

Aplikace vačkových mechanismů

Autor: Ing. Patrik Endler



Manipulační kolébka

SOPAP

Manipulátory kombinují rotační a přímočaré pohyby. Na vstupní hřídeli mohou být umístěny globoidní vačka pro rotační pohyb s radiální vačkou, která přes páku zajišťuje přímočarý pohyb, nebo je na vstupní hřídeli umístěna válcová vačka s dvěma oddělenými drážkami, které zajišťují dva na sebe kolmé přímočaré pohyby. Tyto pohyby jsou mechanicky spřažené. Pro složitější manipulace lze skombinovat otočné stoly a lineární jednotky tak, že každá osa má vlastní pohon. Řízení zajišťuje nadřazený řídicí systém.



Manipulátor ML

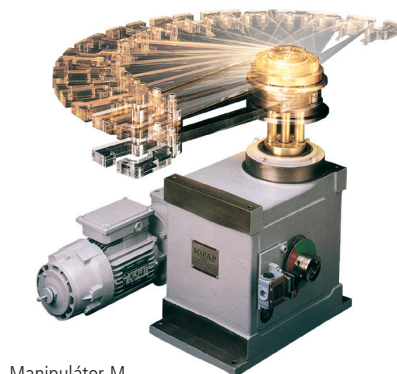
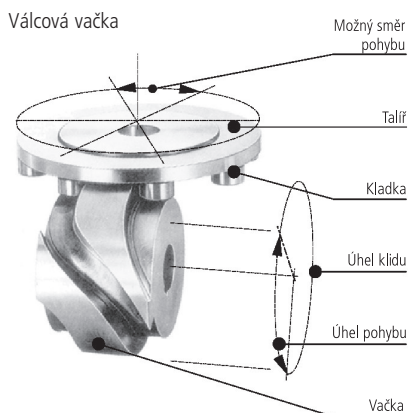
Vačkové mechanismy díky svým vlastnostem našly uplatnění v průmyslových odvětvích, kde je kladen důraz především na životnost, robustnost, jednoduchost řízení, rychlost a přesnost. Mezi přední obory patří automobilový průmysl a výroba elektronických součástek s dlouhodobou velkosériovou výrobou. Neméně důležité jsou aplikace v ostatních technologiích v souvislosti s automatizací a robotizací.

Dokonalé prověření mechanismů SOPAP v automobilovém průmyslu je referencí

je na vstupní hřídeli umístěná válcová, globoidní nebo radiální hnací vačka s drážkou po obvodu. Do drážky zabírají rolny, které jsou pro většinu aplikací kluzně uloženy na čepech uchycených na výstupním pohyblivém členu. Profil drážky hnací vačky nese v sobě vlastnosti výsledného pohybu výstupního členu. Obvykle je hnací vačka rozdělena na dvě části, které nazýváme úhel pohybu a úhel klidu. Pokud se hnací vačka rovnoměrně otáčí, v úhlu pohybu jsou zabírající rolny unášeny drážkou podle definovaného profilu rychlosti rozděleného na urychlování, konstantní rychlost a brzdění. Rolny zabírající v úhlu klidu jsou s předpětím drženy v dané pozici. Tímto výstupní člen vykonává přesně definovaný pohyb s pevně daným počtem pozic, u stolů a převodovek se jedná o rotační pohyb, u lineárních jednotek o pohyb přímočarý.

Vačkové mechanismy SOPAP

Francouzská firma SOPAP se více než 35 let zabývá výrobou vačkových mechanismů. Hlavními produkty jsou otočné stoly, krokovací převodovky, jednotky s lineárním pohybem a manipulátory. Srdcem mechanismů



Manipulátor M

Pohon mechanismů a řízení

Rovnoměrný pohyb hnací vačky zajišťuje pohon, obvykle se jedná o kombinaci převodovky a asynchronního motoru. Výkon pohonu se stejně jako velikost mechanismu volí podle požadavků na rychlost pohybu a podle hmoty, se kterou se manipuluje. Pro menší mechanismy se volí převodovka šneková, pro větší pak převodovka s kuželozubným ozubením. Pokud technologická operace trvá déle, než je doba, po kterou by byl výstupní člen mechanismu v klidu, provede se zastavení pohonu. Po provedení operace se pohon opět spustí a provede se přesun do další klidové polohy. Pro tento případ se používají brzdové asynchronní motory. Brzdění a rozběh pohonu se provádí odpojením a připojením napájení pomocí stykačů. Děje se tak v průběhu úhlu klidu, kdy hmoty na výstupu nejsou urychlovány či bržděny, jsou již v klidu. Řídicí systém spustí brzdění na základě signálu z řídicí vačky, která je mechanicky spojena se vstupní hřídelí. Mohou zde být umístěny signální vačky pro kontrolu zastavení nebo průběhu.

Programovatelné otočné stoly

Existují aplikace, ve kterých je požadováno zastavení stolu v libovolné poloze. Drážka hnací vačky má takový tvar, který při rovnoměrném otáčení vstupní hřídele zajistí rovnoměrný pohyb výstupního členu. Zastavení v požadované poloze, rozběh a brzdění pak zajistí servopohon polohově řízený frekvenčním měničem.

Automobilový průmysl

Automobilový průmysl, klade vysoké nároky na používané komponenty. Mechanismy SOPAP splňují přísné předpisy automobilek a našly uplatnění na svařovacích pracovištích, v lisovnách, u výrobců dílů pro interiéry vozů, brzdových systémů, pneumatik, zabezpečovacích systémů, sedadel, atd.

Otočný stůl s upínacími přípravky na výstupním talíři je častou aplikací na svařovacích pracovištích. Obsluha do přípravku založí díl, který otočný stůl dopraví do pracovního prostoru robotů. Po ukončení technologické operace se stůl otočí zpět a obsluha vymění hotový díl za nový. Jsou aplikace, kdy je potřeba otáčet s výrobky kolem vodorovné osy. Na výstup otočného mechanismu, který je umístěn na bok, je uchycen konec nosníku. Druhý konec nosníku je uchycen v mohutném čepu rámu. Nosník je osazen přípravky pro uchycení výrobku. Tzv. kolébka může mít 2, 3 nebo 4 pevné klidové polohy, často se také v těchto aplikacích používají programovatelné stoly. Výstupní talíř otočného stolu je namáhán radiální silou, proto je uložen ve speciálním ložisku.

Dokonalé prověření mechanismů SOPAP v automobilovém průmyslu je referencí pro jejich aplikace v jiných odvětvích průmyslu.

Elektrotechnický průmysl

Při výrobě elektronických součástek mechanismy manipulují s malými hmotami. Je však kladen veliký důraz na přesnost polohování. Ta se u standardních malých stolů a globoidních převodovek pohybuje kolem 0,01 mm. Přesnost se udává vzhledem k poloměru umístění rolen od osy otáčení.

Mechanismy jsou součástí automatických nebo poloautomatických linek. Jejich úkolem je doprava dílů ze zásobníků, jejich umístění do jednotlivých pozic montáže

a na konci linky obvykle dopravují hotové výrobky do pozic pro mechanickou a elektrickou výstupní kontrolu.

Těžký průmysl

Příkladem aplikace vačkového mechanismu v těžkém průmyslu může být víceosý manipulátor SOPAMAT® použitý ve slévárně. Manipulátor slouží pro dopravu odlitků mezi jednotlivými stupni technologie. Manipulátor se skládá z horizontální jednotky E, která zajišťuje vodorovný posuv, na její výstupní desce je umístěn otočný stůl řady TS, který zajišťuje otočení o požadovaný úhel, a na něm je umístěna vertikální jednotka V, která zajišťuje zvednutí a položení. Výstupní deska vertikální jednotky je připravena pro montáž různých variant přípravků pro uchycení odlitku.

Vodorovná jednotka a otočný stůl, u kterých jsou pevně definovány polohy pro zastavení, jsou poháněny brzdovými asynchronními motory. Vertikální jednotka je programovatelná. Je poháněna asynchronním servopohonem řízeným z frekvenčního měniče. V měniči jsou naprogramovány profilové rampy rychlostí pro manipulaci s odlitkem.

Podle hmotnosti, tvaru a polohy umístění odlitku vůči osám manipulátoru a vzhledem k požadovaným časům pohybů se zvolí optimální velikosti mechanismů a jejich pohonů. Uvedený manipulátor může pohybovat s hmotami až 10 tun. Pohyby v jednotlivých osách se mohou pohybovat v řádu sekund.

