

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Testování pájitelnosti bezolovnatých slitin metodou smáčecích vah</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Iva Králová</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra elektrotechnologie
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jiří Starý, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Vysoké učení technické v Brně, FEKT, ústav elektrotechnologie

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Předložená práce svým zadáním patří do kategorie technologických se širším matematickým aparátem a požadavky na rozsáhlá měření a vyhodnocení výsledků.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Předložené práce splňuje zadání. Poměrně podrobně rozepisuje metody měření smáčivosti i pájitelnosti povrchů s výpočtem povrchových napětí. V práci studentka navrhla novou metodu měření pájitelnosti pokovených otvorů DPS a provedla rozsáhlá experimentální měření s vyhodnocením a diskuzí některých poznatků. Součástí práce je i výhled v pokračování a zdokonalení metodiky měření. Dle předložených výsledků je zřejmé, že předložená práce byla nejen splněna, ale i v mnohých směrech překročena.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení lze charakterizovat jako správný od teoretického rozboru dané problematiky, přes návrh metod měření povrchového napětí, destruktivního a nedestruktivního testování smáčivosti povrchů a defektů souvisejících s procesem strojního pájení vlnou. Je nutno ocenit nejen návrh a realizaci nové metodiky měření smáčivosti, ale i rozsáhlá měření v bezolovnaté pájce různých pracovních teplot, rozdílných tavidel a zejména rozdílných vzorků měděných trubiček. Vyhodnocení dosažených výsledků a závěry jsou správné, stejně tak i další náměty v pokračování.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Studentka podrobně rozepsala metody měření povrchového napětí aplikovala poznatky získané studiem do návrhu metodiky a realizaci měření. Předložená práce je na velmi dobré odborné úrovni. Menším nedostakem je chybné vysvětlení rovnice (2). Nutno ocenit široký záběr řešené a dosud nedostatečně probádané problematiky týkající se smáčivosti pokovených otvorů jak z konstrukčního, tak i technologického hlediska.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a jazyková úroveň práce na výborné úrovni. Snad jen drobná připomínka k v práci používané skrzděrové montáži. Vhodnější by bylo používat zástrčná nebo vývodová montáž ev. montáž do průchozích otvorů. Rozsah práce 69 stran je v rámci obvyklých doporučení.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
--	--------------------

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Z hlediska rozsahu řešeršní činnosti a literárních citací mnohých renomovaných autorů je zřejmé, že se autorka diplomové práce velmi dobře vypořádala s odbornou problematikou smáčení povrchu roztavenou pájkou a metodami pro měření smáčivosti. 94 citací převyšuje obvyklý rozsah diplomových prací, přičemž u jedné z nich je studentka spoluautorkou (citace 79). Bibliografické citace jsou úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

#### **Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Studentka prokázala odborné znalosti i zaujetí danou problematikou v realizaci nové metodiky měření smáčivosti pokovených otvorů. Následně se z diplomové rýsuje poměrně zajímavá oblast dalšího rozvoje této metodiky od poměrně velkých průměrů testovaných měděných trubiček až po možný vývoj modifikované metodiky pro měření smáčecích charakteristik. Zajímavé by mohlo být i ev. využití selektivní minivlny u reálných vícevrstvých DPS apod.

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Vysoce hodnotím odbornou erudici, zaujetí danou problematikou, návrh metodiky, výběr materiálů a uspořádání pracoviště. Pozitivní je rozsáhlé měření a odborné vyhodnocení smáčecích charakteristik i diskuze dosažených výsledků s návrhem dalšího vylepšení metodiky. Drobné připomínky nejsou na úkor celkového hodnocení práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

#### **Otázky k obhajobě:**

- 1) Existuje dle vašeho pozorování závislost mezi tepelnou kapacitou trubičky a výškou navzlínání pájky a překročením nulové osy (vztlakové síly, korigované nuly) při hloubce ponoru 1 mm ve vašich experimentech?
- 2) Na grafech je popisovaná osa y jako smáčecí síla. Neměl by to být přesněji rozdíl mezi smáčecí silou a silou vztlakovou. Prosím vysvětlete.

Datum: 30.5.2022

Podpis: