

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Záběhová fáze povlakovaných třecích dvojic</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>František Švehla</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav materiálového inženýrství
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Tomáš Vítů, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra řídicí techniky FEL ČVUT

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Bakalářská práce byla předložena k obhajobě již v roce 2020, nicméně její obhajoba nebyla úspěšná. V roce 2021 jsem byl vyzván k vypracování posudku revidované bakalářské práce. Nový posudek je zaměřen zejména na hodnocení kvality úprav a odstranění problémů, které byly zmíněny v posudku z roku 2020.</p> <p>Cílem práce bylo zaměřit se na záběhovou fázi tribologických dvojic a zmapovat třecí mechanismy v kontaktu. Studium záběhové fáze je v mnohých případech velmi náročné, je třeba nalézt metodiku umožňující studium kontaktu během třecího procesu a ze získaných výsledků stanovit vývoj opotřebení povrchů, vznik otěrových částic a diskutovat hlavní procesy ovlivňující tření. V případě olejem lubrikovaného kontaktu je třeba stanovit podmínky třecího procesu pomocí Stribeckovy křivky. Taková studie je však poměrně rozsáhlá, vyžaduje kvalitní vybavení a odlišnou metodiku, což zcela jistě přesahuje rámec běžné bakalářské práce.</p>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</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>	
<p>Práce popisuje přípravu povlaku DLC, který byl nanesen na oba testované povrchy – rovinný vzorek i testovací kuličku. Metodika tribologického testování byla zvolena tak, aby bylo možné alespoň částečně popsat děje probíhající ve fázi záběhu i v ustáleném režimu. V této části oceňuji významné zlepšení kvality práce v porovnání s předchozí verzí odevzdané v roce 2020.</p>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>částečně vhodný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Pro popis tribologických vlastností povlaků byla zvolena typická metodika. Po nanesení povlaků na substráty byly provedeny základní analýzy mechanických vlastností (tloušťka, adheze), poté byly provedeny testy tření na suchu i v oleji a vypočteno opotřebení obou součástí. Pro posouzení mechanismů tření a opotřebení během záběhové fáze by bylo třeba hodnotit výsledky také v průběhu měření, nikoli jen na jeho konci. Toto však vyžaduje rozsáhlejší testovací vybavení a rozsah nutných měření pravděpodobně přesahuje požadavky kladené na bakalářskou práci.</p>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Cílem práce bylo studium záběhové fáze třecí dvojice, výsledky byly však hodnoceny až na konci testu, tedy po 1000 cyklech. Ve výsledcích je zřetelné, že ve většině testů došlo k porušení povlaku na kuličce, k čemuž pravděpodobně dochází v počátečních fázích měření, kdy je kontaktní tlak nejvyšší. Autor diskutoval záběhovou fázi z grafu průběhu koeficientu tření, bylo by však třeba studovat také postupný vývoj opotřebení obou součástí a další jevy v kontaktu. Oceňuji, že se student v revidované verzi práce více zaměřil na záběhovou fázi, čímž naplnil zadání práce, nicméně pro podrobnější studium by bylo třeba zvolit lepší metodiku. Podrobná studie záběhové fáze by však byla poměrně rozsáhlá a velmi pravděpodobně by překračovala doporučený rozsah bakalářské práce.</p>	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**B - velmi dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Po formální stránce je práce zpracována uspokojivě. Rozsah práce odpovídá požadavkům kladeným na bakalářskou práci. Oceňuji minimální počet pravopisných chyb v textu a použití automatických formátů a číslování obrázků, tabulek a rovnic ve zdrojovém souboru bakalářské práce.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*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.*

Ze seznamu doporučené literatury student nepoužil jeden ze zdrojů, nicméně volba referencí je na velmi dobré úrovni. Student prokázal schopnost vyhledávat a analyzovat relevantní recenzované zdroje informací a vhodně je použít k tvorbě rešerše. Na druhou stranu by bylo vhodné využít tyto zdroje jako podporu argumentů v diskusi a v závěru. Experimentální část neobsahuje žádné citace či odkazy.

**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.*

Student se v revidované verzi práce více zaměřil na záběhovou fázi třecího procesu, nicméně dostupné vybavení a zvolená metodika nedovolila provést hlubší studii vývoje tření a opotřebení během prvních cyklů, což je pro studium záběhu poměrně důležité. Provést takovou studii však pravděpodobně přesahuje rámec běžné bakalářské práce. Oceňuji dobrou úroveň informačních zdrojů použitých pro rešerši.

**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.*

Prosím o zodpovězení těchto otázek:

1. Lze uspokojivě vysvětlit rozdíly v naměřené šířce třecí stopy a rozměrů vrchlíku na testovací kuličce (Obrázky č. 17 – 20)?
3. Z obrázků testovacích kuliček je patrné, že k porušení povlaku na kuličce dochází již při nízkém zatížení, a to nejen v testech na suchu, ale také v oleji (Obrázky č. 17, 18, 22). Proč k tomuto dochází?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 20.8.2021

Podpis:

