

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooen.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

موضوع :

علم تکنولوژی مواد

فصل اول

طبقه بندی مواد کار

۱- طبقه بندی مواد کار

۱-۱- تعریف تکنولوژی مواد:

علمی که درباره استخراج، تصفیه، آلیاژ کردن، شکل دادن، خصوصیات فیزیکی، مکانیکی، تکنولوژیکی، شیمیایی و عملیات حرارتی بحث می کند، تکنولوژی مواد گفته می شود. این علم ساختمان داخلی مواد از نظر شبکه بندی، ترکیب و سایر خصوصیات آنها را بررسی می کند.

۱-۲- طبقه بندی عناصر

تعریف عنصر:

موادی که در اثر تجزیه قابل تبدیل به مواد ساده تر نباشند، عنصر نامیده می شود. بیشترین عنصر در طبیعت، اکسیژن میباشد. حجم هوا را اکسیژن خالص اشتغال نموده و نصف جرم پوسته زمین از ترکیبات اکسیژن دار تشکیل شده است. (بیشترین فلز آلومینیم می باشد ۸/۱٪ بعد از آن آهن ۵٪)

۳-۱- عناصر مهم و ترکیبات آنها

۳-۱-۱- خواص اکسیژن (O):

گازی است بی بو، بی رنگ و بی مزه، ترکیب آن با عناصر دیگر را اکسیداسیون گویند. برای ایجاد حرارت زیاد، اکسیژن را با گازهایی مانند گاز طبیعی، هیدروژن، استیلن محترق می کنند تا درجه حرارتی معادل ۲۰۰۰ تا ۳۲۰۰ درجه سانتی گراد بدست آید.

مراحل تولید اکسیژن:

۱- تراکم هوا تا فشار ۲۰۰ بار ۲- سرد کردن هوای متراکم تا دمای 175°C -۳- کاهش فشار به ۳/۴ بار و مایع شدن هوا ۴- کاهش دما تا 200°C -۵- حرارت دادن و تبخیر هوای مایع در 183°C - و تولید

اکسیژن خالص ۶- پر کردن کپسول با فشار ۱۵۰ بار

اکسیداسیون

سرعت زیاد و شعله = احتراق (سوختن تند) مانند جوشکاری با

ترکیب اکسیژن با عناصر دیگر گاز اکسی استیلن

بدون شعله و حرارت = سوختن کند (زنگ زدن فلزات)

احیاء:

جدا کردن تمام یا قسمتی از اکسیژن در یک ترکیب اکسیژن دار- با بکار بردن حرارت

۳-۱-۲- هیدروژن (H):

سبکترین عنصر- بدون رنگ، بو و مزه. قابل انتقال برای جوشکاری به همراه اکسیژن کاربرد: تولید

مواد مصنوعی، پلاستیک، جامد کردن روغن نباتی.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

تولید: با الکترولیز آب، اکسیژن و هیدروژن را تولید می کنند و به صورت مایع به بازار می دهند.

۳-۳-۱- کربن (C)

عنصر اصلی مواد سوختنی مانند چوب، زغال و نفت می باشد.

کریستال خالص کربن - الماس - سخت ترین عنصر - ساخت ابزار و گرد آن

برای ساختن سنگ سنباده

مطبق: فلس ماهی - گرافیت - نرم و سیاه رنگ و مقاوم در مقابل حرارت و

کربن خالص: هادی برق و حرارت

کاربرد: تولید بوته ذوب فلزات، الکتروود کوره ها، کم کننده اصطکاک

بی شکل (آمرف): دوده کاربرد: لاستیک سازی، مرکب و چاپ

وجود کربن در فولاد باعث افزایش استحکام و سختی می شود و قابلیت زنگ زدن کم می شود و

احیای اکسیدهای فلزی

دی اکسید کربن (CO_2) ک از سوختن کامل کربن و ترکیبات کربن دار

و همچنین از تجزیه سنگهای آهکی و تخمیر مواد سلولزی حاصل از

بقایای گیاهان بدست می آید. از هوا سنگین تر است و سمی نیست

ولی تنفس را غیر ممکن می کند و در آتش نشانی و نوشابه های

ترکیب کربن و اکسیژن

گازدار استفاده می شود.

مونوکسید کربن (CO): از سوختن ناقص کربن و ترکیبات آن به وجود

می آید. بی رنگ ، بی بو و بسیار سمی است احیاء کننده ، قابل انتقال

به رنگ آبی و به دی اکسید کربن تبدیل می شود.

کاربید آهن (Fe_3C)

کاربید ولفرام (Wc)

کاربید کلسیم (CaC_2)

ترکیب کربن با فلز: کاربید

کاربید سیلیسیم (SiC) سختی آن نزدیک به سختی الماس است و

برای سنگ سنباده استفاده می شود.

ترکیب کربن با هیدروژن = هیدروکربن: کلیه مواد سوختنی جامد، مایع یا گاز، روغن ها، گریس ها،

استیلن، نفت خام- متان، بوتان پروپان، بنزین و بنزن

۴-۳-۱- سیلیسیم (Si):

غیر فلز و به صورت خالص در طبیعت یافت نمی شود. در آلیاژ فولاد و چدن کاربرد دارد.

مهمترین ترکیب = SiO_2 دی اکسید سیلیسم = سیلیس، که اگر به صورت کریستال متبلور شده باشد =

کوارتز در ریخته گری از ماسه های سیلیس دار استفاده می شود.

۵-۳-۴- گوگرد (S):

زرد، جامد، شکننده، خالص، در کنار آتش نشانها یا چشمه های آب معدنی

گوگرد + اکسیژن ← شعله ای به رنگ آبی = دی اکسید گوگرد SiO_2 بوی زننده دارد برای ضد

عفونی و تهیه اسید سولفوریک ترکیب گوگرد با فلزات (بدون اکسیژن) سولفید نامیده می شود، سولفید

آهن (Fes) یا سولفید سرب (pbs)

از پودر گوگرد برای ولکانیزه کردن لاستیکها استفاده می شود، باعث افزایش مقاومت در مقابل

حرارت، عوامل جوی و مواد شیمیایی می شود.

۴-۱- خواص فیزیکی مواد:

خواص فیزیکی باعث تغییر در ساختمان شیمیایی اجسام نمی شود قابلیت هدایت حرارت،

الکتریسیته، جرم مخصوص و نقطه ذوب

۴-۱-۱- قابلیت هدایت حرارت:

قدرت هدایت حرارت واحد طول جسم بر واحد سطح مقطع آن گفته می شود. فلزات هادی هستند،

به ترتیب نقره، مس، آلومینیم.

۴-۱-۲- قابلیت هدایت الکتریسیته:

قدرت هدایت الکتریسیته واحد طول جسم بر واحد سطح مقطع آن گفته می شود. نقره، مس، آلومینیم

۳-۴-۱- جرم مخصوص:

جرم واحد حجم از هر جسم را جرم مخصوص آن جسم گویند. به نوع ماده و اندازه تراکم ذرات ماده بستگی دارد.

۴-۴-۱- نقطه ذوب:

درجه حرارتی که یک ماده در شرایط متعارفی از جامد به مایع تبدیل می‌شود، نقطه ذوب گفته می‌شود، نقطه ذوب مواد خالص مشخص است.

۵-۱- خواص مکانیکی مواد:

مقاومت فلزات در مقابل تأثیرات عوامل مکانیکی استحکام، سختی، الاستیسیته.

۱-۵-۱- استحکام: مقاومت در مقابل نیروی خارجی. به مقدار، نحوه تأثیر نیرو و نیروی جاذبه بین

مولکولی بستگی دارد.

۲-۵-۱- سختی: مقاومت در مقابل نفوذ جسم خارجی

۳-۵-۱- الاستیسیته: برگشت پذیری مواد پس از تغییر شکل ناشی از اعمال نیروی خارجی گفته می‌شود.

۶-۱- خواص تکنولوژی مواد:

۱-۶-۱- چکش خواری: قابلیت تغییر شکل مواد در اثر نیروی فشاری و ضربه. چدن قابلیت چکش

خواری ندارد.

۲-۶-۱- ریخته‌گیری: شکل پذیری اجسام در حالت مذاب برای اجسام جدار نازک، باید ماده دارای

قابلیت ریخته‌گری خوبی باشد. چدن، آلیاژ آلومینیم، آلیاژ مس، مواد مصنوعی به راحتی ریخته‌گری

می‌شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

۳-۶-۱- جوشکاری: موادی که بوسیله حرارت یا حرارت توأم با فشار بتوان آنها را به صورت مذاب

به یکدیگر وصل نموده فولادها، مواد مصنوعی و فلزات غیر آهنی.

۴-۶-۱- قابلیت براده برداری: اگر با سرعت زیاد و نیروی کم براده برداری شود و سطح آن پس از

براده برداری صاف باشد قابلیت براده برداری خوبی دارد.

۷-۱- خواص شیمیایی مواد:

مقاومت در مقابل خوردگی - قابلیت احتراق - مقاومت در مقابل اکسید شدن، سمی بودن

مقاومت یک فلز در مقابل عوامل خارجی مانند زنگ زدن و خوردگی بوسیله اسیدها را می توان

بوسیله آلیاژ کردن افزایش داد.

ساختمانی

ابزار سازی

فلزات آهنی
فولادها

فلزات
مواد ریختگی - چدن و فولاد ریختگی

فلزات غیر آهنی
فلزات سنگین، سرب و مس

فلزات سبک، آلومینیوم و منیزیم

مواد طبیعی
آسبست، چوب، چرم

غیر فلزات
مواد مصنوعی
مواد مصنوعی پلاستیک ها و ملامین ها

طبقه بندی مواد

غیر فلزات

فصل دوم

۲- فلزات آهنی

۲-۱- آهن، فولاد، چدن

۲-۱-۱- آهن (Fe)

حدود ۵ درصد از قشر جامد زمین را تشکیل می دهد و بعد از آلومینیم می باشد.

آهن بیشتر به صورت اکسید در طبیعت می باشد ولی به صورت کربنات، سیلیکات و سولفید آهن نیز

وجود دارد.

آهن خالص نرم است پس با غیرفلزات (کربن- گوگرد- فسفر- سیلیسم) و با فلزات (کرم- نیکل-

وانادیم و مولیبدن) به صورت آلیاژ استفاده می شود که فولاد و چدن نامیده می شود. ۲-۱-۲- فولاد و

چدن

اگر مقدار کربن از ۲/۰۶ درصد کمتر باشد فولاد گفته می شود و فولاد آلیاژی تا ۲/۲ درصد کربن

دارد.

اگر مقدار کربن در آهن بین ۲/۰۶ تا ۶/۶۷ درصد باشد چدن گفته شود.

اگر کربن زیاد شود نقطه ذوب کمتر و قابلیت ریخته گری کم و قابلیت آّبکاری و چکش خواری بهتر

می شود.

روش احیای غیرمستقیم	تهیه آهن خام
روش احیای مستقیم	

۱- تهیه سنگ آهن	۲-۲- تهیه آهن خام به روش احیای غیرمستقیم:
۲- آماده کردن سنگ آهن	
۳- احیاء و تصفیه به کمک کک و کلوخه و آهک	

۱- مهمترین سنگ های معدنی آهن:

۱- سنگ آهنی مغناطیسی (ماگنتیت) Fe_3O_4 که ۶۰ تا ۷۰ درصد آهن دارد.

۲- سنگ آهن قرمز (هماتیت) Fe_2O_3 که ۴۰ تا ۶۰ درصد آهن دارد.

۳- سنگ آهن قهوه‌ای (لیمونیت) $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ که ۳۰ تا ۵۰ درصد آهن دارد.

۴- سنگ آهن کربنات آهن (سیدریت) FeO_3 که ۳۰ تا ۴۰ درصد آهن دارد.

۲- آماده کردن سنگ آهن: ۱- غربال کردن ۲- خرد کردن ۳- تغلیظ و پر عیار کردن

<p>خاکه ها و پودر سنگ‌های مصرفی، مسیر گازهای گرم کوره را مسدود می‌کنند.</p> <p>قطعات بزرگ دیرتر ذوب شده و عمل تصفیه را به تأخیر می‌اندازند.</p> <p>مواد اضافی موجود در سنگ آهن، باعث کاهش مرغوبیت آهن خام می‌شوند.</p> <p>قطعات بزرگ هنگام پر کردن کوره باعث خرابی جدار داخل آن می‌شوند.</p>	دلایل
--	-------

۲-۲-۲- سوخت کوره بلند

سوخت کوره بلند کک میباشد. و دمای مورد نیاز جهت احتراق $1200-800^{\circ}C$ است.

برای کمک به جریان ذوب و جدا کردن ناخالص از آهک استفاده می‌شود.

گاز مصرفی جهت احتراق گاز کوره + هوا می‌باشد ولی برای ذوب و تصفیه از کک استفاده می‌شود.

کوره بلند ۴ واحد گرمکن دارد:

۱- منطقه خشک: قسمت بالا- دمای 300°C و رطوبت \uparrow

۲- منطقه احیاء گاز منوکسید کربن \uparrow

۳- منطقه کربنیزه شدن دما 1000°C و مواد به سمت پائین حرکت می کند.

۴- منطقه ذوب $1200-1400$

۲-۳- محصولات کوره بلند:

آهن خام

سنگ آهک

سرباره

سنگ آهن

کوره بلند

کک و کلوخه

گاز کوره بلند

هوای گرم

۱-۲-۳- آهن خام سفید به علت وجود منگنز، آهن با کربن به صورت

کاربید آهن (Fe_3C) تولید می شود و باعث می شود که رنگ مقطع آن

محصول اصلی کوره سفید بماند.

۲-۳-۲ آهن خام خاکستری: به علت وجود سیلیسیم باعث می شود که

بلند= آهن خام

کربن از کاربید آهن (Fe_3C) جدا شده و به صورت گرافیت مطبق ظاهر

شود و برای تهیه چدن استفاده می شود.

شش آهن خام خاکستری «ماسل» نام دارد.

۳-۲-۳ سرباره: سه برابر حجم آهن تولیدی است، برای تهیه آجرنسوز، سیمان، عایق های حرارتی،

کودشیمیایی و زیرسازی جاده.

۴-۳-۲- گاز کوره بلند: مخلوطی از دی اکسید کربن، منوکسید کربن، متان، هیدروژن و ازت می باشد، بعد از گرفتن غبار برای مصارف حرارتی گرم کن های کوره های بلند، کک سازی، توربین های گازی و دیگ بخار و منازل استفاده می شود.

آهن خام سفید و خاکستری مصرف صنعتی ندارد و باید آن را با چدن یا فولاد تبدیل کرد.

۴-۲- تولید آهن خام با روش احیای مستقیم:

در این روش از سوخت گازی یا کک استفاده می شود و آهن خام تولید دارای ۹۲ تا ۹۶ درصد آهن خالص می باشد و به آن آهن اسفنجی گویند و با استفاده از کوره الکتریکی آن را به فولاد تبدیل می کنند.

۵-۲- تولید چدن از آهن خام:

بوسیله کوره کوپل به دست می آید. بار ورودی این کوره ها ماسل + چدن قراضه + آهن قراضه می باشد و مقدار کربن چدن ۲ تا ۶/۶۷ درصد می باشد.

۱-۲-۵- چدن خاکستری با گرافیت مطبق:

در این چدن کربن به صورت لایه ای یا طبقه ای می باشد و این چدن ها دارای سیلیسیم و عناصر گرافیت زای بالاتری هستند و در عوض عناصر کاربیدزا ندارند یا کمتر دارند. کاربرد: لوله، یاتاقان،

پنجره کوره ها و رینگ پیستون

۲-۲-۵- چدن خاکستری با گرافیت کروی چدن داکتیل (GGG) کربن در آن به صورت کروی می

باشد و چدن نشکن نیز گفته می شود، در اثر اضافه کردن آلیاژ منیزیم یا آلیاژ سلیسیم، آهن، منیزیم به

چدن مذاب بدست می آید، قابلیت خم کاری، انبساط و استحکام آن ۳ تا ۵ برابر چدن خاکستری با

گرافیت مطبق می باشد.

کاربرد: میل لنگ، محفظه جعبه دنده‌ها، چرخ دنده‌ها، قرقره‌ها، ماشین‌آلات کشاورزی، پوسته پمپ‌ها

و توربین‌ها، سیلندر

۳-۵-۲- چدن سخت (GH):

در این چدن، کربن با آهن تشکیل کاربید آهن (Fe_3C) را می‌دهد و به چدن سفید نیز معروف است این چدن با سریع سرد کردن و کاهش سیلیسیم و افزایش منگنز بدست می‌آید. GH-۲۵ یعنی این چدن تا عمق ۲۵ میلیمتری سخت شده است.

به دلیل مقاومت در مقابل سایش برای چرخ واگنها، پیستونهای هیدرولیکی، نورد، نورد ماشین چاپ،

کاغذ سازی، لاستیک سازی و آسیابها

۴-۵-۲- تمپرگوس (چدن مالیبل):

در اثر انجام عملیات حرارتی روی چدن سخت یا چدن سفید بدست می‌آید و سخت و شکننده نمی‌باشد، به چدن چکش خوار نیز معروف است عمل حرارت دادن را تمپر گویند. کاربرد: کلید، اهرم،

سه راهی

۵-۵-۲- چدن مخصوص:

با آلیاژ کردن چدن با فلزات نیکل، کرم، مولیبدن و وانادیم بدست می‌آید و سخت و شکننده نمیباشد، به چدن چکش خوار نیز معروف است عمل حرارت دادن را تمپر گویند. کاربرد: کلید، اهرم

، سه راهی

۵-۵-۲- چدن مخصوص:

با آلیاژ کردن چدن با فلزات نیکل، کرم، مولیبدن و وانادیم بدست می‌آید.

استحکام زیاد دارد در مقابل عوامل شیمیایی و حرارت زیاد مداوم هستند.

۲-۶-۲- تولید فولاد از آهن خام:

برای تهیه فولاد از آهن خام باید میزان کربن را کاهش داد و دیگر عناصر موجود در آهن خام (گوگرد، فسفر، سیلیسیم و منگنز) را در حد مطلوب قرار داد.

روشهای تولید فولاد از آهن خام عبارتند از:

۲-۶-۱- روش توماس بسمر

۲-۶-۲- روش L-D

۲-۶-۳- روش زیمنس مارتین

۲-۶-۴- روش کوره قوس الکتریکی

۲-۶-۱- روش توماس بسمر:

مبدل توماس بسمر به شکل گلابی می باشد و به آن کنورتر نیز گفته می شود.

مبدل توماس جداره خارجی از فولاد و جداره داخلی از «دلمیت» است. (دلمیت - کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم) و چون پوشش آن خاصیت قلیایی دارد برای اکسید یا تازه کردن آهن های استفاده می شود که خاصیت قلیایی (فسفر، گوگرد زیاد، سیلیسیم کم) دارند.

مبدل بسمر: جداره خارجی از فولاد و جداره داخلی آن از آجر نسوز سیلیکات می باشد و برای اکسید یا تازه کردن آهن های استفاده می شود که خاصیت اسیدی (فسفر، گوگرد کم، سیلیسیم زیاد) دارند.

کنورتر به صورت عمودی بوده و هوا با فشار ۲ بار از پائین به سمت بالا دمیده می شود. برای جذب اکسیژن فسفر به آن آهک اضافه می کنند و به سرباره وارد می شود.

عبور هوا که حامل اکسیژن نیز می باشد باعث سوختن کربن، سیلیسیم و منگنز شده و به سطح سرباره می آیند. رسیدن هوا ۱۵ تا ۲۰ دقیقه ادامه دارد. و درجه حرارت آهن مذاب از ۱۳۰۰ درجه به ۱۶۰۰ درجه سانتی گراد افزایش می یابد.

از سرباره کنورتر توماس به دلیل داشتن فسفر زیاد برای تهیه کودشیمیائی استفاده می شود. فولاد تولیدی به فولاد توماس معروف است و ۰/۰۵ تا ۰/۵ درصد کربن دارد که قابلیت آهنگری و جوشکاری خوبی دارد و برای تهیه پروفیلها میله ها، ورقها، نبشیا و تیر آهنها استفاده می شود. عیب روش توماس بسمر این است که مقداری ازت موجود در هوا جذب فولاد شده و باعث می شود که قابلیت شکستگی فولادهای کم کربن در تغییر فرم در حالت سرد افزایش یابد. به همین خاطر بهتر است از روش L-P استفاده شود.

۲-۶-۲- روش L-D:

در این روش اکسیژن خالص با فشار ۴ تا ۱۲ بار از بالا به سطح مذاب دمیده می شود. محتویات کنورتر عبارتند از آهن خام مذاب، آهک و حدود ۳۰٪ آهن قراضه، وجود اکسیژن باعث می شود که درجه حرارت کنورتر به حدود ۲۰۰۰C برسد و به دلیل درجه حرارت بالا و جلوگیری از سوختن مذاب از آهن قراضه استفاده می شود. عمل تازه کردن یا اکسید کردن بین ۲۰ تا ۴۵ دقیقه انجام می گیرد؛ برای تهیه هر تن فولاد ۸۵ متر مکعب اکسیژن نیاز می باشد، فولاد این روش مرغوب تر و بدون ازت می باشد.

۳-۶-۲- روش زیمنس مارتین:

محتویات کوره عبارتند از: آهن خام سفید مذاب یا جامد، سنگ آهک، آهن قراضه و آهک. برای تهیه حرارت از گاز و هوای گرم که از گرم کن ها عبور می کنند استفاده می شود. وقتی که یک سری از

کوره‌ها بوسیله هوا و سوخت حرارت می‌دهند، سری دیگر توسط دود خروجی گرم می‌شوند. درجه حرارت تا 2000°C بالا می‌رود. عمل تازه کردن در حدود ۶ تا ۱۰ ساعت به طول می‌انجامد. پوشش داخل آن می‌تواند اسیدی یا قلیایی باشد. فولاد تولیدی را فولاد زیمنس-مارتین (SM) گویند. که می‌تواند آلیاژی یا غیر آلیاژی باشد. با ذوب نمودن عناصری مانند کرم، نیکل، وانادیم در کوره زیمنس مارتین فولاد آلیاژی به دست می‌آید که محکم‌تر و مقاوم به خوردگی می‌باشد. فولاد غیر آلیاژی این روش دارای قابلیت چکش خواری و جوشکاری است و اگر مقدار کربن آن از ۰/۵ درصد بیشتر باشد قابلیت آبکاری و بهسازی دارد.

۴-۶-۲- کوره قوس الکتریکی:

معمولاً با برق سه فاز کاری می‌کند و سه الکتروود گرافیتی دارد. درجه حرارت آن تا 3500°C می‌باشد بار این کوره فولادهای تازه شده کوره‌های توماس-بسمر، L-D و زیمنس مارتین می‌باشد. برای جذب ناخالص از آهک استفاده می‌شود و به دلیل حرارت زیاد فلزاتی مانند و لفرام، تانتال و مولیبدن را در کوره ذوب و با فولاد آلیاژی می‌کنند و فولاد مرغوب یا فولاد نجیب بدست می‌آید که دارای استحکام بالا و مقاوم در مقابل خوردگی و حرارتی می‌باشد، برای فولاد فتر نیز استفاده می‌شود.

فولادهای ابزار سازی آلیاژی از این روش تولید می‌شوند. (جدول ۲-۲- صفحه ۳۶ کتاب مطالعه

شود)

۷-۲- فرم دادن فولادها و چدن ها

۱-۷-۲- فرم دادن چدن‌ها:

فرم دادن بوسیله ریخته‌گری در قالبهای ماسه‌ای انجام می‌شود. برای قطعات کوچک داخل درجه و

برای قطعات بزرگ از زمین استفاده می‌شود. اندازه مدل بایستی در چدن خاکستری ۱٪ بزرگتر از

قطعه سرد شده باشد. برای ایجاد فضای خالی از ماهیچه استفاده می شود. اندازه مدل بایستی در چدن خاکستری ۱٪ بزرگتر از قطعه سرد شده باشد. برای ایجاد فضای خالی از ماهیچه استفاده می شود که ماهیچه از ماسه ماهیچه ای ساخته می شود.

۲-۷-۲- فرم دادن فولادها:

اگر فولاد را ریخته گری کنند، فولاد ریخته گفته می شود، و اگر بوسیله نورد کاری فرم دهند نیمه ساخته نامیده می شود.

۱- فولاد ریختگی (GS): قطعاتی که فرم پیچیده دارند و نیروی زیادی تحمل می کنند و به خاطر آنکه نقطه ذوب فولاد بین ۱۳۰۰ تا ۱۴۰۰°C است باید از ماسه دیرگداز استفاده شده و مدل ۲ درصد بزرگتر از قطعه واقعی باشد. برای تهیه قطعات مانند اسکلت توربین ها، چرخ توربین های آبی بدنه پرسها، سندان، چرخ دنده و اهرمها استفاده می شود.

۲- فولادهای نیمه ساخته:

پروفیلها، ورقها، میلها، نشی ها و شمش ها را نیمه ساخته گویند. که بوسیله نورد پرسی، کشیدن و آهنگری تولید می شوند. که ابتدا باید فولاد مذاب را به صورت بلوک درآورد.

الف) تهیه بلوک در قالب: ابتدا فولاد مذاب را داخل پاتیل و سپس داخل

کوکیل می ریزند.

ب) تهیه بلوک با روش ریخته گیری مداوم:

مذاب از بالا داخل تقسیم کننده و سپس به

منجمد کننده از جنس مس که با آب خنک

می شود می رسد سپس بوسیله نوردهای مختلف

بلوک را صاف و در انتها برش می دهند. در

ذوب آهن اصفهان از این روش استفاده می شود.

۹۷ درصد محصولات فولادی را نیمه ساخته ها تشکیل می دهند.

تهیه نیمه ساخته ها:

۱- نورد کاری :

تغییر شکل بلوک فولادی در اثر عبور از بین دو استوانه یا نوردگردان را نورد کاری گویند که باعث

افزایش استحکام فلزی می شود. نورد کاری را به صورت سرد یا گرم ۸۰۰ تا ۱۲۵۰°C می باشد و

نوردها معمولاً دارای دو، سه ، یا چهار استوانه می باشند.

نورد میله، تسمه، شمش فرم دار: فرم ایجاد شده به فرم نورد بستگی دارد و مفتول تا

قطر ۵ میلیمتر تولید می شود.

ظرفیت: ضخامت کمتر از ۳

نورد کاری

متوسط: ضخامت ۳ تا ۴/۷۵

ورق:

خشن: بیشتر از ۴/۷۵

انواع نورد کاری

نوردکاری پروفیل از نوار ورق: این پروفیل ها در اسکلت های فلزی استفاده می شود.

درز دار: از ورق تهیه و درز آن جوشکاری می شود. کشیدن

نورد کاری عرض ورق = قطر متوسط لوله

بدون درز: از بلوکهای گداخته تولید شده و بدون درز یا مانسمان لوله

گفته می شود و فشار زیادی را تحمل می کند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

پرس کردن (اکستروژن):

در تهیه پروفیل‌های غیر آهن کاربرد دارد. برای شمشهایی که فرم پیچیده دارند.

۱- ماتریس به فرم مقطع شمش

۲- اعمال بلوک استوانه‌ای گداخته 125°C هم قطر سوراخ و آغشته نمودن به پودر شیشه

۳- اعمال فشار به بلوک گداخته شده

استفاده از پودر شیشه یا صفحه شیشه‌ای باعث کم کردن اصطکاک می‌شود.

فصل سوم

فلزات غیر آهنی

جرم مخصوص بیشتر از $5 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ باشد = فلز سنگین مس، روی قلع، سرب،

نیکل، کرم، ولفرام

فلزات غیر آهنی:

جرم مخصوص کمتر از $5 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ باشد = فلز سبک آلومینیم، منیزیم، بریلیم و

تیتانیم

در اثر آلیاژ کردن فلزات غیر آهنی، سختی و استحکام افزایش یافته، رنگ آنها عوض ولی دوام

خوردگی کاهش می یابد.

هر چه درجه خلوص فلزی بیشتر باشد نقطه ذوب و قابلیت هدایت الکتریکی آن افزایش می یابد.

۳-۱- فلزات غیر آهنی سنگین:

۳-۱-۱- مس (CU) :

خواص:

۱- جرم مخصوص $8.9 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ و نقطه ذوب 1083°C

۲- رنگ قرمز و قابلیت هدایت الکتریکی و حرارتی خوبی دارد.

۳- در مقابل خوردگی و حرارت مقاوم است.

۴- در مجاورت هوا با اسید کربنیک قشر نازک سبز رنگ به نام زنگار یا کربنات مس تشکیل می دهد و این قشر از بقیه فلز محافظت می کند.

۵- تأثیر سرکه یا اسید استیک بر مس قشر سبز رنگی به نام استات مس بدست می آید که سمی است و به همین دلیل ظروف غذایی را به قلع اندود می کنند.
کاربرد:

۱- سیم ۲- شمش ۳- هویه لحیم کاری ۴- کوپل های حرارتی و برودتی ۵- پوشش بامها، قطعات تزئینی و آلیاژهای مس (برنج برنز، مفرغ)
۲-۱-۳- روی (Zn):

خواص:

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ۷/۱ و نقطه ذوب 419°C

۲- رنگ خاکستری روشن، شکننده، و مقطع شکست آن درشت دانه است.

۳- از بین فلزات بیشترین انبساط حرارتی را دارد.

۴- در مقابل خوردگی و در مجاورت هوا مقاوم است ولی در مقابل اسید و نمک مقاومت کمی دارد.

۵- به صورت خالص یافت نشده و به صورت ترکیبی گوگرد و اسید کربنیک می باشد؟

۶- برای سوهانکاری از سوهان یک آجه استفاده شود.

۷- در اثر آلیاژ شدن با آلومینیم، استحکام آن زیاد می شود.

۸- در اثر آلیاژ شدن با آلومینیم، استحکام آن زیاد می شود.

۹- با مس سخت می شود

۱۰- سرب، بیسموت و تالیوم خواص براده برداری آن را بهتر می کنند.

