

Samojedne prasy zwijające

Janusz Nowak^{a*}, Wojciech Przystupa^a

^aUniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Lublin

Informacje o artykule

Data przyjęcia: 29.09.2022

Data akceptacji: 16.12.2022

Słowa kluczowe

prasy zwijające
bele cylindryczne
zbiory

Omówiono rozwiązania konstrukcyjne pras zwijających o różnej budowie układów jezdnych. Przeznaczaniem niektórych z nich jest tylko zbiór lnu lub roślin zbożowych o wysokim źdźbłę. Opisano wybrane zespoły do podbierania (ścinania) i przemieszczania materiałów do komory formowania beli.

Design solutions of round balers with different construction of running gear have been discussed. Some of them are intended only for the harvesting of flax or high-stem cereal crops. Selected units for pick-up (cutting) and transporting materials to the bale forming chamber are described.

Artykuł udostępniony na licencji CC BY 4.0:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>.

1. Wstęp

Maszyny do formowania bel cylindrycznych z różnego rodzaju materiałów roślinnych stanowią zasadnicze ogniwo w technologiach zbioru oraz konserwacji pasz w postaci zagęszczonej [1, 2, 3, 4]. Szerokie rozprzestrzenienie się tych technologii w wielu krajach świata, a zwłaszcza Europy, Ameryki Północnej i Azji, wynika głównie z uniwersalności i walorów użytkowych wiodących maszyn, którymi są prasy zwijające. W niektórych maszynach do zbioru bawełny w formie zagęszczonej głównym zespołem roboczym jest komora formowania beli cylindrycznej [5, 6]. Proste konstrukcje tego zespołu są powszechnie stosowane w wielu specjalistycznych maszynach [7]. Stanowią one główny zespół maszyn do zbioru słomy i siana w formie małych i dużych bel cylindrycznych, w tym także jednostek samojednych [2, 3, 8, 9, 10].

2. Konstrukcje wybranych pras

W grupie samojednych pras zwijających na uwagę zasługują maszyny oferowane przez francuską firmę Dehondt Technologies (rys. 1) [7, 11]. Są one przeznaczone do zbioru lnu z pokosów. Prasy oznaczone symbolem EA512-C są wyposażane w pojedynczy zespół podbierający, który transportuje len do komory formowania beli składającej z czterech napędzanych pasów o szerokości 16 cm. Maszyny wyposażane w dwie komory formowania beli mają dwa podbieracze, z których każdy może pracować niezależnie od siebie (rys. 2). W przedniej części każdego podbieracza znajduje się zestaw kopiujący, który składa się z dwóch szerokich kół fortepianiowych usytuowanych szeregowo oraz dwóch deflektorów palcowych. Deflektory są łączone z widełkami drugiego koła fortepianowego; ukośnie względem podłoża i płaszczyzny przemieszczania się kół.

* Autor do korespondencji: janusz.nowak@up.lublin.pl

Odległość między końcowymi elementami deflektorów wynosi 50 cm. Ich zadaniem jest wspomaganie podbierania łądyg palcami przenośnika pochyłego. Polega ono na zapobieganiu podrzucania zbieranego materiału przez metalowe palce przenośnika pochyłego. Prowadnice prętowe, usytuowane nad powierzchnią przenośnika pochyłego, zapewniają bezproblemowe dostarczanie zbieranego materiału do komory formowania beli cylindrycznej. Uformowane bele są owijane dwoma sznurkami. W układzie jezdny maszyn z jedną komorą formowania beli, oznaczonych symbolem EA512-C, znajdują się tylko trzy koła napędzane silnikami hydraulicznymi. Jednostką napędową

tych maszyn jest silnik firmy John Deere Tier 3-12 V DC o mocy 125 KM. Praca maszyny może się odbywać w trybie automatycznym, a zadaniem operatora jest tylko nadzorowanie jej funkcjonowania i włączanie po zakończeniu formowania beli i jej wyrzuceniu z komory roboczej. Wyposażeniem dodatkowym maszyny może być: panoramiczna kabina klimatyzowana, pochyły przenośnik z gumowymi zabierakami, fotel pasażera w kabinie, dwa monitory i trzy kamery. Warto również dodać, że do niewątpliwych zalet tych maszyn, a zwłaszcza z dwoma komorami formowania bel należy zaliczyć dużą wydajność, która wynika ze znacznej przepustowości zespołu podbierania materiału [12].



