



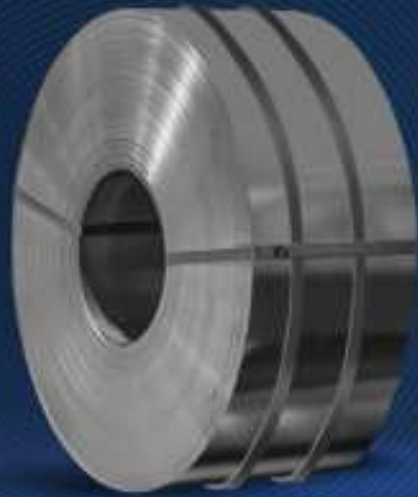
شرکت فولاد مبارکه

Mobarakeh Steel Company



شرکت فولاد مبارکه
Mobarakeh Steel Company





فولاد مبارکه، نماد افتخار ملی







شرکت فولاد مبارکه

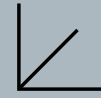
عظیم ترین واحد صنعتی کشور جمهوری استلامی ایران در سال های پس از پیروزی انقلاب اسلامی تاسیس و راه اندازی شد و از ابتدای سال ۱۳۷۲ به بهره برداری رسید.

این شرکت تولید کننده محصولات فولادی تخت به صورت کلاف و ورق گرم نورد دیده و سرد نورد دیده و محصولات پوشش دار شامل انواع ورق های قلع اندود، گالوانیزه و رنگی می باشد. شرکت فولاد مبارکه در راستای تحقق اهداف جمهوری اسلامی ایران در رسیدن به خودکفایی و رهایی از وابستگی اقتصادی، طرح های توسعه خود را برای رسیدن به ظرفیت ۱۲/۸ میلیون تن در سال به اجرا گذاشته است. طرح های توسعه در کارگاه های مختلف شرکت فولاد مبارکه اصفهان اجرا شده که بخشی از آنها را اندازه و بخشی مراحل تکمیلی را می گذراند. محصولات پوشش داری که از ابتدای طرح تولید در شرکت فولاد مبارکه در نظر گرفته شده بود، شامل ورق های گالوانیزه، رنگی و قلع اندود می باشد. محصول گالوانیزه با استفاده از روش های موثر و اقتصادی حفاظت از خوردگی ورق در صنایع مختلف همچون صنایع ماشین سازی، خودرو سازی، لوازم خانگی، ساختمانی و صنایع فلزی به طور گسترده استفاده می شود.

ورق رنگی به عنوان یکی از روش های موثر و اقتصادی، ضمن افزایش زیبایی سطح ورق عمر کاری ورق گالوانیزه را حداقل ۱/۵ برابر بهبود می بخشد و از مشکلات زیست محیطی به عنوان یک محصول سبز به شدت می کاهد و در صنایع ساختمانی و لوازم خانگی کاربردهای فراوان با پتانسیل رشد زیادی دارد.

همچنین ورق قلع اندود به علت خاصیت مهم حفظ و نگهداری در صنعت مواد غذایی و سایر مصنوعات از قبیل فیلتر روغن، گازوئیل، ماشین آلات حمل و نقل، صنایع اسباب بازی، باتری سازی و ... به کار می رود.

مقدمه



واحد احیای مستقیم

Direct Reduction Plant

گندله پخته شده پس از جداسازی ریزدانه وارد کوره‌های احیای از نوع میدرکس شده و گاز احیای کننده نیز به داخل کوره دمیده می‌شود این گاز احیای کننده از شکستن گاز متان در گاز شکن‌ها (رفورمرها) به دست می‌آید و شامل منوکسیدکربن (CO) و هیدروژن (H₂) است که با اکسیژن موجود در سنگ آهن ترکیب شده و تبدیل به دی اکسید کربن و بخار آب می‌گردد و بدین طریق گندله احیای شده به صورت آهن اسفنجی از کوره‌ها خارج می‌شود و پس از سرد شدن به ناحیه فولادسازی ارسال می‌گردد. ضمناً ریزدانه آهن اسفنجی به واحد بریکت سازی ارسال شده و آنجا به بریکت تبدیل و همراه آهن اسفنجی به ناحیه فولاد سازی ارسال می‌گردد.







واحد فولاد سازی و ریخته گری مداوم

Steel making & continues casting plant

ناحیه فولاد سازی یکی از ۵ ناحیه تولیدی شرکت فولاد مبارکه است. وظیفه اصلی این ناحیه تولید شمش فولادی جهت تامین ماده اولیه مورد نیاز ناحیه نورد گرم به مقدار و کیفیت توافق شده با آن ناحیه تولیدی می باشد. ناحیه فولاد سازی شامل واحدهای تولیدی به شرح ذیل می باشد:

- ۱..... واحد حمل مواد
- ۲..... واحد کوره های قوس الکتریکی
- ۳..... واحد متالورژی ثانویه و آماده سازی پاتیل
- ۴..... واحد ریخته گری مداوم تختال
- ۵..... واحد آماده سازی شمش





آشنایی با فرایند تولید تختال شرکت فولاد مبارکه

تولید محصول تختال به منظور فروش و یا مصرف توسط خط نورد گرم در ناحیه فولاد سازی و ریخته‌گری مداوم انجام می‌شود. ناحیه فولاد سازی و ریخته‌گری مداوم از قسمت‌های مختلفی مانند حوضچه قراضه، شارژ مواد، کوره های قوس الکتریکی، متالوژی ثانویه، گاز زدایی (RH TOP-DH)، سولفور زدایی (DS)، ریخته‌گری مداوم، آماده سازی و خنک سازی تختال و نسوز تشکیل می‌شود. این ناحیه امکان تولید ۷،۲ میلیون تن تختال را در سال دارد که بخش عمده‌ای از آن در خط نورد گرم مصرف شده و بخشی از آن قابل عرضه به بازار می‌باشد.



مشخصات تختال های قابل عرضه به بازار



طول	۴/۵ الی ۱۱/۸ متر
ضخامت	۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ میلیمتر
عرض	۶۵۰ الی ۱۹۷۵ میلیمتر
فولادهای کربن - منگنز	حداکثر کربن ۰/۵ و حداکثر منگنز ۱/۵ درصد
فولادهای کربن - سیلیسیم - منگنز	مانند فولادهای کربن - منگنز و حداکثر ۰/۷ درصد سیلیسیم
فولادهای کم آلیاژ	حاوی عناصری مانند کروم، نیکل، وانادیم، نیوبیوم
هیدروژن	امکان تقلیل هیدروژن تا ۳ppm با استفاده از تجهیز RHTOP
گوگرد	امکان تقلیل گوگرد تا ۵PPM با استفاده از تجهیز DS



تولید محصول کلاف گرم از طریق فرایند ترمو مکانیکال به منظور فروش و یا مصرف توسط دیگر خطوط شرکت در ناحیه نورد گرم انجام می‌شود. این ناحیه شامل چهار واحد

آشنایی با فرایند تولید کلاف و ورق های گرم نورد شده شرکت فولاد مبارکه



خطوط دیگر شرکت ادامه فرایند خواهد یافت. ماموریت اصلی این ناحیه تبدیل تختال‌های دریافتی از ناحیه فولاد سازی به کلاف گرم نورد شده طبق مشخصات مورد درخواست مشتری یا خطوط بعدی می‌باشد.

خط تولید نورد گرم که قلب این ناحیه می‌باشد شامل قسمت‌های پوسته‌شکن عمودی، نورد مقدماتی، نورد نهایی، خنک‌کاری ورق و کلاف پیچ می‌باشد.

تختال‌ها به واحد نورد گرم منتقل و پس از گرم شدن تا حدود ۱۲۵۰ درجه سانتی‌گراد در کوره‌های پیش‌گرم و پوسته‌زدایی در نوردهای اولیه و نهایی نورد شده و در نهایت ضخامت آن به ۱/۵ تا ۱۶ میلی‌متر می‌رسند که به صورت کلاف تولید می‌گردند. کلاف گرم با ضخامت از ۱/۵ تا ۱۶ میلی‌متر، عرض از ۶۵۰ تا ۱۸۵۰ میلی‌متر و وزن بسته‌بندی محصولات از ۵ تا ۳۰ تن می‌باشد.

