1.1.2. Eksploatacja i eksploatyka

Eksploatacja to ciąg działań, procesów i zjawisk związanych z wykorzystywaniem obiektów technicznych przez człowieka. Celem tych działań jest zaspokajanie potrzeb związanych pośrednio lub bezpośrednio z jego potrzebami życiowymi. W procesie eksploatacji wyodrębnia się cztery rodzaje działań: użytkowanie, obsługiwanie, zasilanie oraz zarządzanie (rys. 1.2).

Użytkowanie to wykorzystywanie obiektu technicznego zgodnie z jego przeznaczeniem i właściwościami funkcjonalnymi. **Obsługiwanie** to utrzymywanie obiektu w stanie zdatności oraz przywracanie mu wymaganych właściwości funkcjonalnych dzięki przeglądom, regulacjom, konserwacji, naprawom i remontom. **Zasilanie** polega na dostarczaniu do obiektu materiałów (masy), energii oraz, zwłaszcza w odniesieniu do urządzeń sterowanych numerycznie.

Rys. 1.2. Działania w procesie eksploatacji

i podejmowania decyzji) oraz sprawozdawczo-analityczne (dotyczące opracowywania sprawozdań i ich analizy) nazywa się **zarządzaniem**.

Tablica 1.1

Elementarne procesy użytkowania i obsługiwania

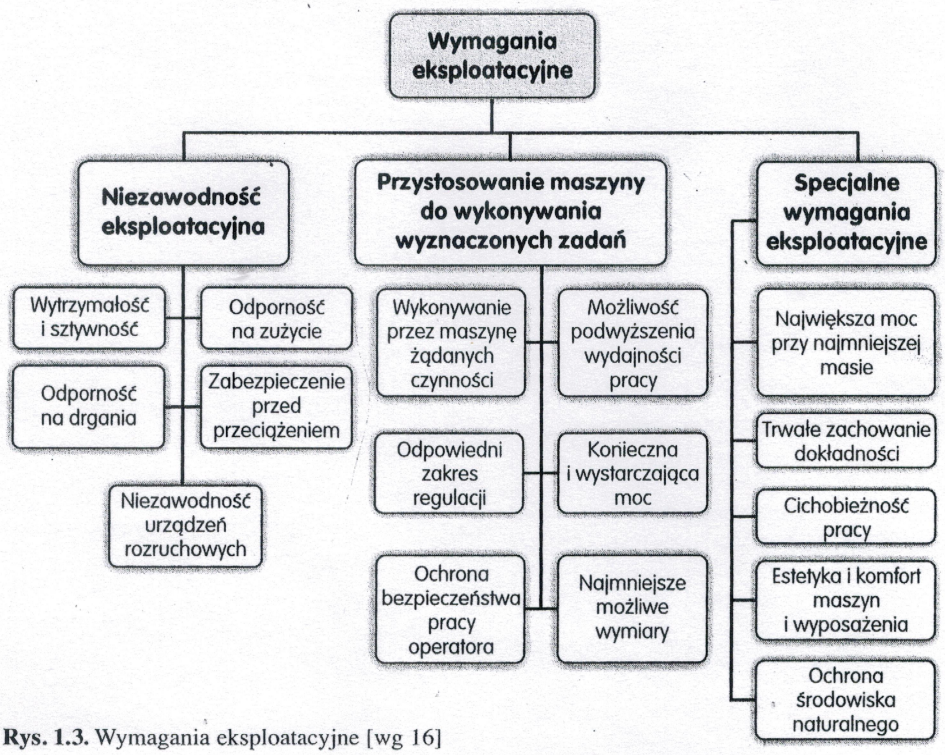
Procesy elementarne	Występowanie w podsystemach	
	użytkowania	obsługiwania
Informacyjne	+	+
Sterujące (decyzyjne)	+	+
Produkcyjne (technologiczne)*	+	–
Zasilające	+	+
Destrukcyjne	+	+
Kontrolne i diagnostyczne	+	+
Przeglądowe	+	+
Naprawcze	–	+
Ekonomiczne	+	+
Socjalne	+	+

*Uwaga: proces produkcyjny to znaczy proces użyteczny, właściwy dla danej maszyny lub urządzenia (np. cięcie, pakowanie, transportowanie, drukowanie i in.)

Działania związane z użytkowaniem i obsługiwaniem obejmują procesy **elementarne** (tabl. 1.1). Jeżeli występują jednocześnie w różnych podsystemach, to nazywa się je **uniwersalnymi** (np. procesy informacyjne, sterujące).

1.1.3. Wymagania eksploatacyjne

Zasadniczym dążeniem w budowie i eksploatacji maszyn jest zapewnienie im jak najdłuższego prawidłowego działania. Użytkowanie powoduje, że stan fizyczny maszyny pogarsza się, a następnie jest okresowo przywracany



Rys. 1.3. Wymagania eksploatacyjne [wg 16]

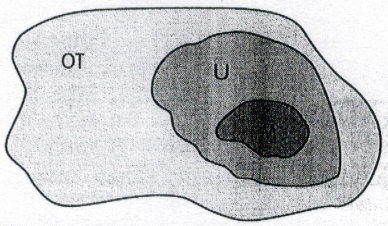
w procesie odnawiania. Gdy dalsze odnawianie staje się nieefektywne, wówczas następuje likwidacja maszyny.

Wadliwa praca maszyny powoduje obniżenie jakości produkcji, utrudnia utrzymanie jej rytmiczności, dezorganizuje pracę i powoduje zagrożenie dla otoczenia. Nawet na podstawie obserwacji zewnętrznych (bez demontażu) można zauważyć prawidłową lub wadliwą pracę maszyny. W przypadku obrabiarki będzie to np. obniżenie dokładności wykonania wyrobu, w silniku – spadek mocy, zwiększenie zużycia paliwa lub środków smarnych itp. Nieprawidłowość pracy zespołów niemal we wszystkich maszynach powoduje spadek sprawności mechanicznej, wzrost temperatury, zwiększenie natężenia hałasu i nadmierne drgania. Objawy wadliwej pracy nie zawsze występują równocześnie w całej maszynie. Zazwyczaj najpierw dotyczą niektórych jej części, a potem zespołów. Dlatego już podczas konstruowania i wytwarzania maszyny należy określić podstawowe wymagania eksploatacyjne. Przedstawiono je na rysunku 1.3.

1.1.4. Charakterystyka oraz podział eksploatacyjny maszyn i urządzeń

Jak już wspomniano, **obiekt techniczny** to dowolny wytwór cywilizacji technicznej, np.: obrabiarka, samochód, telewizor, długopis, kartka papieru, budynek, droga, most, kanał. W ramach tak szerokiego pojęcia wyróżnia się **urządzenia**. W literaturze oraz w praktyce technicznej synonimami urządzenia są: sprzęt techniczny, środek trwały, układ techniczny, narzędzie, przyrząd, maszyna, aparat, aparatura, automat, instrument, mechanizm, agregat, instalacja, zestaw techniczny, wyposażenie, osprzęt itp. W urządzeniach wyróżnia się podzbiór – maszyny.

Maszyną (urządzeniem mechanicznym, obiektem mechanicznym) nazywamy obiekt techniczny, zawierający mechanizm lub zespół mechanizmów we wspólnej obudowie, służący do przetwarzania energii lub wykonywania określonej pracy mechanicznej. Cechą charakterystyczną mechanizmu jest ruch jego części, w wyniku działania na nie sił lub momentów sił. Hierarchię (uszeregowanie) tych pojęć przedstawiono na rysunku 1.4.



Rys. 1.4. Graficzne przedstawienie hierarchii pojęć: OT – obiekt techniczny, U – urządzenie, M – maszyna

Każde urządzenie charakteryzuje się pewnymi ogólnymi cechami:

- funkcjonuje zgodnie z prawami fizyki,
- jest celowym wytworem człowieka z materii nieożywionej,
- ma określone przeznaczenie (możliwe zastosowania),
- ulega uszkodzeniom i najczęściej wymaga obsługi,
- ma skończoną trwałość,

Tablica 1.2. Klasyfikacja eksploatacyjna urządzeń

Kryterium klasyfikacji	Klasa urządzenia
Wymóg rygorystycznego planowania eksploatacji	• podstawowe (zasadnicze) • pomocnicze
Krotność użytku	• jednokrotnego (jednorazowego) użytku • wielokrotnego użytku
Możliwość poruszania się	• przewoźne (w tym także samochody) • nieprzewoźne (stacjonarne)
Podatność na naprawę	• naprawialne • nienaprawialne
Liczba realizowanych funkcji	• jednofunkcyjne • wielofunkcyjne (kombajny)
Fizyczna podstawa działania	• mechaniczne • elektryczne • elektroniczne itp.
Rodzaj urządzeń	• zgodnie z klasyfikatorem rodzajowym środków trwałych: – budynki i budowle – kotły – maszyny energetyczne – urządzenia i aparaty specjalne branżowe – urządzenia techniczne – środki transportowe – maszyny

3.6. Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń

Dokumentacja techniczno-ruchowa (**DTR**), zwana również **paszportem maszynowym**, jest opracowywana dla każdego urządzenia lub maszyny i powinna zawierać:

- charakterystykę techniczną i dane ewidencyjne,
- rysunek złożeniowy,
- wykaz wyposażenia normalnego i specjalnego,
- schematy kinematyczne, elektryczne i pneumatyczne,
- schemat funkcjonowania,
- instrukcję użytkowania,
- instrukcję obsługi,
- instrukcję konserwacji i smarowania,
- instrukcję bhp,
- normatywy remontowe,
- wykaz części zamiennych,
- wykaz faktycznego wyposażenia,
- wykaz załączonych rysunków,
- wykaz części zapasowych.

1.3.2. Uszkodzenia obiektu eksploatacji

Uszkodzenie obiektu eksploatacji to zdarzenie losowe, powodujące, że obiekt czasowo lub na stałe traci stan zdatności i przechodzi do stanu częściowej zdatności lub do niezdatności.

Uszkodzenie następuje wtedy, gdy wartości parametrów określających obciążenie obiektu (elementu, podzespołu, zespołu) przekraczają jego graniczne wartości wytrzymałości (odporności). Uszkodzenie z definicji jest więc zdarzeniem niezamierzonym (pomijając uszkodzenia celowe).

Czasami spotyka się definicję zawężoną: uszkodzenie to przejście obiektu pracującego według modelu dwustanowego ze stanu zdatności do stanu niezdatności. Ponieważ często rozpatruje się modele pracujące w kilku stanach, należy zdefiniować uszkodzenia również dla takich modeli. Umożliwia to klasyfikację uszkodzeń.

Podział uszkodzeń

Rozważymy przypadek, gdy wartość obciążenia zewnętrznego stopniowo zwiększa się i(lub) wytrzymałość obiektu stopniowo się pogarsza do chwili, aż wystąpi uszkodzenie. Są to **uszkodzenia stopniowe**.

Innym przypadkiem jest nagła (niespodziewana) zmiana obciążenia lub nagły spadek wytrzymałości obiektu (w wyniku starzenia lub zmęczenia materiału). Wówczas mówimy o **uszkodzeniach nagłych**.

Inne kryterium klasyfikacji, którego podstawą jest możliwość przywrócenia stanu zdatności uszkodzonemu obiektowi, prowadzi do podziału na:

- **uszkodzenia usuwalne** (nazywane także **czasowymi** lub **chwilowymi**),
- **uszkodzenia nieusuwalne** (nazywane także **stałymi**).

Uzasadniony jest także podział uszkodzeń ze względu na ich wpływ na działanie obiektu. Wyróżnia się uszkodzenia:

- **krytyczne**, wykluczające możliwość dalszego użytkowania obiektu,
- **ważne**, wymagające niezwłocznego podjęcia działań związanych z przywróceniem zdatności obiektu,
- **mało ważne**, gdy podjęcie działań związanych z przywróceniem obiektowi zdatności może być odłożone w czasie,
- **nieistotne**, których wpływ na działanie obiektu można pominąć.

Czasami uszkodzenia „mało ważne" i „nieistotne" nazywa się **usterkami**

W ramach podziału uwzględniającego rozległość skutków uszkodzeń, wyróżnia się ich następujące rodzaje (poczynając od skutków najmniej rozległych):

- usterkę,
- uszkodzenie,
- awarię,
- zniszczenie.

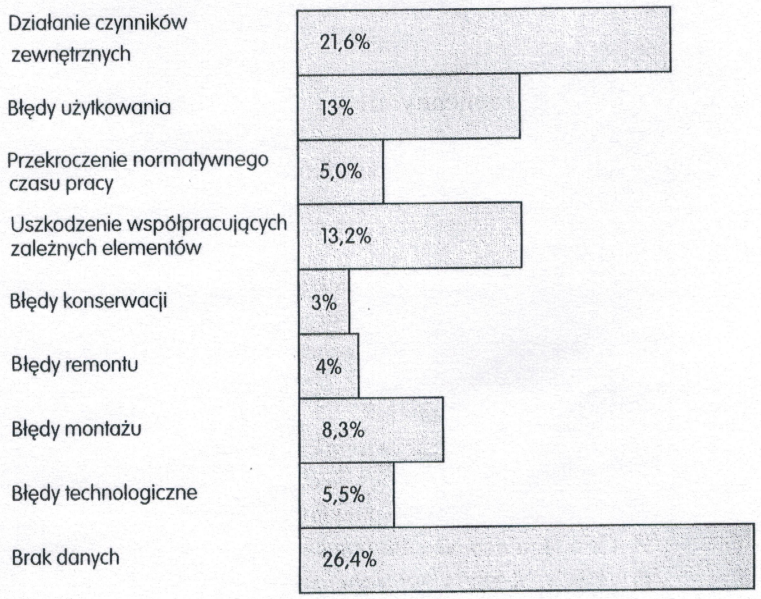
Uwzględniając wpływ uszkodzeń na działanie obiektu, wyróżnia się uszkodzenia ***całkowite*** i ***częściowe***, a biorąc pod uwagę związki między uszkodzeniami, mówimy o uszkodzeniach ***niezależnych*** i ***zależnych***.

Przyczyny powstawania uszkodzeń

Czynniki wywołujące uszkodzenia obiektów technicznych są związane bądź z samym obiektem (z realizowanymi przez obiekt działaniami), bądź z jego otoczeniem (rys. 1.14).

Sposoby usuwania uszkodzeń

Zidentyfikowanie uszkodzenia podczas eksploatacji jest podstawą działań przywracających obiektowi możliwość realizacji jego zadań. Zakres tych działań jest związany z rodzajem uszkodzenia, jego lokalizacją oraz zasięgiem. Od rodzaju uszkodzenia zależy szybkość jego usunięcia. Ma to znaczenie



Rys. 1.14. Częstotliwość występowania przyczyn uszkodzeń określonej grupy obrabiarek skrawających do metali (opracowano na podstawie badań prowadzonych wspólnie z zakładem remontu-

Tablica 27-1. Protokół przeglądu technicznego [5]

PROTOKÓŁ PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO NR .....

Zakład ..... Wydział .....

Nazwa obrabiarki ..... typ ..... nr inw. .....

Obrabiarka przepracowała od ostatniej naprawy ..... godz. .....

Wyniki przeglądu

I. Ogólna ocena stanu utrzymania i stanu technicznego obrabiarki

(stan utrzymania czystości, ochrony antykorozyjnej, urządzeń bezpieczeństwa pracy, uziemienia, izolacji przewodów elektrycznych, osprzętu elektrycznego, aparatury kontrolno-pomiarowej, szaf rozdzielczych, silników itp., stan wyposażenia obrabiarki, uszkodzenia i rozregulowania zespołów, braki itp.).

II. Wyniki prób pracy obrabiarki bez obciążenia

III. Wyniki prób pracy obrabiarki bez obciążenia

IV. Wyniki weryfikacji i ustalenie zakresu naprawy

Lp.	Nazwa zespołu lub części	Stan	Zakres naprawy
	(wpisać w kolejności zespołów i części do naprawy)		(ustalić zakres naprawy lub polecenie wymiany)

V. Orzeczenie

(zalecenie w sprawie rodzaju i terminu najbliższej naprawy, wskazania dotyczące dalszej eksploatacji)

Data ..... Podpisy weryfikatorów .....