

Witold Kowalik
Katedra Maszyn i Urządzeń Rolniczych
Akademia Rolnicza w Lublinie

ANALIZA CHARAKTERU ZMIAN AWARYJNOŚCI DOJAREK BAŃKOWYCH W ASPEKTCIE ICH OKRESOWEJ OBSŁUGI TECHNICZNEJ

Streszczenie

W pracy przedstawiono wpływ okresu użytkowania i liczby przepracowanych godzin urządzeń udojowych na ich stan techniczny. Stwierdzono, że charakter i liczba powstających uszkodzeń w znacznym stopniu zależy od długości okresu eksploatacji dojarki. Dlatego przeglądy techniczne należy przeprowadzać uwzględniając to kryterium.

Słowa kluczowe: urządzenia udojowe, eksploatacja, przeglądy techniczne, awaryjność

Wstęp

Dojarka jest szczególnym urządzeniem rolniczym, ponieważ bezpośrednio działa na żywy organizm. Od jej stanu technicznego zależy zdrowie i produktywność zwierzęcia. Źle pracujące urządzenie udojowe stwarza w gospodarstwie duże problemy organizacyjne a także finansowe. Warunkiem niezawodnego działania tych urządzeń jest prawidłowa profilaktyka eksploatacyjna. Maszyny i urządzenia techniczne podlegają obsłudze [Tomczyk 2004]:

- po upływie zadanego czasu;
- po wykonaniu zadanej ilości pracy wyrażonej: w motogodzinach, przejechanych kilometrach, godzinach pracy, zużytej energii elektrycznej [Simariiev 1998].

Rodzaj i częstotliwość przeglądów technicznych uzależniona jest od stopnia zużycia się części i intensywności występowania uszkodzeń, na które mają wpływ warunki, w jakich funkcjonuje maszyna [Żółtowski 1998].

Cel i obiekt badań

Obecnie przeglądy techniczne urządzeń udojowych przeprowadzane są po upływie zadanego czasu eksploatacji lub po przepracowaniu określonej liczby godzin (dla urządzeń wyposażonych w liczniki). Dualizm ten należy zastąpić jednym kryterium, które będzie odzwierciedlać stan zużycia technicznego maszyny. Zatem celem badań jest określenie kryterium, według którego należy przeprowadzać planowo zapobiegawczą obsługę techniczną urządzeń do doju.

Do badań wybrano losowo 23 dojarki bańkowe, których okres eksploatacji wahał się w granicach od 2 do 30 lat, liczba przepracowanych godzin za okres eksploatacji wynosiła 2200 – 33147 godzin a roczne obciążenie zawierało się pomiędzy 739 a 1685 godzin na rok.

Metoda

W trakcie prowadzonych badań terenowych zebrano następujące dane:

- wielkość stada krów w gospodarstwie;
- roczna produkcja mleka;
- rok zainstalowania dojarki;
- liczba uszkodzeń poszczególnych zespołów dojarki w czasie całego okresu eksploatacji;

Wielkość stada, jego produktywność oraz długość okresu użytkowania dojarki posłużyły do określenia liczby przepracowanych godzin przez urządzenie za okres eksploatacji. Na podstawie zebranych danych i dokonanych obliczeń uszeregowano dojarki wg. długości okresu eksploatacji i wg. liczby przepracowanych godzin. Każdą z powstałych grup podzielono na 6 klas. Zakres klasy w grupie wiekowej wynosił 5 lat a w grupie ilości wykonanej pracy 5,2 tys. godz. Z uwagi na małą liczebność drugiej klasy w grupie długości użytkowania (1 obiekt) połączono klasę drugą i trzecią w klasę o rozpiętości 10 lat (6 – 16 lat). Podobnie postąpiono w grupie dojarek uszeregowanych według ilości wykonanej pracy łącząc klasę drugą i trzecią w klasę o rozpiętości od 7200 – 17600 godz. (patrz tabela 1 i 2). Zespoły, które ulegały uszkodzeniom to: kolektor – 22 przypadki uszkodzeń, pulsator- 36, zawór regulacji podciśnienia – 9, wakuometr - 5 oraz myjnia – 3. W dalszych obliczeniach nie uwzględniono kolektora mimo znacznej liczby uszkodzeń, ponieważ były to zdarzenia przypadkowe wynikające wyłącznie z nieuwagi obsługi. Dane wyjściowe do określenia wskaźników niezawodnościowych przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Podział urządzeń udojowych w zależności od długości okresu eksploatacji
 Table 1. Classification of milking equipment in relation to the length of operation period

Zakres klas (lat)	1 - 6	6 - 11	11- 16	16 - 21	21 - 26	26 - 31
Numer klasy	1	2	3	4	5	6
Średnia wartość w klasie	3,5	8,5	13,5	18,5	23,5	28,5
Liczba dojarek	2	3		3	7	8
Liczba analizowanych zespołów n	10	15		15	35	40
Liczba zespołów uszkodzonych m	1	3		2	14	34
Czas pracy wszystkich dojarek w klasie (h) t	6555,5	38748,4		69034,7	162375	232352,1

Tabela 2. Podział urządzeń udojowych w zależności od liczby przepracowanych godzin
 Table 2. Classification of milking equipment in relation to the number of hours worked

Zakres klas (h)	2-7,2	7,2-12,4	12,4-17,6	17,6-22,8	22,8-28	28-33,2
Numer klasy	1	2	3	4	5	6
Średnia wartość w klasie (h)	4,6	9,8	15,0	20,2	25,4	30,6
Liczba dojarek	2	3		4	8	6
Liczba analizowanych zespołów n	10	15		20	40	30
Liczba zespołów uszkodzonych m	1	4		7	25	17
Czas pracy wszystkich dojarek w klasie (h) t	6555,5	32370		84411,5	199039,6	186689,1

Dla osiągnięcia celu określano następujące wskaźniki:

– zawodność:

$$Q = \frac{m}{n} \quad (1)$$

gdzie :

m – sumaryczna liczba uszkodzeń we wszystkich dojarkach w danej klasie;

n – liczba wszystkich analizowanych zespołów w danej klasie sprawnych na początku eksploatacji;

- względna częstość powstawania uszkodzeń:

$$J = \frac{m}{n \times t} \quad (\text{h}^{-1}) \quad (2)$$

gdzie:

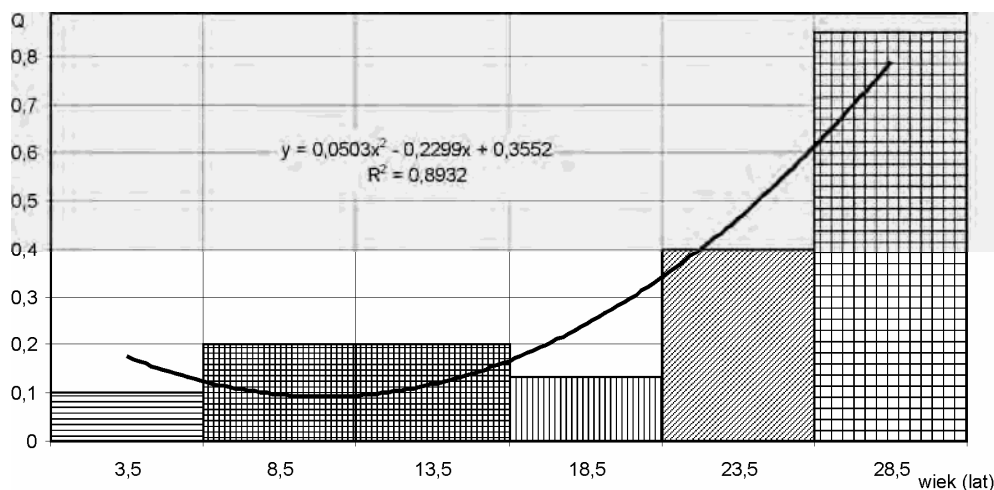
- t – łączny czas pracy wszystkich dojarek w klasie;
- średni czas pracy na jedno uszkodzenie:

$$L = \frac{t}{m} \quad (\text{h}) \quad (3)$$

Wyniki badań i ich analiza

Zmienność analizowanych wskaźników w zależności od okresu użytkowania dojarek oraz liczby przepracowanych godzin przedstawiono na rysunkach 1–6. Analizując zawodność urządzeń udojowych w funkcji długości ich wieku można wyróżnić dwa okresy:

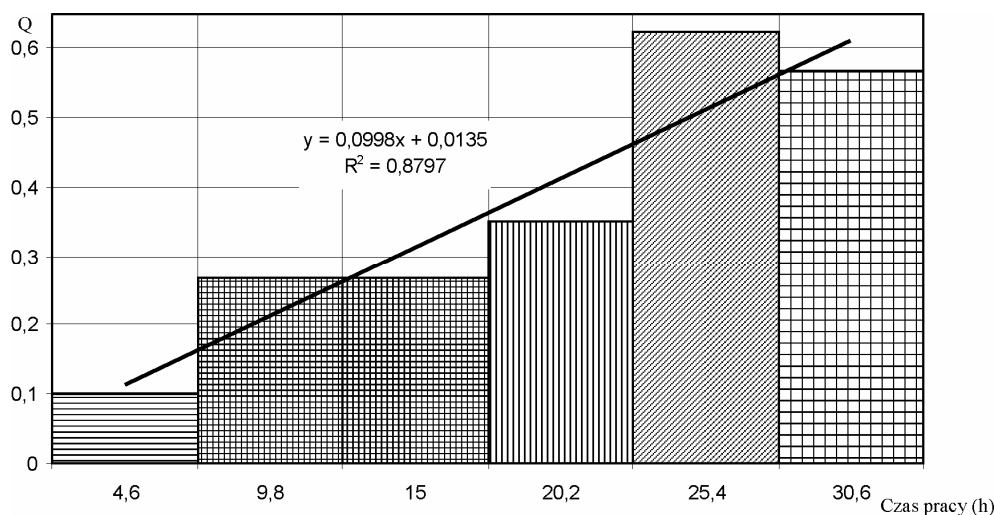
- do 21 lat (klasy 1–4), w którym zawodność jest mała i waha się w granicach 0,1 – 0,2 – jest to okres docierania i normalnej eksploatacji.
- powyżej 21 lat (klasy 5–6), w którym następuje gwałtowny wzrost zawodności – jest to okres starzenia się maszyny. Aby zachować urządzenie w pełnej gotowości przeglądy techniczne w tym okresie powinny być przeprowadzane częściej niż w okresie pierwszym [Simariiev 1998; Żółtowski 1998].



Rys. 1. Zawodność dojarek bańkowych w zależności od wieku

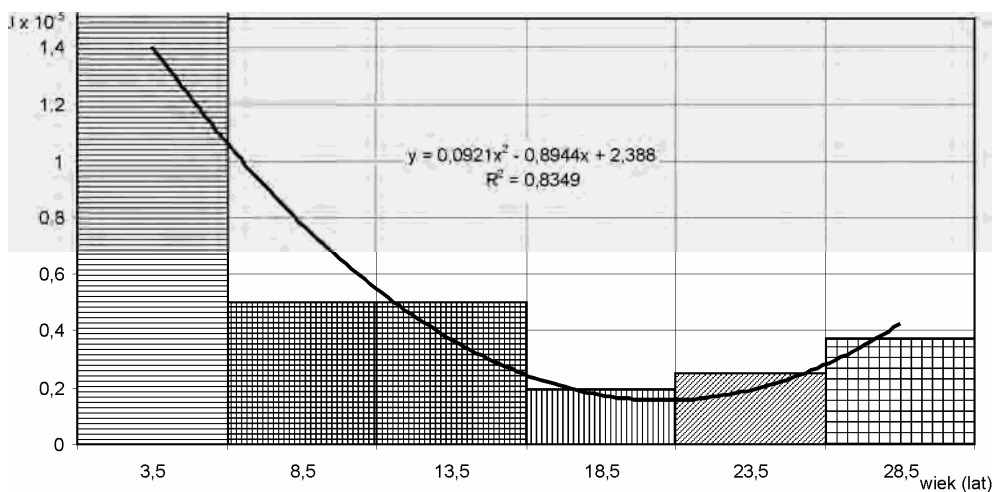
Fig. 1. Fallibility of direct-to-can milking machines in relation to their age

Zawodność dojarek uszeregowanych wg. czasu pracy (rys. 2) wzrasta proporcjonalnie do tego czasu (wg. linii trendu). Trudno jest na podstawie tego wykresu, w odróżnieniu od wykresu przedstawionego na rys. 1, jednoznacznie określić, w jakim stanie zużycia znajduje się dane urządzenie. Należy przypuszczać, że ilość pracy wykonanej przez dojarkę nie określa w pełni jej stanu technicznego. Potwierdzeniem tego stwierdzenia jest zmienność wskaźników na rysunkach 3–6. W dojarkach długo eksploatowanych względna częstość powstawania uszkodzeń J powinna wzrastać, (ponieważ częściej ulega uszkodzeniom) a średni czas pracy przypadający na jedno uszkodzenie L będzie mały. Taki przebieg tych wskaźników jest w grupie dojarek, których wiek przekracza 21 lat, uszeregowanych wg. długości okresu użytkowania (rys. 3 i 5). Natomiast w drugiej grupie (ze względu na ilość wykonanej pracy) (rys. 4 i 6) wskaźnik J systematycznie maleje a wskaźnik L waha się w granicach od 6555,5 do 12058,8 godz. na jedno uszkodzenie. Oznacza to, że ze wzrostem ilości wykonanej pracy nie wzrasta awaryjność dojarek lub wzrasta do niej nieproporcjonalnie wolniej. Należy to tłumaczyć warunkami, w jakich odbywa się eksploatacja tych urządzeń. Wysoka wilgotność, stężenie dwutlenku węgla, amoniaku oraz innych substancji sprawia, że detale zużywają się nie tylko w czasie pracy [Simariiev 1998]



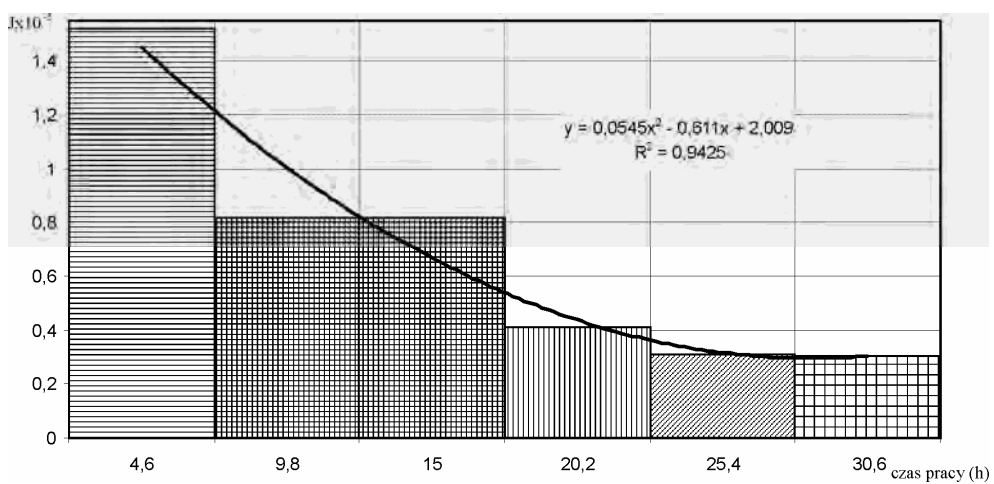
Rys. 2. Zawodność dojarek bańkowych w zależności od liczby przepracowanych godzin

Fig. 2. Fallibility of direct-to-can milking machines in relation to the number of hours worked



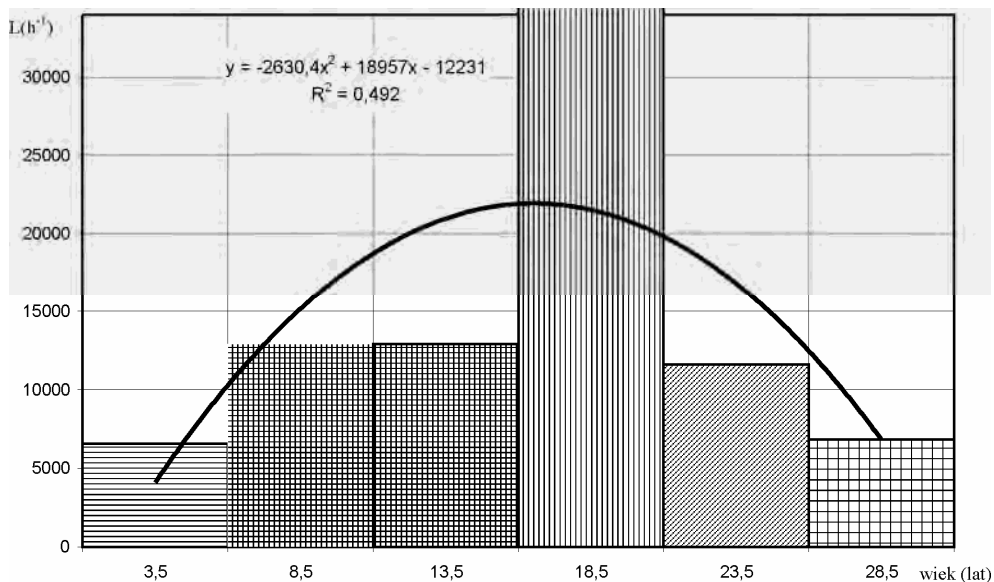
Rys. 3. Względna częstość powstawania uszkodzeń w zależności od długości okresu eksploatacji dojarki