کاربرد:

- روکش گالوانیزه ورقهای فولادی (ضد زنگ کردن) ۲- ورق مقتول، لوله ۳- تهیه آلیاژ ۴- لحیم

کاری سخت ۵- ناودانها، سطلها و پوشش بامها

۳-۱-۳- قلع (sn):

خواص:

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ۷/۳ و نقطه ذوب 232°C و قابلیت هدایت حرارت و الکتریسیته کمی

دارد.

۲- رنگ سفید مایل به آبی و از روی و نقره سفید تر است و سمی نمی باشد.

۳- در مقابل اسیدهای آلی و مواد غذایی مقاومت زیادی دارد و به همین خاطر به عنوان پوشش

محافظ حلبیها و قوطیهای کنسرو استفاده می شود.

۴- در درجه حرارت 18°C - پیوند مولکولی خود را از دست می دهد.

۵- در خمکاری صدایی تولید می کند که فریاد قلع نامیده می شود که در اثر اصطکاک کریستالهای

قلع می باشد.

کاربرد:

۱- پوشش فلزات ۲- تولید ورقهای نازک از ۰/۰۰۰۸ تا ۰/۲ میلیمتر ۳- ظروف مواد غذایی و

کمپوت ۴- لحیم کاری و تولید آلیاژ

۴-۱-۳- سرب (pb) :

خواص:

- ۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ۱۱/۳ و نقطه ذوب $^{\circ}\text{C}$ ۳۲۷
- ۲- رنگ خاکستری مایل به آبی و مقطع شکست آن سفید نقره‌ای و شفاف است.
- ۳- در مقابل خوردگی و اسیدها مقاوم است.
- ۴- قابلیت چکش خواری و خم کاری دارد ولی بسیار سمی است.
- ۵- عبور اشعه رونتگن (اشعه X) و تشعشعات مواد رادیو اکتیو را به شدت کند می کند.

کاربرد:

- ۱- پوشش ورقهای فولادی و مخازن مقاوم به اسید
- ۲- صفحات باتریها
- ۳- پوشش محافظ کابلها، حمام آبکاری، تهیه لوله، آب بندی لوله‌های فاضلاب، تهیه لب گیره‌ها، پوشش پشت بام
- ۴- تولید رنگهای سربی و ضد زنگ
- ۵- تولید شیشه‌های کریستالی و عدسیهای دوربین

۶- نیکل (Ni):

خواص:

- ۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ۸/۹ و نقطه ذوب $^{\circ}\text{C}$ ۱۴۵۵

۲- رنگ سفید نقره‌ای، شکننده، با قابلیت پوشش بالا

۳- در مقابل خوردگی، حرارت و ضربه مقاوم بوده و بوسیله آهن ربا جذب می شود.

کاربرد:

آبکاری فلزات، تولید فولادهای آلیاژی، صنایع شیمیایی

۶-۱-۳- کرم (cr):

خواص:

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ۷/۲ و نقطه ذوب 1903°C

۲- رنگ خاکستری متمایل به سفید با مقطع شکست نقره‌ای براق

۳- سخت و شکننده و مقاوم در برابر خوردگی که به عنوان پوشش محافظ فلزات استفاده می شود.

کاربرد:

۱- پوشش محافظ فلزات، ۲- آبکاری سخت فولاد که باعث می شود مقاومت به سائیدگی و

خوردگی افزایش یابد ۳- سخت نمودن ابزارها، گژن پین‌ها و قالبهای پرسى ۴- تولید فولادهای

آلیاژی

۷-۱-۳- ولفرام (تنگستن) (W):

خواص:

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ۱۹ و نقطه ذوب 3370°C و بیشترین نقطه ذوب را بین فلزات داراست.

۲- رنگ خاکستری متمایل به سفید که تنگستن نیز گفته می شود.

کاربرد:

فلامان لامپ‌ها، الکتروود جوشکاری آرگون، فولاد ساختمانی، ابزار سازی آلیاژی، تولید فولاد مقاوم

در مقابل حرارت و قابلیت برشی خوب

۳-۱-۸- مولیبدن (MO):

خواص:

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $10/3$ و نقطه ذوب 2600°C

۲- رنگ سفید نقره‌ای و خاصیت مغناطیسی ندارد

کاربرد:

تهیه فولادهای نجیب آلیاژی و الکتروود لامپ اشعه X

۳-۱-۹- وانادیم (V):

خواص:

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $5/7$ و نقطه ذوب 1715°C

۲- رنگ خاکستری مایل به سفید و خاصیت مغناطیسی ندارد

۳- بسیار سخت و شکننده است

۴- وجود مقدار کمی وانادیم در فولاد، استحکام کششی و سماجت را زیادی می‌کند.

۵- در فولاد فنر و فولاد ابزار سازی پرآلیاژ مقدار وانادیم به بیش از $0/2$ درصد می‌رسد.

۶- به صورت خالص وجود نداشته و ترکیب با آهن می‌باشد که فرو وانادیم گفته می‌شود.

۳-۱-۱- کبالت (CO):

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $8/6$ و نقطه ذوب 1490°C

۲- سفید مایل به قرمز تا سفید مایل به آبی تغییر کرده و بسیار سمج است

۳- خصوصیات مشابه نیکل دارد

کاربرد:

۱- تولید آهن ربای دائمی

۲- فولادهای ابزارسازی تند بر را سخت می کند.

۱۱-۱-۳- منگنز (Mn):

خواص:

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $\frac{7}{4}$ و نقطه ذوب 1250°C

۲- رنگ سفید مایل به خاکستری و بسیار سخت و شکننده

کاربرد: در آلیاژ نمودن فولاد مس، فلزات سبک استفاده می شود

۱۲-۱-۳- جیوه (Hg):

خواص:

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $\frac{13}{5}$ و نقطه ذوب -39°C

۲- رنگ نقره‌ای براق و در دمای محیط مایع می باشد.

۳- نقطه تبخیر آن 357°C بوده و بخار آن بسیار سمی است

کاربرد: به دلیل انبساط حرارتی زیاد در دماسنجها استفاده می شود. کید جیوه‌ای، لامپ جیوه‌ای

۱۳-۱-۳- نقره (Ag)

خواص:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooch.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ۱۰/۵ و نقطه ذوب 960°C

۲- رنگ سفید، نرم و فوق العاده انعطاف پذیر می باشد.

۳- بیشترین قابلیت هدایت الکتریکی و حرارتی در بین فلزات را داراست.
کاربرد:

۱- هادیهای الکتریکی، ارتباطات، عکاسی، منعکس کنندهها

۲- مس و نقره با ۵ تا ۱۰ درصد مس در سکه زنی کاربرد دارد.

۳- آلیاژ نقره با تنگستن، مولیبدن، گرافیت، نیکل، و کادمیم در کنتاکتور الکتریکی کاربرد دارد.

۴- آلیاژ نقره با جیوه، قلع، مس و روی به صورت ملغمه های دندان سازی استفاده می شود.

۵- ۱۴-۱-۳- پلاتین (pt):

۱- جرم مخصوص $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ۲۱/۵ و نقطه ذوب 1770°C داراست

۲- کمترین مقاومت الکتریکی را دارد و سنگین می باشد.

۳- در دمای بالا اکسید نشده و در مقابل اسیدها مقاوم است

کاربرد:

وسایل آزمایشگاهی شیمی، سیستم ترموکوپل، پوشش در اکستروژن الیاف شیشه مذاب، جعبه اشعه

X و وسایل کنترل رطوبت

۲-۳- فلزات غیر آهنی سبک:

این فلزات جرم مخصوص تا $\frac{kg}{dm^3}$ ۵ را دارا می باشند و دارای استحکام کمی بوده که با آلیاژ نمودن

استحکام آنها را زیاد می کنند و برای وسایل حمل و نقل زمینی، دریایی و فضایی و ساختمانهای فلزی و لوازم خانگی کاربرد دارد.

۱-۲-۳- آلومینیم (AL):

۱- جرم مخصوص $\frac{kg}{dm^3}$ ۲/۷ و نقطه ذوب $^{\circ}C$ ۶۵۸ می باشد

۲- رنگ سفید نقره ای دارد و در مقابل هوا به راحتی اکسید می شود که این اکسید بقیه فلز را در مقابل خوردگی و تأثیرات خوبی حفظ می کند.

۳- هدایت الکتریکی آن ۶۵٪ مس بوده و هدایت حرارتی زیادی دارد.

۴- قابلیت جوشکاری، لحیمکاری، فرم کاری و براده برداری دارد.

۵- قابلیت آلیاژ شدن داشته و اگر با مس، منگنز، منیزیم آلیاژ شود سختی و استحکام آن زیاد می شود.

کاربرد:

۱- تهیه ورقهای بسیار نازک یا فویل آلومینیم با نورد کاری

۲- شمش، لوله و مفتول با پرس یا کشیدن---بیشتر با پرس کردن

۳- رفلکتورها یا منعکس کننده ها

۴- صنایع خودروسازی، کشتی و هواپیما ۵- صنایع شیمیایی و غذایی ۶- صنایع الکتریکی ۷-

صنایع بسته بندی ۸- پوشش بامها و تزئینات ۹- ظروف آشپزخانه

۲-۲-۳- منیزیم (Mg):

۱- جرم مخصوص $\frac{1}{74} \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ و نقطه ذوب 650°C و منبع اصلی آن آب دریا می باشد

۲- رنگ سفید نقره ای، نرم و سبکترین فلز است

۳- استحکام کم و در مقابل اکسید شدن و خوردگی مقاوم نیست

۴- به صورت پودر، براده یا مذاب به راحتی می سوزد و در هنگام ریخته گری باید تماس آن با

اکسیژن قطع شود

کاربرد:

۱- جذب کننده گوگرد و اکسیژن در ریخته گری ۲- تبدیل کربن به گرافیت کروی در چدن ۳-

وسایل آتش بازی ۴- فلاش عکاسی ۵- آلیاژ نمودن آلومینیم و مس

۳-۲-۳- بریلیم (Be):

۱- جرم مخصوص $\frac{1}{9} \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ و نقطه ذوب 1280°C دارد.

۲- رنگ سفید نقره ای دارد و سخت شکننده است

کاربرد: ۱- آلیاژ مس ۲- شمع هواپیما ۳- بوته ذوب ۴- پوشش منعکس کننده آینه های خورشیدی

۵- مخروط دماغه موشکها

۴-۲-۳- تیتانیوم (Ti):

۱- جرم مخصوص $\frac{4}{5} \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ و نقطه ذوب 1670°C

۲- نقره ای مایل به خاکستری

۳- سبک و مقاوم به خوردگی و سایش و استحکام بالا دارد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooen.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

کاربرد : وسایل هواپیما، سفینه های فضایی، لوازم نظامی و جراحی - آلیاژهای تیتانیوم دار ماده اصلی

ساخت هواپیمای مافوق صوت است.

www.kandooen.com
www.kandooen.com
www.kandooen.com

فصل چهارم

«خوردگیها و روشهای جلوگیری از آن»

تخریبی که در سطح فلزات و غیر فلزات به وجود می آید و دلیل آن هم تأثیر عوامل شیمیایی و الکترو شیمیایی است را خوردگی می نامند این خوردگی به عواملی چون محیط، درجه خلوص، ساختمان ملکولی نوع تراش سطح بستگی دارد.

۱-۴- انواع خوردگی فلزات:

۱-۱-۴- خوردگی شیمیایی

در اثر فعل و انفعالات ناشی از وجود اکسیژن، رطوبت هوا، اسیدها، بازها، محلول نمکها، گازها و بخارات که روی سطح فلز بوجود می آید قشر اکسیدی تولید می گردد. حال اگر این قشر اکسیدی متراکم و محکم و غیر قابل نفوذ شود. می تواند به صورت یک قشر محافظ عمل کند و از خوردگی بقیه فلز جلوگیری کند مثلاً قشر اکسیدی مس، آلومینیوم و فولاد ضد زنگ. در مقابل اگر این قشر اکسیدی متخلخل و قابل نفوذ باشد بقیه فلز هم دچار خوردگی می شود مانند: فولاد فلزاتی که در مقابل عوامل شیمیایی و الکتروشیمیایی مقاوم هستند را فلزات نجیب می نامند از مقاومترین فلزات پلاتین طلا و نقره را می توان نام برد.

بعضی عوامل باعث افزایش درجه خوردگی می شود از جمله این عوامل افزایش درجه حرارت و فشار می باشد.

۲-۱-۴- خوردگیهای الکتروشیمیایی:

وجود دو فلز غیرمتجانس در یک مایع محرکه (الکترولیت) مثلاً اسید کربونیک H_2CO_3 (همان آب باران + دی اکسید کربن) یا اسید سولفوریک H_2SO_4 باعث ایجاد خوردگی در سطح فلز می شود. مایع محرک می تواند محلول اسیدی یا بازی و یا نمک باشد در این حالت تشکیل یک پیل الکتریکی می دهند که الکترونها باعث ایجاد خوردگی فلز در قطب منفی می شود. این نوع خوردگی معروف به الکتروشیمیایی است.

در صورتی که دو فلز غیر متجانس بدون عایق با یک الکترولیت تماس پیدا کنند نیز خوردگی تماسی بوجود می آید بنابراین برای جلوگیری از این نوع خوردگی باید فلزات غیر متجانس را با وسائلی همچون مقوا، لاک، رنگ، کتان و غیره از هم دور نگه داریم و یا در انبار با فاصله از آنها نگهداری کنیم.

۲-۴- مقاومت مواد فلزی در مقابل خوردگی:

فولادهای غیر آلیاژی، در مقابل خوردگی مقاومت پائینی دارند
فولادهای آلیاژی نسبت به فولادهای غیرآلیاژی مقاومتر هستند.

۲-۲-۴- فولادهای ضد زنگ، در مقابل خوردگی مقاومت دارند.

هر قدر کریستالهای سازنده فلز مشابه یکدیگر باشند و یا در جدول اختلاف سطح آنها کمتر باشد مقاومت فلز در مقابل خوردگی افزایش می یابد.

۳-۲-۴- چدن، به دلیل وجود کربن آزاد به صورت گرافیت خوردگی زیاد دارد. این کربن آزاد اگر با سایر کریستالهای موجود در چدن در یک مایع محرک قرار گیرند ولتاژ زیادی تولید می شود سطح چدنهای ریخته گری شده مقاومتر از سطح چدن براده برداری شده است.

۴-۲-۴- مس: در مقابل خوردگی بسیار مقاوم است. در مجاورت هوا قشر نازکی از اکسید و کربنات

مس تشکیل می شود که زنگار گفته می شود و نوعی محافظ برای فلزات دیگر می باشد.

۴-۲-۵- آلیاژهای مس و روی (برنج)، مقاومت کمتری نسبت به مس خالص دارند در مقابل خوردگی.

۴-۲-۶- آلومینیوم خالص، سطح آلومینیوم در مجاورت هوا با اکسیژن ترکیب شده و قشری از اکسید آلومینیوم را به وجود می آورد که از تغییر فلزات محافظت می کنند.

۴-۲-۷- آلیاژهای آلومینیوم، اگر مس نیز داشته باشد مقاوم آن نسبت به خوردگی پائین می آید مانند (Alcu mg) ولی در صورتی که مس در آن نباشد مقاوم آن در مقابل خوردگی بیشتر می شود.

(Almgsi)

سطوح صاف در مقابل خوردگی قویتر هستند.

۴-۳- محافظت فلزات در مقابل خوردگی:

برای جلوگیری از خوردگی فلزات از دو روش روکشهای غیرفلزی و روکشهای فلزی استفاده می کنند. در حقیقت در این روش از تماس فلز با مواد خورنده جلوگیری می شود.

۴-۳-۱- روکشهای غیرفلزی:

مواد محافظ روغنی، وسایل اندازه گیری سطوح اصطکاکی و پیچها و پینها که باید سطوح براقی داشته باشند، اگر محافظت در مقابل اکسید شدن در زمان کم مد نظر باشد می توان از مواد روغنی

استفاده کرد. این مواد روغنی نباید اسیدی در خود داشته باشند از این رو از روغنهای گریسههای معدنی، موم و یا بی تومنها (نوعی قیر) استفاده می شود.

رنگ کاری از رنگهای روغنی، رنگهای لاک و رنگهای صمغی مصنوعی جهت پوشش فلزات استفاده می شود. وظیفه آن حفاظت از سطح فلز در مقابل تأثیرات شیمیایی و الکترو شیمیایی می باشد. در صورت استفاده از رنگهای روغنی، این رنگها لایه ای را تشکیل می دهند که از رنگ زدگی جلوگیری می کند. به همین دلیل از محلول سرنج Pb_3O_4 در روغن کتان استفاده می شود.

روکشهای پلاستیکی: در مقابل خوردگی محافظت نموده و عایق الکتریسیته نیز هستند و قشر ضخیم تری نسبت به رنگ بوجود می آورند. برای جلوگیری از خوردگی ورقها، لوله ها و مخازن از پوشش قیر نیز استفاده می شود. برای انتقال روکش پلاستیکی به فلز از روشهای ریختن روی کار، پاشیدن شعله ای و روش الکترواستاتیکی استفاده می شود. ریختن روی کار، پودر بسیار نرمی از مواد مصنوعی به همراه ازت یا هوای فشرده داخل مخزنی جریان دارد و سپس قطعه کار که به اندازه $250^{\circ}C$ تا $350^{\circ}C$ گرم شده است را داخل مخزن نموده و سپس سرد می کنند در این صورت قشر نازکی از ماده مصنوعی روی فلز قرار می گیرد.

پاشیدن شعله ای: سطح قطعه کار را از چربی تمیز کرده و کمی خشن می کنند آنگاه به وسیله پیستوله مخصوص پودر مواد مصنوعی پاشیده می شود. سپس به وسیله شعله گرم می کنند در این حالت قشری به قابلیت ۰/۵ تا ۱ میلیمتری روی کار به وجود می آید. ماده مصنوعی باید کاملیت پودر شدن را داشته باشد و بعد از ذوب شدن رقیق گردد. از این رو باید از موادی همچون پلی اتیلن ها پلی اسیدها، اکریل گلاس، پلی تترافلوراتیلن استفاده کرد تا خصوصیات بالا روش دیگری برای روکش نمودن فلزات: ورقهای نازکی از مواد مصنوعی مانند: پل وینیل کلراید (PVC) و پلی اسید به کمک غلطک زدن می باشد لعاب دادن: ماده لعاب از پودر شیشه می باشد که ترکیبی از کواتر فلدسپات و خاک رس می باشد در حالیکه از مواد رنگی نیز می توان استفاده کرد. در این حالت با پاشیدن بر روی

سطح قطعه یا غوطه ور کردن قطعه داخل ماده لعاب و حرارت دادن از 600 تا 1000 درجه سانتیگراد

قشر شفاف و سختی بوجود می آید که در مقابل حرارت و عوامل شیمیایی مقاوم بوده ولی شکننده

است که در وسایل خانگی و وسایل شیمیایی فولادی استفاده می شود.

هر چه ماده لعاب رقیق تر باشد سطح لعاب خورده بهتری بدست می آید.

۵- روکش کردن فولاد با روش شیمیایی: دو روش مهم که در این راه استفاده می شود: سیاه کردن و

فسفاته کردن می باشد.

سیاه کردن: ابتدا سطح را به روغن کتان آغشته کرده سپس حرارت می دهند یا سطح مقطع را به روغن

معدنی که با ۳٪ تا ۵ موم ترکیب شده آغشته می کنند و سپس تا 90°C حرارت می دهند که در این

حالت لایه نازک سیاه رنگی به وجود می آید که در مقابل خوردگی مقاومت می کند ولی دوام زیادی

ندارد.

فسفاته کردن: سطح قطعه را از رنگ و چربی تمیز نموده و سپس با محلول آب + فسفات منگنز و یا

آب + فسفات روی به مدت ۶۰ تا ۳۰ دقیقه شستشو می دهند. در این حالت قشر محافظ متخلخلی

به وجود می آید. که قدرت جذب رنگ را زیاد نموده و خطر زنگ زدن زیر لایه رنگ را کاهش می

دهد.

البته باید قشر فسفات بین ۰/۲ تا ۲۰ میکرون باشد.

۶- روکش کردن فلزات سبک با روش شیمیایی: برای آلومینیوم و آلیاژ آلومینیوم استفاده می شود.

قطعه مورد نظر را به قطب مثبت (آند) و یک صفحه سربی را به قطب منفی (کاتد) وصل نموده و هر

دو را در محلول اسید سولفوریک قرار می دهند. قطعات را به برق مستقیم وصل نموده، در اثر عبور

جریان برق در اطراف آن اکسیژن جمع می شود و با سطح آلومینیوم قشر اکسید شده ای به نام الکسال

گویند و این روش های را الکسیر کردن گویند. اکسید کردن آند یک نیز می گویند. ضخامت قشر

اکسید شده به اندازه ۵ تا ۲۰ میکرون و حدود $\frac{2}{3}$ آن داخل قطعه می باشد. این قشر سخت بوده و در

مقابل تأثیرات شیمیایی مقاوم بوده و جریان برق را از خود عبور نمی دهند. مقاومت این قشر با چربی پارافین افزایش می یابد و قابلیت جذب رنگ آن خوب است.

۷- ۲-۳-۴- روکش های فلزی: در این حالت باید از فلزی به عنوان روکش استفاده شود که در اثر

آسیب و یا ایجاد زدگی که روکش فلزی و تشکیل پیل در مجاورت رطوبت یا الکترولیت خوردگی

در فلز اصلی بوجود نیامده و در روکش خوردگی ایجاد می شود. بدین منظور باید از فلزی به عنوان

روکش استفاده کرد که در رده پائین نسبت به فلز اصلی قرار گرفته باشد. به طور مثال: فولاد بانیکل

روکش می شود در مجاورت عوامل موثر در خوردگی این فولاد است که خورده می شود و نیکل

سالم می ماند اما اگر مواد را با روی روکش کنیم روی خورده شده فولاد سالم می ماند حالا اگر نیاز

شدید بود که فولاد حتماً با نیکل روکش شود، ابتدا باید فولاد را با مس و سپس با نیکل روکش کنیم.

روشهای روکش فلزی عبارتند از:

غوطه ور کردن در فلز مذاب فلز مورد نظر را به وسیله اسید تمیز نموده و قطعه را در فلز مذاب روی،

سرب یا قلع وارد می کنیم.

گالوانیزه کردن: قطعه مورد نظر را پس از تمیز کردن به قطب مثبت و فلز روکش را، به قطب منفی

وصل می کنیم هر دو فلز را درون محلول نمک فلز روکش قرار می دهیم. اگر روکش نیکل باشد بعد

از پایان کار قطبها آب نیکل داده شده است. به جای نیکل می توان از فلزاتی همچون کرم، کادمیم،

روی، نقره، طلا به عنوان روکش استفاده کرد. این عمل یعنی این نوع روکش فلزی را گالوانیزاسیون

می نامند.

پاشیدن فلز مذاب به کمک پیستوله: در این روش پودر یا مفتول فلز روکش وارد پیستوله شده و به وسیله حرارت ناشی از گاز یا قوس الکتریکی ذوب شده و سپس به وسیله هوای فشرده به سطح قطعه پاشیده می شود. در این روش از فلزت روی، آلومینیوم و فولاد آلیاژی به عنوان روکش استفاده می شود. از این روش هم به عنوان محافظ در مقابل خوردگی و هم در تعمیرات استفاده می شود.

آلیاژ کردن سطحی: در این روش در اثر برخورد سطحی مولکولهایی بنا شده که باعث ایجاد اختلاط ذرات در محل برخورد می شوند برای گرمه کردن قطعه در مجاورت نمک گرم یا کلرید کرم تا 1000°C حرارت داده می شود. تا نمک تبخیر شود در این حالت انتقال حرارت مولکولهای بخار کرم به سطح قطعه کار باعث ایجاد یک قشر نازک آلیاژی شده که در مقابل خوردگی مقاوم است.

این روش برای فولادهای کم کربن که تیتان نیز دارند مناسب است و از محاسن این روش این است که قشر محافظ مانند روش گالوانیزاسیون متورق نمی شود و از نظر مقاومت در مقابل خوردگی با فولاد آلیاژی کرم دار برابری می کند.

صفحه کشی: در این روش می توان نیمه ساخته های فلزات سنگین و سبک را به وسیله اکسیژن یک صفحه محافظ در مقابل خوردگی به کمک نورد روکش کرد مواد روکش عبارتند از: مس، برنج، نیکل، آلومینیوم.

فصل پنجم

مواد غیر فلزی

۱-۵- سوخت‌ها

سوختها معمولاً از کربن خالص و یا ترکیب کربن با اکسیژن، هیدرون، ازت و گوگرد بوجود می‌آیند. ارزش حرارتی سوخت یعنی، مقدار حرارت تولید شده از سوختن یک کیلوگرم سوخت جامد یا مایع و یا یک متر مکعب گاز در شرایط متعارفی که انرژی نهان سوخت نیز گفته می‌شود.

در سوخت‌های جامد بیشترین ارزش حرارتی مربوط به زغال سنگ قهوه‌ای $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۳۳۳۳۰ و کمترین

مربوط به چوب با $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۱۴۸۶۰ است

در سوخت‌های مایع بیشترین ارزش حرارتی مربوط به بنزین قهوه‌ای $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۴۳۱۲۰ و کمترین مربوط

به مافرمولت $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۳۹۹۸۰ است.

در سوخت‌های گاز بیشترین ارزش حرارتی مربوط به بوتان $\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}$ ۱۲۲۸۰۰ و کمترین مربوط به گاز

شهری $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۱۸۰۰۰ است.

۱-۱-۵- سوخت‌های جامد:

زغال: از درختان بدست آمده و به صورت زغال چوب، تورب یا زغال نارس: زغال قهوه‌ای می‌باشد.

زغال چوب: از حرارت دادن شاخه‌های درختان در کوره مخصوص به طوری که با هوا ارتباط ندارد

و بدست می‌آید. وزن زغال $\frac{1}{4}$ وزن چوب و حجم زغال تولیدی نیز از حجم چوب استفاده شده کمتر می‌باشد.

نقطه اشتغال و مرغوبیت زغال به درجه حرارتی که زغال در آن دما تولید شده است بستگی دارد و هر چه دما بیشتر باشد بهتر است.

زغال رطوبت و گاز را جذب می‌کند و میزان رطوبت آن ۱۰ درصد است.

در درجه حرارت ۳۰۰ تا ۱۱۰۰°C تولید می‌شود درجه حرارت تولید در مصارف خانگی کمتر از مصارف صنعتی است.

کاربرد آن در گرفتن رنگ مایعات و تهیه کک برای تصفیه سنگ معدن است.

زغال قهوه‌ای: ۵۰ میلیون سال عمر دارد و از بقایای نباتات و گیاهان در اثر حرارت و فشار بدست می‌آید.

زغال سنگ: اگر زغال قهوه‌ای به مدت زیاد در زمین تحت فشار و دما قرار گیرد زغال سنگ بدست می‌آید و در معادن مختلف میزان عناصر و مواد فرار آن متفاوت باشد به طوری که به صورت لینیت، بتومنی، کک سازی، و آنتراسیت دسته بندی می‌شود.

آنتراسیت کمترین ماده فرار و خاکستر داشته و لینیت بیشترین خاکستر و بیشترین ماده فرار را دارا می‌باشد.

۳-۱- زغال تورب (نارس):

۴- کک: عمده مصرف آن برای کوره‌های بلند ذوب فلز می‌باشد. و به خاطر آنکه زغال سنگ ارزش حرارتی زیاد داشته و نمی‌تواند بار کوره را تحمل کند، ابتدا آنرا به کک و سپس استفاده می‌کنند.

۵- برای تهیه کک، زغال سنگ که گوگرد و فسفر کمی دارد را در باتری کک سازی بدون تماس با هوا از ۹۰۰ تا ۱۱۰°C حرارت داده و سپس با آب سرد می کنند. در تولید کک از زغال سنگ مواد فرعی دیگر مانند بنزن - قطران، آمونیاک، اسید سولفوریک، نفتالین، سولفات آمونیم و گازهای قابل اشتعال بدست می آید.

۶- ۵- بریکت: گرد زغال سنگ+ زغال چوب+ دوده+ چسب+ فشار= مکعب بریکت در ایران خاک زغال + نفت سیاه= گلوله های بریکت به علت وجود چسب بهتر از کک مشتعل می شوند.
۲-۱-۵- سوختها مایع: ارزش حرارتی سوخت مایع از سوخت جامد بیشتر است.

۱- قطران: باقیمانده تهیه کک از زغال سنگ بوده و نگهداری آن مشکل و ارزش حرارتی $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۳۳۶۰۰ را دارد.

۲- الکل: در موتورهای احتراق داخلی به صورت خالص یا مخلوط با بنزین استفاده شده ولی در ایران به عنوان سوخت استفاده نمی شود ارزش حرارتی $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۲۹۴۰۰

۳- سوخت های کولوئیدی= امولسیون سوخت جامد در روغن = یعنی سوخت جامد مانند زغال سنگ، کک یا زغال چوب به صورت پودر در آورده با روغن مخلوط و آسیاب کرده برای جلوگیری از ته نشین شدن مواد ثابت کننده مانند روغن کرثوزوت ماکلوفون اضافه می شود.

سوخت کولوئیدی با ۳۰٪ زغال سنگ = $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۹۰۰۰ در سوخت بخاری و کوره روغنی استفاده می شود.

۴- سوخت‌های حاصل از نفت خام: ترکیبی از هیدروکربورهای سبک و سنگین است و از بقایای حیوانی و نباتی بدست می‌آید زیر نفت خام آب یا آب نمک روی آن گاز قرار دارد و این گاز عمدتاً متان یا درصدی از پروپان و بوتان می‌باشد.

۵- نفت خام دنگ تیره داشته و در پالایشگاه تفکیک و گوگرد زدایی یا شیرین کردن را انجام می‌دهند. برای تهیه محصولات نفتی از کراکینگ یا حرارت دادن نفت خام در برج تقطیر انجام می‌شود: کراکینگ: شکستن ملکولهای بزرگ به ملکولهای کوچک.

فرآورده‌های نفتی :

سوخت روغنی: در بخاری کوره‌ها و موتورها استفاده می‌شود.

نفت سفید: نقطه اشتعال نباید کمتر از 22°C باشد.

بنزین: ۴۴٪ از نفت خام را تشکیل داده و ۹۰٪ برای موتورها استفاده می‌شود.

گازوئیل: از تقطیر نفت سنگین بوسیله کراکینگ در دمای زیاد بوجود آمده در موتورهای دیزل کوره و شوفاژ

۳-۱-۵- سوخت‌های گازی :

۱- گاز طبیعی:

۶۰٪ متان + ۳۵٪ بوتان و پروپان + ۵٪ گوگرد ازت کلر اکسیژن که پس از شیرین کردن برای مصرف

کوره‌های ذوب و توربین گاز، دیگ بخار، موتورها و ساختن دوده استفاده می‌شود.

۳- گاز مصنوعی:

۴- گاز زغال سنگ: از تقطیر زغال سنگ در کوره سر بسته بوجود می‌آید که باید هیدروژن سولفور

H_2S آن گرفته شود تا بهتر بسوزد.

۵- گاز آب: از عبور بخار آب از روی زغال سنگ یا کک گداخته بوجود میاید که از اکسید و کربن

و هیدروژن تشکیل شده است

بوتان و پروپان : از پالایش با نفت خام بدست می آید و برای مصارف حرارتی و موتورها استفاده می شود.

۵-۲- روغن های صنعتی

۵-۲-۱- مواد روغنکاری:

مقاومت در مقابل حرکت را اصطکاک گویند که ناشی از درگیری پستی و بلندی های بسیار کوچک

دو سطح نسبت به هم می باشد وظیفه مواد روغنکاری کم کردن اصطکاک و حرارت می باشد. و باید

بدون آب و اسید بوده و در مقابل فشار و درجه حرارت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خود را از

دست ندهد.

انواع اصطکاک

روان: درگیری بین دو قطعه وجود ندارد و مواد روغنکاری با دو سطح در تماس است.

نیمه روان: تماس کمی بین دو سطح وجود دارد و با مواد روغنکاری نیز تماسی وجود دارد.

خشک: تماسی بین دو سطح وجود دارد و ماده روغنکاری وجود ندارد.

۵-۲-۲- خصوصیات مواد روغنکاری:

۱- ویسکوزیته:

مقاومتی که لایه های روغن در مقابل حرکت از خود نشان می دهند را ویسکوزیته گویند.

هر چه نیروی فشاری وارد بر یاتاقان بیشتر و درجه حرارت بیشتر و سرعت محیطی قطعات کمتر باشد. روغن باید ویسکوزیته بیشتری داشته باشد درجه بندی روغنها بر اساس SAE می باشد و به صورت ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ... می باشد هر چه عدد بیشتر باشد. ویسکوزیته روغن بیشتر می شود. ویسکوزیته روغنها با افزایش دما کاهش می یابد.

۲- نقطه اشتغال و احتراق:

درجه حرارتی که در آن درجه حرارت گازهای متصاعد شده از روغن در اثر شعله، مشتعل شده ولی به سوختن ادامه نمی دهند را نقطه اشتغال گویند. و درجه حرارتی که در آن درجه حرارت گازهای حاصل از حرارت دادن روغن، مستقل شده و به سوختن ادامه می دهند را نقطه احتراق گویند. توسط این دو درجه حرارت می توان مقدار مواد فرار و قابلیت تبخیر و روغن را بدست آورد.

۳- نقطه ریزش و سخت شدن

درجه حرارتی که ثبات فیلم روغن کاهش یافته و روغن روان می شود نقطه ریزش گویند و درجه حرارتی که روغن سفت می شود را نقطه سفت شدن گویند. روغنی که درجه حرارت آن به نقطه سفت شدن برسد، خاصیت روغنکاری خود را از دست می دهد و برای روغنهایی که در دمای پایین کار می کنند مهم است.

۳-۲-۵- انواع مواد روغنکاری

۱- روغنهای معدنی: کاربرد زیادی داشته از نفت خام و یا قطران زغال سنگ و زغال قهوه ای بدست می آید و خاصیت اسیدی ندارند.

روغنهای رقیق: روغنکاری محورها با سرعت زیاد و نیروهای کم مانند قرقره

روغن نیمه رقیق: روغنکاری محورها با سرعت زیاد و بار متوسط مانند ماشین‌های افزار و

الکتروموتورها

روغن غلیظ یا سنگین: برای محورهای با سرعت کم و فشار و دمای زیاد مانند کمپروسورها و جعبه
دنده ها

۲- روغنهای گیاهی: از فشردن و پرس کردن دانه‌های گیاهی مانند تخم شلغم، تخم چغندر، زیتون،
کرچک بدست می‌آید خاصیت روغنکاری و خنک کاری خوبی داشته ولی زود فاسد می‌شوند و
خاصیت اسیدی دارند.

۲- روغنهای حیوانی: از پختن یا آب کردن چربی حیوانی بدست می‌آید مانند روغن گیاهی است و
برای بهبود خواص آنها مواد افزودنی می‌افزایند.

روغن سم یا پنجه حیوانات خاصیت روغنکاری خوبی دارد و اسید نمی‌شود و به کندی خشک
می‌شود برای دستگاههای ظریف مانند ساعت استفاده می‌شود روغن استخوان برای ماشین‌های دفتری
و چرخ خیاطی

۴- گریسها: مخلوط نیمه جامد از روغن معدنی و صابون می‌باشد. و جایی که از روغن مایع نمیتوان
استفاده نمود کاربرد دارد.

در اثر ماندن سفت می‌شوند و این باعث می‌شود که اطراف یاتاقانها سفت شده و از ورود گرد و
خاک جلوگیری کنند. درجه حرارتی که در آن گریس به صورت قطره قطره از محل گریسکاری
خارج می‌شود را نقطه چکیدن گویند.

گریس کلسیم برای روغنکاری پمپ ها ، گریس سدیم برای روغنکاری بلبینگها و گریس آلومینیم
برای روغنکاری چرخ زنجیرها استفاده می‌شود در گریسها از گرافیت نیز استفاده می‌شود.

۵- مواد روغنکاری گرافیتی: با اضافه کردن گرافیت به روغن بدست میاید به گونه ای که گرافیت ناهمواریها را از بین برده و یک سطح صاف و صیقلی را بوجود می آورد و برای روغنکاری محور چرخ دنده ها و یاتاقانهایی که فشار زیادی تحمل می کنند کاربرد دارد .

۶- مواد روغنکاری مخصوص: مخلوطی از دی سولفید مولیبدن (MoS_2) و روغن می باشد که روی سطح فلز به خوبی می چسبد برای روغنکاری تحت فشار و درجه حرارت زیاد استفاده می شود. برای قالبهای کشش عمیق استفاده می شود.

۷- مواد روغنکاری مصنوعی: روغن سنتتیک نیز گفته می شود جزء روغنهای نباتی و حیوانی و هیدروکربن های عادی نمی باشند. مهمترین مزیت آن یکنواخت شدن آن می باشد. استحکام زیاد قشر نازک ، تماسی سطحی خوب، ضریب اصطکاک کم و تغییر ناچیز ویسکوزیته در مقابل حرارت از مزایای دیگر آن است خلوص آن زیاد می باشد و از فاسد شدن جلوگیری می کند از زنجیره های طویل سیلیسیم و اکسیژن مانند روغن و گریس سیلیکونی تشکیل شده اند و برای ماشین آلات با دمای زیاد استفاده می شوند مانند نوار نقاله متصل به کوره و موتورهای برق پر قدرت.

۴-۲-۵- مواد خنک کننده: در هنگام عملیات براده برداری و تغییر فرم فلزات وظیفه خنک کاری را بر عهده دارند و برای استفاده از این مواد باید به جنس قطعه کار و ابزار دقت نمود مهمترین مواد خنک کننده عبارتند از:

الف- روغن برشی: روغن حیوانی معدنی، یا گیاهی و یا مخلوط بوده و نباید با آب مخلوط شود. برای افزایش قدرت روغن کاری به آن گوگرد نیز می افزایند.

ب- روغن مته: محلولی از صابون و روغن معدنی بودن و نقش روغنکاری و خنک کاری را بر عهده دارد. ۵ تا ۲۵ درصد مواد صابونی دارد.

ج- آب صابون: امولسیون ۱۰ تا ۱۲ درصد روغن مته در آب می باشد و به خاطر زیاد بودن آب ، خاصیت خنک کاری آن زیاد می باشد روغنی که برای تهیه آب صابون استفاده می شود به Z1 معروف است.

همواره روغن مته را در آب بریزید و بر عکس عمل نکنید.

د- محلول سود: جز و روغنها نمی باشد. در سنگ کاری به عنوان خنک کننده استفاده شده و مخلوط ۳ تا ۵ درصد سود در آب می باشد و گاهی مقدار کمی صابون نیز اضافه می کنند. سود از زنگ زدن قطعات جلوگیری می کنند.

۳-۵- پلاستیک ها

به روش مصنوعی یا سنتتیک از نفت خام، گاز طبیعی، زغال، آهک، هوا و آب بدست می آید.

اگر مواد طبیعی از طریق شیمیایی تغییر کند نیز مواد مصنوعی گفته می شود مانند مواد مصنوعی و سلولزی از سلولز با شاخ مصنوعی از شیر. بعد از تهیه مواد مصنوعی آن را از ۹۰°C تا ۲۰۰°C حرارت داده تا به صورت خمیری و پلاستیکی درآید که مواد پلاستیکی گفته می شود. محاسن پلاستیک عبارتند از : سبک، عایق رطوبت، الکتریسته و حرارت و در مقابل خوردگی مقاوم است و عیب آن عدم مقاومت در مقابل گرماست.

پلاستیک ها از مواد آلی با مولکولهای بزرگ یا ماکروملکول تشکیل شده اند ولی سیلیکون جزء مواد آلی نیست. ماده اولیه مواد مصنوعی از ملکولهای کوچک با تعداد کم و بدون پیوند شیمیایی تشکیل شده است که این مولکولها را مونومرگویند. از ترکیب هزاران مونومر با یکدیگر به روش شیمیایی و به طور زنجیری یک ماکروملکول بدست می آید و این ملکول بزرگ را پلی مر و این عمل را

پلی مریزاسیون گویند. خصوصیات مواد مصنوعی به فرم، اندازه و نحوه قرار گرفتن ماکروملکولها بستگی دارد.

مواد مصنوعی بر اساس وضع ماکروملکولها و ترکیب شیمیایی به صورت زیر است:

۱-۳-۵- پلاستیک با یک مونومر بدون اتصال زنجیره ها و در اثر پلی مریزاسیون تشکیل شده را ترمو پلاست گویند که در دمای 80°C به حالت پلاستیکی در می آیند^۱.

۲-۳-۵- پلاستیک با مونومرهای مختلف و زنجیره ها با هم اتصال داشتند در هنگام تشکیل، محصول فرعی مانند آب جدا می شود که دور و پلاست نام داشته و این عمل را کندزاسیون گویند. دور و پلاست ها پس از سخت شدن قابلیت ذوب ندارند^۲.

۳-۳-۵- زنجیره این پلاستیک ها دارای تعداد نقاط و اتصال کمی بوده که الاستومر گفته می شود از یک یا چند مونومر تشکیل شده و محصول فرعی جدا نشده و مانند لاستیک، خاصیت الاستیکی دارد. به این روش پلی آدیسیون گفته می شود^۳.

(PVC) :

170°C

142°C

کائوچوی مصنوعی (لاستیک مصنوعی): دو نوع معروف آن به نام بونا و پربونان می باشد که مانند کائوچوی طبیعی می باشند به وسیله گوگرد ولکانیزه شده و در برابر گرما و کهنگی از لاستیک طبیعی مقاومترند به طوری که عمر تایر از جنس لاستیک مصنوعی دو برابر لاستیک طبیعی است. مواد آب بندی را از پربونان می سازند چون در روغن و بنزین تغییر شکل نمی دهند عیب اصلی کائوچوهای مصنوعی بوی نامطبوع دائمی آنهاست. لاستیک مصنوعی در دو نوع سخت و نرم می سازند و برای ساخت قطعات مانند کاسه نمد، اورینگ، دیافراگم، شیلنگ آب، ضربه گیر و تایر استفاده می شود.

۴-۳-۵- مواد طبیعی تغییر شکل یافته:

به موادی که از تغییر شیمیایی مواد طبیعی مانند سلولز و شیر بدست می آید گفته می شود و مهمترین آنها مواد مصنوعی سلولزی و شاخ مصنوعی می باشد. از این مواد برای ساخت چمدان، جعبه حمل و نقل، انبر جوشکاری، مواد آب بندی و قطعات فرم دار استفاده می شود.

۵-۳-۵- سیلیکون ها:

مواد مصنوعی که ماده اصلی آنها سیلیسیم و اکسیژن است می باشد.

سیلیکوتها ضد آب، عایق برق هستند و با چسب نمی چسبند. از نظر شیمیایی خنثی، در مقابل حرارت مقاوم ولی گران هستند.

۴-۵- رنگها

۱-۴-۵- کاربرد رنگها

محلول رنگ دانه در نوعی حلال را رنگ گویند که برای پوشاندن سطوح به منظور حفاظت یا زیبایی استفاده می شود.

۲-۴-۵- مواد اصلی رنگها:

۱- رنگ دانه: ماده‌ای خاکی یا رسی می‌باشد که با روغن یا حامل چسبنده مخلوط شده رنگ را بوجود می‌آورد. مهمترین رنگ دانه‌ها عبارتند از افرا، گل ماش، صدف نرم سائیده، و هماتیت.

۲- روغن بزرک: روغن خشک کننده است و در رنگ‌ها و جلاها و لینولئوم مرکب چاپ و صابون کاربرد دارد. مایعی روغنی به رنگ زرد می‌باشد و در ترباتین بافتین اتر و بنزن حل می‌شود. و از فشردن و حرارت دادن بزرک بدست می‌آید.

۳- روغن کرچک: از کرچک بدست می‌آید. در پزشکی به عنوان مسهل به کار رفته و روغن سرد و فشرده آن در روغنکاری به کار می‌رود. در رنگها به عنوان خشک کننده و بدون آب نسبت به روغن تونگ جلادهنده بهتری در روغن جلا در صابون به عنوان کف کننده و حل کننده در آب استفاده می‌شود.

۴- روغن جلا: سرعت خشک کنندگی آن دو برابر روغن بزرک است و از درخت جلا بدست آمده و شدیداً مسهل است این روغن در لعابها، جلاها و ترکیبات پلاستیکی و لینولئوم مصرف دارد. این روغن بی‌رنگ بوده و برای محصولات ظریف چوبی سطحی براق و صاف بوجود می‌آورد. برای حفاظت نقشه و نقاشی و عایق کاری برق استفاده می‌شود.

