

Pro přímé vydání

Kontakt:

Seco Tools CZ, s.r.o.

Londýnské nám. 2
639 00 Brno

Alena TEJKALOVÁ

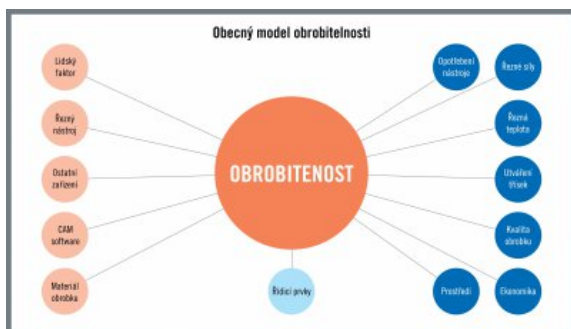
Telefon: +420-530-500-827

E-mail: alena.tejkalova@secotools.com

www.secotools.com/cz

Technologie obrábění kovů + ekonomie výroby = maximalizace výstupu

Brno, duben 2014 - Nejnovější poznatky v oblasti technologie obrábění kovů dokážou poskytnout maximální ekonomické výhody, pokud je proces obrábění považován za jeden konzistentní model. Je nezbytné porovnat různé možné technologické scénáře z hlediska globální ekonomiky výroby. Pragmatická definice globální ekonomiky výroby zní: „Zajistit maximální bezpečnost a předvídatelnost obráběcího procesu při dosažení co nejvyšší produktivity a co nejnižších výrobních nákladů.“ Před provedením 1:1 detailní optimalizace jednotlivých operací je potřeba vyvážit a optimalizovat celkový koncept produktivity a efektivity procesu z makroekonomického hlediska. Následně je možné dosáhnout dalšího zlepšení důkladným přezkoumáním situací, kde by bylo využití optimalizační strategie 1:1 přínosné.

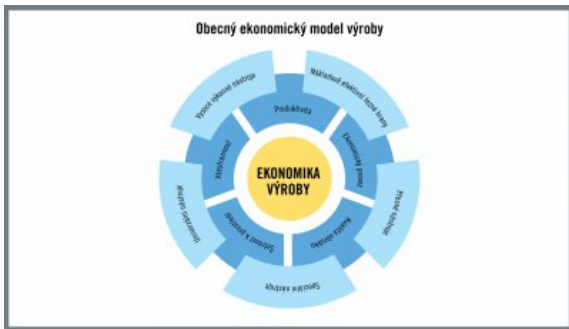


HQ_ILL_General_Machinability_Model.

Mikro a makro modely

Tradiční přístup k dosažení maximálních výsledků při obrábění kovů využívá úzce zaměřený

mikro model založený na optimalizaci 1:1 – jeden nástroj v rámci jedné operace. Makro modely naopak zvažují výrobu z širšího pohledu. Z makroekonomického hlediska je mnohem podstatnější celková doba potřebná pro výrobu určitého obrobku.



HQ_ILL_General_Production_Economics_Model.

Zjednodušený příklad globální optimalizace uvádí dva na sebe navazující stroje, které společně vyrábí určitou součást. Optimalizace doby obrábění a zvýšení výkonu u obráběcího stroje A nemá žádný smysl, pokud podobné zdokonalení nelze aplikovat na stroji B. Zvýšená produkce by měla za výsledek pouze vícenáklady způsobené hromaděním polotovarů, které čekají na zpracování druhým strojem. V tomto případě je mnohem lepší optimalizovat u stroje A náklady na obrábění. Může tím být sice omezena produktivita tohoto stroje, ale sníží se celkové náklady při zachování objemu výroby.

Naopak v situaci, kdy stroji B vznikají prostoje čekáním na zpracování dílů vyráběných strojem A, vzroste zvýšením výstupního výkonu stroje A také celkový výstup. Velký vliv má přitom způsob, jakým jsou v dílenském provozu organizovány výrobní operace: zda se provádí postupně, dávkově nebo souběžně. Zatímco neexistuje jedno ideální řešení, tyto příklady ilustrují potřebu širšího náhledu a demonstruje důvody, proč je nutné provádět mikro optimalizaci velmi opatrně.

Nutnost širšího pohledu se může týkat i samotných obráběcích strojů. Typickou situací je dílenský provoz s frézovacím strojem, který je plně vytížen 40 hodin týdně, a rozhodnutí nahradit stávající frézku za vysokorychlostní. Jakmile však bude nový stroj instalován a spuštěn, stráví polovinu času v nečinnosti. Potom bude mít dílna nové dilema a také vícenáklady se zajištěním většího objemu práce, aby byl nový stroj co nejvíce vytížen a investice do něj se vyplatila. Lepším řešením je nejprve zvážit věc z makroekonomického hlediska a dopředu kalkulovat, jaké následky bude mít navýšení výstupního výkonu stroje.

Optimalizace doby obrábění a nákladů na obrábění

Optimalizace 1:1 se zaměřuje na jednu aplikaci a jeden obráběcí nástroj s cílem dosáhnout co nejvyšší rychlosti odebrání materiálu při co nejnižších nákladech. Proces zahrnuje výběr nejvhodnějších nástrojů pro obrobení součásti a využití co největších hloubek řezu a rychlostí posuvu. Maximální hloubky řezu a rychlosti posuvu jsou omezeny s ohledem na dostupný výkon a točivý moment stroje, stabilitu upnutí obrobku a bezpečné upnutí nástroje.

Posledním krokem optimalizace 1:1 je výběr odpovídajícího kritéria vzhledem k zaměření na minimalizaci nákladů nebo maximalizaci produktivity a výběr řezné rychlosti pro doladění podmínek splnění tohoto kritéria. Je potřeba mít na paměti Taylorův model určení životnosti nástroje. Tento model demonstruje, že pro danou kombinaci hloubky řezu a posuvu existuje určitý ideální rozsah rychlostí řezu, kdy je opotřebení nástroje bezpečné, předvídatelné a kontrolovatelné. Při práci v tomto rozsahu je možné kvalifikovat a kvantifikovat vztah mezi řeznou rychlostí, opotřebením nástroje a životností nástroje.

Se zvyšující se řeznou rychlostí zpočátku klesá doba obrábění a zvyšuje se produktivita. Po dosažení jistého bodu ale začnou znovu růst náklady. Při překročení určité řezné rychlosti se

může životnost nástroje natolik zkrátit, že bude nutná jeho častá výměna. Ve výsledku to znamená, že zkrácení doby obrábění má menší efekt než rychle rostoucí náklady na nástroj. Přitom existuje určitá rezná rychlost, při které jsou tyto dvě nákladové položky v rovnováze a výsledkem jsou minimální celkové náklady.

Ve snaze zvyšovat produktivitu by se dílny neměly příliš věnovat detailům. Mohlo by tak snadno dojít k nedostatečnému vyhodnocení celkového výrobního procesu, zejména pak celkového času potřebného k výrobě obrobku.

Kvalita a produktivita: v dostatečné, nikoli nadměrné míře

Úroveň kvality dílů, jaké jsou vyžadovány v dnešní době, jsou řádově vyšší, než tomu bylo dříve. Snaha o dosažení nejvyšší možné kvality se ale může někdy přehánět a být tak kontraproduktivní. Vysoká kvalita je dobrá, ale zbytečně vysoká kvalita je plýtvání penězi. Lze to shrnout do jednoduché formulace: „Jak vyrobit co nejhorší výrobek, který však ještě splňuje funkční požadavky.“ Přitom můžete drasticky snížit náklady a dramaticky zvýšit produktivitu jen tím, že se budete držet minimálních požadavků.

Podobně při výhradním zaměření na maximální produktivitu s ohledem na zkrácení doby cyklů se může zhoršit spolehlivost obráběcího procesu. Pokud jsou procesy dlouhodobě vytěžovány na hraně limitů nebo jsou tyto limity překračovány, je to za cenu nevyhovujících nebo zmetkových obrobků a ztraceného času.

Kvalita, výrobní čas a náklady

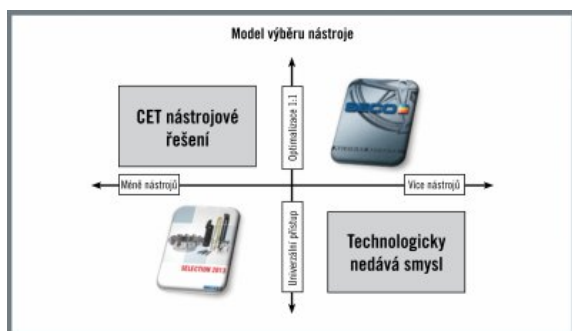
Efektivita výroby zahrnuje tři faktory: kvalitu, výrobní čas a náklady na výrobu. Rovněž je potřeba zohlednit environmentální faktory, jako je spotřeba energie a likvidace nebo recyklace opotřebených nástrojů a nakládání s odpadem z obrábění, a také faktory bezpečnosti související se zdravím zaměstnanců.

Na efektivitu výroby má vliv množství jednotlivých technických faktorů. V případě procesů obrábění kovů není neobvyklé, že efektivitu může značně ovlivnit hned několik z 50 až 70 různých faktorů. Mezi typické faktory patří systémy nástrojů a nářadí, konfigurace obrobku a jeho materiál, kapacita strojního vybavení, lidský faktor, přídatné zařízení a faktor údržby.

Jedním z nejvýznamnějších faktorů je výsledek interakce mezi nástrojem a obrobkem. Pochopení opotřebenosti nástroje a různých typů poškození je pro řízení procesu obrábění nezbytné. Jevy související s opotřebením obecně nastávají postupně a jsou předvídatelné, zatímco jiné typy poškození (jako vylomení nástroje) nemají dostatečnou předvídatelnost potřebnou pro zajištění spolehlivosti rezného procesu.

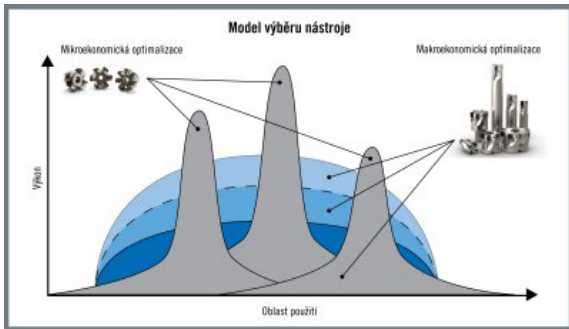
Univerzální nástroje

Vyvážený plán produktivity, spolehlivosti a nákladů na nástroje vyžaduje obráběcí zařízení nabízející všestrannost a přizpůsobitelnost v širokém množství aplikací. Všestranné nebo univerzální nástroje (see sidebar below) jsou také odpovědí na jasný trend výrobců směrem k menším sériím. Přesun k menším výrobním sériím je výsledkem stále častěji využívaných výrobních strategií just-in-time a nárůstu outsourcingu.



HQ_ILL_Tool_Selection_Model.

Subdodavatelé se potýkají s menšími sériemi, které je potřeba vyrábět pravidelně, ale nikoli souvisle. V minulosti pomáhaly zkrátit prostoje při výměně nástrojů automatické měniče a použití paletových měničů snížilo prostoje vzniklé při manipulaci s obrobky. Univerzální nástroje snižují prostoje minimalizací doby nutné k výměně nástroje během výměny obrobku, a také eliminují nutnost nastavování a testování nového nástroje. Menší množství různých nástrojů v dílně zkracuje čas nutný pro manipulaci s nástrojem a prodlužuje dobu pro výrobní operace.

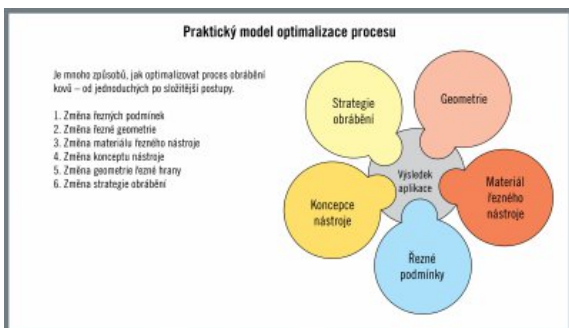


HQ_ILL_Tool_Selection_Model_1.

Tradiční uvažování o výběru nástrojů se obvykle řídí jejich použitím: požadujeme například nástroj vyvinutý pro obrábění oceli, nerezové oceli či určený pro hrubování nebo frézování. Důležitější než výběr nástroje pro jednotlivou operaci je ale zohlednit, jak tato operace zapadá do celkového plánu. Výběr by se měl dělat spíše s ohledem na produktivitu, nákladovou efektivitu, a zejména je třeba zvážit, co je nejlepší z hlediska celkového výrobního procesu.

Jednoduchá řešení

Globální optimalizace výrobního procesu nemusí být nutně složitá, může představovat i jen velmi základní jednoduché akce a analýzy. Klíčovým příkladem je přezkoumání používaných nástrojů. Správná interpretace toho, jaké nástroje jsou k dispozici, může poskytnout širší náhled na dílenský provoz. Pokud jsou například standardně používány břitové destičky s 12mm řeznými hranami a opotřebení na nástrojích obvykle dosahují pouze 2 mm nebo 2,5 mm, používané břitové destičky jsou pravděpodobně příliš velké. Nástroje s 6mm řeznými hranami budou mnohem vhodnější a jsou také výrazně levnější než nástroje s 10mm řeznou hranou. Jednoduchým zjištěním se tak dají snížit náklady na nástroje o 50 procent, a to bez ztráty produktivity.



HQ_ILL_Practical_Model_For_Process_Optimisation.

HQ_ILL_Tool_Selection_Model.

Sidebar

Jak reagují výrobci nástrojů

Výrobci se snaží uspokojovat aktuální poptávku po univerzálních nástrojových systémech, které v sobě kombinují produktivitu a ekonomický provoz. Nově vyvinuté univerzální nástroje zvyšují výstup a současně redukuje náklady na množství nástrojů, manipulaci s nástroji, jejich přenastavování a testování.

Příkladem takového systému je řada fréz Seco Turbo. Tyto nástroje nabízí všestrannost a flexibilitu v široké oblasti použití a přináší tak současně efektivitu i vysoký výkon. Řezné nástroje jsou navrženy tak, aby výroba probíhala bez problémů a produkovala kvalitně obrobene povrchy. Pozitivní řezná geometrie břitu snižuje spotřebu energie, přispívá k delší životnosti nástroje a umožňuje použití větších hloubek řezu a vyšší posuvy. Schopnosti těchto nástrojů představují první kroky směrem k dokonale optimalizovaným procesům.

Další přístup k univerzálním nástrojům zahrnuje sestavené sady nástrojů určené pro různé aplikace. Nástroje Seco Selection jsou navrženy tak, aby byly flexibilní. Vybraná skupina obsahuje omezený počet nástrojů, které nemusí nutně poskytovat absolutně nejvyšší produktivitu nebo nákladovou efektivitu, ale jedná se o nejlepší a nejspornější volbu, pokud je požadována maximální flexibilita při zpracování rychle se měnící škály obrobků a součástí z nejrůznějších materiálů.

Tento přístup přirozeně nemusí pokrýt veškeré potřeby. Naproti tomu jsme vyvinuli například vysoce specializované produkty, jako jsou nástroje PCBN pro aplikace vyžadující extrémně vysokou kvalitu s případným produktivním obráběním specializovaných materiálů obrobků. Nástroje PCBN rozhodně nelze označit za levné, v určitých velmi náročných aplikacích jsou však nejlepší volbou.

Na druhém konci rozsahu co do velikosti série jsou nástroje Custom Engineered Tooling (CET), které jsou vyvinuty pro velkoobjemovou výrobu s použitím speciálních aplikací. Nástroje jsou navrženy tak, aby snižovaly nároky na skladování různých nástrojů, a současně nabízí možnosti mikro i makro optimalizace.

Stejně tak jako výrobci musí volit technologie obrábění kovů z hlediska globálního výrobního procesu, musí i výrobci nástrojů vyvíjet své produkty tak, aby uspokojili široký rozsah potřeb zákazníka.

Společnost Seco Tools sídlí ve švédském městě Fagersta a po celém světě je známá pro svá inovativní řešení pro obrábění kovů. Prosazujeme úzkou spolupráci s našimi zákazníky; je totiž důležité pochopit, co potřebují, abychom mohli jejich potřebám patřičně vyhovět. Zaměstnáváme více než 5 000 lidí v 50 zemích světa. Prostřednictvím školení a programů pro oceňování zaměstnanců je vzděláváme a podněcujeme jejich pracovní nasazení. K tomu napomáhá i otevřené a přátelské pracovní prostředí. Naši zaměstnanci se řídí třemi zásadami, které zároveň definují náš přístup k práci, ke kolegům a stejně tak i k našim zákazníkům, dodavatelům a partnerům – oddaností zákazníkovi, přátelskou atmosférou a osobním zaujetím pro práci. Více se dozvíte na webových stránkách www.secotools.com.