

HODNOCENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Bc. Martin KAPLÍK

Název práce: BATERIOVÉ ÚLOŽIŠTĚ PRO ELEKTRICKÉ VOZIDLO

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel BRABEC, Ph.D.

1. Hodnocení diplomové práce

Hodnocení	výborně	výborně minus	velmi dobře	velmi dobře minus	dobře	neprospěl
Splnění cíle a zadání práce	X					
Kvalita provedené rešerše	X					
Metodika řešení práce	X					
Odborná úroveň práce		X				
Přínos práce a potenciální aplikovatelnost výsledků		X				
Formální a grafická úroveň práce	X					
Osobní přístup studenta	X					

Hodnocení vyznačte x v příslušném políčku.

Výsledné hodnocení vedoucího diplomové práce je dáno celkovým subjektivním hodnocením.

Klasifikace práce v bodě 5 je uvedena slovně, ne číselně ani písmenem.

2. Připomínky a komentáře k diplomové práci

Práce se zabývá tématem návrhu bateriového boxu pro elektrické autonomní vozidlo. Cílem diplomové práce bylo vypracovat rešerši ohledně používaných baterií u hybridních a elektrických vozidel a jejich konstrukčních provedení, doporučit uspořádání bateriových článků a provést konstrukční návrh bateriového boxu. Pro zvolený bateriový box provést rozbor možných namáhání a pevnostní analýzu pomocí metody konečných prvků.

V první části student stanovuje rozšířené cíle diplomové práce, popisuje používané typy elektrických vozidel, bateriových článků a konstrukční provedení bateriových modulů a uložist (boxů). Tuto problematiku autor shrnul přehledně a čerpal z mnoha zahraničních zdrojů.

Následující kapitoly diplomové práce se už zabývají vlastním návrhem bateriového boxu (uložiště). Nejprve byly představeny zvolené články, které student uspořádal do tzv. modulů (14 článků v zapojení 7P2S). Byly navrženy tři možné varianty uspořádání článků do modulu a autor logicky vybral dvě dále použitelné. Dále diplomant prezentoval nutné příslušenství a stanovil pro ně potřebný zástavbový prostor. Následně se mohl zabývat uspořádáním 14 ks modulů v bateriovém boxu. Zde student nastínil mnoho různých variant pro obě zvolená uspořádání článků v modulu. Zvolený návrh uspořádání modulů v bateriovém boxu vhodně provedl na základě optimalizace využití eventuálního zástavbového prostoru. Pro výrobu krytu modulu byla určena metoda pomocí 3D tisku. Pro tuto metodu student vhodně volit tvar i rozměry, dále také aplikoval „výplň“ (odlehčení) pro optimalizaci hmotnosti. Konstrukce bateriového uložistě byla volena jako svařenec profilů

a plechů z hliníkových slitin. Při tvorbě celé konstrukce bateriového boxu kladl student důraz na jednoduchost a praktičnost konstrukce, snadnou vyrobiteľnost a nízké výrobní náklady.

V závěru diplomové práce autor volí tři zatěžující jízdní stavy a provádí jednoduchou pevnostní kontrolu pomocí metody konečných prvků. Jedná se spíše o pevnostní kontrolu použitých profilů, simulovat svarové spoje je komplikované z důvodu ovlivnění oblasti kolem svaru. Z výsledků se zdá, že konstrukce bateriového boxu je předimenzovaná. Jak student ale správně uvádí, při použití profilů o menší tloušťce, je úspora hmotnosti nepatrná a výrazně se zhorší podmínky pro svařování. Jako nejhorší možný případ zatížení by se dal předpokládat náraz vozidla, simulace tohoto stavu by byla spíše pro zajímavost, pracovníci TUL nepředpokládají, že by tato situace při testování experimentálního vozidla nastala. Pro snížení nároků na výkon počítač (hardware) by mohl student upravit simulovaný model do 2D elementů (shell). Takto upravený simulační model by určitě výrazně zrychlil výpočet při dostatečné přesnosti.

Součástí diplomové práce jsou kompletní 3D CAD modely a výrobní výkresová dokumentace bateriového boxu. U výkresové dokumentace mám jen několik určitých připomínek. Bylo použito nelogického číslování výkresů, očekával bych, že hlavní sestava bude mít nejnižší (základní) číslo. Na výkrese č. DP-04-002 chybějí čáry (oddělení) mezi podélnými a příčnými profily (pozice 1 a 2 na podsestavě DP-04-001) a pokud by se opět použily osy symetrie, jako u předchozích výkresů u svařování, tak by bylo mnohem méně zobrazených kót. Na výkrese č. DP-04-003 bych raději také přidal poznámku o vrtání děr společně s výkresem č. DP-04-003. Z důvodu pracnosti a ceny bych zvažoval, jestli je nutné provést svary (viz výkres č. DP-01-002) uvnitř všech „polí“ po celém obvodu. Je jasné, že svar po obvodě základního rámu je nutný z hlediska těsnosti.

3. Otázky k diplomové práci

- Mohl by student porovnat navržený bateriový box, co se týče jeho parametrů (viz str. 24).
- Mohl by student říci, jaký byl počet elementů u výpočtu pomocí MKP a jak dlouho výpočet trval, popř. výkonové parametry počítače, na kterém simulace proběhla.
- Jak je v diplomové práci upozorněno, jedná se pouze o provizorní bateriové úložiště určené k prvnímu testování autonomního vozidla. Máte informace, jaký typ článků se plánuje využít ve druhé generaci bateriového boxu, a jak se tedy mohou změnit jeho parametry?

4. Vyjádření vedoucího diplomové práce k výsledku kontroly provedené antiplagiátorským programem v systému STAG

Kontrola byla provedena pomocí systému STAG a nabyly nalezeny žádné problémy.

5. Klasifikace vedoucího diplomové práce

Celková struktura a úprava diplomové práce je na velmi dobré úrovni (obsahově i graficky). Práce je přehledná a srozumitelná. U autora bych hlavně ocenil používání zahraniční literatury a samostatnost při řešení diplomové práce. Práce splňuje všechny cíle, a proto ji doporučuji k obhajobě. Navrhuji tuto práci klasifikovat stupněm **výborně (1)**.

V Liberci, dne 23. 6. 2020


.....
podpis vedoucího diplomové práce