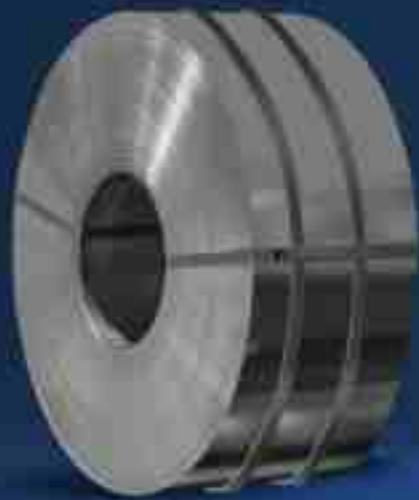




شرکت فولاد مبارکه
Mobarakeh Steel Company



شرکت فولاد مبارکه
Mobarakeh Steel Company



فولاد مبارکه، نماد افتخار ملی







شرکت فولاد مبارکه

عظیم‌ترین واحد صنعتی کشور جمهوری اسلامی ایران در سال‌های
پس از پیروزی انقلاب اسلامی تأسیس و راه‌اندازی شد و از ابتدای سال ۱۳۷۲
به بهره‌برداری رسید.

این شرکت تولیدکننده محصولات فولادی تخت به صورت کلاف و ورق گرم نورد دیده و سرد
نورد دیده و محصولات پوشش‌دار شامل انواع ورق‌های قلع‌اندود، گالوانیزه و رنگی می‌باشد.
شرکت فولاد مبارکه در راستای تحقق اهداف جمهوری اسلامی ایران در رسیدن به خودکفایی و
رهایی از وابستگی اقتصادی، طرح‌های توسعه خود را برای رسیدن به ظرفیت ۱۲/۸ میلیون تن در سال
به اجرا گذاشته است. طرح‌های توسعه در کارگاه‌های مختلف شرکت فولاد مبارکه اصفهان اجرا شده که
بخشی از آن‌ها راه‌اندازی و بخشی مراحل تکمیلی را می‌گذراند.
محصولات پوشش‌داری که از ابتدای طرح تولید در شرکت فولاد مبارکه در نظر گرفته شده بود، شامل
ورق‌های گالوانیزه، رنگی و قلع‌اندود می‌باشد.
محصول گالوانیزه با استفاده از روش‌های مؤثر و اقتصادی حفاظت از خوردگی ورق در صنایع مختلف
همچون صنایع ماشین‌سازی، خودرو سازی، لوازم خانگی، ساختمانی و صنایع فلزی به طور گسترده
استفاده می‌شود.

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

همچنین ورق قلع‌اندود 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 اسباب‌بازی،
باتری‌سازی و... به کار می‌رود.

مقدمه



واحد احیای مستقیم

Direct Reduction Plant

گندله پخته شده پس از جداسازی ریزدانه وارد کوره های احیاء از نوع میدرکس شده و گاز احیاء کننده نیز به داخل کوره دمیده می شود. این گاز احیاء کننده از شکستن گاز متان در گاز شکن ها (رفورمرها) به دست می آید و شامل منوکسید کربن (CO) و هیدروژن (H₂) است که با اکسیژن موجود در سنگ آهن ترکیب شده و تبدیل به دی اکسید کربن و بخار آب می گردد. بدین طریق گندله احیاء شده به صورت آهن اسفنجی از کوره ها خارج می شود و پس از سرند شدن به ناحیه فولادسازی ارسال می گردد. همچنین ریزدانه آهن اسفنجی به واحد بریکت سازی ارسال شده و آنجا به بریکت تبدیل و همراه آهن اسفنجی به ناحیه فولادسازی ارسال می گردد.







واحد فولادسازی و ریخته‌گری مداوم

Steel making & continues casting plant

ناحیه فولادسازی یکی از ۵ ناحیه تولیدی شرکت فولاد مبارکه است. وظیفه اصلی این ناحیه تولید شمش فولادی به منظور تأمین ماده اولیه مورد نیاز ناحیه نورد گرم به مقدار و کیفیت توافق شده با آن ناحیه تولیدی می‌باشد. ناحیه فولادسازی شامل واحدهای تولیدی به شرح ذیل می‌باشد:

۱. واحد حمل مواد؛
۲. واحد کوره‌های قوس الکتریکی؛
۳. واحد متالورژی ثانویه و آماده‌سازی پاتیل؛
۴. واحد ریخته‌گری مداوم تختال؛
۵. واحد آماده‌سازی شمش.







آشنایی با فرایند تولید تختال شرکت فولاد مبارکه

تولید محصول تختال در ناحیه فولادسازی و ریخته‌گری مداوم به منظور فروش و مصرف توسط خط نورد گرم انجام می‌شود.

ناحیه فولادسازی و ریخته‌گری مداوم از قسمت‌های مختلفی مانند حوضچه قراضه، شارژ مواد، کوره‌های قوس الکتریکی، متالورژی ثانویه، گاززدایی (RH TOP-DH)، سولفورزدایی (DS)، ریخته‌گری مداوم، آماده‌سازی و خنک‌سازی 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 تختال‌های قابل عرضه به بازار



طول	۴/۵ الی ۱۱/۸ متر
ضخامت	۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ میلی متر
عرض	۶۵۰ الی ۱۹۷۵ میلی متر
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 می شود. 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. مأموریت اصلی این ناحیه تبدیل تختال‌های دریافتی از ناحیه فولادسازی به کلاف گرم نوردشده طبق مشخصات مورد درخواست مشتری یا خطوط بعدی می‌باشد.

خط تولید نورد گرم که قلب این ناحیه است 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	کاربرد لوله، 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)

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



موارد مصرف محصولات گرم

۱. کاربردهای عمومی و ساختمانی، سازه‌ای؛
۲. کاربرد ساختمانی مقاوم به خوردگی؛
۳. کاربرد نورد مجدد؛
۴. کشش و کشش عمیق؛
۵. مخازن تحت فشار؛
۶. شاسی خودرو؛
۷. پل سازی؛
۸. کاربرد در لوله سازی؛
۹. شاسی، چرخ خودرو با قابلیت کشش؛
۱۰. لوله‌های نفت و گاز؛
۱۱. کشتی سازی، سازه‌های دریایی.





کیفیت های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات گرم نورد شده)

شرکت فولاد مبارکه	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
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
۷۴۱-۸۴۰	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 اسیدشویی شرکت فولاد مبارکه



(تاندوم میل یا نورد دو قفسه‌ای) در خط اسیدی شماره ۱ و ۲ انجام می‌شود. محصول تولیدشده در خط نوردگرم به دلیل دمای بالای فرایند دارای پوسته‌های اکسیدی سطحی است که در کاربردهای حساس این پوسته‌ها باید حذف گردد. روش حذف این اکسیدها (FeO , Fe_2O_3) استفاده از اسید کلریدریک به عنوان حلال می‌باشد. در خط اسیدشویی 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 درمی‌آیند و در انبار نگهداری می‌شوند.



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



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



واحد نورد سرد

Cold rolling mill



و تولید محصولات اسیدشویی شده، سرد و پوشش‌دار به ناحیه نورد سرد منتقل می‌شود. در این ناحیه کلاف‌ها با عبور از خطوط اسیدشویی به منظور زدودن پوسته‌های اکسیدی، تاندم مداوم و نورد دو قفسه‌ای در راستای کاهش ضخامت ورق، آنیلینگ، جهت‌بازیابی ساختار متالوژیکی ورق، نورد پوسته‌ای جهت موج‌گیری ورق و ایجاد سختی سطحی روی آن و در نهایت با عبور از خطوط نهایی به محصولات سرد به شکل کلاف و ورق قابل فروش تبدیل می‌شود. بخشی از محصولات حاصل از نورد تاندم و دو قفسه‌ای نیز با عبور از خطوط گالوانیزه و رنگی و قلع‌اندود به محصولات پوشش‌دار گالوانیزه، رنگی و قلع‌اندود تبدیل شده و برای مشتری ارسال می‌گردد.

بخشی از کلاف‌های نورد گرم به منظور عملیات اسیدشویی و کاهش ضخامت



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

یکبار دیگر از طریق فرایند نورد سرد (تاندنم پنج قفسه‌ای یا نورد دو قفسه‌ای) کاهش ضخامت یابد. کلاف یا ورق‌هایی که به عنوان محصول سرد نورد شده به بازار عرضه می‌شوند ضخامتی بین ۳ تا ۳۵٪ میلی متر دارند. محصول تولید شده در تاندنم پنج قفسه‌ای سختی بالایی دارد که امکان مصرف مستقیم ندارد. لذا برای نرم کردن ورق‌های فولادی و کاهش ناهمگونی ساختار کریستالی و تنش‌های داخلی آن‌ها از فرایند بازپخت استفاده می‌شود. در فرایند بازپخت کلاف‌ها متناسب با گرید درخواستی در کوره‌های جعبه‌ای قرار گرفته و به مدت زمان لازم و در دمای مناسب حرارت می‌بینند. پس از این مرحله و خنک‌کاری 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 یکنواخت‌تر 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 کناره‌بری و حذف موج‌های ورق وجود دارد. در خطوط برش متناسب با درخواست مشتری کلاف‌ها بازرسی شده و عملیات کناره‌بری 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 اسیدشویی شده



حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه			
کلاف سرد			
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



کیفیت‌های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات سردنوردشده)

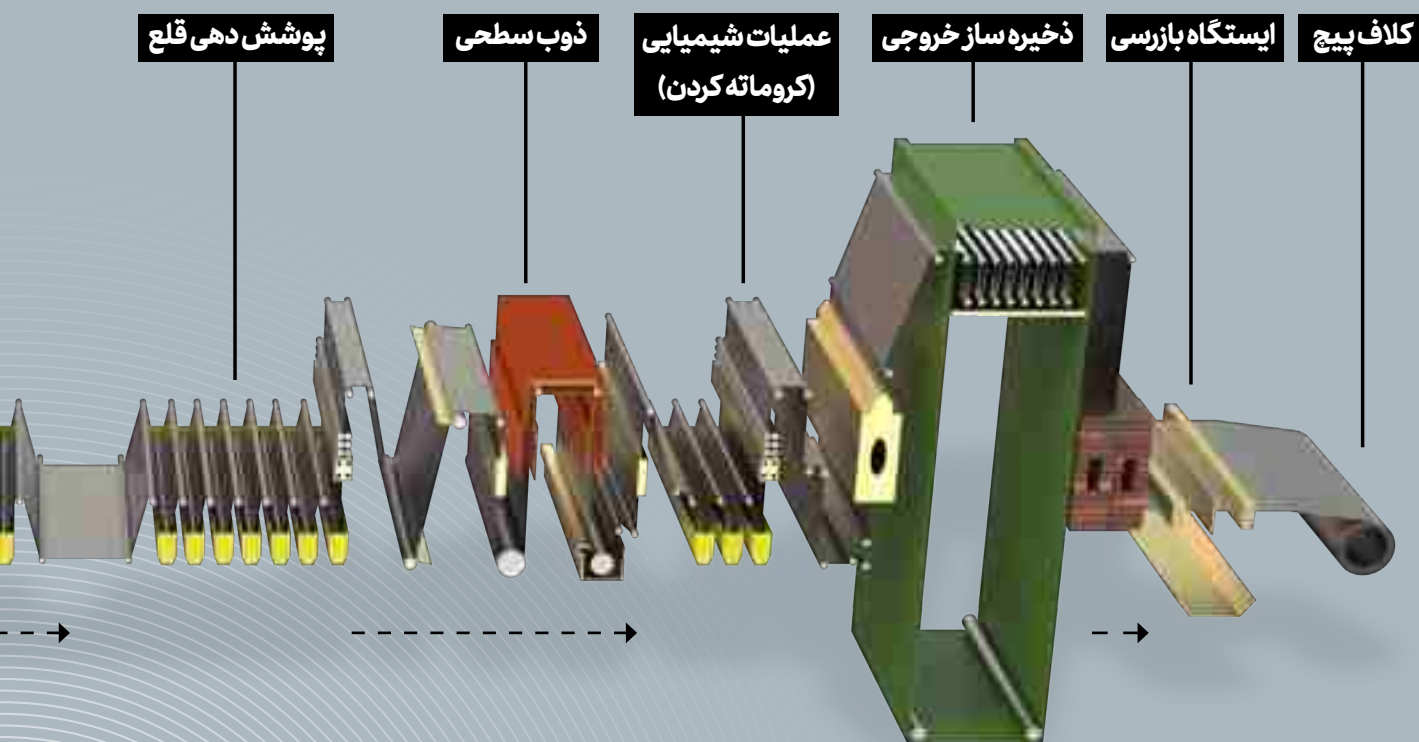
	استاندارد	کیفیت‌ها	مورد مصرف
DIN	1623.1/72	St 12	کاربردهای عمومی، کشش معمولی
	1623.2/86	RRST 13	کشش عمیق
	1623.1/72	St 14	کشش فوق عمیق
	1623.2/86	St 37-3 G، St 44 3-G	کاربردهای عمومی، ساختمانی
	1623.3/87	EK 2، EK 4	مناسب برای لعاب کاری
JIS	JIS G 3141/90	SPCC	کاربردهای عمومی، کشش معمولی
	JIS G 3141/90	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





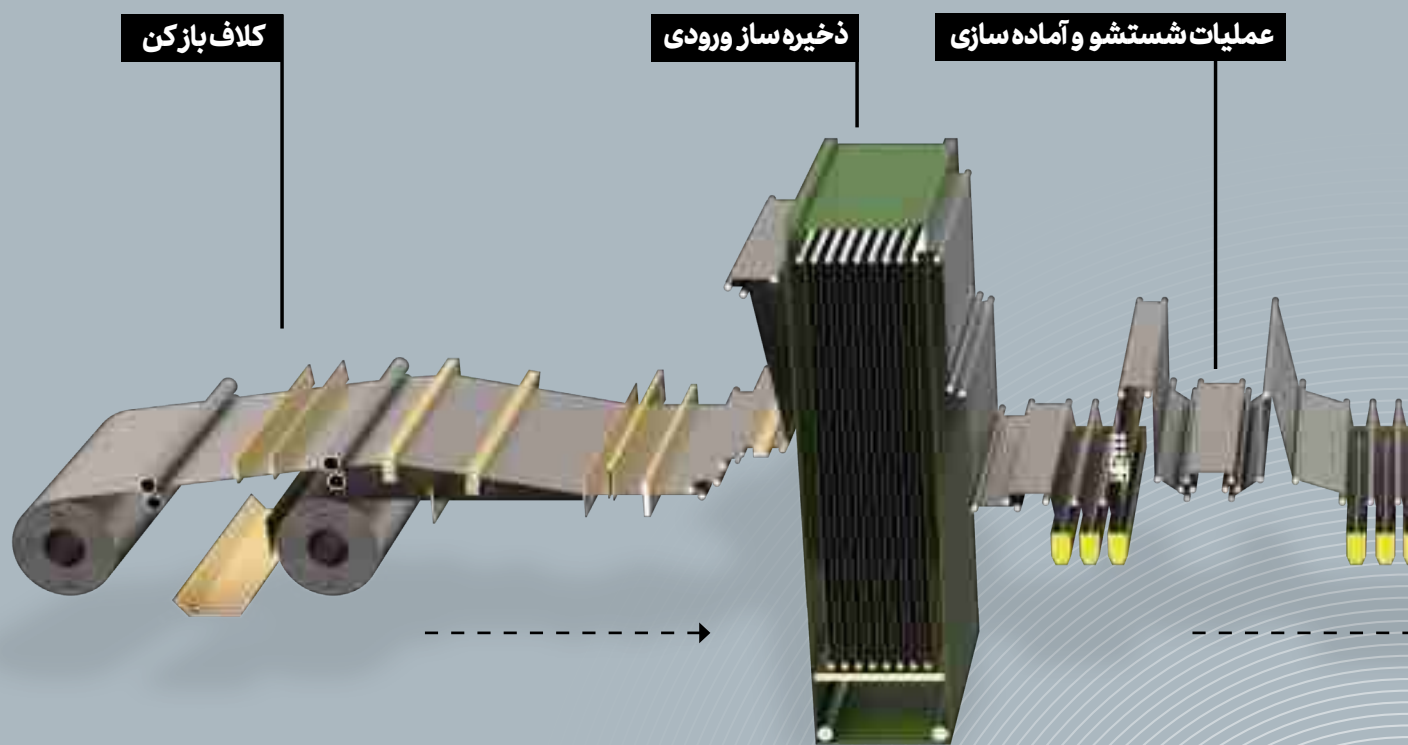
خط تولید ورق قلع اندود فولاد مبارکه براساس روش الکترولیت اسیدی با محلول فرواستان طراحی شده است. در این روش ورق پس از عبور از حوضچه های شستشوی الکترولیتی و شسته شدن با آب و عبور از حوضچه اسیدشویی الکترولیتی و دو مرحله شستشو با آب وارد حوضچه های محتوی محلول الکترولیت می شود. سپس طی پنج مرحله در حالی که شمش خالص قلع، آند و ورق، کاتد را تشکیل می دهد به روش الکترولیتی، هر دو سطح ورق قلع اندود می گردد. در این خط امکان پوشش دهی قلع با ضخامت های متفاوت در دو سطح ورق نیز وجود دارد. پس از انجام عملیات

آشنایی با خط تولید ورق قلع اندود شرکت فولاد مبارکه



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 به سرعت در حوضچه‌ای سرد می‌گردد که علاوه بر افزایش چسبندگی قلع باعث درخشندگی سطح ورق قلع‌اندود نیز می‌شود. ورق قلع‌اندود 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 اینکه قابلیت چسبندگی رنگ و لحیم‌کاری را افزایش می‌دهد. در پایان این مرحله و پس از شستشوی ورق با آب و خشک شدن با هوای گرم، عمل روغن‌زنی به روش الکترواستاتیک به منظور محافظت ورق از آسیب‌های هنگام بسته‌بندی و حمل و نقل در حد لایه بسیار نازکی بر روی هر دو سطح ورق صورت می‌گیرد.

برای تداوم عملیات قلع‌اندود در هر دو قسمت ورودی و خروجی خط، برج ذخیره‌کننده ورق در نظر گرفته شده است. محصولات این خط به صورت کلاف یا شیت (ورق) به بازار مصرف عرضه می‌گردد.



Mobarakeh Steel Company



کیفیت‌های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات قلع اندود)

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

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	۴۲۰ میلی متر
	قطر خارجی کلاف	حداکثر ۲۰۰۰ میلی متر
	وزن کلاف	متناسب با عرض کلاف ۷/۲ تا ۸ تن
	وزن بسته	۱ تا ۲ تن
	وزن پوشش قلع (یک سطح ورق)	۲/۸ تا ۱۱/۲ گرم بر متر مربع
	لایه روغن	۳/۹ تا ۲/۵ میلی گرم بر متر مربع
	روبین کاری یا Passivation	۳ تا ۱ میلی گرم بر متر مربع

جدول کیفیت‌های مشابه و قابل تولید در استانداردهای مختلف ورق قلع‌اندود

یک بار نورد شده (SR)

ASTMA 623 M/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 قلع‌اندود

حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه

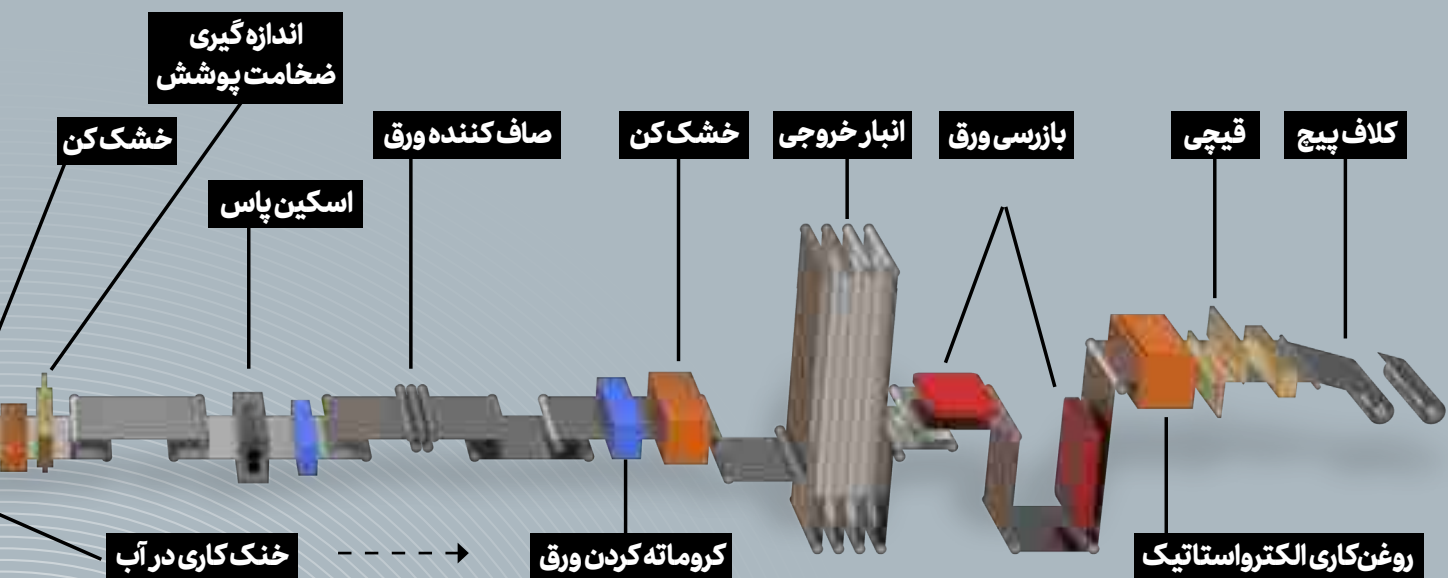
عرض (میلی متر)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
۶۹۰-۶۰۰	۲/۷-۵	۱/۸-۳/۶
۶۹۱-۷۹۰	۳/۲-۶	۲/۱-۴
۷۹۱-۸۹۰	۳/۵-۶/۷	۲/۴-۴/۶
۸۹۱-۹۹۰	۴-۷/۵	۲/۷-۵/۱
۹۹۱-۱۱۰۰	۴/۵-۸/۴	۳-۵/۶



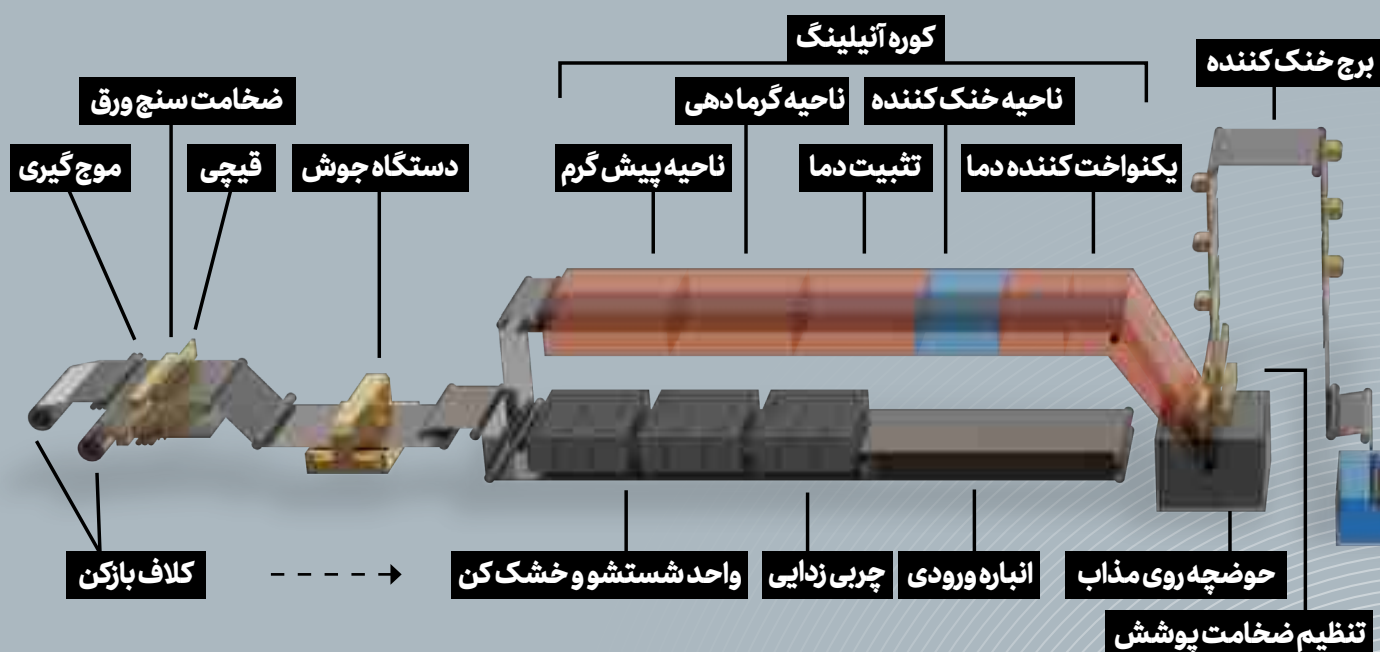


آشنایی با خط تولید ورق گالوانیزه شرکت فولاد مبارکه

تولید ورق گالوانیزه مجتمع فولاد مبارکه به روش غوطه‌وری گرم انجام می‌شود. مزیت این روش گالوانیزه بر روش‌های دیگر، مقرون به صرفه بودن، امکان ایجاد ضخامت‌های بالای پوشش، استحکام بالا و چسبندگی مناسب پوشش روی، به ورق فولادی است. کلاف‌های ورودی از خط نورد سرد (تاندن میل) در ابتدای خط گالوانیزه به یکدیگر جوش خورده و به صورت یک نوار پیوسته شارژ خط می‌شود. در قسمت شستشو سطح ورق توسط چربی‌زدایی با مواد قلیایی، برس‌زنی و شستشو با آب گرم تمیز شده و سپس با هوای داغ خشک می‌شود. سپس کلاف تمیز شده وارد کوره‌های آنیل با اتمسفر محافظ می‌شود. ورق طی سه مرحله پیش‌گرم، گرم کردن،



همدمایی (Soaking) متناسب با کاربرد محصول آنیل 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 و 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 کروماته روی آن انجام می شود. یعنی لایه نازکی از محلول های حاوی کروم (CR)، روی سطح ورق نشانده شده و خشک می گردد. پس از بازرسی ورق، در صورت نیاز مشتری روغن محافظ توسط دستگاه روغن کاری 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.





کیفیت‌های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(محصولات گالوانیزه)

مورد مصرف			کیفیت‌ها	استاندارد
EN	کاربردهای عمومی	Fe P02 G	EN 10142/91	
	کششی	Fe P03 G	EN 10142/91	
	کاربردهای عمومی	DX 51 D	EN 10346(09)	
	کششی	DX 52 D	EN 10346(09)	
	ساختمانی	S 280 GD	EN 10147	
JIS	کاربردهای عمومی	SGCC	JIS G 3302/94	
	کششی	SGCD	JIS G 3302/94	
	ساختمانی	SGC 400	JIS G 3302	
ASTM	کاربردهای عمومی	A 526	ASTM	
	شکل دهی قفلی	A 527	ASTM	
	کششی	A 528	ASTM	

حداقل و حداکثر وزن تولیدات شرکت فولاد مبارکه			کلاف گالوانیزه
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	غوطه 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 یا 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	۰/۵ - ۲ 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

