

سوخت و اختراق کند و تند

سید محمود خردمند

(عضو هیئت علمی دانشگاه جامع امام حسین (ع))



۱۳۹۶

سرشناسه	: خردمند، سیدمحمود، ۱۳۴۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: سوخت و احتراق کند و تند/ مؤلف سیدمحمود خردمند.
مشخصات نشر	: تهران: سخنوران، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۲ ص: جدول، نمودار.
شابک	: ۱۵۰۰۰۰ ریال 9-586-455-600-978:
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: سوخت
موضوع	: Fuel
موضوع	: احتراق
موضوع	: Combustion
رده رده های کنگره	: ATP ۱۳۹۶۳۱۸ س ۴/خ
ه پند	: ۶۰۷/۶۶۲
شابک کتابخانه ملی	: ۴۹۸۸۶۱۲



تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر، مالی، بعد از فرصت، شماره ۱۴۰۷
 تلفن: ۶۶۴۷۶۳۰۶ - ۶۱۶۶۱۰ - ۹۱۹۰۶۱۹ (svnpub@gmail.com)

سوخت و احتراق کند و تند

مؤلف: سیدمحمود خردمند

ویراستار و طراحی جلد: سخنوران

سال و نوبت چاپ: ۱۳۹۶ - اول

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹-۵۸۶-۴۵۵-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

مرکز پخش: سخنوران

کلیه حقوق این اثر محفوظ است.



پیشگفتار

استفاده از انرژی حاصل از احتراق سوخت‌ها در شرایط مختلف یکی از پیچیده‌ترین مسائل مربوط به علوم مکانیک، شیمی ورشته‌های دیگر نزدیک به این دو رشته در دنیای جدید است. نیاز به بررسی انواع سوخت‌ها و روش‌های تولید آنها واسئده بهینه ز آنها برای کاربران مرتبط با وسایل موتوری و پیشرونده شدیداً احساس شده و پرداختن به این موضوع را لازم ضروری نموده است.

در این کتاب در حد توان سعی بر شرح انواع سوخت‌های جامد، مایع و گاز و همچنین بررسی احتراق آنها، تولید انرژی از آنها، شعله ایجادشده توسط آنها ومسائل مربوط به هر یک از این موارد شده است.

در فصل اول انواع سوخت‌ها به شکل عمومی وسوخت‌های هیدروکربنی به شکل خاص مورد بررسی قرار گرفته و خواص ومشخصات آنها ارائه گردیده است.

در فصل دوم به مسئله احتراق، انواع آن، شعله‌وری و محصولات احتراق پرداخته با استفاده از قوانین بقای، انرژی آزاد شده و هوای مورد نیاز برای احتراق مورد بررسی قرار گرفته است.

در فصل سوم به محاسبات احتراق پرداخته و ارزش حرارتی، دمای آدیاباتیک شعله، حدود اشتعال‌پذیری و مشعل‌های کاربردی شرح داده شده اند.

در فصل چهارم، کاربرد احتراق وسوخت‌های مورد استفاده برای احتراق‌های تند و مولفه‌های انتخاب

این سوخت‌ها ارائه گردیده است.
در حد توان سعی شده است که این کتاب برای دانشجویان، صنعتگران و مشاوران مرتبط با مسائل سوخت و احتراق مورد استفاده و مفید باشد، کاستی‌های آن بایشهادات و راهنمایی‌های عزیزان حتما اصلاح خواهد شد.

سید محمود خردمند

عضو هیئت علمی دانشگاه جامع امام حسین (ع)

تابستان ۱۳۹۶

www.ketab.ir



فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۵
فصل اول: آشنایی با انواع سوختها.....	۱۵
۱-۱- انواع سوختها.....	۱۶
۱-۱-۱- سوختهای جامد.....	۱۶
۱-۱-۱-۱- سوختهای جامد طبیعی و ساختگی.....	۱۶
۱-۱-۱-۱-۱- چوب.....	۱۶
۱-۱-۱-۱-۲- تورب.....	۱۶
۱-۱-۱-۱-۳- ذغال سنگ.....	۱۷
۱-۱-۱-۱-۳-۱- ذغال سنگ قهوه‌ای یا لئیت.....	۱۷
۱-۱-۱-۱-۳-۲- ذغال سنگ قیردار یا ذغال سنگ حقیقی.....	۱۷
۱-۱-۱-۱-۳-۳- آتراسیت یا ذغال سنگ درخشان.....	۱۸
۱-۱-۲- سوختهای مایع.....	۱۸
۱-۱-۲-۱- نفت خام.....	۱۸
۱-۱-۲-۲- تقطیر ذغال سنگ.....	۱۸
۱-۱-۲-۳- تقطیر شست‌های قیردار.....	۱۸
۱-۱-۲-۴- روش ستري.....	۱۹
۱-۱-۲-۴-۱- روش برگيوس.....	۱۹