در صورتی که کلاف تولید شده نیاز به عملیات تکمیلی مانند برش، اسکین و یا سبک‌سازی داشته باشد به واحد تکمیل نورد گرم ارسال می‌شود.



اصلی کوره‌های پیش‌گرم، خطوط تولید نورد گرم، کارگاه غلتک نورد گرم و واحد تکمیل نورد گرم می‌باشد. ظرفیت تولید این ناحیه حدود ۵/۲ میلیون تن است که حدود ۶۰ درصد آن به بازار عرضه می‌شود و مابقی در



کیفیت های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات گرم نورد شده)

	استاندارد	کیفیت ها	مورد مصرف
DIN	DIN 17100/80	St 33, St 37-2, St 37-3, St 44-2, St 44-3, St 52-3	کاربردهای عمومی و ساختمانی، سازه ای
	DIN 17100/80	St 52-3 cu3, St37 - 2 Cu3	کاربرد ساختمانی مقاوم به خوردگی
	DIN 1614/86	St 24, PRSt 23, St 22	نورد مجدد
	DIN 1614/86	Stw 24, PRStw 23, Stw 22	کاربردهای کششی و فرم دهی
	DIN 17155/83	17Mn4 , 19Mn6	مخازن تحت فشار
	DIN 17102/83	STE 380 TM, QSTE 380 TM, STE 420 TM	شاسی خودرو
	DIN 1614	9cr Ni cuP 324	مخازن تحت فشار
JIS	JIS 3131-90	SPHC, SPHD, SPHE, SPHC-B	کاربردهای کشش و فرم دهی
	JIS 3101-87	SS 400, SS 330, SS 400 B	کاربردهای عمومی، پل، سازه
	JIS 3132-90	SPHT1, SPHT2, SPHT3, SPHT4	کاربردلوله، تیوپ
	JIS 3113-90	SAPH 310, SAPH 370, SAPH 400, SAPH 440	کاربردهای کششی و فرم دهی
	JIS 4103	SNCM 220	قطعات خودرو
	JIS 3134	SNCM 220	رینگ خودرو
SAE	SAE/AISI	1006 - 1008	کاربرد سازه ای، کشش، نورد مجدد
	SAE/A/SI	1030 ,1020 ,1018 ,1017 ,1016 ,1015 ,1012 ,1010 1050 ,1022	کاربرد عمومی ساختمانی
RINA	RINA	GR.A	کشتی سازی، سازه های دریایی
API	API5L2004	GRB, X42, X46, X52, X60, X52MS	لوله های انتقال سیالات



کیفیت های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات گرم نورد شده)

	استاندارد	کیفیت ها	مورد مصرف
ASTM	ASTM	A 569, A 621, A 622	کشش، ساختمانی
	ASTM	(A 572 GR.42,50),(A283 GR.A,B,C,D),(A573 GR.58,65,70)	کاربردهای عمومی، ساختمانی
	ASTM	(A285 GR. C),A 414, A 515, A 516, A 204 GRA	ظروف و مخازن تحت فشار
BS	BS 4360-86	40, 43, 50 (A,B,C,D,EE)	کاربرد عمومی، ساختمانی، سازه ای
	BS 1449 PART 1/83	HR 1, HR2, HR 3, HR 4	کشش و کشش عمیق
	BS 1501	161 (360 A, 400 A, 430 A)	مخازن تحت فشار
EN	EN 10111/96	DD11 , DD12 , DD13 , DD 14	کاربرد عمومی - کششی
	EN 10025/93	(S235, S275, S355) (JR, JO, J2, K2)	کاربرد عمومی، ساختمانی، سازه ای
	EN 10149 - 96	S315 MC, S355 MC, S420 MC, S500 MC, S460 MC, S550 MC	کاربردهای سازه ای و شناسی تریلر
	EN 10028 - 3	P275NL2, P355NL2, P460NL2, P460NJ2	مخازن نگهداری گاز مایع
	EN 10025 - 5	S355J2W, S355JOWP	کاربرد ساختمانی مقاوم به خوردگی
	EN 10028 - 2	P235 GH, P265GH	مخازن تحت فشار
استاندارد ملی ایران	3694	ك ۳۵۵-۳ / ك ۲۷۵-۳ / ك ۲۳۵-۳	کاربردهای عمومی، ساختمانی
	3693	ورق گرم ۱	کاربردهای عمومی، پروفیل ساختمانی
	3693	ورق گرم ۲	پروفیل ساختمانی، کشش
	3693	ورق گرم ۲	کشش عمیق



موارد مصرف محصولات گرم

کاربردهای عمومی و ساختمانی، سازه‌ای
کاربرد ساختمانی مقاوم به خوردگی
کاربرد نورد مجدد
کشش و کشش عمیق
مخازن تحت فشار
شاسی خودرو
پل سازی
کاربرد در لوله سازی
شاسی، چرخ خودرو با قابلیت کشش
لوله‌های نفت و گاز
کشتی سازی، سازه‌های دریایی





کیفیت های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات گرم نورد شده)

استاندارد	کیفیت ها	مورد مصرف
MSC - STD	IRACOR - 1, IRACORTEN A-HOT	مقاوم در برابر خوردگی اتمسفری
MSC - STD	IRAFORM - 275	شاسی و قطعات داخلی اتومبیل
MSC - STD	IRAFORM - 330	شاسی و قطعات داخلی اتومبیل
MSC - STD	IRAFORM - 360	شاسی و قطعات داخلی اتومبیل
MSC - STD	IRAFORM - 420	شاسی و قطعات داخلی اتومبیل
MSC - STD	IRAFORM - 490	شاسی و قطعات داخلی اتومبیل

شرکت فولاد مبارکه

PSA

B53 3316

HE275, HE335D, HE390D

قسمت های تقویتی خودرو

کلاف گرم نورد شده

حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه اصفهان

عرض (میلی متر)	سنگین (تن)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
۶۰۰-۷۴۰	۳/-۱۲	۳-۶	۱/۵-۴
۷۱-۸۴۰	۴/۵-۱۳/۵	۴-۶/۵	۲-۴/۵
۸۴۱-۹۴۰	۵-۱۵	۴/۵-۷/۵	۵-۵/۲
۹۴۱-۱۰۴۰	۶-۱۶/۵	۵-۸	۳-۵/۵
۱۰۴۱-۱۱۴۰	۶/۵-۱۸	۴-۹	۳/۵-۶
۱۱۴۱-۱۲۴۰	۷-۱۹/۵	۶-۹	۴-۶/۵
۱۲۴۱-۱۳۳۵	۷/۵-۲۱	۶/۵-۹/۵	۴/۵-۷
۱۳۳۶-۱۴۳۵	۸-۲۲/۵	۸-۱۱	۴/۵-۷/۵
۱۴۳۶-۱۵۳۵	۸/۵-۲۴	۸/۵-۱۲	۵-۸
۱۵۳۶-۱۶۳۰	۹/۵-۲۵/۵	۹-۱۲/۵	۵/۵-۸/۵
۱۶۳۱-۱۷۳۰	۱۰-۲۷	۱۰-۱۳/۵	۶-۹
۱۷۳۱-۱۸۵۰	۱۰/۵-۲۹/۵	۱۰/۵-۱۴/۵	۶/۵-۱۰



آشنایی با فرایند تولید کلاف اسید شویی شرکت فولاد مبارکه



دستی (تاندوم میل یا نورد دو قفسه ای) در خط اسیدی شماره ۱ و ۲ انجام می‌شود. محصول تولید شده در خط نورد گرم به دلیل دمای بالای فرایند دارای پوسته‌های اکسیدی سطحی است که در کاربردهای حساس این پوسته‌ها باید حذف گردد. روش حذف این اکسیدها (FeO, Fe₂O₃) استفاده از اسید کلریدریک به عنوان حلال می‌باشد. در خط اسید شویی کلاف‌ها پس از باز شدن در کلاف پیچ توسط غلتک‌هایی به حوضچه‌های اسید هدایت می‌شوند و در چند مرحله پوسته‌های اکسیدی از روی سطح حذف می‌شوند. این کلاف‌ها پس از خروج از حوضچه‌های اسید توسط آب شسته شده و با عبور از تونل‌های هوای گرم خشک می‌شوند و پس از روغن کاری مجدداً به شکل کلاف در می‌آیند و در انبار نگهداری می‌شوند.



