

Домашнее задание
по курсу
«Динамика летательного аппарата»
VIII семестр
СМ1-81,89

МГТУ им. Н.Э Баумана
Кафедра СМ1

Варианты домашнего задания

Порядковый номер в журнале старосты	Схема ракеты	Номер варианта
1	I	1
2	II	1
3	I	2
4	II	2
5	I	3
6	II	3
7	I	4
8	II	4
9	I	5
10	II	5
11	I	6
12	II	6
13	I	7
14	II	7
15	I	8
16	II	8
17	I	9
18	II	9
19	I	10
20	II	10

Домашнее задание №1

1. Для заданного варианта определить две первых собственные частоты упругих поперечных колебаний корпуса ракеты.
2. Построить эпюры формы упругой линии и угла поворота сечений для каждого тона колебаний сечения.
3. Построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил.
4. Выполнить пункты №1 и №2 для полностью заправленной ракеты (момент старта) и «сухой» ракеты (момент выключения ДУ при стрельбе на максимальную дальность).
5. Вычислить значения приведенных масс для расчетных случаев.

Домашнее задание №2

При выполнении ДЗ №2 использовать результаты ДЗ №1.

1. Используя «универсальную диаграмму устойчивости» оценить устойчивость движения упругой ракеты по траектории.
2. Если полученный ответ отрицательный (движение неустойчиво), то:
 - уточнить границы смежной области неустойчивости
 - предъявить требования к АС.
3. Если полученный ответ положительный (движение устойчиво), то необходимо уточнить границы неустойчивости смежных областей.

При расчетах полагать, что $\varepsilon = 0.001$.

Градиент управляющей силы вычислить по формуле: $R_{yp} = k_p \cdot M_0 \cdot g_0$, где

M_0 – стартовая масса, g_0 – ускорение свободного падения, k_p – коэффициент, заданный в таблице.

Амплитуду АС для частоты большей, чем частота среза вычислять по формуле: $A_{AC} = 0.5 \cdot \exp(0.01 \cdot (\omega_0 - \omega))$

$\varphi_{AC} = -\pi(\omega_0 - \omega)/(\omega_0 - \omega_\pi)$ для $\omega_0 < \omega < \omega_\pi$; $\varphi_{AC} = -\pi - \pi(\omega_\pi - \omega)/(\omega_\pi - \omega_{2\pi})$ для $\omega_\pi < \omega < \omega_{2\pi}$;

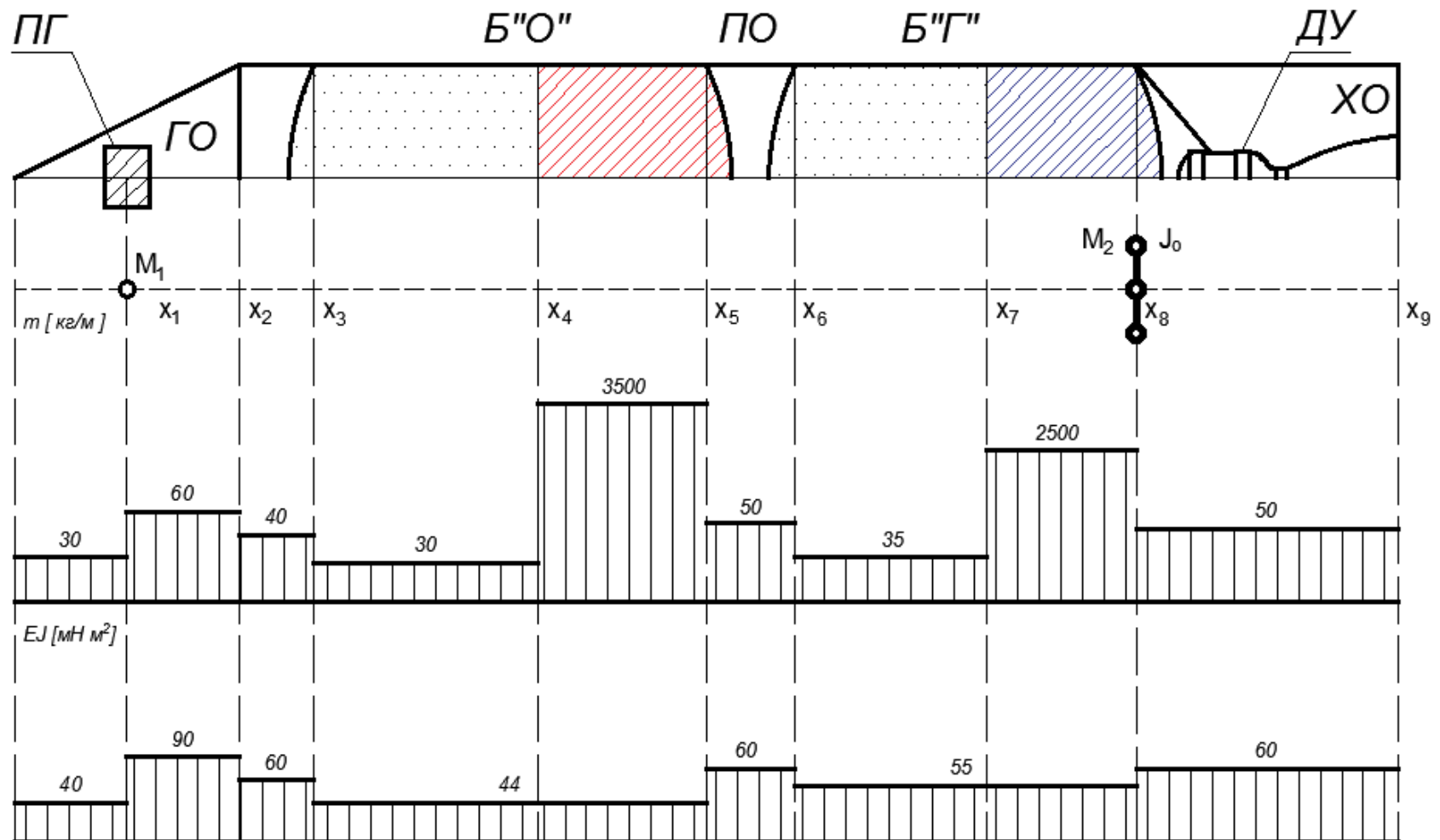
Схема №1

№ вар.	Координаты сечения [м]									Параметры АС				M ₁	M ₂	J ₀	χ _{гп}
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	w ₀	w _p	w _{2p}	k _p	[Т]	[Т]	[тм ²]	[м]
1	1.5	3.0	4.0	7.0	10.0	11.0	13.0	15.0	18.0	10	60	100	0.5	1.0	1.0	2.0	10.5
2	1.5	3.0	4.0	6.0	8.0	9.0	12.0	15.0	18.0	10	60	100	0.5	1.2	1.0	2.0	3.5
3	2.0	4.0	5.0	8.0	11.0	12.0	14.0	16.0	19.5	10	60	110	0.4	1.0	0.8	1.5	17.0
4	2.0	4.0	5.5	9.5	11.5	12.5	15.1	16.5	20.0	15	55	100	0.3	1.5	1.0	3.0	12.0
5	2.0	4.0	5.0	9.0	13.0	14.0	17.0	20.0	23.0	20	50	110	0.5	2.0	1.5	2.0	4.5
6	1.6	3.5	4.5	7.0	10.5	12.0	15.5	19.0	22.0	30	70	120	0.5	1.5	1.0	1.5	11.0
7	1.7	3.5	4.0	7.0	10.0	11.0	15.0	19.0	21.0	25	70	110	0.6	2.0	2.0	3.0	19.5
8	2.0	3.5	5.0	9.0	13.0	14.5	17.0	19.5	22.0	20	70	120	0.5	1.4	0.7	1.0	14.0
9	1.0	3.0	4.0	8.0	12.0	13.0	15.0	17.0	20.5	20	80	120	0.4	0.7	1.0	2.5	18.0
10	1.8	3.5	5.0	9.0	13.0	14.0	16.5	19.0	21.5	10	70	120	0.5	1.3	1.2	2.0	4.5

Схема №2

№ вар.	Координаты сечения [м]									Параметры АС				M ₁	M ₂	x _{гп}
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	ω ₀	ω _π	ω _{2π}	k _p	[τ]	[τ]	[м]
1	1.5	3.0	4.0	7.0	10.0	13.0	15.0	16.0	18.5	10	60	100	0.5	1.0	1.0	3.5
2	1.5	3.0	4.0	6.0	8.0	12.0	16.0	17.5	19.0	15	60	100	0.5	1.2	1.0	3.5
3	2.0	4.0	5.0	8.0	12.0	14.0	16.0	18.0	19.5	20	60	110	0.4	1.0	0.8	17.0
4	2.0	4.0	5.5	9.5	11.5	15.5	16.5	17.5	20.0	15	55	100	0.3	1.5	1.0	17.0
5	2.0	4.0	5.0	9.0	13.0	17.0	21.0	22.0	24.0	20	50	110	0.5	2.0	1.5	4.5
6	1.6	3.5	4.5	7.0	9.5	13.5	18.5	19.0	21.0	15	70	120	0.5	1.5	1.0	4.0
7	1.7	3.5	4.0	7.0	10.0	13.0	16.0	18.0	20.0	15	70	110	0.6	2.0	2.0	17.0
8	2.0	3.5	5.0	9.0	13.0	16.5	20.0	21.5	23.0	10	70	120	0.5	1.4	0.7	4.0
9	1.0	3.0	4.0	8.0	12.0	15.0	18.0	19.0	20.5	20	80	120	1.0	0.7	1.0	3.5
10	1.8	3.5	5.0	9.0	13.0	16.0	19.0	20.5	22.5	15	70	120	0.5	1.3	1.2	4.5

- 6 -
Схема №1



-7-

Схема №2

