

СОЗДАНИЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВДУВА ГЕЛИЯ НА РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС В КАМЕРЕ ЖРД С ВЫТЕСНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Шнякин В.Н., Коваленко А.Н., Коваленко В.Н., Родькин А.В., Бочев Е.Н., Макотер А.П.,
Блишун Ю.В.

Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное» им. М.К. Янгеля»,
г. Днепропетровск, Украина

В ЖРД с вытеснительной системой подачи топлива возможны ситуации, когда в топливные магистрали попадает газ наддува. При этом в гидравлических магистралях двигателя реализуется двухфазное течение, которое оказывает существенное влияние на рабочий процесс в камере. Внедрение газа можно моделировать вдувом газа, который, для имитации натуральных ситуаций, может быть осуществлен как на запуске, так и при останове, при выработке топлива в одном из баков. Для эффективного анализа результатов дорогостоящих огневых испытаний необходимо иметь предварительно апробированную методику оценки движения газо-

жидкостной эмульсии с переменным газосодержанием по магистралям двигателя. С этой целью подвергались анализу статические и динамические давления на различных участках гидравлической магистрали, величины виброускорений в характерных точках магистралей при проливках водой на специальной экспериментальной установке. В качестве «эталонного» метода использованы наблюдения при помощи высокоскоростной видеокамеры.

В докладе представлены результаты и анализ предварительных испытаний, проведенные в ГП «КБ «Южное» с целью создания такой методики.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КЛАПАНЫ ЖРД РАЗРАБОТКИ КБ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ГП «КБ «ЮЖНОЕ»»

Бойко В.С., Конох В., И., Котрехов Б.И.

Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное» им. М.К. Янгеля»,
г. Днепропетровск, Украина

Электромагнитные клапаны нашли широкое применение в ракетно-космической технике как исполнительные органы в пневмогидравлических системах ракет и двигателей. Имея относительно небольшие габариты и массу, низкое энергопотребление, широкий диапазон рабочих давлений и расходов, они используются для открытия и перекрытия магистралей. Это клапаны для подачи компонентов топлива в камеры сгорания и газогенераторы жидкостных ракет-

ных двигателей, давления в управляющие полости клапанов, наддува баков, для создания управляющих моментов в газореактивных системах, а также решения других задач.

До настоящего времени в КБ двигательных установок ГП «КБ «Южное» разработаны и находятся в эксплуатации электромагнитные клапаны 15-и типов для более чем 10-и двигателей и энергетических установок. Эти электромагнитные клапаны ра-

ботоспособны при входных давлениях рабочего тела до 56 МПа, температурах рабочей и окружающей среды в диапазоне (93...633) К и обеспечивают расход рабочего тела до 2 кг/с. При этом имеют низкое энергопотребление, высокую надежность и ресурс работы.

УДК 621

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ КОНТРОЛЯ УГЛОВОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ В ДИСКАХ И ВАЛАХ ГТД

Печенин В.А., Болотов М.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет

Целью данной работы является определение погрешностей контроля углового расположения отверстий в дисках и валах ГТД в зависимости от предельного значения поля рассеивания центров данных отверстий. Предполагается, что контроль ведется с использованием координатно-измерительной машины.

Задача сводится к вычислению максимальной (α_{\max}) и минимальной (α_{\min}) погрешности угла между прямыми, образованными центрами противоположных отверстий диска и центром центрального и смежного периферийного отверстия аналитическим способом.

Изначально задано: расстояние от центра диска до центров периферийных отверстий (R), радиусы погрешностей отверстий (r_0 – центрального, r – периферийного), номинальный угол (α). Чертеж задачи представлен на рисунке 1.

Задача была разбита на две подзадачи: нахождение минимального и максимального

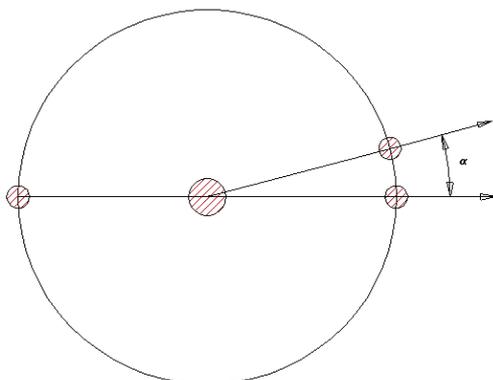


Рис. 1. – Чертеж задачи

В докладе представлен обзор созданных и перспективных электромагнитных клапанов для пневмогидравлических систем жидкостных ракетных двигателей разработки ГП «КБ «Южное».

угла. Для данной задачи угол изменяется от 0 (выше нуля) до 90, иначе при большем угле не будет противоположных отверстий, а любые другие прямые через периферийные отверстия не будут определять угол α в условиях данной задачи.

Алгоритм нахождения погрешностей для минимального и максимального угла одинаков, лишь для максимального добавляется дополнительное условие при угле

$$\frac{\pi}{2} > \alpha > \arccos \frac{r + r_0}{R}.$$

Алгоритм для нахождения минимального угла (рис. 2):

1) задается Декартова система координат (плоская) с центром в центре диска.

2) На основе начальных данных находятся последовательно координаты вершин треугольника KMN в выбранной системе координат (K – точка касания k (касательная к окружностям с погрешностями r_0 и r) к смежной периферийной окружности с радиусом r , M – точка касания m (касательная между противоположными окружностями с погрешностью r , проходящую через (0,0)), N – точка пересечения k и m ($K(a, y(a)), N(x_1, y_1), M(x_2, y_2)$).

3) Находятся длины сторон треугольника

$$KN = \sqrt{(a - x_1)^2 + (y(a) - y_1)^2},$$

$$MK = \sqrt{(a - x_2)^2 + (y(a) - y_2)^2},$$

$$MN = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$