

УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ
ВИЈЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА – ПОДГОРИЦА

ОВДЕ

ПРЕДМЕТ: *Извештај о прегледу и оцени магистарског рада*

Одлуком Вијећа Машинског факултета бр. 2398 од 08.10.2019. године, именовани смо у Комисију за преглед и оцјену магистарског рада кандидата *Ивана Бркановића, спец. друмског саобраћаја*, под насловом:

“ПЕРФОРМАНСЕ ВОДОНИЧНИХ ГОРИВНИХ ЋЕЛИЈА ЗА ПОГОН ДРУМСКИХ ВОЗИЛА”

На основу прегледаног магистарског рада и увида у услове утврђене Законом о високом образовању и Статутом Универзитета Црне Горе, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Магистарски рад кандидата Ивана Бркановића, спец. друмског саобраћаја, под насловом: **“ПЕРФОРМАНСЕ ВОДОНИЧНИХ ГОРИВНИХ ЋЕЛИЈА ЗА ПОГОН ДРУМСКИХ ВОЗИЛА”** изложен је на 83 странице А4 формата, са 51 сликом, дијаграмом и графиком, и 16 табела. Материјал магистарског рада систематизован је у 8 поглавља:

1. Увод
2. Принцип рада водоничних горивних ћелија
3. Типови водоничних горивних ћелија
4. Перформансе водоничних горивних ћелија
5. Конфигурација система водоничних горивних ћелија у друмским возилима
6. Електрични погон друмских возила са водоничним горивним ћелијама
7. Перспективе примјене друмских возила погоњених водоничним горивним ћелијама
8. Закључак

1. КРАТАК ПРИКАЗ РАДА

У уводном делу рада анализирана је актуелна енергетска ситуација у свету и, с тим у вези, јасна преоријентација на обновљиве изворе енергије, посебно водоник као енергент будућности и водоничне горивне ћелије.

Потом су, у другом и трећем поглављу, изложени принцип рада и структуралне карактеристике основних типова водоничних горивних ћелија: PEMFC – *Proton Exchange Membrane Fuel Cells* и DMFC – *Direct Methanol Fuel Cells*.

У четвртном поглављу анализирани су, веома детаљно, перформансе горивних ћелија: њихове

термодинамичке карактеристике (енталпија, ентропија и термодинамички степен искоришћења), електротехничке карактеристике (напонске и електричне), као и њихове економске и еколошке перформансе од значаја за примену у саобраћају и транспорту.

Конфигурација система водоничних горивних ћелија у друмским возилима, са посебним освртом на системе напајања и хлађења, изложена је у поглављу 5.

Шесто поглавље посвећено је начинима формирања кластера горивних ћелија у електричним возилима, начинима ускладиштења водоника у њима, као и неопходној пратећој електричној опреми ових возила. На крају поглавља дати су примери данас комерцијално доступних електричних возила са водоничним горивним ћелијама, и њихове основне карактеристике.

У седмом поглављу анализиране су перспективе примене електричних возила са водоничним горивним ћелијама, пре свега са становишта актуелних проблема који ограничавају њихову ширу примену у друмском саобраћају. Разматрани су проблеми везани за пратећу инфраструктуру и цену енергента, за контролу тока радног флуида и термичко управљање системом, као и за деградирајући утицај корозије и нечистоћа у систему на исправан рад погонског агрегата. У практичном погледу, ово је, уз опсежну анализу енергетских, економских и еколошких перформанси горивних ћелија, најзначајнији сегмент магистарског рада. На крају су, да би се перспективе примене водоничних возила могле у потпуности сагледати, дате упоредне карактеристике ових возила са електричним возилима са батеријама. У погледу густине добијене енергије, тежинских параметара возила, времена потребног за напајање "горивом" и аутономије војње, примена електричних возила са водоничним горивним ћелијама делује обећавајуће.

У закључку рада аутор је сумирао резултате својих истраживања.

Обиман преглед коришћене литературе, на крају рада, састоји се од 58 јединица.

2. НАУЧНИ ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања је био да се преиспитају перспективе примене водоничних горивних ћелија у друмским возилима, са аспекта њихових енергетских, економских и еколошких перформанси, узимајући у обзир функционалне проблеме са којима се истраживачи суочавају и компаративне предности овог погона у односу на електрична возила са погоном на батерије.

3. ПРИМЕЊЕНЕ МЕТОДЕ

При изради магистарске тезе коришћене су методе анализе, компарације, класификације, синтезе и генерализације, а посредно и нумеричке методе..

4. ОЦЕНА РЕАЛИЗОВАНИХ ИСТРАЖИВАЊА

Оцена перспектива примене водоничног погона код друмских возила захтева опсежну анализу енергетских, економских и еколошких перформанси различитих типова горивних ћелија. Уз то, морају се узети у обзир и актуелни проблеми у функционисању ове врсте погона, почев од проблема динамичког и термичког управљања системом, до ефеката деградирајућег утицаја корозије и нечистоћа у систему. У светлу недовољно изграђене дистрибутивне инфраструктуре и неизвесне цене водоника као енергента, ови проблеми данас ограничавају масовнију примену

електричних возила са горивним ћелијама у друмском саобраћају. Све наведено је озбиљно анализирано у магистарском раду, на методолошки и квалитативно врло конзистентан начин. Полазна хипотеза о обећавајућој перспективи ове врсте погона возила додатно је оснажена кроз упоређивање њихових перформанси са електричним возилима са погоном на батерије.

5. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

- Магистарски рад “Перформансе водоничних горивних ћелија за погон друмских возила”, кандидата Ивана Бркановића, спец. друмског саобраћаја, урађен је сагласно теми одобреној од стране Вијећа Машинског факултета УЦГ;
- При изради рада кандидат је успешно имплементирао знање стечено на магистарским студијама;
- Кандидат је показао висок степен самосталности и заинтересованости за истраживачки рад;
- Опсежна анализа енергетских, економских и еколошких перформанси возила са погоном на водоничне горивне ћелије, као и проблема који прате примену ове релативно нове технологије у саобраћају, конзистентно спроведена у магистарском раду, представља допринос веродостојној процени могућности шире примене водоничних електричних возила у непосредној будућности.

На основу изложеног, Комисија предлаже Вијећу Машинског факултета да магистарски рад под насловом:

“ПЕРФОРМАНСЕ ВОДОНИЧНИХ ГОРИВНИХ ЋЕЛИЈА ЗА ПОГОН ДРУМСКИХ ВОЗИЛА”

кандидата Ивана Бркановића, спец. друмског саобраћаја, *прихвати и одобри јавну усмену презентацију и одбрану рада.*

У Подгорици, 15.10.2019.

Чланови комисије:

1. Проф. др Владан Ивановић, редовни професор Машинског факултета у Подгорици
2. Проф. др Радоје Вујадиновић, ванредни професор Машинског факултета у Подгорици
3. Проф. др Владимир Пајковић, ванредни професор Машинског факултета у Подгорици

Crna Gora UNIVERZITET CRNE GORE MASHINSKI FAKULTET			
16.10.2019			
Prejeto	Broj	Prihvat	Vrijednost
	2502		