

Einfluss neuer alkoholischen Tenside auf den Wärme- und Stoffübergang in einem H₂O/LiBr Rieselfilmabsorber

Federico Lonardi, Andrea Luke, Universität Kassel, Kassel

Absorptionskältemaschinen (AKM) stellen Kälteleistung durch die Nutzung von Abwärme mit niedriger Temperatur bereit. Als Arbeitsfluide werden oft eine Lithiumbromidlösung (Sorptionsmittel) und Wasser (Kältemittel) eingesetzt. Als Folge dessen arbeitet der Prozess bei niedrigem Druck und die Wärmeübertrager sind als horizontale Rohrbündel mit einem Rieselfilm gebaut. Der Absorber weist unter den Apparaten die kleinsten Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten auf, da die Transportmechanismen aufgrund der hohen Viskosität und Oberflächenspannung der Lithiumbromidlösung in dieser Komponente beschränkt sind. Kleine Mengen alkoholischer Additive werden der Lithiumbromidlösung zugegeben, um die Oberflächenspannung der Lösung zu verringern und somit die Benetzbarkeit der Rohre zu erweitern und die Marangoni-Konvektion zu induzieren. Entsprechend wird der gekoppelte Wärme- und Stofftransport im Absorber verbessert. Obwohl eine Verbesserung der Transportmechanismen durch die Zugabe von Additiven in der bisherigen Literatur schon bewiesen ist, die Aussagen dazu sind jedoch nur qualitativ, sodass die Verständnis der grundlegenden Mechanismen und dadurch die Methoden für eine präzise Auslegung des Absorbers nicht bekannt sind.

In dieser Arbeit werden experimentelle Untersuchungen zur Verbesserung des Wärme- und Stoffübergangs in einem Fallfilmabsorber durch Zugabe von Additiven durchgeführt. Der Absorber besteht aus einem horizontalen Rohrbündel mit 24 gezogenen Kupferrohren. 2-Ethylhexanol, 3,5,5-Trimethyl-1-Hexanol und 3-Pheny-1-Propanol werden einer Lithiumbromidlösung (60% gew.) in verschiedenen Konzentrationen zugegeben. Die experimentellen Ergebnisse zeigen, dass die Zugabe kleine Mengen solcher Additive zu einer signifikanten Steigerung des Wärme- und Stofftransports und zu einer Änderung der Strömungsformen im Rieselfilm führen. Die gewonnenen Daten werden hinsichtlich der Mechanismen, wie z.B. der Verringerung der Oberflächenspannung diskutiert und mit der bisherigen Literatur verglichen.