

مدل سازی احتراق لبه ای نانوذرات

مؤلفین:

دکتر مهدی بیدآبادی

معین فرمهینی فراهانی

شماره کتابشناسی ملی : ۶۹۶۱



پیش‌گفتار

مبحث احتراق ذرات اهمیت ویژه‌ای در علوم مهندسی دارد. ذرات ریز جامد، کاربردهای وسیعی در زمینه‌های مختلف فناوری همانند هوافضا، سوخت و انرژی، سیستم‌های جلوبرنده و همچنین ایمنی اشتعال و انفجار در معادن و سیلوها دارند. در اتع کاربردهای فراوان احتراق ذرات ریز جامد خصوصاً ذرات فلزی به همراه متنوع ایمن‌سازی صنایع درگیر با انفجار ذرات جامد، لزوم انجام فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقاتی در این زمینه را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

دانش احتراق ابر ذرات، قدری به واسطه اهمیت فراوان مستلزم بذل توجه زیادی چه از لحاظ تجربی و چنا از لحاظ تحلیلی می‌باشد. با وجود تحقیقات وسیع و مطالعات گسترده‌ای که بر روی احتراق ذرات و ابر ذرات سوخت‌های گوناگون از جمله آلومینیوم، منیزیم و آهن صورت گرفته است، درک مفاهیم بنیادی و مدل‌سازی فرایند احتراق ذرات فلزی در مقایسه با هیدروکربن‌ها هنوز نیازمند بسط و توسعه بسیار است.

در این کتاب سعی شده است که ابتدا به بیان اهمیت و کاربردهای احتراق ذرات پرداخته شود و در ادامه تاریخچه‌ای از احتراق ذرات تیتانیوم به صورت تحلیلی و تجربی بیان می‌شود. شعله‌های لبه‌ای نیز که در علم احتراق از مباحث نوین به احتساب می‌آید شرح داده شده و معادلات حاکم بیان شده است. در ادامه تحلیل پایداری شعله و تاثیر عوامل مختلف بر پایداری مانند تلفات حرارتی، عدد لوییس و... بیان گشته است.

فهرست مطالب

۱.....	فصل ۱: مقدمه.....
۲.....	۱-۱- مقدمه.....
۳.....	۲-۱- مبانی کاربردی احتراق ذرات.....
۴.....	۳-۱- احتراق تک ذره و ابر ذرات.....
۶.....	۴-۱- احتراق آبای.....
۷.....	۵-۱- جمع بندی.....
۸.....	فصل ۲: احتراق ذرات تیتانیوم.....
۹.....	۱-۲- مقدمه.....
۱۰.....	۲-۲- پیشینه احتراق ذرات تیتانیوم.....
۲۳.....	۳-۲- نانو ذرات.....
۲۵.....	۴-۲- مبانی کاربردی.....
۲۵.....	۵-۲- احتراق تک ذره.....
۲۶.....	۱-۵-۲- رژیم انتقال حرارت.....
۲۷.....	۲-۵-۲- مثال های تجربی از احتراق ذره تیتانیوم.....
۳۸.....	۶-۲- رفتارهای احتراقی و میکرو ساختارهای شعله در انفجار میخرو و نانو ذرات تیتانیوم.....
۳۹.....	۱-۶-۲- معرفی.....
۴۰.....	۲-۶-۲- شرح آزمایش.....
۴۲.....	۳-۶-۲- رفتارهای انتشار شعله.....
۴۴.....	۴-۶-۲- میکرو ساختارهای شعله و مکانیزم های انتشار.....
۴۷.....	۵-۶-۲- تحلیل محصولات احتراق.....
۴۹.....	۷-۲- سینتیک و سینماتیک اکسایش در هندسه ی کروی.....
۴۹.....	۱-۷-۲- معرفی.....
۵۰.....	۲-۷-۲- بیان مسئله.....

- ۵۱..... ۲-۷-۳- اکسید شدن کره فلزی
- ۵۹..... ۲-۷-۴- تحلیل اغتشاشات
- ۶۰..... ۲-۷-۵- اغتشاشات مرتبه صفر
- ۶۲..... ۲-۷-۶- اغتشاشات مرتبه اول
- ۶۳..... ۲-۷-۷- ضخامت اکسید
- ۶۷..... ۲-۷-۸- وابستگی k به ضخامت اکسید
- ۶۸..... ۲-۷-۹- مقایسه با حل عددی
- ۷۰..... ۲-۸- احتراق در محیط‌های گوناگون
- ۷۲..... ۲-۸- احتراق گسسته ابر ذرات
- ۷۳..... ۲-۹-۱- احداة گسسته و مدل‌های تئوری
- ۷۷..... ۲-۱۰-۱- تشعشع
- ۷۸..... ۲-۱۱-۱- اثر ترمودینامیک
- ۸۱..... ۲-۱۲- جمع‌بندی

