Kavitácia, kavitačné opotrebenie, prevzdušnenie, vzduchové bubliny, parciálny tlak, penenie, proces kavitácie :)

Tvorba vzduchových bublín[1] (kavít) v kvapaline.

Vzniká v technických zariadeniach pohybujúcich sa rýchlo v kvapaline alebo keď kvapalina prúdi veľmi rýchlo cez úzke miesta. Prípadne pri náhlych zmenách prietoku a lokálnom znížení tlaku.

Napríklad na lopatkách lodných skrutiek, lopatkách turbín, v čerpadlách, v ohyboch rúr (v ostrých zákrutách potrubia)...

Kavitácia vytvára hluk, nestabilitu chodu, zvyšuje drsnosť povrchu čím znižuje účinnosť zariadení, poškodzuje povrchy vytrhávaním materiálu. Ide o tzv. **kavitačné opotrebenie**.

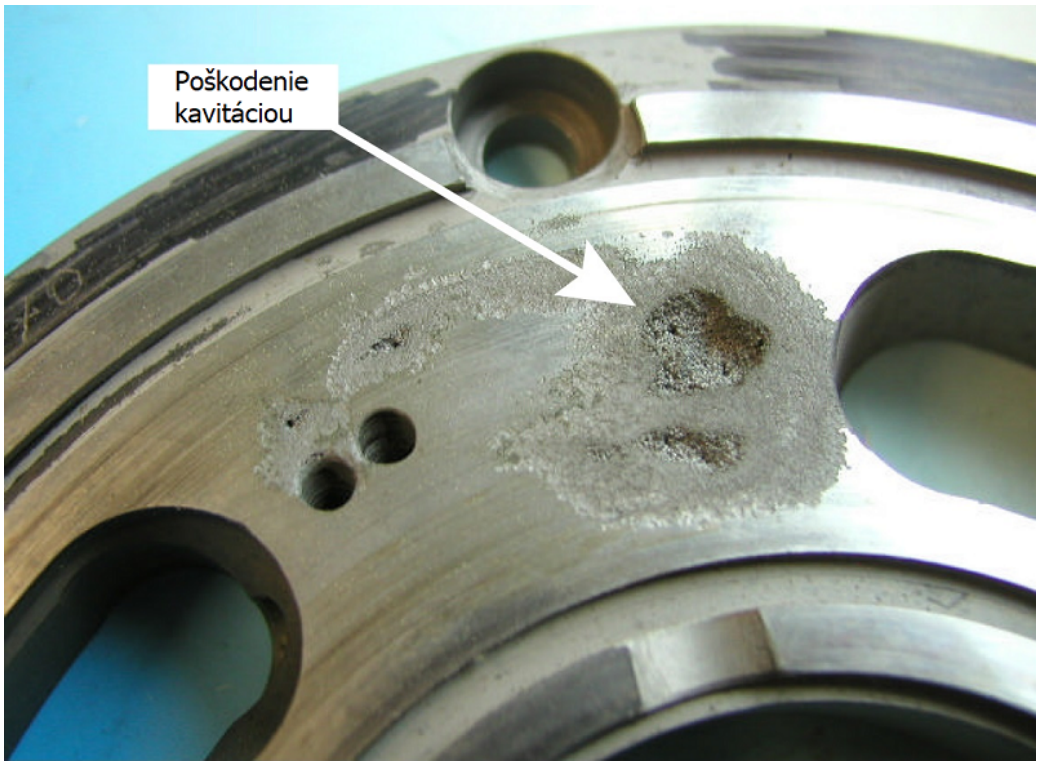
Iné príčiny vzniku vzduchových bublín:

- nedostatočné (nesprávne) odvzdušnenie systému - po naplnení systému hydraulickou kvapalinou môže zostať vzduch v potrubiach alebo komponentoch,
- netesnosti na sacom vedení - ak čerpadlo nasáva kvapalinu cez netesné spoje, môže sa do systému dostať vzduch,
- príliš nízky tlak na vstupe čerpadla - môže spôsobiť, že kvapalina začne „vrieť“ pri nízkom tlaku, čím vznikajú bubliny. Toto je typická kavitácia,
- turbulentné prúdenie – v ostrých zákrutách potrubia alebo pri náhlych zmenách prietoku môže dochádzať k tvorbe bublín,
- zmena teploty - pri vyšších teplotách sa z kvapaliny môže uvoľňovať rozpustený vzduch.

Prítomnosť vzduchových bublín v kvapaline, ktoré tam nemajú byť, označujeme ako **prevzdušnenie**. **Kavitácia** vzniká, keď sa tlak kvapaliny zníži pod jej parciálny[2] tlak, čo vedie k tvorbe parných bublín. Tie sa následne prudko zrútia, čo môže poškodiť komponenty.

Vzduchové bubliny:

- znižujú účinnosť systému,
- spôsobujú nestabilitu tlaku,
- môžu poškodiť čerpadlá a ventily,
- zhoršujú odozvu systému. Napríklad pri brzdách,
- zníženie mazania. Bubliny v oleji môžu narušiť jeho mazacie vlastnosti,
- zvýšená oxidácia. Vzduch v kvapaline podporuje oxidačné procesy.

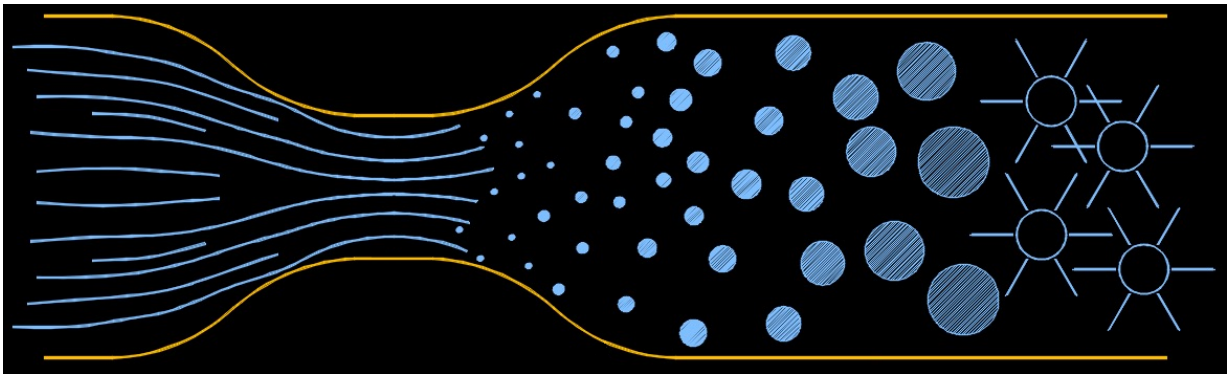


Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania

Vzduchové bubliny nie sú priamo príčinou kavitácie, ale sú s ňou často spojené kvôli peneniu kvapalín. Kavitácia nastáva, keď pri klesnutí tlaku kvapaliny pod hodnotu jeho tlaku nasýtenej pary vznikajú malé bubliny pary, ktoré sa pri prechode do oblasti vyššieho tlaku prudko zrútia. V prípade hydraulických systémov môže prítomnosť vzduchových bublín v kvapaline, t.j. **penenie**, viesť k zníženiu mazacích vlastností a podpore vzniku kavitácie, ako aj k jej prehĺbeniu prostredníctvom zvýšenej oxidácie a poškodenia komponentov.

Proces kavitácie:

1. nízky tlak - v kvapaline, ktorá tečie v hydraulickom systéme alebo cez ventil, dôjde k poklesu tlaku pod hodnotu tlaku nasýtenej pary,
2. tvorba bublín - v dôsledku nízkeho tlaku sa v kvapaline začnú tvoriť bubliny pary,
3. kolaps bublín - keď sa tieto bubliny presunú do oblasti s vyšším tlakom, okolité kvapalinové častice ich prudko rozbijú,
4. poškodenie - vysokorýchlostná zrážka kvapalinových častíc spôsobí hydraulický náraz a poškodenie povrchov komponentov.



[1] Vzduchové bubliny v hydraulickej kvapaline sú nežiaducim javom, ktorý môže výrazne ovplyvniť výkon a spoľahlivosť hydraulického systému.
[2] Parciálny tlak je tlak, ktorý vyvíja jedna zložka plynnej zmesi na steny nádoby, ako keby bola v nádobe sama. Je to teda čiastkový príspevok jednotlivého plynu k celkovému tlaku zmesi. Predstav si, že máš nádobu naplnenú vzduchom, ktorý obsahuje kyslík, dusík, oxid uhličitý a ďalšie plyny. Každý z týchto plynov sa správa nezávisle a „tlačí" na steny nádoby. Tlak, ktorý vyvíja napríklad len kyslík, je jeho parciálny tlak.

Kavita, implózia

Copyright © 2013 - 2026 Encyklopédia poznania