

CHARAKTERYSTYKA BRYKIETÓW Z BIOMASY ROŚLINNEJ WYTWORZONYCH W WYBRANYCH RODZAJACH ZESPOŁÓW ZAGĘSZCZAJĄCYCH

Streszczenie

W pracy przedstawiono aspekty jakościowe brykietów z biomasy roślinnej wytworzonych w różnych rodzajach brykietciarek. Scharakteryzowano dwa rodzaje zespołów brykietujących: hydrauliczny tłokowy oraz ślimakowy. Wytworzone brykiety porównano pod względem wymiarów zewnętrznych oraz ich gęstości.

1. Wstęp

Wytwarzanie peletów i brykietów z biomasy roślinnej może stać się ważną gałęzią produkcji rolniczej. W ostatnim czasie obserwuje się szybki rozwój lokalnych przetwórci biomasy, które oferują różnego rodzaju brykiety opałowe. Biorąc pod uwagę różne źródła pochodzenia biomasy (m.in. z polowej produkcji roślinnej, odpadów występujących w rolnictwie i leśnictwie, przemyśle rolno-spożywczym, drzewnym i celulozowo-papierniczym, oraz gospodarstwach domowych i gospodarce komunalnej) [4], surowce te cieszą się coraz większym zainteresowaniem nie tylko, jeśli chodzi o produkcję energii cieplnej, ale również ze względu na możliwość rozwoju obszarów, w których są produkowane i przetwarzane. Ponadto wykorzystanie do produkcji peletów czy brykietów opałowych materiałów odpadowych pochodzenia roślinnego umożliwia efektywne ich zagospodarowanie także z korzyścią dla środowiska przyrodniczego [5].

Problemy związane z energetycznym wykorzystaniem biomasy mogą być rozwiązane przez odpowiednie przetworzenie surowców roślinnych, co znacznie zwiększa ich gęstość oraz wartość opałową. Wykorzystanie biomasy w formie zagęszczonej ma wiele zalet. Uzyskuje się kilkakrotne zmniejszenie powierzchni magazynowej, znaczne obniżenie kosztów transportu oraz możliwość wprowadzenia pełnej automatyzacji procesu spalania [1].

Zdolność surowców do zagęszczania zależy od wielu czynników fizycznych, tj. wilgotności, składu granulometrycznego, współczynnika tarcia wewnętrznego, temperatury, sypkości itp. [6]. Również istotne znaczenie ma skład chemiczny materiałów roślinnych. Surowce pochodzenia roślinnego zawierają najczęściej celulozę, skrobię, białka, żywice, ligninę, tłuszcze i woski [2]. Substancje te podczas aglomeracji ulegają różnym przemianom fizycznym i chemicznym mającym duży wpływ na energochłonność procesu. Na przykład wzrost ilości włókna może powodować zwiększenie zużycia energii podczas zagęszczania, natomiast zawartość tłuszczu wpływa na zmniejszenie oporów wytlaczania aglomeratu oraz zmianę właściwości wytrzymałościowych produktu [3].

Proces wytwarzania brykietów obejmuje różne zabiegi, począwszy od zbioru połączonych często ze wstępnym rozdrabnianiem, poprzez suszenie, rozdrobnienie końcowe, mieszanie, brykietowanie i schładzanie, aż po pakowanie. Praktycznie każdy z tych zabiegów wymaga dodatkowego nakładu energii, co wpływa na ostateczne koszty wytwarzania brykietów. Odpowiednie przygotowanie biomasy roślinnej, a zwłaszcza rozdrobnienie końcowe przed przystąpieniem do brykietowania jest jednym z ważniejszych procesów w produkcji brykietów. Ma to bowiem decydujący wpływ na gęstość

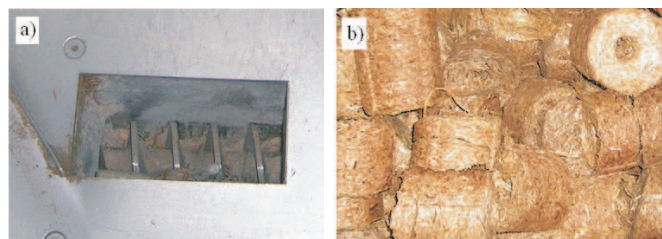
otrzymanego aglomeratu oraz pozwala na zoptymalizowanie procesu podawania materiału roślinnego do zespołu zagęszczającego brykietciarki. Materiał rozdrobniony na mniejsze frakcje wpływa na zwiększenie efektywności i łatwość napełnienia zespołów roboczych urządzeń do wytwarzania brykietów oraz pozwala na uzyskanie produktu o większej gęstości.

