

## **ANALIZA ZMIENNOŚCI WSKAŹNIKÓW NIEZAWODNOŚCIOWYCH DOJAREK BAŃKOWYCH W ASPEKCIE ICH OKRESOWEJ OBSŁUGI TECHNICZNEJ**

Witold Kowalik

*Katedra Maszyn i Urządzeń Rolniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono wpływ rocznego obciążenia dojarek bańkowych na ich stan techniczny. Stwierdzono, że urządzenia udojowe pracujące w ciągu roku nie więcej niż 1450 godzin powinny mieć wyznaczone przeglądy techniczne po upływie zadanego czasu a powyżej tej granicy po wykonaniu zadanej ilości pracy.

**Słowa kluczowe:** urządzenia udojowe, eksploatacja, przeglądy techniczne, obciążenie roczne

### **Wstęp**

Efektywne wykorzystanie urządzeń technicznych jest uzależnione od prawidłowej eksploatacji a w szczególności odpowiedniej profilaktyki. Użytkownik zaopatruje się w maszynę z jednej strony w celu zmniejszenia wysiłku fizycznego i wydajności pracy, z drugiej zaś w celu zwiększenia zysków płynących z jej użytkowania. Zyski te zapewnia odpowiednio długi bezawaryjny okres funkcjonowania maszyny, który w znacznej mierze jest efektem właściwej obsługi technicznej [Rzeźnik 2002].

Organizacja zaplecza technicznego wymaga znajomości obsługi technicznej maszyn oraz specyfiki warunków ich pracy. Przeglądy techniczne maszyn przeprowadzane są po upływie zadanego czasu lub po wykonaniu odpowiedniej ilości pracy wyrażonej w moto-godzinach, przejechanych kilometrach, godzinach pracy, zużytej energii elektrycznej [Simariiev 1998; Tomczyk 2004]. Zależne jest to od charakteru i stopnia zużywania się maszyn, na które wpływ ma rodzaj wykonywanej pracy oraz środowisko, w jakim one funkcjonują [Żółtowski, Tylicki 1998].

### **Cel i obiekt badań**

Obecnie niektórzy producenci urządzeń udojowych zalecają przeprowadzać przeglądy techniczne dojarek po przepracowaniu określonej liczby godzin (m.in. DeLaval po upływie 1000 godzin, Westfalia – 1500). Według naszych badań stwierdzono, że stopień zużycia i stan techniczny, w jakim w danej chwili znajduje się dojarka zależy głównie od długości okresu użytkowania, dlatego zaproponowano, aby przeglądy techniczne przeprowadzać z uwzględnieniem tego kryterium [Kowalik 2006]. Jednak zużycie elementów dojarki następuje również w czasie pracy. Zatem celem pracy było zbadanie wpływu tego czynnika na stan techniczny urządzeń udojowych.

Obiektem badań były 23 losowo wybrane dojarki bańkowe, których okres eksploatacji wahał się w granicach od 2 do 30 lat, liczba przepracowanych godzin wynosiła 2200 do 31147 a roczne obciążenie zawierało się pomiędzy 739 a 1685 godzin.

## Metoda

Za miernik określający ilość wykonywanej pracy przez dojarkę przyjęto jej roczne obciążenie pracą. Wpływ tego parametru na stan techniczny urządzenia określano za pomocą następujących wskaźników:

- zawodność:

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

gdzie:

- m – sumaryczna liczba uszkodzeń we wszystkich dojarkach w danej grupie'
  - n – liczba wszystkich analizowanych zespołów w danej grupie 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 grupie,
- średni czas pracy na jedno uszkodzenie:

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

Dla obliczenia tych wskaźników przeprowadzono badania terenowe, które dostarczyły następujących danych:

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

Na podstawie zebranych informacji określono liczbę przepracowanych godzin przez każdą dojarkę za okres eksploatacji oraz roczne obciążenie. Obliczenia te umożliwiły uszeregowanie urządzeń udojowych według wzrastającego rocznego obciążenia i podzielenia na cztery grupy, zakres, których wynosił 250 h·rok<sup>-1</sup>.

Zespoły, które ulegały uszkodzeniom to: kolektor – 22 przypadki uszkodzeń, pulsator – 36, zawór regulacji podciśnienia – 9, wakuometr – 5, myjnia – 3. W dalszych obliczeniach nie uwzględniano kolektora mimo znacznej liczby uszkodzeń, ponieważ były to zdarzenia wynikające wyłącznie z nieuwagi obsługi. Dane wyjściowe służące do określenia wskaźników niezawodnościowych zamieszczono w tabeli 1.

