

PÍSTOVÁ ČERPADLA

Funkce, konstrukce a použití pístových čerpadel

Čerpadla jsou stroje, které dopravují kapalinu z místa nižšího položeného na místo položené výše, nebo zvyšují její tlak. Pístové čerpadlo nasaje určitý objem kapaliny do uzavřeného prostoru válce a následně jej pístem vytlačuje. Mechanická energie se tedy mění přímo v tlakovou energii. U odstředivých čerpadel se mechanická energie mění nejdříve v energii pohybovou a ta teprve v energii tlakovou. Poněvadž každá změna energie znamená ztráty, je účinnost pístových čerpadel větší než čerpadel odstředivých. Další výhodou pístových čerpadel je samonasávací schopnost a jejich použitelnost pro vysoké tlaky 15 až 50 MPa.

Jejich nevýhodou jsou větší rozměry a větší pořizovací a udržovací náklady než u odstředivých čerpadel. Geodetická sací výška je u pístových čerpadel do 8 m, u samonasávacích až 9 m.

Celková účinnost bývá 0,92 až 0,95.

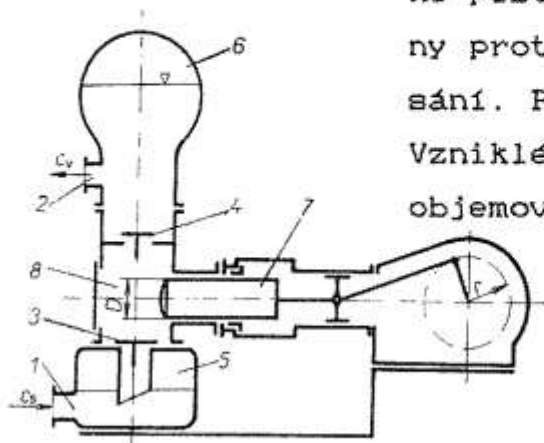
3.2.2. Druhy pístových čerpadel

Podle způsobu práce se pístová čerpadla rozdělují na jednočinná, dvojčinná, diferenciální a zdvižná.

a) Jednočinné pístové čerpadlo

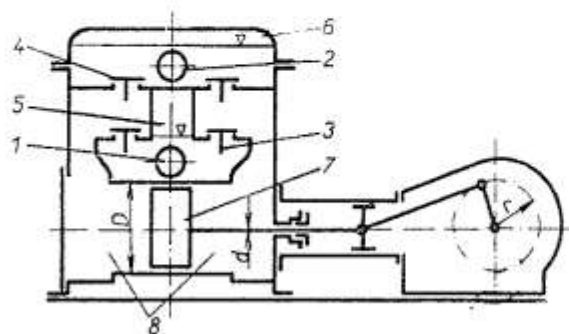
Používá se pro malý objemový průtok.

Pracovní prostor je jen na jedné straně pístu. Po skončení sání část kapaliny protéká pootevřeným ventilem zpět do sání. Podobně je tomu i při výtlačku. Vzniklé ztráty se zahrnují do ztrát objemových.



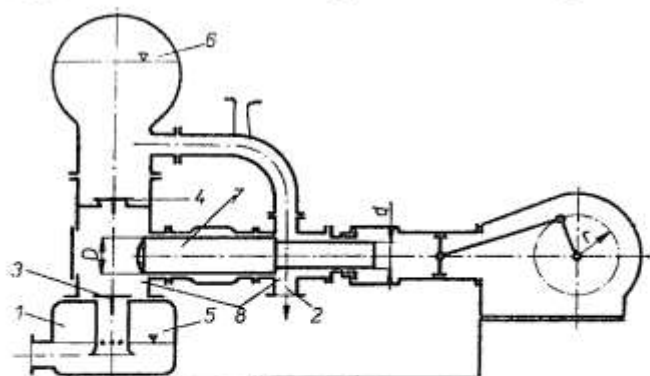
1-sací hrdlo, 2-výtlačné hrdlo, 3-sací ventil, 4-výtlačný ventil, 5-sací vzdušník, 6-výtlačný vzdušník, 7-píst, 8-pracovní prostor

b) Dvojčinné pístové čerpadlo



Pracovní prostor je po obou stranách pístu. Sání i výtlač se děje při obou zdvizích, a proto pracuje rovnoměrněji než jednočinné pístové čerpadlo. Může mít menší sací i výtlačný vzdušník, který bývá pro obě pístu společný.

c) Diferenciální pístové čerpadlo



1-sací hrdlo, 2-výtlačné hrdlo,
3-sací ventil, 4-výtlačný ven-
til, 5-sací vzdušník, 6-výtlačný
vzdušník, 7-píst, 8-pracovní
prostor

činné čerpadlo (menší počet ventilů). Další jeho výhodou je, že při jednom dvojzdvihu jednou saje a dvakrát vytlačuje. Tím nedochází k rázům v potrubí, je zabezpečen rovnoměrný a klidný chod čerpadla a lehčí klikové ústrojí.

d) Zdvížná čerpadla

Používají se při čerpání vody z hlubokých studní. Podle konstrukce jsou jednočinná a diferenciální. Ve válci čerpadla se pohybuje píst, v němž je umístěn výtlačný ventil. Při pohybu pístu dolů se tento otevře a voda se přetlačuje nad píst. Při zdvihu pístu nahoru se výtlačný ventil zavře a píst horní plochou kapalinu vytlačuje a spodní plochou saje. Objemový průtok je stejný jako u jednočinného čerpadla.

Části pístových čerpadel

Nasává jako čerpadlo jednočinné, avšak vytlačování se děje při obou zdvizích. Část kapaliny nasáté při sacím zdvihu se při druhém zdvihu vytlačuje, zbytek přetéká na druhou stranu pístu a vytlačuje se při sacím zdvihu. Síla působící na píst je při obou zdvizích přibližně stejná (poloviční než u čerpadla jednočinného). Proto může mít diferenciální čerpadlo pro stejný objemový průtok menší rozměry než čerpadlo jednočinné. Zároveň je jednodušší než dvoj-

a) Ventily

Nejčastěji se používají samočinné ventily, které se otvírají tlakem kapaliny. Uzavírají se vlastní hmotností a jsou přitlačovány pružinou. Rychlé uzavírání způsobuje nárazy na sedlo a tím jeho opotřebení.

b) Vzdušníky

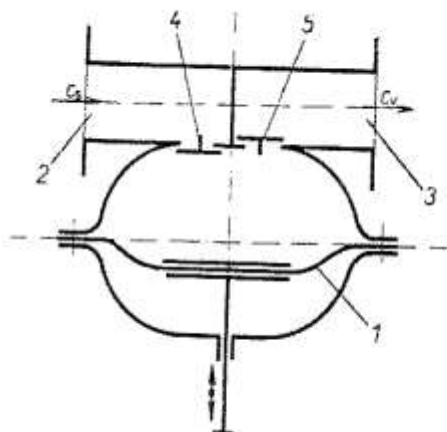
Ke zmenšení nerovnoměrnosti proudění kapaliny slouží vzdušníky, které se umísťují co nejbližší k ventilům.

Při sání se z kapaliny uvolňuje vzduch, a proto se jeho objem v sacím vzdušníku zvětšuje. Proto sací vzdušníky musí být řešeny tak, aby se při každém zdvihu nasál jen malý objem vzduchu, aby v sacím potrubí nevznikaly rázy.

c) Sací koš

Zadržuje hrubé nečistoty rozptýlené ve vodě. Jeho průtoková plocha má být alespoň třikrát větší než je průřez sacího potrubí. Zpětný ventil v sacím koši umožňuje naplnit sací potrubí vodou před spuštěním čerpadla.

3.2.4. Membránová čerpadla



1-membrána, 2-sací hrdlo, 3-výtlačné hrdlo, 4-sací ventil, 5-výtlačný ventil.

Membránovými čerpadly je možné dopravovat i chemicky aktivní nebo znečištěné kapaliny. Dělí se na čerpadla bez pístu a s pístem. Jednoduché membránové čerpadlo bez pístu se používá jako palivové čerpadlo u spalovacích motorů.

3.2.5. Montáž, pohon, provoz a údržba čerpadel

Pístová čerpadla jsou pomaluběžná a vyvolávají velké tlaky ale malé množství vody. Montáž se provádí na místě určení. Mezi čerpadlo a motor je vložen převod klínovými řemeny nebo ozubenými koly. Pohon čerpadel spalovacími motory se využívá na stavbách nebo v zemědělství.

Při dlouhodobém provozu se u čerpadel projeví opotřebení zvýšenou hlučností a zmenšeným průtokem. Opotřebení podléhají zejména písty, ložiska, ucpávky a ventily.