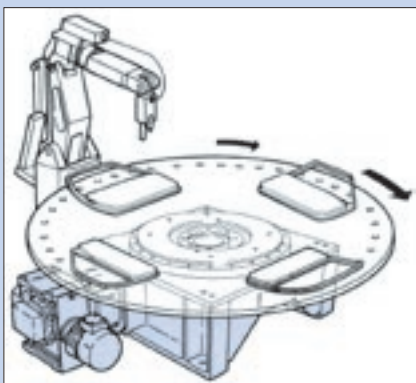


Komponenty pro vybavení linek velkosériové výroby a pro manipulaci výrobky mezi technologickými operacemi musí splnit požadavky na vysoké parametry, spolehlivost a nízké nároky na preventivní údržbu. Seznamuji zde se třemi skupinami komponent. K výrobcům spolehlivých vačkových krokovacích zařízení pro automobilový průmysl patří francouzský Sopap, odolné synchronizační dopravní pásy dodává americký GatesMectrol. Švýcarský maxon je vedoucím výrobcem stejnosměrných pohonů malého výkonu pro automatizaci.



Krokovací pohony

Přerušovaný pohyb výrobků mezi výrobními operacemi se realizuje přímočarými dopravníky nebo kruhovými stoly, obr. 1. Výrobky na nich spočívají v upínacích přípravcích. K zakládání do přípravků a přemístování slouží manipulátory s mechanickou rukou. Požaduje se co nejkratší doba přemístování. Přesnost a opakovatelnost klidové polohy je podmínkou pro činnost technologických strojů a pro spolehlivou návaznost manipulačních operací.



Obr. 1 Přemístování výrobků mezi technologickými stanicemi krokovacím stolem. Použití vačkového převodu přináší krátkou dobu přemístění a vysokou přesnost zastavení.

Přerušovaný pohyb v taktu výrobních operací lze uskutečnit elektrickým, hydraulickým nebo pneumatickým servopohonem. Řízení rychlosti a zrychlení s přesností zastavení v setinách mm klade vysoké požadavky jak na regulační vlastnosti motorů, tak i na snímače polohy a řídicí jednotky. Přesně řízený pohon s vyšším výkonem je nákladné a složité zařízení. Se

složitostí roste pravděpodobnost poruchy a nároky na její odstranění.

Pro pravidelné krokování se s výhodou používají vačkové převody. Složitost pohybu je uložena ve tvaru kompaktního mechanického dílu, vačky. Vačka zabírá s kladkou nebo postupně s několika kladkami na ovládaném členu. Během kroku se otáčí rovnoměrnou rychlostí. Žebro nebo drážka vačky má takový tvar, aby během části své otáčky blokovala kladku výstupního členu převodovky v klidu, pak členem pohnula o krok a opět jej zablokovala. Klidová poloha je určena s předpětím s vysokou tuhostí a přesností. Pro pohon vačky není potřeba servomotor. Stačí asynchronní motor s převodovkou,

Jednoduchý motor

Parametry pohybu výstupního členu vačkového převodu jsou mechanicky naprogramovány do tvaru žebra nebo drážky ve vačce. V jednoduchém případě se vačka otáčí rovnoměrně souvisle bez zastavování. Doba klidu výstupního členu je daná tvarem vačky. V tom případě se použije pohon nebrzděným asynchronním motorem. Několik krokovacích převodů se může pohánět společnou průchozí hřídelí, která je zároveň synchronizuje.

Brzdový motor

V případech, kdy je požadovaná doba klidu relativně dlouhá, na pohybovou část na vačce by zbyla malá část obvodu. Silové poměry mezi vačkou a kladkou by byly nepříznivé. Řešení je v roztáhnutí pohybové části vačky a v použití brzdového asynchronního motoru. Motor zabrzdí v krátké klidové části vačky a čeká na dokončení technologické operace. Je to asynchronní motor s diskovou brzdou, která je zabrzděna pružinami. Odbrzdí se elektromagnetem. Napájení elektromagnetu se stykačem připojuje na síť současně s motorem. Od brzdového motoru se nepožaduje přesné zastavení, stačí, aby se zabrzdil blízko středu klidové části vačky. Řízení kroku je odvozeno od signálních vaček na hřídeli vačky. Bezkontaktní spínače řízené signálními vačkami dávají povel k zabrzdění motoru a kontrolují, že se zastavil v požadované úhlové poloze s přípustnou chybou.

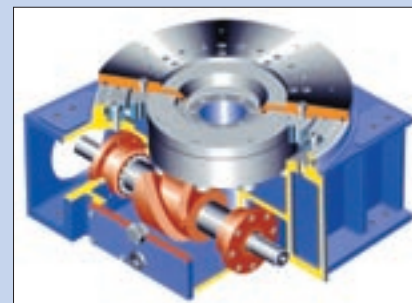
Od vačkové převodovky nebo stolu lze očekávat vysokou spolehlivost a dobu života řadu let. Obvyklá preventivní údržba

po několikaletém provozu je jednoduchá. Vedle kontroly opotřebení a výměny kladek seřídíme předpětí pružin brzdy. Vyloučíme tak vliv opotřebení brzdového disku a obložení na polohu bodu zastavení. Bod zastavení je jednoduše indikován značkou na čele signálních vaček.

Rotační krokování

Vačkový převod se používá jednak pro krokování rotačního pohybu, jednak přímočarého pohybu.

Aplikace s rotačními převodovkami převládají. Převodovky slouží převážně k pohonu dopravních pásů a k ovládání ramen manipulátorů. Kladky rotačních převodovek se otáčejí na čepech kotouče nebo talíře výstupní hřídele. Můžeme si vybrat mezi převodovkami s rovnoběžnými hřídeli vstupní a výstupní nebo s mimoběžnými hřídeli. V převodovce s rovnoběžnými hřídeli zabírá radiální kotoučová vačka s kladkami mezi dvěma disky. Častá je varianta s kyvným pohybem výstupní hřídele, která umožňuje ovládat čelisti nebo posunovat součástky. Uspořádání kladek v převodovkách



Obr. 2 Řez vačkovým krokovacím stolem. Robustně uložené kladky dávají stolu vysokou spolehlivost a dobu života. Pohon vačky brzdovým motorem usnadňuje synchronizaci kroků s technologií.

s mimoběžnými hřídeli může být paprskovitě nebo s rovnoběžnými osami. Podle toho se použije globoidní nebo válcová vačka. Uspořádání s rovnoběžnými osami kladek přenese větší síly, ale může mít menší počet stanic po obvodu. Používá se převážně u krokovacích stolů, obr.2.

Rozdíly v konstrukci stolu

Krokovací stoly se odlišují od převodovek silným ložiskem uložení talíře výstupní hřídele. Na talíři spočívají často značné hmotnosti, a to i nesouměrně uložené. Provedení ložiska se u různých dodava-

telů podstatně liší a liší se i únosnosti. Velké stoly Sopap se vyznačují velmi nosným a přesným obvodovým ložiskem se zkříženými válečky od specializovaného výrobce.

Rozdílné nároky na opravy

Mezi motor a krokovací převodovku nebo stůl je vložena úhlová převodovka do pomala, a to šneková nebo s kuželovým soukolím. Samosvornost šnekové převodovky se nepříznivě projevuje v aplikacích s častým nouzovým zastavením převodovky. Převodovka se v provozu často zastavuje bezpečnostními čidly sledujícími prostor kolem stolu. K zastavení dochází během pohybové fáze vačky, kdy se motor zabrzdí za obvykle krátkou dobu s vysokým zpožděním. Hmotnost technologie na talíři stolu by při takovém zabrzdění vyvodila na kladku a žebro vačky destruktivní síly. Vinou samosvornosti převodovky se neuplatní vliv hmotnosti na dobu brzdění motoru. Šnekové kolo se proto vybavuje kuželovou třecí spojkou, která vzniklé síly omezí. Spojka se častým nouzovým zastavením předčasně opotřebí. Opotřebením se projeví snížením přenášené brzdné síly a prokluzováním i při běžném krokování. Vačka začne přebíhat přes optimální bod zastavení.

Převodovka s kuželovým soukolím, jak ji používá Sopap, propustí vliv hmotnosti na motor, který při nouzovém zastavení brzdí déle. Síla na kladku je přijatelná. Kuželová pojistná spojka není potřeba. Častá údržba odpadá.

