

для испытания ракетного генератора аэрозоля:

- 1– система измерения расхода окислителя;
- 2– система измерения расхода жидкости;
- 3– система замера расхода горючего;
- 4– персональный компьютер;
- 5– ракетная камера;
- 6– устройство контроля дисперсной фазы УК-905

Измерение расходов окислителя, горючего и жидкости производилось весовым методом с использованием датчиков усилия, что позволило снизить погрешность измерения расхода пропана, поступающего в генератор в паровой фазе.

Относительная погрешность измерения составила: расхода горючего 2,9%, окислителя 2,2 %, с доверительной вероятностью 0,95.

Экспериментальные и расчётные данные по дисперсности распыливания жидкости и скорости капель в критическом сечении сопла на «холодном» запуске, при $\Delta x = 19$ мм; $\dot{m}_{OK} = 20$ г/с; $\dot{m}_a = 0,2$ г/с представлены на рис. 5. Эксперимент выполнялся без процесса горения («холодный» пуск), рабочим газом являлся воздух.

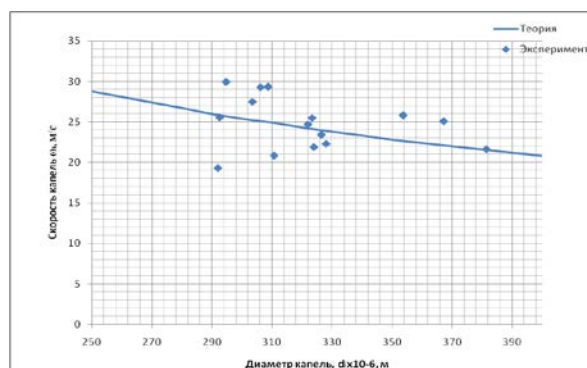


Рис. 5. Данные эксперимента и расчета по определению дисперсности и скоростей капель жидкости в критическом сечении сопла на «холодном» пуске

Как видно из рис. 5, экспериментальные исследования показали, что математическая модель определения кинетических характеристик потока капель жидкости даёт отклонение экспериментальных точек от расчётных по скорости не более $\delta_{o_i} = 24\%$, по диаметру каплей не более $\delta_{d_i} = 15,2$.

УДК 629.76

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИСПАРЕНИЯ ДИСПЕРГИРОВАННОЙ ЖИДКОСТИ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ РАКЕТНОГО ГЕНЕРАТОРА АЭРОЗОЛЯ НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ

Епищенко С.В., Первышин А.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет

EXPERIMENTAL RESEARCH OF INFLUENCE OF EVAPORATION OF THE DISPERSED LIQUID IN THE CHAMBER OF COMBUSTION OF THE ROCKET GENERATOR OF THE AEROSOL ON TEPLOFIZICHESKY PARAMETERS OF PRODUCTS OF COMBUSTION

Epishchenko S.V., Pervishin A.N. The influence of the ballasting on the thermophysical parameters of the combustion chamber of rocket.

Высокая концентрация энергии в струе ракетной камеры может использоваться в различных струйных технологиях и в частности при тушении пожаров. Предложена возможность получения огнетушащего аэрозоля путём организации распыливания, инертным газом продуктов сгорания, жидко-

сти, поступающей в конфузор сопла ракетной камеры через капилляр.

Целью эксперимента являлось исследование изменения внутрикамерного давления после ввода балласта. Подвод дополнительного рабочего тела в камеру сгорания сопровождается тепло и массообменом между балластом и продуктами сгорания,

одним и следствием чего является изменение давления, температуры и молярной массы продуктов сгорания в камере. Зная изменение давления в камере сгорания можно определить коэффициент балластирования и как следствие дисперсность распыла жидкости. Далее в ходе эксперимента производилось исследование инфракрасного излучения от продуктов сгорания ракетной камеры без подвода и при подводе балласта.

Испытания ракетной камеры для получения мелкодисперсного аэрозоля происходило на стенде в лаборатории ОНИЛ № 3 СГАУ, дополненным термографом ИРТИС-2000.

Термограф предназначен для визуализации тепловых полей различных объектов контроля с дальнейшей их регистрацией и компьютерной обработкой. Он обеспечивает измерение мощности электромагнитного излучения в инфракрасном диапазоне длин волн. ИК-камера ИРТИС-200 представляет собой механический сканер с одноэлементным ИК-приемником.

В результате запуска малоразмерного генератора на топливе пропан-воздух без подвода балласта полнота расходного комплекса составила $\varphi_{\beta}=0,96$, что для расхода топлива 10 г/с является хорошим результатом.

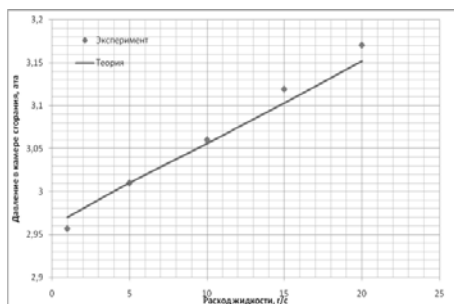


Рис. 1. Данные эксперимента и расчета по изменению давления в камере сгорания при подводе балласта с горением

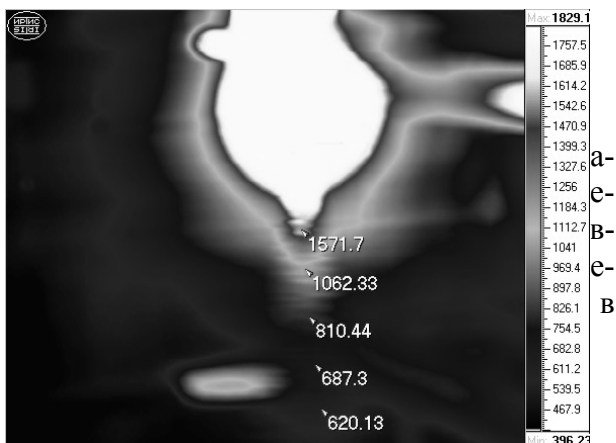


Рис. 2. Термовизуализация работы ракетной камеры

критическом сечении от времени при подводе балласта с расходом жидкости 25 г/с.

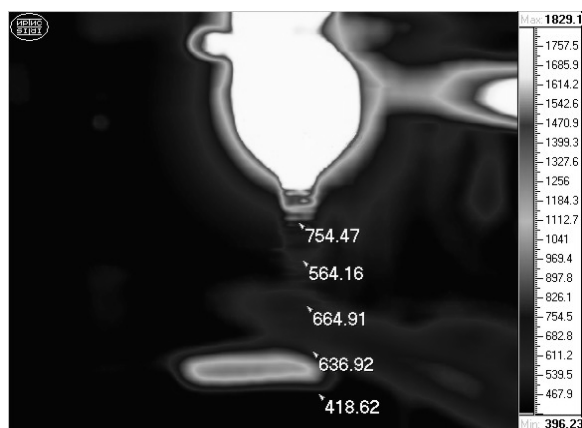


Рис. 3. Термовизуализация работы ракетной камеры с подводом балласта

Подача жидкости производилась на 80-ой секунде эксперимента, на 124-ой секунде подача жидкости была прекращена.

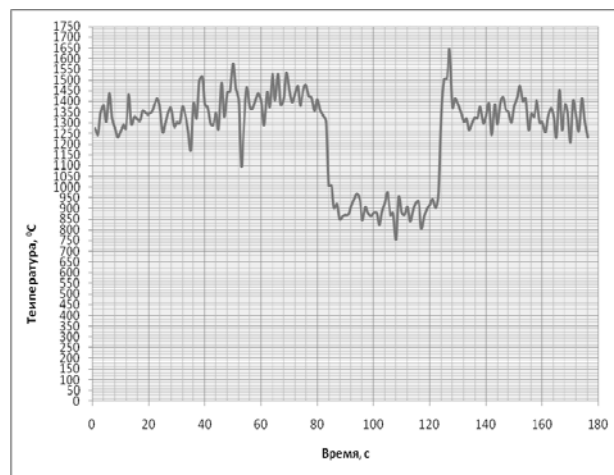


Рис. 4. Временной график изменения температуры продуктов сгорания в критическом сечении сопла при балластировании

Результаты эксперимента и расчёта по определению изменения давления в камере сгорания при подводе балласта представлены на рис.1, откуда видно хорошее соответствие расчётных и экспериментальных данных, где отличие составляет не более $\delta_{p_k}=2,5\%$. С помощью термографа ИРТИС-