Fig. 3. Relative failure frequency in relation to the length of operation period of the milking machines



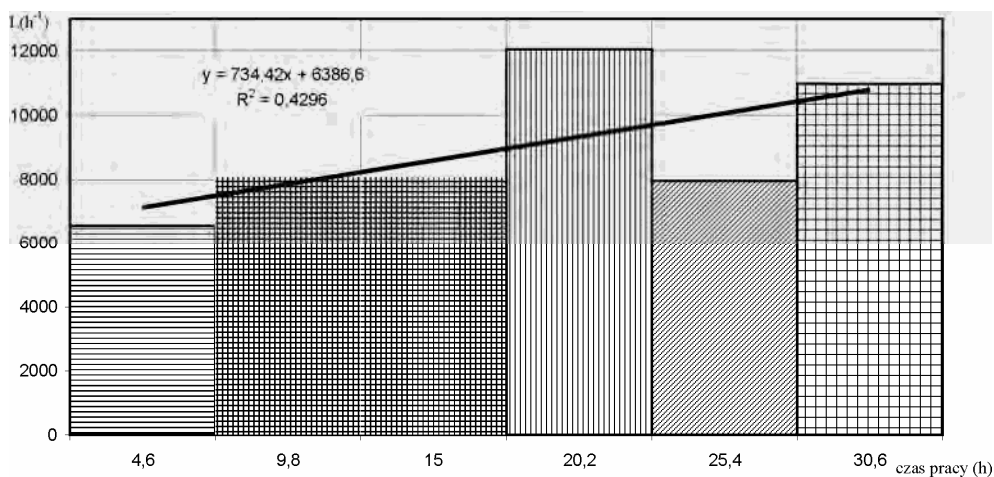
Rys. 4. Względna częstość powstawania uszkodzeń w zależności od liczby przepracowanych godzin

Fig. 4. Relative failure frequency in relation to the number of hours worked



Rys. 5. Średni czas pracy dojarek bańkowych na jedno uszkodzenie w zależności od długości okresu eksploatacji

Fig. 5. Average work time of direct-to-can milking machines per one failure in relation to the length of operation period



Rys. 6. Średni czas pracy dojarek bańkowych na jedno uszkodzenie w zależności od liczby przepracowanych godzin

Fig. 6. Average work time of direct-to-can milking machines per one failure in relation to the number of hours worked

Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały, że długość okresu użytkowania określa stopień zużycia i stan techniczny, w jakim w danej chwili znajduje się dojarka. To okres eksploatacji dojarki powinien być jednym z decydujących kryteriów służących do wyznaczania krotkości i zakresu przeglądów technicznych. Ponadto badania techniczne urządzeń udojowych prowadzone z uwzględnieniem długości okresu użytkowania ułatwiają pracę serwisów technicznych, ponieważ raz opracowany grafik przeglądów na określonym terenie jest stały lub zmienia się nieznacznie przez dłuższy okres czasu.

Bibliografia

Simariiev J.A. 1998. Soverschenstvovat planovo – predupreditelnuju systemu teczneskogo obsluzywania zyvtovnodceskoj techniki. Mech. i Elektr. Sel. Choz. nr 1, s. 11-14.

Tomczyk W. 2004. Problemy decyzyjne w procesie eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. Nr. 1, s. 50-52.

Żółtowski B., Tylicki H. 1998. Metody wyznaczania terminu kolejnego diagnozowania. Zagadnienia Eksploatacji Maszyn, z. 4, s. 689-701.

ANALYSIS OF THE CHARACTER OF BREAKDOWN CHANGES OF DIRECT-TO-CAN MILKING MACHINES IN THE ASPECT OF THEIR PERIODIC MAINTENANCE

Summary

The study presents the impact utilization period and the number of worked hours of the milking equipment on their technical condition. It was established that the character and number of defects depends largely on the length of operation period of the milking machine. Therefore, the periodic maintenance should be performed taking into consideration this criterion.

Key words: milking equipment, operation, maintenance, failure frequency