

SAMOZAŁADOWCZE TRANSPORTERY BEL CYLINDRYCZNYCH Z MATERIAŁÓW ROŚLINNYCH

Streszczenie

W pracy przedstawiono najnowsze rozwiązania stosowane w samozaładowczych transporterach bel cylindrycznych. Szczególną uwagę zwrócono na zespoły, które są głównymi elementami maszyn i biorą czynny udział podczas załadunku i wyładunku bel.

Słowa kluczowe: transporter samozaładowczy, bele cylindryczne

Wstęp

Szerokie stosowanie pras formujących duże bele cylindryczne i prostopadłościennie przyczyniło się do intensywnego rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń niezbędnych do realizacji prac ładunkowych i transportowych [11]. Rozwój ten koncentruje się na samozaładowczych środkach transportu, które pozwalają na pełną mechanizację procesu zbioru bel z pola lub łąki i przygotowaniu ich do składowania. Wyniki wielu badań wykazały, że technologie zbioru bel cylindrycznych z zastosowaniem samozaładowczych przyczep o małej ładowności są rozwiązaniami nieprzydatnymi dla gospodarstw, które mają potrzebę transportowania dużej liczby bel [1, 8, 9]. Niektóre z nich są stosowane w wielu krajach, w których produkuje się duże ilości kiszzonek sporządzanych w formie bel cylindrycznych. Pozwala na to ich szczególna konstrukcja umożliwiająca delikatne podbieranie i wyładowywanie bel owiniętych folią rozciągliwą. Należy jednak dodać, że najnowsze osiągnięcia oferowane przez wiele firm pozwalają na sprawny i szybki zbiór bel z pola, co czyni je rozwiązaniami wysoce wydajnymi [10, 12]. Są to niekiedy maszyny budowane na bazie samochodów ciężarowych i stosowane m.in. w USA i Kanadzie.

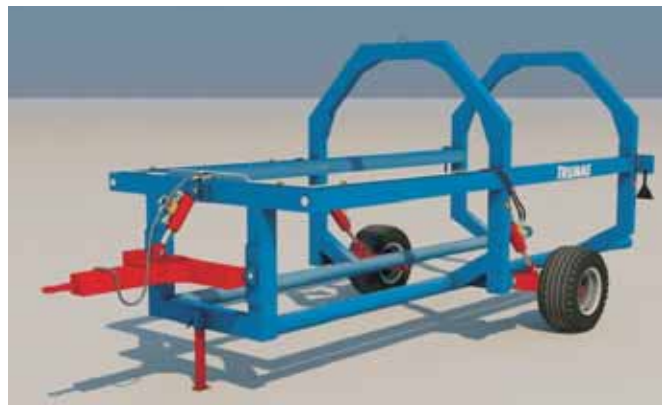
Budowa samozaładowczych transporterów bel cylindrycznych

Szerokie stosowanie wydajnych maszyn do zbioru pasz objętościowych w formie zagęszczonej przyczyniło się do opracowania wielu ciekawych rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na kompleksową mechanizację zbioru, transportu i składowania bel cylindrycznych i prostopadłościennych, które powszechnie nazywa się transporterami (ang. *trailer, carrier*) i można je podzielić na:

- transportery do zbioru bel cylindrycznych,
- transportery do zbioru bel prostopadłościennych,
- uniwersalne transportery do zbioru bel cylindrycznych i prostopadłościennych.

Austriacka firma Trumag oferuje samozaładowcze transportery oznaczone symbolem RBTW (rys. 1). Są one szczególnie przydatne do bel owiniętych folią rozciągliwą, ze względu na sposób załadunku i wyładunku. Głównym zespołem tych transporterów jest ramowa konstrukcja „komory” nośnej bel w kształcie cylindra. Dolna część zespołu głównego jest „otwarta” i w procesie podbierania bel pozwala na przesuwanie jej po powierzchni pola lub łąki. W czasie procesu podbierania oś beli powinna pokrywać się z główną osią symetrii „komory” nośnej transportera, co zapewni łatwe i szybkie umieszczenie beli w „komorze”. Następnie „komora” wraz z umieszczoną w niej belą zostaje podniesiona sił-

wnikami hydraulicznymi i podczas przemieszczania się transportera bela spoczywa w dolnej części „komory” i nie styka się z podłożem. Umożliwia to swobodny dojazd do następnej beli lub miejsca składowania. Wyładunek bel odbywa się poprzez opuszczenie „komory” nośnej na podłoże i przemieszczenie transportera do przodu o odcinek równy długości przetransportowanych bel. Proces podbierania bel odbywa się podczas cofania transportera. Ten rodzaj załadunku pozwolił na uproszczenie konstrukcji transportera.



