

PRZYSTOSOWANIE MOBILNYCH MASZYN ROLNICZYCH DO ZWIĘKSZONYCH PRĘDKOŚCI ROBOCZYCH.

Cz. 3. Maszyny do zbioru zielonek, zbóż i okopowych

Streszczenie

Zwiększanie wydajności w produkcji roślinnej przy jednoczesnym obniżaniu jej kosztów jest stałą tendencją w rolnictwie. Jedną z dróg realizacji tego celu jest poprawa parametrów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń. Wśród wielu sposobów uzyskania lepszych wyników w trakcie eksploatacji maszyn jest zwiększenie ich prędkości roboczej. W pracy dokonano przeglądu literatury dotyczącej prac nad wpływem prędkości roboczej mobilnych narzędzi i maszyn rolniczych na ich parametry eksploatacyjne.

Cel i zakres pracy

Celem opracowania jest dokonanie przeglądu, rozpoznanie stanu zaawansowania oraz kierunków rozwoju prac nad wpływem prędkości roboczej mobilnych narzędzi i maszyn do zbioru zielonek, zbóż i okopowych na ich parametry eksploatacyjne. Opracowanie niniejsze jest kontynuacją części 1 i 2.

Zbiór zielonek

Zbiór pasz zielonych wymaga kompletnych zestawów maszynowych, wśród których kluczową rolę odgrywają kosiarki. Dominują tutaj kosiarki rotacyjne, a wśród nich dyskowe. Mogą one pracować z prędkością do 20 km/h przy szerokościach roboczych, w przypadku tworzenia agregatów i w wersji samojezdnej, nawet do 15 m. Z uwagi na wysokie wymagania stawiane paszom objętościowym coraz częściej z kosiarkami łączone są lub zintegrowane kondycjonery pokosu (zgniatacze lub spulchniacze pokosów). Rozwiązanie takie umożliwi zaoszczędzenie nakładów na przetrzaskanie i zgrabianie. Osiągane prędkości w głównym stopniu zależą od przepustowości maszyny, a jakość jej pracy od sposobu kopiowania podłoża [3, 5, 7, 8]. Duża przepustowość, a tym samym prędkość robocza osiągana jest na przykład przez zastosowanie dysków z trzema nożami [13]. Osiągane prędkości w większości przypadków spełniają aktualne oczekiwania użytkowników.

Przetrząsarki wirnikowe zapewniają prawidłowe i równomierne rozłożenie pokosu przy pracy z prędkością do 8 km/h, natomiast przetrząsacz-zgrabarki i zgrabarki dla zapewnienia wymagań technologicznych mogą pracować z prędkością do 6 km/h.

Zbiór zbóż

Jednoetapowy zbiór kombajnami jest od kilkadziesiąt lat dominującą technologią zbioru zbóż. Podejmowane próby wprowadzenia technologii dwuetapowych i całosciowych (totalnych) nie zostały, jak dotychczas, przyjęte w praktyce w liczącej się skali. Prace dotyczące do obniżenia jednostkowych kosztów zbioru koncentrują się obecnie na zwiększeniu wydajności kombajnów głównie przez zwiększanie przepustowości poszczególnych zespołów oraz wzrost mocy silnika napędowego [9]. Dąży się również do wyposażania kombajnów, podobnie jak i innych maszyn i agregatów o dużych szerokościach roboczych, w urządzenia i systemy umożli-

wiające w coraz większym zakresie automatyzację sterowania i automatyczną korektę toru ruchu [1, 2, 4, 10, 11, 12].

Istotny wpływ na wielkość uzyskiwanego plonu podczas kombajnowego zbioru zbóż ma wielkość strat ziarna. Wynoszą one od 12 do 15%, a często są większe. Jedną z głównych przyczyn strat są uszkodzenia ziarna powodowane przez uderzenia przez metalowe części kombajnu. Straty z tego powodu powstają przede wszystkim przy zbyt małej prędkości jazdy kombajnu [6]. Również z tej przyczyny obserwuje się rosnące zainteresowanie kombajnami z poosiowym przepływem młóczonej masy. Kierunek przepływu masy powoduje, że ziarna wypadają z kłosów w wyniku wycierania (a nie uderzania) i są mniej narażone na uszkodzenia niż w kombajnach z tradycyjnymi bębniami młoczącymi. Negatywną cechą takiego rozwiązania jest jednak zwiększone zużycie paliwa na jednostkę wykonanej pracy - przy zbiorze zbóż nawet o 70-100%.



Rys. 1. Kombajn z laserowym systemem sterowania i korekty toru ruchu [12]

Fig. 1. The combine harvester with laser system of steering and movement trajectory correction [12]

Zbiór okopowych

Zbiór ziemniaków i buraków odbywa się głównie przy użyciu kombajnów (w przypadku buraków cukrowych niemal wyłącznie). W celu obniżenia kosztów jednostkowych zbioru stosowane są najczęściej maszyny wielorzędowe. Ziemniaki zbierane są najczęściej kombajnami jedno-, dwu- lub czterorzędowymi. Kombajny jednorzędowe, a niekiedy i dwurzędowe występują jako przyczeplane. Kombajny czterorzędowe

(niekiedy dwurzędowe) są kombajnami samojezdnymi. Najczęściej osiągnięta prędkość robocza mieści się w granicach 5-6 km/h, niekiedy dochodzi do 8 km/h. Jest ona uwarunkowana konstrukcją mechanizmu odsiewającego i odpornością bulw na uszkodzenia przez jego elementy.

W technologii zbioru buraków cukrowych dominującą rolę odgrywają samojezdne kombajny sześćo-, a nawet ośmio- i dziewięciorzędowe ze zbiornikami na korzenie o ładowności dochodzącej do 30 t.

Dla ograniczenia ugniatania gleby szerokie koła kombajnów poruszają się po śladach przesuniętych względem siebie (psi chód). Nowe rozwiązania stosowane w zespołach ogławiająco-wyorywujących oraz stosowanie silników napędowych o coraz większej mocy dochodzącej do 600 KM pozwoliły zwiększyć maksymalną prędkość roboczą kombajnów do 12-13 km/h i wydajność do ponad 2,5 ha/h [14, 15].



Rys. 2. Kombajn do zbioru buraków Ropa euro-Tiger V8-3 [15]
Fig. 2. Sugar beet combine Ropa euro-Tiger V8-3 [15]

Wnioski

W grupie maszyn do zbioru zielonek, zbóż i okopowych prace badawcze dotyczące wpływu prędkości roboczej na parametry pracy koncentrują się na zagadnieniach związanych z automatyzacją sterowania i automatycznej korekty toru ruchu maszyn. Drugim istotnym zagadnieniem, szczególnie ważnym przy coraz większych masach kombajnów, jest ograniczenie niekorzystnego oddziaływania układu jezdnego na glebę.

Literatura

- [1] Benson E.R.; Reid J.F.; Zhang Q.: Machine vision-based guidance system for agricultural grain harvesters using cut-edge detection. System prowadzenia przy zastosowaniu sztucznego zmysłu wzroku w kombajnach zbożowych z wykorzystaniem identyfikacji linii cięcia zespołu tnącego. Biosystems Eng. Vol. 86 nr 4, 2003.
- [2] Benson E.R.; Reid J.F.; Zhang Q.: Machine vision-based guidance system for an agricultural small-grain harvester. Wizyjny system automatycznego kierowania małym kombajnem do zbioru ziarna kukurydzy. Trans. ASAE Vol. 46 nr 4, 2003.
- [3] Cielejewski H.: Trends bei der Technik für die Futterernte. Tendencje rozwojowe w technice zbioru roślin pastewnych. Landtechnik Jg. 58 nr 6, 2003.
- [4] Firsov M.M.; Viktorov A.I.; Chmel' A.M.: Radionavigacionnaja sistema dlja mobil'nych sel'skohozjajstvennyh agregatov. Radionawigacyjny system dla mobilnych agregatów rolniczych. Trakt. Sel'chozmas. nr 11, 2002.
- [5] Gach S.: Kierunki rozwoju konstrukcji kosiarek. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna nr 9-10, 2004.
- [6] Graeme R.Q.: Harvest thieves. Złodzieje plonu. Resource Vol. 11. nr 11 2004.
- [7] Kogut Z.; Pintara C.: Analiza wielkości dynamicznych w aspekcie energochłonności wybranych technik koszenia zielonek. Prob. Inż. Rol. r. 10 nr 4 (38) 2002.
- [8] Olszewski T.; Roszkowski A.: Technika rolnicza XXI wieku. Część III. Techniki zbioru i przygotowania zielonek do konserwacji. Prz. Tech. Rol. Leś. nr 6, 2001.
- [9] Rademacher T.: Trends zur Verfahrenstechnik der Druschfruchternte - Mehr Druschleistung für höhere Kampagneleistungen. Tendencje rozwojowe w technologii i technice zbioru kombajnowego roślin omłotowych - Większa wydajność omłotu dla zwiększenia rocznej zdolności przerobowej. Landtechnik Jg. 58 nr 6, 2003.
- [10] Stombaugh T.S.; Benson E.R.; Hummel J.W.: Guidance control of agricultural vehicles at high field speeds. Sterowanie pojazdami rolniczymi przy dużych prędkościach polowych. Trans. ASAE Vol. 42 nr 2, 1999.
- [11] Stombaugh T.; Shearer S.: Automatic pilot. Pilot automatyczny. Resource Vol. 9 nr 2, 2002.
- [12] Materiały firmowe firmy Agrocom.
- [13] Materiały firmowe firmy Vicon.
- [14] Materiały firmowe firmy Franz Kleine.
- [15] Materiały firmowe firmy Ropa.

ADAPTATION OF MOBILE AGRICULTURAL MACHINES TO HIGH OPERATING SPEEDS

Part 3. Machinery and equipment for harvesting of green fodder and cereals and root crops

Summary

It is a constant trend in agriculture to increase plant production efficiency while lowering its costs. One of the ways of achieving this goal is to enhance machines and work tools operating parameters. Numerous ways of improving machine operating results include increasing operating speeds. A review of literature on the influence of mobile agricultural work tools and machines operating speeds on their operating parameters was conducted in this study.