Zníženie prietoku (straty) spôsobené pridaním T-kusov do potrubia, turbulentné prúdenie, odpor, straty energie :)

Ak do potrubia vložíte niekoľko T-kusov, dôjde k stratám prietoku kvapaliny. Tieto straty sú spôsobené niekoľkými faktormi, ktorými sú: turbulentné prúdenie[1], odpor a straty energie.

Faktory podrobnejšie:

- **turbulentné prúdenie** - každý T-kus spôsobuje zmenu smeru prúdenia kvapaliny, čo vedie k turbulentnému prúdeniu, ktoré zvyšuje odpor a tým aj tlakové straty,
- **odpor** - T-kusy pridávajú ďalší odpor do systému. Kvapalina musí prekonať tento odpor, čo vedie k zníženiu prietoku. Odpor spôsobuje napríklad trenie[2], zmena smeru prietoku[3], nerovnosti a iné prekážky v potrubí (usadeniny, korózia alebo iné nečistoty),
- **straty energie** - pri každej zmene smeru prúdenia dochádza k stratám kinetickej energie kvapaliny, čo sa prejavuje ako tlakové straty.

Konkrétny príklad výpočtu prietoku v potrubí s kolienkami:

Predpokladajme, že máme potrubie s priemerom 100 mm, ktoré obsahuje tri kolienka. Voda preteká potrubím s rýchlosťou 2 m/s. Koeficient miestnej straty pre jedno kolienko je 0,5[4].

Prietok (Q) = m^3/s = ?

Priemer potrubia (d) = 100 mm = 0,1 m

Rýchlosť prúdenia (v) = 2 m/s

Q =

A * v =

π * □$(d/2)^2$ * v =

3,14159 * $(0,1/2)^2$ * 2 = 0,015708 m^3/s

Straty tlaku spôsobené kolienkami = ?

Počet kolienok = 3

Koeficient miestnej straty pre jedno kolienko (koeficient) = 0,5

Hodnota gravitačného zrýchlenia g na povrchu Zeme je približne 9,80665 m/s^2

Straty tlaku =

počet kolienok * koeficient * v^2 / (2*g) =

3 * 0,5 * (2^2 / (2 * 9,81)) = 0,305810 m

Kolienka priamo neznižujú prietok v systéme, ale spôsobujú tlakové straty, ktoré môžu nepriamo ovplyvniť prietok. Tieto tlakové straty sú výsledkom zvýšeného odporu a turbulencie, ktoré kolienka spôsobujú. Ak je tlaková strata príliš veľká, môže to viesť k zníženiu prietoku, pretože čerpadlo alebo iný zdroj tlaku nemusí byť schopný udržať požadovaný prietok.

Strata tlaku 0,3 metra znamená, že tlaková energia kvapaliny sa znížila o ekvivalent energie potrebnej na zdvihnutie kvapaliny o 0,3 metra proti gravitačnej sile.

[1] Jav, kde (pri ktorom) dochádza k nepravidelnému a chaotickému pohybu kvapaliny. Turbulentné prúdenie teda vedie k zvýšenému odporu a tento odpor je vyšší v porovnaní s laminárnym prúdením, kde kvapalina prúdi hladko a rovnomerne.

[2] Myslí sa trenie medzi molekulami kvapaliny a stenami potrubia. Tento typ odporu je známy ako viskózny odpor a závisí od viskozity kvapaliny a drsnosti povrchu potrubia.

[3] Každá zmena smeru, nielen v T-kusoch, ale aj v kolenách alebo zúženiach, spôsobuje dodatočný odpor. Kvapalina musí prekonať tieto prekážky, čo vedie k stratám energie a zníženiu prietoku.

[4] Koeficient miestnej straty pre kolienko sa určuje na základe experimentálnych údajov a je možné ho nájsť v referenčných tabuľkách mechaniky tekutín. Tento koeficient závisí od tvaru a uhla kolienka. Pre 90° kolienko sa hodnoty koeficientu

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

miestnej straty môžu pohybovať v rozmedzí od 0,12 do 0,5 v závislosti od polomeru zakrivenia a drsnosti povrchu.

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania