

Vibrační doprava a třídění

Při dopravě a manipulaci se sykými a kusovitými materiály hrají nezastupitelnou roli vibrační stroje. Mnohdy před jejich použitím panují neopodstatněné obavy, vyplývající zejména z menší znalosti problematiky.

Vibrační dopravníky

Pro horizontální dopravu i úklonnou jsou vibrační dopravníky osvědčenou alternativou k ostatním typům dopravníků. V tomto článku jsou dále popisovány pouze *dopravníky s mikrovrhem*, které jsou také většinou pod pojmem vibrační dopravníky míněny. U těchto strojů se dno dopravního orgánu pohybuje přímočarým harmonickým pohybem pod úhlem ke směru dopravy. V určité poloze dopravního orgánu se od něj dopravovaný materiál oddělí a pohybuje se samostatně. Po dobu letu dopravovaných částic se dopravní plocha pohybuje zpět až do chvíle, kdy se s ní opět potká balistická dráha dopravovaných částic. Volbou vhodné kombinace pracovní frekvence stroje a úhlu vrhu lze docílit velkých dopravních výkonů nebo naopak výkonů menších za současného dosažení šetrné dopravy křehkých či jinak choulostivých materiálů.

Dopravníky s mikrovrhem lze dělit podle řady hledisek, přičemž jednotlivá hlediska se mohou vzájemně podmiňovat.

dynamický model	· jednohmotový · dvou- a vícehmotový
způsob buzení	· mechanické (excentr) · dynamické
typ dynamického budiče	· nevážkové hřídele s vnějším pohonem · příložné vibrátory mechanické a elektromechanické (“vibromotory”) · elektromagnetický budič
budící síl	· ve směru dopravy · pod úhlem ke směru dopravy
místo buzení	· dopravní orgán · rám
pracovní frekvence	· podrezonanční · rezonanční · nadrezonanční stroje

Firma **TECHKON**, s.r.o. pokračuje v dlouholeté tradici vývoje a výroby vibračních zařízení na Příbramsku. Soustřeďuje se zejména na tzv. *volně kmitající stroje*, což jsou jednohmotové stroje, jejichž dopravní orgán je pružně uložen vůči základu a je buzen harmonickou silou, působící pod úhlem ke směru dopravy. Stroje pracují jako nadrezonanční, s nízkým přenosem dynamických sil do okolí. Je pro ně charakteristické:

jednoduchá konstrukce \uparrow *vyšší provozní spolehlivost* \uparrow *minimální náklady na údržbu*

Hlavní nevýhodou volně kmitajících strojů je omezení délky na cca. 6 m. Toto lze překonat použitím složitějšího typu dopravníku (stroje na listových pružinách, buzené do osy nebo do rámu apod.)

Vibrační dopravníky žlabové VZD a trubkové VTD

Dpravovat lze široké spektrum materiálů od jemnozrnných substrátů s velikostí zrna kolem 0,1 mm až po kusové materiály značných hmotností (kovový šrot, odlitky apod.). Lze dopravovat i materiály o vysoké či nízké teplotě. Pokud nedochází k nalepování na dopravní plochu, není na závalu ani případná vlhkost. Doprava materiálů se sklonem k nalepování nebo materiálů prachových je problematická. U všech typů žlabových dopravníků existuje mnoho vzájemně kombinovatelných konstrukčních prvků, takže výsledný stroj lze dodat v provedení optimálním pro konkrétní aplikaci. Dopravníky jsou poháněny dvojicí příložných vibrátorů s frekvencí podle druhu dopravovaného materiálu 16 nebo 24 Hz. Materiálem pro výrobu svařence stroje jsou běžné konstrukční oceli. Pro použití v potravinářském či v chemickém průmyslu nebo v jiných speciálních aplikacích lze stroj dodat s nerezovou dopravní plochou nebo v celonerezovém provedení. Části dopravníku, vystavené vysokým teplotám, mohou být zhotoveny ze žáruvzdorných materiálů (např. pro plnění pecí). Pro dopravu velmi abrazivních materiálů lze dopravní plochu žlabu vybavit vyměnitelnými vložkami z otěruvzdorného materiálu. Pro omezení eventuelní hlučnosti při dopravě kusových materiálů lze dopravní plochy zhotovit jako sendvičové, t.j. s vloženou pryžovou deskou. Pružné uložení stroje lze provést jako podepřené, zavěšené nebo kombinované. Jsou používány ocelové nebo pryžové pružiny.

Pro žlabové dopravníky je charakteristická jejich vysoká výkonnost. Lze je také provést jako *třídící dopravníky*, kdy část dna je opatřena třídící plochou. Výhodou vibračních trubek je možnost jednoduché hermetizace přesypů a vytváření dopravních tras. V tabulce uvedené výkonnosti platí pro suchý hrubozrný písek o měrné hmotnosti 1600 kg/m³ a horizontální dopravu. Při úklonně

dopravě každý stupeň sklonu zvyšuje nebo snižuje výkonnost o cca. 3%. Dosahovaná stoupání činí kolem 6° .

Žlabové dopravníky								
Průměr trubky	mm	160	200	250	320	360	400	500
Výkonnost	m ³ /hod	10	18	30	40	55	70	105
Trubkové dopravníky								
Šířka žlabu	mm	320	400	500	650	800	1000	1200
Výkonnost	m ³ /hod	70	90	110	145	180	200	240

Vibrační žlabové podavače VZP

Vibrační žlabové podavače jsou používány pro:

- vynášení materiálů z násypků, zásobníků a sil, přičemž v klidu slouží zároveň jako jejich uzávěry
- objemově stálé podávání materiálů ve vrstvě konstantní šířky a výšky do třídičů, drtičů, praček a obdobných zařízení
- dávkování materiálů

Ve srovnání s vibračními žlabovými dopravníky mají podavače menší poměr délky k šířce, jsou celkově robustnější a pohon příloženými vibrátory je taktéž patřičně dimenzován. Ve funkci uzávěrů násypků je možné situováním podavače ve sklonu dosáhnout výrazného zvýšení výkonnosti. Výkonnost strojů, poháněných příloženými vibrátory, lze ovlivnit nastavením nevývažků vibrátorů (za klidu) nebo změnou napájecí frekvence měničem. Až na speciální provedení (rezonanční regulovatelný pohon s jedním příloženým vibrátorem) možné plynulé snížení výkonnosti až na nulu.

Vibrační podavače s elektromagnetickým budičem

Elektromagnetický pohon umožňuje plynulou regulaci podávaného množství v rozsahu 0-100%. V tomto případě jde dvuhmotový stroj, pracující v rezonanci. Podavače lze provést s trubkovým nebo žlabovým dopravním orgánem. Typickým použitím je dávkování. Okamžitá výkonnost podavače je nastavována řídicím systémem váhy a při dovažování je plynule nebo skokově snižována až k nule.

Vertikální dopravníky a zásobníky

U těchto strojů je dopravní žlábk "svinut" tak, že utvoří šroubovici. Stroj koná prostorový kmitavý pohyb. U dopravníků je šroubovice vytvořena většinou vně nosné trubky. Dopravovaný materiál tak k překonání výškového rozdílu vykoná poměrně dlouhou dráhu. Dopravu možné výhodně spojit s dalším technologickým procesem, jako je chlazení nebo sušení. U zásobníků je žlábk vytvořen na vnitřní straně zásobníku. Dopravní dráhy se využívá k prostorové orientaci podávaných dílů.

Vibrační třídiče

V širším pojetí lze do manipulace se sypkými materiály zahrnout i jejich třídění podle velikosti zrna. Pro posuzování třídičů platí hlediska uvedená u vibračních dopravníků, rozšířená o další položky:

funkce třídiče	· kontrolní · produkční
typ třídící plochy	· drátěná síta · šterbinová síta · polyuretanová síta · děrované plechy · roštové plochy · pryžová síta · prstová síta
tvár kmitu	· přímočarý · kruhový · eliptický · složený
tvár třídící plochy	· obdélníkový · kruhový
upínání sít	· podélné · příčné · lišty a klíny · systémy ADAPT a podobné · do skříně třídiče · vypínání v rámech

Význam kontrolního třídění roste v souvislosti se zaváděním ISO norem kvality. Surovina by měla projít kontrolním přetříděním před expedicí a opět při jejím případném dalším vstupu do jiného

zpracovatelského procesu. V třídících TECHKON jsou používány třídící plochy firmy Sitos-Trading, s.r.o.

Univerzální stavebnicový třídič TAJFUN

Lehké třídiče řady TAJFUN představují spolehlivé řešení problému třídění sypkých nelepivých materiálu všude tam, kde se velikost tříděného zrna pohybuje řádově v milimetrech a požadovaná výkonnost řádově v kubících za hodinu. Typické je použití stroje s jedním příložným vibrátorem a s eliptickým kmitem ve funkci kontrolního třídiče. Je možné jej však použít i jako produkční třídič pro jemné třídění. Pro větší množství nadsítného ve vstupním materiálu může být vhodnější přímočarý tvar kmitu, který je pak vyvozen dvojicí příložných vibrátorů, umístěných na společné konzole Z řady základních a doplňkových dílů a prvků je třídič sestavován přesně pro požadovaný materiál, výkonnost nebo zástavbové rozměry. Podélně vypínaná síta jsou rychle výměnná. Třídič je většinou dodáván v hermetizovaném provedení.

Třídiče TORNÁDO a TORNÁDO K

Vibrační třídiče s přímočarým kmitem TORNÁDO a s kruhovým kmitem TORNÁDO K jsou určeny pro těžké podmínky provozů, jako jsou šterkovny apod. Výkonnost se pohybuje v desítkách kubíků za hodinu. Drátěná nebo polyuretanová síta jsou v třídících vypínána příčně. Je možné osazení panely typu ADAPT. Stroj lze použít i pro odvodňování nebo pro třídění za mokra.

Odvodňovací třídiče TORNÁDO LA

Tento stroj je lehký třídič s přímočarým kmitem, osazovaný štěrbinovými síty. Je určen pro odvodňování produktů po jejich praní nebo po hydraulické dopravě. Typické je použití v potravinářství – odvodňování bramborových hranolků, luštěnin apod.