

PRAKTICKÝ POHLED – LINEÁRNÍ NEBO KLUZNÉ VEDENÍ



Hala TDZ Turn

TDZ Turn, s. r. o., je již léty prověřeným českým dodavatelem nových CNC vertikálních soustruhů v České a Slovenské republice, ale také v dalších evropských zemích. Jako s firmou, specializující se na jeden produkt, nemůžou být zkušenosti jejích pracovníků při praktickém umístění vertikálních soustruhů u konečných uživatelů srovnávány s činností společnosti zabývajících se dodávkami mnoha druhů různých strojírenských výrobků. TEXT/FOTO TDZ TURN, S. R. O.

Současně je pochopitelné, že TDZ Turn, s. r. o., umí ve srovnání s konkurenčními dodavateli nejen vertikální soustruh koncovému zákazníkovi dodat, ale na základě své specializace může také poskytnout širší montážní a servisní zázemí, pohotovější řešení případného problému a dát sofistikované odpovědi na nejrůznější otázky.

Petr Bačák, jednatel společnosti, není pouhým teoretikem, ale jeho praktické znalosti jak svého produktu, tak obdobného produktu konkurenčních dodavatelů umožňují jeho zapojení do diskuse ohledně otázky – je lepší lineární nebo kluzné vedení? Této diskuse se zúčastnili také montážní a servisní pracovníci TDZ Turn, s. r. o.

LINEÁRNÍ NEBO KLUZNÉ VEDENÍ U VERTIKÁLNÍCH SOUSTRUHŮ?

Tato otázka se objevuje už dlouhou řadu let. Bezpředmětnou by pravděpodobně byla polemika o jejich použití obecně, kdy u různých druhů širokého spektra obráběcích strojů mohou být výhody jednoho nebo druhého systému zřejmé. Proto je třeba zaměřit se při této otázce pouze jedním směrem, v tomto případě použitím u CNC vertikálních soustruhů. Při hledání odpovědi je nutné zvážit určité základní požadavky, jakými jsou instalace a její náklady, instalace z pohledu pracnosti, trvanlivost, servis a údržba.

LINEÁRNÍ VEDENÍ

Lineární vedení se skládá z kalené lišty a valivého bloku nebo tanku, kde jsou umístěny válečky nebo jiná tělíska, která umožňují plynulý posuv v jednotlivých osách. Čím více tělísek ve valivém bloku, tím je možné větší zatížení. Výhodou lineárního vedení jsou jeho nižší pořizovací náklady a jednodušší montáž. Montáž lineárního vedení je ve srovnání s montáží kluzného vedení montážními technikami oblíbenější. Další výhodou lineárního vedení ve srovnání s kluzným je bezpochyby jeho větší dynamika, vyšší rychlost rychloposuvu, plynulejší interpolace a rychlejší brzdění. Tyto výhody lze však uplatnit především u menších obráběcích center, ne však u vertikálních soustruhů. Lineární vedení může být výhodnější také u velkosériové výroby, kde se co nejvíce zkracují časy obrábění jednotlivých dílců. Nevýhodou u lineárního vedení, ve srovnání s kluzným vedením, je možnost značně menšího radiálního, axiálního a hmotnostního zatížení, které je tak ideální pouze pro obrábění lehkých slitin materiálů, lehkých kovů, tvrdých kalených materiálů HRC63 a pod. Zásadní nevýhodou je poměrně rychlá ztráta nastavení předpětí, riziko nárůstu vibrací, které se odrazí ve výsledku obrábění, větší časová i finanční náročnost na údržbu a především netlumení při haváriích stroje. Při kolizi obrobku s pohyblivou částí stroje dochází často ke značným a rozsáhlým defektům

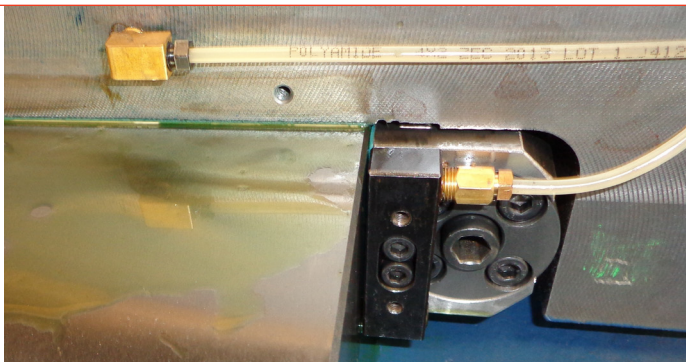
(destrukci) v místech uložení valivých hnízd. Praxe potvrdila, že téměř každý CNC stroj někdy v provozu boural a rozsah škody je ovlivněný právě uvedenou možností stroje tlumit tyto efekty.

KLUZNÉ VEDENÍ

Princip kluzného vedení je po dlouhá léta téměř neměnný a stálý. V čase se mění pouze kluzný materiál, který je na suportu přišroubovaný, nalepený nebo podlitý a v současné době se rozšířila možnost nasazení speciálních olejů k mazání a tlumení vibrací. Kluzné vedení tvoří kalená široká vodící plocha, nejlépe broušená z jednoho kusu na odlitku základny, proti liště (klínu) s lepenou kluznou hmotou, např. Turcite. Do kluzné hmoty je po podlepení nebo podlití vyfrézována mazací drážka na ztrátové mazání a zkušený technik snadno zaškrabe lepenou plochu vůči broušené, s co největší povrchovou přesností. Škrábáním vzniknou na liště (klínu) kapsičky, které jsou důležité pro ulpění mazacího oleje. Čím širší a delší kluzná plocha je, tím snese větší zatížení, jak hmotnostní, tak radiální a axiální. Olejová vrstva, která vznikne mezi broušenou kluznou plochou a turcitovou hmotou, částečně funguje jako tlumič nežádoucích vibrací a prevence proti zadření. Výhodou kluzného vedení, ve



Broušená široká kluzná plocha, detail uchycení klínu



Jiný typ – plastové rozvody mazání, odlišné uložení klínů

srovnání s lineárním, jsou tedy umožněny vyšší únosnosti, vyššího radiálního i axiálního zatížení. Zásadní výhodou kluzného vedení je nepřenos, ale tlumení vibrací. To je zajištěno zaškrabanou vodící plochou, kde vzniklé miniaturní kapsičky jsou plněny olejem, což je také současně prevencí proti případnému zadření a také tlumič při případné havárii. Síly působící na vedení během obrábění vytlačují olej z jedné kapsičky do druhé, a ten se průchodem přes malé prostory mírně ohřívá. Tím je vibrační energie transformována na energii tepelnou. Toto může být vnímáno jako mírný problém, ale ve skutečnosti je to jen problém okrajový, snadno řešitelný a u tuhých, masivních litinových konstrukcí se nijak významně neprojevuje. Další zásadní výhodou jsou kratší čas a nižší náklady potřebné na servis (viz níže). Nevýhodou kluzného vedení je jeho časově náročnější výroba a mírně větší pořizovací náklady. Pouze zanedbatelnou nevýhodou u použití na vertikálních soustruzích je menší rychlost rychloposuvů, které nemusí být tak plynulé – tento nedostatek je téměř odstraněn použitím speciálních aditivovaných mazacích olejů.



Klín pro vodící plochy včetně obložení kluznou hmotou Turcite



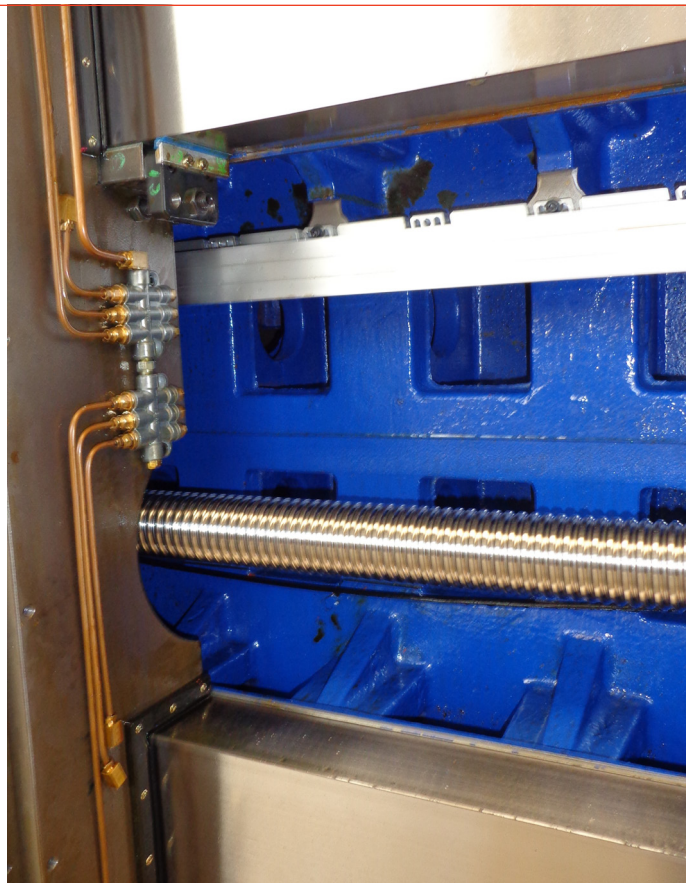
Uložení klínů, stěrač, kluzná hmota

VÝHODY A NEVÝHODY PŘI SROVNÁNÍ LINEÁRNÍHO A KLUZNÉHO VEDENÍ U VERTIKÁLNÍCH SOUSTRUHŮ:

Lineární vedení	Kluzné vedení
+ Mírně menší pořizovací náklady	+ Větší radiální a axiální zatížení
+ Jednodušší montáž	+ Tlumí vibrace
– Menší radiální a axiální zatížení	+ Servis a údržba
– Netlumí vibrace	– Mírně větší pořizovací náklady
– Servis a údržba	– Náročnější montáž

PŘÍKLAD PRAKTICKÉHO VYUŽITÍ U VERTIKÁLNÍCH SOUSTRUHŮ ŘADY VLC

U vertikálních soustruhů řady VLC je použito na všech řízených osách indukčně kalené vedení pro kluzné provedení. Zvláštní pozornost je věnována kluznému vedení osy Z – smykadlu. Smykadlo je uloženo ve vyšší vrstvě turcitové hmoty s osmi přítlačnými klíny, které maximálně pohlcují nežádoucí vibrace. Stroje s tímto kluzným vedením oceňují především zákazníci, kteří obrábějí výkovky nebo odlitky a kostry různých statorů. Setkáváme se zde s přerušovaným řezem, přičemž vyskyt



Dvě kluzné plochy, pravítko X, kuličkový šroub, rozvody pro mazání

nežádoucích vibrací je značný. Při případné havárii se u strojů řady VLC velká část nárazu pohltí na vyšší vrstvě turcitové hmoty, která v daný okamžik funguje jako tlumič. Při servisním zásahu se provede pouze kontrola dotažení klínů a kolmosti smykadla vůči ose rotace upínací desky. Smykadlo u strojů s valivými hnízdy při srážce s obrobkem je náchylnější na zničení valivého hnízda a pravděpodobně také kalené lišty, což znamená delší odstávku stroje, demontáž valivého hnízda a následnou montáž nového, který se musí precizně předepnout, aby v uložení smykadla nevznikla nežádoucí vůle, která by se objevila až při obrábění. Výhoda kluzného vedení je zřejmá.

Praxe tedy ukazuje, že při širším pohledu je jednoznačným vítězem ve srovnání lineárního a kluzného vedení při aplikaci u vertikálních soustruhů vedení kluzné. Kdyby nedocházelo k haváriím, kdyby neexistovali vibrace, kdyby nedocházelo k zadření,... ale toto vše vždy bylo a bude. ■



VLC 2500 ATC-III