تولید محصول کلاف اسیدشویی به منظور فروش یا مصرف توسط خطوط پایین



کیفیت های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

محصولات اسیدشویی شده

	استاندارد	کیفیت ها	مورد مصرف
DIN	DIN 17100	St 33, St 37-2, St 37-3, St 44-2, St 44-3	کاربردهای عمومی و ساختمانی، سازه ای
	DIN 1614	Stw 22, RRstw 23, Stw 24	کشش
	DIN 2395	M 22	شاسی خودرو، سازه های خودرو (سنگین)
	DIN 1614	St 22, St 23, St 24	نورد مجدد
JIS	JIS G 3131	SPHC, SPHD, SPHE	کشش، کششی لعاب پذیر
	JIS G 3101	SS 330, SS 400	کاربرد عمومی
	JIS G 3116	SG 255	کپسول گاز
	JIS G 3132	SPHT 1, SPHT 2, SPHT 3, SPHT 4	کاربرد عمومی، لوله
	JIS G 3113	SAPH 310, SAPH 370, SAPH 400, SAPH 440	شاسی خودرو، رینگ خودرو
SAE/AISI	SAE/AISI	1008 , 1006	کاربرد عمومی، کشش، نورد مجدد
	SAE/AISI	1010 - 1012 - 1015 - 1010 - 1017	کاربرد عمومی، ساختمانی
BS	BS 1449	HR 37/23, HR1, HR2, HR3, HR4	شاسی خودرو، رینگ خودرو
ASTM	ASTM	A 283 Grade (A,B,C,D)	کاربرد عمومی
	ASTM	A 621, A 622	کشش
	ASTM	A 414 Grade (D,E)	کپسول گاز، مخازن تحت فشار
MSC	MSC/STD	INS 343	مخازن گاز مایع
EN	EN 10025/93	S 235 JR, S 275 JR, S355 JR	کاربرد عمومی، مناسب برای پوشش دهی گالوانیزه
	EN 1011/96	DD11, DD12, DD13	کاربرد عمومی کششی
PSA	B 53 3316	HE275, HE335D, HE390D, HE420	قطعات تقویتی خودرو



کلاف اسیدشویی

حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه

دو برش (تن)	یک برش (تن)	سنگین (تن)	عرض (میلی متر)
۲/۲-۴/۴	۳/۳-۸/۱	۶/۷-۱۳/۱	۶۰۰-۶۹۰
۲/۷-۴/۹	۴/۱-۷/۳	۸/۱-۱۴/۶	۶۹۱-۷۹۰
۳/۲-۵/۴	۴/۸-۸	۹/۶-۱۶	۷۹۱-۸۹۰
۳/۷-۵/۸	۵/۵-۸/۸	۱۱-۱۷/۵	۸۹۱-۹۹۰
۴/۱-۶/۳	۶/۳-۹/۵	۱۲/۵-۱۹	۹۹۱-۱۰۹۰
۴/۷-۶/۸	۷-۱۰/۳	۱۴-۲۰/۵	۱۰۹۱-۱۱۹۰
۵/۲-۷/۳	۷/۷-۱۰/۹	۱۵/۵-۲۱/۹	۱۱۹۱-۱۱۲۹۰
۵/۶-۷/۸	۸/۵-۷/۱۱	۱۷-۲۳/۴	۱۲۹۱-۱۳۹۰
۶/۱-۸/۴	۹/۲-۱۲/۵	۱۸/۴-۲۵	۱۳۹۱-۱۴۹۰
۶/۶-۸/۹	۱۰-۱۳/۴	۲۰-۲۶/۷	۱۴۹۱-۱۵۹۰
۷/۱-۹/۵	۱۰/۷-۱۴	۲۱/۴-۲۸	۱۵۹۱-۱۶۸۰



واحد نورد سرد
Cold rolling mill



و تولید محصولات اسید شویی شده، محصولات سرد و پوشش دار به ناحیه نورد سرد منتقل می‌شود و در این ناحیه کلاف‌ها با عبور دادن از خطوط اسید شویی جهت زدودن پوسته‌های اکسیدی، تاندم مداوم و نورد دو قفسه‌ای جهت کاهش ضخامت ورق و انیلینگ جهت بازیابی ساختار متالورژیکی ورق و نورد پوسته‌ای جهت موج‌گیری ورق و ایجاد سختی سطحی روی آن و نهایتاً با عبور از خطوط نهایی به محصولات سرد به شکل ورق و کلاف قابل فروش تبدیل می‌شود و بخشی از محصولات حاصل از نورد تاندم و دو قفسه‌ای نیز با عبور از خطوط گالوانیزه و رنگی و قلع اندود به محصولات پوشش دار گالوانیزه، رنگی و قلع اندود تبدیل شده و برای مشتری ارسال می‌گردد.

بخشی از کلاف‌های نورد گرم جهت عملیات اسیدشویی و کاهش ضخامت



**آشنایی با فرایند تولید کلاف و
ورق های سرد نورد شده
شرکت فولاد مبارکه**



یکبار دیگر از طریق فرایند نورد سرد (تاندنم پنج قفسه ای یا نورد دو قفسه ای) کاهش ضخامت یابد. کلاف یا ورق‌هایی که به عنوان محصول سرد نورد شده به بازار عرضه می‌شوند دارای ضخامتی بین ۳۵٪ تا ۳ میلی‌متر می‌باشند. محصول تولید شده در تاندنم پنج قفسه‌ای دارای سختی بالایی می‌باشد که امکان مصرف مستقیم ندارد. لذا برای نرم کردن ورق‌های فولادی و کاهش ناهمگونی ساختار کریستالی و تنش‌های داخلی آنها از فرایند باز پخت استفاده می‌شود. در فرایند باز پخت کلاف‌ها متناسب با گرید در خواستی در کوره‌های جعبه ای قرار گرفته و به مدت زمان لازم و در دمای مناسب حرارت می‌بینند. پس از این مرحله و خنک کاری تا دمای محیط کلاف‌ها وارد واحد اسکین پاس می‌شوند تا با انجام نورد پوسته‌ای ضمن ایجاد صافی سطح بهتر، زبری مورد نیاز در سطح ورق ایجاد شده و پروفیل تنش- کرنش در ورق یکنواخت تر شود. کلاف‌های خروجی از واحد اسکین پاس برای انجام عملیات تکمیلی و عرضه به بازار به خطوط اصلاح و یا برش وارد می‌شوند. در خطوط اصلاح ضمن بازرسی سطح ورق امکان کناره بری و حذف موج‌های ورق وجود دارد. در خطوط برش متناسب با در خواست مشتری کلاف‌ها بازرسی شده و عملیات کناره بری و برش عرضی ورق‌ها انجام می‌شود.

