

Wärmetransport in binären Fallfilmen mit Flüssig/Flüssig-Phasenumwandlung

Kurzfassung der Dissertation von Dipl.-Ing. Olga Sellmann

Zur Untersuchung des Wärmeübergangs in binären flüssigen Fallfilmen mit einer Flüssig/Flüssig-Phasenumwandlung liegen derzeit keine Veröffentlichungen vor. Die für die einphasigen Filme vorhandenen Korrelationen können zur Beschreibung des Wärmeübergangs in zweiphasigen Fallfilmen nicht herangezogen werden, da sie weder das Strömungsverhalten von solchen Filmen noch die Effekte der Phasenumwandlung wie Entstehung der neuen Phasen und ihre Entwicklung längs der Filmströmung berücksichtigen.

In dieser Arbeit wird über die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen zum Wärmetransport in binären Flüssigkeitsfilmen unter Bedingungen der Flüssig/Flüssig-Phasenumwandlung berichtet. In den Experimenten wurde in einem binären Flüssigkeitsgemisch, das am Umfang eines senkrechten, innengekühlten Rohres gleichmäßig verteilt wurde, eine Flüssig/Flüssig-Phasenumwandlung mit der nachfolgenden Trennung der Phasen eingeleitet, so dass sich stromabwärts eine zweiphasige Strömung im Film entwickelte. Als Testflüssigkeit wurde das Bernsteinsäuredinitril/Wasser-Gemisch mit einer oberen kritischen Entmischungstemperatur eingesetzt.

In den Untersuchungen wurden unter Umgebungsdruck die Temperaturverteilungen in binären Fallfilmen sowohl bei der einphasigen als auch bei der zweiphasigen Filmströmung unter der Variation der Zusammensetzung der Testflüssigkeit, der Massenströme und der Eintrittstemperaturen auf der Seite der Test- und der Kühlflüssigkeit sowie der Länge des gekühlten Rohrabschnittes ermittelt. Daraus wurde der Einfluss der Phasenumwandlung auf den Wärmetransport im binären Fallfilm in Abhängigkeit von den Eintrittsbedingungen bestimmt. Die Messungen wurden an der eigens entwickelten Versuchsanlage nach dem integralen Messprinzip durchgeführt.