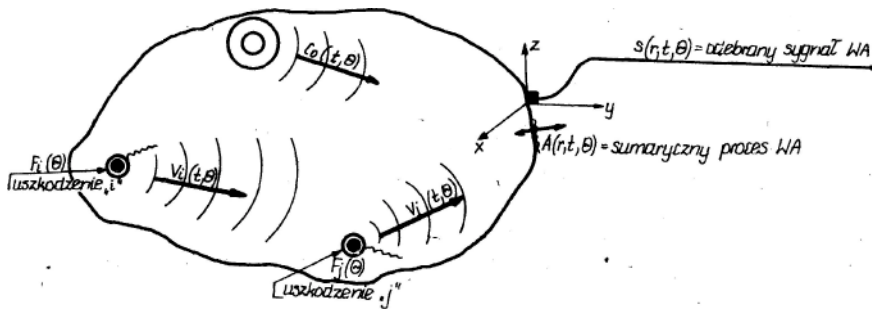


### 3.2.2. Model obserwacji diagnostycznej obiektu - sygnał WA

Weźmy pod uwagę konstrukcję maszyny, którą możemy zmodelować układem mechanicznym o ciągłym rozkładzie masy, sztywności i tłumienia (współrzędna  $r$ ), w którym zachodzą zjawiska TWA, takie jak zmęczenie objętościowe, powierzchniowe, fretting, zużycie cierne itp. Zjawiska te związane są ruchomymi i nieruchomymi elementami i podzespołami maszyny. Krzywe życia tych elementów oznaczmy przez  $F_i(Y)$ ,  $i=1, \dots, n$ . Uszkodzenia te, każde z osobna, są źródłem pierwotnego procesu WA, tj.  $V_i(t, Y)$ , który rozprzestrzenia się w postaci drgań po konstrukcji maszyny doznając przekształceń czasowych „ $t$ ”, widmowych „ $f$ ” przez wielo rezonansową charakterystykę. Pierwotną przyczyną ruchu, drgań i innych zjawisk TWA w układzie maszyny są wymuszenia ruchowe typu obrotów itp.; związane z konstrukcyjną realizacją funkcji celu maszyny. Te wymuszenia ruchowe dają tzw. drgania znamionowe  $c(r, t, Y)$ , których poziom i skład widmowy zależy od typu maszyny. Przykładowo drgania znamionowe sprężarki tłokowej są diametralnie różne od sprężarki wirowej. Ta suma wymuszeń i odpowiedzi WA konstrukcji daje w pewnym miejscu odbioru proces WA, który oznaczmy przez  $A(r, t, Y)$ . W tym miejscu odbioru ulokowany jest przetwornik proces-sygnał (np. przetwornik przyspieszeń drgań), na którego wyjściu notujemy sygnał elektryczny  $s(r, t, Y)$ . Nakreślona wyżej sytuację modelową obserwacji diagnostycznej maszyny przedstawia poglądowo rysunek 3.2. Celem zmodelowania ilościowego odebranego sygnału  $s(r, t, Y)$  zdefiniujemy impulsowe funkcje przejścia od miejsca  $i$ -tego uszkodzenia do punktu odbioru, czyli  $h(r_i, t, Y)$ , gdzie  $r_i = r_i(x_i, y_i, z_i)$  jest wektorem poprowadzonym od miejsca odbioru do strefy generacji procesu WA. Jak wiadomo, odpowiedź konstrukcji (ogólnie układu mechanicznego), na dowolne wymuszenie jest splotem pobudzenia  $V_i(t, Y)$  i impulsowej funkcji



Rys.3.2. Model obserwacji diagnostycznej korpusu maszyny

przejścia  $h(r_i, t, Y)$ . Tak więc sygnał odebrany przez przetwornik w początku układu współrzędnych zgodnie z powyższym i rysunkiem 3.2 będzie:

$$\begin{aligned}
 s(r, t, \Theta) &= \sum_{i=1}^n \int_0^{\infty} h(r_i, t - \tau, \Theta) V_i(\tau, \Theta) d\tau + c(r, t, \Theta) + n(r, t, \Theta) = \\
 &= \sum_{i=1}^n h(r_i, t, \Theta) \otimes V_i(t, \Theta) + c(r, t, \Theta) + n(r, t, \Theta),
 \end{aligned}
 \tag{3.2}$$

gdzie: gwiazdka  $\otimes$  oznacza operator splotu po czasie dynamicznym  $t$ ,  $c(r,t,Y)$  = sygnał znamionowy odebrany przez przetwornik,  $n(r,t,0)$  = zakłócenie - szum, nieodmiennie związany z każdą obserwacją i działalnością poznawczą człowieka. Interpretacja tej składowej szumowej może być bardzo elastyczna, od szumu nie koherentnego z żadnym pierwotnym sygnałem uszkodzenia  $V_i(t,Y)$ , aż do przypadku, gdy wszystkie sygnały uszkodzeń, z wyjątkiem jednego poszukiwanego, są przeszkadzającym zakłóceniem. Widać na tym przykładzie subiektywność pojęcia informacji użytecznej i szumu, zmienną w zależności od celu diagnozowania.