



سرفصل های دوره آموزشی شناخت و دسته بندی ناخالصی های غیر فلزی در محصولات فولادی

- تعریف عبارت تمیزی فولاد
- دسته بندی ناخالصی ها بر اساس منشأ، پایداری شیمیایی و مورفولوژی
- اثر ناخالصی ها بر خواص مکانیکی، برشکاری، تراشکاری و عمر ابزار کاری
- تقسیم بندی ناخالصی ها بر اساس استاندارد EN 10247
- تقسیم بندی ناخالصی ها بر اساس استاندارد DIN 50602
- الزامات اصلی جهت آماده سازی نمونه آزمون تمیزی فولاد
- تحلیل نتایج آزمون تمیزی فولاد بر اساس استاندارد DIN 50602
- درجه بندی ناخالصی ها بر اساس پوسترهای مرجع
- انجام آزمون تمیزی فولاد توسط میکروسکوپ نوری و نحوه شناسائی ناخالصی های غیر فلزی



بر طبق تعاریف استاندارد های اروپائی و آمریکائی؛ فولاد های تمیز بایستی عاری از مواد مضر باشند که به اصطلاح ناخالصی نامیده می شوند. در حال حاضر تقاضا برای تولید فولادهایی با خواص مکانیکی بهتر باعث شده تا تولید کنندگان کیفیت محصول نهایی را بهبود ببخشند. برای رسیدن به چنین هدفی لازم است تا پارامتر های اثر گذار در حین فرایند تولید فولاد ؛ مانند اکسیژن زدایی-آلیاژ سازی- عملیات متالورژی ثانویه و ریخته گری کنترل شوند.

بسیار واضح است که اثرات مجزا یا ترکیبی عناصری همچون کربن، فسفر، گوگرد، نیتروژن، هیدروژن و اکسیژن کل اثر قابل ملاحظه ای در خواص کششی، شکل پذیری، تافنس ، جوشکاری، مقاومت به رشد ترک، مقاومت خوردگی، مقاومت خستگی و ... دارد. همچنین باید اشاره کرد در حالت کلی تمیزی فولاد به کنترل ناخالصی های غیر فلزی و کنترل توزیع اندازه، مورفولوژی و ترکیب بستگی دارد. طبق مشخصات ارائه شده در جدول زیر، اثر ناخالصی های رایج در فولاد ها در درجه اول به گرید فولاد و کاربرد آن بستگی دارد. برای مثال در فولاد های IF درصد کربن، اکسیژن کل، نیتروژن و ناخالصی ها باید تا حد امکان پایین نگه داشته شود تا فولاد بتواند انعطاف پذیری بالا، کیفیت سطح مناسب و ... را دارا باشد. از طرفی فولاد های مورد استفاده در خطوط لوله نیاز به میزان بسیار کم فسفر، گوگرد، نیتروژن و اکسیژن کل می باشد. این در حالی است که برای فولاد های خوش تراش و اتومات میزان فسفر و گوگرد در حد بالائی نسبت به سایر گرید فولاد ها تنظیم می گردد.

Steel product	Maximum allowed impurity fraction	Maximum allowed inclusion size
IF steels	[C]≤30 ppm, [N]≤40 ppm, T.O.≤40 ppm [C]≤10 ppm, [N]≤50 ppm	
Automotive and deep-drawing Sheets	[C]≤30 ppm, [N]≤30 ppm	100 μm
Drawn and Ironed cans	[C]≤30 ppm, [N]≤40 ppm, T.O.≤20 ppm	20 μm
Alloy steel for Pressure vessels	[P]≤70 ppm	
Alloy steel bars	[H]≤2 ppm, [N]≤20 ppm, T.O.≤10 ppm	
HIC resistant steel sour gas tubes	[P]≤50 ppm, [S] ≤10 ppm	
Line pipes	[S]≤30 ppm, [N]≤50 ppm, T.O.≤30 ppm	100 μm
Sheets for continuous annealing	[N]≤20 ppm	
Plates for welding	[H]≤1.5 ppm	
Bearings	T.O.≤10 ppm	15 μm
Tire cord	[H]≤2 ppm, [N]≤40 ppm, T.O.≤15 ppm	10 μm
Non-grain-orientated Magnetic Sheets	[N]≤30 ppm	
Heavy plate steels	[H]≤2 ppm, [N]=30-40 ppm, T.O.≤20 ppm	Single inclusion 13 μm Cluster 200 μm
Wires	[N]≤60 ppm, T.O.≤30 ppm	20 μm