Vysoké teploty, prach, voda

Vedle sléváren jsou dalším extrémním prostředím sklárny, pro které jsou také charakteristické vysoké teploty. Pro většinu aplikací, kdy mechanismus je vystaven přímému tepelnému záření, postačí pouhé odstínění pracoviště od zdroje tepla. Pokud i okolní prostředí dosahuje trvale vyšších teplot, pak musí být tukové mazivo používané v běžných podmínkách nahrazeno olejem. Běžně používaná těsnění jsou nahrazována speciálními z materiálu Viton. U otočných stolů má vysoká teplota vliv na běžně používané plastové klece ve výstupních ložiscích, která se mohou zdeformovat a narušit tak geometrii. Plastové klece se nahradí kovovými. Při extrémně vysokých teplotách lze do těl mechanismů instalovat vodní

chladicí okruh. Jako mezní se považuje teplota kolem 70 °C.

Teplota má vliv na roztažnost materiálů. U otočných stolů, kde v klidové poloze jsou rolny drženy žebrem hnací vačky s předpětím, jsou pro aplikace ve vysokých teplotách dodávány stoly s vůlí, která se poté roztažností vymezí.

Ve sklářském průmyslu se kromě vysokých teplot vyskytuje dále prach, vlhkost a stříkající voda. Konstrukce mechanismů a systém těsnění zabráňuje vniknutí prachu a kapalin dovnitř stolu. Pro řízení je důležitá volba indukčních snímačů kontrolních vaček místo mechanických, u kterých by nečistoty mohly omezit funkci.

Potravinářský průmysl

Specifickým odvětvím pro nasazení vačkových mechanismů je potravinářský průmysl. Bezúdržbové mechanismy s trvalým mazivem vyhovují přísným hygienickým požadavkům. Na balících a plnicích linkách, kde rychlost může dosáhnout až několik stovek taktů za minutu, se uplatňují především krokovací převodovky SOPAP řady T a P.



Krokovací převodovka

Pohon linky obvykle zajišťuje jeden centrální pohon řízený frekvenčním měničem. Synchronizace všech os je zajištěna mechanickým převodem například synchronizačními řemeny.

Při rychlostech 200 a více cyklů za minutu se snižuje účinnost kluzně uložených rolen, proto se nahrazují rolnami uloženými na jehlách.

Obráběcí centra

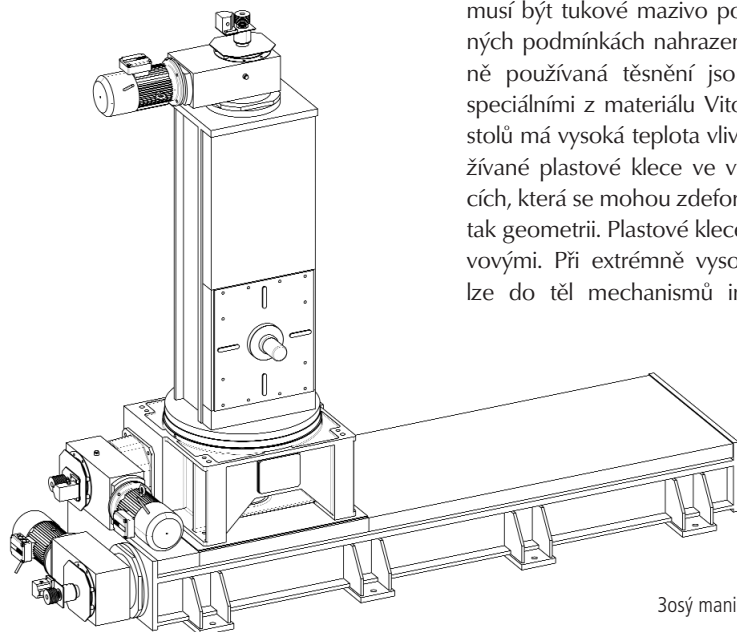
Vačkové mechanismy SOPAP se používají též u obráběcích center. Slouží jako výměníky nástrojů, kdy zajišťují jejich dopravu ze zásobníku a nasazení do vřetena. Vačkové mechanismy mohou být nasazeny jako manipulátory pro automatizovanou výměnu palet s obrobky v prostoru obrábění.

Proč vačkové mechanismy?

Ve velkosériových provozech oproti mechanismům řešených pomocí servopohonů nabízejí vačkové systémy přesné a výkonné řešení méně náročné na energii, s jednodušším řízením, spolehlivější a bezpečnější.

T-T

www.uzimex.cz



3osý manipulátor SOPAMAT®