

فناوری پیشرانش راکت جامد

جلد اول

مؤلف:

آل داواناس

مترجمان:

دکتر محمد رضا ریزی

مهندس مهدی میرزایی فرد

مهندس محمدمهدی کلیدری

دکتر نگار ذکری

انتشارات اندیشگاه فناوری های نوین

۱۳۹۶

عنوان و نام پدیدآور: فناوری پیشرانش راکت جامد / مولف [اصحیح: ویراستار] آلن داواناس؛ مترجمان محمدرضا سویزی... (و دیگران).

مشخصات نشر: تهران: اندیشگاه فناوریهای نوین، ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ج: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ج ۳۱-۲۲-۹۷۸-۶۰۰-۸۲۹۰-۲۲-۳۱

وضعیت فهرست نویسی: فیفا

یادداشت: عنوان اصلی: Solid rocket propulsion technology

موضوع: موشک‌های سوخت جامد

Solid propellant rockets موضوع:

شناسه افزوده: داونا، آلن

Davenas, Alain شناسه افزوده:

شناسه افزوده: سویزی، محمدرضا، ۱۳۵۰

رده بندی شگره: ۱۲ ف ۹۱ / ۷۸۳ TL

رده بندی دیویی: ۶۶۲ / ۲۶

شماره کتابشناسی ملی: ۴۷۳۷۷



عنوان کتاب: فناوری پیشرانش راکت جامد (جلد اول)

تالیف: آلن داواناس

ترجمه: دکتر محمدرضا سویزی، مهندس مهدی میرابی

مهندس محمد مهدی کلیدری، دکتر نگار ذکری

صفحه‌آرایی: براگرافیک

طرح جلد: فریناز عسگری

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۲۹۰-۲۲-۳

ناشر: اندیشگاه فناوری‌های نوین

چاپ و صحافی: پیشگام

قیمت: ۲۵۰۰۰۰ ریال

برای تهیه این کتاب می‌توانید به وبگاه WWW.AEROSHOP.IR مراجعه کنید یا با شماره تلفن

۰۲۱ - ۷۷۲۸۰۶۷۵ تماس حاصل فرمائید.

۱۳	 مقدمه
۱۵	فصل اول- تعاریف اولیه پیشرانش برای موتورهای موشک سوخت جامد
۱۶	۱- اصول پیشرانش
۱۶	۱-۱- مقدمه
۱۶	۱-۲- اجزاء اصلی یک موتور موشک
۲۹	۲- معادلات بنیادی بالستیک داخلی
۲۹	۱-۲- مقایسه
۲۹	۲-۲- سرعت جریان گرین پیشرانه
۳۱	۲-۴- نقطه عملیات موتور موشک؛ (نسبت سطح سوزش به سطح گلوگاه)
۳۳	۲-۵- معادلات مرده استفاده
۳۴	۲-۶- ضرایب دمایی
۳۶	۳- تراست موتور موشک
۳۶	۳-۱- تئوری عملکرد یک نازل
۳۹	۳-۲- تعیین تراست
۴۰	۳-۳- ضریب تراست
۴۲	۴- ایمپالس ویژه
۴۲	۴-۱- مقدمه
۴۲	۴-۲- تعاریف و رابطه‌ها
۴۳	۴-۳- کاربردهای عملی
۴۶	۴-۴- تعیین متوسط ایمپالس ویژه استاندارد
۴۸	۴-۵- متوسط ایمپالس ویژه یک موتور موشک
۵۰	۴-۶- کارایی
۵۲	۵- یک نمونه خاص: رمجت‌ها و رمراکت‌ها
۵۲	۵-۱- کلیات: موتورهای هواتنفسی
۵۲	۵-۲- توصیف یک رمجت
۵۴	۵-۳- اصول عملکرد
۵۶	۵-۴- تعادل مسدودکننده‌های مکانیکی و حرارتی
۵۶	۵-۵- معادلات پیشرانش
۶۰	 مراجع