Převodovky s kombinovaným výstupem

Manipulátory využívají kombinaci několika vaček, jejichž pohyby jsou mechanicky nebo elektricky svázány. Jednoduchý univerzální rotační manipulátor má na výstupu rameno s čelistí, které zvedne výrobek, otočením ramena jej přemístí a položí na nové místo. Návaznost pootočení na posuvný pohyb při zvedání výrobku je zajištěna upevněním obou vaček na společné hřídeli. Rotační manipulátor dokáže na příklad velmi přesně přemístit výrobky z kruhového stolu na dopravní pás. Funkce horizontálního manipulátoru je uchopit a zvednout výrobek, posune až o 1200 mm a spustit na nové místo. Jednotka pro vertikální pohyb využívá dlouhou vertikálně umístěnou válcovou vačku pro zvedání a spouštění stolu v silném svislém vedení. Jednotka může podebrat a zvednout automobil z horizontálního transportního dopravníku montážní linky do pracovní polohy.



Dopravní pásy

Polyuretanové pásy s vnitřní kevlarovou tažnou vrstvou a synchronizačním ozubením v pružících na okrajích řeší řadu úkolů manipulace součástkami. Výrobce GatesMectrol dodává pásy v libovolné délce s šířkou do 450 mm, kterou lze i zdvojit, obr.3. Technickým problémem aplikace konvenčních pásů bez ozubení bývá vedení širokého pásu do stran, zabezpečované bočními přírubami na kladkách. Stranové vybočování pásu je ovlivněno nedokonalé rovnoběžnými vodicími válečky, odchylkami délky pásu v různých místech podél jeho šířky a nesouměrností zatížení. Pás s ozubením podstatně snižuje vliv nepřesností a zatížení, neboť se na kladkách přesně vyrovnává. Mimo to zajišťuje přesnou synchronizaci s taktem technologických operací.

Pás s tažnou vrstvou se vyrobí v metráži na vytlačovacím stroji. Základní materiál termoplastický polyuretan se po vyrobení může svařovat jak svými konci do uzavřené smyčky, tak s dalšími polyuretanovými výlisky a potahovými materiály. Transportní plocha se podle požadovaných vlastností potahuje nylonovou tkaninou, polyuretanovou pěnou, různými druhy pryže a PVC s lůžky pro výrobky nebo se vzorkem na povrchu. Na hřbet se navařují i unášedce transportovaných kusů.

Přínosem pásů Mectrol je vysoká odolnost polyuretanu proti otěru a proříznutí.

Na rozdíl od článkových dopravníků pásy nevyžadují dopínání ani mazání a provoz je čistý.



Obr. 3 Dopravní pásy s různými šířkami, povrchy, perforováním a umístěním ozubení

maxon motor

Pohony s malým výkonem

Stejnoseměrné motory maxon s výkonem do 400 W mají vynikající regulační vlastnosti. Motory s průměry od 6 do 75 mm jsou součástí soustavy převodovek, snímačů a řídicích jednotek. Jsou častou součástí automatizačních zařízení. Aplikují se při požadavcích na proměnnou rychlost v širokém pásmu řádu 1 : 100. Jsou vybaveny komfortními řídicími jednotkami polohy, rychlosti a momentu s možnostmi, které jsou obvyklé u velkých pohonů. Předpokladem pro přesné a dynamické řízení polohy je motor s lineárními vztahy proudu, momentu, napětí, rychlosti a zatížení. Vynikající regulační vlastnosti motorů maxon jsou podmíněny použitím patentovaného homogenního vinutí bez železného jádra a feromagnetických pólů.



Obr. 4 Průmyslové provedení stejnosměrného motoru s elektronickou komutací EC45. Motor se pro automatické a ruční nářadí se zatížením 0.5 Nm používá bez převodovky.

Komutátorové motory s vinutím maxon® mají navíc několikanásobně delší život kartáčů a komutátoru než konvenční motory, až 20,000 hodin. V aplikacích s periodickými regulačními pohyby spolehlivě pracují řadu let. Obdobnou délku života mají i planetové převodovky maxon s keramickými čepy planet. Pohony maxon zaujímají velmi malý prostor.

Motory s elektronickou komutací maxon si zachovávají vlastnosti komutátorových motorů a délka jejich života umožní použití v trvalém provozu. Ruční nebo automatické šroubováky a vrtačky se pohánějí bez převodovky čtyřpólovým motorem EC-powermax 30 nebo EC 45 s trvalým momentem do 0.3 resp. 0.5 Nm a s několikanásobnou krátkodobou přetížitelností, obr.4.

Informace získáte ve stánku UZIMEX, B18 v hale 3 veletrhu Amper