

تولید فولاد

فولاد یا همان استیل، استفاده گسترده‌ای در زمینه‌های تولید و مهندسی دارد. هم اکنون میزان فولاد در حال استفاده در جهان را حدود ۲۰ میلیارد تن تخمین زده‌اند. این میزان برابر 2 تن فولاد به ازای هر نفر است. ترکیبات این آلیاژ را برای رسیدن به خواص «دلخواه تغییر می‌دهند. به فولادی متشکل از عناصر نیکل، کروم، تنگستن، مولیبدن، وانادیم، [منیزیم](#)، کبالت، مس، «نیوبیم می‌گویند. خود فولاد، آلیاژی از آهن، کربن و سایر فلزات (Alloy Steel)»، زرگون، سلنیم و سرب، «فولاد آلیاژی (Niobium)». و نافلزات است. استیل را می‌توان بارها و بارها بازیافت کرد بدون اینکه خاصیت و عملکرد آن کاهش پیدا کند

فهرست مطالب این نوشته

[1. کاربردهای فولاد](#)

[2. تولید سالانه فولاد](#)

[3. تولید فولاد](#)

[3.1. فرآیند اکسیژن بازی در تولید فولاد](#)

[3.2. روش کوره قوس الکتریکی](#)

[4. تولید ثانویه فولاد](#)

[5. فولاد ضد زنگ](#)

[5.1. مقاومت در برابر خوردگی](#)

کاربردهای فولاد

صنایع تولیدی، بیشترین استفاده را از استیل دارند. در ساخت ساختمان‌های کوچک تا پل‌های عظیم، از استیل استفاده شده است. که (Stainless Steel) «می‌شود. همچنین برای تولید «فولاد ضد زنگ کروم موجب افزایش مقاومت استیل در برابر خوردگی به استنلس استیل هم موسوم است به حداقل ۱۲ درصد از کروم نیاز داریم. معروف‌ترین نوع از فولاد ضد زنگ، ۷۴ درصد آهن، ۱۸ درصد کروم و ۸ درصد نیکل را شامل می‌شود که به آن استنلس ۱۸-۸ می‌گویند. از استیل ضد زنگ بیشتر در مصارف آشپزخانه مانند سینک ظرفشویی، سماور و کارد و چنگال به ره می‌گیرند. استیل مورد استفاده در ساختمان‌ها بیشتر از آهن تشکیل شده که گوگرد آن به کمک منیزیم جداسازی شده است.



استفاده از فولاد ضد زنگ برای جلوگیری از سیل در لندن

آلیاژی از استیل که شامل درصدهای مختلفی از مولیبدن، وانادیم، کروم و تنگستن هستند، بسیار سخت و در مواردی شکننده و ترد هستند. از این قابلیت در ساخت مته‌ها بهره می‌گیرند چراکه این نوع از مته‌ها بعد از گذشت زمان کند نمی‌شوند. از استیل در ساخت **موتورهای الکتریکی، ژنراتورهای برق،** چرخ‌دنده‌ها و موتورها استفاده می‌کنند زیرا در برابر دماهای بالا مقاوم هستند.

برای ساخت آهن‌ربا از استیل به همراه کبالت و در ساخت راکتورهای هسته‌ای از استیل و نیکل بهره می‌گیرند. دسته‌ای از فولادها وجود دارند که به صورت ورقه‌های بسیار نازکی (Advanced High Strength Steel) «موسوم به «فولاد پیشرفته پر مقاومت به نازک شدن، مقاومت خود را از دست نمی‌دهند. از فولاد پر مقاومت در تولید **خودروها AHSS** تولید می‌شوند. این ورقه‌های

منظور کاهش وزن نهایی و مصرف سوخت استفاده می کنند. همچنین از فولادی که با لایه‌ای از قلع اندود شده باشد برای تولید قوطی‌های کنسرو و نوشابه بهره می‌گیرند.

از آنجایی که استیل ضد زنگ بازتاب نور کمی دارد، می‌توان از آن در سقف فرودگاه‌ها استفاده کرد. با این کار، خلبانان به هنگام برخاستن و فرود مشکلی در برابر بازتاب نور خورشید نخواهند داشت.

تولید سالانه فولاد

تولید سالانه فولاد در جهان بیش از 1620 میلیون تن است. در جدول زیر سهم کشورهای مختلف از این تولید را مشاهده می‌کنید

کل دنیا	۱۶۲۱ میلیون تن
چین	۸۰۴ میلیون تن
ژاپن	۱۰۵ میلیون تن
هند	۸۹ میلیون تن
آمریکا	۷۹ میلیون تن
روسیه	۷۱ میلیون تن

کره	میلیون تن 70
آلمان	میلیون تن 43

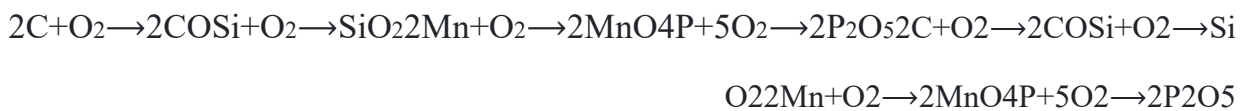
تولید فولاد

که در «فرآیند اصلی در تولید استیل دخالت دارند. «فرآیند اکسیژن بازی ۲ به همراه ضایعات (قراضه) فولاد استفاده می‌شود و روش «کوره (Blast Furnace) «آن از آهن تولید شده توسط «کوره بلند که تنها از ضایعات بهره می‌گیرد (Electric Arc Furnace Process) «قوس الکتریکی

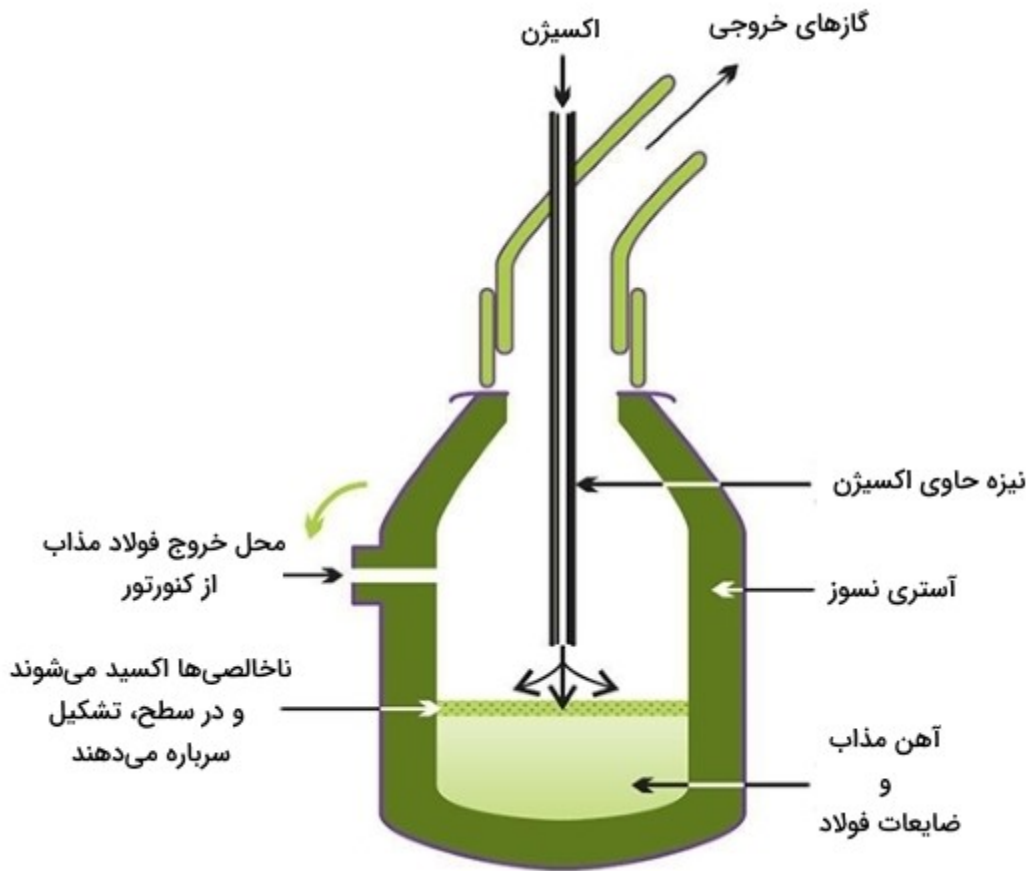
فرآیند اکسیژن بازی در تولید فولاد

فرآیند اکسیژن بازی از اصلی‌ترین فرآیندها در تبدیل آهن به استیل است. در این روش، اکسیژن به داخل یک محفظه دمیده و فرآیندی گرماده را شامل می‌شود. مراحل تولید استیل با این روش به صورت زیر است

معروف است را با ۳۰ درصد از ضایعات فولاد و آهن مذاب پر می‌کنند. یک لوله باریک (Converter) «یک کوره که به «کنورتور و نیزه‌مانند را به داخل کوره می‌فرستند که اکسیژن خالص با سرعتی دو برابر سرعت صوت به کوره تزریق خواهد شد و در نتیجه این کار، تمامی ناخالصی‌های موجود در کوره به اکسیدهای آن تبدیل می‌شوند. واکنش‌های اصلی به صورت زیر است



«به غیر از مونواکسید کربن، بقیه فرآورده‌ها با آهنی که در طول واکنش اضافه شده است واکنش می‌دهند و تولید «سرباره است و برای حفظ دما و جلوگیری از افزایش آن، به صورت کنترل شده به آن می‌کنند. تمامی واکنش‌های بالا **گرماده (Slag)** ضایعات اضافه می‌کنند.



فرآیند تولید فولاد با روش اکسیژن بازی

روش کوره قوس الکتریکی

در ابتدا ضایعات فولاد به کمک یک جرثقیل سقفی به کوره وارد می‌شوند. این ضایعات از سه منبع قابل تهیه هستند:

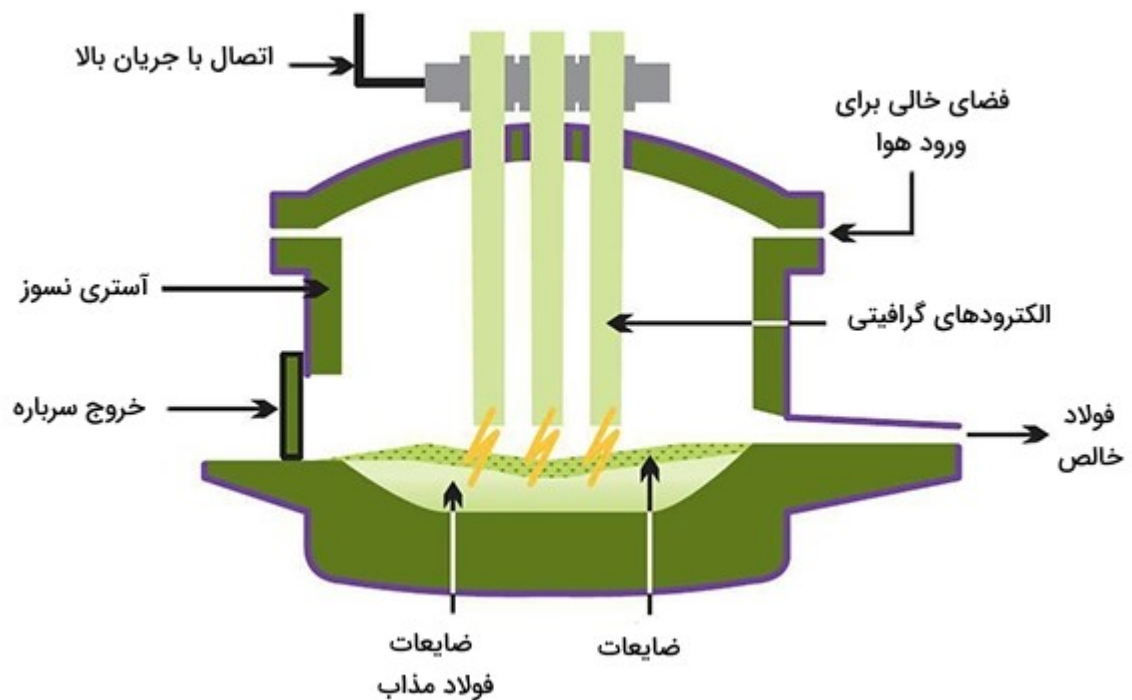
- ضایعات خانگی
- ضایعات صنعتی: از کارخانه‌هایی که استیل مصرف می‌کنند مانند کارخانه‌های خودروسازی
- ضایعات کهنه: مثل قوطی‌های کنسرو

در آن قرار دارند. این الکترودها وزن این کوره از یک حمام دوار با سقف متحرک تشکیل شده است که ۳ الکتروود **گرافیتی** سنگین و ابعادی به طول و عرض به ترتیب 6 و 4 متر دارند. این نوع از کوره‌ها تا حجم ۱۰۰۰ تن فولاد را در خود جای می‌دهند.

بعد از اینکه ضایعات در کوره قرار گرفتند، سقف متحرک بسته می‌شود و الکترودها در داخل کوره قرار می‌گیرند. قوس الکتریکی از طریق یک فلز است. گرمای ناشی از این قوس موجب ذوب شدن ضایعات خواهد بود. شامل عبور شوک **جریان الکتریکی** جهت تشکیل سرباره، مواد زیر را به کوره اضافه و با یکدیگر ترکیب می‌کنند:

- به شکل کلسیم اکسید یا کلسیم کربنات: **آهک**
- نکه داشتن سرباره جهت **مایع**: فلورسپار (کلسیم فلوراید)
- سنگ آهن

زمانی که به ترکیب مورد نظر استیل دست پیدا کردند، سرباره را از کوره خارج می‌کنند. در نتیجه، استیل مورد نیاز در کوره باقی می‌ماند که با تخلیه کوره به آن دست پیدا می‌کنند. در مراحل بعدی، سرباره را هم می‌توان بازیافت و از آن آهن استخراج کرد.



فرآیند تولید فولاد با روش قوس الکتریکی

تولید ثانویه فولاد

از عبارت تولید ثانویه به طور معمول به منظور بازیافت استفاده می‌کنند. البته در تولید استیل، این عبارت به معنای تولید فولاد با خواص مشخص و اضافه کردن کنترل‌شده برخی عناصر است. فولاد مذاب هر کدام از فرآیندهای فوق را به داخل یک «پاتیل منتقل می‌کنند و عناصر دیگر را جهت تولید آلیاژ به آن اضافه می‌کنند. در این فرآیند باید میزان (Ladle) «ریخته‌گری و فلزات کمیاب به دقت کنترل شوند. از روش‌های دیگر برای افزایش کیفیت ناخالصی‌هایی همچون گوگرد، فسفر، هیدروژن اشاره کرد استیل می‌توان به استفاده از خلاء برای حذف گازها



فولاد ضد زنگ

در علم **مهندسی مواد**، فولاد ضد زنگ، آلیاژی از فولاد است که محتوی ۱۱ درصد جرمی از کروم باشد و بیشترین میزان کربن آن به 2/1 درصد محدود شود. فولاد ضدزنگ همانطور که از نامش پیداست، در برابر خوردگی مقاوم است. هر قدر مقدار کروم در آن افزایش یابد، این مقاومت هم بیشتر می‌شود. علاوه بر این، اضافه کردن مولیبدن موجب افزایش مقاومت خوردگی در برابر محلول‌های شامل کلرید نیز خواهد بود. در نتیجه، درجات مختلفی از فولاد ضد زنگ با مقادیر متفاوت از مولیبدن و کروم وجود دارد. جلای فلزی و مقاومت در برابر خوردگی، فولاد را به ماده‌ای ایده‌آل در صنعت تبدیل کرده است. این ماده را به شکل‌های ورق، شمش، مفتول و لوله تولید می‌کنند. همچنین قابلیت بخارشویی و استریلیزه کردن، استفاده از آن را در آشپزخانه‌های بزرگ و کترینگ‌ها رونق داده است.



مقاومت در برابر خوردگی

فولاد ضد زنگ در حضور رطوبت دچار خوردگی یک شکل نمی‌شود. کروم موجود در فولاد ضد زنگ، یک لایه میکروسکوپی از اکسید کروم را در سطح این آلیاژ ایجاد می‌کند و مانع از زنگ زدن آن می‌شود. این لایه در صورت بروز خراش هم به طور خود به خودی ترمیم و مانع از نفوذ اکسیژن به داخل فلز خواهد شد. میزان مقاومت این لایه به میزان کروم موجود در آن بستگی دارد. اگر مقدار کروم بسته با نوع محل مورد استفاده از این آلیاژ تناسب نداشته باشد، دچار زنگ‌زدگی می‌شود.