

اصول تکنولوژی:

موشک و فضا

زیر نظر هیأت علمی دانشگاه تبریز



تألیف و تدوین: عابد بدریان

سرشناسه	پدریان، عابد، ۱۳۴۱ -
عنوان و نام پدیدآور	اصول تکنولوژی موشک و فضا/ گردآوری عابد پدریان.
مشخصات نشر	تبریز: آذربیان، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۲۱۶ ص.: مصور.
شابک	978-600-7665-38-1
وضعیت فهرست نویسی	فیا:
یادداشت	چاپ قبلی: زرقلم، ۱۳۷۹.
موضوع	فضاپیماها
موضوع	Space vehicles:
موضوع	فضانوردی
موضوع	Astronautics:
موضوع	ماهواره‌ها
موضوع	Artificial satellites:
رده بندی کنگره	TLV۹۵/۱۳۹۵ الف ب/۴
رده بندی دیویی	۶۲۹/۴۷:
شماره کتبشناس ملی	۴۴۸۵۴۶۷:

تلف: ۰۴۱)۳۵۵۳۶۸۲ (فاکس: ۰۴۱)۳۵۵۳۶۹۹ (



عنوان کتاب: اصول تکنولوژی موشک و فضا

مؤلف: عابد پدریان

ناشر: انتشارات آذربیان

نوبت چاپ: دوم (برای ناشر اول)

ویراستاران:

دکتر عبدالعلی عالمی از دانشکده شیمی دانشگاه تبریز

شمارگان: ۶۰۰ جلد

مهندس سیروس فضلیان از دانشکده علوم دانشگاه تبریز

سال چاپ: ۱۳۹۶

تعداد صفحه: ۲۱۶

قطع: وزیری

محل نشر: تبریز

چاپ: سبز

صحافی: امین

طراح جلد: لیتوگرافی واژه

قیمت: ۱۲۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۶۶۵-۳۸-۱

تلگرام: ۰۹۱۴۴۱۷۷۵۰۵

سایت جدید

Email: Gh0029@yahoo.com

www.Zargalamshop.com

حقوق چاپ و انتشار دائم محفوظ است انتشارات آذربیان

« پیشگفتار مؤلف »

قرن بیستم را عصر فضا و گاهی هم عصر اتم می گویند. همانطوری که معلوم است، ناپیدن عصر فضا به علت باز شدن راه سفرهای فضایی است که در ۴ اکتبر ۱۹۵۷، توسط روسها، پرتاب سفینه بدون سرنشین «اسپوتنیک-۱»، آغاز شد و به خوبی روشن است که همه این سؤقه ها وسیله موشک صورت گرفته است. همچنین ناگفته نماند که موشکها هم تکامل و پیشرفت خود را از همان اوان جنگ جهانی دوم (هم زمان با بمب اتمی) آغاز کرده اند. پس اینجا نیت که بگوییم: «قرن بیستم عصر موشکها نیز می باشد».

با پیشرفت روزافزون علم الکترونیک و علوم مختلف فنی از جمله: متالورژی، آترو دینامیک، شیمی و غیره، صنایع هوا فضایی، از صنایع موشک سازی نیز روز به روز پیشرفته تر شده و هر ساله موشکها و ماهواره های جدیدی با عرصه ظهور می گذارند که هر کدام کارایی خاص خود را ارائه می دهد. پیشرفت و توسعه موشکها شامل کم شدن وزن بدنه و تأسیسات، بکارگیری آلیاژها و فلزات مقاوم و دیرگداز، استفاده از سوخت مناسب و ایده آل و همچنین استفاده از سیستم های هدایت و کنترل حساس و ظریف می باشد که همه اینها سیر تکامل موشکها را از موشک ۷-۲ آلمان در جنگ جهانی دوم تا کروزر و استیگر آمریکائی در دهه ۱۹۹۰، سوق داده است و بدون شک تا ابد، همراه با پیشرفت سایر علوم، این علم نوپا هم پیشرفت خواهد کرد، زیرا که نیروی موتور موشک حد و مرزی برای خود نمی شناسد و همچنین در فضا هم به خوبی کار می کند. به همین خاطر برای رسیدن به نزدیکی سرعت نور، تنها این وسیله با ارزش است که دست بشر را خواهد گرفت و او را به سفرهای فضایی بین سیاره ای و کهکشانها خواهد برد.

