



Oponentní posudek disertační práce

Uchazeč: Ing. David KRUTÍLEK

Název disertační práce: NUMERICKÁ ANALÝZA ÚČINKU BLESKU NA MALÉ LETADLO

Oponent: doc. Ing. Libor DRAŽAN, CSc,

**Pracoviště opontenta: Katedra komunikačních technologií, elektronického boje a radiolokace,
Fakulta vojenských technologií
Univerzita obrany**

Oponent se v posudku vyjádří dle Studijního a zkušebního řádu VUT zejména:

- a) k aktuálnosti tématu disertační práce,*
 - b) zda disertační práce splnila stanovený cíl,*
 - c) k postupu řešení problému a k výsledkům disertační práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda,*
 - d) k významu pro praxi nebo rozvoj oboru,*
 - e) k formální úpravě disertační práce a její jazykové úrovni,*
 - f) zda disertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona,*
 - g) zda student prokázal nebo neprokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a zda práce splňuje nebo nesplňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru. Bez tohoto závěru je posudek neplatný.*
- Ke každému z níže uvedených bodů je nutno doplnit stručný komentář.*

Ad a) Aktuálnost tématu disertační práce

Téma disertační práce je velmi aktuální.

Komentář:

Zkoumaná problematika odolnosti letadel proti účinkům blesků a elektromagnetických polí velké intenzity je velmi aktuální, protože u moderních letadel dochází z mnoha důvodů k nahrazování kovových plášťů letadel částečně nebo zcela moderními kompozity, které však vykazují výrazně jiné elektrické vlastnosti. Pro posuzování bezpečnosti takových letadel z hlediska jejich odolnosti proti účinkům blesků a elektromagnetických polí velké intenzity však není provedena dostatečná standardizace měřících metod a postupů pro stanovení kritérií bezpečného provozu. Z tohoto důvodu jsou jakékoliv poznatky v této oblasti velmi cenné.

Ad b) Splnění stanoveného cíle disertační práce

Cíl disertační práce byl splněn.

Komentář:

Dizertant si stanovil v práci dva cíle:

1. Vypracování metodiky numerické a experimentální charakterizace kompozitního materiálu. Splnění tohoto cíle je podrobně popsáno v kapitole 3 nazvané „Experimentální charakterizace elektromagnetické ochrany letadel“, ve které se dizertant zaměřil na měření stínící účinnosti kompozitních materiálů a na stanovení mechanické ochrany a odolnosti proti úderu blesku.
2. Vypracování metodiky numerické a experimentální analýzy úderu blesku. Splnění tohoto cíle je podrobně popsáno v kapitole 4 nazvané “ Účinky bleskového výboje: Numerická analýza kompozitní nosové části EV-55“, ve které dizertant provedl srovnání simulací kompozitní nosové části se simulací standardního kovového provedení nosové části.

Ad c) Postup řešení problému a výsledky disertační práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda

Postup řešení problému a výsledky disertační práce jsou nadprůměrné.

Komentář:

Při řešení disertační práce dizertant provedl teoretický rozbor problematiky úderu blesku do letounu z hlediska leteckých norem. Dále se podrobně věnoval elektromagnetickým vlastnostem a modelům kompozitních materiálů. Následně rozebral měřicí metody použitelné pro měření elektromagnetických vlastností kompozitních materiálů. Na základě výše uvedeného rozboru si dizertant stanovil cíle disertační práce, které naplnil v dalších kapitolách práce. Postup dizertanta považuji za správně zvolený.

Za přínos dizertanta ve zkoumané problematice považuji návrh metody měření vzorků elektromagnetických vlastností kompozitů, její ověření a praktické změření 25 vzorků běžně používaných nebo nových perspektivních kompozitů. Získané výsledky mohou být použity pro kalibraci numerických modelů kompozitů a následně k simulaci účinků blesku a elektromagnetických polí velké intenzity na kompozitní letadla. Změřené vzorky kompozitních materiálů dizertant podrobil reálným zkouškám na bleskovém simulátoru, které potvrdily závěry z měření jejich elektromagnetických vlastností.

Dalším přínosem dizertanta je sestavení a ověření zjednodušeného modelu nosové části letounu při úderu blesku pro různé potahy a konfigurace zemních vodičů a definování hranic přeskoků výboje na vnitřní instalaci.

Ad d) Význam pro praxi nebo rozvoj oboru

Význam pro praxi nebo rozvoj oboru je nadprůměrný.

Komentář:

Standardizace v oblasti odolnosti kompozitních materiálů proti účinkům blesků a elektromagnetických polí velké intenzity používaných pro konstrukci letadel není dostatečně rozvinutá. Z tohoto důvodu jsou získané poznatky podpořené měřeními a reálným testováním odolnosti těchto materiálů velmi cenné.

Ad e) Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň je nadprůměrné.

Komentář:

Text disertační práce je napsán srozumitelně, s logickou posloupností, s minimem překlepů a bez gramatických chyb.

Dílčím nedostatkem je v česky psané práci použití anglických popisů a komentářů ve většině obrázků a grafů.

Ad f) Disertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona

Disertační práce podmínky uvedené v § 47 odst. 4*) zákona č. 111/1998 sb. o vysokých školách splňuje.

()(4) Studium se řádně ukončuje státní doktorskou zkouškou a obhajobou disertační práce, kterými se prokazuje schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje nebo k samostatné teoretické a tvůrčí umělecké činnosti. Disertační práce musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky nebo výsledky přijaté k uveřejnění.*

Ad g) Prokázání tvůrčí schopnosti studenta v dané oblasti výzkumu a zda práce splňuje nebo nesplňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru.

Doktorand prokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a práce splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru.

Komentář:

V průběhu řešení disertační práce byly získány cenné výsledky v problematice hodnocení elektrických vlastností kompozitních materiálů používaných v letectví a byly navrženy modely pro posuzování průniku elektromagnetických polí velké intenzity pod opláštění kompozitních letadel.

Celkové hodnocení:

Předložená disertační práce je zpracována na nadprůměrné úrovni a přináší nové poznatky v oblasti odolnosti kompozitních materiálů proti účinkům blesků a elektromagnetických polí velké intenzity. Jádrem disertační práce bylo podle mého názoru dostatečně publikováno.

Otázky oponenta:

Definujte veličinu „Action integral“ uvedenou v Tab.1.1 a Tab.3.4 a vysvětlete její fyzikální význam.

Disertační práci k obhajobě

☒ doporučuji

☐ nedoporučuji.

Dne: 11.02.2022

Podpis: