

Strategija vodenja s sledenjem moči za hidravlično hibridno vozilo s kolesnimi pogoni

Tao Zhang – Qiang Wang – Xiao-Hui He* – Si-Sheng Li – Xin-Min Shen

Tehniška univerza kitajske narodnoosvobodilne armade, Kolidž za terensko tehniko, Kitajska

Strategija upravljanja energije je ključnega pomena za zmanjšanje porabe goriva pri hibridnih vozilih in to je bil tudi predmet predstavljenih raziskav. S teoretično in eksperimentalno analizo na preizkuševališču je bila zasnovana strategija upravljanja energije za hidravlična hibridna vozila s kolesnimi pogoni (WDHHV), ki prinaša zmanjšanje porabe goriva v primerjavi s prototipnim vozilom.

Na osnovi teoretične analize WDHHV sta bili zasnovani dve strategiji upravljanja energije: za režim vožnje in za režim zaviranja. Za režim vožnje je predlagana strategija vodenja s sledenjem moči, pri kateri je bilo na krivuljo moči motorja z notranjim zgorevanjem dodanih več delovnih točk za optimalno porabo goriva. Za režim zaviranja je bila ob upoštevanju minimalne zavorne sile glede na motor/črpalko s spremenljivo delovno prostornino in stanje napoljenosti baterije izbrana strategija s porazdelitveno krivuljo »I« na osnovi kritične zavorne moči z_{min} , ki zagotavlja popolno rekuperacijo zavorne energije. Na preizkuševališču je bila uporabljena metoda ciklične porabe goriva pri določeni hitrosti, pospešku in pojemku na značilnem odseku poti.

Večina raziskav strategije upravljanja energije za WDHHV je danes še v fazi simulacij, kar pa ne zadošča za praktično uporabo. V predstavljeni raziskavi je bila zato zasnovana strategija upravljanja energije na osnovi teoretične analize WDHHV. Nato je bilo postavljeno preizkuševališče za določanje porabe goriva pri predlagani strategiji upravljanja energije. Motor z notranjim zgorevanjem je bil na preizkuševališču simuliran z elektromotorjem. Električna energija, ki jo je rabil motor, je bila pretvorjena v porabo goriva motorja z notranjim zgorevanjem na razdalji 100 kilometrov.

Poraba goriva, določena v tej raziskavi, je bila primerjana s porabo goriva prototipnega vozila. Za WDHHV je bilo ugotovljeno, da predlagana strategija upravljanja energije učinkovito zmanjša porabo goriva za več kot 24,0 %, ne da bi to vplivalo na dinamične zmogljivosti vozila. Poraba goriva v ciklu *Federal Urban Driving Schedule* (FUDS) je bila v primerjavi s ciklom *Extra Urban Driving Schedule* (EUDC-1) manjša za 4,73 % zaradi pogostih zagonov in zaustavitev, ki so značilne za cikel FUDS. Energijo je bilo mogoče v celoti rekuperirati in nato izkoristiti v naslednji fazi, poraba goriva pa se je učinkovito zmanjšala.

Raziskava je imela tudi določene omejitve. Zasnova preizkuševališča uvaja določeno napako zaradi simulacije motorja z notranjim zgorevanjem z elektromotorjem. Za povečanje praktične uporabnosti raziskave bodo opravljene nadaljnje študije strategije upravljanja energije na realnih vozilih.

Za vozni režim WDHHV je bila zasnovana strategija vodenja s sledenjem moči na osnovi krivulje moči za optimalno porabo goriva. Za zavorni režim je bila izbrana strategija s porazdelitveno krivuljo »I« na osnovi kritične zavorne moči z_{min} . Rezultati poskusov kažejo, da predlagana strategija upravljanja energije v obeh režimih izpolnjuje zahteve glede dinamičnih zmogljivosti vozila, poraba goriva pa je v primerjavi s prototipnim vozilom manjša za 24,0 %, kar potrjuje učinkovitost predlagane strategije. Rezultati raziskave bodo tako dobra osnova za nadaljnje preskuse z realnimi vozili.

Ključne besede: hidravlično hibridno vozilo s kolesnimi pogoni, strategija vodenja s sledenjem moči, strategija porazdelitve zavorne sile, vozni cikel, poraba goriva, preizkuševališče