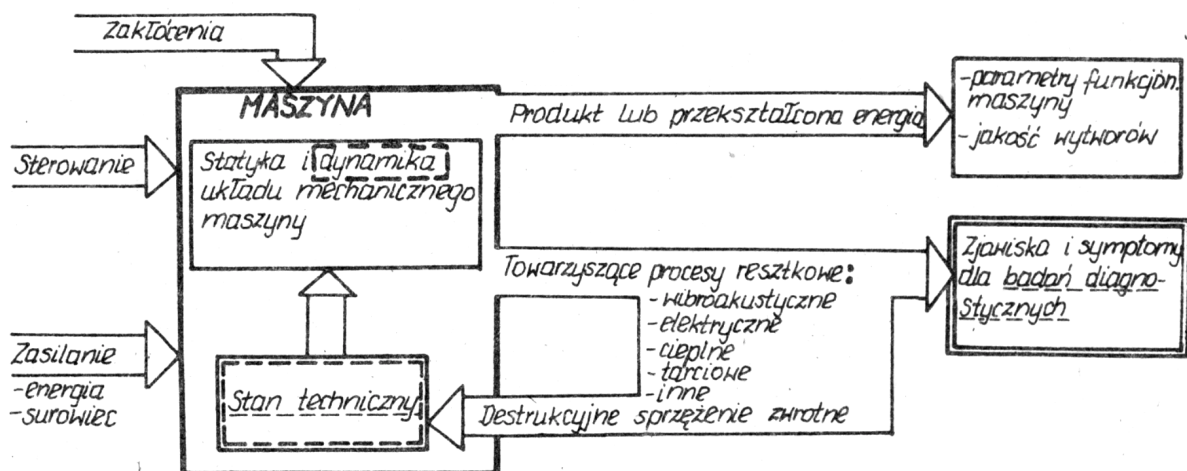


### 1.1.1. Diagnostyka maszyn

Wydawać by się mogło, że nie powinno być większych trudności w przenoszeniu doświadczeń diagnostycznych z wysoko rozwiniętej techniki komputerowej na pole diagnostyki maszyn. Niestety, nie jest to możliwe z uwagi na odmienność działania i zużywania się maszyn. Komputerowe elementy elektroniczne o wysokim stopniu powtarzalności działają w sposób dyskretny i zdeterminowany. Stąd też zawsze można przewidzieć sekwencję stanów funkcjonalnych, świadczącą o poprawności działania określonego podzespołu. Natomiast działanie i proces zużywania się maszyn mają charakter ciągły nie dając przesłanek do naturalnego rozgraniczenia stanów. Ponadto elementy mechaniczne i w związku z tym maszyny, cechują się większym niż elementy elektroniczne rozrzutem własności nabytym na etapie wytwarzania. Ta nieoznaczoność i ciągłość procesu stwarza zupełnie inne problemy w kontroli własności i stanu urządzeń mechanicznych. W związku z tym diagnostyka maszyn mając podobne cele i zadania, musi jednak wypracować sobie odmienny zbiór metod i środków diagnozowania. Wiedząc o tym możemy już przejść do określenia celu utylitarnej diagnostyki maszyn. Da się on scharakteryzować trzema następującymi zadaniami zaliczonymi przez Pszczołowski [2] do diagnostyki w pełnym ujęciu:

- diagnoza – określenie bieżącego stanu technicznego,
- geneza – określenie przyczyn zaistnienia obecnego stanu,
- prognoza – określenie horyzontu czasowego przyszłej zmiany stanu technicznego.

W tym kontekście rola nauki w diagnostyce sprowadza się do dostarczenia niezawodnych metod i środków realizacji postawionych zadań. Przesłanki, do obiektywnej oceny stanu maszyn wynikają zaś z badań. Tak więc diagnostyka od strony wykonawczej sprowadza się do pomiarów dostępnych dla obserwacji symptomów stanu technicznego i do wnioskowania na podstawie uzyskanego zbioru danych, zgodnie z aprioryczną wiedzą (modelem) o rozpatrywanym obiekcie (maszynie, urządzeniu). Możliwości takich badań i obserwacji diagnostycznych łatwo zauważyć patrząc na maszynę jak na system działaniowy z przepływem energii i informacji, tak jak na rysunku 1.1.