کتاب حاضر که در پنج فصل تدوین شده است، نگاهی گذرا به اصول ساختمانی موشکهای شیمیایی داشته و سعی شده است تا با بررسی عمومی اجزای موشک، خواننده علاقمند، بطور اجمال با موشک و تکنولوژی ساخت آن آشنا شود.

- در فصل اول که مقدمه ای است بر تاریخچه موشک، سعی شده است تا مروری بر سیر تکاملی موشک از تولد تا رشد و توسعه آن تا قرن حاضر داشته باشیم.

- در فصل دوم ساختمان اساسی و اجزای موتور موشک بررسی شده و قطعات اصلی موتور معرفی گردیده است.

- در فصل سوم، اصول پشرانش و چگونگی حرکت موشک طبق قوانین معتبر فیزیکی مورد بحث قرار گرفته و محاسباتی جهت درک کامل موضوع ارائه شده است که درک کامل این مطالب به آشنایی با دروس فیزیک و ریاضیات دانشگاهی می باشد.

- در فصل چهارم نیز سوخت و پشرانه های موشکی (از نوع شیمیایی) مورد بحث قرار گرفته است. در این فصل سعی شده است با معرفی یک سری مواد منفجره و اعمال شرایط یک سوخت خوب و ایده آل، بحث مورد نیاز خود را شناسایی و انتخاب کنیم.

- بالاخره در فصل پنجم نیز اصول سیستم های کنترل موشک و همچنین معرفی انواع معروف این سیستم ها، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

بطور کلی کتاب حاضر به گونه ای تألیف شده است تا علاوه بر دانشجویان، دانش آموزان علاقمند دبیرستانی نیز بتوانند تا حد خود از این کتاب سود ببرند. به همین خاطر کتاب حاضر را به تمام دانشجویان، دانش آموزان و علاقمندان عزیز تقدیم می کنم. امید است که مورد قبول واقع گردد.

در خاتمه، لازم می دانم که از آقای مهندس سیروس فضلیان (عضو هیئت علمی گروه فیزیک دانشگاه تبریز) و آقای دکتر عبدالعلی عالمی (عضو هیئت علمی دانشکده شیمی دانشگاه تبریز) که زحمت ویرایش علمی و ادبی کتاب را بردوش کشیدند، و

همچنین دوستان عزیز، آقایان؛ منصور عسگری پور و محمدحسن بیک زاده که همواره
مشوقی جهت نیل به این مقوله بوده اند، کمال تشکر و قدردانی را بنمایم.

«عابد بدریان»

«دانشگاه تبریز - دانشکده شیمی»

www.ketab.ir

دیاچه: (پیشگفتار ویراستار)

تمایل روز افزون دستداران معرفت به ویژه جوانان پرشور به نشر نوشته جات در سال های اخیر آنچنان چشم گیر است که پیش بینی رخداد چتر اطلاعات در انواع دانش ها را در کشور عزیزمان همراه با توسعه اقتصادی و حمایت همه جانبه به واقعیت نزدیک می کند.

از مدت ها پیش در آرزوی به وجود آمدن اثری مناسب در مورد موشک ها درغلیان اندیشه علمی به طوریکه در اثر این جنب و جوش فکری ناگزیر از انجام پروژه « بررسی امکان طراحی اکتورحرارتی به عنوان موتور موشک فضاپیما » با همکاری یکی از دانشجویان گرامش ام شدم. با وجود این امر به رضایت مطلوب نرسیدم. لذا هنگامیکه در اوایل پائیز سال ۱۳۵۸ آقای عابد بدریان، مؤلف پرشور همین اثر، موضوع تالیف کتابی در زمینه موشک را مطرح و استنباط خویش را جهت ویرایش و اظهار نظر در اختیار اینجانب قرار دادند، احساس کردم که به خواسته دیرین خود نزدیک شده ام.

در ویرایش مقدماتی به این نتیجه رسیدم که نوشته علیرغم زبان ساده اش (که خود می تواند حسنی محسوب شود) بسیار رشید و مناسب تنظیم شده است. همین امر رغبت مرا برای ادامه ویرایش مقدماتی افزون تر کرد. در ویرایش مقدماتی سعی شد که صحت و دقت مطالب علمی و فنی بررسی و رعایت شود. نگارش علمی آن مخصوصاً در ارائه روابط ریاضی حدالامکان تنظیم شد.

فصل بندی و بخش بندی کتاب همراه با تنظیم مطالب آن به گونه ایست که می تواند باب طبع گستره وسیعی از خوانندگان و علاقمندان باشد. بدین جهت دانشجویان، دانش آموزان و سایر علاقمندان آماتور می توانند از آن بهره مند شوند. به لحاظ تراز علمی آن می تواند یک منبع درسی مناسبی در این زمینه برای رشته های

مهندسی آنرودینامیک و ایروناتیک و سایر رشته‌های مربوطه در سطوح کاردانی و کارشناسی تلقی شود. به دلایل یاد شده در مقایسه با سایر آثار فارسی موجود در این زمینه متمایز و مناسب تر است.

رویه‌مرفته تلاش بی وقفه مولف نوشته مناسبی را جهت ارائه به جامعه به ویژه جامعه دستداران علوم و فنون به وجود آورده است. در خاتمه شور و شوق آقای عابد بدریان را ارج می‌نهم و موفقیت روزافزون ایشان را در راهی که انتخاب کرده‌اند آرزو می‌نمایم.

سیروس فضلیان

گروه فیزیک دانشگاه تبریز

فهرست کتاب

فصل اول: تاریخچه موشک

مقدمه

- ۲۱ (۱-۱) کسستانین ادواردویج نیولکوفسکی
۲۳ (۲-۱) رابرت ه. جینگادادارد
۲۸ (۳-۱) هرمان اوبرت
۳۲ (۴-۱) موشک و دوران بعد از جنگ جهانی دوم

فصل دوم: ساختمان موشک

مقدمه

- ۳۸ (۱-۲-الف) - موشک‌هایی که با سوخت مایع کار می‌کنند
۳۸ (۱-۱-۲) - مخزن‌های سوخت و ماده اکسید کننده
۴۰ (۲-۱-۲) - لوله‌های رابط
۴۱ (۳-۱-۲) - پمپ‌های پیشران
۴۴ (۴-۱-۲) - انژکتور (سوخت پاش)
۴۶ (۵-۱-۲) - محفظه اتاقک احتراق

- ۴۸ (۶-۱-۲) - گلوگاه (دهانه تخلیه و شیپوره)
- ۵۰ (۷-۱-۲) - سیستم خنک سازی
- ۵۵ (۸-۱-۲) - موشک ۷-۲
- ۵۶ (۲-۲-۲) - موشک‌هایی که با سوخت جامد کار می‌کنند

فصل سوم: آیرودالستیک موشک:

- ۶۷ (۱-۳) - کلیات
- ۷۱ (۲-۳) - محاسبه سرعت موشک با استفاده از قوانین کلاسیکی و نسبیت
- ۸۱ (۳-۳) - محاسبه سرعت موشک با استفاده از قوانین ترمودینامیکی
- ۸۳ (۴-۳) - بررسی اصول پخش و پخش موشک
- ۸۴ (۱-۴-۳) - تکانه ویژه
- ۸۶ (۲-۴-۳) - تکانه کل
- ۸۷ (۳-۴-۳) - قدرت پیش برندگی موتور
- ۸۷ (۴-۴-۳) - قدرت جت مواد خروجی
- ۸۸ (۵-۴-۳) - قدرت سوخت و انرژی تولید شده
- ۸۹ (۶-۴-۳) - ضریب بهره پیش برندگی
- ۹۰ (۵-۳) - موشک بعنوان یک پرتابه
- ۹۵ (۶-۳) - موشک و مقاومت جبهه‌ای هوا
- ۹۶ (۷-۳) - طراحی شیپوره موشک