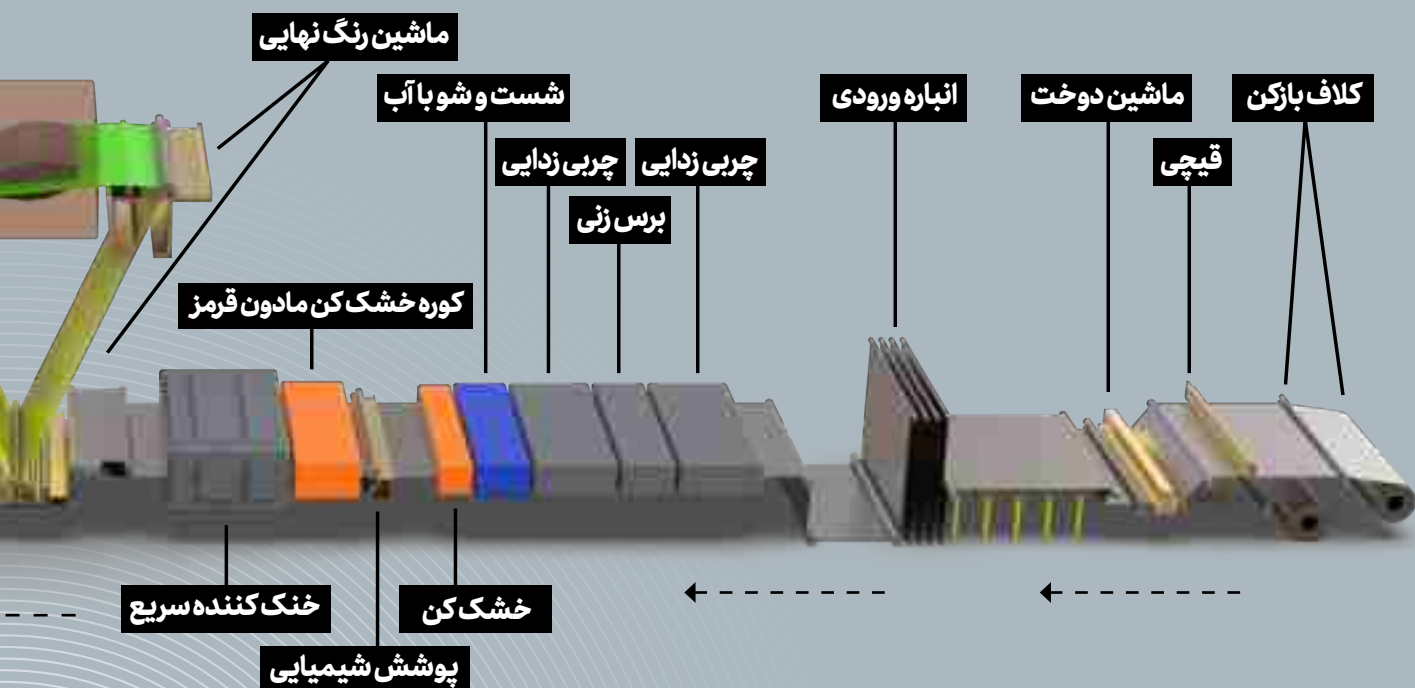
استاندارد و کیفیت محصولات ورق گالوانیزه

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

در انتهای این مرحله برای بهبود

آشنایی با خط تولید ورق رنگی شرکت فولاد مبارکه

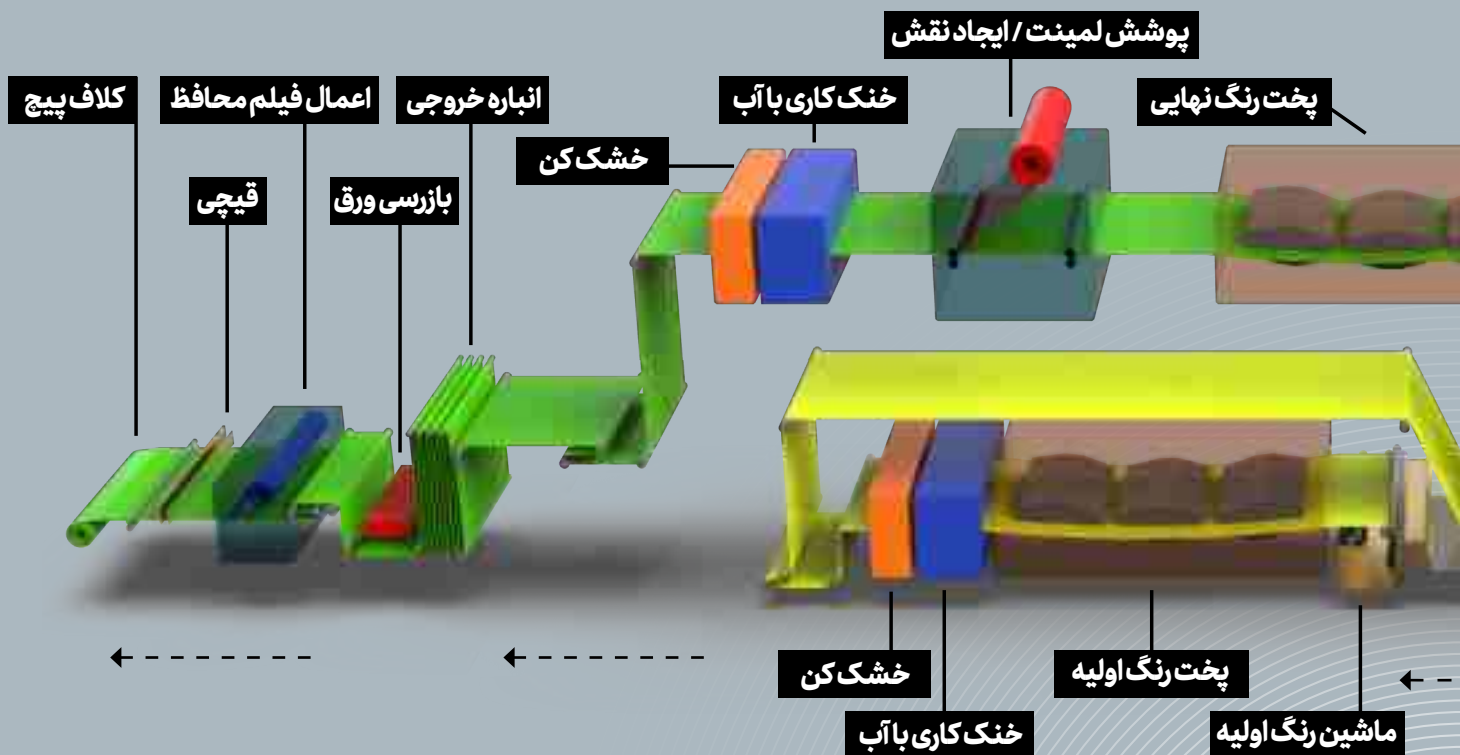


مقاومت خوردگی و افزایش چسبندگی رنگ به سطح ورق، ماده شیمیایی مناسبی روی دو سطح ورق، اعمال شده و در دمای مناسب خشک می‌شود. انجام این مرحله باعث می‌شود که پوشش رنگی حین فرایندهای شکل‌دهی بعدی از سطح ورق پوسته نشود. سپس ورق به منظور اعمال رنگ، وارد قسمت پوشش‌دهی می‌شود.

در این قسمت ابتدا رنگ اولیه (پرایمر) از جنس پلی‌استر یا اپوکسی توسط غلتک، روی دو سطح ورق زده می‌شود. پس از پخت کامل، ورق سرد شده، رنگ نهایی از جنس پلی‌استر، پلی‌وینیل ایدین فلوئوراید، اپوکسی، پلی‌وینیل کلراید و پلی‌یورتان 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 پلی‌اتیلن یا پلی‌پروپیلن 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 است.