Źródło / Source: [6]

Rys. 1. Samozaładowczy transporter RBTW firmy Trumag
Fig. 1. RBTW self-loading bale transporter offered by Trumag

Fińska firma Metallipalveu Hartikainen Oy produkuje transportery oznaczone symbolem MPH-paalivaunu [4], które są wyposażane w dwie komory nośne łączone zawiasowo z ramą maszyny (rys. 2). Podczas załadunku komory są opuszczane



Źródło / Source: [4]

Rys. 2. Samozaładowczy transporter MPH-paalivaunu firmy Metallipalveu Hartikainen Oy
Fig. 2. MPH paalivaunu self-loading bale transporter offered by Metallipalveu Hartikainen Oy

na podłoże, a ich otwarta konstrukcja w dolnej (wtedy) części pozwala na swobodne umieszczanie w nich bel. Przygotowanie

maszyny do transportu polega na całkowitym podniesieniu komór nośnych, które zajmują centralne położenie, a każdy rząd bel znajdujących się w komorach jest zabezpieczony przed przemieszczaniem się poosiowym dwoma ogranicznikami w kształcie ukośnie usytuowanych prostokątów. Są one przytwierdzone do ramion dwóch prostokątnych „okien” znajdujących się z przodu i tyłu maszyny. Wyładunek bel jest realizowany po uprzednim opuszczeniu komór i przemieszczaniu się maszyny do przodu. Warto również dodać, że maszyna ta jest znacznie wydajniejsza w zestawieniu z transporterem RBTW firmy Trumag ze względu na większą liczbę przemieszczanych bel oraz ich szybszy i łatwiejszy załadunek.

W ofercie austriackiej firmy Mammut znajduje się transporter o ciekawej konstrukcji oznaczony symbolem Silo Trans (rys. 3), który przeznaczony jest do przemieszczania bel (również owiniętych folią) na niewielkie odległości. W porównaniu do maszyny RBTW różni się sposobem załadunku i wyładunku bel. Transporter Silo Trans zbudowany jest z dwóch par górnych i dolnych widel nośnych, które opuszczane i podnoszone są siłownikami hydraulicznymi. Widły górne zbudowane z odpowiednio ukształtowanych rur tworzących czworościan o wielkości odpowiadającej wymiarom transportowanej beli. Połączone są one bezpośrednio z siłownikami hydraulicznymi. Widły dolne natomiast połączone są dźwignią mechaniczną z widłami górnymi. Proces załadunku odbywa się, podobnie jak w przypadku transportera firmy Trumag, podczas cofania. Siłownik hydrauliczny opuszcza widły górne do poziomu gruntu i jednocześnie, przez działanie dźwigni mechanicznej, obniżone zostają widły dolne. Po załadunku beli widły górne zostają podniesione, co umożliwia załadunek beli na widły dolne. Transporter może być dodatkowo wyposażony we wsporniki zabezpieczające bele przed ich niekontrolowanym przemieszczaniem się, a kształt konstrukcji transportera zapewnia bezpieczny przewóz bel do miejsca składowania. Do niewątpliwych zalet maszyny należy zaliczyć względnie prostą konstrukcję oraz szybki i sprawny załadunek i wyładunek bel (czas załadunku czterech bel znajdujących się obok siebie nie przekracza 2 minut) [3]. Tego typu maszyny są szczególnie przydatne dla małych gospodarstw, w których bele cylindryczne z kiszonką mogą być składowane na skraju pola. Istotne wtedy staje się wydajne „usunięcie” bel z pola/łąki. W niektórych rozwiązaniach proponuje się przewóz dodatkowej beli na ładowaczu montowanym z przodu ciągnika.



Źródło / Source: [3]

Rys. 3. Transporter Silo Trans firmy Mammut
Fig. 3. Silo Trans self-loading transporter

Kanadyjska firma Bühler Inland oferuje transportery oznaczone symbolem Hayliner 2500 (rys. 4). Ich konstrukcję nośną stanowią cztery wzdłużne belki połączone od dołu kilkoma poprzecznymi ramionami. Taka konstrukcja pozwala na umieszczenie bel w dwóch rzędach. Dwa ramiona załadownicze umieszczone są po obu stronach maszyny i „obsługują” własną platformę załadowniczą. Transportery Hayliner mogą być

wyposażone w trzy typy ramion załadowniczych. Jednym z nich jest zespół załadowniczy składający się z dwóch równolegle usytuowanych prętów, które połączone są do ramienia wychylanego hydraulicznie. Odległość między prętami zależy od średnicy podbieranych bel i jest regulowana. Tego typu zespół załadowniczy pozwala na ruch roboczy transportera prostopadle do kierunku przemieszczania się prasy zwijającej, czyli wzdłuż osi głównej beli cylindrycznej. Transporter, który ma taki zespół załadowniczy prowadzony jest prostopadle do kierunku ruchu roboczego prasy zwijającej, czyli wzdłuż osi głównej beli cylindrycznej. Zespół załadowniczy można wyposażyć dodatkowo w deflektor wykonujący obrót beli o 90°, co pozwala na prowadzenie transportera po polu zgodnie z kierunkiem ruchu prasy zwijającej [2].



Źródło / Source: [7]

Rys. 4. Samozładowniczy transporter Hayliner 2500
Fig. 4. Hayliner 2500 self-loading bale transporter

Transportery ROTOS produkowane przez czeską firmę Romill charakteryzują się innowacyjnym rozwiązaniem zespołu podbierania i załadunku bel cylindrycznych na ukośnie usytuowaną platformę ładunkową (rys. 5). Składa się ona z dwóch przestrzeni ładunkowych oddzielonych podłużną przegrodą i tylnego ramienia zabezpieczającego bele przed wypadaniem z maszyny w czasie ich załadunku i transportu. Każda przestrzeń ładunkowa „obsługiwana” jest przez oddzielny zespół podbierająco-załadowniczy sterowany siłownikiem hydraulicznym, który zbudowany jest z platformy z bocznymi ogranicznikami oraz dwu prostopadle usytuowanych ramion w jej przedniej części. Podbieranie bel z podłoża odbywa się po uprzednim pochyleniu zespołu i najejchaniu nim na belę usytuowaną osią symetrii prostopadle do kierunku ruchu maszyny. W momencie częściowego umieszczenia (po najejchaniu) beli na platformie zespołu podbierająco-załadowniczego następuje jej zablokowanie poprzez elementy umieszczone w górnej części dwu ramion. To zablokowanie umożliwia dostarczanie beli na platformę ładunkową. W celu zapewnienia podbierania bel z podłoża należy dokonać odpowiedniego przestawienia platformy ładunkowej maszyny względem dyszla zaczepowego, które jest realizowane jednym z dwóch siłowników hydraulicznych. Do zalet transportera ROTOS należy zaliczyć przede wszystkim znaczną szybkość podbierania bel, która jest realizowane w czasie jazdy maszyny oraz dużą prędkość przemieszczania się po drogach o twardej i gładkiej nawierzchni (do 40 km·h⁻¹). Należy jednak dodać, że funkcjonowanie zespołu podbierająco-załadowniczego tego transportera zależy od gęstości bel, która decyduje o pracy biernego systemu ich blokowania [5].



Źródło / Source: [5]

Rys. 5. Transporter ROTOS z załadowanymi belami
Fig. 5. ROTOS self-loading transporter with loaded bales

W ofercie włoskiej firmy Alberti znajduje się transporter, którego podstawowymi zespołami są: podbieracz, przytrzymywacz bel, suwnica transportująca oraz platforma ładunkowa. Proces załadunku bel realizowany jest z wykorzystaniem podbieracza, który umożliwia jednoczesny załadunek dwóch bel. Znajduje się on z przodu transportera i po podniesieniu bel wykonuje obrót o 90°, umieszczając bele na platformie. Następnie transporter podjeżdża pod kolejny „ładunek”, a w tym samym czasie bele są przemieszczane na tylną część transportera i podbieracz wraca do pozycji załadunku (rys. 6). Na tylnej części transportera znajduje się przytrzymywacz bel, który zabezpiecza bele przed wypadnięciem podczas transportu. Podczas rozładunku zostaje on podniesiony, a bele są rozładowywane za pomocą urządzenia chwytającego lub są spychane z transportera.



Źródło / Source: [13]

Rys. 6. Etapy pracy samozaładowczego transportera bel cylindrycznych firmy Alberti
Fig. 6. Work stages of self-loading round bale transporter produced by Alberti

Jednym z producentów oferujących uniwersalne maszyny do zbioru, transportu i składowania bel cylindrycznych oraz prostokątnych jest amerykańska firma Stinger Ltd. (rys. 7). Są one budowane na bazie podwozi samochodów ciężarowych, gdzie zespół załadowczy znajduje się przed kabiną operatora. Zespół załadowczy jest sterowany hydraulicznie i może być wyposażony w widły lub chwytak. Proces załadunku wykonywany jest podczas ruchu maszyny. Bela podebrana z podłoża zostaje uniesiona na platformie nad kabinę. Następnie chwytak wykonuje obrót, co pozwala na delikatne umieszczenie beli na platformie i pod wpływem siły ciężkości bela zsuwa się po gładkiej powierzchni skośnie usytuowanej platformy. Z tyłu platformy znajdują się ograniczniki, które zabezpieczają bele przed zsunięciem się i ułatwiają ich sterowanie. Proces wyładunku w czasie ruchu transportera odbywa się przez opuszczenie ograniczników [14].



Źródło / Source: [14]

Rys. 7. Samozaładowczy transporter Stacker 6500 firmy Stinger podczas rozładunku bel
Fig. 7. Stacker 6500 self-loading bale transporter during unloading offered by Stinger Ltd.

Podsumowanie

Najnowszą generację środków transportowych stosowanych w technologii zbioru i konserwacji pasz łądowych w formie zagęszczonej stanowią samozaładowcze maszyny uniwersalne przeznaczone zarówno do bel cylindrycznych ze słomy (siana), jak i z zielonki owiniętych folią rozciągliwą. Jest to możliwe ze względu na wyposażanie tych transporterów w odpowiednie zespoły do załadunku i wyładunku, które nie uszkadzają „opakowania” bel. Dla potrzeb gospodarstw o dużej ilości suchych pasz objętościowych lub jednostek usługowych są oferowane transportery budowane na bazie podwozi samochodów ciężarowych. Innowacyjnymi rozwiązaniami są maszyny, w których zespół załadowczy znajduje się przed kabiną operatora; pozwalają one na podbieranie, załadunek i wyładunek bel podczas jazdy.

Bibliografia

- [1] Brownell D., Liu J.: Field test and cost analysis of four harvesting options for herbaceous biomass handling. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 2011, 4:58-68.
- [2] Bühler Inland. Operator's and parts manual. Hayliner Bale Carrier. P4186, 2003.
- [3] <http://mammur.at/rundballenwagen/silo-trans.html> [16 października 2014].
- [4] <http://www.metallipalvelu.fi/omat-tuotteet/mph-paalivaunu/#> [16 października 2014].
- [5] <http://www.romill.cz/en/rotos> [16 października 2014].
- [6] <http://www.trumag.at/index.php?aktion=produkte&sub01=rundballen-&sub02=rbtw> [29 października 2014].
- [7] http://vektor-mezogep.hu/en/versatile_inland/hayliner_1500_2500_korbala_felszedo_es_szallito_kocsik/6/2014/ [29 października 2014].
- [8] Karyś M.: Ocena technologii zbioru słomy w formie wielkowiarymowych bel. Rozprawa doktorska, Akademia Rolnicza w Lublinie, 2003.
- [9] Kuboń M.: Ocena efektywności użytkowania własnych środków transportowych w gospodarstwach rolniczych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2002, 1:73-80.
- [10] Nowak J., Karyś M.: Maszyny do zbioru i transportu dużych bel. *Rolniczy Przegląd Techniczny*, 2003, 12: 37-40.
- [11] Nowak J., Przystupa W.: Maszyny do grupowego owijania bel folią. *Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna*, 2014, 1: 16-17.
- [12] O'Kiely P., Forristal D. P., Brady K., McNamara K., Lenehan J. J., Fuller H., Whelan J.: Improved technologies for baled silage. *Grange and Oak Park Research Centres, Project No. 4621*, December, 2002.
- [13] Rimorchi automatici brevettati caricarotoballe. Automatic patent bale-rollerholder trailers. *AM Special*. Alberti.
- [14] Stinger Stacker, Operator's manual, Stinger Ltd., 8905 Industrial Drive, Haven KS 67543, January, 2005.

SELF-LOADING ROUND BALE TRANSPORTERS

Summary

The paper presents the latest solutions used in the self-loading round bale transporters. Special attention was paid to units, which are the main components of machines and take an active part in the processes of loading and unloading of bales.

Key words: self-loading transporter; round bale