۵- روغن الیف: از مخلوط کردن اسکاتیف یا خشک کننده‌ها مانند اکسید سرب یا استات سرب با روغن بزرک بدست می‌آید سخت و براق بوده ولی شکسته است و برای تهیه رنگ استفاده می‌شود.

۶- نرم کننده: جامد یا مایع بوده و در اصل یک حلال است که در چسب، صمغ یا ماده دیگر حل می‌شود و آنها را نرم می‌کند.

۷- سرنج: رنگ دانه معمولی سرب و تنزا اکسید سرب Pb_3O_4 است. رنگ محافظ قوی آهن و فولاد است و اگر با روغن بزرک مخلوط شود بتونه درزگیر را بوجود می‌آورد.

۳-۴-۵- انواع رنگ:

۱- رنگ‌های فلزی: ترکیب رنگ دانه قلیایی مانند سرنج و روغن بزرک می‌باشد که گوگرد ندارد سرنج ضد زنگ بوده و رنگ مناسبی برای آهن و فولاد است.

۲- رنگ‌های قیری: ترکیب قطران زغال سنگ و اسانس معدنی است برای حفاظت لوله‌ها و مخازن و عایق بتن و قیر پاش اتومبیل کاربرد دارد.

۳- رنگ آلومینیومی پولکی: از پولک آلومینیوم و روغن جلا یا لاک مصنوعی و یا چسب سیلیکونی تهیه می‌شود و برای رنگ دودکش و کوره استفاده شده و تا 540°C مقاومت دارد.

۴- رنگ مقاومت حرارتی: از رنگ دانه آلومینیوم در رزین سیلیکونی بدست آمده و به خاطر انعکاس آلومینیوم مقاومت حرارتی زیادی دارد.

۵- رنگ ضد آب: با استفاده از رزین سیلیکونی تهیه می‌شوند و برای خط کشی خیابان و استخر از کائوچوی مصنوعی استفاده می‌شود و در برابر آب مقاوم است.

۶- رنگ لعابی: ترکیب گچ، سفید آب، اکسید روی، آب و سریشم می‌باشد. رنگ‌های جدید شامل رنگ دانه مواد پر کننده مانند گرد سیلیس و سولفات آهن در محلول کازئین می‌باشد که در برابر آب مقاومت زیادی بوده و از رنگهای سریشم محکم تر است.

۷- رنگ‌های روغنی: از روغن کتان تهیه شده برای زودتر خشک شدن از ترکیب روغن کتان پخته و اسکاتیف استفاده می‌کنند.

۸- رنگهای لاک: از محلول معلق صمغ در تینر روغنی تهیه می‌شود و در هوا سریع خشک می‌شوند و از تینر و سلولز و صمغ مصنوعی نیز استفاده می‌گردد. خاصیت الاستیکی زیاد داشته و ضمن داشتن مقاومت خوب، سطح زیبا و براقی بوجود می‌آورد.

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید**

۹- رنگ تولید شده از صمغ مصنوعی: دو نوع معمولی و پختگی وجود دارد. رنگهای پختگی در

حرارت 100°C خشک شده و در مقابل خوردگی و خراش مقاومند و در رنگ کاری اتومبیل مورد

استفاده قرار می گیرد.

با رنگهای روغنی و لاکی پس از خشک شدن می توان پولیش نمود.

مهمترین روشهای رنگ کاری عبارتند از: استفاده از پیستوله، غوطه ور کردن و روش الکترواستاتیکی.

فصل ۶

عایق‌ها

۶-۱- عایق‌های حرارتی و برودتی

این موارد دارای ضریب انتقال حرارت بسیار پائین بوده و در برابر تشعشع گرما مقاوم هستند و به عنوان عایق گرما و سرما استفاده می‌شود. این مواد به صورت گرد، رشته، ورق، پنبه و فوم ساخته می‌شوند.

پشم کانیها یا آسپست یا الیاف سرامیکی تا دمای 1200°C را تحمل نموده و به عنوان حرارتی استفاده می‌شود.

مینزی یا گرد نرم سفید رنگ اکسید منیزیم (mgo) و آسپست یا هر دو برای عایق لوله داغ استفاده می‌شود.

مواد لیف آلی برای عایق لوله سرد استفاده می‌گردد.

عایق حرارتی کوره‌ها و دیگهای بخار از سرامیک نسوز مانند کرومیت استفاده می‌شود از فوم شیشه نیز برای دماهای پائین تا 540°C استفاده می‌شود.

در عایق کاری یخچال و سردخانه از چند سازه‌های پنبه، تخته و فیبرو پشم بلسان استفاده می‌گردد.

۲-۶- عایق‌های الکتریکی:

عایق مطلق وجود ندارد و این موارد جریان برق را نارسانا یا کم رسانی می‌کند و در سه نوع جامد، مایع و گازی دسته بندی می‌شوند.

۱-۲-۶- عایق‌های جامد:

الف) شیشه: از موادی مانند کوارتز (SiO_2)، گرد سنگ آهک ($CaCO_3$) و سودا (Na_2CO_3) استفاده می‌شود. اگر از پتاس (K_2CO_3) استفاده شود به جای سودا شیشه سنگین قابل ذوب بدست می‌آید.

شیشه‌ها تا $300^\circ C$ عایق بوده و برای ساختن لامپ و مقره‌ها استفاده می‌شوند.

ب) الیاف شیشه‌ای: بسیار ظریف و انعطاف پذیر بوده و کاربرد آن در عایق حرارت، صدا، مواد ضد آتش، پارچه ضد اسید شبکه‌های نگهدارنده باتری، صافی و نوار عایق الکتریکی، پارچه و ریسمان می‌باشد. لیف شیشه‌ای با چکاندن قطره قطره شیشه مذاب از درون روزنه‌های باریک و دمیدن هوا یا بخار آب می‌سازند.

ج) چینی: از کائولین یا خاک چینی و مخلوط کوارتز بدست می‌آید. عایق خوب الکتریسیته و حرارت است و از چینی سخت در عایق فشار قوی استفاده می‌شود.

د) میکا: کانیهای میکا عبارتند از: میکای سفید، فلوگوپیت، میکای سیاه و لپیدولیت. میکانرم بوده و در سنگ‌های موجود در قشر زمین وجود داشته و می‌توان آنرا به صورت ورقه‌های نازک درآورد. عایق گرما و برق بوده و امروزه کاغذ میکای مصنوعی، ورق پلی استر، کاغذ و پارچه های آغشته به روغن جانشین میکای طبیعی شده است. قبل از اختراع شیشه ورقه به عنوان روشنایی پنجره استفاده می‌شد.

ه) آلومین: اکسید آلومینیوم Al_2O_3 بوده و کانی طبیعی بلوری آن کوراندوم نامیده می‌شود. کاربرد آلومین در تهیه آلومینیوم و سنگ سنباده چینی، مواد نسوز و رنگ دانه می‌باشد. سرامیک‌های آلومین در مقابل عوامل شیمیایی مقاوم بوده، نقطه ذوب آنها $2050^\circ C$ و به عنوان دیرگدازهای پائین محسوب می‌شود. آلومین به طور وسیع در عایق الکتریکی کاربرد دارد.

و) مواد عایق آلی: این مواد از پنبه و ابریشم طبیعی ساخته می‌شوند. پنبه لیف سفید متمایل به زرد می‌باشد که از بوته پنبه بدست می‌آید و کاربرد آن در پارچه، طناب، پوشال، رشته جهت تولید سلولز پلاستیک، ابریشم مصنوعی و مواد منفجره کاربرد دارد. و همچنین از نخهای پنبه‌ای برای پیچیدن سیم‌ها و کابل در دمای کمتر از $90^\circ C$ استفاده می‌شود.

ابریشم طبیعی از پیله کرم ابریشم بدست می‌آید. خواص ابریشم از پنبه بهتر است.

و) مواد عایق سلولزی از سلولزهای چوب و پنبه بدست می‌آیند.

کاغذهای خازنی در ساخت کاغذی و خازن فلزی کاغذی کاربرد دارد.

کاغذ پرش بان یا شومیز از الیاف سلولزی مخلوط پرس شده بدست آمده و کاربرد آن در پرش بان ماشین، شیار ترانسفورماتور و پرش بان خازن می‌باشد.

کاغذ لاک‌ی از غوطه ور کردن کاغذ در محلول لاک عایق بدست آمده و به صورت کاغذ با لاک

روغنی، کاغذ با شالاک و کاغذ مصنوعی سخت وجود دارد کاربرد آن در عایق سیم پیچها و بوبین‌ها می‌باشد.

کاغذ سخت از الیاف کاغذ غوطه ور شده در صمغ یا رزین فنل بدست می‌آید و عایق است.

فیبر وکلانیزه از الیاف کاغذ و محلول کلرو روی بدست می‌آید.

چوب نیز یک عایق می باشد که از سلولز ولیگنین بدست می آید و چوب خشک عایق برق می باشد و حرارت را از خود عبور نمی دهد در مواردی نیز برای جلوگیری از انعکاس صوت از آن استفاده می شود. و در این صورت سقف و دیوارها را از ماده آگوستیک می پوشانند که چوب یکی از این مواد بوده که مقدار زیادی امواج صوتی را جذب می کند و سطح چوب نباید صیقلی باشد.

۲- عایق مایع: به صورت روغن می باشد و داخل مواد عایق مانند کاغذ و نوار نفوذ نکرده و از نفوذ رطوبت جلوگیری می کند این مواد از تقطیر نفت بدست آمده و نباید گوگرد، مواد خاکستر زا و گازهای حلال داشته باشند.

این روغنها به صورت روغن ترانسفورماتور، روغن کلید، روغن کابل و روغن خازن می باشند. این روغنها در حقیقت روغن معدنی قابلیت عایق زیاد می باشد که در کلید، سرنج و ترانسفورماتور و لوازم برقی استفاده می شود.

۳- عایق گازی: برای عایق نمودن دستگاه های ولتاژ قوی استفاده می شود. معروفترین آنها هگزا فلئورور گوگرد است.

خواص مواد

نرم بندی فولادها:

علامت معرفی کننده فولاد شامل سه بخش شامل عناصر تشکیل دهنده، روش تولید و عملیات انجام

گرفته روی آنها قبل از عرضه به بازار می باشد.

درجه ۱: کارهای معمولی که نوشته نمی شود.

درجه ۲: کارهای مهم

درجه ۳: فولادی که آرام ریخته گری شده و دارای خلوص بالا و خواص جوشکاری خوب است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

st = فولاد ساختمانی

St 37 - 2

$$37 \times 10 = 370 \frac{N}{mm^2} = \text{استحکام کششی}$$

۲ = درجه کیفیت

STE 380

برای تسمه ها و ورقه ها از جنس فولاد غیر آلیاژی نرم و مناسب برای کشش

۱۲- کشش معمولی

۱۳- کشش عمیق

۱۴- کشش عمیق و مخصوص

ST = ورق فولادی

13

C 13 = مناسب برای کشش عمیق و مخصوص

60

فولاد غیر آلیاژی

$$60 \times \frac{1}{100} = 0.6 \text{ درصد کربن}$$

F: فولادهای سختکاری شده با شعله و القاء

K: فولاد نجیب با محتوای گوگرد و فسفر کم

M: فولاد نجیب با محتوای گوگرد کم (۰/۰۲ تا ۰/۰۳۵ درصد)

Q: فولاد سخت شده سطحی و مناسب برای پرچکاری و چکش کاری سرد

53 ← C = Cf فولاد غیر آلیاژی سخت شده با شعله القائی

$$53 = \text{درصد کربن} \quad 53 \times \frac{1}{100} = 0.53$$

$$10 \leftarrow Ck = \text{فولاد غیر آلیاژی} \quad 10 = \text{درصد کربن} \quad 10 \times \frac{1}{100} = 0.1$$

$$35 \leftarrow Cm = \text{فولاد غیر آلیاژی با فسفر و گوگرد کم} \quad 35 = \text{درصد کربن} \quad 35 \times \frac{1}{100} = 0.35$$

$$35 \leftarrow Cq = \text{فولاد غیر آلیاژی مناسب برای گچ} \quad 35 = \text{درصد کربن} \quad 35 \times \frac{1}{100} = 0.35$$

فولادهای ابزارسازی غیر آلیاژی:

او ۲ و ۳: درجه مرغوبیت

به جای او ۲ و ۳ حرف S می تواند نوشته شود.

$$1 \leftarrow C 100 W 1 = \text{فولاد غیر آلیاژی} \quad 100 = \text{درصد کربن} \quad 100 \times \frac{1}{100} = 1 \quad w = \text{ابزار ۱} = \text{درجه یک}$$

$$S \leftarrow C 85 W S = \text{فولاد غیر آلیاژی} \quad 85 = \text{درصد کربن} \quad 85 \times \frac{1}{100} = 0.85 \quad w = \text{ابزار s} = \text{مخصوص}$$

فولاد نورد سیم:

$$8 \leftarrow D 8 = \text{فولاد نورد سیم} \quad 8 = \text{درصد کربن} \quad 8 \times \frac{1}{100} = 0.08$$

فولادهای کم آلیاژ که مجموع عناصر تشکیل دهنده آنها از ۵ درصد کمتر است بدون علامت C و با

یک عدد آغاز می شود:

$$\text{اعداد } \frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{100} \text{ و } \dots$$

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooch.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

4 Cr Mo 25 = ۲۵ درصد کربن ۰/۲۵ = cr = کرم mo = مولیبدن = 4 درصد کرم

$$4 \times \frac{1}{4} = 1$$

از جدول ۱-۸ بدست می آیند

مثال: ۲:

28 Ni Cr Mo 7 4

۲۸ = درصد کربن = ۰/۲۸ = Mo = مولیبدن

$$7 \times \frac{1}{4} = 1.75$$

۷ = درصد نیکل

Ni = نیکل

$$4 \times \frac{1}{4} = 1$$

۴ = درصد کرم

Cr = کرم

مقدار مولیبدن زیر یک درصد است و نوشته نشده است.

فولادهای پر آلیاژ که مجموع عناصر آلیاژی آنها بیش از ۵ درصد است با حرف X آغاز می شود.

X 12 Cr Ni 18 8

X = فولاد پر آلیاژ

۱۲ = درصد کربن 0.12

Cr = کرم

Ni = نیکل

$$18 \times \frac{1}{4} = 4.5 \text{ درصد کرم}$$

$$8 \times \frac{1}{4} = 2 \text{ درصد نیکل}$$

فولاد تند بر با حرف S شناخته می شود.

$$S \quad 18 \quad -1 \quad -2 \quad -5$$

$$8 = \text{درصد تندبر} \quad 2 = \text{درصد وانادیم}$$

$$18 = \text{درصد ولفرام} \quad 5 = \text{درصد کبالت}$$

$$1 = \text{درصد مولیبدن}$$

مطابق جدول ص ۱۳۱ حروفی در ابتدای فولادها می آیند که بیانگر روند تهیه فولاد می باشد. حفظ

مفاهیم فاقد اهمیت است ولی محل آنها مهم است.

در جدول ص ۱۳۲ حروفی در انتها می آید که بیانگر عملیات حرارتی، روش فرم دادن، کیفیت سطح

در ورقهای ظریف است.

عدد بعد از حروف استحکام کشش برحسب دکانیوتن بر میلی متر مربع است.