۲۷	۱-۳-شناسائی سوخت ها.....
۲۷	۱-۳-۱- ساختمان شیمیائی ذغال سنگ.....
۲۹	۱-۳-۲- ساختمان شیمیائی گاز طبیعی.....
۲۹	۱-۴- مشخصات سوخت های هیدروکربنی.....
۳۰	۱-۴-۱- تاثیر آب و رسوبات در سوخت های هیدروکربنی.....
۳۰	۱-۴-۲- خواص و کاربرد هیدروکربورهای مایع از دیدگاه تولید انرژی.....
۳۰	۱-۴-۲-۱- بترین.....
۳۲	۱-۴-۲-۲- نفت سفید یا کروزن.....
۳۲	۱-۴-۲-۳- گازوئیل یا نفت گاز.....
۳۲	۱-۴-۲-۴- روت.....
۳۳	۱-۴-۲-۵- گای - سل یا نفت.....
۳۳	۱-۵- بالایش نفت خام.....
۳۵	۱-۶- تولید فرآورده های هیدروکربنی.....
۳۶	۱-۷- طبقه بندی سوخت ها.....
۳۷	۱-۷-۱- علائم اختصاری مواد آلی.....
۴۰	۱-۸- مقایسه سوخت ها.....
۴۰	۱-۸-۱- مقایسه سوخت های جامد و گاز.....
۴۰	۱-۸-۲- مقایسه سوخت های جامد و مایع.....
۴۱	۱-۸-۲-۱- معایب سوخت های مایع.....
۴۱	۱-۹- کاربرد سوخت ها.....
۴۲	۱-۹-۱- شیرین کردن آب دریا.....
۴۲	۱-۹-۲- حرکت و حرارت.....
۴۲	۱-۹-۲-۱- بترین.....
۴۲	۱-۹-۲-۲- کروزن.....
۴۲	۱-۹-۲-۳- گازوئیل.....
۴۳	۱-۹-۲-۴- مازوت یا نفت کوره.....
۴۴	۱-۹-۳- روشنائی.....
۴۴	۱-۹-۳-۱- کروزن.....

