Wojciech M. Zajączkowski
IM PAN Warszawa

Problem ze swobodną powierzchnią dla nieściśliwej lepkiej magnetohydrodynamiki

Rozpatrujemy przepływ cieczy magnetohydrodynamicznej w obszarze $D_1(t)$ ograniczonym swobodną powierzchnią $S(t)$, gdzie t jest czasem.

W obszarze $D_2(t)$ otaczającym swobodną powierzchnię oraz ograniczonym zewnętrzną granicą B mamy pole elektro-magnetyczne. Na swobodnej powierzchni $S(t)$ mamy warunki transmisji: skoki stycznych składowych pola elektrycznego, ciągłość stycznych składowych i skok normalnej składowej pola magnetycznego. Na powierzchni B zadane jest pole magnetyczne. Celem jest pokazanie istnienia rozwiązań lokalnych i globalnych mając jako dane początkowe: prędkość, pole magnetyczne oraz $S(0)$.

Dowód istnienia przeprowadzony jest w następujących krokach:

1. Wprowadzamy współrzędne Lagrange'a w obszarze D_1.
2. Wprowadzamy współrzędne Lagrange'a w obszarze D_2 stosując odpowiednie przedłużenie prędkości z obszaru D_1.
3. Formułujemy problem we współrzędnych Lagrange'a mając ustalone obszary $D_1(0)$, $D_2(0)$, $S(0)$.
4. Linearyzujemy problem stosując metodę kolejnych przybliżeń.
5. Pokazujemy istnienie rozwiązań problemu liniowego stosując technikę regularyzatora, czyli stosując lokalizację rozpatrywanego problemu do otoczeń punktów wewnętrznych $D_1(0)$, $D_2(0)$, punktów $S(0)$ i B.
6. Dla dostatecznie małego czasu lub dla dużego czasu ale małych danych pokazujemy istnienie rozwiązań.
7. Globalne istnienie wynika z przedłużenia lokalnego rozwiązania dla dostatecznie małych danych.