

ŁUPARKI DO PRODUKCJI DREWNA OPAŁOWEGO

Streszczenie

W artykule przedstawiono maszyny do przygotowania drewna opałowego i kominkowego. Opisano ich budowę i zasadę działania. Przedstawiono kalkulację zakupu łuparki dla domku jednorodzinnego opalanego drewnem kominkowym.

Słowa kluczowe: drewno opałowe, drewno kominkowe, łuparki, charakterystyka techniczna

Drewno opałowe stanowi jedno z paliw należących do odnawialnych źródeł energii i zawiera część energii słonecznej zmagazynowanej dzięki procesowi fotosyntezy odbywającemu się podczas wzrostu drzewa. Wartość opałową drewna w stosunku do innych paliw przedstawiono w tab. 1.

Tab. 1. Porównanie wartości opałowych podstawowych paliw
Table 1. Comparison of the calorific values of basic fuels

Paliwo	Wartość opałowa [MJ·kg ⁻¹]
Lekki olej opałowy	42
Gaz ziemny	37
Węgiel kamienny	31
Koks	28,5
Węgiel brunatny	15
Drewno (suche)	15

Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Tab. 2. Zależności wartości opałowej drewna od jego wilgotności

Table 2. Dependence of the calorific value of wood on the humidity

Stan drewna	Zawartość wody	Wartość opałowa
Świeżo ścięte	50-60%	2,0 kWh·kg ⁻¹ = 7,2 MJ·kg ⁻¹
Składowane przez 1 rok	25-35%	3,4 kWh·kg ⁻¹ = 12,2 MJ·kg ⁻¹
Składowane kilka lat	15-25%	4,0 kWh·kg ⁻¹ = 14,4 MJ·kg ⁻¹

Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Popiół powstający po spaleniu drewna można wykorzystać jako pełnowartościowy nawóz naturalny. Ilość emitowanego w spalinach dwutlenku węgla zbliżona jest do jego ilości pochłoniętej w czasie wzrostu.

Z tab. 2 wynika, że składowanie drewna przez jedno lato powoduje zwiększenie wartości opałowej o ok. 58% w stosunku do drewna świeżo ściętego. Średnio przyjmuje się, że drewno suche po kilku latach składowania, zawiera około 20% wody i ma wartość opałową około 4,0 kWh·kg⁻¹. Ponadto, im drewno ma większą gęstość objętościową, tym większa jest jego wartość opałowa (tab. 3). Gęstość drewna jest cechą indywidualną danego gatunku.

Dla przyspieszenia procesu suszenia drewna świeżo ścięty materiał należy pociąć. Rozdrobnione w trakcie łupania drewno (rys. 1) zwiększa swoją powierzchnię, przez którą następuje proces odparowania wody [1, 3, 4].

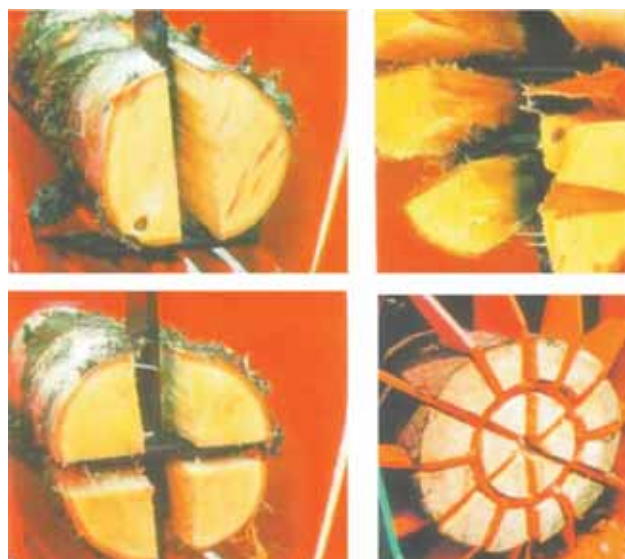
Podstawowymi maszynami stosowanymi do rozdrabniania drewna są łuparki. Na rynku znajdują się łuparki zarówno dla dużych firm zajmujących się produkcją drewna opałowego, jak

Tab. 3. Gęstość różnych gatunków drewna
Table 3. The density of different species of wood

Gatunki drewna	Gęstość drewna świeżo ściętego [kg·m ⁻³]	Gęstość drewna całkowicie suchego [kg·m ⁻³]
Iglaste		
Sosna	700	480
Świerk	740	430
Modrzew	760	600
Jodła	1000	450
Liściaste		
Dąb	1080	710
Grab	1080	830
Buk	990	730
Wiąz	950	680
Jesion	920	750
Klon	870	660
Lipa	730	530
Olcha	690	530
Brzoza	650	650

Źródło: opracowanie własne / Source: own study

i dla gospodarstw rolnych i domowych. Łuparki to narzędzia lub urządzenia do przygotowania drewna opałowego w formie szczap, poprzez rozłupywanie wzdłużne uprzednio pociętych kłód drewna.



Rys. 1. Klíny pojedyncze lub złożone pozwalają na rozłupanie kłody na wiele części

Fig. 1. Single or composite wedges allow for splitting wood in many parts

Łuparki można podzielić na klinowe i śrubowe. Podział ten uwzględnia różnice w zespołach rozłupujących maszyn. Działanie zespołu klinowego opiera się na pracy pojedynczego (rys. 2) lub złożonego klina rozłupującego kłodę wzdłuż.



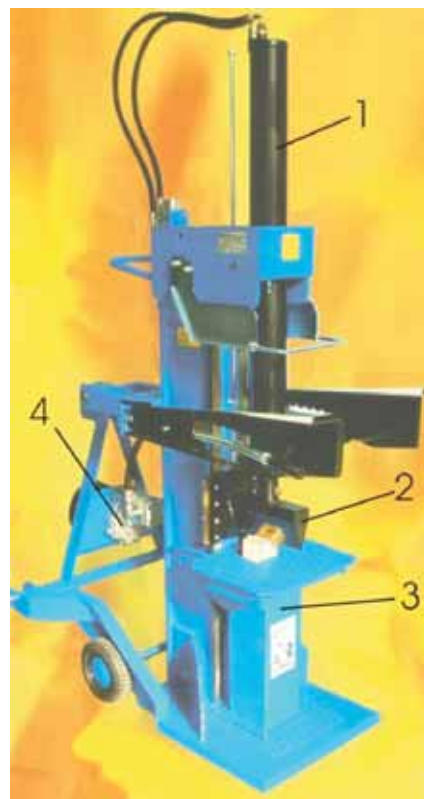
Rys. 2. Łuparka z pojedynczym klinem
Fig. 2. Splitting machine with a single wedge



Rys. 3. Łuparka stożkowa: 1 - rama, 2 - sworznie do mocowania cięgien podnośnika, 3 - łącznik górnego podnośnika, 4 - zabezpieczenie, 5 - głowica stożkowa
Fig. 3. Conical splitting machine: 1 - frame, 2 - the pins to attach lift tendons, 3 - upper connector of elevator, 4 - safeguard, 5 - conical head

Zespoły śrubowe (rys. 3) pracują poprzecznie do osi kłody przez wstępne boczne wwiercenie się gwintowanego stożka i dalsze rozdzielanie kłody klinem stożkowym. Maszyny te spotykane są coraz rzadziej i zastępowane są łuparkami klinowymi, które charakteryzują się większym bezpieczeństwem i wydajnością pracy oraz zakresem siły rozłupywania.

Najczęściej spotykane są łuparki klinowe hydrauliczne, w których klin rozłupujący poruszany jest przez silnik hydrauliczny. Budowa łuparek klinowych zasadniczo nie różni się od siebie. Klasyczne łuparki składają się z pompy hydraulicznej, siłownika, podstawy i klina łupiącego. Napędem pompy hydraulicznej może być silnik elektryczny, spalinowy (benzynowy lub wysokoprężny), WOM ciągnika (rys. 4) lub układ hydrauliki zewnętrznej ciągnika rolniczego.



