

Przepływy ściśliwe z falami uderzeniowymi

P. Doerffer¹, P. Flaszyński²

¹*Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa,
Politechnika Gdańska,
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk*

²*Instytut Maszyn Przepływowych
Polskiej Akademii Nauk,
ul. Fiszerka 14, 80-231 Gdańsk*

Uzyskanie przez gaz prędkości przepływu U większych od lokalnej prędkości dźwięku a ma zasadniczy wpływ na zjawiska fizyczne powstające w takich przepływach, charakteryzujących się wartością liczby Macha większą od jedności $M > 1.0$.

Efekty wynikające z prędkości rozchodzenia się zaburzeń prowadzą do hiperbolicznego charakteru równań różniczkowych drugiego stopnia opisujących przepływ, dla których przydatna staje się metoda charakterystyk [1, 2]. Ta metoda rozwiązywania przepływów naddźwiękowych pozwala uzyskiwać wyniki zaskakująco zgodne z przepływami rzeczywistymi.

Metoda ta jest bardzo przydatna do rozwiązywania struktur przepływu zdominowanego przez ekspansję, dlatego w referacie odniesiemy się do konstrukcji dysz naddźwiękowych typu de Laval, jak i lokalnych przyspieszeń o charakterze ekspansji Prandtla-Meyera. Takiego typu przepływy odznaczają się tym, że charakterystyczne kierunki rozchodzenia się zaburzeń są rozbieżne.

Pojawienie się kompresji w przepływie naddźwiękowym, prowadzące do nakładania się charakterystyk powoduje powstanie specjalnych zjawisk, które objawiają się w postaci fal uderzeniowych [1, 2]. W referacie zostaną przedstawione warunki zgodności na takich nieciągłościach, obejmujące zachowanie masy, pędu i energii. Omówione zostaną warunki powstawania fal uderzeniowych prostopadłych i skośnych.

Omówione zjawiska pozwolą na przedstawienie analizy struktury przepływu wokół takich obiektów jak pocisk, rakieta czy wlot do silnika naddźwiękowego samolotu.

Bibliografia

- [1] Shapiro A. H., The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Fluid Flow, Wiley (1954).
- [2] Prosnak W. J., Mechanika płynów, PWN (1970).