

# MASZYNY DO GRUPOWEGO OWIJANIA BEL FOLIĄ

## Streszczenie

Dokonano przeglądu najnowszych konstrukcji maszyn do szeregowego owijania dużych bel cylindrycznych i prostopadłościennych. Szczególną uwagę zwrócono na zespoły robocze bezpośrednio uczestniczące w procesie roboczym.

**Słowa kluczowe:** owijarki, grupowe owijanie, bele cylindryczne, bele prostopadłościenne

## Wstęp

Jednym z podstawowych czynników decydujących o jakości kiszonek produkowanych w formie bel cylindrycznych i prostopadłościennych jest skuteczność zabezpieczenia konserwowanej paszy przed dostępem powietrza [1, 5]. W warunkach anaerobowych mogą się dynamicznie rozwijać pożądane drobnoustroje, które warunkują jakość produktu. Oslanianie folią konserwowanej paszy zbieranej prasami może być realizowane przez: przykrycie folią silosową zgrupowanych bel, owijanie folią rozciągliwą pojedynczych bel, umieszczanie bel w rękawach foliowych, owijanie folią rozciągliwą bel czołowo przylegających do siebie [6,8]. Dwie ostatnie z wymienionych metod bazują na maszynach specjalnej konstrukcji, które są przeznaczone dla dużych gospodarstw i jednostek usługowych.

## Budowa maszyn do grupowego owijania bel folią

Maszyny do grupowego owijania bel (ang. *tube-line bale wrapper*, *linewrap bale*, *in-line bale wrapper*, *spiral wrapper*), nazywane niekiedy owijarkami szeregowymi, można podzielić między innymi ze względu na: przydatność do owijania bel odpowiedniego kształtu, rodzaj napędu, sposób podawania bel na stół roboczy [2, 4].

Znaczna większość oferowanych maszyn może być stosowana do owijania zarówno bel cylindrycznych, jak i prostopadłościennych. Do grupy tego typu owijarek należą: Hybrid firmy Anderson Group Co., Stretch-O-Matic® 7500/8400/9600 firmy AM Machinery, In-Line Bale Wrapper 652/855/2552/2555/2557 firmy Reeves Manufacturing Ltd., Cube-Line Wrapper 4000 firmy Singer Inc., LW 1266 firmy Frontier Equipment, Tube 2020 firmy Elho. W grupie maszyn przeznaczonych do owijania tylko bel cylindrycznych można wymienić: Tbk 42 firmy Agronic, LW 1166 firmy Frontier Equipment, NWS-660, NWS-660(E) i NWS-660 firmy Anderson oraz Heli-Wrapper™ 1500R firmy Reese Agri UFO z Nowej Zelandii.

Ze względu na rodzaj napędu maszyny do grupowego owijania bel możemy podzielić na jednostki wyposażone w silnik spalinowy (rys. 1) lub napędzane przez hydraulikę zewnętrzną współpracującą z nimi ciągnika. Maszyny oznaczone symbolem Tbk 42 firmy Agronic nie mają własnej jednostki napędowej.



Rys. 1. Owijarka Spider 7500 oferowana przez firmę SaMASZ  
Fig. 1. Spider 7500 wrapper offered by SaMASZ

Najnowsza generacja maszyn do grupowego owijania bel cylindrycznych pozwala na pracę w systemie zautomatyzowanym, który obejmuje również podawanie bel na stół roboczy (rys. 2 i 3). Maszynami tego typu są Wraptor Combo System firmy Anderson

i owijarki firmy Tubeline Manufacturing wyposażane w zespół samozaładowczy NHK FastLift (fińska firma NHK Keskus Oy).

Znaczna większość maszyn przeznaczonych do grupowego owijania bel folią rozciągliwą zbudowana jest z kilku podstawowych zespołów roboczych, wśród których możemy wyróżnić [7]:

- układ jezdny, którego zadaniem jest przemieszczanie maszyny z prędkością precyzyjnie zsynchronizowaną z obrotami pierścienia obrotowego z zamontowanymi do niego podajnikami folii,
- stół roboczy z rolkami prowadzącymi, pierścieniem obrotowym i popychaczem hydraulicznym,
- rolki umożliwiające delikatne zsuwanie „rulonu” z owiniętych folią bel na podłoże,
- układ sterowania i kontrolowania funkcjonowania pracy owijarki.



Rys. 2. Maszyna do grupowego owijania bel cylindrycznych Wraptor Combo System firmy Anderson

Fig. 2. Wraptor Combo System machine for in-line round bales wrapping (Anderson)



Rys. 3. Owijarka firmy Tubeline Manufacturing z zespołem samozaładowczym NHK FastLift

Fig. 3. Tubeline Manufacturing wrapper with NHK FastLift self-loading unit

Owijarki Heli-Wrapper™ 1500R firmy Reese Agri UFO są maszynami zawieszanymi na trzypunktowym układzie zawieszenia kategorii II (rys. 4).

Formowanie „rulonu” z bel zawierających materiał przeznaczony do kiszenia zwykle rozpoczyna się i kończy belami ze słomy (możliwe jest także stosowanie bel owijanych folią rozciągliwą). Ma to na celu zabezpieczenie przed dostępem powietrza czołowych powierzchni bel „rulonu”, na które jest trudno nałożyć folię rozciągliwą [3]. Właściwe zabezpieczenie bel w tego typu owijarkach wymaga odpowiedniej konstrukcji stołu roboczego, w którym możemy wyróżnić część przednią i tylną. Do zadań części przedniej należy odpowiednie pozycjonowanie i przesuwanie bel w strefę funkcjonowania pierścienia obro-



Rys. 4. Owijarka Heli-Wrapper™ 1500R w pozycji transportowej  
Fig. 4. Heli-Wrapper™ 1500R in transport position

towego z podajnikami folii rozciągliwej. Centralne ustawienie bel jest realizowane przez boczne prowadnice, które mogą być w postaci podłużnych wychylanych lub przesuwanych prętów (Tube 2020 firmy Elho, owijarki firmy Anderson) lub ukośnie usytuowanych burt (maszyna Tbk 42 firmy Agronic). W niektórych maszynach stosuje się elementy w kształcie ściętego stożka, których zadaniem jest wspomaganie pozycjonowania rulonu z bel na stole roboczym lub rolkach znajdujących się najbliżej podłoża. W owijarkach Tbk 42 firmy Agronic zastosowano dwie pary elementów w postaci odwróconych stożków ściętych, które są ustawione ukośnie. Takie rozwiązanie zapewnia korzystniejsze prowadzenie „rulonu” oraz ma bardziej delikatne oddziaływanie na folię rozciągliwą.

Przygotowanie do pracy maszyn do grupowego owijania bel folią rozciągliwą polega przede wszystkim na ich przestawieniu z pozycji transportowej na roboczą, które jest realizowane przez układ hydrauliczny własny (maszyny wyposażone we własną jednostkę napędową) lub współpracującego z nią ciągnika. Przystawienie to polega przede wszystkim na pochyleniu stołu roboczego i opuszczeniu zestawu rolek umożliwiających zsuwanie owiniętego „rulonu” bel na podłoże. Przygotowanie maszyn nie mających własnego źródła napędu jest poprzedzane łączeniem ich z ciągnikiem, który jest następnie przemieszczany owijarką podczas jej pracy. W przypadku owijarek Heli-Wrapper™ 1500R obraca się stół roboczy o 180°, a następnie opuszcza zestaw rolek, po których zsuwa się na podłoże „rulon” z owiniętych bel. Prawidłowe zabezpieczenie bel folią rozciągliwą wymaga starannego ich pozycjonowania na stole roboczym, które jest realizowane przez ustawienie bocznych prowadnic (na przykład w maszynach NWS-660 i Hybrid firmy Anderson). Napędzany hydraulicznie popychacz dociska belę do czołowej powierzchni beli poprzednio owijanej. Uzyskanie odpowiedniego nacisku między belami jest sygnałem do wprawienia w ruch obrotowy pierścienia z podajnikami folii. Na przesuwanej belę nakładane są warstwy folii, która uprzednio została rozciągnięta w podajniku. W tego typu maszynach stosuje się wysoki stopień pokrywania folią poprzednio nałożonych warstw folii (w większości powyżej 75%) w celu uzyskania wymaganego zabezpieczenia zakiszane materiału przed dostępem powietrza. Maszyny LW 1266 firmy Frontier Equipment są dodatkowo wyposażane w silownik hydrauliczny, który pozwala na podnoszenie tyłu maszyny w początkowym okresie owijania bel. Zapewni to ściśle przyleganie do siebie bel, kiedy jeszcze nie ma współdziałania pomiędzy popychaczem a „rulonem”.

W celu delikatnego usunięcia „rulonu” z maszyny stosuje się niekiedy dodatkowy popychacz z trzpieniem teleskopowym (maszyny NWS-660 firmy Anderson). Natomiast w owijarkach Tbk 42 firmy Agronic wykorzystuje się ramię popychacza standardowego, które ustawia się równolegle do osi symetrii owijanych bel. Włączony wtedy napęd popychacza zapewnia dłuższą drogę przemieszczania się

maszyny do tyłu, a tym samym zsuniecie się „rulonu” bel z zestawu rolek stanowiącego element końcowy owijarki.

Znaczna większość oferowanych maszyn do grupowego owijania bel wymaga stosowania maszyn ładunkowych do załadunku bel na stół roboczy. Do nielicznych wyjątków należą maszyny: Wraptor Combo System firmy Anderson i owijarki firmy Tubeline Manufacturing wyposażane w zespoły samozaładowcze NHK FastLift. Pierwsza z wymienionych maszyn (a właściwie zestaw) obejmuje dwie ściśle współpracujące ze sobą jednostki: owijarkę (*Inline Bale Wrapper*) i samozaładowczo-ładowniczy transporter (*Self Loading Bale Carrier*). Wymieniony transporter jest łączony z ciągnikiem przez wychylany hydraulicznie (w dwóch płaszczyznach) dyszel. Takie połączenie umożliwia „dopasowanie” transportera do „właściwej” owijarki w czasie jej pracy. Polega ono na ustawieniu w jednej linii osi symetrii bel drugiego rzędu znajdujących się na transporterze i osi symetrii stołu roboczego. Napędzany hydraulicznie popychacz, który znajduje się w tylnej części transportera (tylko z jego lewej strony) przesuwają rząd bel na stół roboczy, które są wtedy owijane. Owijarka firmy Tubeline Manufacturing może być wyposażona w wózek załadowniczy usytuowany z prawej strony, którego rama opiera się na dwóch kołach. Bele przeznaczone do owijania folią ustawia się w jednym rzędzie (ściśle przylegając do siebie czołowo) w taki sposób, że pierwsza z nich znajduje się w strefie roboczej zespołu załadunkowego, którego zewnętrzne ramię jest przesuwane hydraulicznie w kierunku prostopadłym do osi symetrii beli.

## Podsumowanie

Maszyny do grupowego owijania bel folią rozciągliwą są przeznaczone do zabezpieczania przed dostępem powietrza tylko bocznych powierzchni bel. W tego typu owijarkach nakładanie poszczególnych warstw folii na powierzchnię boczną beli (lub bel) jest poprzedzone dosunięciem jej do uprzednio umieszczonej beli (lub bel) na stole roboczym. Proces owijania jest zatem realizowany w wyniku spiralnego nakładania warstw folii na bele, z których formuje się szereg składający się z bel przylegających do siebie czołowo. Podstawowa zaleta takiego sposobu zabezpieczania bel przed dostępem powietrza wiąże się ze znacznym zmniejszeniem zużycia folii. Jest to szczególnie istotne podczas owijania bel prostopadłościennych, które można umieszczać na stole roboczym maszyny w formie pakietu składającego się z kilku ustawionych na sobie bel. Najnowsza generacja maszyn do grupowego owijania bel cylindrycznych pozwala na pracę w systemie zautomatyzowanym, który obejmuje również podawanie bel na stół roboczy.

## Bibliografia

- [1] Besozzi M., Pignedoli S.: Nuove tecnologie per l'insilamento delle rotoballe. *L'Informatore Agrario*, 1996, 41: 49-51.
- [2] Brüse C.: Practical test. Kuhn SW 4004 bale wrapper: Parcel express. *Profi International*, 2013, 2: 24-27.
- [3] Dmitrewski J., Gach S.: 1999. Analiza rozwiązań konstrukcyjnych owijarek do bel przeznaczonych do zakiszania. Cz. 2. Maszyny do grupowego okrywania bel. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej*, 11: 3-5.
- [4] Gach S., Korpysz K., Ivanov S., Skonieczny I.: Tendencje w rozwoju konstrukcji owijarek do bel podsuszonej zielonki. *Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna*, 2008, 3: 7-10.
- [5] Nowak J.: Analiza i ocena technologii sporządzania kiszonek w formie bel cylindrycznych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, 2007.
- [6] Skonieczny I.: Wpływ kształtu i wymiarów bel zakiszanej zielonki na nakłady materiałowo-ekonomiczne przy ich osłanianiu. Rozprawa doktorska. IBMER, Warszawa, 2009.
- [7] Tube-Line Bale Wrapper TL 5500AX2. Operator's manual. Tubeline Manufacturing LTD. Elmira, ON, Canada, 2009, 2010, 2011.
- [8] Waszkiewicz C.: Owijarka bel Z-274 - podstawowe ogniwo w nowoczesnej technologii produkcji kiszonek. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej*, 1994, 11: 13-14.

## TUBE-LINE BALE WRAPPERS

### Summary

*This paper presents new constructions of machines for in-line wrapping of big cylindrical and rectangular bales. Particular attention was paid to working units directly participating in the working process.*

**Key words:** wrapper, in-line wrapping, round bales, rectangular bales