

Doprava kapalin

Kapaliny používané v zemědělství :

1. čisté
2. silně znečištěné (př. kejda)
 - A. netečné (př. voda)
 - B. silně agresivní (pesticidy, hnojiva)

Dopravované množství kapalin :

- I. velmi malé dávky kapalin (řádově litry) – př. chemické látky
- II. velmi vysoké dávky kapalin (řádově desítky i statisíce litrů) – př. závlahy

Všem těmto požadavkům musí být přizpůsobeny mechanizační prostředky pro přepravu a manipulaci s kapalinami.

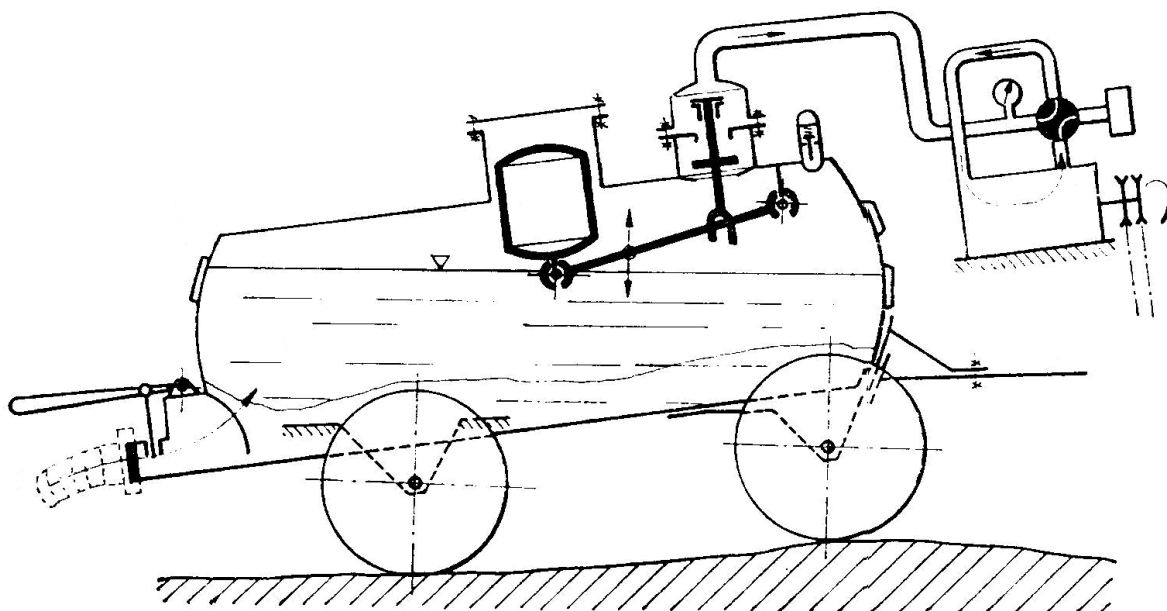
Doprava kapalin :

1. přerušovaná
2. nepřerušovaná (plynulá)

1. přerušovaná doprava probíhá cyklicky – kapalinou se naplní fekální vozy nebo cisterny. Vůz přepravíme na místo potřeby, kde je vyprázdněn a může se vrátit na místo plnění.
2. nepřerušovaná doprava kapalin probíhá od zdroje (studna, nádrž, vodovodní řad) potrubím plynule až na místo potřeby. K uskutečnění dopravy se kromě potrubí používají čerpadla, armatury, příslušenství.

