

工程热物理

层流区CuO - 水纳米流体流动与对流换热特性

张邵波, 骆仲泐, 寿春晖, 倪明江, 岑可法

能源清洁利用国家重点实验室(浙江大学)

摘要:

测量了3种不同粒径(23、51和76 nm)的CuO - 水纳米流体在层流状态下的管流对流换热系数, 对比不同纳米颗粒粒径对层流区对流换热的影响。实验结果表明, 在液体中添加纳米粒子增大了液体的管内对流换热系数, 且在相同雷诺数条件下, 23 nm粒径的纳米流体对流换热系数要比其他2种粒径的纳米流体对流换热系数高出大约10%。基于有效介质理论和分型理论, 得出新的纳米流体有效导热系数关联式, 使用此关联式计算对流换热系数能够得到更加精确的实验方程。

关键词: 纳米流体 对流换热系数 层流 黏度

Heat Transfer Properties of CuO-water Nanofluids in Laminar Flow

ZHANG Shao-bo, LUO Zhong-yang, SHOU Chun-hui, NI Ming-jiang, CEN Ke-fa

State Key Laboratory of Clean Energy Utilization (Zhejiang University)

Abstract:

The laminar convective heat transfer behavior of CuO nanoparticle dispersions in water with three different particle sizes (23, 51, and 76 nm) was investigated experimentally in a flow loop with constant heat flux. The main purpose of this study is to evaluate the effect of particle size on convective heat transfer in laminar region. The experimental results show that the suspended nanoparticles remarkably increase the convective heat transfer coefficient of the base fluid, and the nanofluid with 23 nm particles shows higher heat transfer coefficient than nanofluids containing the other two particle sizes about 10% under the same Re. Based on the effective medium approximation and the fractal theory, the effective thermal conductivity of suspension was obtained. It is shown that if the new effective thermal conductivity correlation of the nanofluids is used in calculating the Prandtl (Pr) and Nusselt number (Nu), the new correlation accurately reproduce the convective heat transfer behavior in tubes.

Keywords: nanofluid convective heat transfer coefficient laminar flow viscosity

收稿日期 2009-03-30 修回日期 2009-05-21 网络版发布日期 2009-11-25

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50676082)。

通讯作者: 骆仲泐

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 熊建国 刘振华. 平板热管微槽道传热面上纳米流体沸腾换热特性[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(23): 105-

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(401KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 纳米流体
- ▶ 对流换热系数
- ▶ 层流
- ▶ 黏度

本文作者相关文章

- ▶ 张邵波
- ▶ 骆仲泐
- ▶ 寿春晖
- ▶ 倪明江
- ▶ 岑可法

PubMed

- ▶ Article by Zhang,S.B
- ▶ Article by Luo,Z.Y
- ▶ Article by Shou,C.H
- ▶ Article by Nie,M.J
- ▶ Article by Cen,K.F

2. 张志文 王增莹 梁钦锋 郭庆华 于广锁 于遵宏.完全熔融状态下SiO₂-Al₂O₃-CaO体系的黏度分析与预测[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(5): 39-43
 3. 廖瑞金 梁帅伟 李剑 郝建 尹建国.矿物油和天然酯混合绝缘油的理化特性和击穿电压研究 [J]. 中国电机工程学报, 2009,29(13): 117-123
 4. 张凯峰 杨立军 杜小泽 杨勇平.空冷凝汽器波形翅片扁平管束外空气流动传热特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(26): 24-28
 5. 叶学民 阎维平.切应力作用下层流饱和蒸发降膜的传热特性[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 68-72
 6. 张海军 祝长生 杨琴.有效黏度效应对气体径向微轴承性能的影响[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(29): 84-88
 7. 廖敏 郭庆华 梁钦锋 袁海平 倪建军 于广锁.气化条件下煤灰高温物相变化及其对黏度的影响[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(17): 45-50
-