

Andrzej GRIEGER, Vladimir CHIGAREV, Jerzy CHOJNACKI

BADANIA KOSZTÓW UTRZYMANIA CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM CZASU EKSPLOATACJI

Streszczenie

W artykule zaprezentowano badania nad łatwymi do obserwacji parametrami eksploatacji ciągników rolniczych, tzn. wiekiem, stanem technicznym i kosztami naprawy oraz określono korelację pomiędzy nimi. Badania przeprowadzono na reprezentatywnej grupie ciągników rolniczych w gospodarstwie wysokotowarowym. Zastosowano skalę ocen (1-5). Oceniano stan techniczny obiektu, który wnioskowano z dużym prawdopodobieństwem na podstawie objawów zewnętrznych konstrukcji. Badania przeprowadzono, aby dać użytkownikowi narzędzie wspomagające samodzielną ocenę stanu technicznego w celu ustalania w przyszłości potencjalnych kosztów naprawy.

WSTĘP

Produkcja roślinna uwarunkowana jest określonymi terminami dla poszczególnych zabiegów agrotechnicznych, wymaga więc maszyn o wysokim wskaźniku niezawodności. Stan techniczny ciągników i maszyn rolniczych wraz z czasem ich użytkowania ulega pogorszeniu. Prowadzone przez Państwową Inspekcję Pracy, systematyczne działania informacyjno-prewencyjne wykazują, że około 50% użytkowanych w gospodarstwach rolnych ciągników rolniczych jest w złym stanie technicznym (www.krus.gov.pl). Przy zakupie ciągnika rolniczego użytkownik powinien kierować się nie tylko ceną zakupu, ale uwzględnić inne kryteria wpływające na koszty eksploatacji tj. parametry techniczne, niezawodność, jakość wykonywanej pracy, nakłady na naprawy w przeszłości.

Istotnym czynnikiem niewłaściwej oceny przydatności maszyny rolniczej dokonanej przez użytkownika jest nieuwzględnienie obniżania wydajności pracy maszyny w eksploatacyjnym okresie, związane ze zwiększeniem przestojów w związku z naprawami awaryjnymi. Producent, wyznaczając niektóre wartości nakładów na materiały i części zamienne dla przeprowadzenia obsługi technicznej i napraw, nie bierze pod uwagę rozwiązania, że użytkownik może korzystać z nieoryginalnych produktów [5].

Montaż podzespołów bez certyfikatu producenta może powodować, że będą znacznie krótsze okresy między naprawami. Równolegle istnieje rynek części używanych wymontowanych z maszyn na trwałe wycofanych z eksploatacji (tzw. recykling mechaniczny). Ponieważ ciągnik rolniczy stanowi najważniejsze ogniwo w użytkowaniu maszyn w produkcji rolniczej, wskaźnik trwałości określający jego przydatność dla gospodarstwa rolnego odgrywa kluczową rolę.

Najważniejszym kryterium jakie powinien spełniać ciągnik rolniczy jest efektywność, rozumiana jako gotowość do pracy na oczekiwanym poziomie sprawności technicznej przy możliwie jak najniższych kosztach obsługi technicznej, będącą sumą wydatków na naprawy i przeglądy techniczne oraz strat finansowych wywołanych przestojami ciągników rolniczych [6].

Podstawowym zadaniem obsługi technicznej jest utrzymywanie pojazdu w stanie sprawności technicznej. Utrzymanie właściwego stanu technicznego ciągnika rolniczego oraz przestrzeganie zalecanych terminów dokonywania przeglądów technicznych stanowi istotny kierunek obniżenia kosztów jego eksploatacji [6].

1. METODYKA BADAŃ

Celem pracy było ustalenie relacji pomiędzy efektem ekonomicznym eksploatacji a wiekiem badanych ciągników rolniczych. Zakres pracy obejmował ustalenie stanu technicznego badanych ciągników i określenie nakładów na naprawy w przyjętym przedziale czasu. Badania zostały przeprowadzone w przedsiębiorstwie rolnym na terenie województwa zachodniopomorskiego w latach 2005-2006. Obiektem badań było 26 ciągników rolniczych o różnym okresie użytkowania.

