

Popis víceteplotní binární směsi

Analýza dynamických systémů s aplikací v oceánografii.

Václav Klika

1 Popis problematiky

Teorie směsí (interagujících kontinuí) byla formulována Truesdellem, Nollem, Collemanem, Bowenem a Cushmanem v 60.tých - 80.tých letech minulého století. Jak se však ukazuje [6], teorie směsí není uzavřenou kompletní teorií. Existuje proto několik různých přístupů k popisu látek. Hlavní odlišnost lze spatřovat ve formulaci bilance entropie (a tedy i druhého zákona termodynamiky) a v uvažované nerovnovážné termodynamice, která určuje či alespoň omezuje konstitutivní vztahy pro popisovanou směs.

Předmětem práce je rozpracovat školitelem navrhovaný přístup k teorii směsí přes klasickou nerovnovážnou termodynamiku (CIT) či rozšířenou nerovnovážnou termodynamiku (EIT) k zahrnutí víceteplotní směsi. Pro obecnou směs zřejmě formulace nepřinese příliš vzhledu a tak hlavním předmětem zájmu bude formulovat popis směsi pro binární chemicky reagující víceteplotní směs. Žádoucí je i srovnání se skvělou prací [2], která je však formulována v rámci racionální termodynamiky a tedy na zcela jiném konceptu entropie.

Dalším cílem práce je použít teorii víceteplotní směsi pro popis mísení vod v oceánografii (možná spolupráce s prof AD Kirwan, University of Delaware) podle článku [5]. Jedná se o analýzu dynamických systémů popisujících chování vod .

Reference

- [1] Sybren Ruurds De Groot and Peter Mazur. *Non-equilibrium thermodynamics*. Dover publications, 2011.
- [2] NT Dunwoody and I Müller. A thermodynamic theory of two chemically reacting ideal gases with different temperatures. *Archive for Rational Mechanics and Analysis*, 29(5):344–369, 1968.
- [3] Henri Gouin and Tommaso Ruggeri. Identification of an average temperature and a dynamical pressure in a multitemperature mixture of fluids. *Physical Review E*, 78(1):016303, 2008.
- [4] D Jou, J Casas-Vázquez, and G Lebon. Extended irreversible thermodynamics revisited (1988-98). *Reports on Progress in Physics*, 62:1035–1142, 1999.
- [5] AD Kirwan Jr. Dynamics of “critical” trajectories. *Progress in Oceanography*, 70(2):448–465, 2006.

- [6] V Klika. A guide through available mixture theories for applications. *Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences*, 2013. In press, DOI:10.1080/10408436.2012.719132.
- [7] Václav Klika and Miroslav Grmela. Coupling between chemical kinetics and mechanics that is both nonlinear and compatible with thermodynamics. *Physical Review E*, 87(1):012141, 2013.
- [8] Tommaso Ruggeri and Jie Lou. Heat conduction in multi-temperature mixtures of fluids: the role of the average temperature. *Physics Letters A*, 373(34):3052–3055, 2009.
- [9] Tommaso Ruggeri and Srboľjub Simić. On the hyperbolic system of a mixture of eulerian fluids: a comparison between single-and multi-temperature models. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 30(7):827–849, 2007.