2. Charakterystyka wybranych urządzeń brykietujących z hydraulicznym tłokowym i ślimakowym zespołem zagęszczającym

Oferowane na krajowym rynku brykietciarki różnią się nie tylko zasadą działania, czy konstrukcją zespołu zagęszczającego, ale również wydajnością oraz cechami wytrzymałościowymi wytwarzanych przez nie brykietów (rys. 1 i 2), a przez co również kosztami ich wytwarzania. Ponadto na cenę produktu wpływa dodatkowe wyposażenie, takie jak np. grzałka podgrzewająca zespół zagęszczający, czy urządzenie do odcinania brykietów. Wzrost temperatury w procesie zagęszczania materiałów roślinnych powoduje zmniejszenie współczynnika tarcia pomiędzy formowanym aglomeratem w zespole zagęszczającym a jego ściankami, co wpływa na zmniejszenie energochłonności procesu oraz zwiększenie gęstości brykietów i twardości ich zewnętrznej powierzchni [3]. Z kolei zastosowanie urządzenia tnącego wpływa na efekt estetyczny uzyskanych brykietów (mają jednakową długość oraz równą powierzchnię czołową), zwłaszcza przy brykietciarkach pracujących w cyklu ciągłym (brykietciarki ze ślimakowym zespołem roboczym).

Parametry techniczne oraz wydajności przedstawionych brykietciarek różnią się znacznie, co spowodowane jest różnicami w konstrukcji i wymiarach ich zespołów roboczych (tab. 1).

W zależności od rozwiązania konstrukcyjnego brykiety wykazują zróżnicowanie co do wymiarów zewnętrznych jak również gęstości. W zespole zagęszczającym brykietciarki



Rys. 1. Widok zespołu zagęszczającego brykietciarki ślimakowej BIOMASSER SOLO (a) i wytworzonych w nim brykietów (b)
Fig. 1. The view of screw condensing unit of BIOMASSER SOLO (a) and produced briquettes (b)

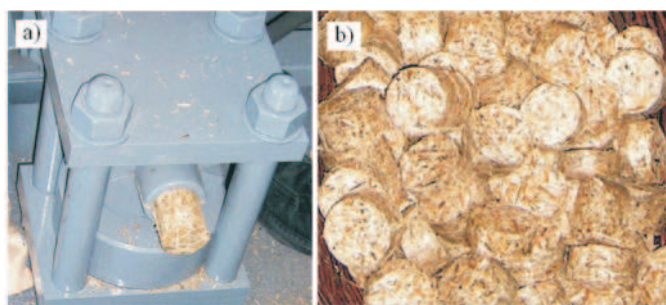
Tab. 1. Parametry techniczne małych brykietciarek: APT 40 z tłokowym hydraulicznym i BIOMASSER SOLO ze ślimakowym zespołem zagęszczającym [7, 8]

Table 1. The technical parameters of small devices for briquettes production: APT 40 with hydraulics and piston and BIOMASSER SOLO with screw condensing unit [7, 8]

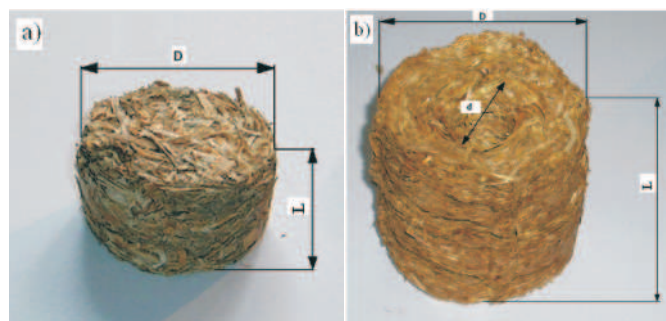
Konstrukcja zespołu zagęszczającego	ślimakowy	tłokowy hydrauliczny
Wydajność*	40-50 kg/h	50 kg/h
Moc zainstalowana	4,2 kW	7,5 kW
Materiał wsadowy	słoma zbożowa, siano (ich mieszanki)	trociny, słoma, węgiel brunatny, biomasa i inne materiały roślinopochodne
Wilgotność materiału wsadowego	15 do 30%	do 18%

* w zależności od rodzaju, ciężaru właściwego, wilgotności i rozdrobnienia materiału

hydraulicznej tłokowej powstaje aglomerat o średnicy 50 mm i długości około 25 mm oraz gęstości do $690 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (rys. 3a). Natomiast w brykietciarce z hydraulicznym ślimakowym zespołem zagęszczającym wytwarzany jest brykiet o średnicy zewnętrznej około 70 mm i średnicy wewnętrznej 20 mm oraz różnej długości. Przeciętna gęstość brykietów wynosi około $600 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (rys. 3b).



Rys. 2. Widok zespołu zagęszczającego brykietarki hydraulicznej tłokowej APT 40 (a) i wytworzonych w nim brykietów (b)
Fig. 2. The view of hydraulic condensing unit with piston of BIOMASSER SOLO (a) and produced briquettes (b)



Rys. 3. Wymiary brykietów wytworzonych w zespołach zagęszczających przedstawionych brykietciarek: a) tłokowym hydraulicznym, b) ślimakowym; D - średnica zewnętrzna, d - średnica wewnętrzna, L - długość brykietu
Fig. 3. Dimensions of briquettes produced in presented condensing units: a) piston hydraulic, b) screw, D - external diameter, d - internal diameter, L - length of briquette

3. Podsumowanie

W zależności od konstrukcji zespołu zagęszczającego wytworzone brykiety charakteryzują się różnymi wymiarami. Właściwe rozdrobnienie materiału oraz użyte naciski zagęszczające wpływają na gęstość brykietów, a co za tym idzie na ich trwałość. Wzrost wartości nacisków zagęszczających powoduje wzrost gęstości brykietów oraz poprawia ich własności wytrzymałościowe, co ma istotne znaczenie przy późniejszym transporcie i przechowywaniu takiego produktu [3]. W zależności od konstrukcji zespołu zagęszczającego kształtują się odmienne koszty finalnego produktu. Tańsze brykietarki charakteryzują się mniejszą wartością nacisków zagęszczających materiałów oraz mają mniejszą wydajność. Dlatego przy wyborze odpowiedniego urządzenia należy brać pod uwagę zarówno skalę produkcyjną, jak też rodzaj materiału użytego do produkcji brykietów i na tej podstawie dobierać typ zespołu zagęszczającego (np. tłokowy hydrauliczny, tłokowy mechaniczny, ślimakowy itp.).

4. Literatura

- [1] Adamczyk F., Frąckowiak P., Mielec K., Kośmicki Z.: Trwałość brykietów ze słomy przeznaczonej na opał, uzyskiwanych metodą zwijania. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 61(1), 2006, s. 33-36, ISSN 1642-686X.
- [2] Grochowicz J.: Technologia produkcji mieszanek paszowych. Wyd. 2, PWRiL, Warszawa 1996, ISBN 83-0901-656-5.
- [3] Hejft R.: Ciśnieniowa aglomeracja materiałów roślinnych. Białystok 2002, ISBN 83-7204-251-9.
- [4] Klepacki B., Gradziuk P.: Ekonomia produkcji „zielonej energii”. Mater. Konf. „Biomasa dla elektroenergetyki i ciepłownictwa szanse i problemy”, SGGW, Warszawa 2007, s. 33-43, ISBN 83-89503-38-7.
- [5] Niedziółka I., Zuchniarz A.: Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego. MOTROL Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa, 8A, 2006, s. 232-237, ISSN 1730-8658.
- [6] Zawisłak K.: Wpływ kształtu powierzchni rolek wytłaczających na trwałość granulatu. Inżynieria Rolnicza, 7(82), 2006, s. 475-483, ISSN 1429-7264.
- [7] www.asket.pl
- [8] www.brykietciarki.pl

CHARACTERISTIC OF BRIQUETTES FROM PLANT BIOMASS PRODUCED IN CHOSEN KINDS OF CONDENSING DEVICES

Summary

In the article presented was the quality aspect of briquettes from plant biomass produced in chosen kinds of condensing devices. Characterized were two kinds of devices: hydraulic with piston and screw type of condensing unit. The produced briquettes were compared in relation to external dimensions and their densities.