

Vibracijske naprave in frekvenčna regulacija

Aleš Čarman, u.d.i.e., Dušan Žnidarčič, u.d.i.s.
 TIBA Elektromotorji d.o.o.
 Bravničarjeva 20, 1117 Ljubljana
 www.tiba.si
 E-mail: info@tiba.si

VIBRATION APPLICATIONS AND REGULATION WITH FREQUENCY CONVERTERS

Abstract

Vibration energy has proved reliability in many applications: discharging materials, transporting, dosing, compacting, loosening, grading, dedusting, dewatering...

For these devices we use specially designed vibration electric motors.

With introducing of frequency converters for regulation of electric motors we can broad usability of vibration technique.

1 Uvod

Desetletja dejavnosti v razvoju in izdelavi posebnih elektromotorjev in pogonskih sistemov, nam zagotavlja dober stik pri spremljanju potreb naših strank in spremembah na področju pogonske tehnologije.

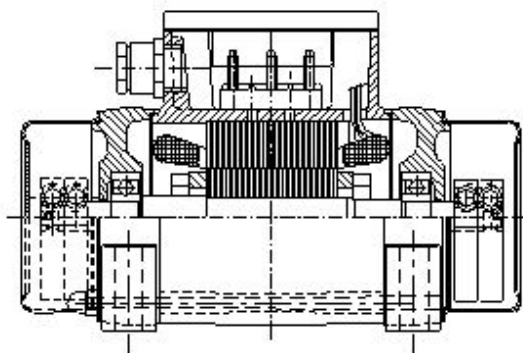
Vibracijske naprave so namenjene za različne aplikacije:

- vibriranje betona, kompaktiranje sipkih materialov (livarski pesek, grafit, krmila...)
- rahljanje in sproščanje sipkih materialov
- otresanje filtrov, silosov, ocevja
- transportiranje sipkih materialov in kosovnega materiala (pesek, krmila, odpadki, polizdelki, tablete...)
- sejanje, vibracijsko doziranje, odcejanje

Za te naprave se uporabljajo namensko konstruirani vibracijski elektromotorji različnih moči.

Z uvajanjem frekvenčne regulacije elektromotorjev, se je razširil tudi krog uporabnosti vibracijske tehnike.

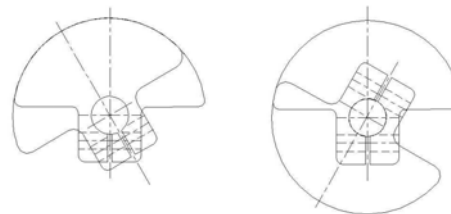
2 Delovanje vibracijskega elektromotorja



Slika 1: Prerez vibracijskega elektromotorja

Vibracijski elektromotorji so namensko zasnovani elektromotorji, s pogonsko gredjo z izstopom na obeh straneh. Na vsakem od obeh izstopov je nameščen par ekscentričnih uteži. Nastavitev sile delovanja se izvaja z nastavljanjem kota uteži v paru. Uteži so zaščitene s pokrovom. Gred je z bogato dimenzioniranimi ležaji vpeta v robustno ohišje. Ohišje je z močnim nastavkom vpeta na napravo, katero želimo vibrirati.

Ko motor obratuje, ekscentrično nameščene uteži povzročajo močno centrifugalno nihanje, ki se prenaša na vibrirano napravo.



Slika 2: Uteži

4 Velikosti motorjev



Slika 3: Vibracijski elektromotor

Osnovna družina vibracijskih elektromotorjev TIBA, zajema hitrosti: 1000, 1500 in 3000 v/min. Izbira hitrosti je odvisna od lastne nihalne frekvence materiala katerega želimo vibrirati.

V proizvodnem naboru TIBA, je 23 različnih motorjev, ki pokrivajo nazivno centrifugalno območje sil od 40 N do 45.000 N. Električna moč motorjev znaša od 0,02 do 4,5 kW.