ضخامت کم یا دقت تolerانس‌های ابعادی و شکلی برخی ورق‌های مورد نیاز مشتری و یا فرایندهای بعدی تولید ایجاب می‌نماید که ورق‌های اسید شویی شده



کلاف سرد

حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه

عرض (میلی متر)	سنگین (تن)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
۶۰۰-۶۹۰	۴-۱۱/۵	۳/۵-۵/۶	۲/۳-۴/۸
۶۹۱-۷۹۰	۴/۶-۱۲/۸	۴-۶/۵	۲/۷-۵/۵
۷۹۱-۸۹۰	۵/۳-۱۴/۵	۴/۶-۷/۳	۳-۵/۸
۸۹۱-۹۹۰	۵/۹-۱۶	۵/۱-۸	۳/۳-۶/۱
۹۹۱-۱۰۹۰	۶/۶-۱۷/۵	۵/۶-۸/۷	۳/۵-۶/۳
۱۰۹۱-۱۱۹۰	۷/۳-۱۹	۶/۲-۹/۶	۳/۶-۶/۴
۱۱۹۱-۱۲۹۰	۷/۹-۲۰/۶	۶/۷-۱۰/۴	۴-۶/۹
۱۲۹۱-۱۳۹۰	۸/۶-۲۲/۴	۷/۲-۱۱/۲	۴/۳-۷/۴
۱۳۹۱-۱۴۹۰	۹/۳-۲۴	۷/۸-۱۲	۴/۶-۸
۱۴۹۱-۱۵۳۰	۹/۹-۲۴/۸	۸/۳-۱۲/۴	۵-۸/۲
۱۵۳۱-۱۶۲۰	۱۴-۲۵	۸/۸-۱۳	۵/۹-۹/۱



کیفیت های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات سرد نورد شده)

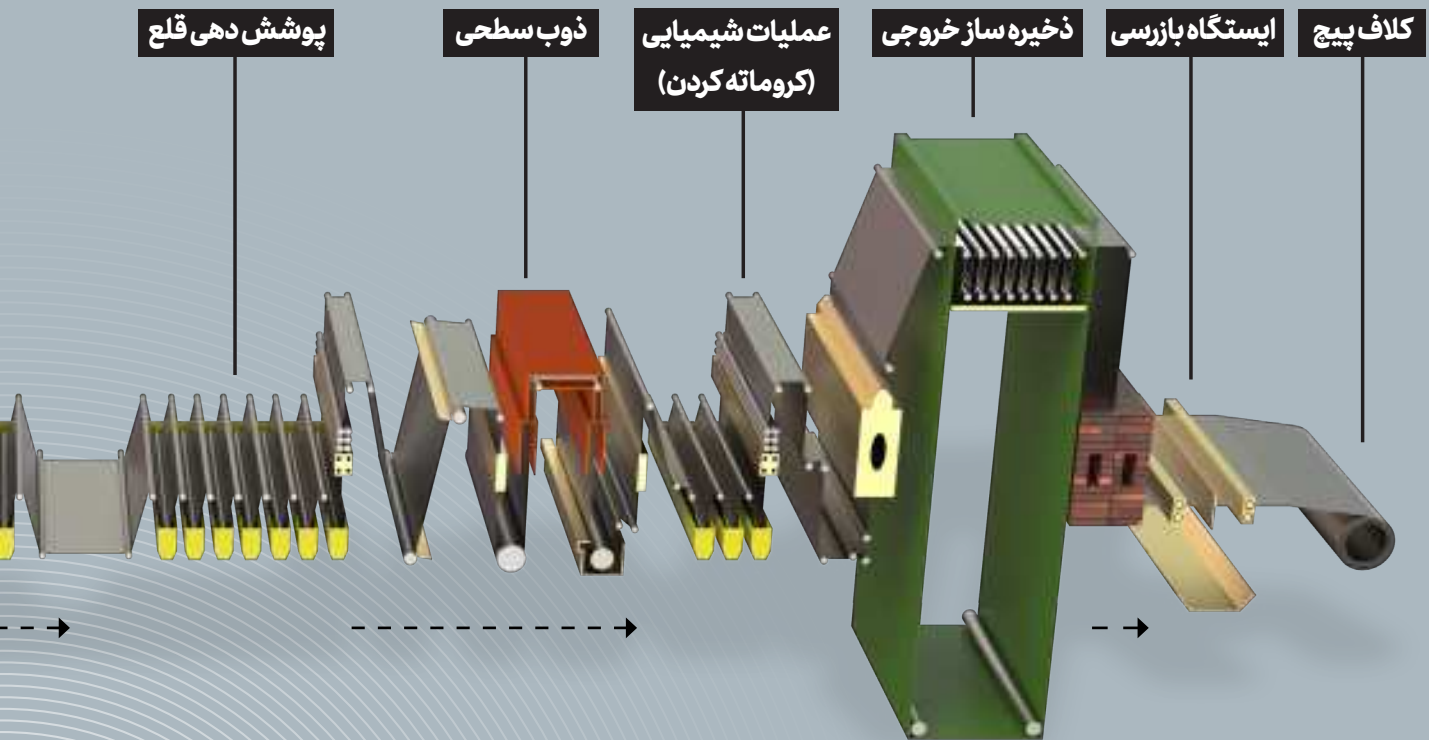
	استاندارد	کیفیت ها	مورد مصرف
DIN	1623.1/72	St 12	کاربردهای عمومی، کشش معمولی
	1623.2/86	RRST 13	کشش عمیق
	1623.1/72	St 14	کشش فوق عمیق
	1623.2/86	St 37-3 G, St 44 3-G	کاربردهای عمومی، ساختمانی
	1623.3/87	EK 2, EK 4	مناسب برای لعاب کاری
JIS	JIS G 3141/90	SPCC	کاربردهای عمومی، کشش معمولی
	JIS G 3141/90	SPCD	کاربردهای عمومی، کشش عمیق
	JIS G 3141/90	SPCE	کاربردهای عمومی، کشش فوق عمیق
MSC-STD	MSC/STD	TASMEH 650, TASMEH 850	تسمه بسته بندی
	MSC/STD	DC04-K01	کشش عمیق
BS 1449-1	BS 1449-1	CRSP 1	کاربردهای عمومی، کشش فوق عمیق
	BS 1449-1	CRSP 3	کاربردهای عمومی، کشش عمیق
		CRSP 4	کاربردهای عمومی، کشش معمولی
EN	EN 10130/96	DC01	کاربردهای عمومی، کشش معمولی
	EN 10130/96	DC03	کشش عمیق
	EN 10130/96	DC04, DC05, DC06	کشش فوق عمیق
	EN 10126-95	M800-65D, M1000-65D, M1200-65D	کاربردهای الکتریکی
	EN 10268	HC180B-HC220B	مناسب بدنه خودرو
B53	B53 - 3312	E275D, E335D, E390D	قطعات تقویتی خودرو
SAE	SAE/AISI	1008 , 1006	کشش معمولی





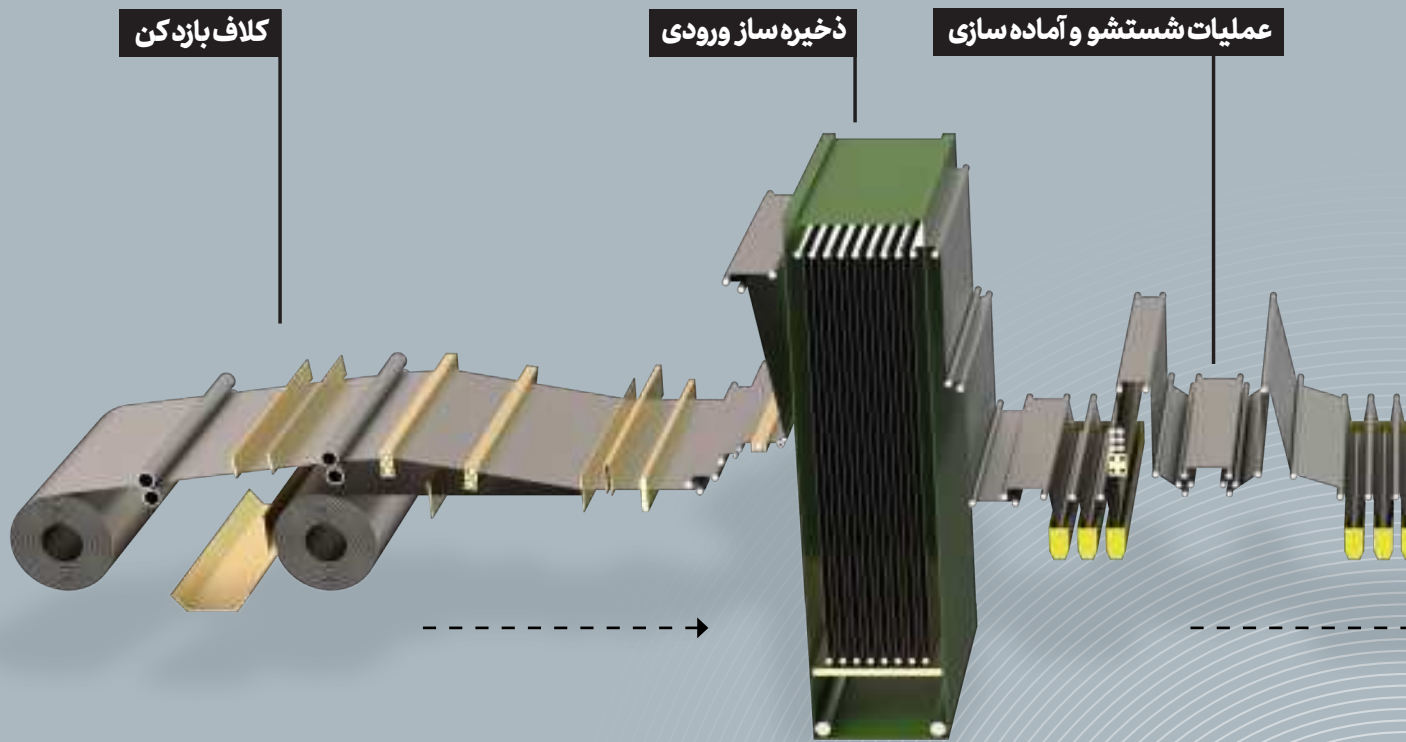
آشنایی با خط تولید ورق قلع اندود شرکت فولاد مبارکه

خط تولید ورق قلع اندود فولاد مبارکه بر اساس روش الکترولیت اسیدی با محلول فرواستان طراحی گردیده که در این روش ورق پس از عبور از حوضچه‌های شستشوی الکترولیتی و شسته شدن با آب و عبور از حوضچه اسید شویی الکترولیتی و دو مرحله شستشو با آب وارد حوضچه‌های محتوی محلول الکترولیت شده و طی پنج مرحله در حالی که شمش خالص قلع، آند و ورق، کاتد را تشکیل می‌دهد به روش الکترولیتی هر دو سطح ورق قلع اندود می‌گردد. در این خط امکان پوشش دهی قلع با ضخامت‌های متفاوت در دو سطح ورق نیز وجود دارد. پس از انجام عملیات



پوشش دهی قلع، ورق با عبور از کوره‌ای به نام کوره مافل تا درجه حرارت بالای نقطه ذوب قلع (۲۳۲ درجه سانتیگراد) داغ می‌شود و سپس در حوضچه‌ای سریعاً سرد می‌گردد که علاوه بر افزایش چسبندگی قلع باعث درخشندگی سطح ورق قلع اندود نیز می‌شود.

ورق قلع اندود شده سپس به منظور رسوب دادن لایه‌ای از کرم (Cr) بر روی آن، از یک حوضچه عملیات شیمیایی عبور داده می‌شود. این عمل برای جلوگیری از اکسیداسیون بیشتر و تغییر رنگ سطح ورق در طول نگهداری در انبار انجام می‌گردد. ضمن این که قابلیت چسبندگی رنگ و لحیم کاری را افزایش می‌دهد. در پایان این مرحله و پس از شستشوی ورق با آب و خشک شدن با هوای گرم، عمل روغن زنی به روش الکترواستاتیک به منظور محافظت ورق از آسیب‌های هنگام بسته بندی و حمل و نقل در حد لایه بسیار نازکی بر روی هر دو سطح ورق صورت می‌گیرد. برای تداوم عملیات قلع اندود در هر دو قسمت ورودی و خروجی خط، برج ذخیره کننده ورق در نظر گرفته شده است. محصولات این خط به صورت کلاف یا شیت (ورق) به بازار مصرف عرضه می‌گردد.





9001
Mobarakeh Steel Company

9001
Mobarakeh Steel Company

9001
Mobarakeh Steel Company

9001
Mobarakeh Steel Company

9001
Mobarakeh Steel Company

9001
Mobarakeh Steel Company

9001
Mobarakeh Steel Company

9001
Mobarakeh Steel Company

Mobarakeh Steel Company



کیفیت های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات قلع اندود)

استاندارد	کیفیت ها	مورد مصرف
ASTM	ASTM A 623 M/92 T2	جلد باتری، فیلتر روغن، کاربردهای عمومی
	ASTM A 623 M/92 T3	بدنه قوطی، سروته قوطی، ظروف رنگ، قوطی روغن، قوطی اسپری، کاربردهای عمومی
	ASTM A 623 M/92 T4, T5, DR8, DR9	بدنه قوطی، سروته قوطی، قوطی اسپری، کاربردهای عمومی
JIS	JIS G 3303/87 SPTE(T2)	فیلتر روغن کاربردهای عمومی، جلد باتری
	JIS G 3303/87 SPTE(T3)	بدنه قوطی، سروته قوطی، ظروف رنگ، قوطی روغن، قوطی اسپری، کاربردهای عمومی
	JIS G 3303/87 SPTE(T4), T5, DR8, DR9	بدنه قوطی، سروته قوطی، قوطی اسپری، کاربردهای عمومی
EN	EN 10203/91 T52	فیلتر روغن کاربردهای عمومی
	EN 10203/91 T57	فیلتر روغن کاربردهای عمومی
	EN 10203/91 T61, T65, DR550, DR620	بدنه قوطی، سروته قوطی، ظروف رنگ، قوطی روغن، قوطی اسپری، کاربردهای عمومی

مشخصات خط قلع اندود شرکت فولاد مبارکه	ظرفیت
۱۰۳۰۰۰ تن در سال	ضخامت ورق
۰/۱۶ تا ۰/۴ میلی متر	عرض ورق (کلاف)
۶۰۰ تا ۱۰۵۰ میلی متر	عرض ورق (بسته)
۶۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی متر	قطر داخلی کلاف
حد اکثر ۲۰۰۰ میلی متر	قطر خارجی کلاف
متناسب با عرض کلاف ۷/۲ تا ۸ تن	وزن کلاف
۱ تا ۲ تن	وزن بسته
۸ تا ۱۵/۲ گرم بر متر مربع	وزن پوشش قلع (یک سطح ورق)
۳/۹ تا ۲/۵ میلی گرم بر متر مربع	لایه روغن
۱ تا ۳ میلی گرم بر متر مربع	روبین کاری یا Passivation

جدول کیفیت های مشابه و قابل تولید در استانداردهای مختلف ورق قلع اندود

یک بار نورد شده (SR)

ASTMA 623M/92	JIS G 3303/87	EN 10203/91	استاندارد/کیفیت
T2	SPTE(T2)	T52	بدنه باتری، سر قوطی اسپری
T3	SPTE(T3)	T57	انواع قوطی حلب، بدنه قوطی دو تکه
T4	SPTE(T4)	T61	بدنه و سرو ته قوطی سه تکه
T5	SPTE(T5)	T65	بدنه و سرو ته قوطی سه تکه، در قوطی آسان باز شو

دو بار نورد شده (DR)

DR8	DR8	DR550	بدنه و سرو ته قوطی سه تکه، در قوطی آسان باز شو
DR9	DR9	DR620	بدنه و سرو ته قوطی سه تکه، در قوطی آسان باز شو

کلاف قلع اندود

حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه

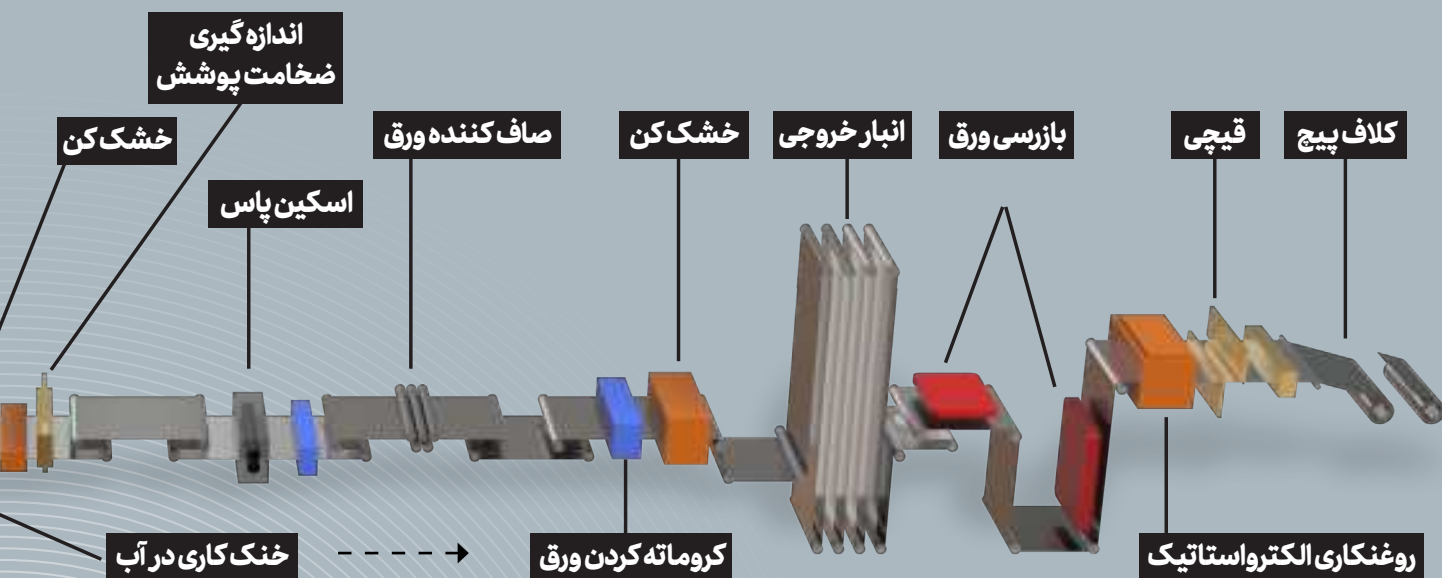
دو برش (تن)	یک برش (تن)	عرض (میلی متر)
۱/۸-۳/۶	۲/۷-۵	۶۹۰-۶۰۰
۲/۱-۴	۳/۲-۶	۶۹۱-۷۹۰
۲/۴-۴/۶	۳/۵-۶/۷	۷۹۱-۸۹۰
۲/۷-۵/۱	۴-۷/۵	۸۹۱-۹۹۰
۳-۵/۶	۴/۵-۸/۴	۹۹۱-۱۱۰۰



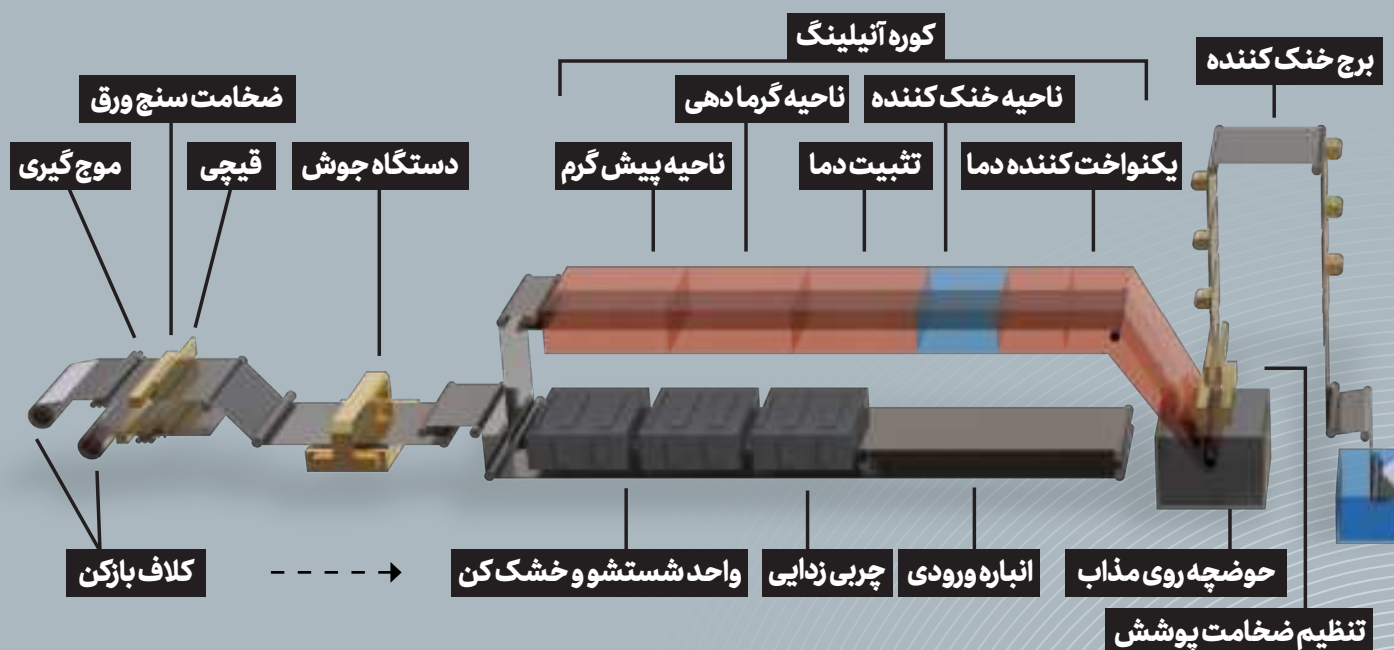


تولید ورق گالوانیزه مجتمع فولاد مبارکه به روش غوطه وری گرم می باشد. مزیت این روش گالوانیزه بر روش های دیگر، مقرون به صرفه بودن، امکان ایجاد ضخامت های بالای پوشش، استحکام بالا و چسبندگی مناسب پوشش روی به ورق فولادی می باشد. کلاف های ورودی از خط نورد سرد (تاندن میل) در ابتدای خط گالوانیزه به یکدیگر جوش خورده و به صورت یک نوار پیوسته شارژ خط می شود. در قسمت شستشو سطح ورق توسط چربی زدایی با مواد قلیایی، برس زنی و شستشو با آب گرم تمیز شده و سپس با هوای داغ خشک می شود. سپس کلاف تمیز شده وارد کوره های آنیل با اتمسفر محافظ می شود. ورق طی سه مرحله پیشگرم،

آشنایی با خط تولید ورق گالوانیزه شرکت فولاد مبارکه



گرم کردن، همدمایی (Soaking) متناسب با کاربرد محصول آئیل شده و توسط سیستم خنک کننده دمای آن برای ورود به حمام مذاب روی تنظیم می گردد. با خروج از حمام مذاب روی، لایه نازکی از فلز روی بر هر دو سطح ورق می نشیند. بلافاصله پس از خروج از مذاب، جت هوا به سطح ورق برخورد و ضخامت پوشش را تنظیم می نماید. در قسمت بعدی، با تنظیم سیکل خنک کاری، اندازه گل بوته های پوشش گالوانیزه کنترل می گردد. دمش هوا، دمای ورق را کاهش و پس از پاشش آب، ورق وارد تانک آب سرد شده، سپس دمش هوا ورق را خشک می نماید. شایان ذکر است ضخامت پوشش ورق توسط دستگاه ضخامت سنج کنترل شده، صافی سطح و زبری دلخواه توسط نورد پوسته ای و تجهیز اصلاح روی ورق اعمال می گردد. به منظور جلوگیری از شوره زدن ورق گالوانیزه، حین نگهداری در انبار، عملیات کرومات ه روی آن انجام می شود یعنی لایه نازکی از محلولهای حاوی کروم (CR)، روی سطح ورق نشانده شده و خشک می گردد. پس از بازرسی ورق، در صورت نیاز مشتری روغن محافظ توسط دستگاه روغنکاری الکترواستاتیک بر سطح ورق پاشیده می شود. برای تداوم عملیات پوشش بر روی سطح ورق، در هر دو قسمت ورودی و خروجی خط، برج ذخیره کننده ورق در نظر گرفته شده است. کلاف گالوانیزه تولیدی پس از بسته بندی به بازار مصرف عرضه می گردد.





کیفیت های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات گالوانیزه)

	استاندارد	کیفیت ها	مورد مصرف
EN	EN 10142/91	Fe P02 G	کاربردهای عمومی
	EN 10142/91	Fe P03 G	کششی
	EN 10346(09)	DX 51 D	کاربردهای عمومی
	EN 10346(09)	DX 52 D	کششی
	EN 10147	S 280 GD	ساختمانی
JIS	JIS G 3303/94	SGCC	کاربردهای عمومی
	JIS G 3303/94	SGCDPTE	کششی
	JIS G 3302	SGC 4001	ساختمانی
ASTM	ASTM	A 526	کاربردهای عمومی
	ASTM	A 527	شکل دهی قفلی
	ASTM	A 528	کششی

کلاف گالوانیزه

حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه

عرض (میلی متر)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
۷۵۰-۷۹۰	۴-۶/۲	۲/۷-۴/۱
۷۹۱-۸۹۰	۴/۶-۷	۳-۴/۶
۸۹۱-۹۹۰	۵/۱-۷/۷	۳/۴-۵/۱
۹۹۱-۱۰۹۰	۵/۶-۸/۴	۳/۷-۵/۶
۱۰۹۱-۱۱۹۰	۶/۲-۹/۲	۴/۱-۶/۱
۱۱۹۱-۱۲۹۰	۶/۷-۱۰	۴/۴-۶/۶
۱۲۹۱-۱۳۵۰	۷/۲-۱۰/۷	۴/۸-۷/۱

مشخصات خط تولید ورق گالوانیزه شرکت فولاد مبارکه

روش تولید	غوطی وری گرم به صورت مداوم
نوع ورق ورودی	کلاف خام (تمام سخت Full hard)
ضخامت ورق	۰/۳-۲ میلی متر
عرض ورق	۷۵۰ تا ۱۳۵۰ میلی متر
قطر داخلی کلاف خروجی	۵۰۸ و ۶۱۰ میلی متر
قطر خارجی کلاف خروجی	۹۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی متر
وزن کلاف خروجی	۳ تا ۸/۲۳ تن
وزن پوشش گالوانیزه	مجموع وزن پوشش برای هر دو سطح ۱۰۰ تا ۳۵۰ گرم بر متر مربع
لایه روغن	۲-۵ گرم بر متر مربع
محصول خروجی	کلاف گالوانیزه با کیفیت تجاری (CQ) و کششی (DQ)
ظرفیت	۲۰۰ هزار تن در سال
کیفیت ظاهری سطح	معمولی، بهبود یافته

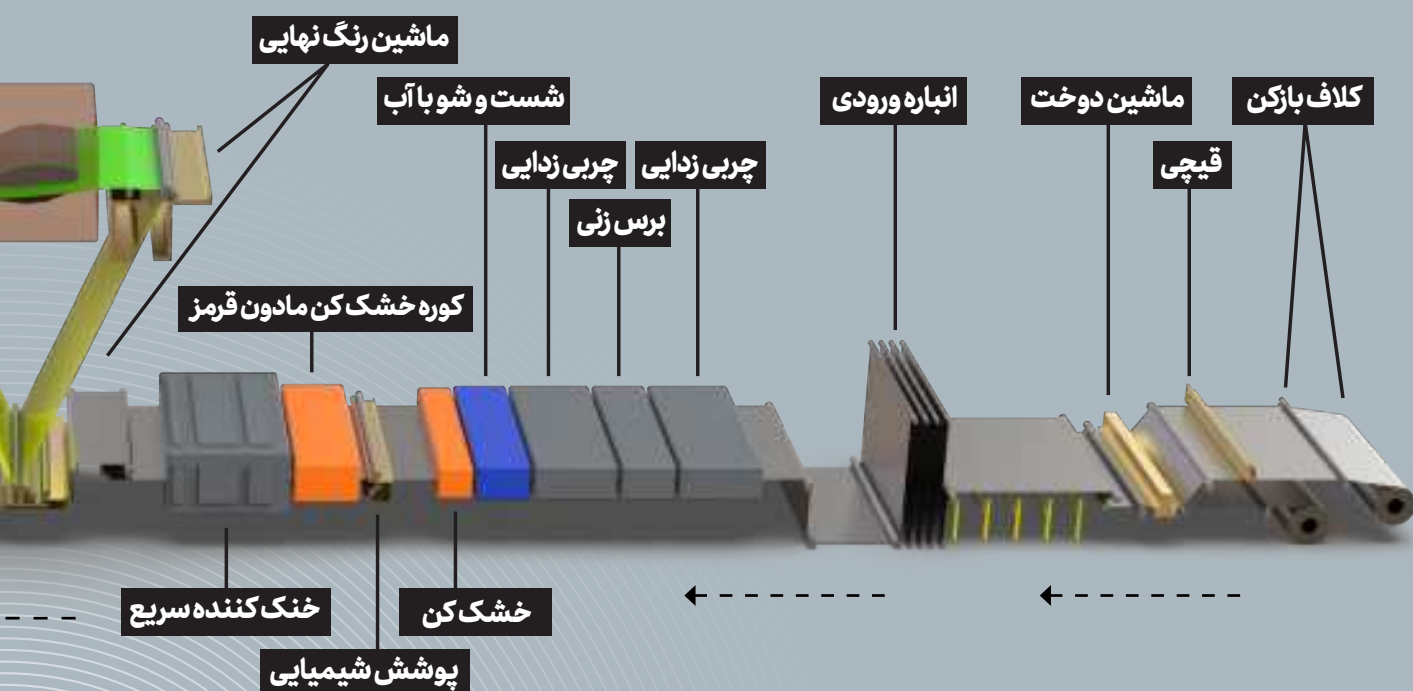
استاندارد و کیفیت محصولات ورق گالوانیزه

EN10142	EN10147	JIS-G3302	ASTM	استاندارد/کیفیت
DX51D	-	SGCC	A526(90)	تجاری (CQ)
-	-	-	A527(90)	شکل دهی قفلی (LFQ)
DX52D	-	SGCD	A528(90)	کششی (DQ)
-	S280GD	-	-	ساختمانی
-	-	SGC400	-	

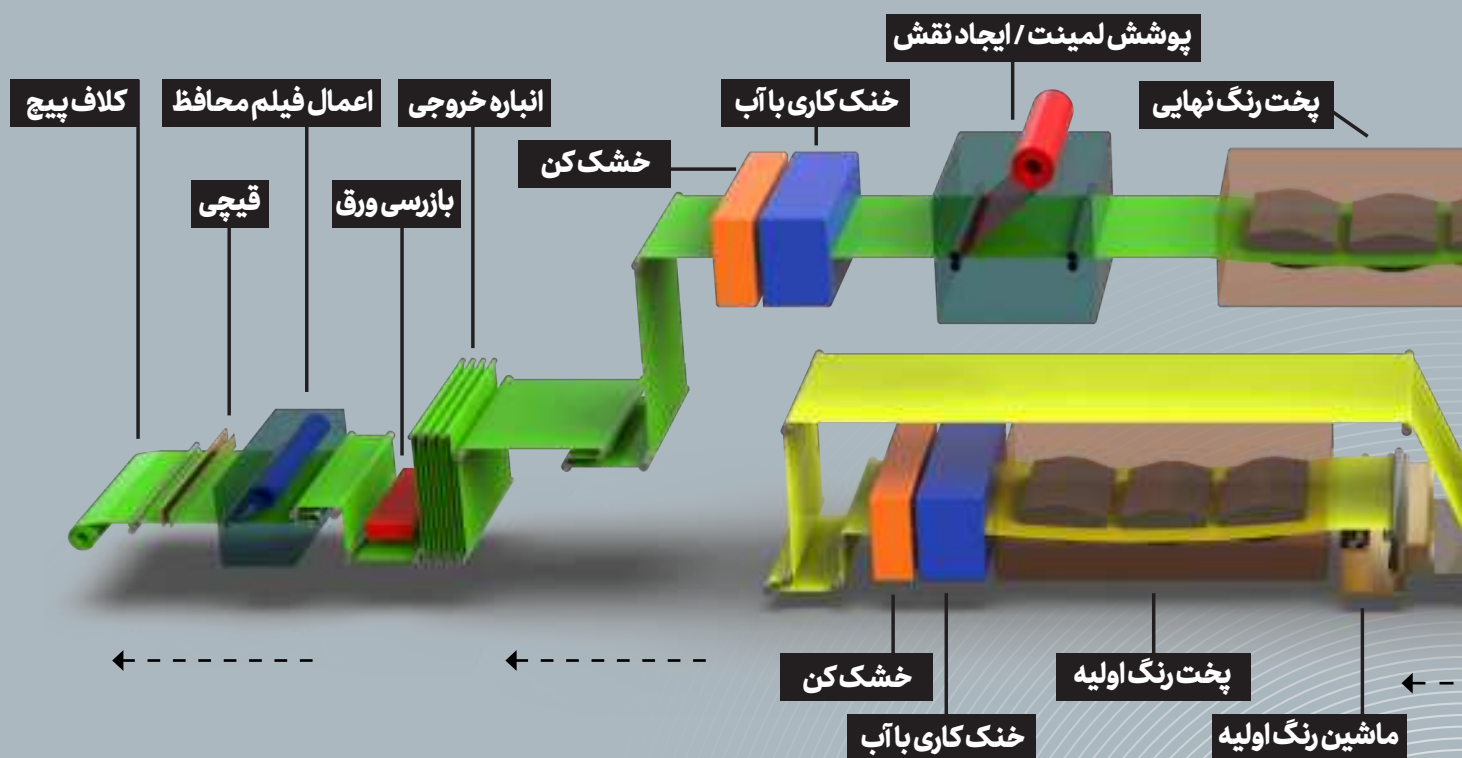
خط تولید ورق رنگی شرکت فولاد مبارکه در امتداد خط گالوانیزه واقع می‌باشد و به صورت خط پوشش دهی غلتکی طراحی گردیده است. از مزایای این خط، سرعت بالا، مصرف رنگ کم و سازگاری با محیط زیست می‌باشد. در این روش کلاف گالوانیزه یا کلاف نورد سرد اسکین شده به صورت پیوسته وارد بخش آماده سازی ورق می‌شود. در این قسمت، ابتدا محلول چربی زدایی با دمای مناسب به سطح رویی و زیرین ورق، پاشیده می‌شود. سپس غلتک‌های ویژه، دو سطح ورق را برس زده و با آب گرم، شستشو می‌دهد. این فرایند یکبار دیگر تکرار شده و ورق توسط دمش هوای گرم، کاملاً خشک می‌شود.

