

Кинетика нуклеации пузырьков газа в растворах при учете сил Лапласа и вязкости

Савин Андрей Владимирович

В работе предложено обобщение кинетической теории дегазации пересыщенного газом жидкого раствора при мгновенной декомпрессии, позволяющее учесть влияние сил Лапласа и вязкости в подходе, основанном на приближении среднего поля пересыщения раствора. Сформулированная теория полностью описывает стадию нуклеации, на которой формируется функция распределения закритических пузырьков по размерам. Показано, что влияние сил Лапласа, как и влияние вязкости, наиболее существенно на начальном этапе стадии нуклеации и остается значительным на протяжении всей стадии в области размеров пузырьков, где давление Лапласа и давление в растворе являются величинами одного порядка. В области существенно больших размеров распределение монотонно, хотя и достаточно медленно, с течением времени приближается к распределению, получаемому в традиционном подходе без учета сил Лапласа и вязкости.

Kinetics of gas bubbles nucleation in solutions with account of the Laplace forces and viscosity

Andrei Savin

The paper proposes a generalization of the kinetic theory of gas-saturated liquid solution degassing under instant decompression, which allows to take into account the influence of Laplace forces and viscosity in the approach based on the approximation of the mean field of solution supersaturation. The theory fully describes the stage of nucleation, at which the supercritical bubbles size distribution function is formed. It is shown that the influence of Laplace forces, as well as the effect of viscosity, is most significant at the initial part of nucleation stage and remains essential throughout the stage in the region of bubble sizes, where the Laplace pressure and the pressure in the solution are of the same order. In the region of significantly larger sizes, the distribution is rather slowly and monotonous over time approaches the distribution obtained in the traditional approximation neglecting Laplace forces and viscosity.