

Oponentní posudek na bakalářskou práci
"Návrh hydraulické měřicí tratě pro stanovení
průtokových charakteristik vodních čerpadel
a armatur."

Autor práce : Petr Dostál
Vedoucí práce : Doc.Ing.Václav Dvořák, Ph.D.
Konzultant : Ing.Petr Novotný, CSc.
Anotace :

Cílem této práce je návrh měřicí tratě, změření průtoku a teploty na laboratorní trati TUL pomocí průtokoměru Siemens a pomocí clony vyvolávající tlakovou ztrátu, stanovení tlakových potrubních ztrát na trati se škrtícím ventilem, stanovení charakteristické křivky čerpadla a potrubní trati a následný návrh chlazení potrubní trati.

Hodnocení :

Předem je třeba konstatovat s potěšením, že bakalářská práce pana Dostála je napsána velmi dobrou češtinou, grafickou úpravou a s přesným technickým vyjádřením. Minimální chybovost je dána především citací platných norem, detailním popisem strojních částí, měřicích přístrojů a pečlivým měřením.

Chybovost :

- stranou ponechávám běžně se vyskytující záměnu pojmů "charakteristická křivka čerpadla" a "charakteristika čerpadla" v pedagogické i technické praxi
- str.9 - u veličiny gravitační zrychlení je uveden chybný rozměr $/ m^2 \cdot s^{-1} /$ - správně má být $/ m \cdot s^{-2} /$
- str.11- místo "zkušenské čerpadlo" má být "zkoušené čerpadlo"
- str.62- místo "vodovodní řád" má být "vodovodní řad"

Měření na stávající potrubní trati.

Popis, výpočty i grafy nemají technické chyby, práce je provedena pečlivě, zvláště je třeba kladně hodnotit řešerše norm, popis vhodného strojního a měřicího zařízení, jakož i plnění podmínek zajišťujících dostatečnou reprodukovatelnost měření, zejména dobu i počet jednotlivých měření s odečtem Q a H pro určení charakteristické křivky čerpadla i odporovou křivku potrubní tratě.

Návrh nové měřicí tratě

vychází z faktu, že během měření na stávající trati dochází k disipaci energie vlivem tření proudící kapaliny v potrubní trati a tedy ke zvýšení teploty až o 9°C , zatímco ČSN připouští teplotu měření v intervalu $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Návrh nové trati řeší eliminaci této odchylky chlazením chladičem o dostatečném výkonu i objemu zásobníku studené vody.

Dále je nová měřicí trať doplněna seriově řazeným čerpadlem v sacím potrubí zkoušeného čerpadla, aby bylo možno získat úplnou charakteristickou křivku bez tlakových ztrát potrubní tratě.

Dalšími zlepšujícími a potřebnými zařízeními jsou:

- odvzdušnění potrubní tratě
- přesnější měření tlaku
- paralelní řazení zkoušených čerpadel s různým šroubením a roztečí.

Výše uvedenými opatřeními bude dosaženo normovaných podmínek pro měření charakteristických křivek vodních šerpadel a odporových křivek armatur nové potrubní tratě, čímž je zadání bakalářské práce splněno. K tomuto návrhu nemám žádné připomínky.

Do budoucna však přichází v úvahu i úprava měřicí tratě pro zkoušení teplovodních odstředivých čerpadel topných a solárních okruhů s ohledem na ochranu těchto čerpadel proti kavitaci stanovením ΔH_{kav} , t.j. maximální tlakové ztráty kavitační.

Autor práce by měl odpovědět na následující dotazy oponenta:

- 1/ Kdy začíná odstředivé čerpadlo kavitovat? Jak si vysvětluje te úbytek materiálu kavitovaného čerpadla a ve které části čerpadla dochází k největšímu úbytku konstrukčního materiálu?
- 2/ Co je to stabilita charakteristické křivky odstředivého čerpadla? U kterého druhu odstředivých čerpadel je posou-

- 3 -

zení spolehlivosti provozu dle úplné stabilní charakteris-
tické křivky nezbytně nutné ?

Po zodpovězení výše uvedených dotazů navrhuji hodnotit práci
známkou

v ý b o r n ě

V Liberci, 24.7.2015



Ing. Vilém M u r c e k