

Heat Transfer Characteristics in a Large-Scale Bubble Column Operating in a Semi – Batch Mode

Dr. Balasim A.Abid* & Rahman Sh.Abdulmohsin*

Received on: 15/10/2008

Accepted on: 5/3/2009

Abstract

Time-averaged local heat transfer coefficient profiles were studied in a 0.45 m bubble column using air-water system. The effect of the superficial gas velocity and axial locations (Z/D) on the heat transfer coefficient and its radial (r/R) profiles were investigated in bubble column. Significant differences were observed between heat transfer coefficients in the axial directions viz. in the bulk flow region ($Z/D=4.8$) higher than in the distributor region ($Z/D=0.28$) by 14% -22% for increasing the superficial gas velocity from 0.05-0.45 m/s. The heat transfer coefficients increase with superficial gas velocities and the values in the center of the column were 9–13% greater than those near the wall region. The characteristics of bulk flow region are large variation in radial direction and little in axial direction for the values of heat transfer coefficients.

Keywords: bubble columns; large-scale; heat transfer coefficient; axial location; radial profile.

خصائص انتقال الحرارة في العمود الفقاعي الكبير الحجم

الخلاصة

تم دراسة توزيع معاملات انتقال الحرارة في عمود فقاعي بقطر 0.45 م وباستخدام نظام الهواء-الماء. تم فحص سرعة الغاز، الارتفاع المحوري والتوزيع القطري على معامل انتقال الحرارة في العمود الفقاعي. تم ملاحظة فروقات مهمة بين معاملات انتقال الحرارة بالاتجاه المحوري، أي معامل انتقال الحرارة في منطقة التشكيل التام اعلى ($Z/D=4.8$) من معامل انتقال الحرارة في منطقة الموزع ($Z/D=0.28$) بنسبة 14% إلى 22% للزيادة في سرعة الغاز من 0.05 م/ثا إلى 0.45 م/ثا. معاملات انتقال الحرارة تزداد بزيادة سرعة الغاز، والقيم عند مركز العمود اعلى بنسبة 9% إلى 13% من القيم قرب الجدار. الخصائص في منطقة التشكيل التام كانت أكثر تغيرا بالاتجاه القطري واقل بالاتجاه المحوري بالنسبة لقيم معاملات انتقال الحرارة.

Nomenclature

A probe heat transfer area m^2
D diameter of the column m

H heat transfer coefficient $kW/m^2.K$
L test section of column m
n number of data points ---

* Chemical Engineering Department, University of Technology/ Baghdad