

Е. А. С о л о в ь е в а (Самара, СамГУ). **Критические режимы кольцевого течения.**

При кольцевом режиме течения по стенке трубы движется жидкость в виде пленки, а в центральной части трубы — газовое ядро. Если в газовом ядре распределено значительное число унесенных капель жидкости, то такой режим течения называется *дисперсно-пленочным*. Такие течения используются в авиации при газификации компонентов криогенного топлива в летательных аппаратах, в энергетике при использовании пара и т. д.

Индексом «1» будем обозначать параметры газа, индексом «3» — параметры жидкой пленки. Черта сверху обозначает среднюю величину. В работе [1] представлена двухскоростная математическая модель дисперсно-пленочного течения по вертикальному цилиндрическому каналу. Кольцевой режим моделируется из дисперсно-пленочного положением газовой концентрации $\varphi = 1$.

Под критическими будем подразумевать следующие режимы. При восходящем течении ядра на поверхности пленки возникают касательные напряжения, стремящиеся задержать ее движение. Если увеличивать газовый расход при фиксированном расходе жидкой фазы, то произойдет разворот пленки, называемый «захлебыванием». При дальнейшем увеличении расхода газа происходит унос капель с поверхности пленки. Такие процессы в условиях кольцевого режима реализуются при турбулентном течении фаз, и для их моделирования воспользуемся турбулентно-турбулентной моделью кольцевого течения. В качестве идентификации задачи зададим радиус канала R , расход пленки и давление.

Для режима «захлебывание» воспользуемся критериальной формулой Г. Уоллиса $(j_1^*)^{1/2} + (j_3^*)^{1/2} = 0,8$, где безразмерные комплексы $j_i^* = j_i \rho_i^{1/2} [g 2R(\rho_3 - \rho_1)]^{-1/2}$, $i = 1, 3$; в данном случае приведенные скорости $j_1 = \bar{V}_1 R_1^2 / R^2$, $j_3 = \bar{V}_3 (R^2 - R_1^2) / R^2$ (R_1 — радиус до пленки, g — ускорение свободного падения).

При расчете режима срыва капель с пленки, зададим кроме того, критическую скорость газа $\bar{V}_1$, воспользовавшись данными [2].

Полученные системы алгебраических уравнений решались численно, результаты сопоставлены с различными экспериментами и дают прекрасное совпадение. Следовательно, представленные модели могут быть предложены для практического использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клюев Н. И., Соловьева Е. А. Квазигомогенная модель дисперсно-пленочного течения двухфазной смеси. — Известия вузов. Авиационная техника, 2005, № 4, с. 35–38.
2. Нигматулин Б. И., Рачков В. И., Шугаев Ю. З. Исследование начала уноса влаги с поверхности жидкой пленки при восходящем течении пароводяной смеси. — Теплоэнергетика, 1980, № 6, с. 51–55.