

Двухфазные гранулированные жидкости

*В.В. Шелухин (Институт гидродинамики
им. М.А. Лаврентьева СО РАН)*

На основе базовых термодинамических принципов предложена новая математическая модель двухфазной гранулированной жидкости. Модель позволяет учесть взаимодействия частиц не только с жидкостью, но и между собой. Первая фаза представляет собой вязкую ньютоновскую жидкость. Гранулированность второй фазы описывается в рамках понятия континуума Коссера, когда каждая материальная частица трактуется как твердое тело. При таком подходе, известном как теория микрополярных жидкостей, принимаются во внимание микровращения и микроинерция. Важную роль в формулировке закона сохранения внутренних моментов играет тензор моментных напряжений и антисимметрическая часть тензора напряжений Коши.

В качестве иллюстрации рассматриваются течения типа Пуазейля между двумя параллельными плоскостями под действием заданного градиента давления. Рассмотрены различные классы реологических уравнений состояния и коэффициентов межфазного трения. Изучен вопрос, какая фаза течет быстрее вязкая или гранулированная. В случае, когда парциальные плотности одинаковы, ответ оказывается неоднозначным и зависит от соотношения вязкостей. Выявлены условия, когда гранулированная фаза концентрируется в центре, возле стенок или где-то между ними. Ранее подобный вопрос изучался для однофазной жидкости.