

Spis treści

WYKAZ STOSOWANYCH OZNACZEŃ	7
1. WPROWADZENIE. CEL I ZAKRES PRACY	13
2. SKRAPLANIE CZYNNIKÓW CHŁODNICZYCH W PRZEPŁYWIE W KANAŁACH RUROWYCH	17
2.1. Uwagi ogólne	17
2.2. Ogólna charakterystyka mechanizmu skraplania w kanałach rurowych	18
2.3. Stan wiedzy w zakresie metod obliczeniowych skraplania czynników chłodniczych w przepływie w kanałach rurowych	27
2.3.1. Metody obliczania współczynnika przejmowania ciepła – zależności typu $\alpha = f(q)$	28
2.3.2. Metody obliczania współczynnika przejmowania ciepła – zależności typu $\alpha = f(wp)$	40
2.3.3. Metody obliczania współczynnika przejmowania ciepła dla czynników chłodniczych skraplających się w węzownikach rurowych	63
2.3.4. Przegląd wyników badań skraplania w przepływie nowych proekologicznych czynników chłodniczych	71
3. WŁASNE BADANIA EKSPERYMENTALNE SKRAPLANIA CZYN- NIKÓW CHŁODNICZYCH W WĘŻOWNICACH RUROWYCH	77
3.1. Przedmiot badań	77
3.2. Stanowisko pomiarowe i ogólna metodyka badań	79
3.3. Wyniki badań eksperymentalnych	82
3.4. Podsumowanie i wnioski	102
4. WRZENIE CZYNNIKÓW CHŁODNICZYCH W PRZEPŁYWIE W KANAŁACH RUROWYCH PAROWNIKÓW	105
4.1. Uwagi ogólne	105
4.2. Charakterystyka procesu wrzenia w przepływie w rurach prostych i węzownikach rurowych	109

4.2.1. Mechanizm wrzenia jednoskładnikowego czynnika chłodniczego w przepływie	112
4.2.2. Mechanizm wrzenia wieloskładnikowego czynnika chłodniczego w przepływie	113
4.3. Stan wiedzy w zakresie metod obliczeniowych opisujących proces wrzenia w przepływie czynników chłodniczych	119
4.3.1. Metody obliczania współczynnika przejmowania ciepła podczas wrzenia w przepływie	121
4.3.1.1. Klasyczne metody obliczeniowe stosowane w technice chłodniczej	121
4.3.1.2. Metody obliczania rozwinięte w innych niż chłodnictwo dziedzinach	133
4.3.2. Stan wiedzy o specyficznych warunkach wrzenia w długich węzownikach parowników chłodniczych	147
4.4. Podsumowanie i wnioski	
5. WŁASNE BADANIA EKSPERYMENTALNE WRZENIA CZYNNIKÓW CHŁODNICZYCH W WĘŻOWNICACH RUROWYCH	153
5.1. Uwagi ogólne	153
5.2. Stanowisko badawcze	157
5.3. Charakterystyka badanych chłodziw powietrza	161
5.4. Wyniki badań eksperymentalnych	162
5.4.1. Charakterystyki aerodynamiczne	162
5.4.2. Eksperymentalne rozkłady temperatur czynnika w przepływie	165
5.4.3. Charakterystyki cieplne	171
5.5. Analiza wyników badań wrzenia w węzownicy rurowej	181
5.6. Podsumowanie i wnioski	188
6. PROPOZYCJA MODELOWANIA PRZEPŁYWÓW DWUFAZOWYCH W DŁUGICH WĘŻOWNICACH RUROWYCH	191
6.1. Wprowadzenie	191
6.2. Wpływ sił masowych na przepływ w węzownicy rurowej	192
6.3. Aspekty modelowania w kanałach zakrzywionych	193
6.4. Wyniki badań modelowych autora	197

7. METODY OKREŚLANIA SPADKU CIŚNIENIA PODCZAS SKRAPLANIA W PRZEPŁYWIE	201
7.1. Uwagi ogólne	201
7.2. Metody określania spadku ciśnienia podczas skraplania w przepływie	201
7.3. Metody obliczania spadku ciśnienia podczas wrzenia w kanałach parowników chłodniczych	207
7.4. Charakterystyki hydrauliczne	210
8. ZAKOŃCZENIE	217
9. BIBLIOGRAFIA	219
STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM	235
STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM	237