

Resumo

O projecto e controlo de baterias de misturadores-decantadores é importante para a viabilidade técnica e económica de processos industriais de extracção líquido-líquido. A experimentação directa com estes equipamentos nem sempre é praticável, dada a sua complexidade e custo. Em alternativa, a simulação por computador permite prever e dimensionar estes equipamentos, reduzindo os custos.

Neste trabalho desenvolvemos um modelo dinâmico da unidade de decantação de um sistema de extracção misturador-decantador, com capacidade de descrição de regimes transitórios, incluindo os fenómenos hidrodinâmicos de coalescência gota-gota e gotainterface e (eventualmente) os fenómenos de transferência de massa por estes condicionados para o decantador gravitacional longo (*shallow layer settler*). Partindo do modelo de regime permanente desenvolvido por Ruiz para o decantador, desenvolveu-se um programa sequencial capaz de simular também um sistema misturador-decantador em regime transitório. Dado o carácter não-linear do problema a estratégia adoptada foi essencialmente numérica.

O algoritmo desenvolvido mostrou-se capaz de simular o comportamento da banda de dispersão em estado transiente. Por outro lado, os resultados obtidos por este algoritmo quando o estado estacionário é alcançado estão de acordo com resultados anteriormente publicados para o estado estacionário.

Este trabalho permitiu a detecção de possíveis limitações a nível conceptual no algoritmo para o regime transitório que haviam sido introduzidas pelo modelo de regime permanente. Para ultrapassar estas limitações propusemos um modelo matemático inovador, usando uma formulação cinética, em que o movimento da dispersão é modelado pela gravidade.

Palavras-chave: Simulação de Sistemas Líquido-Líquido; Misturadores-Decantadores; Decantador Gravitacional Longo; Simulação Numérica.

Abstract

The design and control of mixer-settler batteries is very important for the technical and economical viability of the industrial processes of liquid-liquid extraction. Direct experimentation with these equipments is not always feasible, due to their complexity and costs. Computer simulation allows predicting the behavior and optimizing the design of these types of equipments, reducing the costs.

In this work we develop a dynamical model for the settler unit of a liquid-liquid system, able to describe the transient state, including hydrodynamic phenomena of drop-drop and drop-interface coalescence and eventually the mass transfer phenomena for the shallow layer settler.

Starting from a steady-state model developed by Ruiz for the settler, we developed a sequential algorithm able to simulate also the transient state of a mixer-settler system.

Given the non-linear character of the problem, the adopted strategy was essentially numerical.

The algorithm developed was able to simulate the band thickness for the transient state. On the other hand, the results obtained with this algorithm when the steady-state is

reached are in agreement with the results previously published for the steady-state. During this work we detected possible conceptual limitations of this algorithm introduced by the model of the steady-state. To overcome these problems, we have proposed a new dynamic model using a kinetic formulation in which the movement of the dispersion is modeled as caused by gravity.

Keywords: Liquid-Liquid Systems Simulation; Mixer-Settlers; Shallow Layer Gravity Settler; Numeric Simulation.