۲-۸- نرم بندی فولادی های ریخته گری:

Gs - 38

Gs = فولاد ریخته گری

$$38 = \text{استحکام کششی} \quad \frac{380 \text{ N}}{\text{mm}^2} = 38 \times 10$$

فولاد ریخته آلیاژی

Gs - 17 Cr Mo 5 5

Mo = مولیبدن

Gs = فولاد ریختگی

$$5 \times \frac{1}{4} = 1/25 \text{ = درصد کرم} \quad 17 \times \frac{1}{100} = 0/17 \text{ = درصد کربن}$$

$$5 \times \frac{1}{10} = 0/5 \text{ = درصد مولیبدن} \quad \text{Cr = کرم}$$

از مورد فولادهای ریختگی و ساختمانی در انتهای علائم از یک صفر و عدد استفاده می شود که این صفر و عدد در حقیقت ویژگیهای تضمین شده فولاد مورد نظر توسط سازنده را بیان می کند.

Gs 60 07

=Gs فولاد ریختگی

$$60 \times 10 = 600 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \text{ = استحکام کششی}$$

=07 ویژگیهای تضمین شده

۳-۸- نرم بندی چدن: علامت مشخصه چدن G می باشد.

$$20 \times 10 = 200 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 20 \text{ GG} \quad \text{GG} - 20 \text{ = چدن خاکستری با گرافیت لایه ای}$$

$$60 \times 10 = 600 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 60 \text{ GGG} \quad \text{GGG} - 60 \text{ = چدن خاکستری با گرافیت کروی یا داکتیل}$$

$$55 \times 10 = 550 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 55 \text{ GTS} \quad \text{GTS} - 55 \text{ = چدن چکش خوار (یا لیبیل) سیاه}$$

$$35 \times 10 = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 35 \text{ GTW} \quad \text{GTW} - 35 \text{ = چدن چکش خوار (یا لیبیل) سفید}$$

GH-15 = چدن سخت ۱۵ = عمق نفوذ سختی

GK- Almg3 = چدن ریخته گری در قالب فلزی

GZ GZ-X12Cr14 = چدن ریخته گری گریز از مرکز

۸-۴- شماره گذاری مواد طبق این ۱۷۰۰۷ آلمان

XXXX XX = گروه اصلی مواد X XXXX XX = شاخص نوع XX = اعداد ضمیمه

7 0 16 01 1 = فولاد 01 = فولاد ساختمانی معمولی 16 = شماره عددی

0 = تعیین نشده یا غیرمهم 7 = سخت کاری سرد انجام شده است

۸-۵- نرم بندی فولاد طبق استاندارد و اروپا.

۸-۵-۱- فولاد پایه: کاربرد خاص داشته مقدار کربن آنها ۰/۱ در صد است. عملیات حرارتی آنها

مشخص نیست و حداقل و استحکام کششی $\frac{N}{mm^2}$ 690 می باشد.

۸-۵-۲- فولاد کیفی: فولادهایی که در هنگام تولید نیاز به دقت زیاد داشته مانند فولاد غیر آلیاژی

جهت بهسازی و سخت کاری فولاد قابل جوشکاری، فولاد قابل تغییر شکل، ورق کشش عمیق،

فولاد اتومات، فولاد دانه ریز آلیاژی، فولاد سیلیسیم منگنز دار و فولاد مقاوم به سایش.

۸-۵-۴- نرم بندی فولادها برحسب خواص فیزیکی:

Fe = فولاد

FeG = فولاد ریختگی

FeE = فولاد مخصوص جوشکاری

مثال ۱:

1 - Fe Fe 360 = فولاد = استحکام کششی بر حسب $\frac{N}{mm^2}$ 360 = درجه کیفیت

مثال ۲:

$$\frac{N}{\text{mm}^2} = 355 \text{ FeE FeE} = \text{فولاد مخصوص جوشکاری} \quad \text{حد اقل تنش تسلیم بر حسب} \quad 355$$

Fe 410 pb

=Fe فولاد

$$\frac{N}{\text{mm}^2} = 410 \text{ FeE FeE} = \text{استحکام کششی بر حسب} \quad 410$$

Pb = سرب (عنصر آلیاژی)

۵-۵-۸- نرم بندی فولادی بر اساس اهداف کاربردی:

M: خواص مغناطیسی مخصوص

P: مخصوص کشش عمیق

D: شکل دادن سرد

R: تولید لوله جوشکاری یا پروفیل سرد کار

01 = درجه مرغوبیت D = شکل دادن سرد Fe Fe D 01 = فولاد

۶-۵-۸- نرم بندی فولاد بر اساس کیفیتهای مخصوص:

بر اساس نوع دی اکسیداسیون:

FU: فولاد ناآرام

FN: فولاد آرام

FF: فولاد آرام مخصوص

FN 2 - 420 Fe = فولاد آرام

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

خواص کاربردی ویژه

KD: مخصوص شکل دادن سرد

KZ: مخصوص کشش

KW: کار در دماهای بالا

Fe 360 - 1 KW

نوع سطح

MB: بدون عیب

RM: مات

RL: صاف

RW: براق

Fe P03 MB RR

Fe P03 RL

نوع تغییر شکل

HK: تغییر شکل سرد

HW: تغییر شکل گرم

Fe 500 - 2 HK

عملیات حرارتی:

TA: آنیل تنش زدایی

TB: آنیل نرم

TC: آنیل شده

TD: آنیل نرمال

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

TF: بهسازی شده

Fe 350 - 3 TD

۷-۵-۸- نرم بندی فولادها بر اساس ترکیب شیمیایی

1 C 35 = درجه مرغوبیت = فولاد غیرآلیاژی 35 = درصد کربن $0.35 \times \frac{1}{100} \times 35$

GC 20 = فولاد غیرآلیاژی برای تولید قطعات ریختگی در قالبهای فولادی 20 =

درصد کربن $0.2 = 20 \times \frac{1}{100}$

15 CD 2 = درجه کیفیت = فولاد غیرآلیاژی برای نورد سیم 15 = درصد کربن

$0.15 = 15 \times \frac{1}{100}$

CD 30 Cr1 = فولاد غیرآلیاژی برای نورد سیم 30 = درصد کربن $0.3 = 30 \times \frac{1}{100}$

Cr1 = درجه کیفیت 1 با افزودن کرم

فولادهای کم آلیاژ که مقدار هر عنصر آلیاژی کمتر از 5 درصد است

A 20 Mn 5

A = درجه کیفیت 20 = درصد کربن $0.2 = 20 \times \frac{1}{100}$ mn = منگنز 5 = درصد منگنز $\frac{1}{4} = 5 \times \frac{1}{4}$

G 90 Cr 4

G = مخصوص قطعات ریختگی در قالب فولادی 90 = درصد کربن $0.9 = 90 \times \frac{1}{100}$ Cr = کرم

18 = درصد کرم $1 = 4 \times \frac{1}{4}$

18 Cr Ni 16

$$16 \times \frac{1}{4} = 4 \quad \text{درصد کرم} = 16 \quad \text{Ni} = \text{نیکل} \quad \text{Cr} = \text{کرم} \quad 18 \times \frac{1}{100} = 0.18 \quad \text{درصد کربن} = 18$$

فولاد پر آلیاژ که مقدار هر عنصر آلیاژی بیش از ۵ درصد است:

$$X \quad 12 \quad \text{Cr} \quad \text{Ni} \quad 18 \quad 8$$

$$\text{فولاد پر آلیاژ} = X \quad \text{درصد کربن} = 12 \quad 12 \times \frac{1}{100} = 0.12 \quad \text{Cr} = \text{کرم} \quad \text{Ni} = \text{نیکل}$$

$$8 \times \frac{1}{4} = 2 \quad \text{درصد نیکل} = 8 \quad 16 \times \frac{1}{4} = 4/5 \quad \text{درصد کرم} = 16$$

ویژگیها و کاربرد انواع فولاد

انواع فولاد:

اگر عناصر آلیاژی در فولاد کمتر از ۵ درصد باشد، فولاد کم آلیاژ گویند.

اگر عناصر آلیاژی در فولاد بیشتر از ۵ درصد باشد، فولاد پر آلیاژ گویند.

از لحاظ کاربرد، فولادها به دو دسته ساختمانی و ابزار سازی تقسیم می شوند.

۹۰٪ فولادها فولاد ساختمانی می باشد و به دو دسته آلیاژی و غیر آلیاژی تقسیم می شود.

۹-۱- فولادهای ساختمانی معمولی: غیر آلیاژی هستند و استحکام کشش آنها نقش تعیین کننده ای

دارد. زیاد شدن کربن باعث زیاد شدن شکنندگی آنها می شود و قابلیت تغییر شکل، جوشکاری و

براده برداری را کاهش می دهد. بین ۰/۶ تا ۰/۱۲ درصد کربن دارند.

۹-۱-۲- فولاد دانه ریز مخصوص جوشکاری: قابلیت جوشکاری خوبی دارند.

۹-۱-۳- فولادهای سخت کاری شونده سطحی یا کربوریزه: این فولاد سطح خارجی سخت و مقاوم

به سایش دارند داخلی نرم با قابلیت تحمل ضربه دارند. مقدار کربن آنها کمتر از ۰/۲ درصد است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

۹-۱-۴ فولادهای بهسازی شونده ساختمانی: ۰/۲ تا ۰/۶ درصد کربن دارند. بهسازی به معنای

سخت کردن و برگشت دادن تا دمای ۵۰۰ تا ۷۰۰ درجه می‌باشد. برای قطعات تحت ضربه مداوم

مناسبت‌ترند مانند میل لنگ، محور لنگ پرس ضربه ای و محور وسایل نقلیه.

۹-۱-۵ فولادهای از ته شده نیتروژنه: جزء فولادهای آلیاژی هستند و پس از بهسازی بوسیله جذب

ازت سخت می‌کنند و برای جذب بهتر ازت این نوع فولاد باید حاوی فلزاتی مانند کرم، مولیبدن،

آلومینیوم باشند.

۹-۱-۶ فولادهای اتومات: جزء فولاد آلیاژی است و به فولاد خوش تراش نیز معروفند و به علت

وجود گوگرد خوش تراش بوده و این نوع فولاد در حالت گرم شده نیز شکننده است. براده آنها نیز

کوتاه می‌باشد. قابلیت جوشکاری و تغییر شکل در حالت سرد را ندارند. اگر نیاز به شکنندگی بیشتر

براده و سطح مرغوبتر باشد درصدی سرب نیز به آن اضافه می‌کنند.

۹-۱-۷ فولاد فنر: دارای استحکام کششی و الاستیسیته خوبی هستند و در برابر سایش و ارتعاش

مقاومند. سیلیسیم، الاستیسیته را افزایش می‌دهد در حالیکه کرم استحکام و مقاومت خوردگی را

افزایش می‌دهد.

فولادهای سخت کشیده یا نورد شده برای ساخت فنر تخت و مارپیچ که پس از ساخت تحت

عملیات حرارتی قرار نمی‌گیرند مناسب است فولاد کرم و وانادیم دار برای ساخت فنرهای بزرگ

خودرو و قطار کاربرد دارد.

فولاد منگنز دار مخصوص ساخت فنر خودرو است. و فولاد سیلیسیم منگنزدار در ساخت فنر موتور

جت کاربرد دارد.

۹-۱-۸ فولاد مخصوص: به سه نوع فولاد نسوز، ضد زنگ و ضد مغناطیسی تقسیم می‌شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

الف) فولاد نسوز یا مقاوم در مقابل حرارت و گداختگی: تا دمای ۶۰۰ تا ۸۰۰ درجه نمی سوزند. ویژگیهای این فولاد به علت وجود کرم است و هر چه دمای بالاتری نیاز است باید کرم آن را زیادتیر کرد. برای تولید دیگ بخاز، پره توربین گاز و بخار، سوپاپ دور موتور خودرو استفاده می شود. ب) فولاد ضد زنگ: به علت وجود کرم یا کرم نیکل خصوصیات خوبی داشته در صدکرم کمتر از ۱۳ درصد نیست. اگر برای ظروف غذا و لوله های مواد غذایی استفاده شود باید ۰/۲ تا ۰/۴ درصد مس به آنها اضافه کرد تا بوی بد فولاد را از بین ببرد.

ج) فولاد ضد مغناطیسی: این فولاد دارای منگنز زیادی است. در حالت سرد به خوبی تغییر شکل می یابد. قابلیت براده برداری خوبی ندارند برای تغییر فرم زیاد باید عملیات تابانیدن را انجام دارد بدین صورت که تا 1000°C گرم کرد سپس در آب خشک سرد می کنند. در این صورت فولاد نرم و سمج می شود برای تهیه قاب ساعت، محفظه قطب نما، کارد، چنگال و ظروف تزئینی استفاده می شود.

۹-۱-۹- فولاد ورق: به گروه های خیلی ظریف، متوسط، خشن و ورق دیگ سازی تقسیم می شوند. ورق خیلی ظریف و سفید ضخامت کمتر از ۰/۵ میلی متر داشته و از فولاد غیر آلیاژی می باشند. حلبی ها روی آن را با قلع می پوشانند.

ورقهای ظریف برای کشش عمیق مناسب است از ۱۰ تا ۱۴ نرم بندی می شوند St10 برای ورقهای ظریف، St12 برای ورقهای ظریف با قابلیت کشش خوب، St13 کشش عمیق و St14 قابلیت کشش خیلی خوب.

ورقهای ظریف شکننده نیستند بین ۰/۱ تا ۰/۱۵ درصد کربن دارند.

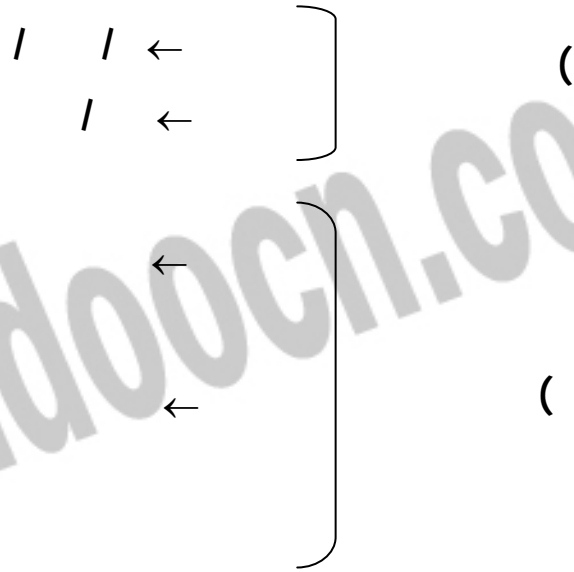
جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

ورقهای متوسط و خشن از فولاد ساختمانی معمولی ساخته می شوند. مخزنها و لوله های تحت فشار
با قابلیت جوش ذوبی از فولاد غیر آلیاژی ساخته شده و با علائم HI ، HII ، HIII ، HIV مشخص
می شوند بزرگتر شدن اعداد نشانه افزایش درصد کربن و استحکام کششی است. و به ورق دیگساز
معروف هستند.