در انتهای این مرحله برای بهبود

آشنایی با خط تولید ورق رنگی شرکت فولاد مبارکه



مقاومت خوردگی و افزایش چسبندگی رنگ به سطح ورق، ماده شیمیایی مناسبی روی دو سطح ورق، اعمال شده و در دمای مناسب خشک می‌شود. انجام این مرحله باعث می‌شود که پوشش رنگی حین فرایندهای شکل دهی بعدی از سطح ورق پوسته نشود. سپس ورق جهت اعمال رنگ وارد قسمت پوشش دهی می‌شود. در این قسمت ابتدا رنگ اولیه (پرایمر) از جنس پلی استر یا اپوکسی توسط غلتک، روی دو سطح ورق زده می‌شود. پس از پخت کامل، ورق سرد شده، رنگ نهایی از جنس پلی استر، پلی وینیل ایدین فلئوراید، اپوکسی، پلی وینیل کلراید و پلی یورتان توسط غلتک روی ورق اعمال و عملیات پخت انجام می‌گردد. در مرحله بعد، محصول توسط کنترل کیفی به صورت دقیق بررسی شده و برای جلوگیری از آسیب دیدن رنگ، لایه‌ای از جنس پلی اتیلن یا پلی پروپیلن روی سطح ورق چسبانیده و ورق پس از بسته‌بندی به بازار مصرف عرضه می‌گردد. با استفاده از تجهیزاتی به نام laminator امکان اعمال فیلم از جنس pet و pvc بر سطح ورق به عنوان سطح نهایی محصول (به جای لایه رنگ نهایی) وجود دارد. همچنین با استفاده از تجهیز دیگری به نام stripable امکان اعمال لایه‌ای محافظ بر روی سطح محصولات رنگی وجود دارد. لایه مذکور در حین مصرف ورق قابل جدا شدن می‌باشد.





کیفیت‌های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(کلاف رنگی)

مورد مصرف	کیفیت‌ها	استاندارد
کاربردهای ساختمانی در شرایط معمولی و مرطوب	CGCC	JIS G 3312/94
	CGCD	JIS G 3312/94
کاربردهای کششی در شرایط معمولی و مرطوب	DX51D	(EN 10346(09
	DX52D	(EN 10346(09

ورق رنگی	حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه		
عرض (میلی متر)	سنگین (تن)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
۷۵۰-۷۹۰	۳/۳-۶/۲	۲/۲-۴/۱	۱/۷-۳/۲
۷۹۰-۸۹۰	۳/۸-۷	۲/۵-۴/۶	۱/۸-۳/۵
۸۹۱-۹۹۰	۴/۱-۷/۷	۲/۷-۵/۱	۲/۲-۳/۸
۹۹۱-۱۰۹۰	۴/۷-۸/۴	۳/۱-۵/۶	۲/۵-۴/۱
۱۰۹۱-۱۱۹۰	۵/۱-۹/۲	۳/۴-۶/۱	۲/۸-۴/۵
۱۱۹۱-۱۲۹۰	۵/۵-۱۰	۳/۷-۶/۶	۳/۲-۴/۸
۱۲۹۱-۱۳۰۰	۶-۱۰/۷	۴-۶/۷	۳/۵-۵/۱

الف- ورق رنگی	
ضخامت آستر	۵ میکرون
ضخامت رنگ نهایی	۲۰ میکرون
جنس آستر	پلی استر
جنس رنگ نهایی	پلی استر (معمولی-با دوام بالا)، پلی وینیل ایدین فلونوارید، اپوکسی، پلی وینیل کلراید، پلی یورتان
ب- لمینیت (Laminated)	
جنس فیلم	فیلم PET یا PVC نقش دار
ضخامت فیلم PET	۳۰ میکرون

مشخصات خط تولید ورق رنگی شرکت فولاد مبارکه	
ظرفیت	یکصد هزار تن در سال
روش تولید	کلاف گالوانیزه، کلاف نورد سرد، اسکین شده
نوع ورق ورودی	۱/۵ تا ۰/۳۵ میلی متر
ضخامت ورق	۷۵۰ تا ۱۳۰۰ میلی متر
عرض ورق	۵۰۸ یا ۶۱۰ میلی متر
قطر داخلی کلاف خروجی	۲۰۰ تا ۹۰۰ میلی متر
قطر خارجی کلاف خروجی	۹۱۵ تا ۱۹۰۰ میلی متر
وزن کلاف	۳ تا ۱۰ تن

کیفیت محصولات ورق رنگی بر اساس استاندارد EN1۰۱۴۲

کیفیت ورق	کاربرد	(کیفیت ورق زیر لایه (فولاد گالوانیزه غوطه وری گرم
DX51D	تجاری	DX51D
DX51D	کششی	DX52D

کیفیت محصولات ورق رنگی بر اساس استاندارد JIS G3۳۱۲

کیفیت ورق	کاربرد	(کیفیت ورق زیر لایه (فولاد گالوانیزه غوطه وری گرم
CGCC	تجاری	SGCC
CGCD	کششی	SGCD

ابعاد قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

محصول	ضخامت (mm)	عرض (mm)	طول (mm)
کلاف گرم	۱/۵-۱۶	۶۰۰-۱۸۵۰	-
ورق گرم	۱/۵-۱۶	۶۰۰-۱۸۵۰	۱۰۰۰-۱۲۰۰۰
کلاف اسیدشویی	۱/۵-۵/۳	۶۰۰-۱۶۸۰	-
کلاف سرد	۰/۳۵-۳	۶۰۰-۱۶۵۰	-
ورق سرد	۰/۳۵-۳	۶۰۰-۱۵۴۰	۷۵۰-۴۰۰۰
کلاف قلع اندود	۰/۱۶-۰/۴	۶۰۰-۱۰۵۰	-
ورق قلع اندود	۰/۱۶-۰/۴	۶۰۰-۱۰۰۰	۴۵۷-۱۲۰۶
کلاف گالوانیزه	۰/۳-۲	۷۵۰-۱۳۵۰	-
کلاف رنگی	۰/۳۵-۱/۵	۷۵۰-۱۳۰۰	-





2021

 [msc.ir](#)

 [www.msc.ir](#)

 [mobarakeh_steel_company](#)