

احتراق سریع

تألیف:

غلامرضا شهریاری مقدمه

بهنام آخوندیان

امین محمدزاده

فراز گیلانیان

۱۳۹۵

عنوان و نام پدیدآور : احتراق سریع / تألیف شهریارى مقدم ... او دیگران.

مشخصات نشر : تهران: پناه گستر، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهرى : ۱۳۸ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۷۸-۲۱-۰ : ۱۵۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسى : فیا

یادداشت : تألیف شهریارى مقدم، بهنام آخوندیان، امین محمدزاده، فراز گیلانیان.

موضوع : امواج انفجار

موضوع : Detonation waves

موضوع : مواد منفجره

موضوع : Explosives

موضوع : انفجار

موضوع : Explosions

شده از روده : شهریارى مقدم، غلامرضا، ۱۳۳۶ -

رده بندى، کنگره : ۱۳۹۵ ۳ الف ۸۵/۱۶۸ QC الف ۸/۳

رده بندى ديگرى : ۶۶۲/۲

شماره کتابشناسى ملي : ۴۳۱۸۷۴۸



انتشارى سريع

مولفين : غلامرضا شهریارى مقدم، بهنام آخوندیان، امین محمدزاده و فراز گیلانیان صادقى

ناشر: انتشارات پناه گستر

نوبت و تاريخ چاپ: اول، ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

حروفچينى و صفحه آرايى

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۷۸-۲۱-۰

قيمت: ۱۵۰۰۰ تومان

مرکز پخش: تهران انتشارات پناه گستر، صندوق پستى، ۱۹۹۷۷۷۶۷۵۱

- تلفن همراه: ۰۹۲۱۵۷۵۳۲۵۷

«حق چاپ برای ناشر محفوظ است.»

فهرست مطالب

۹	فصل ۱: مقدمه
۱۱	۱-۱- مقدمه
۱۳	۲-۱- دستگاه سن و دتوئیشن
۱۴	۳-۱- تاریخچه دتوئیشن
۱۷	۴-۱- فیزیک دتوئیشن
۱۷	۱-۴-۱- مدل C
۲۱	۲-۴-۱- مدل ZND
۲۴	۳-۴-۱- ساختار سه بعدی موج دتوئیشن
۲۷	فصل ۲: کاربردهای دتوئیشن گازی
۲۹	۱-۲- مقدمه
۳۱	۲-۲- موتورهای دتوئیشنی موج ایستا
۳۳	۳-۲- شتاب دهنده رم
۳۶	۴-۲- موتور دتوئیشن پالسی
۳۷	۱-۴-۲- شروع دتوئیشن
۳۹	۲-۴-۲- موتور دتوئیشن پالسی ساده
۴۷	فصل ۳: معادلات یک بعدی دتوئیشن در شتاب دهنده رم
۴۹	۱-۳- مقدمه
۴۹	۲-۳- مدل یک بعدی شبه پایا
۵۵	۲-۲-۳- تأثیرات گاز حقیقی
۵۷	۳-۲-۳- معادله حالت
۵۷	۴-۲-۳- بولترمن
۵۸	۵-۲-۳- پرکوس-پویک

۵۹	۳-۲-۶- بکر- کیستیاکوفسکی- ویلسون (BKW)
۵۹	۳-۲-۷- فلوچارت مدل
۶۰	۳-۳- مدل یک بعدی ناپایا
۶۵	۳-۴- روند حل
۶۵	۳-۵- اعتبارسنجی
۶۷	۳-۶- مدل شبه پایا
۷۲	۳-۷- مدل ناپایا

فصل ۴: باز ورود به جو زمین

۷۷	۴-۱- مقدمه
۷۹	۴-۱- جسم وارد شونده به جو
۷۹	۴-۳- طبیعت جریان های دما بالا
۸۰	۴-۴- معادلات اساسی
۸۱	۴-۵- تعریف خواص گویاها و مخلوط
۸۲	۴-۶- حل کننده ها
۸۳	۴-۷- سطوح کاتالیتیک
۸۴	۴-۸- سطوح غیر کاتالیتیک
۸۸	۴-۹- سطوح کاهنده و مفهوم سایش
۸۸	۴-۱۰- تحقیقات کلی انجام شده در زمینه اجسام باز ورود به جو
۹۱	۴-۱۱- تحقیقات انجام شده در زمینه مواد کاتالیتیک
۱۰۱	۴-۱۲- سطوح کاتالیتیک و واکنش روی سطح

فصل ۵: دتونیشن ابر ذرات

۱۰۷	۵-۱- مقدمه
۱۰۹	۵-۲- نظریه انفجار گاز ذرات جریان
۱۱۳	۵-۲-۱- مدل انفجار تعادلی (CJ)
۱۱۳	۵-۳- مدل دوفازی انفجاری ZND
۱۱۶	۵-۳-۲- مدل دینامیکی سیال دوفاز در حالت غیردائم
۱۲۶	

پیشگفتار

مواد منفجره موادی بسیار پرتانرژی با نرخ واکنش سریع هستند و می‌توانند به شکل گاز، مایع و یا جامد باشند. واکنش‌های شیمیایی می‌توانند در طول مواد منفجره با سرعت‌های مافوق صوت بالا به صورت موج دتوئیشن نفوذ کنند. یک شاک فشرده با افزایش ناگهانی در حالت ترمودینامیکی باعث شروع واکنش‌های شیمیایی می‌شود که واکنش‌دهنده‌ها را به فراورده تبدیل می‌کند. این کتاب به تشریح پدیده انفجار می‌پردازد و نیز کاربردهای دتوئیشن گازی را ذکر می‌کند.

این کتاب تنها امواج دتوئیشن را در مواد منفجره گازی شکل بررسی می‌کند. دلیل این امر آن است که فهم دتوئیشن در محیط گازی راحت تر از فهم آن در محیط فاز متراکم است. شباهت‌های زیادی بین واکنش در مواد منفجره متراکم و مواد منفجره گازی وجود دارد که در آن فشار انفجار مواد منفجره چگال بسیار بیشتر از استحکام مادی آنهاست لذا تنوری هیدرودینامیک در انفجار مواد گازی در انفجار مواد فاز چگال نیز قابل استفاده است.

شتاب‌دهنده رم یک پرتاب‌کننده اجسام با سرعت بالا است که از آن برای پرتاب مستقیم اجسامی با کالیبر پایین به فضا استفاده می‌شود. با استفاده از یک پرتاب گر اولیه که معمولاً یک تفنگ گازی سبک است، پرتابه‌ای با کالیبر پایین که شکل آن شبیه جسم مورد در موتور رم جت به داخل یک لوله که پر از سوخت و اکسیدکننده گازی پیش مخلوط است، قرار می‌گیرد. این پرتابه از میان سوخت و اکسیدکننده در داخل لوله عبور می‌کند. به محض ورود پرتابه به لوله، واکنش‌های شاک در داخل لوله باعث احتراق پیشران می‌شود. شکل پرتابه به گونه‌ای است که پیشران حریق شده به سمت پشت پرتابه حرکت می‌کند و در آن جا ناحیه‌ای بسیار پرفشار ایجاد می‌کند. این ناحیه پرفشار همراه پرتابه حرکت می‌کند و باعث شتاب گیری آن می‌شود. اولین شتاب‌دهنده رم در سال ۱۹۸۳ میلادی در دانشگاه واشنگتن و توسط گروهی به رهبری هرتربرگ ساخته شده است.

تجزیه و تحلیل عملکرد شتاب‌دهنده رم بر اساس نمونه یک بعدی جریانی که پرتابه را به جلو می‌راند مورد بررسی قرار گرفته است. برای این کار معادلات بقا روی حجم کنترلی که با پرتابه حرکت می‌کند اعمال می‌شود. عملکرد شتاب‌دهنده رم با استفاده از فرض شبه پایا و نا پایا می‌تواند به دست آید.