Rys. 1. Ogólny widok prasy EA512-C firmy Dehondt [7]



Rys. 2. Prasa dwukomorowa firmy Dehondt podczas wyładunku beli [7]

Amerykańska firma Vermeer Corporation jest producentem samojezdnych pras zwijających o symbolu ZR5-1200 (rys. 3). Komorę roboczą (szerokość 1,55 m, średnica w zakresie od 0,91 m do 1,83 m) tych maszyn stanowią dwie napędzane rolki i 8 pasów o szerokości 17,3 cm [13]. Rolka o średnicy 11,4 cm jest rolką startową (ang. start roller), która wraz z rolką dolnej części komory roboczej (średnica 30,5 cm) rozpoczynają wprawianie w ruch obrotowy pierwszej partii zbieranego materiału dostarczanego przez podbieracz. W celu zapewnienia dużego zagęszczenia formowanych bel zastosowano podwójny system napinania pasów. Zestaw pasów komory roboczej tych maszyn składa się z 4 pasów krótkich (13,538 m) i 4 pasów długich (13,716 m). Do zalet tych pras należy zaliczać przede wszystkim:

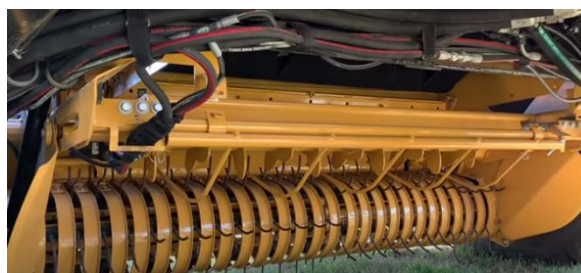
znaczną wydajność (do 75 bel w ciągu godziny) oraz duże zagęszczenie bel [14]. Pierwsza z wymienionych zalet wynika z: odpowiedniej mocy silnika Cummins Stage V4.5L (149 kW), dużej przepustowości podbieracza oraz zwrotności maszyny. Szeroki podbieracz maszyny jest wyposażony w przestawiane palce oraz wychyłany podajnik napędzany hydraulicznie, którego zadaniem jest wymuszanie przepływu zbieranego materiału do komory formowania beli (rys. 4). Nie bez znaczenia jest również prędkość transportowa maszyny, która może wynosić 48 km·h⁻¹. Komfortowo wyposażona kabina wraz z dwiema kamerami kontroli pracy podbieracza i klapy komory roboczej zapewnia dogodne warunki pracy operatorowi. System automatycznego owijania bel skraca tę czynność do niezbędnego

minimum. Po osiągnięciu przez belę odpowiedniego wymiaru maszyna automatycznie zatrzymuje się i rozpoczyna się owijanie. Po zakończeniu tego zabiegu otwiera się kłapa tylna i belę jest wyrzucana na zewnątrz maszyny. Do ponownego rozpoczęcia pracy maszyny służy przycisk „Go”. Dzięki zastosowaniu specjalnego

zawieszenia prasa zapewnia komfort operatorowi podczas pracy na nierównościach, a przednia skrętna oś pozwala na zawracanie w „miejscu” (promień zawracania prawie równy rozstawowi osi). To rozwiązanie pozwala na znaczne skrócenie długości drogi nawrotów, a dzięki temu zwiększa się wydajność operacyjna prasy.



Rys. 3. Samojezdna prasa ZR5-1200 podczas zbioru siana [13]



Rys. 4. Podbieracz prasy ZR5-1200 [13]

W ofercie szwajcarskiej firmy Brielmaier znajdują się stałokomorowe prasy zwijające, których układ jezdny bazuje na:

- sześciu podwójnych kołach metalowych z ostrogami (rys. 5),
- sześciu podwójnych kołach o budowie mieszanej: gumowe + metalowe (rys. 6),
- czterech kołach: przednie dwa gumowe, dwa tylne metalowe (rys. 7).

Takie rozwiązania układu jezdny tych pras wynikało z potrzeby stosowania ich na terenach podmokłych lub o dużym nachyleniu. Prasy o sześciu podwójnych kołach metalowych z ostrogami są sterowane zdalnie.