فصل ۳: احتراق لبه‌ار ۸۳

- ۸۴..... ۳-۱- مقدمه
- ۸۷..... ۳-۲- بالا و پایین‌روی شعله نفوذی
- ۸۸..... ۳-۲-۱- معرفی
- ۹۲..... ۳-۲-۲- رژیم شعله پیوسته
- ۹۸..... ۳-۲-۳- رژیم شعله لیفت شده
- ۱۱۳..... ۳-۳- دنباله شعله نفوذی
- ۱۱۳..... ۳-۳-۱- مقدمه
- ۱۱۵..... ۳-۳-۲- مدل ریاضی
- ۱۱۹..... ۳-۳-۳- حل شکل هلالی پیش‌مخلوط
- ۱۲۲..... ۳-۴- اشتعال، بالاروی و خاموشی شعله‌های نفوذی گازی
- ۱۲۳..... ۳-۴-۱- معرفی
- ۱۲۵..... ۳-۴-۲- پارامترهای ترموشیمیایی مرتبط
- ۱۲۸..... ۳-۴-۳- معادلات بقا

۱۳۱.....	۴-۴-۳- محدوددهی احتراق بی‌نهایت سریع
۱۳۵.....	۵-۴-۳- شعله‌های نفوذی جت
۱۳۸.....	۶-۴-۳- ساختار و پایداری شعله‌های جت کنترل شده‌ی نفوذی
۱۴۲.....	۷-۴-۳- اشتعال، بالاروی و پایین‌روی شعله‌های نفوذی جت
۱۴۶.....	۸-۴-۳- ناحیه‌ی انقباضی شعله‌های نفوذی جت
۱۴۸.....	۹-۴-۳- خاموشی ناشی از کرنش
۱۵۵.....	۵-۳- تحلیل خط ناپایداری حرارتی نفوذی در شعله‌های نفوذی
۱۶۱.....	۱-۳-۱- فرمول‌بندی
۱۶۹.....	۳-۵-۱- حل صفحه‌ای پایا
۱۷۸.....	۳-۵-۳- تحال ناپایداری
۱۸۵.....	۴-۵-۳- مدل مسئله
۱۸۷.....	۵-۵-۳- حل بارک-نوم
۱۹۶.....	۶-۵-۳- اعداد لوییس بحرانی
۲۰۲.....	۶-۳- تاثیر تلفات حرارتی بر ساخت و پایداری شعله
۲۰۲.....	۱-۶-۳- معرفی
۲۰۷.....	۲-۶-۳- تئوری مسئله
۲۰۹.....	۳-۶-۳- تحلیل حالت پایا
۲۱۴.....	۴-۶-۳- تحلیل پایداری حرارتی نفوذی
۲۱۹.....	۵-۶-۳- نتایج در حالت بدون تلفات حرارتی
۲۲۵.....	۶-۶-۳- نتایج با وجود تلفات حرارتی
۲۲۷.....	۷-۶-۳- ساختار شعله
۲۳۷.....	۷-۳- اثرات متقابل گوی‌های شعله
۲۳۸.....	۱-۷-۳- مدل و فرمول‌بندی
۲۴۱.....	۲-۷-۳- پاسخ‌های یک‌بعدی
۲۴۳.....	۳-۷-۳- تحلیل پایداری خطی
۲۴۵.....	۴-۷-۳- شبیه‌سازی عددی اثرات متقابل دو گوی شعله
۲۴۷.....	۸-۳- جمع‌بندی

فصل ۴: مدل سازی احتراق لبه‌ای نانوذرات.....۲۴۹

- ۱-۴- مقدمه ۲۵۰
- ۲-۴- توصیف مدل ۲۵۱
- ۳-۴- معادلات حاکم ۲۵۳
- ۱-۳-۴- متغیرهای بی‌بعد ۲۵۶
- ۱-۳-۴- تقریب آزادسازی کم گرما ۲۵۷
- ۱-۳-۴- حد انرژی فعالسازی ۲۵۹
- ۴-۱- نتایج ۲۶۱
- ۴-۴- قطر ذره بر سرعت انتشار ۲۶۵
- ۴-۱-۲- اختلاف دمای ذره و گاز ۲۶۷
- ۴-۵- مدل سازی احتراق نوسانی لبه‌ای ۲۶۸
- ۴-۶- جمع‌بندی ۲۷۰

مراجع.....۲۷۲