

# Požadavky na řezné nástroje

## v automobilovém průmyslu

**Nedávno minulé ekonomická krize vtáhla veškerý automobilový průmysl do jedné z největších recesí v jeho historii. V důsledku pomalého a rozkolísaného ožívání začali výrobci automobilů důsledněji vyžadovat extrémně krátké dodací lhůty vynucené náhlými požadavky trhu. Tisíce komponentů musí být vyrobeny ve velmi krátké době a vysoká produktivita je klíčem k řešení problémů, které rezort autoprůmyslu řeší.**

Firma ISCAR je na toto nelehké období připravena tím, že již dříve vyvinula vlastní nástrojová řešení, která odstraňují nevyrobní časy a rapidně zkracují časy výrobních cyklů s cílem snížit NNK (náklady na kus), a tím zvýšit produktivitu. Masivně byla tato řešení uvedena pod logem 3P (Premium Productivity Products), a představují soubor nových produktivních nástrojů, které v sobě současně zahrnují i výhody nových jakostí karbidů SUMOTEC. Středisko výzkumu a vývoje rozčlenilo metodicky autokomponenty do jednotlivých podskupin dle aplikací obrábění a vyvinulo variantní řešení nástrojů pro jednotlivé skupiny. Jednou z aplikací je například obrábění otočného ramene nápravy.



Otočná ramena náprav patří mezi složitější a co do přesnosti náročnější automobilové díly. Vyžadují přesné a efektivní řezné nástroje. Cílem je dosažení co nejnižších nákladů na výrobu kusu. Historicky byla otočná ramena náprav dříve vyráběna z litiny či oceli. V posledních letech se od těchto materiálů přechází na slitiny hliníku. Tento posun je výsledkem trendu vyrábět vozidla se stále nižší hmotností a tím i nižší spotřebou paliva.

Navíc výroba dílů z hliníkových slitin vychází o 15–25 % levněji než stejných dílů z litiny či oceli. Ne vždy je z konstrukčních důvodů možné volit hliníkové slitiny, přesto však lze v obou případech použitého materiálu (hliník i ocel) snížit náklady na výrobu využitím následujících metod obrábění:

### 1. Využití kombinovaných nástrojů

Snižuje počty nástrojových výměn a představuje jednu z největších časových úspor. Navíc není kladen takový požadavek na velikost zásobníku nástrojů. Počet poloh v zásobníku nástrojů nemusí být u strojů, na jakých jsou právě otočná ramena nápravy obráběna, vždy dostatečně velký.

### 2. Využití výrazně vyšších posuvů

**Použitím nástrojů řady FMR (Fast Metal Removal) lze čas obrábění výrazně zkrátit a dosáhnout tak vyšší ziskovosti.**

Například s novou řadou vrtacích nástrojů SUMOCHAM lze zvýšit posuvy až o 200% v porovnání s monolitními karbidovými vrtáky. Konvenční karbidové vrtáky nemohou odebrat takové množství materiálu za časovou jednotku, protože wolfram karbid nepřenese díky svým mechanickým vlastnostem tak velké kroučící momenty. To znamená, že výrobce nemůže využít parametry svého obráběcího stroje naplno. Vrtáky SUMOCHAM jsou ale kombinované konstrukce. Výkonná karbidová vrtací hlavice je umístěna na ocelovém tělese z houževnaté oceli a to je kombinace, která umožňuje splnit vysoké požadavky na odběr materiálu.

Nespornou výhodou takového nástroje v porovnání s monolitním, je právě koncept výměny řezného břitu přímo ve vřetenu stroje.

Není tedy nutné vyjímání nástroje a seřizování pracovní délky nástroje. Další výhodou tohoto nástroje je menší náročnost na souosost osy nástroje a obrobku. Zatímco v případě použití monolitního karbidového nástroje vede i malá nepřesnost většinou ke zlomení vrtáku, obejde se tento problém při použití vrtáku SUMOCHAM maximálně jen s odřeným tělesem. I další vlastnosti tohoto systému přispívají k tomu, že tento nástroj představuje první volbu pro výrobu otočného ramene nápravy u výrobců na celém světě:



**Nástroj pro oboustranné frézování a závitování**



**Nástroj pro hrubovací a dokončovací vyvrtávání, zarovnání a sražení hrany**



**Prořezávací fréza s vrtákem a destičkami pro čelní zarovnání**



**Nástroj pro okružní zapichování**



- AlTiN povlak karbidové vrtací hlavice na ocelovém tělese umožňuje u kombinovaného nástroje provádět vrtací a čelní operace až s dvojnásobnými posuvy na otáčku
- výměna vrtací hlavice se provádí přímo na stroji bez potřeby dalšího seřizování
- zvýšený počet výměn vrtací hlavice u nově řešeného lůžka zvyšuje životnost vrtacího tělesa

Nástroje osazené výměnnými karbidovými hlavicemi všeobecně přispívají ke snížení nevýrobních časů tím, že se řezná část jednoduše vymění na stroji a není třeba vyjmát celý nástroj ze stroje a znovu seřizovat.