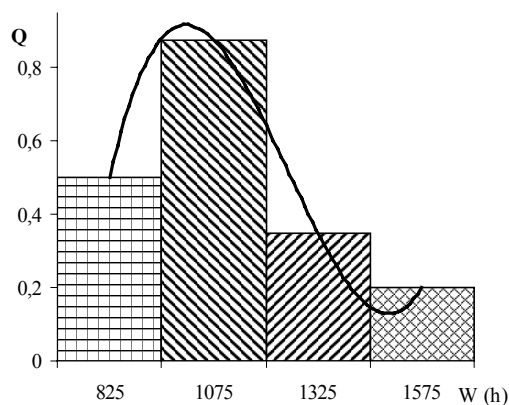
Tabela 1. Podział urządzeń udojowych w zależności od rocznego obciążenia  
Table 1. Division of milking equipment according to yearly load

Zakres klas [h·rok <sup>-1</sup> ]	700-950	950-1200	1200-1450	1450-1700
Numer klasy	1	2	3	4
Średnia wartość w klasie [h×rok <sup>-1</sup> ]	825	1075	1325	1575
Liczba dojarek	4	13	4	2
Liczba analizowanych zespołów	20	65	20	10
Liczba zespołów uszkodzonych	10	57	7	2
Czas pracy wszystkich dojarek w klasie [h]	69190,3	277731,8	116835,4	45308,2

Źródło: obliczenia własne autora

## Wyniki badań i ich analiza

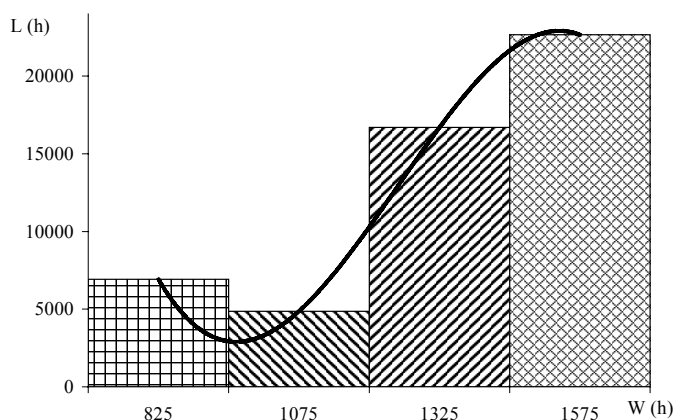
Zmienność analizowanych wskaźników niezawodnościowych w zależności od rocznego obciążenia dojarek przedstawiono na rysunkach 1-3. Zawodność dojarek pracujących w granicach od 700 do 1200 godzin rocznie tj. pierwszych dwóch grup (rys. 1) jest wyższa niż zawodność pozostałych dwóch grup (1200 – 1700 h·rok<sup>-1</sup>). Świadczy to o tym, że ilość pracy wykonywanej przez dojarkę nie jest głównym czynnikiem wpływającym destrukcyjnie na jej stan techniczny.



Rys. 1. Zawodność dojarek bańkowych, Q w zależności od rocznego obciążenia W  
Fig. 1. Unreliability of bucket milking machines, Q depending on the yearly load W

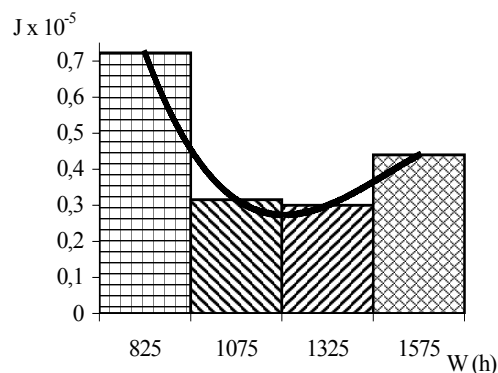
W związku z powyższym zgodnie z wcześniejszymi badaniami czynnikiem tym jest wiek dojarki [Kowalik 2006]. Potwierdzeniem tego wniosku jest wykres przedstawiający

zależność czasu pracy na jedno uszkodzenie od rocznego obciążenia dojarki (rys. 2), z którego wynika, że dojarki pracujące 1200–1700 h·rok<sup>-1</sup> są mniej awaryjne od dojarek pracujących (700–1200 h·rok<sup>-1</sup>). Jednak dla grupy dojarek o bardzo wysokim rocznym obciążeniu (pow. 1450 h·rok<sup>-1</sup>) wzrasta względna częstość powstawania uszkodzeń (rys. 3).