کیفیت‌های قابل تولید در شرکت فولاد مبارکه

(کلاف رنگی)

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

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 فلوئوراید، 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
ضخامت ورق	۳۵ تا ۱/۵ میلی متر
عرض ورق	۷۵۰ تا ۱۳۰۰ میلی متر
قطر داخلی کلاف خروجی	۵۰۸ یا ۶۱۰ میلی متر
قطر خارجی کلاف خروجی	۹۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی متر
وزن کلاف	۳ تا ۱۰ تن

کیفیت محصولات ورق رنگی بر اساس استاندارد EN10346

کیفیت ورق	کاربرد	کیفیت ورق زیر لایه (فولاد گالوانیزه غوطه‌وری گرم)
DX51D	تجاری	DX51D
DX52D	کششی	DX52D

کیفیت محصولات ورق رنگی بر اساس استاندارد JIS G3312

کیفیت ورق	کاربرد	کیفیت ورق زیر لایه (فولاد گالوانیزه غوطه‌وری 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 قلع‌اندود	۰/۱۶-۰/۴	۶۰۰-۱۰۵۰	-
ورق قلع‌اندود	۰/۱۶-۰/۴	۶۰۰-۱۰۰۰	۴۵۷-۱۲۰۶
کلاف گالوانیزه	۰/۳-۲	۷۵۰-۱۳۵۰	-
کلاف رنگی	۰/۳۵-۱/۵	۷۵۰-۱۳۰۰	-





پاییز ۱۴۰۱

🌐 msc.ir
@mobarakehsteel_co