Přerušovaná doprava kapalin :

Základní článek = fekální vůz, cisterna



Plnění cisteren :

- volný vtok
- vlastními čerpadly
- využitím uměle vytvořeného podtlaku v nádrži

Vyprazdňování cisteren :

- volný výtok – samospádem
- vlastními čerpadly
- využitím uměle vytvořeného přetlaku v nádrži

Nádrže :

1. kovové
2. laminátové (vhodné i pro agresivní látky)
 - a) beztlakové
 - b) tlakové (musí procházet pravidelným revizím tlakových nádob)

Doprava sypkých materiálů (chovají se jako kapaliny) – př. cement, vápenec, mouka, krmné směsi – v cisternách

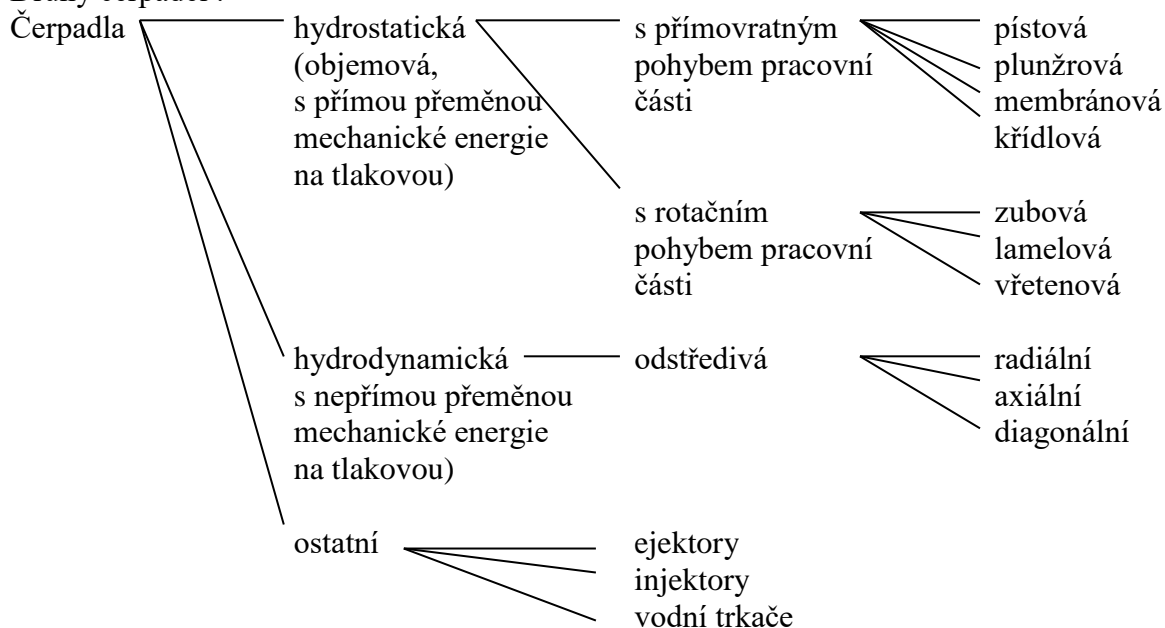
Menší cisterny – uvnitř je umístěn vak – při vyprazdňování se plní vzduchem a tím vytlačuje obsah cisterny ven.

Větší cisterny – obsah cisterny se sesypá k výpustnímu otvoru – odtud pneumatická doprava.

Plynulá doprava kapalin :

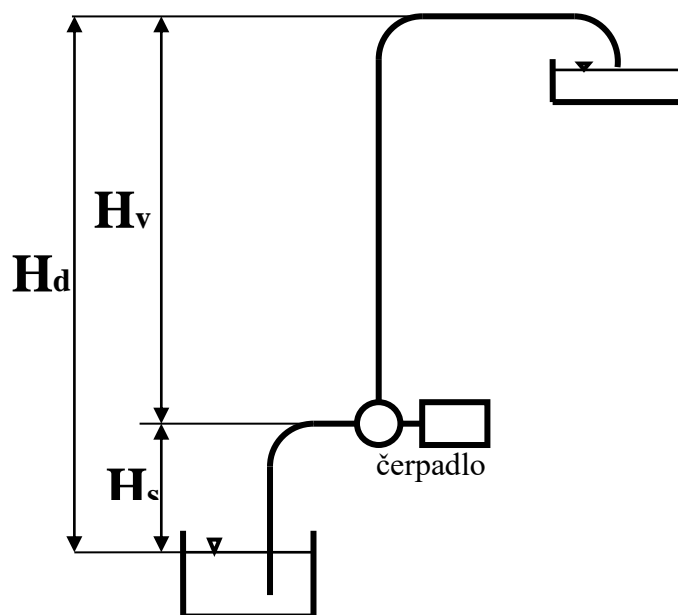
Základním prvkem plynulé dopravy kapalin jsou čerpadla.

Druhy čerpadel :

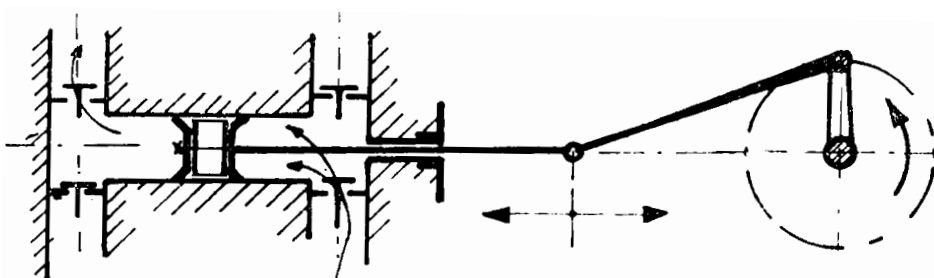


Některé pojmy používané u čerpadel :

- Sací výška H_s = vzdálenost od hladiny zdroje kapaliny k ose čerpadla
(skutečná H_s je max. 6 až 8 m)
- Výtlačná výška H_v = vzdálenost od osy čerpadla k přepadu výtlačného potrubí nebo k hladině vytlačované kapaliny
- Dopravní výška H_d = vzdálenost od hladiny zdroje kapaliny k přepadu výtlačného potrubí nebo k hladině vytlačované kapaliny
- $H_d = H_s + H_v$
- V sací i výtlačné části vznikají ztráty výšky vlivem odporu stěn potrubí, vlivem armatur, kolen, spojů apod.



Pístová čerpadla



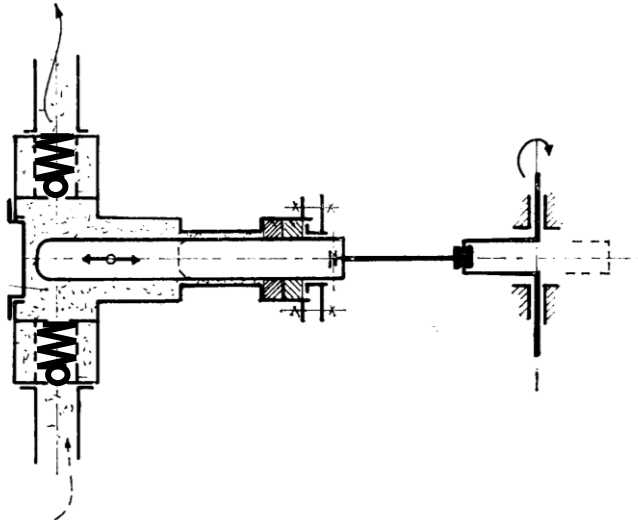
Vytlačují kapalinu pohybem pístu (jsou 1 nebo 2 činná).

Pohyb pístu je zpravidla odvozen od pístového nebo pákového mechanismu.

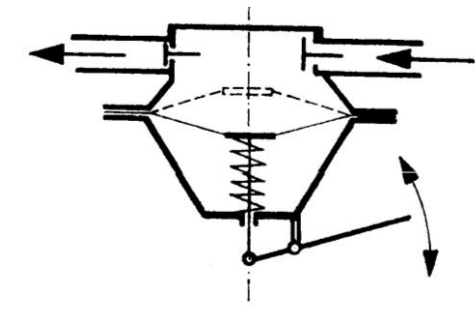
Mají velmi dobré sací i výtlačné vlastnosti.

Pro zrovnomnění dopravy se na výtlačnou část montují vzdušníky.

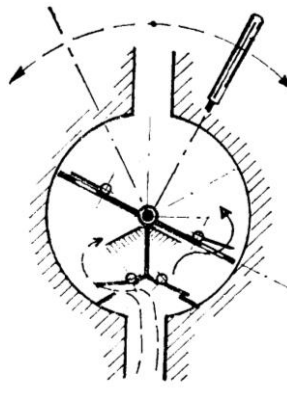
Použití : doprava roztoků u mechanizačních prostředků pro chemickou ochranu a výživu rostlin

Plunžrová čerpadla

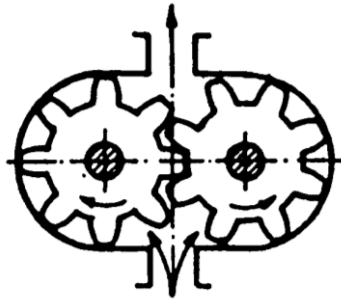
Vytlačují kapalinu pohybem plunžru (jsou 1 nebo 2 činná).
 Charakteristika je v podstatě shodná s pístovým čerpadlem.
 Použití : čerpání znečištěných a zahuštěných kapalin např. kejdy

Membránová čerpadla

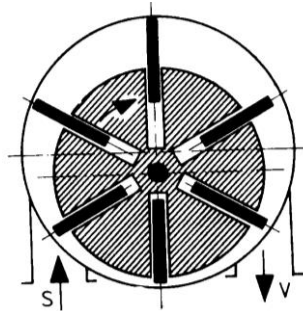
Přepravují kapalinu kmitavým pohybem membrány.
 Pohyb membrány je odvozen od pákového nebo jiného mechanismu.
 Mají průměrné sací a dobré výtlačné vlastnosti.
 Použití : pro přepravu vody, chemických látek a pohonných hmot.

Křídlová čerpadla

Přepravují kapalinu kývavým pohybem křídla s klapkami (často ručně poháněné).
 Jsou vhodné pro přepravu menšího množství kapalin např. pohonných hmot, olejů apod.

Zubová čerpadla

Ozubená kola přepravují kapalinu v mezerách mezi zuby.
 Mají špatné sací schopnosti – umisťují se v kapalině nebo těsně nad ní.
 Dosahují velké výtlačné výšky.
 Používají se v mazacích a v hydraulických soustavách.
 Uspořádání s vnitřním ozubením = orbitální čerpadla se používají v hydraulických systémech řízení.

Lamelová čerpadla

Kapalina je přepravována v mezerách mezi lamelami pohyblivě umístěnými v rotoru.
 V místě zvětšování objemu nastává sání, v místě zmenšování objemu nastává výtlač.
 Lamely jsou vysouvány odstředivou silou nebo pružinami.
 Na stejném principu činnosti pracuje vakuokompresor (vývěva).

Vřetenová čerpadla

Přepravují kapalinu otáčivým pohybem vřetene v nepohyblivém statoru. Vřeteno podobné šroubu se otáčí v elastické části statoru a v prostorách mezi závity přepravuje kapalinu.
 Mají špatné sací schopnosti – často se používají jako ponorná čerpadla.
 Mají dobré výtlačné schopnosti.
 Použití : pro dopravu čistých až kašovitých kapalin.

U hydrostatických čerpadel s malým geometrickým objemem vytlačované kapaliny, kdy se cyklus opakuje v rychlých intervalech **nemusí být vzdušník**.

