

КОНСТРУКЦИЈА РАКЕТНОГ НАОРУЖАЊА

Милош Д. Марковић

Београд, 2023.

Универзитет у Београду

Машински факултет

Катедра за системе наоружања

Садржај

1	Уводна разматрања	1
1	Класификација ракетних пројектила	1
2	Конфигурација и облик ракетних пројектила	2
2.1	Аеродинамичке конфигурације тактичких вођених ракета	6
3	Основни појмови невођених ракета	9
3.1	Артиљеријске невођене ракете	9
3.2	Начин повећања прецизности артиљеријских ракета . .	10
4	Основни појмови вођених ракета и принципи функционисања .	12
4.1	Одређивање и провера перформанси вођених ракета и ракетних система	15
2	Основи пројектовања ракете и њена почетна маса	19
1	Процена почетне масе невођеног ракетног пројектила	24
2	Процена масе чврстог погонског пуњења ракетног мотора једно- степене и двостепене ракете	25
3	Основи динамике лета ракете и прецизност	31
1	Летне перформансе и маневарске способности (брзински координатни систем 3ДОФ)	31
2	Једначине кретања ракете у равни изведене за везани координатни систем (3ДОФ)	32
3	Прецизност невођених ракета	33
3.1	Математички модел кретања ракете са три степена слободе	35
3.2	Поремећаји који се узимају у анализи	35
3.3	Кружно вероватно одступање	36
3.4	Вероватноћа погађања једном ракетом	37
3.5	Вероватноћа погађања циља са више ракета	38
4	Основи пројектовања и конструкција ракетних мотора	39
1	Перформансе ракетног мотора на чврсто гориво	40
2	Избор конфигурације ракетног горива	42
3	Унутрашње балистички прорачун ракетног мотора	43
4	Конструкција ракетног мотора	44
4.1	Цилиндрични део коморе ракетног мотора	44

4.2	Данце ракетног мотора	46
4.3	Млазник ракетног мотора	46
5	Концептуално пројектовање ракетног мотора	48
5	Основи аеродинамичког пројектовања ракете	51
1	Увод	51
2	Избор аеродинамичке концепције	53
3	Одређивање аеродинамичких карактеристика	56
4	Избор димензија аеродинамичких површина ракете	58
4.1	Анализа најчешће коришћених аеродинамичких концепција	59
4.2	Избор димензија и оптималног положаја аеродинамичких површина крила и стабилизатора	64
5	Параметри управљања ракетом	67
6	Основи вођења и управљања	71
1	Избор закона вођења и одређивање перформанси вођених и командновођених ракета	71
1.1	Пропорционална навигација и проширена пропорционална навигација	73
1.2	Командно вођење	77
1.3	Вођење по снопу	80
1.4	Модификована пропорционална навигација ракете против стационарних циљева	81
2	Улога аеродинамике у пројектовању аутопилота ракете	85
2.1	Линеаризација једначине лета ракете	88
3	Системи управљања	92
4	Математички модел електромеханичког сервопокретача управљачких крила ракете	93
4.1	Мотор једносмерне струје	94
4.2	Зупчасти редуктор	96
4.3	Редуктор са вијчаним преносником	98
4.4	Једначине кретања	102
4.5	Интеграција DC мотора у систем вођене ракете	102
7	Оптерећења ракете у току лета	107
1	Увод	107
2	Класификација и случајеви оптерећења ракете	108
3	Математички модел одређивања оптерећења ракете у току лета	109
4	Отпорност конструкције	113
5	Напрезања танких цилиндричних љуски	113