Ocenę stanu technicznego ciągników rolniczych dokonano na podstawie badań jakościowych wg skali 1-5. Ocenie poddano główne zespoły konstrukcyjne, tj. napędowy, jezdnny, kierowniczy i hamulcowy [1]. Badania przeprowadzono techniką bezpośrednich obserwacji maszyn [3] i wywiadów z operatorami maszyn.

Badane gospodarstwo miało ogółem 5600 ha, z czego 3700 ha stanowiły grunty orne a 1900 ha – użytki zielone. Do badań zakwalifikowano 26 ciągników z podziałem na 4 grupy wiekowe. Dane dotyczące kosztów naprawy zostały uzyskane ze zbiorczych kart naprawczych prowadzonych oddzielnie dla pojedynczych pojazdów i obejmowały informacje za okres od 1997 do 2005 r. Wyniki przedstawiono w podziale na grupy wiekowe oraz rodzajowe w odniesieniu do poszczególnych głównych zespołów badanych obiektów.

2. WYNIKI BADAŃ

Obsługa i naprawy dokonywane były we własnych warsztatach naprawczych gospodarstwa rolnego, gdzie stosowano procedury nastawione na szybkie zdiagnozowanie oraz usunięcie awarii, przestrzeganie prawidłowej eksploatacji maszyn, wykonywanie okresowych przeglądów zgodnie z zaleceniami producentów sprzętu, wymiany na czas wszelkich płynów oraz używanie w miarę możliwości oryginalnych części do wymiany.

Biorąc pod uwagę zmieniający się okres eksploatacji ciągników rolniczych, można zaobserwować utratę potencjału zawartego w badanych obiektach. Dane z tab. 1 pokazują wartości średnie, ale występowały różnice co do stanu technicznego pomiędzy poszczególnymi obiektami dochodzące nawet do 1. pkt., co należy uznać za istotne dla stabilności procesu eksploatacyjnego.

Przykładowe koszty naprawy grupy ciągników rolniczych w latach 1997-2005 przedstawiono w tab. 2. Zaprezentowano w niej sumaryczne nakłady dla pojedynczego ciągnika w badanym okresie oraz średnie nakłady na pojedynczy ciągnik w skali rocznej. Dla ciągników grupy Case 7210 przedstawione dane dotyczą roku 1999, ponieważ dopiero w tym czasie zostały wprowadzone do eksploatacji w badanym gospodarstwie jako obiekty dwuletnie.

Tab. 1. Zmiany stanu technicznego ciągników rolniczych wraz z wydłużaniem okresu eksploatacji

Przedział wiekowy badanych ciągników rolniczych [lata]	Liczba ciągników rolniczych w grupie	Ocena jakościowa stanu technicznego (wartość średnia)
8-10	7	4,33
11-13	3	3,75
14-16	13	3,12
17-21	3	3,25

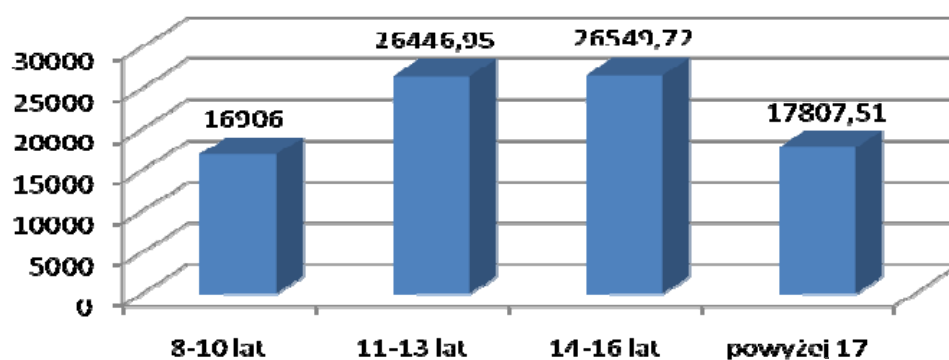
Źródło: Badania własne

Tab. 2. Zestawienie kosztów napraw wybranych jednorodnych grup (wiek 8-10 lat) ciągników rolniczych w badanym gospodarstwie rolnym

Rok	Koszty naprawy w zł							
	Case7210	Case7210	Case7210	Case7210	Ursus1224	Ursus1224	Ursus1224	\bar{x}
1997	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	7844,9	755,5	1661,4	3420,6
1998	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	3610,0	0	222,3	1277,4
1999	4500,0	1898,0	b.d.	1807,0	4009,3	376,6	956,0	2257,8
2000	1820,0	3503,5	2436,4	1711,4	2429,8	36,0	959,9	1842,4
2001	1009,1	2963,1	0	1046,9	0	1056,1	0	867,9
2002	10852,7	4821,7	0	3834,9	1097,2	1265,2	3146,3	3574,0
2003	0	0	5279,3	12453,6	947,2	0	0	2668,6
2004	6272,5	6903,5	5169,5	1059,3	2737,6	56,9	1140,7	3334,3
2005	1744,4	1552,8	0	0	0	922,0	472,7	670,3
Σ	26198,8	21642,8	12885,2	21913,4	22676,2	4467,5	8559,6	

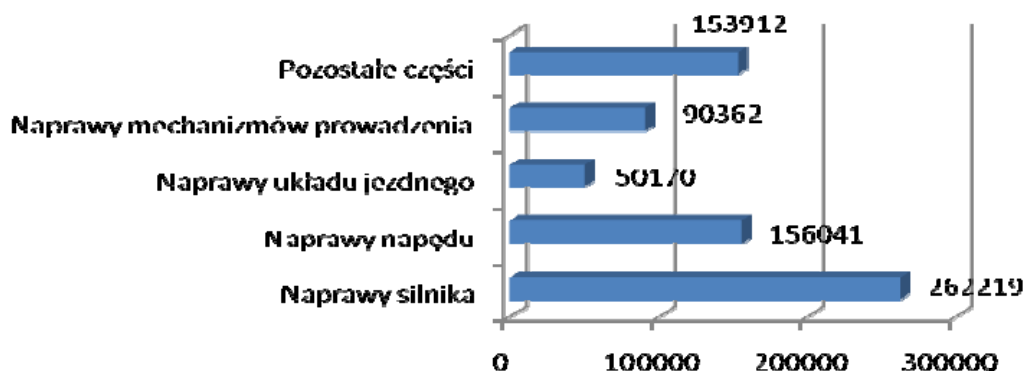
Źródło: Badania własne

Średni koszt naprawy badanych ciągników w analizowanym okresie z podziałem na grupy wiekowe pokazano na rys. 1. Najmniejsze koszty napraw wystąpiły dla ciągników w wieku 8-10 lat, co wskazuje że były one w najlepszym stanie technicznym. Następną grupę stanowią ciągniki w wieku 11-13 i 14-16 lat, dla których uzyskano bardzo zbliżone wartości kosztów napraw. Jednak w porównaniu z najmłodszą grupą wiekową różnica wynosi ponad 56%. Niski koszt napraw najstarszych ciągników w stosunku do innych grup wiekowych tłumaczyć można znacznie mniejszą intensywnością ich wykorzystania, jak również znacznymi nakładami finansowymi poniesionymi we wcześniejszych etapach ich eksploatacji nie objętych badaniami.

**Rys. 1.** Średni koszt napraw ciągników w latach 1997-2005

Źródło: Badania własne.

Dodatkowo dokonano podziału kosztów dla poszczególnych układów ciągnika (rys. 2). Wśród nich wyraźnie dominują koszty poniesione na naprawę silników. Najmniej awaryjnym układem badanych ciągników był układ jezdny. Różnica między tymi kosztami jest ponad pięciokrotna.



Rys. 2. Koszty napraw poszczególnych układów badanych ciągników

Źródło: Badania własne.

Biorąc pod uwagę obniżenie potencjału jakościowego stanu technicznego, łączne i średnioroczne nakłady na naprawy (tab. 3) widać wyraźnie zależność wieku i kosztów eksploatacji. Stosunkowo stabilnie zachowuje się ciągnik w pierwszym okresie użytkowania (8-10 lat). W kolejnych okresach wzrastają znacząco nakłady na naprawy, najwięcej (do poziomu 4408 zł na rok eksploatacji) w przedziale 11-13 lat, mniej w kolejnych okresach 14-16 lat (średnio 1021 zł na rok eksploatacji) oraz w przedziale 17-21 lat (średnio 1483 zł na rok eksploatacji).