Rys. 4. Łuparka klinowa hydrauliczna z napędem pompy od WOM ciągnika: 1 - siłownik, 2 - klin, 3 - podstawa ze stołem, 4 - pompa hydrauliczna
Fig. 4. Wedge splitting machine driven by hydraulic pump from tractor PTO: 1 - cylinder, 2 - splitting wedge, 3 - the base of the table, 4 - hydraulic pump



Rys. 5. Piło-łuparka
Fig. 5. Sawing-Splitting machine

Ze względu na sposób przemieszczania łuparki można podzielić na: wózkowe, przyczepiane, zawieszane lub stacjonarne. Mogą występować jako maszyny samodzielne, piło-łuparki (rys. 5) lub jako automaty do przygotowania często już opakowanego drewna kominkowego (rys. 6).



Rys. 6. Zestaw maszynowy do produkcji opakowanego drewna kominkowego

Fig. 6. Set machine to produce packaged firewood for fireplaces



Rys. 7. Łuparka klinowa pozioma

Fig. 7. Horizontal wedge splitting machine

Łuparki do użytku domowego charakteryzują się siłą nacisku do ok. 10-12 t, co umożliwia przygotowanie drewna o różnej długości i średnicy do ok. 50 cm. Napędzane są silnikami elektrycznymi o mocy do 3,5 kW (rys. 4) lub silnikami spalinowymi (benzynowymi) o mocy do 5 kW. Są to najczęściej łuparki wózkowe lub stacjonarne typu pionowego lub poziomego (rys. 7), w których załadunek kłód odbywa się ręcznie. Maszyny te wyposażone są w kliny dzielące kłodę na 2 lub 4 części [2, 3].

Otrzymane w wyniku łupania szczapy można poukładać w specjalnie do tego celu przeznaczonych pomieszczeniach tzw. drewniarniach lub innych przewiewnych pomieszczeniach, albo w uporządkowany stos o wysokości ok. 1,5 m, a następnie przykryć go od góry folią. Tak przygotowane na początku roku kalendarzowego drewno, już jesienią tego roku może być przeznaczone do spalania. Najlepszym rozwiązaniem byłoby jednak połupanie drewna i sezonowanie go na rok następny, co pozwoliłoby na osiągnięcie przez drewno ok. 20% wilgotności.

Dla osób opalających domy drewnem najważniejsze jest, aby zużycie energii przez łuparkę było jak najniższe przy odpowiednio dużej mocy łupania. Bezpieczeństwo pracy użytkownika łuparki powinien zapewnić stabilny stół roboczy oraz uchwyty przytrzymujące kłodę.

Koszt zakupu drewna opałowego, pociętego i połupanego to wydatek ok. 170-200 zł za m³ (brzoza, dąb). Do ogrzania 140 m² domu potrzeba ok. 20 m³ drewna. Koszt zakupu opału wynosi wówczas ok. 3.400-4.000 zł. Cena za drewno nieprzygotowane do palenia, tj. nie pocięte i nie połupane wynosi natomiast 120-140 zł za m³. Z szacunkowych przeliczeń wynika, że kupując drewno nieprzygotowane do palenia zaoszczędzamy rocznie ok. 1.000-1.200 zł. Koszt zakupu najtańszych łuparek do celów domowych to wydatek rzędu 600-2.500 zł, który zwróciłby się po ok. 2 latach.

Bibliografia

- [1] Długosiewicz L., Grzebieniowski W.: Porównanie wybranych technologii pozyskiwania drewna pod względem wydajności i kosztów. Inżynieria Rolnicza, 2009, nr 8(117), s. 7-13.
- [2] Dulcet E.: Przegląd urządzeń do produkcji drewna opałowego. Rolniczy Przegląd Techniczny, 2012, nr 1(155), s. 76.
- [3] Praca zbiorowa pod redakcją Aleksandra Lisowskiego: Technologie zbioru roślin energetycznych. Wyd. SGGW, Warszawa, 2010.
- [4] Żarczyński Ł.: Analiza rozwiązań technicznych maszyn do produkcji drewna opałowego. Maszynopis UTP Bydgoszcz, 2009.

MACHINES FOR FIREWOOD PRODUCTION

Summary

In the paper machines for the production of firewood and wood to be burnt in the fireplaces. The design and operation are described. The calculation of the purchase of splitting machines for single-family houses with wood-burning fireplace is presented.

Key words: firewood, fireplace, splitting machines, technical characteristics