

Praca dyplomowa inżynierska

Badania oporów przepływu gazu w rurociągach



Autor: Edwina Biryta

Nr albumu: 258279

Promotor: dr inż. Bogumiła Wrześcińska

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

Podczas przepływu płynu rzeczywistego przez przewody następują straty energetyczne w postaci strat ciśnienia. Na owe straty składają się straty liniowe, które wynikają z tarcia płynu oraz straty lokalne, które są efektem miejscowej zmiany pola przekroju lub występowania różnego typu przeszkód.

Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy było zbadanie lokalnych oporów przepływu powietrza przez przeszkody umieszczone w instalacji badawczej znajdującej się w Laboratorium Aparatury Procesowej na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej oraz sprawdzenie prawidłowości działania zmodernizowanego stanowiska.

Zakres pracy:

- Wykonanie tzw. „Samouczka”,
- Badania doświadczalne oporów przepływu powietrza przez różnego typu kształtki umieszczone w instalacji badawczej,
- Obliczenie współczynników oporów lokalnych,
- Przedstawienie na wykresach zależności spadku ciśnienia oraz współczynników oporów lokalnych od natężenia przepływu powietrza dla wszystkich zbadanych kształtek.

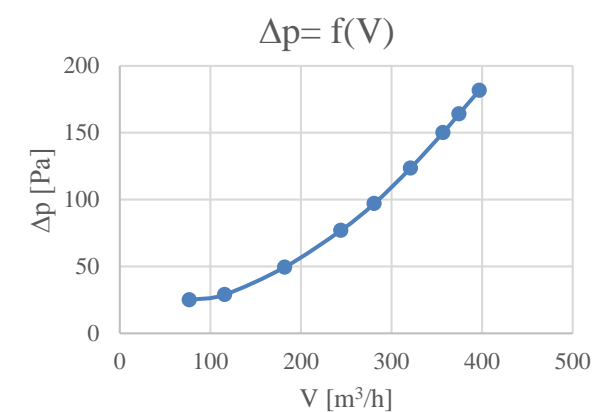
Część teoretyczna

Zagadnienia strat energii podczas przepływu płynu rzeczywistego przez instalacje hydrauliczne zostały przedstawione w postaci tzw. „Samouczka” – prezentacji wykonanej w programie Microsoft PowerPoint. „Samouczek”, który stanowi część pracy zawiera slajdy dotyczące następujących zagadnień: równanie Bernoulliego, równanie ciągłości strugi, straty ciśnienia miejscowe oraz liniowe, metody wyznaczania oporów przepływu płynów, wyznaczenie charakterystyk zastępczych rurociągów, armatura, przyrządy do pomiaru ciśnienia i natężenia przepływu.

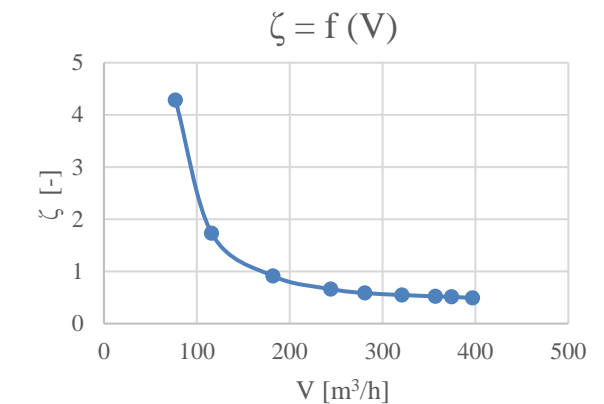
Część doświadczalna

Badania prowadzono na stanowisku składającym się z układu rurociągów oraz wentylatora. System rurociągów składał się z 7 gałęzi rurociągów, w których umieszczone były kształtki. Badane przeszkody to: zwężenie, rozszerzenie, trójnik, trójnik z redukcją, trójnik z kolankiem, czwórnik z redukcją, kolanko.

Podczas prowadzonych badań wyznaczono spadki ciśnienia na każdej z wyżej wymienionych przeszkód. Na podstawie otrzymanych pomiarów obliczono wartości współczynników oporów lokalnych. Wyniki przedstawiono w formie wykresów przedstawiających zależność spadku ciśnienia od natężenia przepływu oraz współczynnika oporów lokalnych od natężenia przepływu. Przykładowe wykresy zaprezentowano na rysunku 1 i 2.



Rys.1 Zależność spadku ciśnienia od natężenia przepływu na zwężeniu



Rys.2 Zależność współczynnika oporów lokalnych od natężenia przepływu na zwężeniu

Wnioski

Otrzymane wyniki badań strat ciśnienia i współczynników oporów lokalnych przedstawiono w formie wykresów. Stwierdzono, że pomimo wahań przepływu powietrza przez instalację, wynikających z pracy wentylatora, punkty obrazujące zmierzone wartości dobrze układają się w linie pokazujące trendy zmian.

Stwierdzono, że zastosowane modernizacje dotychczasowej instalacji ułatwiają planowanie i wykonywanie pomiarów. System podłączania wężyków pomiarowych do przetworników różnicy ciśnień jest łatwy w obsłudze i pozwala na szybkie, sprawne przełączanie punktów pomiarowych. Zastosowane w jednej części instalacji nowe przepustnice do regulacji natężenia przepływu powietrza, są znacznie łatwiejsze w obsłudze i pozwalają na dokładniejsze nastawy niż dotychczasowe rozwiązania. Z kolei oprogramowanie „iFIX” ułatwia planowanie eksperymentów i archiwizację danych pomiarowych.