

1. Cel projektu

Wynikiem badań będzie opracowanie matematycznego modelu termicznego rozdziału substancji, w innowacyjnych układach, które wg szacunków pozwolą na diametralnie mniejsze zużycie energii w porównaniu z układami stosowanymi obecnie. Istniejące dotychczas ograniczenia w realizacji tego typu innowacyjnych rozwiązań, które należą do segmentu zaawansowanych technologii wynikają z faktu, że istnieją jeszcze aspekty nie zbadane na naukowo w zakresie zjawisk ciepło-przepływowych występujących w połączeniu z wymianą masy w procesie rektyfikacji substancji w kanałach złożonej geometrii przepływu. Niniejszy projekt, obejmujący zakres badań podstawowych, ma za zadanie rozwinąć to zagadnienie i dostarczyć niezbędnych opracowań naukowych na temat zachodzących procesów wymiany ciepła i masy w kanałach o złożonej geometrii. Dodatkowym efektem działań będzie również umożliwienie w przyszłości rozpoczęcie prac rozwojowych nad nową technologią.

2. Badania realizowane w projekcie

Przy realizacji projektu wykorzystane zostanie zarówno podejście doświadczalne i numeryczne do badania przepływów dwufazowych zachodzących w złożonej geometrii kanałów z równoczesną wymianą ciepła i masy. Przeanalizowany zostanie wpływ wzajemnych oddziaływań cieplnych strumieni mieszanej dwufazowej poprzez ściany kanału. Badania eksperymentalne pozwolą zweryfikować modele numeryczne. Ostatecznie, stworzony zostanie opis matematyczny zjawisk ciepło-przepływowych z równoczesną rektyfikacją substancji. Uwzględnione zostaną także stany dynamiczne układu.

3. Powody podjęcia danej tematyki badawczej

Okolo 95% wszystkich procesów rozdzielania substancji odbywa się w kolumnach destylacyjnych, a zużycie energii stanowi 3% światowego zużycia energii. Z tego powodu poszukuje się energooszczędnych technologii rozdziału substancji.

Autorzy zamierzają zbadać i stworzyć model matematyczny nie badanego dotychczas sposobu rozdziału substancji, uwzględniający integrację zjawisk, które dotychczas nie były rozpatrywane łącznie, tj. przepływy dwufazowe w kanale o złożonej geometrii, gdzie opary przepływają w przeciwnym kierunku do cieczy i gdzie zachodzi przeponowa wymiana ciepła oraz rektyfikacja substancji.

W wyniku wieloletnich prac w zakresie oszczędzania energii i integracji cieplnej procesów autorzy wniosku oszacowali potencjalne oszczędności możliwe do osiągnięcia w wyniku rozwoju nowej technologii na poziomie 2-3 krotnie zmniejszenie zużycia energii na prowadzenie procesu.

Wyniki badań mogą być również wykorzystane jako materiał źródłowy np. w badaniach nad innowacyjnymi rozwiązaniami wymiany dużych strumieni ciepła w układach chłodzenia sprzętu elektronicznego, czy w miniaturyzacji wymienników ciepła i układów procesowych.