

mgr inż. Rafał Łuszczyna
 Politechnika Opolska
 E-mail: rafal.luszczyna@vp.pl

Ocena rangi ważności parametrów eksploatacyjnych pompy zębatej na podstawie testu Fishera-Snedecora oraz standaryzowanych współczynników BETA

Opracowanie stanowi potwierdzenie skuteczności zastosowania algorytmu integracji logicznych drzew decyzyjnych z metodą analizy regresji wielokrotnej do określania rangi ważności parametrów eksploatacyjnych pompy zębatej.

W wyniku analizy wariancji i regresji wielokrotnej otrzymano dla danych pomiarowych (μ — lepkości dynamicznej cieczy [kg/ms], n — prędkości obrotowej wałka [s^{-1}], p — ciśnienia roboczego [MPa], sprawności: η_V — objętościowej, η_{hm} — hydrauliczno-mechanicznej, η_c — całkowitej) pompy zębatej [1], następujące wyniki testu Fishera-Snedecora oraz wartości standaryzowanych współczynników BETA (tabela 1). Ponadto przeprowadzono dodatkowe obliczenia kontrolne (tabela 2).

Tabela 1. Wyniki analizy wariancji i regresji wielokrotnej dla poszczególnych parametrów eksploatacyjnych

Parametr eksploatacyjny	η_V		η_{hm}		η_c	
	F	BETA	F	BETA	F	BETA
μ	297,9198	0,504	130,0018	-0,430	2,8091	0,324
n	53,2931	0,213	29,6206	-0,210	0,1140	0,065
p	796,6765	-0,820	518,2027	0,861	0,2902	-0,100

gdzie: p — parametr o najwyższej randze ważności, n — parametr najmniej istotny (mający najmniejszy wpływ na założoną funkcję celu, w tym przypadku η_V , η_{hm})

Tabela 2. Wyniki analizy regresji wielokrotnej: I — wartości współczynników korelacji cząstkowej, II — wartości współczynników korelacji semicząstkowej; dla poszczególnych parametrów eksploatacyjnych

Parametr eksploat.	η_V		η_{hm}		η_c	
	I	II	I	II	I	II
μ	0,957586	0,503565	-0,924775	-0,431000	0,326435	0,323961
n	0,814820	0,212981	-0,757432	-0,205731	0,069419	0,065276
p	-0,983488	-0,823468	0,979417	0,860502	-0,110317	-0,104119

gdzie: p — parametr o najwyższej randze ważności, n — parametr najmniej istotny (mający najmniejszy wpływ na założoną funkcję celu, w tym przypadku η_V , η_{hm})

Przedstawione wyniki w sposób jednoznaczny potwierdzają tezę dotyczącą wzrostu iloczynowej wartości współczynnika korelacji R_{il} multiplikatywnego równania regresji wielokrotnej w stosunku do spadku liczby gałęzi prawdziwych (po redukcji) logicznego drzewa decyzyjnego dla danego układu parametrów, co opisano w [2, 3]. W związku z tym można wyciągnąć wniosek o zależności przyczynowo-skutkowej pomiędzy poszczególnymi zmiennymi, a nie tylko o ich współzmienności.

Brak istniejącej istotności statystycznej (w przedstawionej analizie) parametrów eksploatacyjnych w zakresie sprawności całkowitej η_c jest równoważny z otrzymanymi wcześniej rozbieżnościami pomiędzy wartościami R_{il} i liczbą gałęzi prawdziwych logicznych drzew decyzyjnych, co wynikało z interakcji wśród poszczególnych parametrów μ , n , p [3].

Literatura

- [1] W. Kollek, *Pompy zębate: konstrukcja i eksploatacja*, Zakł. Narod. im. Ossolińskich, Wrocław 1996.
- [2] R. Łuszczyna, *Interpretacja graficzna iloczynowego współczynnika regresji R_I dla danego zbioru parametrów układu maszynowego*, XXXIX Konf. Zastos. Matem., Zakopane 2010, Inst. Matem. PAN, Warszawa 2010.
- [3] M. A. Partyka, R. Łuszczyna, *Multiplikatywna regresja wielokrotna dla kryterium kompromisu w optymalizacji dyskretnej na przykładzie pomp zębatych*, Górnictwo Odkrywkowe 3/2010.