

Inovace skládané klikové hřídele pro minibikové motory

Konstrukce

Autor: Bc. Lukáš Doležal (lukas.dol@seznam.cz)

Školitel: Ing. Stanislav Hanuš, Blata s.r.o.

Garant: Ing. Jan Brandejs, CSc. VUT



Formulace řešeného problému

Inovace klikového hřídele představuje především návrh lisovaného spoje pro spojení hlavních čepů s rameny klikového hřídele pro minibikové motory Blata. V současné době se vyrábějí ramena s hlavními čepy v celku z jednoho polotovaru. Jednotlivé části klikového hřídele se pak spojují pomocí lisování ojničního čepu. Při takovéto výrobě vzniká velké množství odpadu. Odhadem přes tři čtvrtiny materiálu z polotovaru přijde při výrobě jednoho ramene do odpadu. Snahou společnosti je snížit náklady a zvýšit efektivitu výroby. Z tohoto důvodu by bylo výhodné vyrábět hlavní čepy a ramena zvlášť a posléze spojit lisováním. Spojení hlavních čepů s rameny pomocí lisování je jedním z požadavků společnosti a bylo voleno především z důvodu jednoduchosti, spolehlivosti a nízké ceny výroby. Společnost má navíc s touto technologií již dlouholeté zkušenosti, získané při lisování ojničního čepu.

Cíl práce

Cílem diplomové práce je návrh a výpočet lisovaného spoje v oblasti spojení hlavních čepů s rameny klikového hřídele, tak aby byl bezpečně přenesen špičkový kroutící moment při maximálních otáčkách motoru. Návrh je omezen požadavkem na zachování vnějších rozměrů klikového hřídele a požadavkem na zachování nakupovaných součástí klikového mechanismu. S ohledem na výrobní možnosti zadavatele navrhnout řešení co nejjednodušší a nejlevnější. Navrhovaného řešení ověřit pomocí MKP analýzy. Zjistit namáhání a deformace v oblasti lisovaných spojů a deformace klikového hřídele jako celku. Z konstrukčního, technologického a ekonomického hlediska porovnat nově navržený a standardně vyráběný klikový hřídel. Na základě výpočtů, analýz a porovnání rozhodnout o výhodnosti a realizovatelnosti nové technologie výroby. Na závěr v případě úspěšného návrhu vytvořit výkresovou dokumentaci.

Závěr

Z provedených rozborů vyplývá, že návrh nové technologie výroby klikové hřídele je realizovatelný, ale nese v sobě několik komplikací. Jedná se o deformaci ojnicního oka, koncentraci napětí v prostoru mezi oky, deformaci klikové hřídele jako celku po slisování a nakonec velikost lisovací síly. V předchozích odstavcích byly navrženy možnosti jak tyto problémy eliminovat. Lze však říci, že všechny vyvstálé komplikace mají jednoho činitele. Jedná se o maximální přesah, který může nastat v krajních případech. A to u obou variant motorů. Významnější jsou však tyto problémy u silnější varianty motoru W50.

Jako mají všechny výše uvedené komplikace jeden společný činitel, tak lze tyto problémy i minimalizovat jediným procesem, tj. vhodným párování součástí. Vhodnou volbou rozměrů jednotlivých lisovaných součástí lze zcela eliminovat případy maximálních přesahů. Vzhledem ke sportovnímu charakteru motoru lze připustit řešení, které je na kraji možností použitých materiálů. Je však nutné vyrobit několik prototypů a na nich ověřit výsledky získané z analýz a výpočtů.

Závěrem práce lze konstatovat, že všechny vytčené cíle práce byly splněny a navržené postupy a řešení mohou přispět k efektivnější výrobě minibiků ve společnosti zadavatele diplomové práce.

Fotografická dokumentace

