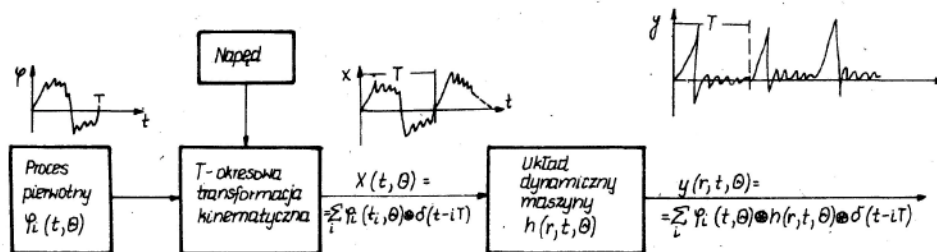


### 3.3.2. Generacja sygnałów diagnostycznych

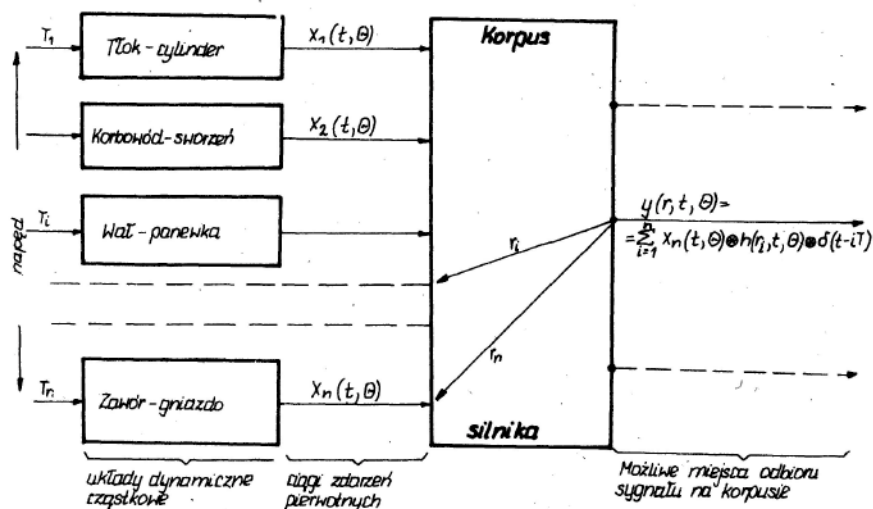
Analizując szczegółowo rysunek 3.5 i ciąg założeń 146 prowadzących do niego można łatwo dojść do wniosku, że proces wibroakustyczny maszyny jest pseudo T – okresowym ciągiem zdarzeń. Będzie to bardziej oczywiste, jeśli znając wpływ sprzężenia zużyciowego pominiemy je na chwilę w rysunku 3.5, otrzymując w ten sposób rysunek 3.6.



Rys.3.6. Transformacja procesu pierwotnego  $\omega_i(t, Y)$  w diagnostyczny proces WA  $y(r, t, Y)$  dla  $Y = \text{const}$  [48]

Rysunek ten ułatwia nam interpretację tribologicznego modelu generacji sygnałów WA, gdyż powstanie procesu obserwowalnego  $y(r, t, Y)$  można interpretować następująco. Proces pierwotny  $\omega_i(t, Y)$  jest i-tym WA zdarzeniem elementarnym, którego postać determinuje konstrukcja i stan eksploatacyjny maszyny (podzespołu). Dzięki T – okresowemu napędowi jest on przekształcony w ciąg zdarzeń elementarnych opisanych jako proces  $x(t, Y)$ . Ten proces dynamiczny pobudza dalej do drgań całą konstrukcję maszyny, dając w efekcie w pewnym jej punkcie odbioru r, nowy przekształcony ciąg zdarzeń który jest WA procesem diagnostycznym; tzn. procesem użytym do identyfikacji stanu obiektu.

Przedstawiony sposób interpretacji sygnału diagnostycznego  $y(r, t, Y)$  Jest dla maszyn o działaniu okresowym w ogólnym przypadku prawdziwy, lecz nie zawsze tak prosty jak na rysunku 3.6. Przeciwnie w wielu przypadkach mamy do czynienia jakby ze zwielokrotnieniem układu z rysunku 3.6. Daje to w efekcie w jednej maszynie dużą liczbę ciągów zdarzeń elementarnych  $x_i(t, Y)$ , przy czym z reguły nie mają one wspólnego okresu T. Okresy własne tych ciągów zdarzeń elementarnych będą zawsze jednak współliniowe z pewnym okresem podstawowym  $T_0$ ; to znaczy  $T_i = a_i T_0$ ;  $0 \leq a_i \leq 1$ . Przykład konieczności takiego ujęcia zagadnienia przedstawia sobą silnik spalinowy, którego model generacji sygnałów w ślad za [7] przedstawia rysunek 3.7.



Rys.3.7. Szczegółowy model tworzenia sygnałów diagnostycznych dla silnika spalinowego [7]

Jak wynika z rysunku 3.7 i zamieszczonego tam wzoru sygnał diagnostyczny odbierany w dowolnym miejscu konstrukcji silnika jest ważoną sumą jej odpowiedzi na wszystkie zdarzenia elementarne  $x_i(t, Y)$ , przy czym jako wagi występują tu sploty z impulsowymi funkcjami przejścia  $h(r_i, t, Y)$  od miejsca generacji do odbioru sygnału diagnostycznego. Widać więc, że w wielu przypadkach szczegółowych modeli generacji modele te, a tym bardziej sygnały, mogą być bardzo złożone, niosąc ogromną ilość informacji; nie zawsze przydatnych do określonego celu diagnozowania. Takim skrajnym przykładem są tu drgania korpusu silnika odrzutowego z wielostopniową turbiną i sprężarką z wieloma agregatami pomocniczymi zwarto zabudowanymi w jedną całość. Wyróżnienie tutaj sygnału charakterystycznego, np. łożyska oporowego turbiny, jest sprawą bardzo trudną.

Jednak w pewnych przypadkach diagnostyki maszyn udaje się wyodrębnić sygnał diagnostyczny jako ciąg zdarzeń o stosunkowo niewielkich zniekształceniach z tytułu przejścia przez układy dynamiczne pośrednie. Z sytuacją taką mamy do czynienia w silnikach spalinowych przy ocenie zjawisk zachodzących w układzie tłok – cylinder – zawory. Do oceny stanu tego układu funkcjonalnego można w pierwszym podejściu wybrać jako sygnały diagnostyczne trzy procesy WA: 1) pulsację podciśnienia w gardzieli gaźnika, 2) pulsację ciśnienia w skrzyni korbowej, 3) pulsację nadciśnienia w okolicy rury wydechowej. W każdym z tych procesów, zwłaszcza 1) i 2) sygnał diagnostyczny niewiele odbiega od elementarnego ciągu zdarzeń i jako taki niesie duży ładunek informacji selektywnej o interesującym nas podukładzie. W pierwszym sygnale informacje te dotyczą szczelności w układzie cylindrów i stanu zaworów wlotowych, w drugim – szczelności cylindrów, w trzecim stanu całego układu łącznie z jakością procesu spalania. Zainteresowanych tą problematyką odsyłamy do monografii [7] oraz prac szczegółowych [49,50].

Ostatni przykład pulsacji medium w silniku spalinowym unaooczniał nam problem wyboru właściwego procesu WA dla diagnozowania określonej cechy maszyn. Informacja o szczelności cylindrów jest tu niesiona przez każdą z pulsacji 1), 2), 3) i należałoby obiektywnie ocenić zawartość informacji o interesującej nas własności w określonym sygnale WA. Problemem tym zajmiemy się niżej.