



PRACE OPOLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK
WYDZIAŁ VI – NAUK TECHNICZNYCH

Bolesław Dobrowolski
Zdzisław Kabza
Janusz Pospolita

OCENA WPŁYWU
STANÓW
NIEUSTALONYCH
STRUMIENIA
NA WŁAŚCIWOŚCI
METROLOGICZNE
PRZEPŁYWOMIERZY
ZWĘŻKOWYCH



WARSZAWA 1988 WROCŁAW
PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń	6
1. Wstęp	6
2. Błędy pomiaru strumienia masy przy przepływach pulsujących	8
2.1. Pomiar strumienia masy za pomocą zwężek	8
2.2. Przyczyny i natura błędów pomiaru	9
3. Modelowanie matematyczne w hydromechanice	12
3.1. Modelowanie matematyczne przepływów nieustalonych	12
3.2. Równania ruchu płynu lepkiego	15
3.3. Modelowanie turbulencji	17
3.4. Metody rozwiązywania układu równań modelu matematycznego	19
4. Jednowymiarowy model matematyczny przepływu nieustalonego przez zwężkę	20
4.1. Równanie modelu matematycznego	20
4.2. Współczynniki modelu matematycznego	22
5. Dwuwymiarowy model matematyczny przepływu nieustalonego przez zwężkę	24
5.1. Założenia upraszczające	24
5.2. Równania modelu matematycznego	25
5.3. Warunki graniczne	27
5.4. Równania różnicowe	29
5.5. Algorytm obliczeń	35
6. Teoretyczna analiza wybranych aspektów przepływu pulsującego przez zwężkę	38
7. Analiza właściwości metrologicznych zwężek na podstawie jednowymiarowego modelu matematycznego	42
7.1. Oszacowanie błędu pomiaru dla znanej formy zmienności strumienia masy	42
7.2. Oszacowanie błędu pomiaru dla znanej formy zmienności ciśnienia różnicowego	46
7.3. Analiza wyników na podstawie obliczeń numerycznych i badań eksperymentalnych	49
8. Układy tłumiące pulsacje	53
8.1. Dynamika układu przepływowego	53
8.2. Wyznaczanie objętości zbiornika tłumiącego	57
8.3. Przykład obliczeń	59
8.4. Wpływ zakłóceń natury akustycznej na błąd pomiaru strumienia masy	59
8.5. Zagadnienie odbioru i pomiaru średniej i chwilowej wartości ciśnienia różnicowego	60
9. Literatura	61