

Streszczenie

Rozprawa doktorska oparta jest na cyklu artykułów poświęconych, w najbardziej ogólnym rozumieniu, chłodzeniu wyparnemu. Wstępne badania teoretyczne skupione wokół czynników chłodniczych wykazały, że woda (R-718) i powietrze (R-729) są obiecujące w kwestii wykorzystania ich w obszarze chłodzenia. Związane jest to z dążeniem do stosowania czynników chłodniczych o jak najmniejszym negatywnym wpływie na środowisko.

Przegląd literaturowy pozwolił na identyfikację obecnych trendów w chłodzeniu wyparnym. Wykazano, że jednym z kierunków rozwoju technologii chłodzenia wyparnego jest zastosowanie materiałów porowatych do konstrukcji wymienników lub do pokrywania ich powierzchni. Materiały te poprzez zdolność do magazynowania wody w swojej strukturze pozwalają na wprowadzenie nieciągłego dostarczania wody do wymiennika. Dzięki temu zjawisku, do chłodzenia wyparnego zostało wprowadzone czasowe zraszanie wymiennika, które pozwala ograniczyć czas pracy układu dostarczającego wodę. Jednak wynikiem przeglądu literaturowego okazała się luka badawcza – zastosowanie czasowego zraszania na wymiennikach nieporowatych.

Część eksperymentalna, która pozwoliła na dostarczenie wyników uzupełniających lukę badawczą, została wykonana na stanowisku badawczym przygotowanym do tych celów. Pierwsza część badań skupiała się wokół zachowania chłodnicy wyparnej punktu rosy (DIEC) o powierzchni nieporowatej po zatrzymaniu dostarczania wody. W ten sposób określono fazy wysychania wymiennika. Oprócz eksperymentu zaproponowano także opis matematyczny przy użyciu regresji nieliniowej. Wykazano, że tuż po wyłączeniu zraszania, następuje okres 4–6 minut, w którym odnotowano wzrost mocy chłodniczej (na skutek spadku temperatury powietrza uzdatnianego). Dlatego zaplanowano eksperyment, w którym przy czasie przerwy zraszania 7 minut, zastosowano 3 czasy zraszania (30, 60, 90 sekund), a także zraszanie ciągłe. W celu porównania efektu zastosowania czasowego do ciągłego zraszania wymiennika nieporowatego opisano efekt przy pomocy mocy chłodniczej oraz wskaźnika Coefficient Of Performance (COP).

Uzupełnieniem wyników pracy jest opis zagrożenia mikrobiologicznego występującego w chłodnicach wyparnych. Jest to nieodłączny problem, który występuje w tych urządzeniach w związku z użyciem wody i powietrza jako czynników chłodniczych.

Wyniki pracy pozwoliły na stwierdzenie, że istnieje możliwość zastosowania czasowego zraszania na nieporowatych wymiennikach wyparnych (DIEC). Poprzez ograniczenie czasu pracy systemu dostarczania wody, ograniczone zostało zużycie energii elektrycznej. Efektem zastosowania takiej strategii zraszania jest nie tylko poprawa jego sprawności, ale także zwiększenie mocy chłodniczej.