Prasy o symbolu Rondo B130 są wyposażane w kabinę, a zespoły podbierania i formowania beli zostały zapożyczone z pras zwijających KR 130 produkowanych przez firmę Krone [15]. Można uznać, że maszyna Rondo B130 stanowi połączenie prasy KR 130 (średnica beli 120 cm, szerokość beli 120 cm) z układem jezdny opracowanym przez firmę Brielmaier [16].



Rys. 5. Samojezdna prasa zwijająca Rondo B130 podczas wyładunku beli [16]



Rys. 6. Samojedna prasa z mieszanym zestawem podwójnych kół podczas wyładunku beli [17]

Najmniejsza z oferowanych przez firmę Brielmaier pras samojednych ma komorę formowania beli wyposażoną w napędzane rolki o niewielkiej średnicy; mają one uźebrowanie w kształcie litery V, które zapewnia przemieszczanie zbieranego materiału w kierunku

ścian bocznych [18]. Sześć rolek stanowi dolną część komory roboczej. W przedniej części maszyny, bezpośrednio nad podbieraczem, znajduje się rolka z siatką do owijania bel. Usunięcie beli z pomosty wyładunkowego prasy odbywa się ręcznie.



Rys. 7. Samojedna prasa do małych bel cylindrycznych z napędem na dwa pojedyncze koła z ostrogami [18]

W ofercie japońskiej firmy Takakita znajdują się samojedne prasy zwijające na podwoziu gąsienicowym, które można między innymi podzielić ze względu na miejsce pracy operatora [2, 19, 20, 21,22]:

- kabina (np. SR 1020, SR 1021),
- siedzisko (SR-612, SR-612DN),
- poza maszyną (z tyłu) (SE-511).

Prasy SR 1020 (nowa generacja oznaczona symbolem SR 1021) mają komorę formowania beli łańcuchowo-rolkową (wymiary beli: średnica 100 cm i szerokość 100 cm), rys. 8. Zespół podbierająco-podający składa się z kilku zasadniczych elementów. Przednią część wymienionego zespołu stanowi deflektor z biernym dociskaczem rolkowym, których celem jest zwiększenie prędkości przepływu zbieranego materiału.

Odpowiedni kształt i ustawienie deflektora zapewnia transportowanie wyrównanym strumieniem materiału nad pośrednim rotorem z bocznymi przenośnikami ślimakowymi. Kierunek obrotów tego rotora nie pokrywa się z kierunkiem obrotów podbieracza pałkowego, a znikoma odległość jego odpowiednio ukształtowanych listew od tylnej części rusztu zapewnia bezproblemowe dostarczanie materiału w strefę oddziaływania głównego rotora transportującego, który znajduje się nad przenośnikiem pasowym. Wymieniony przenośnik zasila komorę roboczą wyrównanym strumieniem zbieranego materiału, a znacząca rolę we właściwej realizacji tego zadania pełni deflektor prętowy nad jego końcowym fragmentem, rys. 9.



Rys. 8. Samojedna prasa zwijająca SR1020 podczas zbioru słomy ryżowej [22]



Rys. 9. Zespół podbierająco-podający samojezdnej prasy zwijającej SR1020 [22]

Oferta firmy Takakita obejmuje maszyny oznaczone symbolem SMR (ang. *general-purpose type forage harvesting-baler*). Są one przeznaczone do zbioru wysokich roślin (kukurydzy, sorga, ryżu, pszenicy) w postaci bel. Ich nieodzownym zespołem roboczym jest wtedy bezzędowny adapter (SMR-MH2), który pełni rolę sieczkarni bębnowej (20 noży, teoretyczna

długość cięcia: 6, 11, 19 i 29 mm). Bele o średnicy 100 cm i szerokości 85 cm mogą być owijane siatką, która zapewnia częściowe osłanianie ich płaskich powierzchni [22]. Ma to istotne znaczenie podczas owijania bel folią rozciągliwą, gdyż nie następuje wtedy odpadanie rozdrobnionej paszy z ich stref w pobliżu krawędzi.



Rys. 10. Ogólny widok maszyny SMR1020 z adapterem SHR-MH2 [22]

Pośród wielu typów pras samojezdnych na podkreślenie zasługują maszyny oznaczone symbolem JRB0710, których producentem jest japońska firma Star [3]. Wyładunek owiniętej sznurkiem beli odbywa się z lewej strony maszyny po uprzednim otwarciu

bocznej klapy, której środkowa część stanowi ścianę komory roboczej, rys. 11. Miejsce pracy operatora tej prasy znajduje się poza nią (z tyłu). Sterowanie prasą odbywa poprzez siedem dźwigni i dwa przyciski na pulpicie, który znajduje się w tylnej części prasy.



Rys. 11. Prasa JRB0710 od strony wyładunku beli [3]

Oferta wietnamskiej firmy Công TY TNHH Gold Max obejmuje prasy Phan Tan PT-CR57-1 wyposażane w gąsienicowy układ jezdny z gąsienicami gumo-

wymi [23, 24, 25]. Formowanie bel o średnicy 50 cm i szerokości 70 cm odbywa się w komorze zbudowanej z napędzanych rolek. W przedniej części maszyny

znajduje się podbieracz palcowy, który kieruje zbierany materiał do pochylego przenośnika łańcuchowo-listwowego, rys. 12. Jego zadaniem jest dostarczanie materiału do komory formowania beli cylindrycznej, której masa może zawierać się w zakresie od 12 do 18 kg. Maszyny może formować od 80 do 120 bel w ciągu godziny. Należy jednak dodać, że przeznaczeniem maszyny jest głównie zbiór słomy ryżowej, która zalega na polu w formie wałów o małej szerokości. Prasa

o masie 2850 kg jest wyposażona w silnik o mocy 70 KM, który zapewnia płynną pracę zespołów uczestniczących w formowaniu beli cylindrycznej jak i przemieszczania się na terenie o dużej wilgotności podłoża. Maszyna z zasobnikiem staje się jednostką spełniającą wymagania wielu użytkowników ze względu na zmniejszenia nakładów pracy ludzkiej ponoszonej na zbiór bel z pola.



Rys. 12. Samojezdna prasa zwijająca Phan Tan PT-CR57-1 [10]

3. Podsumowanie

Samojezdne prasy zwijające można podzielić na trzy grupy ze względu na rodzaj układu jezdny: kołowy, gąsienicowy i mieszany. Pierwsze z wymienionych układów stosuje się zwykle w maszynach produkowanych przez firmy w krajach Europy i Ameryki Północnej (Briellmaier, CAEB, Dehondt, Vermeer Corporation). Pośród nich znajdują się specjalistyczne prasy o dużej wydajności przeznaczone do zbioru lnu, które mają dwie komory formowania bel cylindrycznych. Natomiast maszyny ZR5-1200 amerykańskiej firmy Vermeer są przeznaczone do zbioru słomy i siana, a o ich dużej wydajności decyduje znaczna objętość formowanych

bel, przepustowość podbieracza oraz manewrowość. Prasy z szerokimi kołami (metalowymi lub metalowymi i oponowymi) są przeznaczone do zbioru zielonek lub słomy i siana na terenach podmokłych lub o znacznym nachyleniu. Prasy z gąsienicowym układem jezdny są przede wszystkim w ofercie firm z Azji (Công TY TNHH Gold Max, Phan Tan, Star, Takakita). Znaczna część tych pras jest przeznaczona do zbioru słomy ryżowej w formie bel o średnicy do 50 cm. Maszyny składające się z adapterów do ścinania i rozdrabniania wysokich roślin (kukurydzy, sorga, ryżu, pszenicy) oraz zespołów do formowania bel cylindrycznych stanowią ważne ogniwo w technologiach produkcji kiszzonek w Japonii.

Literatura

- [1] Buckmaster D. 2022. Haying machinery basics. <https://engineering.purdue.edu/~dbuckmas/outreach/HayingMachineryBasics.pdf> [2022-09-28].
- [2] Self-propelled roll baler. SR1021. Takakita news. 2022. http://www.takakita-net.co.jp/takakita2020/wp-content/uploads/2022/06/sr1021_20220623.pdf [2022-07-26].
- [3] Star JRB0710 önjáró bálázó, self-propelled baler. 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=NrbtDOWEado> [2022-07-27].
- [4] Szczepaniak J., Szychta M., Szulc T., Wojciechowski J., Gajek D., Rogacki R. 2019. Trends in the development of roll baler and baler wrapper machines for the production of haylage. International Scientific. Journals. Mechanization in Agriculture & Conserving of the Resources, 65(2): 45-47.
- [5] Dolbi documental english version. 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=Ikg4jZzqL7o> [2022-04-01].
- [6] John Deere CP770 Cotton Picker and CS770 Stripper grab the lead. 2021. <https://afdj.com.au/john-deere-cp770-cotton-picker-and-cs770-stripper-are-launched/> [2022-03-19].
- [7] Enroulage double du lin 100% Dehondt. 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=NNUVZvn1Vl8> [2022-07-22].
- [8] Verma K., Shrivastava A., Gautam A.K. 2019. Performance evaluation of tractor drawn round straw baler for paddy. The Pharma Innovation Journal, 8(6): 846-849 [2022-09-29].
- [9] Hayashi K. 2022. WCS2014 Yanmar YWH1500. <https://www.youtube.com/watch?v=qbc5G03fe3g> [2022-07-28].

- [10] Phan Tan self-propelled straw rolling machine. 2020. <http://maycuonrom.net/may-cuon-rom-tu-hanh-phan-tan/> [2022-09-13].
- [11] Enrouleuse automotrice EA 512-C. 2022. http://www.dehondt-lin.com/item_img/medias/documents/EA512-C-_V0-1.pdf [2022-07-20].
- [12] Hennebert C. 2018. L'enrouleuse automotrice Dehondt homologuée à 40 km/heure. <https://www.union-agricole.fr/lenrouleuse-automotrice-dehondt-homologuee-40-kmheure> [2022-07-22].
- [13] Vermeer Corporation. ZR5-1200 self-propelled baler. 2022. <https://www.vermeer.com/na/self-proppeled-balers/zr5#media-slider> [2022-03-19].
- [14] Why Justin Hannsz switched to the Vermeer ZR5-1200 self-propelled baler. Makin' hay. 2020. <https://makin-hay.com/justinhannsz/> [2022-03-19].
- [15] Original operating manual 150 000 041 00 EN. Round baler: KR 130 B, 160 B. 2022. <https://www.manualslib.com/manual/1228119/Krone-Kr-130-B.html#manual> [2022-07-25].
- [16] Brielmaier Vorführung Feuchtwiese Wesseker See. 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=rxLFCZSCnkE> [2022-07-25].
- [17] Neue Brielmaier-Produktlinie für Feuchtwiesen Vorführungsvideo. 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=4SGHxV73kic> [2022-07-24].
- [18] Brielmaier Rundballenpresse. 2022. https://static.landwirt.com/3387/2092506/lw2092506_de.pdf?timestamp=1671022271 [2022-04-01].
- [19] Products guide. Takakita. 2022. http://www.takakita-net.co.jp/english/wp-content/uploads/2021/02/20190422_Takakita_products.pdf?2012 [2022-07-25].
- [20] Rollbaler. RB-510 (DX)/SE-511/SR-612(D-DN). 2022. <http://www.takakita-net.co.jp/pdfwp/products/sr612/rbsesr190305.pdf> [2022-07-26].
- [21] Revolutionary machine for harvesting and roll baling. Self-propelled maize baler. SMR 1020. 2022. http://www.takakita-net.co.jp/english/wp-content/uploads/2020/10/smr1020_mh2_catalog.pdf [2022-07-26].
- [22] Mov 1504 and SR1020. 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=KVZlZdbyvc> [2022-07-25].
- [23] Prasa SMR1020. 2022. <http://blog.livedoor.jp/losange/archives/66297380.html> [2022-07-26]. Ry.
- [24] Hien P.H. 2017. Utilization of rice straw in the world and in Vietnam. Journal of Agricultural Science and Technology, 6: 16-31. http://maysaynonglam.com/upload/files/2017-No6_STRAW-PHHien-JournalSCAN.pdf [2022-08-30].
- [25] Balingbing C., Hung N.V., Nghi N.T., Hieu N.V., Roxas A.P., Tado C.J., Bautista E., Gummert M. 2020. Mechanized collection and densification of rice straw, 15-32. W: Sustainable Rice Straw Management (red. Gummert M., Hung N., Chivenae P., Douthwaite B.). Springer Nature Switzerland AG. Cham, Switzerland.
- [26] Machines for rice straw management. 2022. <http://books.irri.org/Machines-for-rice-straw-mgmt.pdf> [2022-09-29].