Vsi motorji imajo s spreminjanjem kota uteži v paru, seveda še možnost finega nastavljanja območja delovanja sile.

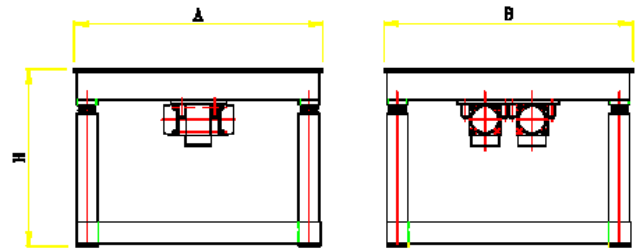
3 Aplikacije

Vsi vibracijski elektromotorji so grajeni za napetost Δ/Y - 230/400V. To pomeni, da lahko uporabljamo cenovno ugodnejše 1AC 230V frekvenčne pretvornike. Na izhodu frekvenčnega pretvornika dobimo 3AC 230V, ki na motorju vezanemu v Δ , zagotavlja delovanje v nazivnem območju.

Nekaj primerov uporabe vibracijskih elektromotorjev na različnih napravah:

3.1 Vibracijske mize

Uporabljamo jih za formanje betonskih izdelkov, plastičnih materialov. Za testiranje proizvodov na udarce, utrujanje materiala itd. Z ustrezno nadgradnjo jih lahko uporabljamo tudi za kompaktiranje pri pakiranju sipkih materialov v vreče in sode. Standardne vibracijske mize so nosilnosti do 2000 kg.



Slika 4: Vibracijska miza

Mize so standardno vzmetene z gumijastimi ali jeklenimi torzijskimi vzmetmi. Za posebno zahtevne pogoje je možno mize opremiti z zračnimi vzmetmi, ki zagotavljajo mirno delovanje in vzdrževanje višine mize pod različnimi obremenitvami.

Avtomatizacija je mogoča z vključitvijo v večji tehnološki sistem, kot del proizvodne linije. Možna je prigradnja tipal za prisotnost materiala.

S frekvenčno regulacijo lahko točno nastavljamo število udarcev. S tem optimiramo končni učinek obdelave.

Npr. pri izdelavi betonskih izdelkov:

Prva faza je vibriranje z optimalno frekvenco za razporeditev zrn peska.

Druga faza je vibriranje z drugo frekvenco za optimalen izpodriv mehurčkov zraka iz modela.

S tem zagotovimo, da izdelek ni porozen in krhek.

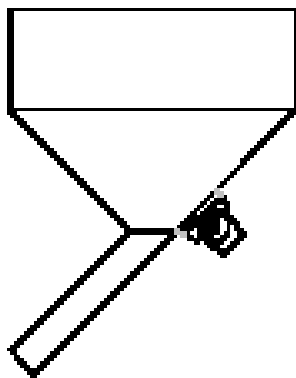
Fino izbiro frekvence delovanja lahko izbiramo sproti glede na spremenljivo kvaliteto in gostoto dobavljene mešanice betona.

3.2 Praznjenje silosov

Te aplikacije uporabljamo za vzdrževanje iztekanja zrnatih materialov iz posod.

Uporabljamo jih na materialih kot so: kemijske substance, zrnje, gnojila, premog, filtrski pepel, gradbeni materiali...

Uporaba vibriranja uspešno nadomešča ročno pogosto nevarno rušenje obokov oziroma zastojev materiala v posodah.

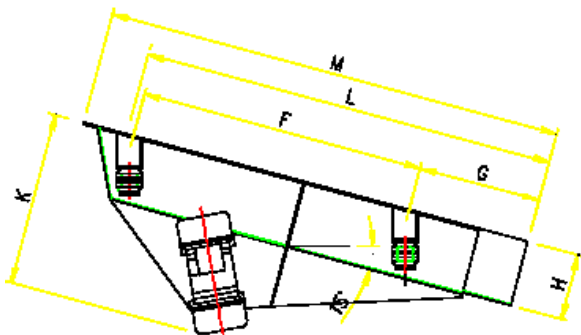


Slika 5: Praznjenje silosov

3.3 Doziranje

Vibracijski dozatorji so naprave za natančno in kontrolirano dodajanje materiala drobilnim, klasirnim (razvrščevalnim), transportnim napravam in korčastim elevatorjem.

Praviloma se uporabljata po dva vibracijska motorja v paru, ki se vrtita v nasprotno smer. S tem je zagotovljena vertikalna smer vibracij, ki ob nagibu transportne površine naprave zagotavlja uspešen transport materiala.

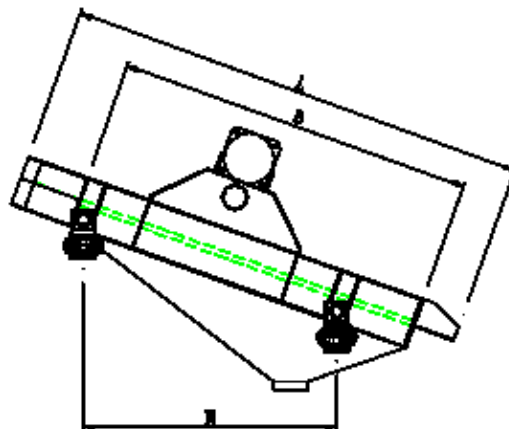


Slika 6: Doziranje

Dozator je praktično neobčutljiv na spremembo količine in lastnosti materiala. V prid izboljšanja učinka delovanja ga lahko krmilimo s frekvenčnim pretvornikom, za izbiro optimalne frekvence vibriranja.

3.4 Sejanje

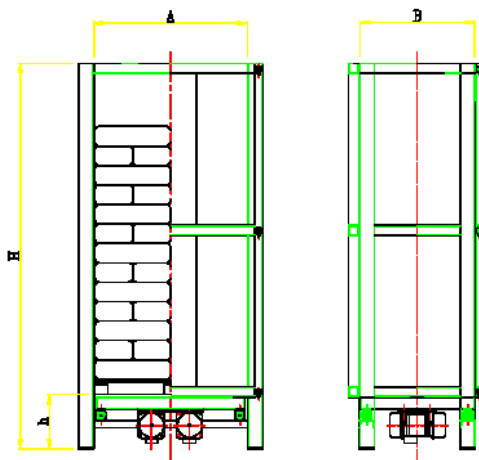
Vibracijska sita so naprave za natančno in učinkovito separiranje zrnatih materialov.



Slika 7: Sito

Pogon sita je izveden z enim motorjem. Gibanje sita je eliptično. Standardno so vibracijska sita opremljena z motorji s 1500 v/min. Za posebej zahtevne materiale sita opremljamo z motorji z manjšim številom vrtljajev in večjo amplitudo.

3.5 Kompaktorji



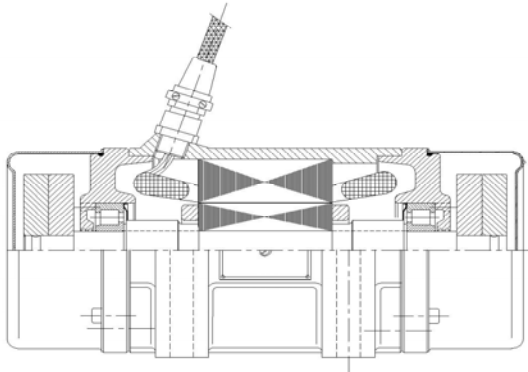
Slika 8: Kompaktor

Kompaktor za sipek material v vrečah je učinkovita naprava za zbijanje materiala in ločevanje zraka iz vreč.

Vreče zložene na paleti postavimo na vibrirano rešetko. Kontejner zapremo in vključimo vibracijske motorje. Vibracije se prenašajo direktno na material in izrivajo zrak. Po zadostnem zbitju paletiziran material z viličarjem vzamemo iz kontejnerja. Vreče obdržijo obliko kontejnerja.

4 Visokofrekvenčni vibracijski elektromotorji

Široka razširjenost uporabe frekvenčnih pretvornikov, je spodbudila tudi razvoj in izdelavo vibracijskega elektromotorja, z maksimalno delovno frekvenco vibriranja trikrat večjo od standardnega dvopolnega motorja.



Slika 9: Visokofrekvenčni vibracijski motor

Motor napajan preko frekvenčnega pretvornika, se lahko vrti s hitrostjo 9.000 v/min. To pomeni, da dosežemo 150 udarcev na sekundo!

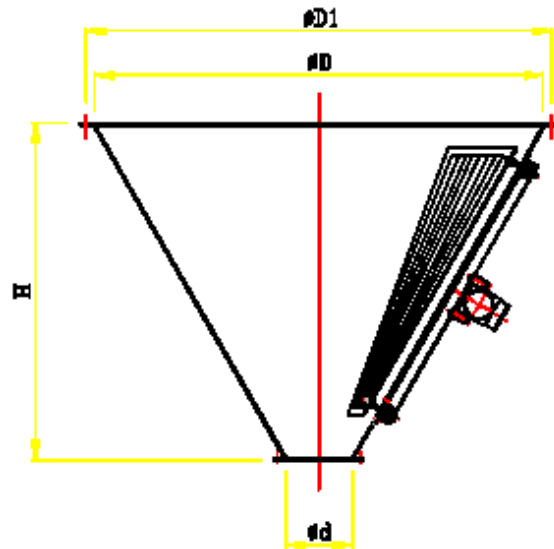
Motor s takimi sposobnostmi, je primeren za obdelavo materialov z zelo visoko lastno nihavno frekvenco.

To so predvsem sipki materiali (livarski pesek, grafit, krmila). Z večjim frekvenčnim območjem se precej poveča tudi področje uporabnosti (opaži za betonske izdelke in konstrukcije, testne mize, filtri energetskih in objektih težke metalurgije).

5 Vibracijske naprave z VF vibracijskimi elektromotorji

V jeseni 2002 smo izvedli testiranje uporabe motorja na filtru objekta TDR metalurgija Ruše. Pred izpustom odpraševalnega sistema je nameščen velik filter s posebnimi filtrskimi vrečami in zbiralnikom odpadlega prahu. Gre za zelo fin prah, ki se sčasoma nabere na konstrukcijskih površinah. Z VF vibracijskim elektromotorjem smo pri frekvenci 150 Hz, dosegli odpadanje plasti nasedlega prahu. S tem se lahko izognemo za zdravje škodljivemu

ročnemu odstranjevanju prahu. Poveča se kapaciteta filtra. Bistven vpliv pa je zmanjšanje uporov skozi odsesovalne kanale, kar pri inštalirani nekaj MW moči odsesovalnih ventilatorjev, na daljši rok prinese občutne prihranke z električno energijo.



Slika 10: Otresanje filtrskih naprav

6 Zaključek

Uporaba frekvenčne regulacije elektromotorjev na vibracijskih napravah, prinaša:

- povečan razpon uporabe vibracijske tehnike
- boljšo učinkovitost že obstoječih sistemov
- boljšo prilagoditev delovanja naprave glede na dejanske razmere
- zmanjšanje škodljivih vplivov na zdravje in okolje
- prihranek pri stroških za električno energijo
- povečanje kapacitete proizvodnje
- izboljšanje kvalitete dela in izdelkov

Z napredkom tehnologije in implementacijo frekvenčne regulacije, je povečana tudi uporabnost vibracijskih elektromotorjev in naprav v kompleksnih avtomatiziranih sistemih.

7 Literatura

- [1] *Vibracijski elektromotorji*, TIBA Elektromotorji d.o.o., Ljubljana 2002.
- [2] *www.tiba.si - Proizvodi - Vibracijski motorji in naprave*, TIBA Elektromotorji d.o.o., Ljubljana 2002.