Tab. 3. Zmiana jakości stanu technicznego w %, i konieczne średnioroczne nakłady na naprawy w zł

Przedziały wiekowe dla badanych ciągników rolniczych	Zmniejszenie potencjału jakości stanu technicznego ciągnika rolniczego [%] (przyjmując za punkt wyjścia 100% w dniu wytworzenia)	Nakłady na naprawy w okresie użytkowania [zł] (wartości średnie na jeden ciągnik rolniczy)	Nakłady na naprawy w skali rocznej [zł] (wartości średnie na jeden ciągnik rolniczy na rok)
8-10	13,4	2 415	268,3
11-13	25,0	8 816	4 408,0
14-16	37,6	2 042	1 021,0
17-21	35,0	5 935	1 483,7

Źródło: Badania własne.

PODSUMOWANIE

Planowanie procesów eksploatacji ciągników rolniczych w warunkach gospodarstwa rolnego przy dużym ograniczeniu dostępu do specjalistycznej wiedzy wymaga od użytkownika znaczącej pomocy zewnętrznej (doradztwa lub usługi specjalistycznej). W strukturze organizacyjnej dużego gospodarstwa rolnego należy przewidzieć stanowiska do zarządzania techniką rolniczą. Zaangażowanie specjalistów do obsługi i naprawy ciągników rolniczych gwarantuje utrzymanie ich w dobrym stanie technicznym. Wiąże się to z koniecznością poniesienia znacznych nakładów finansowych, ale może się przekładać na poprawę jakości uzyskiwanych plonów z produkcji roślinnej i zwierzęcej. Przeprowadzone badania wykazały istotne zależności pomiędzy wiekiem ciągników rolniczych, stanem technicznym i kosztami koniecznymi do utrzymania zadowalającego stanu technicznego. Otrzymane wyniki badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Zadowalającym pod względem technicznym i finansowym jest okres użytkowania ciągników w wieku do lat 10, najniższe nakłady roczne na naprawy.
2. Wyniki ekonomiczne naprawy ciągników w wieku 11-16 lat wskazują użytkownikowi, że powinien on zastanowić się nad stopniową wymianą tej grupy maszyn, ponieważ szybko wzrastają koszty napraw ponad szesnastokrotnie.
3. Użytkownicy niechętnie podejmują decyzje o wycofaniu z eksploatacji ciągników o dużym wieku o czym świadczy fakt posiadania w gospodarstwie rolnym ciągników ponad siedemnastoletnich.

BIBLIOGRAFIA

1. Grieger A.: *Stan techniczny ciągników rolniczych w wysokotowarowym gospodarstwie rolnym*, Inżynieria Rolnicza, 2008, nr 9(107).
2. KRUS w liczbach [online], 2011 [dostęp 21.03.2011], dostępny w Internecie: <http://www.krus.gov.pl>
3. Leszek W.: *Badania empiryczne*, Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 1997.
4. Piosik A.: *Zasady rachunkowości zarządczej*, PWN, Warszawa, 2006.
5. Repin S.V., Savel'ev A.V.: *Mekhanizacija stroitelnykh rabot i problemy, sviazannyje s ispol'zovanijem stroitelnoj techniki*, Stroitel'naja Technika, 2006, nr 6.
6. Skrobaccki A., Ekierski A.: *Pojazdy i ciągniki w rolnictwie*, Wyd. Wieś Jutra, Warszawa, 2006.
7. Woropay M., Landowski B., Jaskulski Z.: *Wybrane problemy eksploatacji zarządzania systemami technicznymi*, Wyd. Ucz. Akademii Rolniczo-Technicznej, Bydgoszcz, 2004.

INVESTIGATION OF OPERATION COSTS OF AGRICULTURAL TRACTORS WITH SPECIAL REGARD TO TIME OF EXPLOITATION

Abstract

There were presented in the paper results of a study of, easy to the observation, exploitation parameters of agricultural tractors i.e. an age, a technical state and a costs of repair and there was determined a correlation between them. Research were carried off on a representative group of the agricultural tractors in the big farm. The scale (1-5) of an estimations was used in order to evaluate, with the great probability, the technical state of the object on the basis of symptoms of external construction. The explorations were made in order to give the users the tool, what can help them in the individual evaluation of the technical state of the tractors to assess a potential costs of repairing in the future.

Autorzy:

dr hab. inż. **Andrzej Grieger** – Politechnika Koszalińska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

dr inż. **Vladimir Chigarev** – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

dr inż. **Jerzy Chojnacki** – Politechnika Koszalińska