Odstředivá čerpadla

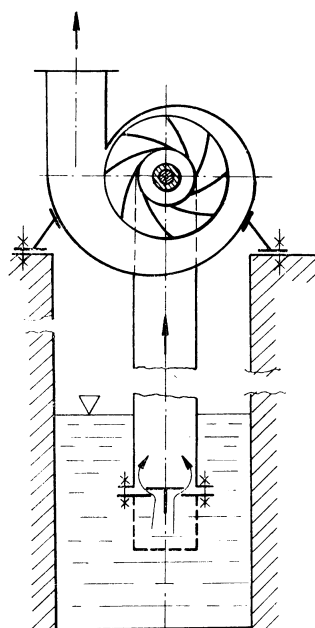
Doprava kapaliny je uskutečňována otáčivým pohybem rotoru (oběžného kola).

Kapalina proudí oběžným kolem otevřeným proti výtlačku (nejsou zde žádné výtlačné ventily) a pohybuje se odstředivě.

Rozdělení odstředivých čerpadel podle směru vstupu a výstupu kapaliny :

1. radiální čerpadla - vstup kapaliny ve směru osy, výstup kolmo na osu otáčení oběžného kola
2. diagonální čerpadla - vstup kapaliny ve směru osy, výstup šikmo na osu otáčení oběžného kola
3. axiální čerpadla - vstup i výstup kapaliny v ose otáčení oběžného kola

1. radiální čerpadla



Radiální odstředivá čerpadla jsou nejpoužívanější čerpadla v zemědělství. Mají velmi dobré sací schopnosti (sací potrubí a stator musí být zaplněn vodou – na statoru je umístěn nalévací otvor s uzavíracím šroubem).

Lopatky oběžného kola předávají energii kapalině – ta se vlivem odstředivé síly dostává k vnitřnímu obvodu skříňe a je vytlačována do výtlačného potrubí (rychlost a tlak závisí na otáčkách a tvaru lopatek oběžného kola).

Proud kapaliny usměrňují rozvaděče.

Rozvaděč + oběžné kolo = jeden stupeň čerpadla

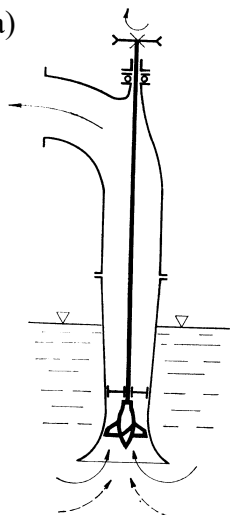
Vícetupňová čerpadla mohou dopravovat kapalinu do větších výšek.

Konstrukce čerpadel – čerpadlo spojeno s elektromotorem bez převodů, není potřeba vzdušník, proti úniku kapaliny za klidu stroje slouží zpětný ventil nebo klapka (umístěn v sacím koši).

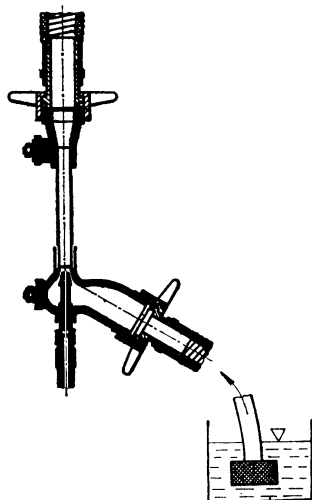
Provedení čerpadla – vertikální
- horizontální

vertikální = svislá osa rotace – ponorné odstředivé čerpadlo (nemá sací výšku, elektromotor je v dokonale utěsněném a izolovaném obalu, zpětný ventil je ve výtlačné části)

2. axiální čerpadla (vrtulová čerpadla)



Oběžné kolo je ponořeno, malá výtlačná výška (5 až 10 m).
 Použití pro dopravu značně znečištěných kapalin (močůvka, kejda,...)

