



## NÁVRH PRE DOPRAVNÍKOVÉ ZÁVITOVKY

### 1. Výpočet objemového prúdu

$$\dot{V} = A s n \varphi c \quad \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{Prierez závitovky}$$

D = Vonkajší priemer závitovky

Zmenšenie prierezu hriadeľom závitovky možno opomenúť.

$$S = (0,5 \dots 1,0) D$$

#### Stúpanie závitovky;

menšie hodnoty pre s pri veľkom priemere závitovky D.

n = Otáčky hriadeľa závitovky

$\varphi$  = 0,15 ... 0,45: koeficient plnenia; vyššie hodnoty pri zľahka plynúcich dopravovaných materiáloch s malým trením.

c = súčiniteľ rýchlosti; zohľadňuje zaostávanie dopravovaného materiálu voči závitovke analogicky k žľabovému reťazovému dopravníku.

$c \approx 1$  pri plných závitovkách

$c \approx 0,8 \dots 0,9$ : pri pásových závitovkách

$c \approx 0,5 \dots 0,8$ : pri segmentových závitovkách

Pri rastúcom dopravovaní dochádza k zníženiu dopravovaného množstva o cca. 2 % na 1° uhla stúpania. Platí to pre uhly stúpania  $\delta$  asi do 20°. Pri väčších stúpaniach alebo zvislých dopravníkoch ubúda dopravované množstvo intenzívnejšie podľa typu materiálu.



## 2. Hnací výkon

$$P_N = \frac{m \cdot g (l \cdot f_{ges} + h)}{\eta} \quad \left[ \frac{\text{Kg m}^2}{\text{s}^3} = 1\text{W} \right]$$

m	Dopravované množstvo
g	Gravitácia Zeme s 9,81 m/s <sup>2</sup>
l	Dopravná vzdialenosť
f <sub>ges</sub>	Posuvný odpor (2 – 4 pre vodorovné závitkovkové dopravníky) (4 – 8 pre zvislé dopravníky)
h	Výškový rozdiel medzi podaním a odovzdaním materiálu
η ≈ 0,8	Súčiniteľ poklesu výkonu

Trečí výkon v dôsledku vlastnej hmotnosti dopravníka možno pritom opomenúť pre jeho malý vplyv.

## 3. Osová sila hriadeľa závitovky

$$F_a = \frac{Mt}{\frac{D_m}{2} \tan(\alpha + \rho)} \quad [ \text{N} ]$$

Mt = η $\frac{P_N}{\omega}$	Točivý moment na hriadeľ závitovky
P <sub>N</sub> a η	pozri vyššie
ω	Kmitočet otáčania hriadeľa závitovky
D <sub>m</sub> ≈ $\frac{D}{2}$	Stredný priemer závitovky
D	Vonkajší priemer závitovky
α	Uhol stúpania závitovky: α vztiahnuť k D <sub>m</sub>
ρ	Uhol trenia medzi dopravovaným materiálom a závitkovkou

Osová sila vrtulového hriadeľa je potrebná na dimenzovanie osového ložiska. Radiálne sa ložiská namáhajú iba vlastnou hmotnosťou hriadeľa závitovky, podiel rozletujúceho sa materiálu je zanedbateľný.



**NÁVRH** – U-žlabové závitovky podľa DIN 15261

Hodnoty uvedené v nasledovnej tabuľke sa vzťahujú na bežné, sypké dopravované materiály.  
Tieto dopravované materiály sa rozdeľujú do 3 tried.

**Trieda A**

Voľne plynúci, ľahký, málo drhnutí dopravovaný materiál, ako napr. surovinová múčka, krmná zmes, obilie, fazule a pod.

**Trieda B**

Nie celkom voľne plynúci dopravovaný materiál s vyššou sypnou hmotnosťou, trocha drhúce alebo jemnozrnné príp. drobné kúsky ako cukor, drevitá múčka, vápno, soli, hnojivá atď.

**Trieda C**

Silno drhnutí, tuhý, vláknitý alebo hrubozrnný dopravovaný materiál so zlými vlastnosťami plynutia, ako piesok, popol, cement, vápenec a pod.

