

۶۳. ۲۷



اصول اولیه پاشن و تحلیل آن در انژکتور موتور موشک سوخت مایع

میلاد رضائی

انتشارات آذر دانش

بهار ۱۳۹۸



سرشناسه	: رضائی، میلاد، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	: اصول اولیه پاشش و تحلیل آن در انژکتور موتور موشک سوخت مایع/نگارنده میلاد رضائی.
مشخصات نشر	: تهران: آریا دانش، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: م، ۱۲۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۶۵۲۴-۶۱-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: موشک‌های سوخت مایع
موضوع	: Liquid propellant rockets
موضوع	: سوخت مایع موشک
موضوع	: Liquid propellants
موضوع	: موشک‌ها -- موتورها -- دستگاه‌های سوخت
موضوع	: Rocket engines -- Fuel systems
موضوع	: موشک‌ها: طرح و ساختمان
موضوع	: Rockets (Aeronautics)-- Design and construction
موضوع	: مهندسی احتراق
موضوع	: Combustion engineering
رده بندی کنگره	: TLV۸۳/۴
رده بندی دیویی	: ۶۲۹/۴۷۵۲۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۶۹۰۵۵۴

هر گونه تکثیر کامل یا قسمتی از کتاب بدون اجازه پدید آورنده یا ناشر خلاف قانون، شرع و اخلاق است. موارد تخلف را به دفتر مرکزی "انتشارات آریا دانش" گزارش فرمایید.

عنوان: اصول اولیه پاشش و تحلیل آن در انژکتور موتور موشک سوخت مایع

مؤلف: میلاد رضائی

صفحه آرا: مهدی رادمهر

ناشر: آریا دانش

شمارگان: ۱۰ نسخه * نوبت: اول خرداد ۱۳۹۸

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۵۲۴-۶۱-۲

قیمت: ۲۲۰۰۰ تومان

مرکز پخش: تهران، میدان انقلاب، خیابان آزادی، خیابان بهزاد، پلاک ۳۲ واحد ۱۴ تلفن ۸۸۵۶۲۲۷۳

www.ariyadanesh.ir

حق چاپ جهت ناشر محفوظ است

فهرست مطالب

۱۳	 مقدمه
۱۵	 فصل اول : انژکتور موتور موشک سوخت مایع
۱۶	 ۱-۱- انژکتور
۱۷	 ۱-۲- اجزاء، محفظه احتراق موتور موشک سوخت مایع
۱۸	 ۱-۳- فرآیند احتراق سوخت
۱۹	 ۱-۴- فرآیند انتشار سوخت
۲۰	 ۱-۵- فرآیند تبخیر سوخت
۲۰	 ۱-۵-۱- مشخصه‌های تبخیر سوخت و عوامل مؤثر در تسریع آن
۲۱	 ۱-۵-۲- مکانیزم انتقال حرارت به سوخت
۲۲	 ۱-۶- اصول طراحی انواع انژکتور
۲۴	 ۱-۷- تأثیر ویسکوزیته بر عملکرد انژکتور گریز از مرکز
۲۷	 ۱-۸- تقسیم‌بندی مختلف انژکتورها
۲۷	 ۱-۸-۱- انواع انژکتور از لحاظ جریان
۲۷	 ۱-۸-۲- انواع انژکتور از لحاظ فاز احیا کننده / اکسید کننده
۲۷	 ۱-۸-۳- انواع انژکتور از لحاظ الگوی پاشش
۲۷	 ۱-۸-۴- انواع انژکتور از لحاظ تعداد سیال گذرنده از آن
۲۸	 ۱-۸-۴-۱- انژکتور تک پایه
۲۸	 ۱-۸-۴-۲- انژکتور دوپایه
۳۰	 ۱-۹- تأثیر فاکتورهای مهم در طراحی انژکتور گریز از مرکز یک
۳۳	 ۱-۱۰- ترتیب محاسبات انژکتور گریز از مرکز یک پایه
۳۵	 ۱-۱۱- انژکتور جریان مستقیم
۳۶	 ۱-۱۲- انژکتور گریز از مرکز
۳۷	 ۱-۱۳- مقایسه انژکتور جریان مستقیم و گریز از مرکز
۳۸	 ۱-۱۴- مزایای انژکتور دوپایه
۳۹	 ۱-۱۵- اهمیت چیدمان انژکتورها در صفحه انژکتور
۴۰	 ۱-۱۶- انواع روش‌های اتمیزاسیون در انژکتورها
۴۱	 ۱-۱۷- صفحه انژکتور
۴۲	 ۱-۱۸- ویژگی‌های صفحه انژکتور مطلوب

۱۹-۱- انواع صفحه انژکتور.....	۴۲
۲۰-۱- مقایسه مزایا و معایب انواع صفحه انژکتور.....	۴۳
۲۱-۱- رایش انژکتور در صفحه انژکتور.....	۴۴
۲۲-۱- نصب انژکتور در صفحه انژکتور.....	۴۷
۲۳-۱- تحلیل نتایج محاسبات مشخصه های انرژی المان صفحه انژکتور.....	۵۱
فصل دوم: تئوری پاشش در انژکتور موتور موشک سوخت مایع.....	۵۵
۱-۲- انژکتورهای مورد استفاده در موتور موشک سوخت مایع.....	۵۸
۲-۲- کاربرد انواع انژکتورها در صنایع مختلف.....	۵۸
۳-۲- بررسی تجربی پاشش.....	۵۹
۴-۲- کنترل کیفیت انژکتور.....	۶۰
۵-۲- تئوری شکست جت و اتمیزاسیون.....	۶۰
۶-۲- رژیم های شکست قطره.....	۶۱
۷-۲- پارامترهای اسپری سیال آتمیز شده.....	۶۳
۱-۲-۷- پارامترهای میکروسکوپی اسپری.....	۶۳
۱-۲-۷-۱- دبی سیال.....	۶۳
۲-۲-۷-۱- زاویه اسپری.....	۶۳
۳-۲-۷-۱- میزان نفوذپذیری اسپری.....	۶۴
۲-۲-۷-۲- پارامترهای میکروسکوپی اسپری.....	۶۵
۱-۲-۷-۲- مفهوم کیفیت اتمیزاسیون.....	۶۵
۲-۲-۷-۲- طیف قطری ذرات در اسپری.....	۶۵
۳-۲-۷-۲- قطر متوسط قطرات.....	۶۶
فصل سوم: معادلات حاکم پیرامون پاشش انژکتور.....	۶۹
۱-۳- اطلاعات عمومی پیرامون انژکتور.....	۷۰
۲-۳- نظریه و محاسبه انژکتور سیال جریان مستقیم تک مولفه.....	۷۳
۳-۳- تصویر فیزیکی جریان مایع در مجرای انژکتور.....	۷۵
۴-۳- تعیین ضریب اتلاف انژکتور.....	۷۶
۵-۳- محاسبه ضریب اتلاف های هیدرولیکی.....	۷۸
۶-۳- ترتیب محاسبه انژکتور جریان مستقیم.....	۷۹
۷-۳- انژکتور جریان مستقیم - جریان مستقیم گاز مایع ای.....	۸۰

۸۰	۳-۷-۱- اطلاعات جامع نظریه
۸۱	۳-۸- چکیده اطلاعات نظریه
۸۷	۳-۹- تأثیر چسبندگی مایع بر کار انژکتور
۸۸	۳-۱۰- محاسبه انژکتور گریز از مرکز
۸۹	۳-۱۱- محاسبه انژکتور گریز از مرکز بر اساس اطلاعات آزمایشاتی مدلی
۹۲	فصل چهارم : شبیه سازی و بررسی جریان در انژکتور توسط نرم افزار
۹۳	۴-۱- مقدمه
۹۳	۴-۲- السازی هندسی و شبکه بندی انژکتور
۹۴	۴-۳- ۱-۱- محال شبکه
۹۶	۴-۴- بررسی ستونش ، جریان :
۹۶	۴-۵- انتخاب حالت بندی برای حل میدان جریان
۹۸	۴-۶- انتخاب مدل رینولدسی
۹۹	۴-۷- مدل فاز گسسته (LPM)
۱۰۰	۴-۸- تئوری مدل اسپری
۱۰۱	۴-۹- انواع شرط مرزی در فاز گسسته
۱۰۴	۴-۱۰- معادلات حرکت
۱۰۴	۴-۱۰-۱- معادله بقای جرم
۱۰۵	۴-۱۰-۲- معادله بقای مومنتوم
۱۰۵	۴-۱۰-۳- معادله انرژی
۱۰۶	۴-۱۰-۴- معادله انتقال گونه های شیمیایی در جریانهای تک فاز و چندفازی
۱۰۷	۴-۱۱- نتایج حاصل از مدل سازی عددی
۱۱۴	فصل پنجم : نتایج بررسی شبیه سازی
۱۱۵	۵-۱- مقدمه
۱۱۶	۵-۲- تحلیل نتایج و نتیجه گیری
۱۱۸	منابع
۱۱۸	منابع فارسی
۱۱۸	منابع انگلیسی

فهرست جداول

- جدول (۱-۱) مقایسه مشخصه‌های صنعتی انژکتور جریان مستقیم و انژکتور گریز از مرکز [۱] ۳۸
- ۴-۱- مشخصات هندسی انژکتور و مقادیر ورودی ۹۵
- ۴-۲- خواص ترموفیزیکی سوخت او اکسیدانت مورد استفاده در انژکتور موتور موشک سوخت مایع مربوط ۹۵
- ۴-۳- حالت های مورد استفاده ۹۵

www.ketab.ir

مقدمه

محفظه احتراق یکی از مهمترین اجزاء موشک‌های سوخت مایع محسوب می‌شود که عامل ایجاد نیروی پیشرانش است. از سوی دیگر، قلب هر موتور احتراقی سیستم تزریق کننده سیال سوخت و یا همان صفحه انژکتور می‌باشد. بنابراین مطالعه مشخصه‌های اسپری انژکتورها و صفحه انژکتور از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد که در این کتاب بطور مبسوط به آن پرداخته شده است. برای ایجاد ترکیب مناسب جهت رسیدن به احتراق کامل شناخت فرآیند انتشار گازها و مایعات، از این رو نحوه پاشش سوخت درون محفظه احتراق مساله بسیار مهمی در پروژه عملکرد محفظه احتراق می‌باشد. هر چه نحوه عملکرد سیستم پاشش سوخت به حالت ایده آل خود نزدیکتر باشد، پروسه احتراق کاملتر شده و راندمان سیستم و به تبع آن نیروی تراست بیشتر می‌شود.