فصل چهارم: پیشرانهای موشک

- ۱۰۵ (۴-۱) کلیات
- ۱۲۱ (۴-الف) مواد منفجره سریع آغاز گر
- ۱۲۱ (۴-الف-۱) سرب آزید
- ۱۲۳ (۴-الف-۲) D.D.N.P (دی آزودی نیتروفل)
- ۱۲۴ (۴-الف-۳) فولمینات جیوه
- ۱۲۷ (۴-الف-۴) فولمینات نقره
- ۱۲۸ (۴-الف-۵) سرب استیفات
- ۱۲۹ (۴-الف-۶) تتراس
- ۱۳۰ (۴-الف-۷) مواد منفجره آغاز گر متفرقه
- ۱۳۱ (۴-الف-۸) ساختمان پلاستی
- ۱۳۳ (۴-ب) مواد منفجره سریع غیر آغاز گر
- ۱۳۴ (۴-ب-۱) آمونیم نترات
- ۱۳۶ (۴-ب-۲) نیترو سلولوز (سلولوز نترات)
- ۱۳۷ (۴-ب-۳) نیترو استارچ
- ۱۴۰ (۴-ب-۴) نیترو گلسیرین
- ۱۴۲ (۴-ب-۵) تری نیترو تولوئن (TNT)
- ۱۴۳ (۴-ب-۶) اسید پیکریک
- ۱۴۴ (۴-ب-۷) نیترامین ها
- ۱۴۴ (۴-ب-۷-۱) HMX , RDX
- ۱۴۷ (۴-ب-۷-۲) نیترو گوانیدین (NQ)
- ۱۴۸ (۴-ب-۷-۳) باروت سیاه
- ۱۴۹ (۴-۲) پیشرانهای مایع

- ۱۵۰ (۱-۲-۴) اکسیژن و هیدروژن مایع
- ۱۵۱ (۲-۲-۴) هیدرازین (N_2H_4)
- ۱۵۶ (۳-۲-۴) پراکسید هیدروژن
- ۱۵۹ (۳-۴) جایگزینی پیشران

فصل پنجم: سیستم هدایت و کنترل موشک

- ۱۶۵ (۱-۵) کلیات
- ۱۶۷ (۲-۵) زیرساخت
- ۱۷۰ (۳-۵) شتاب سنج
- ۱۷۷ (۴-۵) سیستم های کنترل وضعیت
- ۱۷۷ (۱-۴-۵) انحراف دهانه خروجی
- ۱۷۸ (۲-۴-۵) پره های موجود در دهانه خروجی
- ۱۷۸ (۳-۴-۵) پره های آنرودینامیک
- ۱۸۳ (۵-۵) سیستم های هدایت موشکی
- ۱۸۴ (۱-۵-۵) هدایت از ایستگاه مادر به طریق رادیویی
- ۱۸۴ (۲-۵-۵) هدایت موشک توسط دادن اطلاعات زمینی مربوط به هدایت
- ۱۸۷ (۳-۵-۵) سیستم هدایت خودی یا غیر فعال
- ۱۸۸ (۴-۵-۵) سیستم هدایت خودی فعال یا نیمه فعال
- ۱۹۰ (۵-۵-۵) سیستم هدایت از طریق کنترل از راه دور
- ۱۹۱ (۶-۵-۵) سیستم هدایت کنترل از راه دور، توسط دوربین تلویزیونی
- ۱۹۱ (۷-۵-۵) سیستم هدایت ستاره ای
- ۱۹۴ (۸-۵-۵) سیستم هدایت اینرشال
- ۱۹۵ (۶-۵) موشک استراتژیک کروز