

Zdvihací stroje

Ke zdvihacím zařízením patří ; zvedáky, navíjedla, kladkostroje, jeřáby a výtahy.

ZVEDÁKY

Základním znakem všech zvedáků je velká zvedací síla, malý zdvih a malá vlastní váha. Pohon bývá ruční, pneumatický, elektrický nebo spalovacím motorem.

Použití: na stavbách, v montážních halách, dílnách a pod.

ŠROUBOVÝ ZVEDÁK

U jednoduchého šroubového zvedáku se břemeno zvedá otáčením o šroubu, který na svém horním konci nese hlavici. Šroub prochází maticí, která je pevně uložena v podstavci. Matice je výměnná a bývá obvykle bronzová, aby se zmenšilo tření při otáčení šroubu. Šroub musí být samosvorný, tj. musí být $\alpha \leq \varphi$, kde α je úhel stoupání šroubovice a φ je třecí úhel, který závisí na součiniteli tření v závitech.

$$F = G_0 \frac{d_a}{2r} \cdot \tan \alpha$$

kde značí d_a střední průměr závitu, r poloměr páky.

HŘEBENOVÝ ZVEDÁK

Jsou vyráběny pro různá zatížení a větší výšku než zvedák šroubový.

Síla F působí na klíce o poloměru r , se jednou nebo dvěma ozubenými předlohami přenáší na ozubený hřeben, na jehož hlavici spočívá břemeno G_a . Ve zvednuté poloze se břemeno zachytí západkou, která zabraňuje otáčení rohatky pevně spojené s klikou.

$$F = G_a \frac{z_1 z_5 m_5}{2r z_4} / N /$$

HYDRAULICKÝ ZVEDÁK

Účinnost dosahuje hodnoty až 0.7. Zvedák vyvozuje největší zdvihací sílu. Princip spočívá na základě Pascalova zákona.

Výhody - břemeno je automaticky jištěno tlakem

- Nevýhody - malý zdvih
- nutnost přesné výroby
 - častá údržba
 - větší cena

KLADKOSTROJE

Kladkostroje jsou lehká, snadno přenosná zdvihadla s nosností do 10 000 kg. Zavěšují se závěsným hákem na nosnou konstrukci (nebo po ní i přejíždějí). Pohon je ruční nebo elektrický.

Nejznámější a nejpoužívanější jsou kladkostroje :

- násobné, používané pro podřadné účely . Konopné lano je vedeno přes několik pevných a stejný počet volných kladek. Tažná síla je pak rovna váze břemena, dělené počtem všech kladek.

- šroubový kladkostroj, výhodou je velký převodový poměr při malých rozměrech a malé hmotnosti. Účinnost je 0.55 až 0.70.

Při použití článkového řetězu je nosnost do 10 000 kg, u kloubového řetězu (Gallova) je nosnost ještě větší. V žádané poloze drží břemeno samosvorností nebo pomocí rohatky a západky, popřípadě třecí kuželovou brzdou.

Použití : ve výrobních nebo montážních halách

- elektrický kladkostroj, zdvihací motor a ozubená kola s brzdou jsou uloženy v uzavřeném tělese, které zabraňuje vnikání vlhkosti a prachu. Tyto kladkostroje jsou vhodné k venkovnímu použití a ve znečištěném prostředí. Elektromotor musí mít velký záběrový moment a musí mít kolísavé otáčky. Brzda je ovládána elektromagnetem.

JEŘÁBY

Jeřáby jsou zdvihací zařízení, která kromě zdvihání břemen vykonávají ještě alespoň jeden další pohyb, takže mohou také přemisťovat břemena ve vodorovném směru.

- Podle celkového tvaru rozeznáváme jeřáby :
- a. mostové
 - b. portálové a poloportálové
 - c. konzolové
 - d. sloupové
 - e. vozídkové
 - f. lanové

a. Mostové jeřáby

Po zvýšené jeřábové dráze pojíždí vlastní jeřáb, jehož nosná konstrukce má tvar mostu. Po kolejích na hlavních nosnících jeřábového mostu se pohybuje pojízdné zdvihadlo - jeřábová kočka. Podstatnou částí zdvihacího ústrojí kočky je lanový buben, na něj se navíjí zvedací lano spojené prostřednictvím kladnice s hákem a na hák se váže břemeno. Pojížděním kočky a mostu se zavěšené břemeno pohybuje vodorovně.

Hlavním parametrem všech zdvihacích zařízení je hmotnost největšího dovoleného břemena - nosnost m_0 . Dalšími parametry jsou výška zdvihu h_z , pracovní rychlosti (zvedání v_z , pojíždění kočky v_k , pojíždění mostu v_m) a dále rozměry pracovního pole (rozpětí, vyložení).

b. Jeřáby portálové a poloportálové

Mají nosnou konstrukci ve tvaru portálu nebo poloportálu, který pojíždí po zemi. Podle konstrukce a účelu rozlišujeme:

- portálové jeřáby s kočkou pojíždějící nahoře nebo pojíždějící uvnitř mostu.

Části jeřábu

a) Zařízení pro uchopení břemena.

