

ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВОЙНОЙ ВОЛНЫ СУЧКОВА, ОПИСЫВАЮЩЕЙ СЖАТИЕ ГАЗА

Е.И. Понькин
СФТИ НИЯУ МИФИ

В пространстве физических переменных построено автомодельное решение системы уравнений газовой динамик, описывающее при $t > 0$ истечение политропного газа в вакуум с косо́й стенки. Для согласованного случая, когда выполняется соотношение $\operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{\gamma + 1}{3 - \gamma}$, построено точное решение СУГД, совпадающее с полученным ранее и описывающее двумерное течение газа при его истечении в вакуум (двойная волна Сучкова) в пространстве физических переменных. Точное решение в согласованном случае, а также его обобщение для произвольной косо́й стенки может быть при $t < 0$ интерпретировано на случай сжатия призматических объемов газа. При этом момент времени $t = 0$ является начальным моментом движения газа в задачах о разлете газа в вакуум. В задачах о сжатии момент $t = 0$ является конечным моментом движения газа – моментом коллапса, когда весь газ оказывается сжатым на двумерную поверхность и его плотность обращается в бесконечность.

Было показано, что в однозначно определенном течении можно разными способами задать контактную характеристику, которая для течения является поверхностью непроницаемого поршня, сжимающего двойную волну Сучкова (ДВС).

Для рассматриваемого точного решения в согласованном случае построен закон движения поршня в области ДВС в трех случаях: поршень перпендикулярен косо́й стенке; поршень является аналитическим продолжением из области центрированной волны (ЦВ) в область ДВС поршня, сжимающего ЦВ; поршень в области ДВС наклонен к косо́й стенке под острым углом. Во всех трех случаях исследовано поведение газодинамических параметров: скорости звука, скорости газа, давления и плотности газа – при использовании ДВС для описания сжатия газа.

Установлено, что эффекты локальной сильной кумуляции частично или полностью проявляются соответственно при втором и третьем законах движения сжимающего поршня в области ДВС.

Во всех трех случаях исследованы интегральные характеристики течения сжатия в ДВС. В том числе определено, какие массы газа сжаты до разных значений плотности и какие энергетические вклады в процесс сжатия дают разные участки сжимающих поршней.