

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Víceosé obrábění lopatkových kol s využitím CAM
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Jakub Skořepa
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Karel Preis
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	TOPSOLID CZECH, s.r.o.

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Programování 5-ti osých drah pro lopatková (turbínová) kola je velmi náročná práce i pro zkušené programátory a technology. Samozřejmě záleží na použitém CAD/CAM systému. Autor vygenerovaného NC kódu nese velkou zodpovědnost za bezkolizní průběh obrábění na CNC stroji. Z tohoto důvodu hodnotím zadání jako mimořádně náročné.	

<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>	
Zadání DP bylo splněno. Čtenář DP se dozví všechny potřebné kroky pro výrobu lopatkových kol. Od přípravy 3D modelu, definice polotovaru, přípravy nástrojů i upnutí, volbu obráběcích strategií, vlastní obrobení až po kontrolu výrobku.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor DP šel od začátku správným směrem k dosažení zadaného úkolu. To bylo dáno i zvoleným CAD/CAM systémem. Nejprve si připravil 3D model a vytvořil všechny pomocné hladiny pro následní obrábění. Při volbě obráběcích strategií prokázal výbornou znalost software. Autor se nenechal zaskočit avizovanými kolizními stavy a správně vyhodnotil, že může pokračovat dál.	

<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>	
Autor DP prokázal odborné znalosti v programování v CAD/CAM systému a všechny doporučení v závěru DP jsou praktické. Např. doporučení „soudečkového nástroje“ svědčí o autorově přehledu a orientaci v problematice.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a jazyková úroveň je odpovídající DP. Rozsah DP korespondoval se zadáním a autor v DP popsal všechny jednotlivé kroky své práce.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>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.</i>	
Vlastní výsledky i úvahy jsou jasně formulované. Převzaté prvky byly řádně odlišeny uvedením pořadového čísla příslušného zdroje. V seznamu použitých zdrojů byly všechny odkazy funkční. Jediné, co jsem trochu postrádal byl odkaz na popsanou strategii hrubování označenou jako „Dle Morishige“, jelikož označení [31] odkazuje na „Chuang“, kde navíc chybí online	

link, takže čtenář DP strategii nedohledá.

#### **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.*

Pozitivně vnímám fakt, že autor DP zvolil různé strategie a podmínky obrábění pro jednotlivé lopatky, aby dokázal porovnat a vyhodnotit výslednou kvalitu povrchu i čas obrábění. Autorova úvaha nad časem výroby a komerčním vzhledem výrobku mě mile překvapila a následné rozhodnutí dalšího postupu svědčí o autorově schopnosti rozhodnout se. Zajímavý zlom DP byl ve chvíli, kdy autor zjistil, že nelze vygenerovat NC kód kvůli překročení limitu osy B a tak autor musel ručně opravit všechny nájezdové body jednotlivých drah nástroje, aby mohl vůbec NC kódy znovu vygenerovat.

Závěrečná analýza výrobku provedená dostupnými zařízeními, umožnila autorovi DP, navrhnout optimalizaci jednotlivých fází obrábění kola.

### **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.*

Zvláště oceňuji odvalu autora pustit se do reálné výroby lopatkového kola na CNC stroji, jelikož 5-ti osé programování v CAD/CAM systémech se považuje za TOP dovednost. Nést zodpovědnost za vygenerované NC kódy není snadné, jelikož není vždy jisté, že se stroj bude vždy pohybovat předpokládaným způsobem. O čemž také napovídá i ruční zásah autora do vygenerovaného NC kódu, aby přidal na začátek programu odjetí stroje do referenční pozice. Vytyčení cíle DP byly plně z mého pohledu dosaženy.

#### **Případné otázky k obhajobě:**

1. Popište výhody použití „soudečkového“ nástroje při obrábění lopatkových kol.

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

Datum: 20.8.2022

Podpis:

