

Numerická simulace proudění roztoku s proměnnou hustotou v porézním prostředí

ONDŘEJ POLÍVKA

ČVUT, Praha, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Práce se zabývá numerickým modelováním stlačitelného jednofázového proudění směsi složené z několika mísitelných komponent v porézním prostředí. V první kapitole jsou popsány fyzikálně-chemické vlastnosti směsi o pevném počtu komponent a uvedeny rovnice popisující jednofázové proudění. Na základě těchto rovnic a zavedených počátečních a okrajových podmínek je zformulován matematický model řešeného problému. Ve druhé kapitole je sestavená úloha řešena numericky pomocí kombinace smíšené hybridní metody konečných prvků pro diskretizaci Darcyho zákona a metody konečných objemů pro diskretizaci transportních rovnic. Časová diskretizace je provedena Eulerovou metodou. Kombinace těchto numerických schémat vede na rozsáhlé soustavy nelineárních algebraických rovnic, které jsou řešeny Newtonovou-Raphsonovou iterační metodou. Rozměry výsledných matic soustav lineárních algebraických rovnic jsou významně zredukovány hybridizační technikou tak, že nezávisí na počtu složek směsi. Ve třetí kapitole jsou uvedeny výsledky simulací, které byly spočteny vytvořeným programem. Konvergence numerického schématu je ověřena na dvou testovacích úlohách v homogenním prostředí. Dále je uvedeno několik výsledků simulací vtlačení metanu do rezervoáru naplněného propanem a šíření vzniklé směsi v heterogenním prostředí obsahujícím puklinové bloky.

Tato práce vznikla v rámci stejnojmenné diplomové práce.