

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СЕПАРАЦИИ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СРЕД

Тонконог М. И.

Национальный исследовательский университет КГТУ им. А. Н.Туполева, г. Казань, Татарстан, Россия

Рассматривается процесс сепарации газожидкостных сред. Численное моделирование процессов в сепараторе проводилось в двумерной постановке задачи для различных рабочих сред: метан, воздух с жидкой фазой воды. Получена зависимость качества сепарации от входных параметров потока и размеров дисперсной фазы (свыше 95% и 97% для воздуха и метана соответственно при скоростях вдува выше 100 м/с и средних размерах дисперсной фазы в 7 мкм).

Целью работы является численное моделирование процессов сепарации газожидкостных сред и определение зависимости качества сепарации от параметров входящего в сепаратор двухфазного потока.

Достижение поставленной цели осуществляется благодаря трем основным составляющим, заключающим в себе новизну проекта:

1) Построение математической модели динамики двухфазного потока в сепараторе;

2) Разработка алгоритма численного моделирования процессов сепарации методом «крупных частиц»;

3) Построение зависимости качества сепарации от входных параметров потока и размеров дисперсной фазы.

Построение модели движения двухфазных сред является актуальной задачей газогидродинамики [1] во многих областях исследований: аэрокосмической технике [2], подземной гидродинамике [3], охране окружающей среды [4] и др.

В работе рассматриваются различные подходы к составлению моделей двухфазных потоков, строится физическая модель динамики двухфазного потока в центробежном сепараторе и проводится численное моделирование для различных

режимов течения и составов потока (водовоздушная смесь и смесь жидкой и газообразной фаз метана). Определяется качество сепарации и выявляется зависимость между качеством сепарации и параметрами потока.

В работе была выбрана модель раздельного движения фаз ввиду ее наибольшей универсальности. Существуют различные по строгости и сложности допущений варианты расчетных схем [5, 6] Уравнения сохранения были записаны отдельно для каждой фазы с учетом межфазовых взаимодействий и турбулентного массопереноса в рамках k -модели.

В качестве метода численного моделирования был выбран метод «крупных частиц» [6], состоящий из трех этапов – расчет промежуточных значений гидродинамических параметров; расчет диффузионного переноса пульсации и диссипации, потоков массы и импульса; расчет окончательных значений скоростей и парциальных плотностей фаз с оценкой качества сепарации. На основе выбранного метода был разработан алгоритм, реализующий расчет этих параметров.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Нигматулин Р. И. Динамика многофазных сред. Ч.1, – М., Наука, – 1987, – 464 с.при взаимодействии сверхзвуковых недорасширенных струй с телами различной формы.// Гидромеханика и космические исследования. – М., – Наука, – 1985. с. 66-84.
- 3) Басниев К. С., Кочина И. Н., Максимов В. М. Подземная гидромеханика. – М., Недра, – 1993, – 416 с.
- 4) Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М., Наука, – 1982. – 320 с.
- 5) Делайе Дж., Гио М., Ритмюллер М. Теплообмен и гидродинамика двухфазных потоков в атомной и тепловой энергетике. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 424 с.
- 6) Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. – М.: Наука 1987. Ч. II – 360 с.