАННЫХ СМЕСИТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ ТИПА АМА

Р е з ю м е

Процесс производства промышленных комбикормов является энергоёмким, а на величину расхода энергии влияют не только производственные факторы. В работе представлено сравнительный анализ величины расхода энергии на двух комбикормовых заводах похожего типа характеризующихся приблизительно одинаковой мощностью. Из исследований и определения некоторых коэффициентов вытекает, что существует возможность значительного снижения энергоёмкости только с помощью правильного надзора и организации производства.

J. GROCHOWICZ

THE COMPARATIVE RESEARCH OF FEED MIXING
WORKS EQUIPED WITH MIXING UNITS AMA

S u m m a r y

The process of production of industrial compound feed is energy-consuming in character, and the degree of energy-consuming is influenced not only by production factors. The paper includes the comparative analysis of the degree of consuming the energy in two feed mixing works of similar kinds. The research given the point to conclude that it is possible to decrease apparently the consuming of energy only by the proper supervision and organization of the production.