

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ ГОРЕНИЯ ПАСТЫ

Р. А. Зеленин, С. А. Чесноков, Л. М. Чеснокова

(Тула)

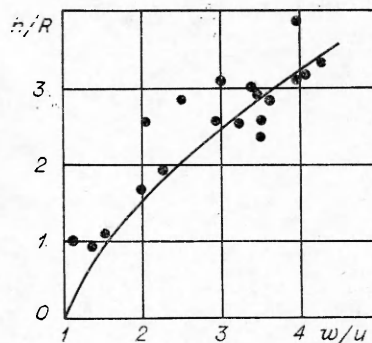
При использовании топлива, состоящего из окислителя и горючего, имеющего консистенцию пасты и подаваемого в камеру сгорания, процессы в камере будут определяться формой поверхности горения. Процесс формирования поверхности горения пасты, насколько известно, не подвергался до сих пор экспериментальному исследованию.

Ниже приводятся описание установки для исследования формы поверхности горения пасты, вытесняемой из цилиндрического канала круглого сечения, и результаты исследования. При создании установки учитывались следующие требования: возможность визуализации процесса, создание условий, характерных для камеры сгорания энергетических установок, возможность варьирования условиями течения пасты.

Установка представляет собой механизм, укрепленный на крышке прибора постоянного давления. Он состоит из цилиндра, наполняемого пастой, которая вытеснялась из канала поршнем. Движение поршня обеспечивалось электромотором. С целью визуализации процесса формирования поверхности горения пасты на поршне устанавливалась пластина плексигласа, причем пастой заполнялась одна половина цилиндра, удаленная от наблюдателя. Таким образом, исключалось влияние периферийной зоны горячей пасты и регистрировалась проекция на вертикальную плоскость поверхности горения. Процесс формирования поверхности горения регистрировался узкоплоскостной кинокамерой типа СКС-1М, перед объективом которой устанавливался серый светофильтр.

Образование поверхности горения в процессе эксперимента происходило по следующей схеме. Движение пасты начиналось раньше, чем подавалось напряжение на воспламенительную спираль. Поэтому перед воспламенением существовала начальная поверхность горения в виде цилиндрического столбика, имевшего форму и размеры канала, из которого вытеснялась паста. После воспламенения паста выгорала по закону параллельных слоев. Остальная часть пасты формировалась в виде конуса за счет противоположно действующих процессов горения и вытеснения. В зависимости от соотношения этих процессов высота конуса изменялась.

Обработка кинограмм позволила представить результаты экспериментов в виде зависимости безразмерной высоты конуса горения h/R от величины отношения скоростей подачи и горения ω/u (см. рисунок). Эти результаты хорошо согласуются с величинами, рассчитанными по формуле для прямого круглого конуса (на рисунке сплошная кривая).



$$h/R = \sqrt{(\omega/u)^2 - 1},$$

где R — радиус канала; $u = 1,4 \cdot 10^{-2}$ м/с при давлении $40 \cdot 10^5$ Па.

Таким образом, киносъемка в приборе постоянного давления позволила установить, что поверхность горения, образующаяся при подаче пасты через цилиндрический канал круглого сечения, имеет форму конуса, высота которого определяется скоростями подачи и горения.