**P-V условие для системы квазиодномерных уравнений Байера – Нунциато**

Рассмотрим систему уравнений из [2]:



Рассмотрим подсистему уравнений, состоящую из уравнения компактирования и уравнений дисперсной фазы. Согласно [1] p – v условие гласит, что в отсутствии градиентов давления и скорости, давление должно оставаться постоянным во времени. Проверим справедливость этого утверждения для используемой системы. Условие однородности означает, что:



Тогда запишем уравнение компактирования:



Уравнение неразрывности:



Уравнение импульса:



Уравнение энергии:



Таким образом, необходимым условием для постоянства давления во времени является постоянство сечения по всей длине, либо равенство нулю скорости. Постоянство сечения соответствует тривиальному случаю чисто одномерных уравнений и не представляет интереса. Посмотрим на результаты для равной нулю скорости.

Аппроксимация уравнения импульсов для равной нулю скорости выглядит:



Используя условие однородности для давления:



Теперь зная аппроксимацию для площади можно найти аппроксимацию для объёмной доли.

В случае, когда определяющая система уравнений выглядит как:



Уравнение компактирования:



Уравнение неразрывности:



Уравнение импульса:



Уравнение энергии:



И это приводит нас к тому же выводу

Проверим, справедливо ли p-v условие для чисто одномерной системы. Запишем систему определяющих уравнений:



Проделаем аналогичные операции:

Уравнение компактирования:



Уравнение неразрывности:



Уравнение импульса:



Уравнение энергии:



Итого получаем, что для чисто одномерных уравнений из условий однозначно следует , что и является необходимым.

Литература

1. Abgrall R. How to prevent pressure oscillations in multicomponent flow calculations: a quasi conservative approach // Journal of Computational Physics. – 1996. – V. 125. – P. 150 – 160.
2. Berry R.A., Saurel R., LeMetayer O. The discrete equation method (DEM) for fully compressible, two-phase flows in ducts of spatially varying cross-section // Nuclear Engineering and Design. – 2010. – V. 240. – P. 3797 – 3818.