

HYDROMOBIL – NÁVRH MECHANICKO-HYDRAULICKÉ REKUPERACE KINETICKÉ ENERGIE AUTOMOBILU

Konstrukce

Autor: Bc. Michal Stodolák (stolik.m@seznam.cz)

Školitel: prof. RNDr. Ing. Josef Nevrlý, CSc.

Formulace řešeného problému

Cílem diplomové práce bylo navrhnout a zkonstruovat funkční prototyp experimentálního vozidla s hydraulickým pohonem založeným na systému mechanicko-hydraulické rekuperace kinetické energie. Vozidlo bylo osazeno hydraulickými prvky od firmy Bosch Rexroth, která financovala celý vývoj a výrobu prototypu (hydromobilu). Technická a vývojová analýza problému: Protože vozidlo mělo být prezentováno na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně 2011, kde sloužilo jako výstavní exponát. Bylo nutné, aby doba jízdy byla minimálně pět minut. Dále pak bylo potřeba zajistit plynulý pohyb a relativně malý poloměr otáčení hydromobilu. Výstavní plocha byla poměrně malá, proto bylo důležité dodržet dané parametry. Nejprve bylo nutné navrhnout vhodný hydraulický systém, poté následovala tvorba systému pohonu a analytické ověření jeho účinnosti. Dalším krokem bylo zhotovení 3D modelu, kde bylo řešeno rozmístění jednotlivých prvků hydraulického systému, konstrukčních částí jako je zavěšení kol, systém řízení a druh použitých brzd. Následně byla provedena optimalizace celé konstrukce z pevnostního hlediska. Poslední fáze byla samotná výroba vozidla a jeho uvedení na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně.

Cíl práce

Hlavním cílem práce byl návrh experimentálního vozidla s hydraulickým pohonem založeným na systému mechanicko-hydraulické rekuperace kinetické energie. Vozidlo využívá tlakovou energii kapaliny z hydraulicko-plynového vakového akumulátoru při rozjezdu a pohybu vozidla.

Na celém projektu se v souladu se zadáním svou diplomovou prací podílel kolega Bc. Martin Mikula. Ten měl za úkol návrh hydraulického systému a rozmístění jednotlivých hydraulických prvků na vozidle, návrh a výpočet pohonu a jeho pevnostní kontrolu. Proto byla na celém projektu nutná úzká spolupráce s kolegou, aby bylo dosaženo společného hlavního cíle práce.

Dílčí cíle

- návrh a konstrukce karoserie a její upevnění k rámu
- návrh konstrukce řízení
- umístění servopohonů a výpočet sil potřebných k brzdění
- MKP analýza nosného rámu, karoserie a jednotlivých částí

Závěr

Byl vytvořen funkční model popelářského vozu (hydromobilu) vybaveného dálkovým ovládním. Byl vyroben v přibližném měřítku (1:2,5) vůči realitě. Výsledné provedení v porovnání s velikostí postav lze vidět na obrázku prvním. Pohon zajišťuje axiální pístový hydromotor disponující maximálním krouticím momentem 88 Nm při 350 bar. Tlaková kapalina (minerální olej Mobil DTE 25) je uložena ve třech hydraulicko-plynových vakových akumulátorech o celkovém objemu 60 l. Pohon byl současně navržen Bc. Martinem Mikulou v jeho diplomové práci (Hydromobil – návrh hydraulické části a převodu).

Pro mechanickou konstrukci vozu byly voleny běžně dostupné ocelové konstrukční materiály a polotovary, které byly cenově dostupné.

Zhodnocení hlavního cíle práce:

Hlavním cílem projektu bylo vytvoření funkčního prototypu modelu popelářského vozidla, který by prezentoval systém hydraulické rekuperace brzděním. Tento cíl se pod časovým tlakem podařilo splnit a hydromobil byl úspěšně prezentován na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně 2011 na výstavní ploše firmy Bosch Rexroth.

U hydromobilu se povedlo dosáhnout dojezdu 600 m při rychlosti 5 km/hod, která byla z důvodu bezpečnosti omezena použitím škrtkové clony. Dále bylo docíleno minimálního poloměru otáčení 2,5 m.

Hydromobil se objevil v technickém časopise a televizních vysílání, např. v Technickém týdeníku, kde byl publikován v šestém vydání roku 2012 pod názvem HYDROMOBIL: SNÍŽENÍ SPOTŘEBY, EXHALACÍ A OPOTŘEBENÍ BRZD. Dále byl vysílán v pořadu české televize Týden v Regionech (Brno) a ve futurologickém magazínu Milénium od stejné televize.