**Zasady oceny stanu technicznego**

Podczas użytkowania maszyn zdarzają się nieprawidłowości w pra­cy mechanizmów, które nazywają się **niedomaganiami lub usterka­mi,** które prowadzą **do uszkodzenia.** Na przykład do niedomagań zalicza się nierozwijanie przez silnik pełnej mocy, nieszczelność układu hydraulicznego, niemożność włącze­nia odpowiedniego biegu w skrzyni przekładniowej, zatarcie się łoży­ska. W czasie użytkowania maszyny może powstawać wiele różnych niedomagań - tym więcej, im maszyna jest bardziej złożona i mniej doskonała pod względem konstrukcyjnym i technologicznym. Częstot­liwość i ilość powstających usterek w bardzo dużym stopniu zależy od jakości obsługi technicznej i sposobu eksploatacji maszyny. Najczęściej niedomaganiom mechanizmów maszyny towarzyszą mniej lub bardziej charakterystyczne objawy - drgania, stuki, przegrzewanie się elemen­tów, przecieki w połączeniach itp.

Najczęściej zdarzają się niedomagania **typowe,** które wynikają z naturalnego zużycia części maszyn. Zazwyczaj w instrukcjach obsługi danej maszyny są one przewidziane i opisane. Natomiast usterki **nie­typowe** powstają zazwyczaj w wyniku wad materiałowych i produk­cyjnych. Często też spowodowane są niedbałą eksploatacją maszyny.

Ujawniające się niedomagania i narastające z czasem zużycie części i mechanizmów mogą stać się przyczyną poważnych **uszkodzeń,** a nawet zniszczeń pewnych części w maszynie.

Awarie i związane z nimi przestoje maszyn, zwłaszcza w okresach terminowych prac polowych, powodują duże straty i powiększają ko­szty produkcji. Dlatego tak ważne jest sprawdzenie stanu zużycia częś­ci i mechanizmów maszyny oraz wykrycie i usunięcie niedomagań przed skierowaniem jej do prac produkcyjnych. Zapewnienie niezawod­ności maszyny w okresach pilnych prac rolniczych jest sprawą bardzo ważną dla zapewnienia prawidłowej eksploatacji.

**Kryteria zużycia.** Rozróżnia się trzy zasadnicze kryteria zużycia (uszkodzenia):

* zużycie dopuszczalne,
* zużycie graniczne,
* zużycie niszczące (awaryjne).

Zużycie dopuszczalne charakteryzuje się tym, że zmiana wymiarów, kształtu lub właściwości ma­teriału pozwala jeszcze na dalszą poprawną pracę częś­ci maszyny przez dłuższy czas (najczęściej okres międzyremontowy).

Zużycie graniczne elementu maszyny na­stępuje wówczas, gdy tempo narastania zużycia gwał­townie wzrasta i współpraca z innymi elementami jest nieprawidłowa albo gdy część maszyny po osiągnięciu zużycia granicznego zatraciła wartość użytkową i dal­sza jej eksploatacja jest niewskazana. W wielu wypad­kach takim elementom i częściom można ponownie przywrócić wartość użytkową przez regenerację.

Przy ustalaniu zużycia granicznego części i elementów, a także zespołów i całych maszyn uwzględnia się:

— kryteria techniczne, a więc tempo narastania zu­życia i jakość współpracy elementów (mechanizmy do przekazywania mocy),

* kryteria technologiczne, tzn. jakość wykonywa­nych czynności i operacji (elementy robocze),
* kryteria ekonomiczne, czyli wielkość zużycia energii, materiałów pędnych i innych (silniki i zespoły napędowe),
* kryteria umowne, tj. wykonanie odpowiedniej ilości pracy przez maszyny, przestarzałość konstrukcji, brak gwarancji bezpieczeństwa, pogorszenie stanu po­wierzchni ochronnych i dekoracyjnych.

Zużycie niszczące (awaryjne) elementów zachodzi na skutek eksploatacji mechanizmów po prze­kroczeniu ich zużycia granicznego lub awarii maszyny. Tak zużytym elementom nie można już przywrócić wartości użytkowej i przeznacza się je na złom.

**Sposoby wykrywania usterek i uszkodzeń**

W maszynach podczas ich eksploatacji zdarza się duża rozmaitość nie­domagań mechanizmów. Większość z nich można stosunkowo łatwo wy­kryć na podstawie charakterystycznych objawów zewnętrznych. Na duże trudności napotykamy przy ustalaniu rodzaju niedomagań odznaczają­cych się dużym podobieństwem objawów. Stosunkowo największe trud­ności występują przy wykrywaniu niedomagań i ustalaniu zakresu ko­niecznych napraw mechanizmów elektrycznych, pneumatycznych i hydrau­licznych oraz takich złożonych zespołów, jak silniki spalinowe. W wypad­ku silników spalinowych i skomplikowanych mechanizmów diagno­styka ma szczególne znaczenie. Częste badania diagnostyczne są jedyną drogą wykrycia niesprawności działania mechanizmów i ustalenia rodzaju zużycia poszczególnych części.

