



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc”

مهندسی مواد - انتخاب شناسایی مواد

عنوان:

چدن های مقاوم به خوردگی

استاد راهنما:

نگارش:

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۳.....	۱- کلیات
۶.....	۲- خوردگی
۷.....	۱-۲- خوردگی چیست.....
۹.....	۲-۲- ترمودینامیک و خوردگی.....
۱۰.....	۳-۲- خوردگی یک واکنش طبیعی.....
۱۰.....	۴-۲- فرآیند خورد به خودی و غیر خود به خودی.....
۱۱.....	۵-۲- انواع خوردگی.....
۱۱.....	۱-۵-۲- حمله یکنواخت.....
۱۱.....	۲-۵-۲- خوردگی گالوانیک.....
۱۲.....	۳-۵-۲- خوردگی شیاری.....
۱۲.....	۴-۵-۲- جدایش انتخابی.....
۱۲.....	۵-۵-۲- خوردگی درون دانه ای.....
۱۳.....	۶-۵-۲- خوردگی حفره ای.....
۱۳.....	۷-۵-۲- خوردگی سایشی.....
۱۳.....	۸-۵-۲- خوردگی تنش.....
۱۴.....	۶-۲- روشهای مقابله با خوردگی.....
۱۶.....	۷-۲- جنبه های اقتصادی فرآیند خوردگی.....
۱۷.....	۳- چدنهای پر سیلیسیم.....
۱۸.....	۱-۳- خصوصیات چدنهای مقاوم به حرارت.....
۱۹.....	۲-۳- انواع چدنهای مقاوم به حرارت.....
۱۹.....	۳-۳- انواع چدنهای پر سیلیسیم مقاوم به خوردگی.....

فهرست مطالب

۲۱	۳-۴- تاثیر عناصر آلیاژی بر چدنهای پر سیلیسیم.....
۲۱	۳-۴-۱- سیلیسیم.....
۲۱	۳-۴-۲- وانادیم.....
۲۵	۳-۵- عوامل موثر بر مقاومت به خوردگی چدنهای پر سیلیسیم.....
۲۶	۳-۶- مکانیزم ضد خوردگی چدنهای پر سیلیسیم.....
۲۶	۳-۷- خواص فیزیکی و مکانیکی چدنهای پر سیلیسیم.....
۲۷	۳-۸- تولید چدنهای پر سیلیسیم.....
۲۸	۳-۹- عملیات حرارتی.....
۲۸	۳-۱۰- کاربرد چدنهای پرسلیسیم.....
۳۰	۴- چدنهای پر نیکل.....
۳۲	۴-۱- انواع چدنهای پر نیکل.....
۳۲	۴-۱-۱- انواع چدنهای پر نیکل با گرافیت‌های ورقه ای.....
۳۶	۴-۱-۲- انواع چدنهای پر نیکل با گرافیت‌های کروی.....
۳۹	۴-۲- خواص مکانیکی چدنهای پر نیکل.....
۴۱	۴-۳- جوش پذیری چدنهای پر نیکل.....
۴۱	۴-۳-۱- آماده سازی و روش کار جوش.....
۴۳	۴-۴- تاثیر مس بر چدنهای پر نیکل.....
۴۴	۴-۵- کاربردها.....
۴۶	۵- چدنهای پر کرم.....
۴۸	۵-۱- انواع چدنهای پر کرم.....
۵۰	۵-۲- مقاومت به خوردگی.....
۵۰	۵-۳- مکانیزم خوردگی.....
۵۲	۵-۴- مقاومت به خوردگی سایش.....

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۵۴.....	۵-۵- تاثیر عناصر آلیاژی.....
۵۴.....	۵-۵-۱- کرم.....
۵۷.....	۵-۵-۲- تنگستن.....
۶۱.....	۵-۵-۳- نیکل.....
۶۲.....	۵-۵-۴- سیلیسیم.....
۶۳.....	۵-۵-۵- منگنز.....
۶۳.....	۵-۵-۶- مس.....
۶۴.....	۵-۵-۷- ایتريوم.....
۶۹.....	۵-۵-۸- بر.....
۷۰.....	۵-۵-۹- عناصر کمیاب خاکی.....
۷۱.....	۵-۵-۱۰- مولیبدن.....
۷۲.....	۵-۶- تاثیر کاربرد.....
۷۴.....	۵-۷- انواع کاربرد.....
۷۵.....	۵-۸- عملیات حرارتی.....
۷۶.....	۵-۸-۱- آستنیته کردن.....
۷۷.....	۵-۸-۲- کوئنچ.....
۷۷.....	۵-۸-۳- برگشت (تمپر).....
۷۸.....	۵-۸-۴- بازپخت (آنیل).....
۷۸.....	۵-۹- خواص مکانیکی.....
۷۹.....	۵-۹-۱- جوش پذیری.....
۸۰.....	۵-۱۰- کاربرد.....
۸۲.....	۶- نتیجه گیری.....
۸۴.....	فهرست منابع.....

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

چکیده انگلیسی..... ۸۷

فهرست جدول ها

عنوان

شماره صفحه

۲۰	۳-۱: ترکیب شیمیایی انواع چدنهای پرسلیس
۲۷	۳-۲: خواص عمومی چدنهای پر سیلیسیم
۳۲	۴-۱: ترکیب شیمیایی انواع چدنهای پر نیکل با گرافیت‌های ورقه ای
۳۳	۴-۲: خواص مکانیکی انواع چدنهای پر نیکل با گرافیت‌های ورقه ای
۳۳	۴-۳: خواص فیزیکی انواع چدنهای پر نیکل با گرافیت‌های ورقه ای
۳۷	۴-۴: ترکیب شیمیایی انواع چدنهای پر نیکل با گرافیت‌های کروی
۳۸	۴-۵: خواص مکانیکی انواع چدنهای پر نیکل با گرافیت‌های کروی
۳۸	۴-۶: خواص فیزیکی انواع چدنهای پر نیکل با گرافیت‌های کروی
۵۴	۵-۱: ترکیب شیمیایی الکترودهای مختلف
۵۶	۵-۲: نتایج اندازه گیری سختی و آنالیز شیمیایی
۵۸	۵-۳: ترکیب شیمیایی شش نمونه آزمایش
۵۸	۵-۴: آزمون سختی ۳ نمونه
۶۶	۵-۵: سختی نمونه های مختلف ایتیریم
۶۹	۵-۶: تاثیر عناصر آلیژی بر چدنهای پر کرم

فهرست شکل‌ها

عنوان

شماره صفحه

۲	۱-۱: تقسیم بندی چدنهای آلیاژی
۷	۱-۲: نمونه ای از خوردگی دیواره دیگهای چدنی
۸	۲-۲: نمونه ای از خوردگی اتصالات پمپ
۲۰	۱-۳: نمونه ای از کاربردهای چدنهای پر سیلیسیم در یک موتور توربو
۲۲	۲-۳: تغییرات نرخ خوردگی بر حسب زمان در تماس بودن با محیط خوردگی
۲۲	۳-۳: تاثیرات در صد های مختلف وانادیم بر نرخ خوردگی
۲۳	۴-۳: ریز ساختار بدون اضافه کردن وانادیم قبل از تست خوردگی
۲۳	۵-۳: ریز ساختار نمونه شامل ۰/۱٪ وانادیم قبل از تست خوردگی
۲۴	۶-۳: ریز ساختار نمونه شامل ۰/۲۵٪ وانادیم قبل از تست خوردگی
۲۴	۷-۳: ریز ساختار نمونه بدون وانادیم بعد از تست خوردگی
۲۵	۸-۳: ریز ساختار نمونه شامل ۰/۱٪ وانادیم بعد از تست خوردگی
۳۱	۱-۴: گرافیت در زمینه آستنیتی به همراه کاربید کرم
۳۵	۲-۴: مخزن کاهنده برای استفاده در سرد کننده های صنعتی ساخته شده از Type1
۳۵	۳-۴: پروانه شیر تولید شده از Type1 – AUS
۳۶	۴-۴: توربو شارژ موتور دیزلی ساخته شده از Type 3 – AUS 105
۳۶	۵-۴: منیفولد موتور دیزلی ساخته شده از Type 3 – AUS 105
۳۷	۶-۴: چدن Ni-Resist با گرافیت های کروی
۴۲	۷-۴: نمونه هایی از آماده سازی و پروسه جوشکاری نمونه معیوب

