

УДК 533.695.9

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ КОРПУСА РАКЕТОНОСИТЕЛЯ С БОКОВЫМИ УСКОРИТЕЛЯМИ И КРЫЛЬЯМИ

Савинов Д. И., Буланов А. С., Шевченко С. В., Сухов Н. А., Фролов В. А.

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Тела, находящиеся рядом в потоке воздуха, оказывают взаимное влияние на картину обтекания. Такое взаимное влияние принято называть аэродинамической интерференцией. Влияние аэродинамической интерференции в одних случаях может быть положительное (благоприятное), а в других – отрицательное (неблагоприятное), увеличивающее суммарное сопротивление тел и уменьшающее подъёмную силу. Влияние интерференции принято учитывать коэффициентами интерференции [1].

Цель работы – экспериментальное определение коэффициентов интерференции для различных комбинаций ракетносителя с боковыми ускорителями и крыльями. Данные о коэффициентах интерференции можно найти в монографии К.П. Петрова [2]. Для определения коэффициентов интерференции проведено экспериментальное исследование в аэродинамической трубе Самарского университета. В качестве объекта исследования выбран корпус ракетносителя в виде цилиндра с конической носовой частью со сменными ускорителями аналогичной формы, а также кронштейн, который позволял обеспечить зазор для исключения передачи усилий между корпусом и боковыми ускорителями. На рисунке 1 представлена 3D-модель одной из схем крепления боковых ускорителей и консолей крыльев с помощью кронштейна, обеспечивающего зазор, и схем крепления непосредственно винтами к корпусу ракетносителя.

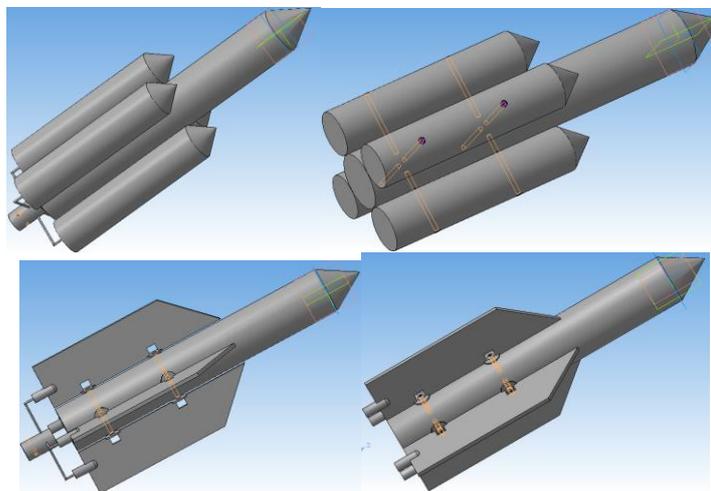


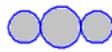
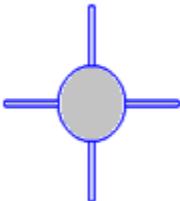
Рис. 1. 3D-модели ракетносителя с двумя вариантами крепления ускорителей и консолей крыльев по схеме «Плюс»

Проведена серия продувок для семи комбинаций с ускорителями. Для каждой комбинации найдены 3 коэффициента интерференции:  $K_{\text{корп(БУ)}}$  – коэффициент интерференции, учитывающий влияние боковых ускорителей на корпус;  $K_{\text{БУ(корп)}}$  – коэффициент интерференции, учитывающий влияние корпуса на боковые ускорители и  $K_{\text{инт}} = K_{\text{корп(БУ)}} + K_{\text{БУ(корп)}}$  – суммарный коэффициент, учитывающий взаимовлияние корпуса и ускорителей. Каждая схема была продута дважды. Первый раз выполнялся эксперимент с ускорителями, закреплёнными с помощью кронштейна без касания корпуса, и по полученным экспериментальным данным вычислялся коэффициент

$K_{корп(БУ)}$ . По результатам второго эксперимента с жёстким закреплением к корпусу ускорителей определялся коэффициент  $K_{БУ(корп)}$ . По двум полученным коэффициентам находился суммарный коэффициент  $K_{инт}$ . Для плюсообразной схемы с крыльями коэффициенты интерференции теоретически определялись по формулам [3] и вычислялись на основании данных эксперимента.

Найденные коэффициенты интерференции для комбинаций ракетносителя с боковыми ускорителями и крыльями представлены в таблице 1.

Таблица 1. Коэффициенты интерференции

Название схемы	Обозначение	Коэффициенты интерференции		
		$K_{корп(БУ)}$	$K_{БУ(корп)}$	$K_{инт}$
«Плюс»		0,6977	0,2846	0,9823
Корпус с ускорителем, расположенным слева		0,5901	1,3431	1,9332
Корпус с ускорителем, расположенным справа		0,7308	1,1187	1,8495
Корпус с двумя ускорителями, расположенными по горизонтали		1,3436	1,7260	3,0696
Корпус с ускорителем, расположенным сверху		-0,3892	-0,0991	-0,4883
Корпус с ускорителем, расположенным снизу		-0,3747	-0,2806	-0,6553
Корпус с двумя ускорителями, расположенными по вертикали		-0,6770	-0,2447	-0,9217
Коэффициенты интерференции схемы с крыльями				
		$k_{кр(корп)}$	$k_{корп(кр)}$	$K_{\alpha\alpha}$
Корпус с четырьмя консолями по схеме «Плюс» (эксперимент)		1,7504	0,5074	2,2131
Корпус с четырьмя консолями по схеме «Плюс» (теория [3])		1,3356	0,4627	1,8430

Библиографический список

1. <http://www.studopedia.ru>.
2. Петров, К.П. Аэродинамика транспортных космических систем[Текст]/ К.П. Петров. М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 368 с.
3. Лебедев А.А. Динамика полёта беспилотных летательных аппаратов[Текст]/А.А. Лебедев, Л.С. Чернобровкин Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, переработанное и доп. М.: Машиностроение, 1973. – 616 с.