Injektory a ejektory

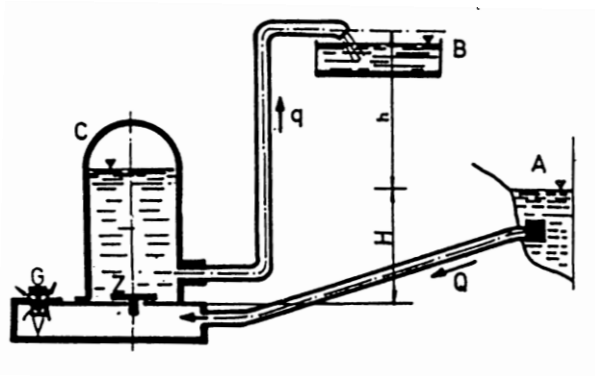
V zúženém prostoru se zvyšuje rychlost proudění a klesá tlak – přísávání kapaliny.

Ejektor - kapalina je nasávána snížením tlaku proudící kapaliny

Injektor - kapalina je nasávána snížením tlaku proudící plynné látky (pára, vzduch)

Injektory a ejektory jsou spolehlivé a nenáročné na údržbu.

Použití : technologická doprava kapalin u mechanizačních prostředků na ochranu rostlin.

Vodní trkač

Rozvod kapalin :

K zařízení pro plynulou přepravu kapalin patří :

- potrubí
- čerpadla
- armatury
- vodojemy
- tlakové nádoby

potrubí = ta část rozvodu kapalin, kterou proudí přepravovaná kapalina

J_s = jmenovitá světlost potrubí = vnitřní průměr potrubí

J_t = jmenovitý tlak = nejvyšší dovolený pracovní tlak

Armatura = příslušenství potrubí určené k uzavírání, vypouštění a regulaci – patří mezi ně ventily, klapky, šoupátkové uzávěry, kohouty, vzdušníky, sací koše, plovákové uzávěry

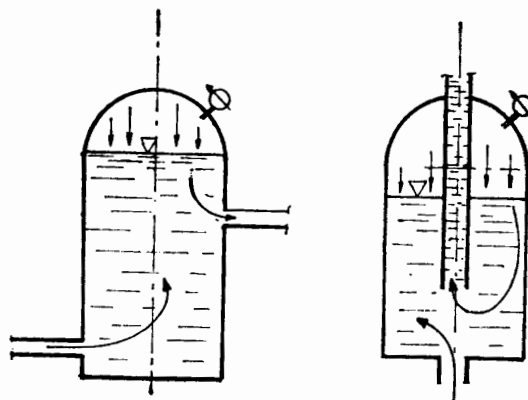
Vodojem = otevřené nádoby nebo nádrže umístěné na nejvyšším bodu rozvodného systému

- shromažďuje se v něm dostatečná zásoba vody po běžnou potřebu
- součástí je zařízení pro automatické spínání a vypínání elektromotorů čerpadel pro doplňování vody do vodojemu

Tlaková nádrž = uzavřená nádoba = zásobník vody s automatickým tlakovým spínačem – ovládá čerpadla

Funkce je podmíněna dostatečně velkým vzduchovým polštářem.

Vzdušník = tlakové zařízení sloužící k vyrovnávání pulsů vznikajících při práci objemových čerpadel

**Kontrolní otázky :**

1. Co znamená přerušovaná doprava kapalin? Jakým způsobem můžeme plnit a vyprazdňovat cisterny?
2. Vyjmenujte hlavní části fekálního vozu, uveďte jejich význam.
3. Co znamená plynulá doprava kapalin? Jaké znáte druhy čerpadel?
4. Popište činnost hydrostatických čerpadel, jejich vlastnosti a použití.
5. Popište činnost hydrodynamických čerpadel, jejich vlastnosti a použití.
6. V čem spočívá rozdíl mezi ejektory a injektory?
7. Kdy a proč zařazujeme do rozvodu kapalin vzdušník?
8. Jaké znáte části rozvodu kapalin? Uveďte jejich význam.