Posuvný odpor do 2,0  
Rýchlosť prepravovania  
V = cca. 0,3 – 0,5 m/s  
Stupeň plnenia 0,4 – 0,5

Posuvný odpor do 3,5  
Rýchlosť prepravovania  
V = cca. 0,2 – 0,3 m/s  
Stupeň plnenia 0,3

Posuvný odpor do 5,0  
Rýchlosť prepravovania  
V = cca. 0,1 m/s  
Stupeň plnenia 0,3

ZÁVITOVKY				TRIEDY MATERIÁLOV					
Ø mm	Stúpanie mm	Rúrkový hriadel' Ø	Plocha m <sup>2</sup>	Prepravná kapacita a otáčky					
				A α = 45 % m <sup>3</sup> /h      n = Ump		B α = 30% m <sup>3</sup> /h      n = Ump		C α = 15% m <sup>3</sup> /h      n = Ump	
100	100	35	0,007	2,6	140	1,4	112	0,5	90
125	125	35	0,011	5,4	125	2,8	100	1,1	80
160	160	44,5	0,018	9,0	112	4,8	90	1,8	71
200	200	51	0,029	15,5	100	8,4	80	3,4	63
250	250	57	0,045	27	90	15	71	5,8	56
315	300	63	0,073	47	80	25	63	10	50
400	350	76	0,121	80	71	42	56	17	45
500	400	108	0,167	127	63	67	50	27	40
630	450	133	0,302	180	50	96	40	38	32
800	500	159	0,555	260	40	138	32	54	25
1000	560	191	0,755	360	32	190	25	76	20
1250	630	216	1,200	500	25	270	20	110	16

Rýchlosť prepravovania sa musí určiť podľa druhu a povahy materiálu.



## S DOPRAVNÍKOVÝMI ZÁVITOVKAMI K PREPRAVOVANÉMU MATERIÁLU

Dopravovaný materiál	Sypná hmotnosť t/m <sup>3</sup>	Trieda materiálu ABC	Posuvný odpor f <sub>ges</sub>
Hydrát hlinitý	0,21 – 0,23	B	3,4
Liadok amónny	1,0	C	4,0
Jablko, suché, pretlačené	0,24	B	3,4
Azbest	2,2 – 2,8	C	4,0
Oxid arzenitý	1,6 – 1,9	B	3,4
Popol, suchý, mokrá	0,7	C	5,5
Pomarančová kôra, suchá	0,24	B	4,0
Aktívne uhlie	0,2	B	3,0
Kal z odpadovej vody	0,8	B	2,8
Alkalicelulóza	0,25	C	4,0
Prášok do pečiva	0,9	C	2,8
Semená bavlníka, rozdrobené	0,4	A	2,3
Trstina bavlníka	0,35	A	2,3
Lístky bavlníka	0,3	A	2,3
Kôry bavlníka	0,2	A	2,3
Siatie z bavlníka	0,4	A	2,3
Šrot z bavlníka	0,3	B	3,4
Olovnatá soľ, arseniksauer	1,1	B	3,4
Borax	0,8	B	3,8
Sladovnícky jačmeň, suchý	0,4 – 0,47	B	2,0
Sladovnícky jačmeň, mokrá	0,9 – 0,95	B	2,3
Hneďeľ	3,2	C	5,0
Hnedé uhlie, suché	0,65	B	3,0
Pohanka	0,6	B	2,3
Celofánové doštičky	0,46	A	2,3
Cement (portlandský)	1,6	C	3,0
Sušené vajcia	0,25	B	3,4
Arašidy, lúpané	0,64	B	2,0
Arašidy, drvené	0,65	A	2,3
Soľ kyseliny octovej	0,29	B	3,4
Ruda, jemná	2,8	C	3,48
Ruda, granulovaná	2,4	C	5,0
Ruda, hrubá	2,2	C	5,0
Zemina, ílovitá	1,8	B	3,4
Zemina, suchá	1,5	B	4,0
Ľanové osivo	0,72	A	1,8
Ľan, lámaný	0,8	B	2,8
Popolček	0,8 – 1,2	C	5,0
Rybia múčka	0,9	A	2,3
Jačmeň	0,8	A	2,3
Púder na tvár	0,4 – 0,5	B	3,4
Glauberova soľ	1,4	B	3,4
Slúda, mletá	0,25	B	3,4
Grafit, vložkovitý	0,65	A	2,3
Grafitový prášok	0,35	A	2,0
Sadra, lámaná	1,0 – 1,5	C	4,0
Sadra, mletá, suchá	0,8 – 1,0	B	2,8
Drobný štrk	0,66	A	2,3
Ovos, drvený	0,35	A	2,3
Ovos, valcovaný	0,3	A	2,3
Ovos, voľný	0,5	A	2,0
Chmeľ, suchý	0,56	B	2,3
Chmeľ, mokrá	0,85	B	2,0
Drevené uhlie, tvrdé	0,33	A	2,0
Drevené uhlie, mäkké	0,4	A	2,3
Drevená múčka	0,25 – 0,6	B	1,8
Káva, zelená	0,51	A	2,3
Káva, mletá	0,4	A	2,0
Káva, pražená	0,4	A	2,3
Vápenkový prach	2,0	C	3,0
Vápnó, hasené	0,55	A	2,3

