

Е. В. Опимах, асп.;
А. Э. Левданский, доц., д-р техн. наук;
Д. И. Чиркун, ст. преп., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ В КОЛОННОМ АППАРАТЕ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ АЭРАЦИЕЙ

На этапе создания эффективного оборудования часто используют математические модели, которые позволяют определить оптимальные конструктивные параметры. Процесс флотации зависит от множества физико-химических факторов. Среди наиболее важных параметров, зависящих от конструкции колонного аппарата с пневматической аэрацией, можно выделить размер, количество и равномерность распределения пузырьков воздуха. В настоящее время в литературе имеются общие подходы математического описания для движения пузырьков, капель и частиц по отдельности. Целью работы было создание математической модели, учитывающей стесненное взаимодействие фаз, для определения оптимальных конструктивных параметров пневматического аэратора.

Исходными величинами, используемыми в моделировании, являлись высота аэрируемого слоя, внутренний диаметр аппарата, плотности и вязкости фаз, поверхностное натяжение рабочей жидкости, угол смачиваемости, максимальный размер измельченных частиц. В математической модели были использованы известные уравнения движения твердых частиц и пузырьков газа с учетом влияния поверхностно-активных веществ и стесненного взаимодействия, дополненные условием сферичности всплывающих пузырьков, условием закрепления пузырька на частице, условием всплытия комплекса пузырек-частица и условием сохранения оптимального соотношения фаз. С помощью полученной модели можно определить оптимальные диаметр и количество отверстий аэратора. Также в работе была предложена наиболее простая в изготовлении конструкция аэратора, которая способна равномерно распределить пузырьки воздуха по сечению аппарата. Результаты моделирования были сопоставлены с экспериментальными данными, полученными авторами работы на лабораторной установке колонного флотационного аппарата с пневматической аэрацией. Сходимость расчетных и экспериментальных данных составила около 95%, что позволяет успешно применять полученную математическую модель для создания новых аппаратов.