

# Abstrakt

W metodzie symulacji dużych wirów (LES) małe skale przepływu w pobliżu tak zwanej częstotliwości odcięcia są tłumione albo przez filtry jawne, albo/i filtry indukowane przez zastosowaną metodę dyskretyzacji. Odtworzenie tych skal jest możliwe przez zastosowanie metody przybliżonej dekonwolucji (ADM), jednak proces „odzyskiwania” w dużej mierze zależy od założonych parametrów tej procedury. Opiera się ona iteracyjnej metodzie van Citterta, w której niefiltrowane (odzyskiwane) skale przepływu lub wielkości skalarnie są aproksymowane przez rozwinięcie w szereg potęgowy założonego filtra. Generalnie w metodzie LES operator filtracji zastosowany do równań rządzących jest nieznan. Razem z filtrem indukowanym przez dyskretyzację przestrzenną stanowi filtr efektywny w metodzie LES. Aby jednak przeprowadzić dekonwolucję van Citterta, należy założyć postać efektywnego filtra. W pracy skupiono się na dokładności i zależności ADM od rodzaju filtra, jego rzędu, liczby iteracji podczas procedury dekonwolucji oraz rzędu dyskretyzacji pochodnych. Dokładność ADM analizowana jest w oparciu o wyniki symulacji niereaktywnej jednorodnej turbulencji izotropowej i przepływu Taylora-Greena oraz zjawisk silnie nieustalonych w spalaniu (samozapłon i rozprzestrzenianie się płomienia) w wymuszonym jednorodnym izotropowym przepływie turbulentnym i czasowo ewoluującej turbulentnej strudze. Wyniki LES-ADM porównywane są z wynikami uzyskanymi przy użyciu dobrze znanych modeli podsiatkowych LES (modele lepkości wirowej i podobieństwa) oraz wyrafinowanego modelu spalania (Eulerian stochastic fields), a także z danymi z bezpośredniej symulacji numerycznej (DNS).

W pracy tej wykazano, że ADM jest obiecującym narzędziem do symulacji przepływów turbulentnych i procesów spalania charakteryzujących się spalaniem w trybie mieszanym. Kompleksowa analiza metody ADM pokazała znaczenie łącznego wpływu metod numerycznych stosowanych do dyskretyzacji równań opisujących pole przepływu i równań transportu składników/energii oraz parametrów dyskretnych filtrów stosowanych w procedurze dekonwolucji. Uzyskane wyniki pokazują, że w niektórych przypadkach ich niefortunne połączenie może prowadzić do niestabilności symulacji lub niedokładnych wyników. I odwrotnie, szczególnie w przypadku przepływów reaktywnych, jeśli ADM jest odpowiednio 'dostrojony', wyniki są co najmniej tak dokładne, jak te uzyskane przy użyciu złożonego modelu spalania, ale można je osiągnąć przy znacznie niższych nakładach obliczeniowych.