

# Оглавление

Основные обозначения .....	3
Предисловие .....	6
Введение .....	8
<b>Глава 1. Режим старта .....</b>	<b>12</b>
1.0. Ветровые нагрузки в условиях старта .....	12
1.1. Влияние вязкости воздуха (числа Re) на характер поперечного обтекания цилиндрических элементов компоновки .....	14
1.2. Влияние особенностей внешних форм и ориентации к потоку на аэродинамические характеристики компоновки	19
1.3. Влияние нестационарности обтекания на аэродинамические характеристики цилиндрических элементов компоновки .....	26
1.4. Аэродинамические характеристики транспортной космической системы на режимах старта ...	29
1.4.1. Аэродинамические характеристики транспортной космической системы с полезным грузом, расположенным внутри носовой части центрального корпуса ракеты-носителя .....	29
1.4.2. Аэродинамические характеристики транспортной космической системы с полезным грузом, расположенным на боковой стороне ракеты-носителя	41
1.5. Влияние стартовых сооружений на аэродинамические характеристики транспортной космической системы .....	45
<b>Глава 2. Режим выведения на орбиту .....</b>	<b>49</b>
2.0. Особенности аэродинамических характеристик транспортных космических систем, вызванные условиями выведения на орбиту .....	49
2.1. Влияние внешних форм транспортных космических систем на их основные аэродинамические характеристики .	50
2.1.1. Последовательное соединение ступеней .....	51
2.1.1.1. Аэродинамические характеристики тел вращения, состоящих из последовательно соединенных конических и цилиндрических участков .....	58
2.1.1.2. Приближенные методы расчета сил и моментов при последовательном соединении ступеней .....	74

---

2.1.2. Параллельное соединение ступеней . . . . .	77
2.1.2.1. Трехблочная схема . . . . .	78
2.1.2.2. Четырехблочная схема . . . . .	87
2.1.2.3. Многоблочные схемы . . . . .	106
2.1.2.4. Силы и моменты, действующие на отдельные блоки . . . . .	120
2.2. Совершенствование аэродинамических компоновок транспортных космических систем . . . . .	125
2.2.1. Особенности аэродинамических характеристик центрального корпуса с надкалиберным увеличением диаметра носовой части . . . . .	126
2.2.2. Аэродинамические компоновки транспортных космических систем с вертикальным стартом и посадкой . . . . .	132
2.2.3. Приближенный метод оценки основных аэродинамических характеристик многоблочных систем . . . . .	142
<b>Глава 3. Местные аэродинамические нагрузки . . . . .</b>	<b>148</b>
3.0. Предварительные замечания . . . . .	148
3.1. Нагрузки, связанные с формой контура обтекаемой поверхности . . . . .	149
3.2. Приближенный метод оценки максимальных нагрузок в местах излома контура поверхности . . . . .	162
3.3. Нагрузки, вызванные интерференцией между отдельными частями компоновки . . . . .	164
3.4. Нагрузки, вызванные наличием выступов и впадин на обтекаемой поверхности . . . . .	174
3.5. Нагрузки, вызванные наличием струй двигателей . . . . .	200
3.6. Нестационарность местных аэродинамических нагрузок . . . . .	203
3.7. Донное давление . . . . .	210
<b>Глава 4. Органы стабилизации и управления . . . . .</b>	<b>217</b>
4.0. Предварительные замечания . . . . .	217
4.1. Органы стабилизации и управления крыльевого типа . . . . .	218
4.2. Решетчатые органы стабилизации и управления . . . . .	226
4.3. Струйные органы управления . . . . .	235
<b>Глава 5. Режим разделения ступеней . . . . .</b>	<b>247</b>
5.0. Предварительные замечания . . . . .	247
5.1. Разделение ступеней при наличии внешнего потока . . . . .	249
5.1.1. Особенности течения в пространстве между разделяющимися ступенями при наличии струй двигателей и внешнего потока . . . . .	249
5.1.2. Силовое воздействие струй двигателя и внешнего потока на отбрасываемую ступень . . . . .	257

---

5.1.3. Аэродинамические характеристики ступеней в процессе разделения при наличии внешнего потока . . . . .	271
5.2. Разделение ступеней при отсутствии внешнего потока . . . . .	298
5.3. Аэродинамические характеристики отбрасываемых частей в автономном полете . . . . .	311
<b>Глава 6. Проблемы аэродинамики аппаратов, рассчитанных     на вход в атмосферу планеты . . . . .</b>	<b>318</b>
6.0. Предварительные замечания . . . . .	318
6.1. Аппараты капсульного типа . . . . .	319
6.2. Аппарат типа «несущий корпус» . . . . .	329
<b>Глава 7. Экспериментальные методы исследования аэродинамики     транспортных космических систем при их создании     и отработке . . . . .</b>	<b>336</b>
7.0. Предварительные замечания . . . . .	336
7.1. Задачи моделирования . . . . .	338
7.2. Определение аэродинамических характеристик . . . . .	342
7.3. Исследования характера обтекания и распределения давления по контуру модели . . . . .	347
7.4. Исследование влияния струй двигателей . . . . .	350
7.5. Исследование сил и моментов, действующих на элементы системы при их разделении . . . . .	356
<b>Литература . . . . .</b>	<b>357</b>