W celu wyeliminowania usterek ocenę stopnia zużycia maszyny należy prowadzić podczas eksploatacji, przeglądów okresowych, badań diagnostycznych i prac remontowych.

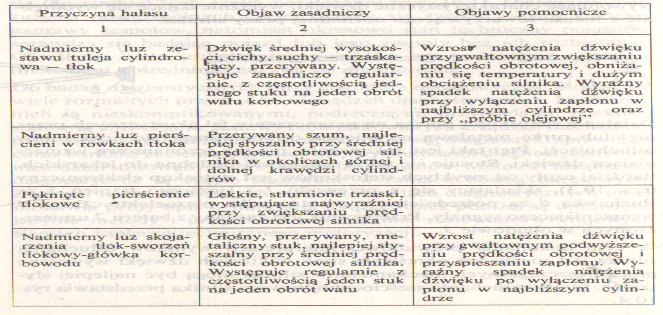
**Metody oceny stopnia zużycia.** Sprawdzanie maszy­ny przebiega od całości do szczegółów, tzn. w kolejnoś­ci: maszyna — zespół — podzespół — część albo w ko­lejności odwrotnej.

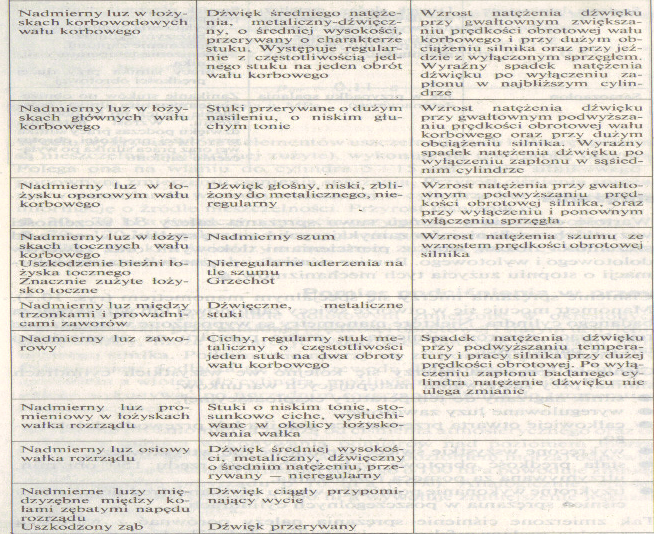
Jakość pracy maszyny podczas eksploatacji kontro­lowana jest za pomocą aparatury kontrolno-wskaźnikowej i oceny wizualnej. Szczegółowej oceny jakości pracy i sprawności maszyny dokonuje się natychmiast podczas okresowych przeglądów i badań diagnostycz­nych. Sprawdzenie maszyny polega na badaniu i mie­rzeniu rzeczywistych parametrów roboczych i porów­nywaniu ich z parametrami nominalnymi. Różnice mię­dzy tymi parametrami określa w pewnym zakresie sto­pień zużycia. Badanie stopnia zużycia może być wyko­nywane dwoma metodami, tzn. metodą pośrednią i bezpośrednią.

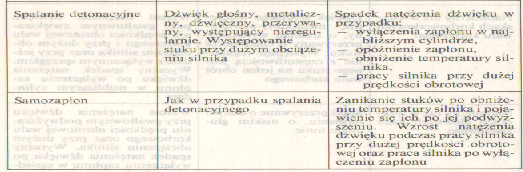
Przy wykonywaniu badań diagnostycznych konieczna jest możli­wość uruchomienia maszyny lub przynajmniej badanego zespołu. In­formacje o stanie technicznym zespołów uzyskuje się na podstawie pomiarów pewnych parametrów. Na przykład, w celu określenia sto­pnia zużycia części hydraulicznej pompy zębatej w ciągniku mierzy się czas podnoszenia ciężaru zawieszonego na układzie dźwigniowym pod­nośnika. Analizuje się tu zależność między czasem podnoszenia a sto­pniem zużycia. Przy występowaniu większych luzów w pompie czas podnoszenia ciężaru wydłuża się.

Jedną z metod badania maszyny jest **próba działania** w warun­kach normalnej eksploatacji. Maszyny rolnicze poddaje się próbom polowym. Osoby przeprowadzające próby z uruchomioną maszyną po­winny mieć duże doświadczenie, aby mogły ocenić jakość pracy i sprawność działania poszczególnych zespołów badanej maszyny. W przypadku badania środka transportowego lub maszyny samojezdnej przeprowadza się próbę drogową na wybranym odcinku drogi.

O stopniu zużycia świadczy także ilość zużywanej energii na biegu maszyny luzem. W miarę bowiem wzrostu *zużycia* mechanizmów, zwiększa się zapotrzebowanie mocy na napęd nieobciążonej maszyny. Pomiaru tego można dokonać bezpośrednio —- przez sprawdzenie wielko­ści mocy zużywanej do napędu maszyny nieobciążonej lub po







**Rys. 6,2 Dźwiękowe objawy podstawowych niesprawności silników**

**Ź**ródło: Mechanik pojazdów samochodowych T. Rychter WSiP 1987r.

średnio mierżąc czas trwania jej ruchu po wyłączeniu napędu (czas hamowania jest krótszy, jeżeli zużycie mechanizmu jest większe).

Wyniki pomiarów powinno się odnotować na specjalnych kartach, zwanych kartami diagnostycznymi. Wypełnione karty diagno­styczne są jakby metryczką stanu zużycia i usterek maszyny.

Zasady znakowania kolorami są następujące:

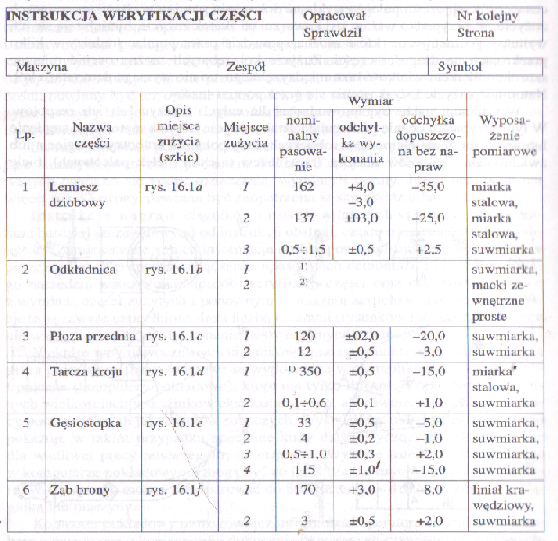
* części przeznaczone do ponownego montażu - kolorem zielonym lub w ogóle się nie oznacza,
* części przeznaczone do naprawy (regeneracji) - kolorem żółtym,
* części przeznaczone do brakowania (złomowania) - kolorem czer­wonym.

Części współpracujące parami, nie kojarzone na zasadzie pełnej wymienności, powinny być oznakowane podczas de­montażu, jeszcze przed weryfikacją.

Weryfikację przeprowadza się porównując wyniki oględzin i pomia­rów z odpowiednimi kryteriami weryfikacji, takimi jak: dopuszczalne wartości luzów, zmiany stanu powierzchni, wymiarów, kształtów i twardości zużytych części, nieszczelności i spadki ciśnienia w danym układzie hydraulicznym itp. Kryteria te są ustalane na podstawie ba­dań i doświadczeń. Zestawiane są w odpowiednich kartach lub in­strukcjach weryfikacji.

Z instrukcji weryfikacji korzysta weryfikator przy wykonywaniu czynności weryfikacyjnych. W instrukcji tej określona jest kolejność operacji weryfikacyjnych, metody weryfikacji, rodzaj narzędzi i przy­rządów pomiarowych, wymiary części i zużycia dopuszczalne oraz spo­sób kwalifikowania.

Prawidłowe przeprowadzenie weryfikacji wpływa na istotne obniżenie kosztów naprawy i stopień wykorzystania części nowych.



**Rys. 6.4 Przykład instrukcji weryfikacji.**

Źródło: Kuczewski J., Majewski Z.,: Eksploatacja maszyn rolniczych, WSiP, wydanie pierwsze, War szawa 1999

Zweryfikowane części wraz z protokółem weryfikacji zostają przeka­zane do rozdzielni. Zadaniem rozdzielni jest skompletowanie zestawu części niezbędnych do złożenia całego ciągnika.

Kierując się zaleceniami weryfikatora zawartymi w protokole wery­fikacji, rozdzielca wysyła części wymagające naprawy na właściwe stano­wiska naprawcze, a po naprawie przyjmuje je do rozdzielni wraz *z* wysta­wionym przez kontrolę jakości świadectwem odbioru, stwierdzającym zgodność części z warunkami technicznymi.