

Temat

Wpływ parametrów mikrostruktury na procesy wymiany ciepła w materiałach o otwartej porowatości

Cel prowadzonych badań

Celem naukowym projektu jest zbadanie zależności parametrów transportu ciepła od cech struktury materiałów o otwartej porowatości. Właściwości procesów wymiany ciepła rozważane w ramach niniejszych badań to przewodność cieplna i wydajność wymiany ciepła. Parametry strukturalne, których wpływ będzie badany, różnicowane w procedurze projektowania materiałów to niejednorodność wielkości porów i parametr określający przewężenie kanałów (ang. constrictivity). W przypadku wyznaczania przewodności cieplnej, materiał piankowy stanowić będzie odizolowany ośrodek przewodzący ciepło, natomiast dla wyznaczania wydajności wymiany ciepła, struktura porowata stanowić będzie ośrodek transportu ciepła i masy przepływającego przez nią płynu.

W ramach realizacji projektu opracowane zostaną modele numeryczne struktur porowatych, przy użyciu których zostaną określone ich modelowe właściwości w funkcji takich parametrów jak niejednorodność wielkości porów i parametr określający przewężenie kanałów (constrictivity). Przeprowadzone zostaną symulacje komputerowe przepływu ciepła przez odizolowany materiał oraz symulacje przepływu przez nagrzaną strukturę płynu o zadanej temperaturze. Pozwoli to na określenie zależności parametrów wymiany ciepła od właściwości fizycznych materiałów porowatych. Wybrane spośród zaprojektowanego zestawu struktur reprezentatywne materiały porowate zostaną wytworzone przy użyciu techniki selektywnego topienia laserem (SLM) i poddane badaniom eksperymentalnym właściwości cieplnych w Cellular Materials Laboratory w hiszpańskim Valladolid, gdzie kierownik projektu odbędzie staż naukowy. Badania te posłużą weryfikacji wyników symulacji numerycznych.

Połączenie wiedzy w zakresie projektowania materiałów i modelowania metodami objętości i elementów skończonych pozwoli na opisanie i określenie wpływu wybranych parametrów struktury na właściwości cieplne materiałów piankowych. W efekcie osiągnięty zostanie główny cel projektu, jakim jest zbadanie wpływu parametrów mikrostruktury na procesy wymiany ciepła w materiałach o otwartej porowatości.