Pro zvedání kusových břemen se používá nejčastěji jednoduchých nebo dvojitých háků. Háky jsou obvykle kované,

b) Lana konopná a bavlněná

Pro svou dobrou ohebnost a měkkost se jich používá hlavně k vázání břemen na hák jeřábu. Lano tvoří tři nebo čtyři prameny (1) pletené do šroubovice.

c) Lana ocelová se splétají z hladkých nebo pozinkovaných ocelových drátů, které jsou jsou taženy za studena, takže dosahují velkou pevnost. Jejich průměr bývá 0.4 - 3 mm.

Trvanlivost, údržba a výměna lan

Životnost lan u jednotlivých jeřábů je různá - od jednoho měsíce až do několika let. Na životnost lan má vliv celá řada různých činitelů; konstrukce lana, průměr kladek, mazání lan, směr ohybu, zatížení lana, koroze a v neposlední řadě i zacházení s lany.

Údržba lan záleží v periodických prohlídkách, v čištění a mazání.

Brzdy a zdrže

Podle předpisů musí být zvedací a sklápěcí ústrojí vybaveno bezpečnou brzdou, která automaticky zabrzdí a drží břemeno,

Pohon zdvihadel a jeřábů

- **Elektrický pohon** je ze všech motorických pohonů nejpoužívanější. Výhodou je možnost individuálního pohonu každého mechanismu, snadný přívod energie, snadná ovladatelnost, možnost elektrického brzdění, hospodárny provoz. Nevýhodou je závislost na elektrické síti, popřípadě možnost úrazu elektrickým proudem. Téměř výhradně se používá trojfázový střídavý proud.
- **Pohon spalovacím motorem** nezávisí na elektrické síti, a proto se používá u vozidlových jeřábů a u vozíků.
- **Hydraulický pohon** je vlastně jen převod; čerpadlo (hydrogenerátor) je poháněno elektrickým nebo spalovacím motorem a dodává tlakovou kapalinu do hydromotoru. Vyznačuje se snadnou ovladatelností, plynulou regulací rychlosti, má však nižší účinnost, je choulostivý na nečistoty, na změnu teploty a na nečistoty.
- **Pneumatický pohon** lze použít tam, kde je zaveden stlačený vzduch (0,6 - 0,8 MPa). Je pružný, ve výbušném prostředí je bezpečnější než pohon elektrický a výfukový vzduch přispívá k větrání.

Nošené konstrukce jeřábů

Nošená konstrukce zachycuje tíhu břemena, tíhu mechanismů, účinky větru a dynamické síly při provozu. Konstrukce musí být dostatečně pevná, tuhá a bezpečná proti převrácení. Přitom musí být lehká, výrobně i provozně levná, musí zabezpečovat přístup ke všem mechanismům, splňovat zásady bezpečnosti a vyhovovat i po stránce estetické.

VÝTAHY

Jsou určeny k dopravě osob nebo nákladů převážně ve svislém směru. Podél pevných vodítek v šachtě se pohybuje klec, kabina, plošina nebo speciálně upravený prostor pro náklad. Pohon je převážně elektrický.

Rozdělení výtahů:

- A - pro dopravu osob nebo osob a nákladů
- A₁ - výtahy se samoobsluhou do nosnosti 1000 kg (tj. 12 osob)
- A₂ - výtahy určené pro provoz s řidičem
- B - nákladní výtahy (doprava osob zakázána)
- C - malé nákladní výtahy do nosnosti 100 kg
- D - výtahy stolové
- E - výtahy osobní oběžné (páternosterové)
- F - Výtahy výsypné

Celkové uspořádání výtahů

Zvedací zařízení - jsou lana (vinuta stejnosměrně), nebo kloubové řetězy. Pro výtahy skupiny A musí být lana nejméně tři, všechna musí mít stejný průměr (alespoň 10 mm) a stejnou konstrukci.

Klec - výtahů se skládá z ocelové kostry (k ní jsou připojeny závěsy pro lana, vodící čelisti a zachycovače) a z kabiny (je alespoň 2,15 m vysoká). Rychlost pohybu klece nesmí překročit $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Závěsy - rozdělují hmotnost klece rovnoměrně na všechna lana

- a) vahadlový
- b) pružinový

Vyvažovací závaží - umožňuje rovnoměrnější zatížení a menší potřebný výkon elektromotoru.

Sachta - ve spodní části šachty pod klecí i pod závažím musí být nárazníky. Ke konstrukci šachty jsou připojena ocelová vodítka pro klec i závaží.

Výtahový stroj - nejčastěji je umístěn nad šachtou. Převodovým ústrojím bývá samosvorná šneková převodovka. Některé výtahy mají elektromotor s dvojitou rychlostí - normální a dojezdovou. Při poruše lze dopravit klec ručně do nejnižší stanice ručním kolem nasazovaným na hřídel elektromotoru

Zachycovače - jsou velmi důležitým bezpečnostním zařízením. Při překročení přípustné rychlosti o 40% zadrží zachycovač

Dokumentace se záznamy o všech prohlídkách, zkouškách a opravách výtahu musí být uložena u provozovatele výtahu.