۴۴..... ۱-۹-۳-۲- پارافین

۴۴..... ۱-۹-۴- حلال

۴۴..... ۱-۹-۴-۱- وایت اسپریت

۴۵..... ۱-۹-۵- روان کاری

۴۷..... فصل دوم: تجزیه و تحلیل استوکیومتریک

۴۸..... ۲-۱- قانون بقای انرژی

۴۸..... ۲-۱-۱- آنتالپی تشکیل

۵۱..... ۲-۱-۲- تحلیل بقای انرژی

۵۱..... ۲-۲- استفاده از قانون بقای انرژی

۵۱..... ۲-۲-۱- احسب متان

۵۳..... ۲-۳- قانون بقای جرم

۵۵..... ۲-۴- معادلات مربوط به گاز

۵۸..... ۲-۵- استفاده از معادلات مربوط به گاز

۵۹..... ۲-۶- احتراق و انواع آن

۶۰..... ۲-۶-۱- اشتعال، اشتعال فرمائی، احتراق انفجاری، احتراق عادی

۶۱..... ۲-۶-۲- دما و ترکیب مواد حاصل از احتراق

۶۳..... ۲-۶-۳- شکل های فعال و ساز و کار واکنش ها

۶۴..... ۲-۶-۴- شعله‌وری

۶۴..... ۲-۶-۴-۱- شعله

۶۵..... ۲-۶-۵- مکانیزم شعله‌وری

۶۵..... ۲-۶-۵-۱- حرارتی

۶۶..... ۲-۶-۵-۲- واکنش های زنجیری

۶۶..... ۲-۷- نقطه شبنم محصولات احتراق

۶۹..... ۲-۸- مقایسه سوخت های مایع و گازی

۷۰..... ۲-۸-۱- اتمیزاسیون سوخت های مایع

۷۰..... ۲-۸-۱-۱- اتمیزاسیون فشاری

۷۰..... ۲-۸-۱-۲- اتمیزاسیون با هوا

۷۱.....	۲-۸-۱-۳- جت‌های برخوردی
۷۲.....	۲-۸-۲- احتراق جت‌های سوختی گازی شکل
۷۴.....	۲-۹- احتراق و محصولات احتراق
۷۴.....	۲-۹-۱- مونوکسید کربن (CO)
۷۴.....	۲-۹-۲- هیدروکربن‌های نسوخته (HC)
۷۵.....	۲-۹-۳- اکسیدهای ازت (NO _x)
۷۵.....	۲-۹-۴- دی‌اکسید سولفور (NO ₂)
۷۵.....	۲-۹-۵- سرب (Pb)
۷۶.....	۲-۹-۶- ذرات معلق
۷۶.....	۲-۱۰- احتراق کامل
۷۷.....	۲-۱۰-۱- حجم هوای لازم برای سوختن
۷۷.....	۲-۱۰-۱-۱- سوختن کربن
۷۸.....	۲-۱۰-۱-۲- سوختن هیدروژن
۷۸.....	۲-۱۰-۲- حجم هوای لازم برای سوختن یک سوخت جامد و سوخت مایع سنگین
۷۹.....	۲-۱۰-۳- حجم هوای لازم برای سوختن یک سوخت گازی
۷۹.....	۲-۱۰-۴- حجم مواد حاصل از احتراق یا دود
۸۰.....	۲-۱۱- بررسی احتراق کامل و ناقص
۸۰.....	۲-۱۱-۱- محاسبات احتراق با هوای اضافی
۸۲.....	۲-۱۱-۲- احتراق ناقص
۸۳.....	فصل سوم: آشنایی با ترموشیمیایی
۸۴.....	۳-۱- تعریف ترموشیمیایی
۸۴.....	۳-۱-۱- فرآیند حجم ثابت
۸۴.....	۳-۱-۲- فرآیند فشار ثابت
۸۴.....	۳-۱-۳- محاسبه گرمای واکنش
۸۵.....	۳-۱-۴- تغییر گرمای واکنش بر حسب دما
۸۶.....	۳-۱-۵- گرمای واکنش حجم ثابت و فشار ثابت

- ۳-۲- بررسی ترموشیمیائی مخلوط‌ها ۸۸
- ۳-۳- تعریف گرمای ویژه ۹۰
- ۳-۴- روش‌های محاسبه گرمای ویژه ۹۱
- ۳-۴-۱- گرمای ویژه برای گاز کامل ۹۲
- ۳-۴-۲- گرمای ویژه برای مخلوط گازها ۹۴
- ۳-۵- استفاده از جداول ترمودینامیکی ۹۷
- ۳-۵-۱- محاسبه آنتالپی (H_2O) ۹۷
- ۳-۵-۱- احتراق (مایع) C_8H_{18} ۹۸
- ۳-۶- بررسی اثران حرارت سوخت‌ها ۹۹
- ۳-۶-۱- درجه حرارت آباتیک شعله ۱۰۰
- ۳-۷- بررسی انرژی حرارتی الاربازن ۱۰۲
- ۳-۷-۱- ارزش حرارتی بالا ۱۰۲
- ۳-۷-۲- ارزش حرارتی پائین ۱۰۲
- ۳-۸- بررسی نمودارهای احتراق ۱۰۳
- ۳-۸- استفاده از نمودارهای احتراق ۱۰۷
- ۳-۹-۱- شعله‌های پیش آمیخته ۱۰۸
- ۳-۹-۱-۱- ویژگی‌های شعله‌های آمیخته ۱۰۸
- ۳-۹-۱-۲- حدود اشتعال‌پذیری ۱۱۱
- ۳-۹-۱-۳- فروکشی ۱۱۳
- ۳-۹-۱-۴- پایدارسازی شعله در روی مشعل ۱۱۴
- ۳-۹-۱-۴-۱- طراحی مشعل ۱۲۲
- ۳-۹-۱-۵- احتراق آشفته ۱۲۴
- ۳-۹-۱-۶- پایدارسازی شعله در سرعت بالا ۱۲۸
- ۳-۹-۲- شعله‌های پخشی ۱۲۹
- ۳-۹-۲-۱- ویژگی‌های شعله‌های پخشی ۱۲۹
- ۳-۹-۲-۲- غلظت مواد در شعله‌های پخشی ۱۳۳

فصل چهارم: احتراق تند.....	۱۳۵
۴-۱- خصوصیات سوخت‌ها و پشران‌ها در احتراق تند.....	۱۳۶
۴-۱-۱- سوخت و پشران جامد.....	۱۳۶
۴-۱-۲- سوخت و پشران مایع.....	۱۳۷
۴-۱-۲-۱- سوخت‌های هیدروکربنی.....	۱۳۸
۴-۱-۲-۲- هیدروژن مایع H_2	۱۳۸
۴-۱-۲-۳- اتیل الکل (C_2H_5OH).....	۱۳۹
۴-۱-۲-۴- دیران.....	۱۳۹
۴-۲- احتراق.....	۱۴۰
۴-۲-۱- تکه ویژه.....	۱۴۱
۴-۲-۲- بررسی احتراق تند.....	۱۴۲
۴-۲-۳- مقایسه احتراق تند و.....	۱۴۴
۴-۳- بررسی ملاحظات سوخت احتراق تند.....	۱۴۶
فهرست منابع.....	۱۵۱