Rys. 2. Średni czas pracy dojarek bańkowych na jedno uszkodzenie L w zależności od rocznego obciążenia

Fig. 2. Average working time of bucket milking machines per injury L depending on the yearly load



Rys. 3. Względna częstość powstawania uszkodzeń J w zależności od rocznego obciążenia W

Fig. 3. Relative frequency of damage J depending on the yearly load W

Świadczy to o tym, że przy wykonywaniu przez maszynę odpowiednio dużej pracy to ten czynnik a nie wiek w większym stopniu wpływa na jej awaryjność. A więc urządzenia udojowe o bardzo wysokim rocznym obciążeniu (pow.  $1450 \text{ h}\cdot\text{rok}^{-1}$ ) powinny mieć wyznaczone rodzaj i częstotliwość przeglądów technicznych z uwzględnieniem ilości wykonywanej pracy a poniżej tej granicy po upływie zadanego czasu. Wprowadzając tylko jedno kryterium wyznaczania przeglądów technicznych spowodujemy, że zawsze pewna grupa urządzeń udojowych przeglądy techniczne będzie miała wykonywane zbyt rzadko. Przy dokonywaniu przeglądów technicznych tylko po upływie zadanego czasu tą grupą będą dojarki o wysokim rocznym obciążeniu a po wykonaniu zadanej ilości pracy, dojarki o niskim rocznym obciążeniu. Należy zaznaczyć, że coraz wyższe ceny urządzeń udojowych wynikające z ich złożoności i nowoczesności przyczyniają się do tego, że wzrasta liczba producentów mleka (szczególnie wielkotowarowych), którzy starając się zmniejszyć koszty produkcji zwiększają obciążenia tych dojarek. Dlatego w tym przypadku urządzenia powinny być wyposażone w liczniki czasu pracy, które były by podstawą przeprowadzania przeglądów technicznych. Jednak znaczna większość producentów mleka to rolnicy posiadający niewielkie gospodarstwa rodzinne (w woj. lubelskim 98% tych rolników posiada tylko dojarki bańkowe), którzy ze względów organizacyjnych (praca w innych działach gospodarstwa) nie doją jednorazowo krów dłużej niż 2 godziny (nie więcej niż  $1460 \text{ godz}\cdot\text{rok}^{-1}$ ). W tej grupie gospodarstw przeglądy techniczne dojarek dokonywane przez wyspecjalizowany serwis należy przeprowadzać raz na rok.

## Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały, że roczne obciążenie pracą urządzeń udojowych jest czynnikiem wyznaczającym kryterium, które określa stopień zużycia i stan techniczny dojarki. Urządzenia udojowe pracujące w ciągu roku nie więcej niż 1450 godzin (1 średni udój trwa mniej niż 2 godziny – przy dwóch udojach dziennie) powinny mieć wyznaczone przeglądy techniczne po upływie zadanego czasu a powyżej tej granicy po wykonaniu zadanej ilości pracy.

## Bibliografia

- Kowalik W.** 2006. Analiza charakteru zmian awaryjności dojarek bańkowych w aspekcie ich okresowej obsługi technicznej. Inżynieria Rolnicza. Nr 5(80). s. 341-348.
- Rzeźnik C.** 2002. Podstawy obsługi technicznej maszyn rolniczych. Wyd. AR, Poznań.
- Simariev J.A.** 1998 Soverschenstvovat planovo – predupreditelnuju systemu techniceskogo obsluzhivania zyvodnovodceskoj 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 VARIABILITY OF BUCKET MILKING MACHINE RELIABILITY INDICES IN THE ASPECT OF THE PERIODICAL TECHNICAL MAINTENANCE**

**Abstract.** In the paper the effect of yearly load of bucket milking machines on their technical condition is presented. It has been found that milking equipment working during a year for not more than 1450 hours should undergo technical survey after a set time and above that limit, after the performance of the defined amount of work.

**Key words:** milking equipment, operation, technical surveys, yearly load

**Adres do korespondencji:**

Witold Kowalik; e-mail: [witold.kowalik@neostrada.pl](mailto:witold.kowalik@neostrada.pl)  
Katedra Maszyn i Urządzeń Rolniczych  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Głęboka 28  
20-612 Lublin