۲-۹- فولادهای ابزار سازی: برای ساختن ابزار براده برداری و تغییر فرم بدون براده برداری استفاده
می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

قابلیت برش و سختی این فولادها مهمتر است.



۹-۲-۱- فولاد ابزارسازی غیر آلیاژی: مقدار کربن بین ۰/۵ تا ۱/۵ درصد است و هر چه کربن بیشتر باشد سختی آن زیادتر می شود. در دمای ۷۶۰ تا ۸۵۰ سخت و در دمای ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه برگشت می دهند. این فولادها را در دمای بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ °C می توان کوره کاری کرد.

۹-۲-۲- فولاد ابزارسازی کم آلیاژ:

برای افزایش استحکام و دوام برش، در حالت گرم، فولاد ابزارسازی را با عناصری مانند کرم، ولفرام، نیکل، منگنز، مولیبدن و انادیم آلیاژ می کنند و مجموع عناصر آلیاژی کمتر از ۵ درصد است. این فولادها در دمای بین ۹۰۰ تا ۱۱۰۰ °C کوره کاری شده در ۷۸۰ تا ۸۵۰ °C سخت کاری می شوند. دمای کاری این فولادها تا ۴۰۰ °C می باشد.

۹-۲-۳- فولادهای ابزارسازی پرآلیاژ:

به سه گروه سردکار، گرمکار، تندبر تقسیم می شوند. به علت وجود ولفرام سختی خود را تا $^{\circ}\text{C}$ ۵۵۰ حفظ می کنند.

۲/۲ درصد کربن داشته و عناصر آلیاژی آنها بیش از ۵ درصد است. نوعی از این فولادها که برای ساختن ابزار براده برداری به کار می رود را فولاد تندبر گویند.

۱۰- فرم بندی فلزات غیرآهنی و آلیاژهای آنها:

۱- فرم بندی فلزات غیرآهنی :

به صورت علامت فلز و عددی که درجه خلوص آن را نشان می هد می باشد.

Al 99	Zn 99/99	Sn 98	Pb 98/5
آلومینیوم با درجه خلوص ۹۹	روی با درجه خلوص ۹۹/۹۹	قلع با درجه خلوص ۹۸	سرب با درجه خلوص ۹۸/۵

برای فرم بندی مس از حرف استفاده می شود A کمترین درجه خلوص (۹۹) و F بیشترین درجه خلوص ۹۹/۹ درصد می باشد.

KE-Cu : مس کاتدیک الکترولیزی با درجه خلوص ۹۹/۹ برای مصارف الکتریکی، جدول ۱۷۳ ۱-
۱۰ بررسی شود.

۲- نرم بندی آلیاژهای فلزات غیرآهنی

ریختگی: به روش ریخته گری در قالب ماسه ای ، گریز از مرکز و

تحت فشار فرم داد

آلیاژهای فلزات غیرآهنی

خمیری: با روش نورد، پرس، کشیدن، فرم دادن در قالب های فشاری و

انواع نیمه ساخته ها تولید می شوند.

علائم بخش روش تولید و کاربردی به صورت زیر است:

G-Alsi 10mgwa

G= روش تولید و کاربرد Alsilomg = عناصر تشکیل دهنده Wa = خواص ویژه

G: ریخته گری، GD: ریخته گری تحت فشار، GK ریخته گری در قالب فلزی، GZ ریخته گری

گریز از مرکز

Gc: ریخته گری مداوم: GL: فلزات لغزشی، Lg: فلزات یاتاقان و L لحیم است.

در بخش عناصر تشکیل دهنده درصد عناصری که بعد از آنها عددی آمده نشان می دهد.

۳ Al mg (آلیاژ آلومینیوم که سه درصد منیزیم و بقیه آلومینیوم است).

Alsi 10mg (آلیاژ آلومینیوم که ۱۰ درصد سیلیسیم مقدار کمی منیزیم و بقیه آلومینیوم است).

Mg Al 8 zn1 آلیاژ منیزیم که ۸ درصد آلومینیوم و ۱ درصد روی و بقیه منیزیم است.

$$= 520 \frac{N}{mm^2} = F52$$
 حداقل استحکام کششی قبل از حداقل استحکام کششی F می آید.

Cu Zn 40 pb 2 F52

آلیاژ خمیری مس و روی (برنج) با ۴۰ درصد روی، ۲ درصد سرب و بقیه مس

۱۱- فلزات غیر آهنی سنگین و آلیاژهای آنها

۱- مس (Cu)

در بخش شناخت گفته شد.

۲- سنگ های معدنی مس:

به صورت سنگهای اکسیده در سطح زمین یا سولفور (مس، آهن، گوگرد) در زیرزمین است و

قسمت بیشتر آن سولفور است. بیشترین مقدار مس در سنگ مس قرمز و کمترین آن در سنگ مس

شنی می باشد.

۱-۲- تهیه مس:

- تغلیظ پرعیار به روش فلوتاسیون اگر اکسیژن دار باشد ذوب و تصفیه

(شناور کردن) اگر گوگرد داشته تشویه کردن در کوره های گردان

باشد یا بشقابی یا معلق

گاز خروجی کوره تشویه معلق SO_2 بوده و برای تهیه اسیدسولفوریک مناسب است.

اگر سنگ مس دارای قطعات درشت باشد.

کوره احیای قائم

اگر سنگ مس به کوره احیای شعله ای مات مس ← کنورتر ← برای تصفیه و پالایش

صورت قطعات مسطح از کوره

کوچک باشد

شعله ای پالایش استفاده می شود و مس سیاه تولید می شود ← قالب و تولید بلوک مس ← برای

تصفیه بهتر به حمام الکترولیز می برند.

در این حمام الکترولیت از سولفات مس، صفحه ریخته گری شده به قطب مثبت (آند) و یک صفحه

مس خالص به قطب منفی کاتد وصل می شود و مس با درجه خلوص ۹۹/۹۹ تولید می شود ←

۳-۱- خواص مکانیکی و تکنولوژیکی مس:

برای ریخته گری آن در قالب ریخته گری باید به آن فسفر اضافه کرد تا قطعه اسفنجی نشود.

مس ریخته را در دمای ۸۰۰ تا ۹۰۰ °C می توان نورد، پرس کاری کرد.

بوسیله تاباندن مس، خصوصیات مس که عوض شده را می توان به حالت اولیه بازگرداند. بدین

منظور مس را از ۳۰۰ تا ۷۰۰ °C گرم کرده و در آب سرد فر می برند.

از مس بدون اکسیژن مانند SB-Cu یا SD-Cu برای قطعاتی که به تغییر فرم نیاز دارند استفاده می

شود.

آلیاژهای مس:

۱- برنج: آلیاژ مس و روی است و به دو نوع آلیاژ ریختگی مس و روی و آلیاژ خمیری مس و روی

تقسیم می شوند الف- آلیاژ ریختگی مس و روی: استحکام آن بین ۲۰۰ تا $\frac{N}{mm^2}$ ۸۰۰ است. آلیاژ

G-cu-zn 35 با قالب ماسه ای و فلزی و آلیاژ GD-cu zn 40A به روش تحت فشار می توان

قطعات را تولید کرد.

ب- آلیاژ خمیری مس و روی: ابتدا بلوک بوده و با روش های کشیدن، نورد و پرس تولید می

گردند. با اضافه کردن سرب، قابلیت براده برداری آن زیاد می شود آلیاژ اتومات گفته می شود. برنج

سرخ نرمترین برنج است و در جواهر سازی، پلاک افراد، لوله آب داغ مقاوم به خوردگی، ظروف

کشیده شده مصرف دارد. وجود سرب باعث افزایش قابلیت تراش و خواص ضد مالش یا تا قانها می

شود برنج قلع دار را مفرغ گویند

۲-۱۱-۲- آلیاژ خمیری کم آلیاژ مس: عنصر آلیاژی، بریلیم، کرم، کبالت و نیکل می باشد و برای

تولید ابزارهایی که در هنگام کار نباید جرقه تولید کنند

۳-۱۱-۲- آلیاژ مس، نیکل، روی: به ورشو معروف است

۴-۱۱-۲- آلیاژ مس نیکل: برای تولید سیم ها مقاومت الکتریکی، رئوستا مورد استفاده دارد.

۳-۱۱-۳- (Zn) روی: به صورت ترکیباتی از روی با گوگرد یا اسید کربنیک یافت می شود. (مهمترین

سنگ معدن روی، سولفور روی (ZnS) می باشد که به سفالریت معروف است. از روی در

گالوانیزه کاری، آبکاری، ساخت برنج و مفرغ، ریخته گری تحت فشار، ساختن قوطی، باتری

الکتریکی، پلاک آدرس، گراور عکاسی و آبروها استفاده دارد. در حالیکه اکسید روی در ساخت

سمنت دندانسازی، رنگ، کفسازی، کبریت، ظروف سفالین و لوازم لاستیکی کاربرد دارد

۴-۱۱-۴- آلیاژ های روی: در ساختن چرخنده ها، قطعات کوچک، ترازوها، بدنه کاربراتور خودرو دسته

است و تیغه برف پاک کن، دستگیره و قفل خودرو کاربرد دارد لحیم روی نیز، در لحیم سخت

آلومینیم کاربرد دارد.

۵-۱۱-۵- قلع (sn) سنگ معدنی قلع به صورت اکسید قلع (snO_2) می باشد. و در تهیه برنج، مفرغ،

بایت و لحیم نرم کاربرد دارد.

اکسید قلع (sno) به عنوان مات ساز لعاب سرامیک، اندود کردن شیشه هادی و با اکسید مس برای

تهیه شیشه سرخ کاربرد دارد.

حلبی نیز ورق فولادی است که با قلع خالص اندود شده است.

آلیاژ قلع در تهیه لحیم، آلیاژ بایت برای تولید یاتاقان کاربرد دارد ولی امروزه از یاتاقانهای سربی

استفاده می گردد.

۱۱-۶- سرب (Pb): مهمترین سنگ معدنی آن سنگ سرب درخشان (Pbs) است. سرب و ترکیبات آن سمی است و در مجاورت بدن و مواد غذایی نباید باشد. و سرب قابلیت جذب نوترونها و اشعه گاما و صدا را دارد.

سرب با همه فلزات آلیاژ می شود ولی فلزات دیگر با سرب به سختی آلیاژ می شوند. سرب خشک معروفترین آلیاژ سرب بوده که در تهیه وسایل زینتی، دستگیره ها، حروف چاپ و کلیشه سازی کاربرد دارد. و در تهیه صفحات باتری خودرو نیز کاربرد دارد.

۱۱-۷- نیکل: (Ni) ریخته گری آن مشکل است چون اکسیژن را جذب و کربن و گوگرد را در خود حل می کند. و در تهیه برنج، مفرغ و افزایش چقرمگی و استحکام کاربرد دارد. آلیاژ نیکل منگنز در تهیه مقاومت الکتریکی، کاربرد دارد. در حالیکه مفرغ نیکل، آلومینیم در ساخت حدیده، قالب، پروانه ریختگی و پایه شیر کاربرد دارد و آلیاژ نیکل آلومینیم برای ساخت فنر مارپیچی استفاده می شود.

۱۱-۸- کرم (Cr): سنگ معدن آن کرمیت بوده که بصورت آهن کرم دار می باشد. و برای آبکاری قطعاتی که سختی زیاد داشته و در مقابل خوردگی مقاوم است کاربرد دارد. مفرغ کرمدار در تهیه یاتاقان کاربرد دارد.

۱۱-۹- کادمیم: (Cd) همانند فریاد قلع در موقع خمکاری سر و صدا می کند. و در آبکاری الکتریکی استفاده می شود و برای روکش میکرومترها و حلقه تنظیم ماشین های ابزار استفاده می شود و در تهیه یاتاقان موتور، صفحات باتری کادمیمی کاربرد دارد.

نیترا کادمیم نیز گرد سفیدرنگی است که برای ساخت فلورسان و کاتالیزور کاربرد دارد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

۱۱-۱۰ بیسموت (Bi): بسیار ترد و به آسانی به گرد تبدیل می شود و آلیاژ آن نقطه ذوب پائینی

دارد فولاد بیسموت دار برای تهیه ورقهای ترانسفورماتور کاربرد دارد. از بیسموت در ملحفه ها،

املاح رنگدانه ها، داروی ضد ترشی، فیوزبرق، پوشش براق داخل لامپ های رفلکتوری کاربرد دارد.

۱۱-۱۱- تانتال (Ta): اکسید تانتال (Ta_2O_5) زیاد سخت است و می توان با آن شیشه را برید. در

تهیه وسایل دندانسازی، لامپ رادیو و وزنه های مبنا که معادل آلیاژ پلاتین ایریدیم می باشد کاربرد

دارد.

۱۱-۱۲- آنتیموان (Sb): فلزی آلیاژی بوده و باعث افزایش سختی می شود.

(AL) آلومینیوم: برای مقاوم نمودن آلیاژ آلومینیوم در برابر خوردگی از روش پلاته کردن استفاده می

شود.

آلیاژهای آلومینیوم به دو گروه خمیری و ریختگی تقسیم می شود.

آلیاژهای خمیری AL:

Alcumg : به دور آلومین معروف است. که در صنایع هواپیمایی و اتومبیل سازی و ماشین سازی

کاربرد دارد.

Almgsi: برای ساخت، ساختماها و محرن های ثابت و متحرک که تحت اثر تنشهای متوسط قرار

دارند استفاده می شود.

Almg: استحکام خوبی داشته و برای ساخت ورق، پله، پروفیل، در خودرو سازی و کشتی سازی و

پنجره کاربرد دارد.

آلیاژ ریختگی AL:

GAL Si: به سیلومین معروف است و برای ساختن بدنه موتور و موتور سیکلنها استفاده می شود.

GAlsimg: برای ساختن محفظه موتورها و جعبه دنده ها مناسب است.

Mg: آلیاژ آن به دو گروه خمیری و ریختگی تقسیم می شود نوعی از آلیاژ آن که ۹۰٪ Mg دارد و

حاوی AL و zn الکترون گویند شکلهای ص ۲۲۴ و ص ۲۲۵ بررسی می شود.

بریلیم Be: گران قیمت بوده و در سخت کردن مس و نیکل در مفرغهای بریلیم کاربرد دارد. در

صنایع نظامی، الکترونیکی واقعی نیز کاربرد داشته و در لامپهای خلاء، یاتاقان اتومبیل، متر، ابرازهای

ضد جرقه و قالبهای پلاستیک

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

تیتانیوم Ti: سنگ معدن آن به صورت اکسید تیتانیوم (TiO_2) و یا اکسید آهن دار ($Feti O_2$) یافت می شود.

کاربرد تیتان: برای تهیه فلزات سخت استفاده میشود. و از آلیاژهای تیتان برای تولید پره های توربین، بدنه هواپیمایی مافوق صوت، آنتن را دار، اتومبیل کورسی، بدنه تانک، نگهدارنده پروانه هلیکوپتر کاربرد دارد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title: 25
Subject:
Author: yas
Keywords:
Comments:
Creation Date: 4/15/2012 11:31:00 AM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 4/15/2012 11:31:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 78
Number of Words: 10,824 (approx.)
Number of Characters: 61,698 (approx.)