

ANALIZA WARUNKÓW I SPOSOBÓW PRZECHOWYWANIA MASZYN ROLNICZYCH W ASPEKCIE ICH ZUŻYCIA KOROZYJNEGO

Wiesław Tomczyk

Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Akademia Rolnicza w Krakowie

Streszczenie. W pracy przeprowadzono analizę warunków i sposobów przechowywania maszyn rolniczych oraz stosowanych metod zabezpieczeń antykorozyjnych w gospodarstwach w aspekcie ich zużycia korozyjnego. Badania prowadzono w formie wywiadu kierowanego. Badaniami objęto maszyny będące na wyposażeniu wytypowanych gospodarstw rolniczych z podkrakowskiej Gminy Gdów.

Słowa kluczowe: maszyny rolnicze, zużycie, korozja

Wstęp

Współczesny zakres stosowania procedur ochrony czasowej w postaci zabezpieczenia antykorozyjnego mającego na celu utrzymanie stanu technicznego lub potencjału użytkowego maszyn i urządzeń rolniczych, obejmuje [Bocheński 1995, Rzeźnik 2002 i in]:

- konserwację w okresie przechowywania w stanie sprawnym (okres eksploatacji biernej),
- konserwację antykorozyjną w agresywnych warunkach eksploatacji czynnej.

W praktyce eksploatacyjnej można rozpatrywać straty korozyjne w trzech aspektach, tj. jako [Bocheński 1995, Legutko 2004 i in.]:

- straty bezpośrednie, na które składa się wartość złomowanych wskutek korozji maszyn, urządzeń, konstrukcji, instalacji, itp. oraz koszty usunięcia skutków zużycia korozyjnego,
- straty pośrednie, które obejmują koszt zniszczonych na skutek uszkodzenia korozyjnego, np.: surowców, półfabrykatów i gotowych wyrobów. Obniżenie wartości produktu finalnego oraz straty poniesione z tytułu przestojów maszyn i urządzeń technicznych, co ma szczególne znaczenie w produkcji rolniczej (sezonowość prac),
- nakłady na ochronę przeciwkorozyjną, na które składają się koszty naddatków materiałowych (np.: zwiększona grubość rur rurociągów transportowych, ścianek elementów konstrukcyjnych części maszyn, itp.), koszty wymalowań antykorozyjnych i wykładzin chemoodpornych, zwiększone koszty materiałów wyższej jakości (np. lepsze jakościowo stale stopowe, tworzywa sztuczne, materiały kompozytowe, itp.), koszty ochrony elektrochemicznej, inhibitorów, koszty badań antykorozyjnych, itp.

Cel, zakres i przedmiot opracowania

Celem opracowania jest analiza warunków i sposobów przechowywania maszyn rolniczych w aspekcie ich zużycia korozyjnego.

Przedmiotem opracowania są maszyny rolnicze wykorzystywane w gospodarstwach rolniczych na terenie podkrakowskiej Gminy Gdów oraz warunki i rodzaje miejsc, w których są one przechowywane.

Zakres pracy obejmuje:

- analizę stosowanych zabiegów, metod i sposobów konserwacji,
- analizę rodzajów miejsc i sposobów przechowywania,
- analizę skutków zużycia korozyjnego maszyn rolniczych wykorzystywanych w gospodarstwach rolniczych na terenie gminy objętej badaniami.

Materiały i metody

Badaniami objęto wszystkie maszyny rolnicze będące na wyposażeniu 35-ciu wytypowanych gospodarstw rolniczych z Gminy Gdów. Gospodarstwa te musiały spełniać następujące kryteria:

- głównym dochodem gospodarstwa jest produkcja rolnicza,
- powierzchnia użytków rolnych – powyżej 1[ha],
- posiadają ciągnik rolniczy wraz z współpracującym z nim zestawem maszyn (brona, pług, kultywator, siewnik, kosiarka, zgrabiarka, przyczepa transportowa, itp.).

Badania prowadzono w formie wywiadu kierowanego na podstawie ankiety zawierającej uprzednio przygotowanych 20 pytań umożliwiających zrealizowanie zamierzonego celu i zakresu opracowania. Do klasyfikacji stopnia zużycia korozyjnego wykorzystano doświadczenia badań krajowych i zagranicznych specjalistów [Stężala, Wyrzykowski 1988; Ambroziak, Stężala 1999; Schouten, Gellings 1984; i in.]. W tym celu wykorzystując metodę organoleptyczną, opracowano czteropunktową skalę stopnia zużycia korozyjnego, tj.:

- ocena bardzo dobra „A” – maszyny nowe lub po remontach kapitalnych, które nie wykazują żadnych widocznych objawów zużycia korozyjnego,
- ocena dobra „B” – maszyny z widocznymi oznakami korozji niektórych elementów nośnych i roboczych, nie mających jednak bezpośredniego wpływu na realizację procesów roboczych oraz niebezpieczeństwo wystąpienia awarii,
- ocena dostateczna „C” – maszyny posiadające widoczne korozyjne ubytki materiałowe, wpływające na bezawaryjność pracy i zmniejszające bezpieczeństwo użytkownika,
- ocena niedostateczna „D” – maszyny posiadające znaczne ubytki materiałowe, uniemożliwiające realizację procesów roboczych lub zagrażające bezpieczeństwu użytkownikowi (bezwzględna konieczność naprawy lub wymiany zużytych elementów). Analiza uzyskanych tym sposobem danych umożliwiła znalezienie odpowiedzi na następujące pytania:
- jaki jest stan i wiek maszyn wykorzystywanych przez rolników?
- czy maszyny użytkowane w gospodarstwach są konserwowane i serwisowane profesjonalnie, jak i gdzie?

Analiza warunków...

- gdzie rolnicy przechowują użytkowane przez siebie maszyny rolnicze?
- czy rolnicy inwestują w nowe technologie i sukcesywnie wymieniają park maszynowy, zwracając uwagę na przystosowanie ich konstrukcji pod względem ograniczenia strat i nakładów związanych z korozją?

Wyniki i dyskusja

Gospodarstwa objęte prowadzonymi badaniami posiadają zróżnicowany zestaw maszyn i urządzeń niezbędnych do prowadzenia działalności rolniczej. W tabeli nr 1 przedstawiono zbiorcze zestawienie wszystkich maszyn będących na wyposażeniu tych gospodarstw.

Tabela 1. Zestawienie maszyn w badanych grupach obszarowych gospodarstw
Table 1. Lists of machinery and equipment in the researched area groups of farms

L.p.	Maszyny	Liczba gospodarstw w grupach obszarowych [szt.·ha ⁻¹]			
		14 / 1 - 5	12 / 5 -15	6 / 15 - 35	6 / < 35
		Liczba maszyn			
1.	Ciągniki	16	14	6	6
2.	Pługi	11	14	8	9
3.	Brony	9	10	6	11
4.	Siewniki	8	12	6	7
5.	Kosiarki	3	4	8	3
6.	Przetrzęsaczo-zgrabiarki	12	8	15	8
7.	Prasy	4	7	5	11
8.	Przyczepy transportowe	10	7	9	16
9.	Kombajny	-	-	2	4
10.	Roztrzęsacze obornika		2	3	4
Razem		73	78	68	79
Σ maszyn [szt.]		298			

Źródło: badania własne

Najczęściej spotykane w gospodarstwach maszyny, to konstrukcje krajowych producentów. Pochodzą one w większości z lat 80-tych i początku 90-tych. Użyte materiały do ich konstrukcji często nie odpowiadają obecnym wymaganiom i standardom, przez co zbyt szybko maszyny ulegają awariom i przyspieszonej korozji. Dotyczy to głównie oblachowania wykonanego z surowych, lekko pomalowanych, niskiej jakości blach oraz elementów konstrukcji zawieszenia, ram nośnych i mocowania elementów, które intensywnie korodując doprowadzają do uszkodzeń losowych użytkowanych maszyn.

Następnym etapem prowadzenia badań, była analiza sposobów przechowywania maszyn i urządzeń rolniczych w aspekcie ich zużycia korozyjnego w gospodarstwach objętych badaniami, co przedstawia tabela 2. W badaniach wyodrębniono cztery sposoby przechowywania maszyn w okresach ich dłuższego przestoju (powyżej jednego miesiąca), tj.:

- przechowywanie w garażu,
- przechowywanie pod wiatą,
- przechowywanie pod plandeką,
- przechowywanie na wolnym powietrzu.

Tabela 2. Sposób przechowywania maszyn w aspekcie ich zużycia korozyjnego
 Table 2. Method of storage in the aspect of corrosion wear

Maszyny	Sposób przechowywania / stopień zużycia [szt./%]															
	Garaż				Wiąta				Plandeka				Bez przykrycia			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Ciagniki	5/55	4/45			3/16	15/79	1/5		4/80	1/20			4/45	5/55		
Plugi	1/33	2/67			5/20	12/48	8/32		5/63	3/37			3/50	3/50		
Brony					5/15	23/68	6/17								2/100	
Siewniki					10/33	12/40	8/27						2/67	1/33		
Kosiarki	2/67	1/33			4/33	6/50	2/17		1/100				1/50	1/50		
Przetraszaczo-zgrabiarki	2/25	4/50	2/25		3/21	7/50	4/29		1/11	5/56	3/33		2/16,5	8/67	2/16,5	
Prasy	3/60	2/40			3/23	7/54	3/23		2/50	1/25	1/25		1/20	2/40	2/40	
Przyczepy	1/33	2/67			3/37	3/37	2/26						12/39	15/48	4/13	
Kombajny					1/50	1/50							2/50	1/25	1/25	
Roztrząsacze obornika									2/50	1/25	1/25		1/20	2/40	2/40	
Σ maszyn [szt.]	31				157				31				79			

Źródło: badania własne

Analiza warunków...