۶۳	فصل دوم- طراحی گرین پیشرانه جامد
۶۵	۱- مقدمه
۶۷	۲- بررسی هندسه گرین و پیشرانه‌های مربوطه
۶۷	۱-۲- پیکره بندی‌های گرین
۷۴	۲-۲- انتخاب پیشرانه‌ها
۸۲	۳- نیازمندی‌های گرین پیشرانه جامد
۸۴	۱-۳- نیازمندیهای مرتبط با ویژگی‌های اصلی
۸۴	۲-۳- نیازمندی‌های مرتبط با شرایط عملیاتی
۸۶	۳-۳- خرد رصیات محیط پیرامونی گرین
۸۹	۴- روش‌های طراحی بالستیکی و ساختاری گرین
۸۹	۱-۴- اطلاعات ورودی
۸۹	۲-۴- دستورالعمل
۹۱	۳-۴- آنالیز طراحی بالستیکی
۱۰۷	۴-۴- تحلیل طراحی ساخت
۱۱۶	۵-۴- طراحی اولیه گرین‌های پیشرانه کمک کامپیوتر
۱۲۲	۵- سطح اطمینان گرین پیشرانه طراحی شده
۱۲۲	۱-۵- شیوه تحلیلی
۱۲۴	۲-۵- روش تجربی
۱۲۷	۶- موارد خاص
۱۲۷	۱-۶- گرین‌های پیشرانه قطعه قطعه برای پرتابه‌های مصلح
۱۳۰	۲-۶- بوسترهای بدون نازل
۱۳۲	۳-۶- گرین انتها سوز سیم دار
۱۳۴	مراجع

۱۳۷	فصل سوم- پیش بینی و اندازه‌گیری ایمپالس ویژه
۱۳۸	۱- مقدمه
۱۳۹	۲- مدل فیزیکی
۱۳۹	۱-۲- توصیف مدل
۱۴۴	۲-۲- محدودیت‌های مدل
۱۵۱	۳- پیش بینی‌ها یا محاسبات
۱۵۱	۱-۳- تحقیق فرمولاسیون جدید
۱۵۲	۲-۳- تعیین کارایی تئوری یک موتور موشک
۱۵۴	۴- اندازه‌گیری ایمپالس ویژه

۱۵۴	۴-۱- مقدمه
۱۵۴	۴-۲- وسیله اندازه‌گیری تراست
۱۵۶	۴-۳- موتور استاندارد و موتور جدار ضخیم
۱۵۸	۴-۴- مدل‌های فشار
۱۵۹	۴-۵- گرین پیشرانه
۱۶۱	۴-۶- ابزارهای اندازه‌گیری
۱۶۱	۴-۷- تعیین پارامترهای آزمون شلیک استاتیک (تست گرم)
۱۶۳	۴-۸- تحلیل نتایج حاصل شده
۱۶۶	۴-۹- صحت اندازه‌گیری‌ها
۱۶۷	۵- سوخت‌ها، جامد برای سیستم‌های تنفسی
۱۶۷	۵-۱- پدیده فیزیکی
۱۶۸	۵-۲- مرتب کردن محاسبات
۱۶۹	۵-۳- انجام محاسبات
۱۷۰	۵-۴- روش اندازه‌گیری
۱۷۲	مراجع

۱۷۳	فصل چهارم- احتراق پیشرانه جامد ربالستیک داخلی موتورها
۱۷۴	۱- مقدمه
۱۷۵	۲- احتراق پیشرانه جامد
۱۷۵	۲-۱- سرعت سوزش
۱۸۲	۲-۲- مکانیسم‌های احتراق
۲۰۴	۳- احتراق حالت پایدار در یک موتور موشک پیشرانه جامد
۲۰۴	۳-۱- اصلاحات قانون سرعت سوزش مستقل از میدان آیرودینامیکی داخلی
۲۱۲	۳-۲- تعیین میدان جریان
۲۳۴	۳-۳- تغییرات بالستیک مرتبط با میدان آیرودینامیک داخلی
۲۴۵	۴- پدیده احتراق ناپایدار و گذرا
۲۴۵	۴-۱- سوزش گذرا
۲۴۹	۴-۲- اشتعال
۲۵۶	۴-۳- ناپایداری‌ها در موتورهای موشک جامد
۲۷۹	مراجع

۲۸۵	فصل پنجم- شعله انتهایی، تداخل با علامت (سیگنال) و اثر شعله انتهایی
۲۸۶	۱- مقدمه

۲۸۸	۲- شرح خروج جریان از یک نازل
۲۸۸	۲-۱- زمینه
۲۹۰	۲-۲- محصولات گازی
۲۹۱	۲-۳- دود اولیه
۲۹۲	۲-۴- دود ثانویه
۲۹۴	۲-۵- عملیات پس از سوزش شعله انتهایی
۲۹۶	۳- شرح روش‌های استفاده شده برای اندازه‌گیری خصوصیات شعله انتهایی و دود
۲۹۶	۳-۱- اندازه‌گیری تضعیف (میراثی) امواج رادار
۲۹۷	۳-۲- انتقال نوری در محدوده‌های مرئی و مادون قرمز
۳۰۰	۳-۳- اندازه‌گیری نشر مادون قرمز توسط یک شعله انتهایی
۳۰۱	۴- شرح روش‌های تحلیل
۳۰۱	۴-۱- برنامه‌های جریان
۳۰۳	۴-۲- برنامه‌های نوری
۳۰۸	۴-۳- مدل پیش‌بینی وجود دود ثانویه
۳۱۰	۵- اثر فرمولاسیون پیش‌رانه روی شفافیت و علامت ضعیف
۳۱۰	۵-۱- فرونشاندن‌های برق ناگهانی
۳۱۰	۵-۲- پارامترهای اثرگذاری روی انتقال را
۳۱۲	۵-۳- پارامترهای موثر بر دود اولیه
۳۱۳	۵-۴- پارامترهای موثر بر روی دود ثانویه
۳۱۴	مراجع
۳۱۷	فصل ششم- تحلیل ساختاری گرین‌های پیش‌رانه
۳۱۸	۱- مقدمه
۳۱۸	۱-۱- شکست ساختاری پیش‌رانه
۳۱۸	۱-۲- جدایش پیوند
۳۲۲	۲- توصیف بارهای مکانیکی
۳۲۲	۲-۱- گرین‌های متصل به بدنه
۳۲۷	۲-۲- گرین‌های آزاد
۳۳۲	۳- برخی از کلیات و تعاریف
۳۳۲	۳-۱- تنش‌ها و کرنش‌ها
۳۳۴	۳-۲- قانون رفتار: ضرایبی که باید تعیین شوند
۳۳۸	۳-۳- آزمون‌های طراحی شده برای تعیین ضرایب
۳۴۴	۳-۴- انواع مختلف رفتارهای مواد

۳۴۷	۴- خواص ساختاری پیشرانها و پیوندهای آنها
۳۴۷	۴-۱- توصیف فیزیکی پیشران
۳۵۰	۴-۲- رفتار مکانیکی پیشرانها
۳۸۴	۴-۳- اتصالات (پیوند آستر و پیشران)
۳۹۲	۵- تعیین تنش- کرنش القاء شده
۳۹۲	۵-۱- خلاصه
۳۹۴	۵-۲- روش های آزمایشگاهی
۳۹۶	۵-۳- روش های عددی
۳۹۹	۵-۴- روش های تحلیلی ساده
۴۰۶	۵-۵- نکاتی در خصوص ضرورت تحلیل های تراکم ناپذیر
۴۱۳	۶- تعیین فاکتور ایمنی
۴۱۵	۶-۱- فاکتور ایمنی کرنش های پیشران
۴۲۲	۶-۲- فاکتور ایمنی بار
۴۲۴	۶-۳- بررسی و اصلاح روش های مختلف تحلیل فاکتورهای ایمنی
۴۲۶	۶-۴- تعیین نیمه آزمایشگاهی فاکتور ایمنی
۴۲۸	۷- رفتار پیشران تحت بارهای دینامیکی
۴۲۸	۷-۱- دامنه های پایین
۴۲۹	۷-۲- دامنه های بالا
۴۳۱	۸- نتیجه گیری و آینده نگری
۴۳۳	مراجع

در دنیای صنعتی حاضر، هر روز ما شاهد پرتاب انواع مختلفی از راکت‌ها با اهداف و کارایی‌های گوناگون می‌باشیم. اهداف بشر از آزمایش و یا پرتاب این راکت‌ها دامنه وسیعی دارد این اهداف ممکن هست در راستای ارتقاء زندگی بشری از جمله پرتاب ماهواره‌های مخابراتی و هواشناسی و سفر به سیاره‌های دیگر و یا در راستای اهداف نظامی، دفاعی و یا تجاوزگرانه باشد.

نیروی پیشرانشی این راکت‌ها در قسمت موتور آن‌ها تامین می‌شود و انرژی این موتورها با مکانیزم‌ها و تکنولوژی‌های مختلفی تامین می‌گردد. یکی از پراستفاده‌ترین تکنولوژی‌ها، استفاده از پیشراندهای جامد می‌باشد. در سال‌های اخیر تحقیقات فراوانی در این حوزه در دنیا و از جمله کشور ما در حال انجام می‌باشد. وجود منابع علمی قوی در این حوزه به محققین کمک خواهد نمود تا در تحقیقات مربوطه موفق‌تر عمل نمایند. یکی از منابع مهم در این حوزه کتاب Solid Rocket Propulsion Technology نوشته Alain Davenas می‌باشد. این کتاب را می‌توان به عنوان یکی از مراجع اساسی به کامل در حوزه موتورهای راکت جامد در نظر گرفت. روند بیان مطالب در این کتاب به گونه‌ای می‌باشد که مطالب کامل و جامعی را در انواع حوزه‌های تخصصی لازم برای طراحی و ساخت موتور راکت جامد در دسترس خوانندگان خود قرار می‌دهد. از طرفی هر متخصص می‌تواند با مراجعه به فصل(های) مربوطه و با مطالعه بخشی از کتاب نیازهای علمی و تخصصی خود را مرتفع نماید. این کتاب در دو جلد و شامل پانزده فصل ترجمه و تقدیم خوانندگان عزیز و گرامی می‌شود.

جلد اول شامل شش فصل می‌باشد. در فصل اول به بیان تعاریف اولیه پیشرانش برای موتورهای موشک سوخت جامد پرداخته می‌شود. در فصل دوم اصول طراحی گرین پیشرانده جامد بیان و در فصل سوم روش‌های پیش‌بینی و اندازه‌گیری ایمپالس دوره موتورهای جامد بیان می‌شود. احتراق پیشرانده جامد و بالستیک داخلی موتورهای جامد در فصل چهارم کتاب مورد بررسی و تجزیه تحلیل قرار می‌گیرد. اثر دود و سیگنال و همچنین اثر شعله انتهایی موتور راکت جامد در رهگیری و شناسایی پرتابه‌های موتور جامد در فصل پنجم بیان می‌شود و در فصل انتهایی (فصل ششم) ساختارهای گرین‌های پیشرانده‌های جامد از جهت شکست، تغییرات دمایی، خواص مکانیکی و... مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جلد دوم کتاب شامل ۸ فصل می‌باشد. در فصل هفتم خصوصیات ایمنی پیشرانده‌های جامد و خطرات موتورهای موشک جامد مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. در فصل هشتم گروه‌های

اصلی پیشرا نه‌های جامد و کاربردهای آن‌ها بیان می‌شود و هر کدام از این گروه‌ها با جزئیات بیشتری در فصول بعدی مورد بررسی قرار می‌گیرند. در فصل نهم پیشرا نه‌های دوپایه با جزئیات بیشتری از جمله ترکیبات و مواد اولیه، فرآیندهای تولید، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، ایمنی و عملیاتی به همراه پایداری شیمیایی و کِهولت و طول عمر آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فصل دهم فرمولاسیون‌های پیشرا نه‌های کامپوزیتی به همراه روش‌های ساخت و کنترل کیفیت آن‌ها و خصوصیات عملکردی آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. فصل یازدهم به بررسی پیشرا نه‌های پیشرفته حاوی بایندر پر انرژی شامل مواد اولیه، روش‌های ساخت و تعیین خصوصیات آن‌ها می‌پردازد. در فصل دوازدهم پیشرا نه‌های مورد استفاده در سیستم‌های رُم‌جت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد و در فصل سیزدهم عایق‌های حرارتی، آسترها و بازدارنده‌ها بیان می‌شوند. در انتهای کتاب و در فصل چهاردهم به بررسی پیشرفت‌های متصور در آینده پیشرا نه‌های راکت‌های جامد و آینه‌نگری در این حوزه پرداخته می‌شود.

مترجمان امیدوارند که این کتاب برای کلیه دانشجویان و متخصصین فعال در حوزه پیشرا نه‌های راکت‌ها با تخصص‌های شیمی، مهندسی شیمی، مکانیک، هوافضا، مواد و... مفید واقع شود و از تمامی خوانندگان گرامی بابت وجود هرگونه کُریاهی و اشتباه عذرخواهی نموده و آماده دریافت انتقادات و پیشنهادات دوستان در جهت اصلاح و ارتقاء متن کتاب در چاپ‌های آینده می‌باشند.

با آرزوی توفیق

مترجمان

mrsovizi@mut.ac.ir