POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Vývoj odlitku převodovky z vysokopevnostní Al slitiny**
Jméno autora:	**Jindřich Zeman**
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav strojírenské technologie
Oponent práce:	Vlastimil Kolda
Pracoviště oponenta práce:	Mecas ESI s.ro.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **náročnější**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání závěrečné práce považuji za náročné, neboť se týká v podstatě kompletního procesu výroby dílu převodovky motocyklu, a to včetně návrhu konstrukce dílu, volby a ověření vhodného materiálu, návrhu technologie výroby formou numerické simulace a její optimalizace v několika iteracích. Následně pak samotného odlití obou částí převodovky až po její zamontování do závodního motocyklu a ověřením funkčnosti v provozu. Ke splnění všech cílů bylo třeba prokázat značné schopnosti a zvládnout velké množství teorie, ať už z pohledu materiálu, slévárenské výroby nebo numerické simulace.

Splnění zadání **splněno**

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.

Zadání práce bylo splněno. Pro výrobu skříně převodovky byl zvolen materiál dle provozních požadavků. Na základě prvotní simulace tuhnutí byla pro oba díly skříně převodovky zvolena technologie (nálitky, vtoková soustava) a ta následně s využitím simulace optimalizována až k vyhovujícímu stavu. Mezikrok, kdy pro kompletní technologii byla ještě provedena simulace bez proudění, považuji za zbytečný. Nicméně nakonec po odlití a následných operacích obrábění byla správná funkce odlitku/součásti potvrzena. Oceňuji zejména množství práce (hledání vhodného materiálu a způsobů tep. zpracování, studii vyrobitelnosti a návrh technologie, výpočty, výrobu modelu, zkoušky kvality dílu)

Zvolený postup řešení **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Metodika řešení byla zvolena v souladu se zadáním práce. V první fázi šlo o hledání a ověření vhodného materiálu a způsobu výroby. Následně ověření proveditelnosti výroby a konstrukční úpravy součástí. Technologická příprava výroby se zahrnutím virtuálního optimalizačního procesu před samotnou výrobou. Začlenění technologie 3D tisku pro výrobu modelu odlitku, a nakonec vlastní výroba a následné ověření kvality výroby formou nedestruktivních i destruktivních zkoušek. Nakonec dokončovací práce a montáž převodovky do motocyklu.

Odborná úroveň **A - výborně**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Práce dosahuje vysoké úrovně odbornosti. Diplomant prokázal schopnost využití teoretických znalostí o slitinách hliníku a jejich vlastnostech. Dokázal rovněž v praxi využít znalostí technologické přípravy výroby odlitku. Nakonec odbornou úroveň nejlépe ilustruje fakt, že vyrobenou součást se podařilo úspěšně odzkoušet nejen zátěžovým testem po zamontování převodovky do motocyklu, ale i úspěšným absolvováním závodu.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **A - výborně**

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

Správná práce s textem, nadpisy a tabulkami. Celý proces je dobře doplněn množstvím obrázků ze všech částí práce diplomanta. Pouze u některých obrázků ze simulace by stálo za to odstranit nedůležité nebo nečitelné části obrázků, případně zvětšit stupnici (lze editovat v programu ProCAST).

Výběr zdrojů, korektnost citací **A - výborně**

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.

Diplomant prokázal schopnost vhodně zvolit prameny, ze kterých čerpal. Zdroje jsou v práci správně citovány.

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.

Fakt, že se povedlo na konci práce zkoumanou součást vyrobit, namontovat a ozkoušet, dokonale demonstruje funkčnost zvolených technických řešení. Oceňuji rovněž časovou investici studenta, neboť celý proces, včetně analýzy vzorků materiálu i následně vad vyrobeného odlitku, musel být časově velmi náročný. Celý příběh výroby je v rámci práce z pohledu publikačního výstupu dobře zpracován.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Pan Zeman splnil zadání své diplomové práce na výbornou. Velké množství práce a úsilí, které musel do diplomové práce vložit, bylo korunováno úspěšně vyrobenou skříní převodovky a jejím rovněž úspěšným otestováním v provozu formou účasti na závodu (diplomová práce bohužel nezmiňuje umístění závodníka). Navíc po provozní zkoušce vykazovala převodovka nulový únik oleje, což potvrdilo i správnost technologie výroby součásti. Moc pěkná práce.

Otázka 1. Jak mohou mechanické vlastnosti dílu, snížené přechodem výroby dílu z tlakového na gravitační lití, ovlivnit chování převodovky za provozu.
Otázka 2. V teoretické části rozebíráte vliv jednotlivých prvků a způsoby zlepšení mech. vlastností hliníkových slitin. Jak byla před odlitím zajištěna metalurgická kvalita materiálu?

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

Datum: 30.8.2021

Podpis: Vlastimil Kolda