

ULTRALEKKIE GŁOWICE ŚCINKOWE DO POZYSKIWANIA DREWNA ENERGETYCZNEGO

Streszczenie

W artykule przedstawiono modele prostych i lekkich nożowych głowic ścinkowych, przeznaczonych do pozyskiwania drewna energetycznego. Opisano ich budowę i zastosowanie.

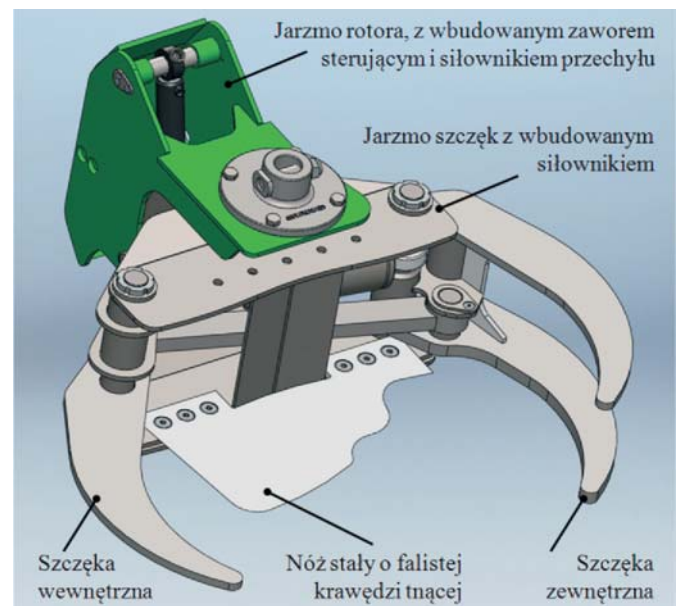
Słowa kluczowe: drewno energetyczne, głowice ścinkowe

W ostatnich latach, w związku z drożącą energią, nasila się zjawisko poszukiwania nowych metod pozyskiwania energii, a wśród nich energii z produktów drzewnych [8, 12, 13]. Do spalania wdraża się uprawy ślazu, topoli, czy robinii akacjowej [6, 7, 11]. Wraz z upowszechnianiem tych plantacji prowadzone są prace nad nowymi technologiami do zbioru tych plonów, bądź prowadzone są prace nad udoskonaleniem istniejących już technologii [1, 5, 13, 14]. Maszyny ścinkowe mogą być wyposażane w różne typy głowic ścinkowych [3, 4]. Najczęściej do ścinki drzew stosowane są głowice z piłą łańcuchową [2], ale pojawiają się w ofertach producentów coraz częściej głowice nożowe, a wśród nich głowice gilotynowe [9] oraz głowice z nożem stałym. Na rynku europejskim możemy spotkać kilku producentów prostych i lekkich głowic ścinkowych, takich firm jak: Farma, Kellfri, Kesla, Nisula, Westtech.

Małe głowice nożowe bazują na konstrukcji chwytaka szczękowego, jednak są nieco w stosunku do niego rozbudowane - przede wszystkim o noż do ścinki drzewa. Posiadają też dwa jarzma, z których jedno jest łączone z rotorem, dzięki któremu głowica może obracać się dookoła pionowej osi. Drugie jarzmo, w którym mocowane są szczęki chwytaka, łożyskowane jest w jarzmie rotora, co pozwala na pochylanie głowicy, dzięki czemu może ona przyjmować pozycję do ścinki lub pozycję chwytaka manipulacyjnego. W większości takich modeli głowic nożowych (Farma BC18, Kesla 18G, Nisula 175E, Westtech C150) wyposażona jest w noż stały (nieruchomy), który przytwierdzony jest do podstawy jarzma szczęk. Ścinka drzew w takim przypadku odbywa się w wyniku dociskania noża za pośrednictwem szczęk chwytających za pień.

Do obsługi takich głowic nie jest wymagany skomplikowany pojazd bazowy typu harvester. Głowice mogą być stosowane zamiennie z chwytakami manipulacyjnymi wysięgnikowych maszyn zrywkowych (wyposażonych w żuraw hydrauliczny) jak forwarde [10], a także ciągnik rolniczy, kłonicowa przyczepa zrywkowa, czy minikoparka. Do realizacji wszystkich funkcji prostej głowicy nożowej wystarczą zaledwie dwa hydrauliczne przewody zasilające, pomimo że w swojej budowie zawiera aż dwa siłowniki hydrauliczne dwustronnego działania (jeden siłownik porusza szczękami chwytaka, a drugi pochyla jarzmo ze szczękami). Możliwe jest to w wyniku zastosowania dodatkowego zaworu sterującego kierunkiem przepływu oleju hydraulicznego. Rozwiązanie takie wymusza automatyczną pracę podczas ścinki - ścięte drzewo jest obalane samoczynnie zaraz po ścięciu drzewa, co z jednej strony wymaga dodatkowego przeszkolenia operatora maszyny (musi odpowiednio wcześniej zaplanować kierunek obalania), ale wymusza też szybszą pracę i eliminuje

konieczność dodatkowego wciskania przycisków sterujących. Pochylenie głowicy do pozycji załadunkowej odbywa się automatycznie po zaciśnięciu szczęk chwytaka - po osiągnięciu nastawy ciśnienia w siłowniku sterującym szczękami, co występuje zaraz po ścięciu drzewa w chwili jego pełnego uchwycenia. W tej pozycji głowica pracuje jak klasyczny chwytak manipulacyjny, co pozwala na układanie w mygłach lub załadowanie ściętego drewna na środki transportowe. Z kolei po upuszczeniu ładunku, z chwilą maksymalnego otwarcia szczęk chwytaka, głowica znów sama przechodzi w pozycję do ścinki, umożliwiając ścięcie kolejnego drzewa. W razie potrzeby istnieje możliwość blokady automatycznego pochylania głowicy i może ona pracować stale w pozycji chwytaka manipulacyjnego.



Rys. 1. Schemat budowy nożowej głowicy ścinkowej z nożem stałym (Farma BC18) [14]

Fig. 1. Schematic diagram of the felling head with a fixed blade (Farma BC18) [14]

Głowice nożowe o nożu stałym wyposażane są w noże o różnym kształcie. Farma BC18 ma noż falisty, występują też głowice o prostych krawędziach tnących. W Kesla 18G są trzy krawędzie tnące w układzie trapezowym: czołowa i dwie boczne; w Nisula 175E są dwie krawędzie tnące: czołowa o zmiennym kącie naostrzenia oraz jedna boczna; a w Westtech C150 dwie krawędzie tworzące niski trójkąt równoramienny. Geometria noży determinuje technikę pracy głowicą. W przypadku dwóch krawędzi tnących istnieje konieczność

Tab. 1. Podstawowe dane techniczne wybranych prostych głowic ścinkowych do pozyskiwania drewna energetycznego
Table 1. Basic technical specifications of selected simple felling heads for fire-wood harvesting

Firma i model głowicy	Parametry techniczne					
	Masa [kg]	Maksymalne otwarcie chwytaka [cm]	Wysokość głowicy w pozycji ścinki [cm]	Maksymalna średnica ścinki [cm]	Wymagany wydatek oleju [l·min ⁻¹]	Wymagane ciśnienie oleju [bar]
Farma BC18	190	66	43,7	18	40÷60	190
Kellfri TK 18	195	74	50	18	b.d.	170÷220
Kesla 18G	183	65	44	18	40÷60	190
Nisula 175E	183	76	52	15÷18	25	175÷210
Westtech C150	210	90	b.d.	15	40	180

Parametry techniczne na podstawie danych przedstawianych przez producentów głowic

dociskania głowicy w kierunku ostrza, za pośrednictwem szczęki zewnętrznej.

Proste głowice nożowe (tab. 1) o nożu stałym umożliwiają ścinkę miękkich drzew o średnicy do ok. 18 cm, przy masie własnej głowicy zaledwie ok. 200 kg (bo bywają głowice o masie nawet blisko 4 ton [2]). Głowice takie mogą być stosowane także do ścinki drzew twardszych takich jak: brzoza, jodła, sosna, klon, ale nie grubszych jak 14 cm, czy nawet dąb, jesion, ale o średnicy do 10 cm [14-17].

Poszczególne typy głowic nożowych różnią się też od siebie budową samych szczęk. Można spotkać klasyczne rozwiązanie, analogiczne jak w typowych chwytakach załadunkowych, gdzie występują szczęki o dwóch zespolonych zakrzywionych zębach każda (jak w Nisula 175E, Kellfri TK 18), które pozwalają na chwytanie i ścinkę zarówno cienkich drzew, jak i całych wiązek krzewów. Występują też głowice o zróżnicowanej budowie szczęk - o pojedynczym zębie szczęka wewnętrzna i podwójnym zębie szczęka zewnętrzna (jak w Farma BC18, Kesla 18G, Westtech C150), czy nawet szczęki jednozębów (w głowicach Nisula). Poszczególne zęby szczęk różnią się też od siebie grubością, czy nawet geometrią zakrzywienia. Mogą być zakrzywione małym promieniem przechodzącym w duży, bądź odwrotnie, czy też o średnim zakrzywieniu na całej długości. Rozwiązania te w dużej mierze są ściśle powiązane z geometrią noża tnącego. Producenci starają się tak wyprofilować szczęki, aby jak najefektywniej dociskały do noża.

Głowice nożowe mają sporo zalet. Poza tym, że mogą być montowane na prostych żurawiah ciągników rolniczych, są też relatywnie tanie (kilka do kilkudziesięciu tysięcy złotych w zależności od firmy), są lekkie i mają niską masę zespołu tnącego, nie mają tendencji do iskrzenia, są łatwe w ostrzeniu, a noże nie są drogie w zakupie.

Bibliografia

- [1] Abrahamson L.P., Volk T.A., Pripke E., Posselius J., Aneshansley D.J., Smart L.B.: Development of a willow biomass crop harvesting system in New York. Minneapolis, 2008, ss. 21.
- [2] Brzózko J.: Tendencje rozwojowe głowic ścinkowych. Część II. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2007, nr 6.
- [3] Brzózko J., Skarżyński J.: Harwestery do pozyskiwania

- [4] Długosiewicz L., Grzebieniowski W.: Porównanie wybranych technologii pozyskania drewna pod względem wydajności i kosztów. Inżynieria Rolnicza, 2009, 8(117), s. 7-13.
- [5] Dołycki A., Smaga M., Lisowski A., Nowakowski T., Strużyk A.: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej przystawek ścinających. Raport z zadania nr I.6.2 projektu badawczego zamawianego PBZ-MNiSW - 1/3/2006 (maszynopis). Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych SGGW, Warszawa, 2008, ss. 7, plus dokumentacja konstrukcyjna.
- [6] Kozakiewicz P., Wiktorski T.: Robinia akacja (*Robinia pseudoacacia* L.) - drewno egzotyczne z Ameryki Północnej. Przemysł Drzewny, 2007, 1: 25-28.
- [7] Kraszkiewicz A.: Ocena ciepła spalania i wartości opałowej wybranych sortymentów drewna robinii akacjowej na tle klas grubości. MOTROL, 2008, 10: 67-72.
- [8] Lisowski A., Klonowski J., Strużyk A., Nowakowski T., Waszkiewicz Cz.: Technologie zbioru roślin energetycznych. [w:] Nowoczesne technologie pozyskiwania i energetycznego wykorzystania biomasy, red. Rakowski J. Wydawnictwo Instytutu Energetyki, Warszawa, 2010, s. 121-144.
- [9] Leszczyński N.: Nożowe głowice ścinkowe. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2011, nr 4, s. 10-12.
- [10] Maksymiak M., Grieger A.: Analiza wydajności pracy przy pozyskiwaniu drewna na przykładzie harwestera Valmet 901.3 i forwardera palmet 840.2. Inżynieria Rolnicza, 2008, 1(99), s. 273-281.
- [11] Molas R.: Topola czy ślaziovec - rośliny energetyczne. 2008, www.instalator.pl, ss. 4.
- [12] Spinelli R.: A review of short-rotation forestry harvesting in Europe. 1999, www.woodycrops.org/paducah/spinelli.html.
- [13] Spinelli R., Kofman P.: A Review of Short-Rotation Forestry Harvesting in Europe, First Conference of the Short Rotation Woody Crops Operations Working Group, Paducah, KY, September 23-25, 1996.
- [14] <http://www.forsmw.com> - materiały firmowe Farma.
- [15] <http://www.kellfri.se> - materiały firmowe Kellfri.
- [16] <http://www.kesla.com> - materiały firmowe Kesla.
- [17] <http://www.nisulaforest.com> - materiały firmowe Nisula.
- [18] <http://www.westtech.at> - materiały firmowe Westtech.

ULTRALIGHT FELLING HEADS FOR ENERGY WOOD HARVESTING

Summary

This paper presents simple, lightweight models of felling heads designed for energy wood harvesting. The construction and application of such heads are described.

Key words: energy wood, felling heads