Dopravovaný materiál	Sypná hmotnosť t/m <sup>3</sup>	Trieda materiálu ABC	Posuvný odpor f <sub>ges</sub>
Vápenné hydráty	0,5	B	2,5
Vápnik, arseniksauer	0,67	B	2,8
Kakaové bôby s kôrou	0,6	C	2,0
Kakaové bôby bez kôry	0,55	C	2,0
Kakaové oriešky, drvené	0,3 – 0,35	A	2,0
Draselná soľ	0,9	C	3,5
Otruby	0,25	A	2,5
Uhlie, suché, kusové uhlie	0,83	C	3,5
Uhlie, suché, orechové uhlie	0,9	B	3,0
Uhlie, suché, hnedé uhlie	0,65	B	3,0
Uholný prach	0,8	A	2,3
Korok, mletý	0,8	B	3,8
Korok, drvený	0,7	C	3,8
Kolofónia, synt. alk.	0,8	B	2,8
Kolofónia, synt. vín.	0,3	B	4,0
Krieda	1,1	B	3,4
Kopra, koláč	0,45	A	2,3
Kopra, lámaná	0,65	A	2,3
Kopra, múka	0,65	A	2,3
Kýz, suchý	1,3	C	5,0
Kýz, vlhký	1,5	C	5,0
Zemiaky	0,7	A	2,5
Ľanové osivo, lámané	0,5	A	2,0
Mandle	0,45	B	2,0
Slad, suchý, celý	0,45	A	2,0
Slad, suchý, mletý	0,35	A	2,3
Slad, mokrá	0,6	B	2,3
Kukurica, hrubá, mletá	0,6	A	2,0
Oxid horečnatý, pálený	0,25	B	2,4
Múka	0,6	A	2,3
Sušené mlieko	0,45	A	2,0
Křmna zmes	0,5	A	2,3
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,9	C	3,0
Olejnaté semeno	0,7	A	2,3
Šrot z olejnatého semena	0,5	B	3,4
Soľ kyseliny fosforečnej	0,7	B	3,8
Ryža, leštená	0,75	A	2,0
Ryža, surová	0,56	A	2,0
Žito	0,74	A	2,0
Ricínové bôby	0,4	A	2,0
Drebitá múčka	0,21	B	2,8
Soľ, suchá	1,1	B	3,0
Mydlový prášok	0,6	B	2,5
Sóda, ľahká	0,4	C	4,0
Sóda, ťažká	0,9	C	3,4
Kal	0,67	C	3,5
Síra, lámaná	0,9	C	3,5
Škrob, rozomletý	0,7	A	2,8
Piesok, suchý	1,8	C	5,0
Sójové bôby, lisované	0,64	A	2,3
Sójové bôby, lámané	0,55	A	2,3
Sójové bôby, surové	0,41	A	2,3
Sójová múka	0,43	A	2,3
Sójový šrot	0,64	B	2,3
Kusové uhlie	0,83	B	3,5
Čiernouholný decht	0,72	B	2,8
Tabak, suchý	0,2	A	2,8
Mastenc	0,9	B	2,8
Mastencový prášok	0,9	B	2,8