

ورق سیاه چیست؟

اکثر ورق های فولادی به دو روش نورد گرم و سرد تولید می شوند. ورق سیاه بخشی از فولاد است که طی فرآیند نورد گرم در دمای بالا در کارخانه تولید می شود. ورق نورد گرم همان ورق سیاه است که به صورت ورق و رول در انواع ساده ساختمانی، ضد سایش و آجدار در بازار موجود است.

ورق های روغنی، گالوانیزه و رنگی نیز به روش نورد سرد تولید می شوند که در نهایت ضخامت کمتری نسبت به ورق سیاه دارند.

انواع ورق سیاه چیست؟

انواع ورق های سیاه بر اساس ظاهر، کاربرد و نوع فولاد طبقه بندی می شوند.

انواع ورق فولادی بر اساس ظاهر

انواع ورق های فولادی بر اساس شکل ظاهری به دو دسته تقسیم می شوند:

1. ورق سیاه رول، کلاف یا کویل
2. ورق سیاه فابریک یا ورقی

توجه داشته باشید که قیمت ورق سیاه در هر یک از انواع فوق بستگی به ضخامت آن دارد.

انواع ورق سیاه بر اساس کاربرد

از نظر کاربرد، ورق سیاه را می توان به موارد زیر طبقه بندی کرد:

1. ورق سیاه صنعتی
2. ورق سیاه معمولی

انواع ورق سیاه بر اساس ترکیب فولاد

یکی از مواد اولیه مورد استفاده در تولید ورق سیاه، شمش فولادی با گرید St33 تا St52 است که هر چه این عدد کمتر باشد، کربن کمتری و به اصطلاح نرمتر است. خواص و کاربرد ورق سیاه به مقدار کربن و سایر عناصر بستگی دارد. ورق های St37 و St52 از انواع ورق های سیاه پرکاربرد در ایران هستند.

کاربرد ورق سیاه ST37 بیشتر برای ساختمان است. قابلیت جوشکاری این ورق ها بالاست و به همین دلیل برای ساخت مقاطع فولادی از قبیل تیرآهن، نبشی، میلگرد، پروفیل و ناودانی مناسب هستند.

ورق سیاه St52 حاوی عناصری مانند سیلیکون (Si) و منگنز (Mn) است. از ویژگی های ورق سیاه St52 می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. مقاومت در برابر خم شدن و پیچش
2. استحکام کششی بالا و تحمل وزن
3. توانایی جوشکاری خوب
4. ماشین کاری خوب

با توجه به مشخصات و کاربرد ورق سیاه St52 از این ورق در ساخت مقاطعی مانند چهار ضلعی و تسمه، ساخت پل، جرثقیل، ریل، شاسی ماشین آلات سنگین و قطعات صنعتی استفاده می شود.

ورق سیاه A516، A283، A36 و CK45 از دیگر انواع ورق سیاه هستند. معمولا ورق A516 در دو گرید 70 و 60 تولید می شود و بیشتر برای ساخت مخازن تحت فشار، اتصالات و مبدل های فشار، مخازن کروی و تجهیزات انرژی های تجدید پذیر استفاده می شود.

ورق A283 دارای کربن کم است که در 4 گرید A، B، C و D تولید می شود و در صنایع پتروشیمی، نفت و گاز برای ساخت مخازن و بویلرها استفاده می شود. علاوه بر مقاومت بالا در برابر خوردگی، زنگ زدگی، املاح و آب نمک دریا ورق دریایی A36 در برابر فشار نیز مقاوم است و برای ساخت پل ها، اسکله ها، صنایع دریایی، شناورسازی و ساخت سازه های نزدیک دریا کاربرد دارد.

ورق CK45 نوعی ورق آلیاژی است که استحکام کششی بالایی دارد اما در برابر خوردگی و زنگ زدگی مقاوم نیست. از این نوع ورق بیشتر در ساخت قطعات خودرو، ساخت چاقو و چکش، مته حفاری و غلتک صنعتی استفاده می شود.

مهم ترین کاربرد ورق سیاه چیست؟

ورق سیاه یا ورق نورد گرم در صنایع مختلف کاربرد فراوانی دارد، اما شاید مهمترین قسمت آنها تهیه مواد اولیه برای بسیاری از پروفیل های دیگر باشد. همچنین از این ورق در ساخت ماشین آلات و سازه های عظیم، تولید مخازن مخصوص استفاده می شود زیرا قیمت ورق سیاه یکی از عوامل تاثیرگذار بر قیمت ماشین آلات صنعتی می باشد. صنعت ساختمان، خودروسازی، کشتی سازی و بسیاری از صنایع عظیم دیگر مکان های مناسبی برای استفاده از این ورق هستند. در پروژه های عظیمی مانند پتروشیمی و ساخت مخازن عظیم و در ساخت سازه هایی مانند اسکلت سازه های مختلف، سوله های عظیم و سازه های مشابه از ورق سیاه استفاده فراوانی می شود. ورق سیاه البته در ضخامت ها و استانداردهای مختلف تولید می شود. هر کدام کاربرد خاص خود را در صنعت دارند، به همین دلیل در انتخاب ورق مناسب باید ضخامت و استاندارد را عامل مهمی در تصمیم گیری خود در نظر بگیرید.

ورق سیاه مانند سایر مقاطع فولادی در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار می گیرد. از مهم ترین کاربرد ورق سیاه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. ساخت استادیوم های ورزشی

2. ساخت ساختمان ها و آسمان خراش ها

3. ساخت پل

4. اتصالات تقویت کننده

5. ساخت ماشین آلات سنگین و بولدوزر

6. ساخت مخازن تحت فشار

7. ساخت تجهیزات دریایی

8. برنامه های نظامی

9. صنعت کشاورزی

10. کاربرد ورق سیاه در سوارکاری

11. ساخت مجسمه و کارهای تزئینی

کاربرد ورق سیاه در ساختمان سازی

با توجه به قیمت آهن، صنعت ساختمان به انواع مقاطع فولادی در اندازه ها و اشکال مختلف نیاز دارد. از ورق های سیاه در ساخت سازه های مختلف مانند استادیوم های ورزشی، فرودگاه ها، ساختمان ها، انبارها، ایستگاه های راه آهن و ایستگاه های خودرو استفاده می شود.

کاربرد ورق سیاه در صنعت

ورق سیاه علاوه بر ساختمان سازی در صنایع دیگری نیز کاربرد دارد که از جمله آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

استفاده از ورق سیاه در ساخت مخازن تحت فشار

از ورق های سیاه برای ساخت مخازن تحت فشار استفاده می شود. سیستم هایی مانند دیگ بخار یا مخازن گاز را می توان به عنوان مخازن تحت فشار در نظر گرفت. بسته به شرایطی که قرار است این مخازن در چه فشار و دمایی کار کنند، می توان از ورق های سیاه با ساختار دانه ریز یا دانه درشت استفاده کرد.

کاربرد ورق سیاه در ساخت تجهیزات دریایی

ورق سیاه در صنعت کشتی سازی نیز کاربرد فراوانی دارد. از این ورق ها برای ساخت کشتی ها، ناوها یا سکوهای نفتی و سایر تجهیزات دریایی استفاده می شود.

کاربرد ورق سیاه در صنایع نظامی

صنایع نظامی اغلب برای ساخت سازه ها و تجهیزات خود به ورق های فولادی با مقاومت بالا نیاز دارند. کارخانه های فولاد اغلب محصولات سفارشی را تحت استانداردهای تعیین شده توسط وزارت دفاع و سایر بخش ها مانند ارتش، نیروی هوایی و نیروی دریایی تولید می کنند.

ورقه های سیاه در صنایع نظامی برای ساخت تانک، جیپ، کامیون و وسایل نقلیه زمینی و همچنین هلیکوپتر، جت و سایر هواپیماها استفاده می شود. نیروی دریایی از این ورق های فولادی برای کشتی سازی و تعمیرات دریایی استفاده می کند.

کاربرد ورق سیاه در صنعت خودرو

صنعت خودروسازی برای ساخت برخی از قطعات خود از ورقه های سیاه استفاده می کند. البته برای ساخت بدنه خودرو بیشتر از **ورق روغنی** استفاده می شود. به همین دلیل قیمت ورق سیاه بر قیمت خودرو تاثیر می گذارد. ساخت شاسی یا فریم خودرو، ساخت قطعات زیر بدنه خودرو، سیستم تعلیق خودرو از جمله کاربرد ورق سیاه در صنعت ساختمان می باشد.

کاربرد ورق سیاه در صنعت هوافضا

ساخت هواپیما و تجهیزات فضایی بدون ورقه های سیاه غیر ممکن خواهد بود. از این رو یکی از مهم ترین کاربردهای ورق سیاه در صنعت هوافضا است.

کاربرد ورق سیاه در سوارکاری

این استفاده خاص از ورق سیاه بیشتر تزئینی است اما جالب است! صنعت سوارکاری معمولاً از ورقه سیاه برای ساختن چسب برای اسب ها استفاده می کند.

کاربرد ورق سیاه برای ساخت سایر مقاطع فولادی

- ساخت پروفیل های بسته یا باز ساختمان
- ساخت انواع تیرآهن، ناودانی، نبشی، سپر و ...
- ساخت حفاظ ریل و تجهیزات ترافیکی
- ساخت ورق پانچ

کاربرد ورق سیاه در صنعت کشاورزی

کشاورزی یکی دیگر از صنایع پر کاربرد ورق سیاه است. در صنعت کشاورزی از ورق سیاه برای ساخت سیستم های آبیاری و ابزارهای مختلف مانند چنگک، بیل و ... استفاده می شود و همچنین بدون وجود ورق سیاه امکان ساخت سیلو وجود نخواهد داشت.

آیا از مزایای ورق سیاه می دانید؟

ویژگی های ورق سیاه باعث شده تا این محصول دارای مزایا و معایبی باشد. از مزایای ورق سیاه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. خاصیت ارتجاعی خوب
2. دارای قابلیت ماشین کاری
3. استحکام کششی بالا
4. استحکام بالا

معایب ورق سیاه چیست؟

یکی از مهم ترین معایب ورق سیاه، احتمال زنگ زدگی بالای آن است که با توجه به شرایط محیط خارجی با سرعت های متفاوتی انجام می شود. با توجه به قیمت ورق سیاه، تا حد امکان از این امر خودداری شود. برای جلوگیری از خوردگی سطح ورق سیاه باید با مواد دیگر پوشانده شود.

مراحل تولید ورق سیاه

- ابتدا آهن های مذاب از کوره ها تا دمای بیش از 1100 درجه سانتیگراد با آنالیز شیمیایی با توجه به محصول نهایی به خط تولید منتقل می شوند.
- در مرحله بعد، لایه های اکسید ضخیم تشکیل شده به صورت فلز روی صفحه حذف می شوند.
- پس از آن، اسلب را با استفاده از دستگاه رول پرس به ضخامت و عرض معین پرس می شود.
- پس از اندازه گیری اسلب ها، کاهش ضخامت کنترل شده توسط غلتک های رفت و برگشتی انجام می شود.
- پس از آن، ورق نازک شده را که هنوز مذاب است، در کلاف در جعبه جمع آوری سیم پیچ پیچیده می کنند.

- سیم پیچ باز شده سپس ابتدا و انتهای آن توسط یک گیوتین از هم جدا می شود.
- پس از آن مرحله اکسیداسیون ثانویه انجام می شود.
- سپس مجدداً توسط غلتک های هیدرولیک بسیار قوی و سنگین در معرض نورد نهایی قرار می گیرد که باعث بهبود خواص مکانیکی در این مرحله می شود.
- مرحله بعدی خنک کردن ورق تولید شده و ارسال آن به رول کلکتور است.
- مراحل پایانی آن شامل بسته بندی و برنسازی (چاپ برند یا نام کارخانه و شماره ذوب) می باشد.
- آخرین مرحله قبل از ارسال آن به انبار یا خروج از کارخانه، وزن کردن رول بسته بندی شده است.

مهمترین تولید کنندگان ورق سیاه را بشناسید.

از کارخانه های تولید کننده انواع ورق سیاه می توان به فولاد مبارکه اصفهان، فولاد اکسین اهواز، فولاد گیلان و فولاد کاویان اهواز اشاره کرد.

ورق سیاه فولاد مبارکه اصفهان

یکی از مهمترین تولید کنندگان ورق سیاه، شرکت فولاد مبارکه اصفهان است که در 75 کیلومتری شهر اصفهان قرار دارد. این مجموعه بزرگترین واحد صنعتی ایران است که علاوه بر داشتن خط تولید شمش فولاد، در زمینه تبدیل شمش به ورق فولادی نیز فعال است. این واحد صنعتی با بیش از 30 سال سابقه در ساخت انواع ورق های فولادی، ظرفیت تولید 11.3 میلیون تن در سال را دارد. کارخانه فولاد مبارکه معمولاً ورق سیاه به ضخامت 2 و 2.5 میلی متر با عرض 1 و 1.25 متر، ضخامت 3 و 4 میلی متر با عرض 1.25 و 1.5، ضخامت های 5، 6، 8، 10، 12 و 15 میلی متر در عرض 15 متر تولید می کند. همچنین این سفارش کارخانه ورق های 8 میلیمتری خود را با عرض 1.25 متر تولید می کند.

ورق سیاه فولاد خوزستان اکسین

این شرکت که در کیلومتر 10 جاده بندر امام خمینی (ره) - اهواز در استان خوزستان واقع شده است با استفاده از تجهیزات خود ورق سیاه مرغوب تولید و عرضه می کند. ظرفیت تولید فولاد اکسین بیشتر از یک میلیون تن در سال می رسد. کارخانه فولاد اکسین خوزستان به تولید ورق های سیاه با ضخامت بیش از 40 میلیمتر معروف است. عرض ورق سیاه تولیدی این کارخانه 2 متر می باشد. در صورت نیاز به ورق هایی تا عرض 4 و نیم متر، فولاد اکسین توانایی تولید آن را دارد.

ورق سیاه کاویان

این شرکت در 9 کیلومتری جاده اهواز - خرمشهر واقع شده است. تاریخ تاسیس این شرکت به سال ۱۳۷۲ برمی گردد و در سال ۱۳۷۴ در کارخانه فولاد اهواز ادغام شد. از محصولات این شرکت می توان در ساخت بدنه کشتی، پل های فلزی، مخازن، واگن و ... استفاده کرد و همچنین از اسلب های نازک برای ساخت کویلینگ، فلنج، زنجیر، چرخ دنده و سایر قطعات استفاده کرد. ورق های تولیدی فولاد کاویان دارای عرض 1.5 یا 1.25 متر و ضخامت عموماً بین 8 تا 40 میلی متر می باشد.

ورق سیاه گیلان

شرکت فولاد گیلان در شهرستان رشت، جاده سراوان این استان واقع شده است. فولاد گیلان در سال 1382 تاسیس شد و محصولات این شرکت در بسیاری از صنایع از جمله خودروسازی، صنعت ساختمان و لوله سازی مورد استفاده قرار می گیرد. این مجتمع به عنوان اولین و بزرگترین کارخانه نورد فولاد در بخش خصوصی، ظرفیت تولید 2.5 میلیون تن محصولات نورد گرم و 500 هزار تن انواع نورد سرد در سال را دارد. عرض ورق سیاه تولید شده در کارخانه فولاد گیلان از 0.6 تا 1.42 متر می باشد. ضخامت ورق سیاه این کارخانه نیز از 2 تا 17 میلی متر متغیر است.