

Streszczenie (Abstract in Polish)

Obieg ORC jest zmodyfikowanym obiegiem Clausiusa-Rankine'a, który wykorzystuje organiczne czynniki robocze (lub czynniki robocze o niskiej temperaturze wrzenia) zamiast wody. Choć technologia ORC jest obecnie dobrze rozwinięta i znajduje liczne zastosowania w przemyśle, nadal posiada ona potencjał do dalszego rozwoju i optymalizacji, szczególnie w zakresie efektywnego pozyskiwania energii ze źródeł ciepła, których charakterystyki termiczne i wydajność są przerywanych lub fluktuacyjne. W niniejszej dysertacji przeprowadzono analizę procesu rozprężania czynnika roboczego o niskiej temperaturze wrzenia i badano, jak ten proces wpływa na wydajność różnych konfiguracji układów ORC (np. układ ORC z częściowym odparowaniem czynnika roboczego, standardowy układ ORC, oraz układ ORC z przegrzewaczem). Badania te obejmują analizy teoretyczne oraz modelowe w celu oceny wpływu różnych parametrów zjawiska rozprężania na wydajność ORC przy użyciu różnych czynników roboczych. Porównano również różne alternatywne systemy ORC, w tym m.in. tzw. trilateral flash cycle i transcritical power cycle. Ponadto, przeprowadzono badania eksperymentalne procesu rozprężania czynników roboczych o niskiej temperaturze wrzenia w systemie ORC, wykorzystując wieloopatkową rozprężarkę objętościową. Dalsze badania poświęcone były określeniu sprawności izentropowej procesu rozprężania dwufazowego, wykorzystując dane eksperymentalne i sztuczną inteligencję. W pracy rozeznano też możliwe kierunki praktycznego zastosowania rozprężarek objętościowych w systemach ORC. Niektóre uzyskane w czasie badań wyniki, wskazują, że zastosowanie rozprężania dwufazowego znacząco zwiększa możliwości wykorzystania układów ORC do pozyskiwania energii ze źródeł ciepła o zmiennych charakterystykach oraz niskiej i średniej temperaturze w różnych dziedzinach, w tym odzysku ciepła odpadowego, systemach geotermalnych, wykorzystaniu chłodu, systemach ciepłowniczych oraz bateriach Carnota.

Słowa kluczowe: cykl Rankine'a z cieczą organiczną, równowaga fazowa, częściowe odparowanie, rozprężarka dwufazowa