

Razvoj novega ekspertnega sistema za diagnostično obravnavo dizelskih motorjev za plovila na osnovi realnočasovnih diagnostičnih parametrov

Hla Gharib – György Kovács*

Univerza v Miskolcu, Fakulteta za strojništvo in informatiko, Inštitut za proizvodne znanosti, Madžarska

Z uvedbo primernih diagnostičnih strategij za motorje plovil je omogočeno zgodnje prepoznavanje potencialnih težav ter preprečevanje katastrofalnih in dragih posledic. Uspešno delovanje diagnostičnih sistemov in naprav za stroje je v veliki meri odvisno od dovršenosti diagnostičnih pristopov. Izbira primernih diagnostičnih parametrov je ključna za odkrivanje okvar in odpovedi v zgodnji fazi, saj se vsak parameter odziva na spremembe strukturnih parametrov motorja na drugačen način in v različni meri. Ti rezultati zagotavljajo dragocene informacije za točno lociranje okvar ter opisujejo odvisnosti med operativnimi in strukturnimi parametri.

Prvi cilj naše raziskave je bila izbira najbolj učinkovitih diagnostičnih parametrov za posamezne podsisteme dizelskih motorjev za plovila (npr. sistemi za dovod goriva, mazanje, hlajenje, dovod zraka in odvod izpušnih plinov) na podlagi statističnih študij in eksperimentov. Glavni cilj raziskave je bil razvoj na znanju temelječega diagnostičnega sistema za opredelitev tehničnega stanja celotnega motorja. Novi diagnostični ekspertni sistem je primeren za povečanje operativne učinkovitosti in zanesljivosti štiritaktnih dizelskih motorjev za plovila.

Vsak diagnostični parameter daje specifičen diagnostični signal, ki je odvisen od občutljivosti parametra na spremembe in na njihovo hitrost. Neposredna in posredna povezava med diagnostičnimi signali in različnimi napakami opredeljujeta primernost parametra za diagnostiko.

V naši raziskavi je bila uporabljena analiza korelacij kot statistični koncept, ki pojasnjuje odvisnosti med dvema ali več spremenljivkami glede na različne tipe podatkov, spremenljivke in merske enote v znanstvenih raziskavah. Koeficiente korelacije je mogoče izračunati na več načinov, namenjeni pa so preverjanju obstoja sorazmerne ali obratno sorazmerne oz. močne ali šibke odvisnosti med dvema spremenljivkama. V raziskavi so bili poleg korelacijskih metod opravljeni tudi poglobljeni razgovori s šestimi strokovnjaki (upravitelji ladijskega stroja) o možnostih uporabe njihovih praktičnih izkušenj in znanja pri razvoju našega novega ekspertnega sistema za diagnostično obravnavo. V ekspertni sistem so bili vgrajeni izbrani najpomembnejši diagnostični parametri in mnenja šestih upraviteljev ladijskega stroja v zvezi s specifičnimi pravili za različna stanja motorjev.

Najprej je podan pregled podsistemov dizelskega motorja za plovila ter njihovih možnih odpovedi in vplivov le-teh na delovanje motorja in njegovo stanje. Nato so opisane metode analize korelacije parametrov za ugotavljanje neposrednih in posrednih odvisnosti med diagnostičnimi signali ter različnimi napakami in stanji. Končno je predstavljen novi diagnostični ekspertni sistem skupaj s študijo primera tehnične diagnostike dizelskih motorjev za plovila.

Glavna dodana vrednost študije je v uvedbi novega diagnostičnega sistema, s katerim se lahko tudi neizkušeni uporabniki na ladjah učinkovito odzivajo v izrednih situacijah. Diagnostično orodje bo mogoče uporabljati na podsistemih motorjev za izboljšanje zanesljivosti ter učinkovitosti delovanja in vzdrževanja dizelskih motorjev za plovila.

Avtorji nameravajo v prihodnje razširiti bazo znanja na podlagi mnenj strokovnjakov z različnimi praktičnimi izkušnjami, kakor tudi nadgraditi ekspertni sistem z umetno inteligenco na podlagi že opravljenih diagnostičnih obravnav podobnih motorjev.

Ključne besede: motorji za plovila, diagnostični parametri, vzdrževanje, nov diagnostični ekspertni sistem, študija primera