

Oponentní posudek bakalářské práce

Jméno studenta: Ondřej Bublík

Oponent bakalářské práce: Ing. Luboš Kroft

Název: Konstrukce upínacího přípravku pro skupinu konstrukčních dílců v SW Catia V5

I. Cíl práce a jeho naplnění

Hodnocená bakalářská práce obsahuje všechny zadané kapitoly, avšak jejich naplnění není vždy zcela správné.

II. Obsahové zpracování a přístup k řešení

Předložená bakalářská práce se zabývá konstrukcí přípravků pro určitou skupinu typových výrobků. Konstrukce přípravků je z pohledu zproduktivňování výroby aktuální problematikou. Jeho vhodné použití a správné technické řešení vede ke zvyšování ekonomické výhodnosti výroby, a tím zvýšení konkurenceschopnosti podniku.

Úvod práce obecně popisuje obrábění a snaží se vysvětlit důvod použití přípravků při výrobě. V této části autor odstranil největší nedostatky a kapitola je tedy v pořádku.

V teoretické části jsou popsány přípravky, jejich rozdělení dle účelu, použitelnosti a způsobu vyvození upínací síly. Následuje popis zásad uložení. Autor opravil velkou část technologických nedostatků, avšak některé chyby vytýkané u předchozí práce přetrvávají. Například autor detailně rozpracovává univerzální přípravky, jako jsou svěráky a sklíčidla. Práce tedy navozuje dojem, že se autor bude zabývat jejich optimalizací nebo konstrukcí to autor dále používá pouze v jedné variantě řešení a takto detailní rozpracování je nadbytečné. Naopak konstrukci speciálních skupinových přípravků, což je hlavní náplní této práce, se autor v teorii opět zabývá pouze okrajově.

Druhá část teorie je zaměřená na zásady uložení a její zařazení je správné. Opět autor nejzásadnější terminologické chyby odstranil, ale i zde některé technologické nedostatky přetrvávají jako např. tvrzení, že všechny přípravky by měly být tepelně zpracovány a následně broušeny. Toto tvrzení není pravdivé a autor tento postup, dle přiložené výrobní dokumentace, neuplatňuje ani na svůj přípravek.

Praktická část bakalářské práce obsahuje technologický rozbor zadaných součástí, návrh konstrukce přípravku pro zadané součásti a dále pak rozbor jednotlivých variant přípravku. Kapitola „Technologičnost konstrukce daných součástí“ je zaměřena na tvarový a materiálový

rozbor součástí, což v předchozí verzi práce nebylo zpracováno takřka vůbec. I přesto je v této kapitole z pohledu přesnosti zmíněna pouze výroba otvorů s tolerancí H8, což ale dle přiložené dokumentace není jediný tolerovaný rozměr a zhodnocení z tohoto hlediska nepostihuje zcela složitost výroby zadaných součástí a není tak možné považovat technologičnost konstrukce za zcela správnou.

Kapitola „Návrh a konstrukce přípravku ve variantách pro zadané součásti“ popisuje, jaké plochy se budou obrábět na přípravku a dále způsob ustavení obrobku dle zásad zmíněných v teorii. Pro lepší pochopení, pro jaké operace bude přípravek navrhován, by bylo vhodné lépe zpracovat grafickou část i s lepším vysvětlením, co a jak se bude obrábět. Dále jsou zde počítány řezné síly a z nich vypočítána pevnost upínacích součástí na stříh, což je zcela správný postup. Ani v této verzi práce však kapitola neobsahuje žádné návrhy variant přípravků, což dle názvu bylo očekávané a jedná se tedy o stejnou chybu jako v předchozí verzi práce.

V části návrhu variant je práce zaměřena na vlastní konstrukci upínacího přípravku. Jsou zde provedeny tři varianty řešení. Dále je zde provedeno zhodnocení variant a následně popsány upínací přípravky a proveden popis součástí přípravků zvolené varianty.

Přípravek ve variantě A využívá ustavení pomocí kolíků a upínací sílu v první fázi výroby vyvozuje šroubové spojení, které přes vnější upínku tlačí součást proti tělu přípravku. Pro operaci dělení, kde je třeba odstranit středovou upínku se šroubem, jsou použity vnější mechanické upínky. Tato verze se jeví jako funkční, ale výroba některých prvků je značně komplikovaná, což autor oproti minulé verzi práce správně uvádí. Také je zde komplikovaná změna upnutí mezi jednotlivými operacemi.

Některé nedostatky, které autor uvádí u první verze přípravku, se u druhé varianty B snaží odstranit. Varianta B vychází z obdobného konceptu, tedy upnutí za kolíkové otvory, pro upínací sílu nevyužívá vnější upínku, ale sklíčidlo zabudované uvnitř těla přípravku. Tato verze doznala značné úpravy a autor odstranil největší nedostatky, jako byly nemožnost namontování třetí čelisti a chybně umístěný šroub. Pro operaci dělení je opět síla vyvozena pomocí vnějších vodorovných upínek. Autor uvádí, že zlepšení přístupu k obráběným plochám je díky umístění přípravku na kraj stolu. To je pravda, ale lepší přístup je zajištěn především větší vzdáleností kusu od stolu a poloha přípravku na kraji stolu by mohla přinést další obtíže při výrobě, jako jsou např. najetí do koncových pozic jednotlivých os stroje. Není to však žádná hrubá chyba a druhá varianta se jeví také jako funkční.

Poslední navrhovaná varianta C nedoznala prakticky žádných změn. Je podstatně jednodušší, ale její koncept vypadá funkčně a domnívám se, že je vhodná pro daný typ součástí. Jediné co opět práce neobsahuje je specifikace použité pružiny a ta by mohla při určité konfiguraci snižovat upínací sílu.

Jako velké zlepšení vidím především ekonomické hodnocení variant, kde autor provedl detailní vyčíslení pro jednotlivé varianty. Ekonomické hodnocení by mohlo být provedeno i jinak než metodou kvalifikovaného odhadu, ale pro účely této práce je tento způsob dostatečný. U technického hodnocení není zcela patrné, na základě jakých kritérií bylo hodnoceno, ale autor vyhodnotil, jako nejvhodnější variantu C, s čímž se dá souhlasit.

Dalšími částmi jsou popis upínacího systému a popis součástí přípravku. Vzhledem k tomu že popis upínacích systémů je pouze pro varianty A a B, které autor v zhodnocení nepovažuje za vhodné, nevidím tedy jeho smysl. Pro celkový přínos práce by bylo vhodné rozpracovat výrobní postup pro zvolenou variantu C, jehož součásti jsou popsány v následující kapitole.

Přiložená výkresová dokumentace již neobsahuje hrubé chyby jako v předchozí práci a až na drobné nedostatky, např. jednotný předpis drsnosti Ra 3,2 pro všechny i funkční plochy a dá se označit za použitelnou.

Poslední kapitolou je krátké shrnutí, kde autor pouze popisuje co v daných kapitolách práce najdeme. A druhou částí závěru je zhodnocení přínosů, což je opět výrazné zlepšení oproti první práci.

Práce jako celek působí mnohem lépe i když autor zdaleka neopravil všechny vytýkané nedostatky, které snižují kvalitu celé práce.

III. Formální náležitosti práce a úprava

Práce je členěna do celkem šesti kapitol a několika podkapitol. Rozdělení kapitol je dle metodiky vypracování bakalářské práce. V textu práce jsou drobné chyby, a to jak gramatické, tak i terminologické. Také číslování podkapitol není vždy zcela správné a v rámci jednoho odstavce se autor občas opakuje.

Oproti předchozí práci se nyní již nevyskytují odstavce, které nedávají smysl. A také citování použitých zdrojů doznalo značného zlepšení. Jediný větší nedostatek je z pohledu citování číslování obrázků, které je posunuto, a obrázky nekorespondují s citacemi.

Také celkový rozsah práce je pro letošní rok na hranici splnění zadání. Práce má sice dostatečné množství stran, ale velkou část z nich zabírá grafická část. Ta je v případě konstrukční práce nutná pro lepší pochopení problematiky, avšak nemělo by tomu být na úkor vlastní textové části práce, její struktura se oproti loňskému roku zlepšila jen v některých pasážích a celkový dojem práce je tedy stále slabý.

IV. Otázky, připomínky

1. Na základně jakých kritérií bylo provedeno technické hodnocení jednotlivých variant?
2. Domníváte se, že Vámi zvolený nástroje (ISCAR – SPKD40-42-W32-10) je vhodný pro frézování stěny o maximální výšce cca 13 mm?

V. Slovní hodnocení diplomové práce

Posuzovaná bakalářská práce je na dostatečné úrovni a doporučuji ji k obhajobě.

Navrhovaná výsledná klasifikace (*nehodící škrtněte*) :
výborně
~~velmi dobře~~
dobře
nevyhověl

Místo, dne: 9.6.2018, v Plzni



.....
podpis