

Analiza izgub moči in eksperimentalna metoda za določanje upora pri električnih dvigalih

Radomir Đokić^{1,*} – Jovan Vladić¹ – Tanasije Jojić¹ – Hotimir ml. Ličen²

¹Univerza v Novem Sadu, Fakulteta tehniških znanosti, Srbija

²TRC PRO, Srbija

V članku je predstavljen eksperimentalni postopek za določanje izgub in faktorja izkoristka dvigalnih naprav v odvisnosti od relativne obremenitve kabine pri obratovalnih pogojih. Opravljena je bila analiza virov upora oz. izgub moči pri vertikalnih dvigalnih napravah. Najpomembnejši vir izgub so polžasti reduktorji ter sistemi vodil za kabino in protiutež, pri čemer ima vpliv tudi vrsta vodilnih elementov. Poseben problem predstavljata spreminjanje stanja kontaktnih površin (med vodilnimi tirnicami in drsnimi čevlji) med uporabo ter ekscentrična obremenitev kabine. Rezultati opravljenih meritev so bili analizirani za opredelitev odvisnosti faktorja izkoristka dvigalne naprave od relativne obremenitve kabine.

Glavni namen študije je razvoj univerzalne eksperimentalne metode za določanje skupnega upora pri električnih dvigalih s polžastimi reduktorji. Cilj je raziskava in razvoj metode za praktično ocenjevanje stanja obstoječih dvigal v okviru rednih pregledov. Raziskava oz. njeni rezultati bodo uporabni tudi kot podlaga za izbiro optimalnih parametrov pri projektiranju dvigal.

Predstavljena eksperimentalna metoda vključuje izvedbo meritev na potniškem osebnem dvigalu z nazivno nosilnostjo 320 kg, največjo hitrostjo dviga 1,2 m/s in dvižno višino 28 m, katerega pogonski mehanizem je asinhronski elektromotor s polžastim reduktorjem. Eksperimenti oz. rezultati meritev so pokazali, da je upor pri dvigalih mogoče določiti na pogonskem stroju v strojnici dvigala. S prilagojeno merilno opremo je tako mogoče izmeriti celotni (ekvivalentni) upor proti dviganju za različne obremenitve in višine kabine. Eksperiment omogoča neposredne meritve upora v primeru, ko navor bremena presega torni navor, ter meritve upora za inverzno razmerje med omenjenima navoroma pri t. i. samozapornih pogonih. V članku so predstavljene izmerjene spremembe navora na gredi (vztrajniku) pogonskega motorja dvigala. Merilna naprava ob začetku gibanja registrira nenaden porast navora, ki ga je mogoče pripisati dinamičnim vplivom, kot je pospeševanje/zaviranje translacijskih in rotacijskih mas dvigalnega sistema. V stacionarnih razmerah je dosežena razmeroma stabilna vrednost celotnega navora, ki izhaja iz vsote dviganja »relativnega« bremena kabine in skupnega upora, reduciranega na motorno gred.

Iz raziskav in meritev sledi sklep, da odvisnost celotnega izkoristka dvigala od faktorja obremenitve kabine ni linearna. S povečevanjem relativne obremenitve kabine, tj. z odmikanjem faktorja obremenitve kabine od faktorja teže protiuteži, se poveča tudi vrednost celotnega faktorja izkoristka dvigala. Eksperiment predstavlja edinstveno metodo za določanje skupnih izgub z meritvijo navora na gredi (vztrajniku) pogonskega motorja.

Posebnost članka je v obravnavi metode za opredelitev celotnih izgub pri električnih dvigalih s polžastim reduktorjem, kjer sta prisotna dva tokova moči – od pogonskega motorja na pogonsko jermenico in obratno (odvisno od tega, ali motor deluje v motorskem ali generatorskem načinu). Poseben primer so samozaporni prenosniki.

Predstavljena raziskava bo v prihodnje lahko uporabna za ocenjevanje stanja obstoječih dvigal z meritvami, npr. med rednimi pregledi, ter kot podlaga za projektiranje učinkovitejših dvigalnih sistemov z ozirom na optimalne parametre, varčevanje z energijo, vzdrževanje itd.

Ključne besede: električna dvigala, upor vodilnih tirnic in pogonskega mehanizma, določitev izkoristka