

Matematické modelování mikrostruktur při fázových přechodech

PETR DVOŘÁK

ČVUT, Praha, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Stefanovu úlohu považujeme za fyzikální model formování pevného skupenství v kapalném. V textu se zabýváme modelem fázového pole, kde je uvažován hladký přechod mezi fázemi. Pomocí překrývací asymptotické analýzy objasňujeme vztah mezi modelem fázového pole a Stefanovou úlohou. Dále jsme v matematické analýze provedli důkaz existence slabého řešení úlohy fázového pole a především odhad chyby Galerkinovy aproximace, který patří k původním výsledkům této práce. Praktická část je zaměřena na porovnání variant modelu fázového pole lišících se tvarem reakčního členu ve dvou-rozměrné oblasti. V této části jsou rovněž výsledky anizotropního modelu založeného na Finslerově geometrii, který jsme použili především na simulaci krystalické anizotropie. Na závěr jsou zde zařazeny simulace růstu třírozměrných dendritických struktur pro různé typy anizotropie. K těmto účelům byla použita numerická metoda konečných diferencí — především explicitní schéma, které je porováno s implicitním schématem (Gaussovou-Seidelovou metodou). Řád konvergence explicitního schématu vychází experimentálně 2 pro teplotní pole.