Sposoby przechowywania maszyn i urządzeń w gospodarstwach objętych badaniami były zróżnicowane, na co miało wpływ szereg czynników. Czynnikiem dominującym była wielkość i wydolność ekonomiczna gospodarstwa. Im posiadało ono większą powierzchnię użytków rolnych i było w lepszej kondycji ekonomicznej, tym częściej wyposażone było w nowoczesne maszyny oraz odpowiednią infrastrukturę do ich przechowywania (garaż, wiata).

Rodzaj przechowywania odzwierciedla zużycie korozyjne, co potwierdziły prowadzone badania. Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, iż najczęstszym sposobem przechowywania maszyn rolniczych w Gminie Gdów jest wiata. Tak przechowywanych jest 157 maszyn (52,7% ogółu). Na drugim miejscu jest przechowywanie na wolnym powietrzu bez przykrycia, co zaobserwowano w 79 przypadkach (26,5% ogółu). Badania wykazały również szereg nieprawidłowości w przechowywaniu maszyn, które ze względu na swoją wartość (cena zakupu) oraz złożoną strukturę konstrukcyjną, winny być zabezpieczone przed wpływem zmiennych czynników atmosferycznych (kombajny, siewniki, kosiarki, roztrzasczacze obornika, itp.), a nie pozostawione bez żadnych zabezpieczeń na wolnym powietrzu przez cały rok kalendarzowy.

Kolejnym etapem prowadzenia badań była analiza sposobów i używanych środków zabezpieczenia antykorozyjnego w aspekcie proekologicznej eksploatacji maszyn w gospodarstwach objętych badaniami, co przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Stosowane sposoby zabezpieczeń antykorozyjnych w gospodarstwach objętych badaniami
Table 3. Applied ways of corrosion protection in the farms included in the analysis

Maszyny	Mycie	Powłoki olejowe (olej, smar)	Powłoki lakiernicze	Poniesione koszty w przeliczeniu na jedną maszynę
	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[zł]
Ciągniki	42	42	28	30-100
Pługi	42	32	16	10-30
Brony	36	14	7	0-5
Siewniki	33	31	11	5-20
Kosiarki	18	18	9	30-50
Przetrzasczaco - zgrabiarki	43	12	0	10-60
Prasy	27	20	5	30-150
Przyczepy	42	35	25	50-250
Kombajny	6	6	1	150-500
Roztrzasczacz obornika	9	5	2	100-150
Σ maszyn [szt.]	298	215	104	-

Źródło: badania własne

Przeprowadzone badania wykazały, iż najczęściej maszyny są myte (100% maszyn). Najbardziej zaniedbane są maszyny o prostej budowie (pługi, bronie, przetrzasczacz-zgrabiarki, itp.), które sporadycznie są zabezpieczane powłokami w postaci zużytych olejów lub smarów. Ogólnie należy stwierdzić, iż zaledwie ok. 60% rolników objętych bada-

niami chroni powłoki metalowe eksploatowanych maszyn zabezpieczając je za pośrednictwem podkładów i powłok lakierniczych, natomiast 75% maszyn jest najczęściej zabezpieczana antykorozyjnie za pomocą uprzednio wypracowanych i zużytych olejów i smarów.

Dla ograniczenia skutków zużycia korozyjnego nieodzowne są zabiegi profilaktyczne w postaci okresowej kontroli i przeprowadzania zabiegów antykorozyjnych. Rolnicy w gospodarstwach objętych badaniami w ograniczonym zakresie i często nieodpowiednimi środkami wykonują zabezpieczenia antykorozyjne.

Lakierowanie skorodowanych powierzchni blach wykonują wówczas, gdy maszyna musi poruszać się po drogach publicznych (dotyczy to głównie ciągników i przyczep). Bardzo powszechne jest używanie zużytych olejów silnikowych jako środków do konserwacji zamkniętych profili konstrukcji ram nośnych, do zewnętrznego zabezpieczania bron, kultywatorów, pługów, itp. Jest to tani sposób, jednak mało efektywny i naganny ze względów ekologicznych. Odpowiednim sposobem powinna być konserwacja przy użyciu profesjonalnych środków, np. typu wosk, który zasychając na powierzchni tworzy elastyczną i ekologiczną warstwę ochronną. Zabiegi te powinny być przeprowadzane przy użyciu specjalistycznego sprzętu (np. pistolety natryskowe) i w odpowiednio do tego celu przystosowanych pomieszczeniach, a nie jak zaobserwowano w rejonie badań – bezpośrednio na glebie.

Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone badania wykazały, iż maszyny rolnicze będące na wyposażeniu gospodarstw są maszynami o zaawansowanym okresie eksploatacji (średnia wieku wynosi ok. 20 lat). Są to maszyny niekiedy o przestarzałej konstrukcji i nieodpowiednim przystosowaniu konstrukcyjnym, sprzyjającym powstawaniu ognisk korozji oraz ograniczającym przeprowadzenie skutecznych zabiegów antykorozyjnych (skomplikowane kształty elementów zewnętrznych, trudno dostępne profile w których gromadzą się zanieczyszczenia, nieodpowiednie materiały konstrukcyjne, itp.). Rolnicy planujący modernizację swoich gospodarstw przy zakupie maszyn i urządzeń, coraz częściej zwracają uwagę na przystosowanie ich konstrukcji pod względem ograniczenia strat i nakładów związanych z profilaktyką antykorozyjną, jak również racjonalnym zagospodarowaniu po zakończonym procesie ich eksploatacji, tj. recyklingu przyjaznym dla środowiska.

Stosowane przez rolników sposoby przechowywania maszyn w dłuższych okresach przestoju (jesień, zima) oraz używane środki i metody zabezpieczeń antykorozyjnych są głównie uzależnione od kondycji ekonomicznej gospodarstw oraz świadomości ekologicznej i technicznego przygotowania ich użytkowników w zakresie eksploatacji maszyn (co pozostawia wiele do życzenia).

Analiza badań pozwoliła na sformułowanie następujących wniosków:

1. Przedstawiona metoda oceny punktowej pozwoliła na ocenę i porównanie zużycia korozyjnego maszyn rolniczych w aspekcie ich przechowywania.
2. Prowadzone badania wykazały, iż najczęstszym i najefektywniejszym sposobem przechowywania maszyn przez ich użytkowników jest wiata.
3. Najwyższe zużycie korozyjne występuje w przypadku maszyn przechowywanych pod plandeką oraz bez przykrycia.

4. Stosowane środki do zabezpieczeń antykorozyjnych w większości analizowanych zdarzeń są niewłaściwe, co wynika z niskiej kultury technicznej ich użytkowników i braku świadomości z zakresu ekologii w eksploatacji maszyn.
5. Uzyskane wyniki wskazują na potrzebę dokonania analizy i weryfikacji skuteczności stosowanych zabiegów ochrony antykorozyjnej maszyn rolniczych w aspekcie sposobów ich przechowywania.

Bibliografia

- Ambroziak W., Stężala S.** 1999. Metoda oceny punktowej zużycia korozyjnego maszyn rolniczych w gospodarstwach rolnych. PIR. Nr 2. s. 69-75
- Bocheński C.** 1995. Naprawa maszyn i urządzeń rolniczych. PWN. ISBN 83-02-06004-6
- Legutko St.** 2004. Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP. ISBN 83-02-08998-2
- Rzeźnik Cz.** 2002. Podstawy obsługi technicznej maszyn rolniczych. ISBN 83-7160-265-0
- Schouten J., Gellings P.** 1984. Quantitative measures of corrosion and prevention: I, Definitione and properties. Br. Corros. J.19. Nr 4. s. 159-164
- Stężala S., Wyrzykowski W.** 1988. Ocena stanu zużycia korozyjnego i jakości ochrony czasowej maszyn rolniczych. Roczniki Nauk Rolniczych. T-78. s. 155-168

ANALYSIS OF CONDITIONS AND WAYS TO STORE AGRICULTURAL EQUIPMENT TO PREVENT CORROSION WEAR

Summary. The research pertained to the analysis of conditions and ways to store agricultural equipment and methods applied to prevent corrosion in agricultural farms. The research was conducted in the form of directed interview . It included machinery operated and owned by the selected agricultural farms in the borough of Gdów near Kraków.

Key words: agricultural machinery, wear, corrosion

Adres do korespondencji:

Wiesław Tomczyk; e-mail: wtomczyk@ar.krakow.pl
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Akademia Rolnicza w Krakowie
ul. Balicka 116 B
30-149 Kraków