

Oponentní posudek diplomové práce

Jméno diplomanta: **Bc. Jan Havránek**

Název práce: **Analýza tlakových ztrát v uzavřeném měřicím okruhu pro zkoušky dle PTC10**

Oponent diplomové práce: **Ing. Josef Kaplický**

Formální obsah diplomové práce

Předložená diplomová práce má 84 stran textu, 53 obrázků, 11 tabulek, 8 grafů a 4 přílohy. Práce obsahuje předepsané náležitosti, tj. zadání diplomové práce, anotační list a prohlášení o autorství. Práce je přehledně rozdělena do 10 kapitol.

Diplomová práce se zabývá dle zadání návrhem uzavřeného měřicího okruhu dle PTC 10 pro parametry odpovídající čtyřem zvoleným režimům konkrétního odstředivého kompresoru výroby Howden ČKD Compressors.

Popis diplomové práce

V úvodní části autor obecně popisuje teorii práce odstředivých kompresorů. Ve druhé části se zabývá návrhem měřicího okruhu a jeho částmi, včetně instrumentace. Dále je zvolena směs náhradní vzdušiny a vytvořen 3D model měřicího okruhu. Ve třetí části je uveden postup výpočtu tlakových ztrát konzervativní metodou a následně je proveden pro 1 režim detailní výpočet tlakových ztrát jednotlivých částí okruhu. V následujících kapitolách byly za účelem provedení CFD výpočtů zhotoveny modely vnitřních průtočných objemů, vytvořena sestava a následně byla pomocí programů ICEM CFD vytvořena výpočetní síť. V kapitole proudění jsou uvedeny základní rovnice pro určení stavových parametrů. V části popisující numerické modelování turbulentního proudění porovnává modely $K-\epsilon$ a $K-\omega$ a v popisu výpočtu tlakových ztrát pomocí ANSYS/CFX je popsáno načtení sítě do programu a stanovení okrajových podmínek, jako směs vzdušiny, typ proudění, drsnost stěny a v závěru je popsán průběh výpočtu. Velký prostor je věnován vyhodnocení CFD výpočtu pro jednotlivé úseky, tj. oblouky, rovné úseky, armatury a clonu. Průběh tlakových ztrát je znázorněn na přehledných grafech, které jsou zpracovány odděleně pro trasu sání, průběh před clonou a za clonou a úsek výtlaku, průběh před regulační klapkou a za regulační klapkou. Pro jednotlivé úseky potrubí je zobrazeno rozložení rychlostí proudění, vektorů rychlostí, rozložení celkových a statických tlaků a rozložení Machova čísla. Porovnání výsledků výpočtu tlakových ztrát konzervativní metodou, CFD výpočty a pomocí SW Pressure Drop je uvedeno v přehledné tabulce. Rovněž je graficky zobrazena závislost tlakové ztráty na hmotnostním průtoku, velikosti vstupního tlaku a vlivu teploty vzdušiny.

V závěru práce autor velmi přehledně shrnul a zejména zdůvodnil postup řešení a shrnul výsledky výpočtů.

Dotazy a připomínky k práci:

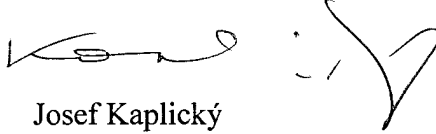
1. Návrh zkušebního okruhu pro testování kompresorů podle normy ASME PTC 10 není lehký úkol. Jedná se o téma diplomové práce, které není zcela obvyklé.
2. Kladně hodnotím iniciativní přístup a zejména skutečnost, že v práci je uvedena pouze malá část teoretických obecných informací a že se autor zaměřil na vlastní konkrétně zadaný úkol
3. Dle mého názoru autor splnil zadání v plném rozsahu: navrhl uzavřený měřicí okruh v souladu se zadáním, provedl výpočty tlakových ztrát pro vybrané části okruhu pomocí předepsané konzervativní metody a pomocí analýzy CFD, porovnal výsledky obou metod, které zevšeobecnil pro návrh podobných okruhů.
4. Pozitivně hodnotím iniciativní výpočet ztrát nad rámec zadání pomocí SW Pressure Drop.
5. Práci lze hodnotit jako úspěšné řešení reálného úkolu, při kterém diplomant samostatně a tvůrčím způsobem aplikoval nabyté teoretické znalosti na konkrétní praktický případ.

Navrhovaná výsledná klasifikace:

Diplomant splnil všechny požadavky zadání diplomové práce a s přihlédnutím k výše uvedeným skutečnostem navrhuji, aby diplomová práce pana Bc. Jana Havránka byla přijata k obhajobě s klasifikací

výborně

Praha, 28. 5. 2015


Josef Kaplický
senior vývojový pracovník
Howden ČKD Compressors s.r.o.