۴۲	۸-۴: نحوه آماده سازی و طراحی نحوه آماده سازی جوشکاری قوس
۴۴	۹-۴: ریز ساختار چدنهای نشکن Ni-Resist که به روش LSA سطح آن پوشانده شده است
۴۸	۱-۵: ریز ساختار چدنهای سفید پر کرم
۵۰	۲-۵: شماتیک سایش در خوردگیهای سایشی
۵۰	۳-۵: محل خوردگی در سطح قطعه بصورت خوردگی حفره ای
۵۱	۴-۵: حمله محیط خارجی بر آخال درون دانه ای
۵۱	۵-۵: مورفولوژی سطح قطعه که خوردگی گالوانیک
۵۳	۶-۵: جهت گیری کاربیدهای کرم در نزدیکی فصل مشترک بین اولین لایه جوش و زمینه
۵۳	۷-۵: توزیع کاربیدهای کرم در دومین لایه از سطح سخت شونده ۴
۵۴	۸-۵: اندازه کاربیدهای M7C3 در لایه دوم سخت کننده های سطحی ۴ و ۳
۵۶	۹-۵: تاثیر کرم بر مقاومت به سایش
۵۸	۱۰-۵: از دست دادن وزن در مدت زمانهای معین
۵۹	۱۱-۵: مقاومت به سایش نمونه های آلیاژی
۶۰	۱۲-۵: تصویر SEM از چدن پر نیکل همراه با ۲/۵٪ تنگستن
۶۰	۱۳-۵: تصویر SEM گرفته شده از نمونه ای حاوی ۲/۵٪ تنگستن
۶۲	۱۴-۵: تاثیر سیلیسیم بر سختی
۶۲	۱۵-۵: تاثیر سیلیسیم بر سایش
۶۳	۱۶-۵: فاز پرلیت در ریز ساختار چدن
۶۴	۱۷-۵: نمودارهای پلاریزاسیون مواد در محیطهای متفاوت
۶۷	۱۸-۵: نرخ خوردگی مواد مختلف در سه محیط متفاوت

۶۸	۵-۱۹: رفتار خوردگی سایشی
۶۹	۵-۲۰: تاثیر عناصر آلیاژی نظیر بر، مولیبدن و عناصر کیاب خاکی بر روی مقاومت به سایش
۷۰	۵-۲۱: ریز ساختار حاصل از حضور بر در چدنهای Ni – Hard
۷۱	۵-۲۲: ریز ساختار متاثر از وجود عناصر نایاب خاکی
۷۲	۵-۲۳: ریز ساختار حاصل از حضور بر در چدنهای Ni – Hard
۷۳	۵-۲۴: ساختار چدنهای سفید پر کرم
۷۴	۵-۲۵: کاربیدهای هگزاگونال در چدنهای پر کرم
۷۶	۵-۲۶: تاثیر Cr/C بر نرخ سایش چدن آلیاژی

چکیده:

چدنهای پرآلیاژ برای تولید قطعات مهندسی زیادی که احتیاج به مقاومت به خوردگی دارند بکار می روند. توانایی تولید آسان و قابلیت خوب ریخته گری و ماشین کاری، این مواد را گزینه مناسبی برای تولید قطعات پروژه های شیمیایی، تصفیه نفت خام، جابجایی مواد غذایی و خدمات دریایی کرده است.

چدنهای پرسلیسیم نسبت به دیگر چدنهای آلیاژی بدلیل هزینه پایینتر سیلیسیم دارای قیمت پایینتری می باشند که به همین دلیل در مصارف عمومی ضد خوردگی از این چدنها استفاده می شود. این چدنها همزمان با گسترش صنایع شیمیایی گسترش پیدا کرده است، این چدنها مقاومت بسیار بالایی در مقابل اسیدهای آلی و معدنی دارند.

کلمات کلیدی

چدن/مقاوم به خوردگی/ پر کرم/ پر نیکل/ پر سیلیسیم.