### 3. Obrábění s výrazně vyššími řeznými rychlostmi

Například při obrábění hliníkového otočného ramena nápravy mohou nástroje s polykrystalickým diamantem (PKD) či nástroje s povlakem na bázi diamantu DLC (Diamond Like Coatings) pracovat s mnohem vyššími rychlostmi než nepovlakovaný karbid. Tyto nástroje jsou sice mnohem dražší, ale zvýšená produktivita a mnohonásobně vyšší životnost takového nástroje brzy vrátí vložené investice a náklady na kus jsou ve výsledku nižší. Vzhledem k vysoké sériovosti výroby takových dílů jsou nástroje s PKD s výhodou používány. Velmi důležitou podmínkou správné

funkce je volba odpovídajícího chladicího média a zajištění jeho dokonalého přívodu v dostatečném množství k řezné zóně. Jen tak lze využít vysokých řezných parametrů a také zabránit tvorbě nebezpečných nárůstků.

### 4. Použití nástrojů nové koncepce

Například nástroj s vyšším počtem břitů umožní výrazně zvýšit produktivitu dané operace.

Hlavní ložisko otočného ramena nápravy bylo dokončováno vyvrtávací tyčí a jedno- či dvoubřítým výstružníkem s vodítky. Taková metoda byla spolehlivá a byla proto dlouhou dobu používána. Problém je jen v tom, že nástroje s jedním či dvěma břity nemohou přesáhnout posuvy 0,15–0,3 mm/otáčku, což značně zpomaluje tuto operaci. Ve snaze zrychlit tuto dokončovací operaci se pokoušeli výrobci použít vícebřité vystružovací nástroje s pájenými břity. Ty umožňovaly sice zkrácení cyklu, ale přinesly s sebou řadu jiných problémů. Výstružníky větších průměrů jsou také znatelně dražší. Jejich přepájení a přeostření je nákladné a s ohledem na požadovanou úzkou toleranci přináší jejich krátká funkční životnost záporné ekonomické aspekty.

Později se našlo další řešení a výrobci začali více spoléhat na nástroje s výměnnými vystružovacími kroužky s pájenými břity. Takové nástroje pracují rychleji (například otvor průměr 90H6

Nástroje osazené výměnnými karbidovými hlaviciemi všeobecně přispívají ke snížení nevýrobních časů tím, že se řezná část jednoduše vymění na stroji a není třeba vyjímat celý nástroj ze stroje a znovu seřizovat.



Frézovací hlavice systému MULTI-MASTER



Výměnná vystružovací hlavice pro malé průměry



Výměnná vrtací hlavice

může být vystružován nástrojem s deseti břity a posuvem 1 mm na otáčku) a opotřebením na průměru je možné kompenzovat kuželovým seřizovacím šroubem umístěným v čele nástroje.



Takový seřizovací mechanismus umožňuje udržet průměr nástroje v úzkém tolerančním poli a v mnoha případech prodloužit životnost nástroje. Vystružovací kroužky se staly populárním nástrojem při výrobě ložiskových otvorů; nicméně stále to s ohledem na hlavní nevýhodu systému nebylo definitivní nástrojové řešení:

- Pokud dojde být jen na jednom břitu k vyštípnutí řezné hrany (což se s ohledem na možnou vadu v materiálu obrobku čas od času může stát), dojde na nepovlakované části břitu k nárůstu a to vede k výraznému poškození povrchu otvoru a někdy až ke znehodnocení dílu.
- Zuby nelze jednotlivě seřizovat a proto je zde jistý stupeň neovlivnitelné házivosti. Některé zuby jsou tak více v záběru a jsou vystaveny většímu opotřebením. Po jejich opotřebením musí být vystružovací kroužek předán k renovaci.

Cena takového úkonu dosahuje zhruba 65–70% ceny nového vystružovacího kroužku. K tomu musí výrobce ještě pečlivě sledovat stav zásob kroužků na skladu a včas je odesílat na přebrušování a povlakování. To vše vyžaduje administrativu a náklady navíc.

Jaké je tedy definitivní řešení pro nástroj na opracování otvoru hlavního ložiska otočného ramena? Před několika lety pracovali vývojáři firmy ISCAR na nové myšlence, která byla trhem rychle přijata a vešla rychle do povědomí výrobců v automobilovém průmyslu. Nový nástroj je vícebřitý seřiditelný výstružník s vyměnitelnými břitovými destičkami. Každou destičku lze v nástroji rychle, nezávisle a přesně nastavit na požadovaný rozměr. Tak může vzniknout nástroj, který splňuje požadavky na velmi úzké tolerančního pole a minimální házivost jednotlivých břitů a tím také splňuje požadavky na dlouhou životnost. Navíc tuhé tangenciálně upnuté vyměnitelné destičky přinášejí další ekonomické výhody:

- vyměnitelné destičky mají čtyři řezné hrany,
- není třeba odesílat nástroje na přebrušování a povlakování,
- v mnoha případech mají stroje dvě vřetena a tak lze s výhodou využít i stejný levořezný nástroj – tzn. využijí se další čtyři řezné hrany na vyměnitelných destičkách, které se tím stávají ještě ekonomičtějšími,
- v případě nutnosti lze snadno vyměnit destičky v nástroji za destičky s jinou jakostí karbidu.

Inovativní nástroje, které využívají výše zmíněné výhody a metody, zaručují větší produktivitu a ziskovost výrobcům nejen v automobilovém, ale i v jiných oblastech průmyslu.



**ISCAR ČR s. r. o.**

Mánesova 73, 301 00 Plzeň

Email: [iscar@iscar.cz](mailto:iscar@iscar.cz)

[www.iscar.cz](http://www.iscar.cz)