

طبقه‌بندی الکترود جوشکاری Electrode Classification



طیف و انواع مختلفی از الکترودهای جوشکاری در صنعت تولید می‌شود و تحت عنوان‌های مختلف به بازار عرضه می‌شود. انجمن جوشکاری آمریکا (American Welding Society) به کمک یک سری اعداد الکترودها را طبقه‌بندی می‌کند که مختصر شرح این طبقه‌بندی به صورت زیر می‌باشد:

۱۱- حرف E قبل از یک عدد چهار یا پنج رقمی EXXXXX منظور الکترود می‌باشد که در روش جوشکاری با قوس الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنانچه جوشکاری با روش گازانجام گیرد از کلمه E استفاده نمی‌شود بلکه بجای آن از کلمه RG استفاده می‌شود.

۲۲- دو یا سه رقم عدد چهار یا پنج رقمی بعد از حرف E مشخص کننده استحکام کششی جوش می‌باشد. مثلاً E100XX, E60XX که منظور ۶۰ k.s.i یا ۶۰۰۰۰ P.S.i و ۱۰۰ k.s.i یا ۱۰۰,۰۰۰ منظور استحکام کششی جوش است که ممکن است بر حسب Welded As یا تنش زدائی شده (Stress Relieved) بیان گردیده باشد که این موضوع توسط دستورالعمل سازنده مشخص می‌گردد.

دومین عدد از سمت راست مشخص کننده موقعیت جوشکاری می‌باشد که الکترود برای آن حالت طراحی شده است. بطور مثال الکترود با این کد EXX1X برای تمامی موقعیت‌های جوشکاری مورد استفاده می‌باشد.

رقم سوم یا چهارم در طبقه بندی الکترودها

- EXX1X منظور از ۱: کاربری الکترود در همه موقعیت‌ها می‌باشد All Position .
- EXX2X منظور از ۲: کاربری الکترود فقط برای Flat & Horizontal می‌باشد.
- EXX3X منظور از ۳: کاربری الکترود فقط برای حالت Flat می‌باشد.
- EXX4X منظور از ۴: کاربری الکترود در همه موقعیت‌ها و V-down

۴۴- دو عدد آخر سمت راست مشخص کننده چندین عامل نظیر نوع منبع قدرت مورد استفاده (AC-DCSP-DCRP) همچنین نوع پوشش الکترود که آیا مثلاً در پوشش پودر آهن وجود دارد یا نه و یا اینکه مشخص کننده الکترود کم هیدروژن است و یا هر

دو. به منظور بکارگیری الکتروود دو عدد سمت راست (آخر) بایستی توأمأ با یکدیگر مورد توجه قرار گیرند تا به کمک آن ها بتوان ترکیب پوشش و کاربرد صحیح الکتروود را تشخیص داد.

به طور مثال:

- EXX10 High cellulose, Sodium
- EXX11 High cellulose, Potassium
- EXX12 High Titania or Rutile, Sodium
- EXX13 High Titania or Rutile, Potassium
- EXX14 Iron Powder, Titania
- EXX15 Low Hydrogen Sodium
- EXX16 Low Hydrogen Potassium
- EXX18 Iron Powder, Low Hydrogen
- EXX20 High Iron Oxide
- EXX24 Iron Powder, Titania
- EXX27 Iron Powder, Iron Oxide
- EXX28 Iron Powder, Low Hydrogen



در این راستا جداولی وجود دارد که موقعیت (Position) و کاربرد (Application) و قطبیت (Polarity) را برای انواع الکترودها مشخص می‌نماید.

کلاس AWS	نوع پوشش	موقعیت جوشکاری	نوع جریان
E6010	سلولز بالا، سدیم	ALL	DCRP
E6011	سلولز بالا، پتاسیم	ALL	DCPR, AC
E6012	رتیل بالا، سدیم	ALL	DCSP, AC
E6013	رتیل بالا، پتاسیم	ALL	DCSP,DCRP,AC
E6020	اکسید آهن بالا	F,H	DCSP, AC
E6022	اکسید آهن بالا	F,H	DCSP,DCRP,AC
E6027	اکسید آهن و پودر آهن	F,H	DCSP, AC
E7014	پودر آهن، رتیل	ALL	DCSP,DCRP,AC
E7015	هیدروژن پائین، سدیم	ALL	DCRP
E7016	هیدروژن پائین، پتاسیم	ALL	DCRP, AC
E7018	هیدروژن پائین، پتاسیم، پودر آهن	ALL	DCRP, AC
E7024	پودر آهن، رتیل	F,H	DCSP,DCRP,AC
E7027	اکسید آهن و پودر آهن	F,H	DCSP, AC
E7028	هیدروژن پائین، پتاسیم، پودر آهن	F,H	DCRP, AC
E7048	هیدروژن پائین، پتاسیم، پودر آهن	F, H, V(Down-hill), OH	DCRP, AC

جوشکاری در حالات OH, V با الکترودهای نازکتر از ۴.۸ mm و برای الکترودهای گروه E7015 و E7018 با الکترودهای نازکتر از ۴.۰ mm امکانپذیر است. الکترودهای گروه برای جوشهای تک پایه به کار می‌روند. برای الکترودهای با استحکام کششی مساوی یا بالاتر از ۷۰,۰۰۰ psi بعد از چهار یا پنج X آورده شده، بعضی از کدها خط تیره و حرف و عددی نیز به دنبال دارد که X انتهایی نشان دهنده ترکیب شیمیایی فلز جوش (Weld Metal) می‌باشد.

به طور مثال

- E6022
- E70XX-X
- E7016
- E7014
- E80XX-X
- E100XX-X
- E110XX-X
- E120XX-X
- E8010-A1 ½%MO

- E8010-B1 1/2%Cr-1/2% Mo
- E9010-B2 1 1/4% Cr-1/2% Mo
- E9010-B3 2 1/4% Cr-1% Mo
- E10010-C1 2 1/2% Ni
- E11015-C2 3 1/4% Ni
- E12015-C3 1 % Ni, 0.35 Mo, 0.15 % Cr
- E12015D1&D2 0.25-0.45% Mo, 1.25-2.00% Mn
- E12015-G 0.5% Min Ni, 0.3%Min Cr 0.2% Min Mo
- 0.1%Min V

در حقیقت شماره الکتروود توأم با حرفی در پشت آن و به دنبال آن عددی گویای الکتروودهای فولادی کم آلیاژ می باشد.

مشخص کننده فولاد کربنی مولیبدن دار است.

مشخص کننده فولاد محتوی Cr,Mo.

C مشخص کننده فولاد محتوی Ni.

D مشخص کننده فولاد محتوی Mn , Mo.

G برای سایر الکتروودها و عناصر آلیاژی کم (Low Alloy Steel) می باشد.

مثال الکتروود E8016-B2

E مشخص کننده الکتروود

80 مشخص کننده حداقل استحکام کششی $\Psi 80,000$

6 مشخص کننده الکتروود کم هیدروژن، با پوشش پتاسیم

عدد 1 بکارگیری الکتروود در همه موقعیتها با جریان AC و DCRP

پسوند B2 مشخص کننده این است که فلز جوش (الکتروود) از نوع فولاد کم آلیاژی محتوی Cr و با درصد 1/4 Cr و 1/2 Mo می

باشد A Mo 4 2 B