

Математическое моделирование процесса горения разрывным методом Галеркина

ШЕВЧЕНКО ЕВГЕНИЯ ОЛЕГОВНА

Новосибирский государственный технический университет

e-mail: eujeniya_sh@mail.ru

Поведение реакционноспособных систем, термический распад которых сопровождается выделением тепла, при внешних тепловых воздействиях во многих случаях описывается на основе теории теплового взрыва. По своему содержанию она является макрокинетической и базируется на совместном рассмотрении уравнений тепломассопереноса и химической кинетики. В данной работе математическая модель процесса горения (ПГ) описывается системой нелинейных параболических уравнений: уравнения для горючей смеси и для дымообразующей (ДО). Данная модель представляет собой задачу с движущейся границей, а именно, движущимся фронтом горения. При решении таких задач вопрос построения разбиения рабочей области на конечные элементы стоит очень остро, т.к. необходимо учитывать все нюансы исследуемого процесса. Система по значениям своих физико-химических параметров является жесткой, таким образом, необходимо соблюдать соотношение между шагом по времени и пространственным разбиением. В данной работе рассмотрено два подхода к решению поставленной задачи. При первом подходе решение ищется при помощи МКЭ на треугольных конечных элементах с квадратичными базисными функциями. Второй подход заключается в использовании разрывного метода Галеркина на прямоугольных конечных элементах. Проведенные вычислительные эксперименты позволили оценить влияние различных режимов поджига реагентов на темп развития процесса горения. Также исследовался различный состав исходной горючей смеси (коэффициент теплопроводности) и количественное соотношение между горючим веществом (ГВ) и дымом (ДОВ).

Научный руководитель—д.т.н., профессор Э.П. Шурина