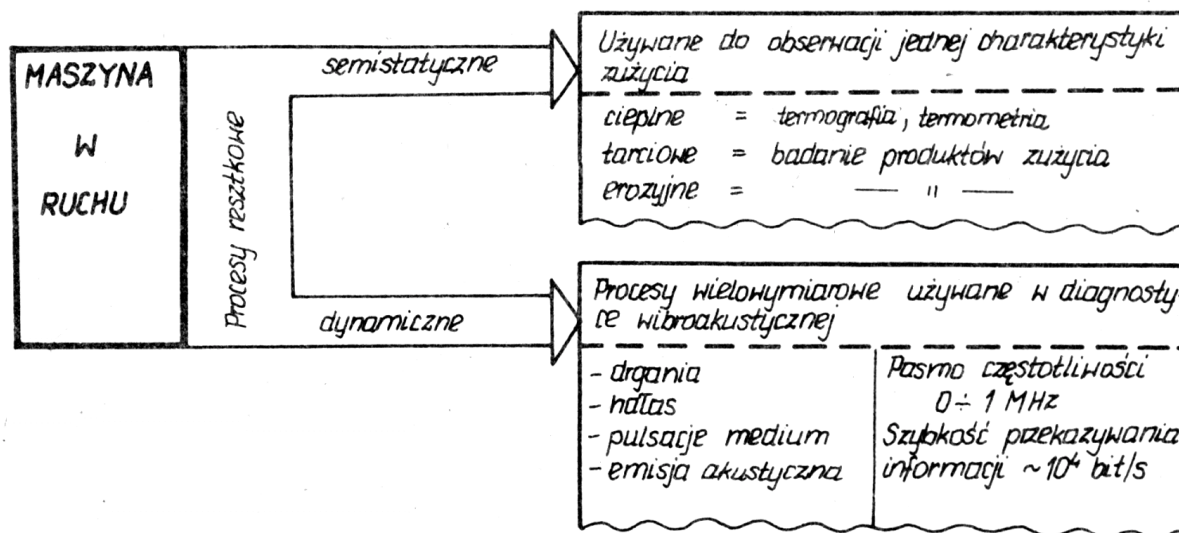


Rys 1.1. Maszyna jako system działaniowy z przepływem energii i informacji oraz możliwością jej obserwacji diagnostycznej

Pierwsze wejście układu maszyny, zasilanie w energię i surowiec, odpowiedzialne jest za przepływ energii i oddziaływań siłowych w maszynie. Z punktu widzenia diagnostyki stan tego wejścia jest istotny lecz rzadko kiedy informacja taka jest dostępna bezpośrednio. Podobnie wejście sterowania, determinujące sposób pracy maszyny, jest w większości przypadków diagnostyki nie znane z góry. To samo z założenia słuszne jest dla wejścia zakłóceń powstałego we współdziałaniu maszyny z otoczeniem. Zatem w większości przypadków diagnostyki procedura określania stanu technicznego przez obserwację (pomiar) różnych symptomów stanu musi uwzględniać z góry nieznajomość wszystkich wejść systemu maszyny.

Pojęcie mierzalny (obserwowalny) symptom stanu jest bardzo szerokie i zawiera w sobie trzy grupy charakterystyk lub parametrów możliwych do obserwacji diagnostycznej. W pierwszym rzędzie w diagnostyce można badać (mierzyć) parametry funkcjonalne (robocze) maszyny, takie jak moc, maksymalna prędkość itp. Ten sposób diagnostyki wymaga okresowego wyłączenia maszyny z ruchu i poddania jej określonej sekwencji specjalnych badań testowych. Drugi rodzaj badań diagnostycznych maszyn to pomiar parametrów i charakterystyk będących bezpośrednimi objawami zużycia. Mowa tu przede wszystkim o badaniu odchyłek kształtu i wymiarów w stosunku do wzorca maszyny sprawnej. Ten rodzaj badań połączony jest zwykle z okresową odnową, remontem, gdyż poza wyłączeniem z ruchu wymaga demontażu maszyny.

Ostatni i najbardziej obiecujący sposób diagnostyki maszyn polega na badaniach procesów resztkowych, które w sposób niezamierzony, ale i nieodłączny, towarzyszą funkcjonowaniu maszyn. Procesy te szczegółowiej zilustrowano na rysunku 1.2. Ich sprawność energetyczna (w sensie mocy dostarczanej maszynie)



Rys.1.2. Diagnostyczna specyfikacja procesów resztkowych towarzyszących funkcjonowaniu maszyn

jest znikoma - rzędu  $10^{-6}$  i mniej, niemniej jednak ich zwrotne działanie ma w większości charakter destruktywny - niszczący (patrz rys 1.1). Są to procesy termiczne, tarciove, elektryczne, a przede wszystkim wibroakustyczne w postaci drgań, hałasu i pulsacji medium roboczego w maszynie. Procesy te są w wielu przypadkach objawem zużycia, np. produkty ścierania, lub determinantą zużycia, jak np. drgania dające zmęczenie materiału. Wykorzystanie ich w diagnostyce stwarza szansę bezdemontażowej oceny stanu technicznego maszyny, bez potrzeby wyłączenia jej z ruchu, a nawet bezkontaktowo, jak w przypadku badań hałasu i laserowego pomiaru drgań, itp.