# Необходимый критерий существования интервальных алгебраических реализаций

***А.Г. Лазарева***
*БПГУ им. В.М. Шукшина, г. Бийск*

Проблема алгебраической реализации для класса интервальных систем согласно методу граничных реализаций, представленному в [1], сводится к нахождению точечного решения.

В этом случае для отыскания модели в пространстве состояний с данной импульсной последовательностью интервальных матриц

$$\{A_1, A_2, \ldots\} = \left\{\left[\underline{A_1}, \overline{A_1}\right], \left[\underline{A_2}, \overline{A_2}\right], \ldots\right\} \tag{1}$$

связывают две точечные последовательности, образованные соответственно нижними $\left\{\underline{A_1}, \underline{A_2}, \ldots\right\}$ и верхними $\left\{\overline{A_1}, \overline{A_2}, \ldots\right\}$ границами интервальных матриц.

Теорема и следствие, сформулированные и доказанные в [1] позволяют вычислять граничные реализации, в случае, когда матрицы $F, G, H$ удовлетворяют двум условиям 1) полностью неотрицательны и 2) нижние границы $\underline{F}, \underline{G}, \underline{H}$ не превосходят соответствующих им верхних $\overline{F}, \overline{G}, \overline{H}$. В том случае, когда найденные граничные реализации не удовлетворяют последнему условию, применяя преобразования подобия находят соответствующую изоморфную реализацию, удовлетворяющую этому условию.

Одним из вопросов, который возникает при этом, является существование подобных граничных реализаций, удовлетворяющих требуемым условиям теоремы. В данной работе устанавливается критерий, когда такая реализация существует. Используя свойство евклидовой нормы в случае неотрицательных матриц [2], можно доказать следующее утверждение.

**Утверждение.** Если для заданной импульсной последовательности интервальных матриц существует алгебраическая реализация, то для последовательности граничных реализаций $\left(\underline{F}, \underline{G}, \underline{H}\right)$ и $\left(\overline{F}, \overline{G}, \overline{H}\right)$ выполняются условия:

$$\left\|\underline{F}\right\|_E \le \left\|\overline{F}\right\|_E,$$

где $\|\cdot\|_E$ – Евклидова норма.

**Литература**

1. Пушков С.Г., Кривошапко С.Ю. О проблеме реализации в пространстве состояний для интервальных динамических систем // Вычислительные технологии. – 2004. Т.9. №1. – С. 75–85.
2. Хорн Р., Джонсон Ч. Матричный анализ. – М.: Мир, 1989.

## Общенное решение уравнений двухфазного течения в круглом канале

***В.Д. Лисица***
*БТИ АлтГТУ*

При численных исследованиях газодинамических процессов в каналах РДТТ часто используется модель двухфазного течения «газ – конденсированные частицы» в круглых каналах с проницаемыми стенками или со вдувом (см. рис. 1) [1–3]. Даже в случае значительных упрощений (постоянный размер частиц, отсутствие обратного влияния частиц на газовую фазу и т.п.) соответствующая математическая модель все еще содержит большое количество различных параметров. Переход к безразмерным переменным, как правило, позволяет уменьшить количество параметров задачи и упростить последующий анализ результатов численного моделирования.

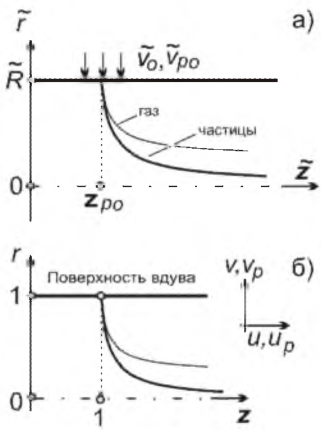


Рис. 1. Схема течения в канале:
а) размерные переменные;
б) безразмерные переменные

Для перехода к безразмерным соотношениям в рассматриваемой модели необходимо выбрать соответствующие характерные значения (масштабы) для длины $l_*$, скорости $v_*$ и времени $t_*$. Обычно в качестве таковых принимают соответственно радиус канала $\tilde{R}$ , скорость вдува газа на поверхности канала $\tilde{v}_0$ и их отношение $\tilde{R}/\tilde{v}_0$ [1, 2]. В этом случае безразмерными параметрами задачи будут: $v_{p0}$ – радиальная начальная скорость частиц на поверхности вдува; $z_{p0}$ – начальная продольная координата частиц; *Stk* – число Стокса.