

فصل چهارم

الکترودها

هدف‌های رفتاری

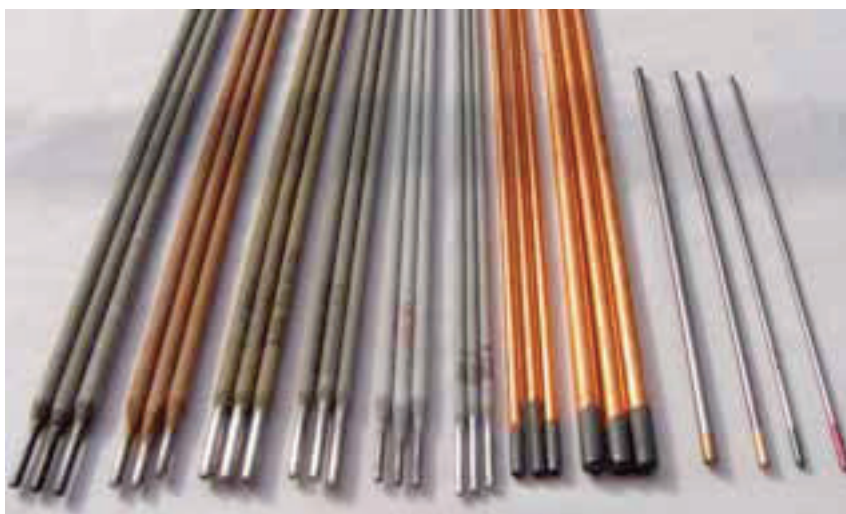
پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که:

۱. انواع الکترودها و کاربرد آنها را معرفی کند.
۲. نقش‌های روپوش الکترودها را توضیح دهد.
۳. طبقه‌بندی الکترودهای روپوش‌دار بر اساس استاندارد AWS را بیان کند.
۴. روش‌های شناسایی الکترودها و اعداد و حروف یک الکترودها را در استاندارد AWS را بیان کند.
۵. علت خشک کردن الکترودها را توضیح دهد.
۶. نحوه انبار کردن و نگهداری الکترودها را شرح دهد.

— تعریف الکترودها

به میله فلزی یا گرافیتی که جریان برق از آن عبور می کند الکتروود گویند. دسته‌ای از الکتروودها ذوب نمی شوند مثل الکتروودهای مسی (جوش مقاومتی یا نقطه جوش)، در جوشکاری TIG هم الکتروودهای تنگستن فقط قوس ایجاد کرده و خود ذوب نمی شوند الکتروودهای ذغالی در برشکاری و شیارزنی هم مصرف نشدنی است اما دسته دیگر الکتروودهای ذوب شده و فلز جوش را به وجود می آورند. مهمترین الکتروودهای این گروه:

الکتروود (شکل ۴-۱)



شکل ۴-۱

ذوب شونده: SMAW - GMAW
 غیر ذوب شونده: TIG، جوش مقاومتی
 تقسیم بندی الکتروودها از نظر ذوب



روپوش دار: SMAW
 بدون روپوش: GMAW، زیرپودری
 توپودری: FCAW
 تقسیم بندی الکتروودهای ذوب شونده

الکتروود توپودری

الکتروودهای بدون روپوش در MIG/MAG و SAW (شکل ۴-۲)

شکل ۴-۲

۴-۱ الکترودهای روپوش دار

از دو قسمت مغز فلزی و روپوش تشکیل شده است.

جنس فلز الکتروود را می توان به گروه های زیر تقسیم بندی کرد:

فولاد نرم، فولاد پر کربن، فولاد آلیاژی، چدن، آلیاژهای نیکل، فلزات رنگی، نیکل، کربن.

معیار اندازه گیری الکتروود بر اساس قطر مغزی فلزی است و با قطرهای ۲، ۲/۵، ۳/۲۵، ۶، ۷، ۸ و ۱۰ میلی متری با طول ۲۵-۳۰ و ۳۵ و ۴۵ سانتی متری استاندارد شده و تولید می شود.

● نقش روپوش الکتروود

روپوش الکتروود نقش های متنوعی را ایفا می کند که آنها را می توان به سه دسته تقسیم کرد:

الف) نقش الکتریکی:

♦ پایدار کردن و ثبات قوس

♦ هدایت الکتریسیته در قوس

برای شروع قوس از ولتاژ بالاتر استفاده کرده و مواد یونیزه شونده مناسب در روپوش به کار گرفته می شود که در جوشکاری با جریان متناوب این موضوع اهمیت بیشتری پیدا می کند.

ب) نقش فیزیکی:

♦ میزان ویسکوزیته روپوش

♦ کشش سطحی روپوش

♦ ضخامت کافی سرباره

♦ سرعت انجماد بالای سرباره

برای جوشکاری در وضعیت های (سربالا و بالای سر) ضرورت دارد که فلز مذاب برخلاف جاذبه به کار منتقل شود.

♦ سرعت انجماد بالای سرباره باعث جلوگیری از نفوذ اکسیژن در مذاب فلزی می شود.

♦ نوع پوششی برای کنترل میزان ویسکوزیته سرباره که مذاب را در خود نگه دارد و

گرده جوش در آن شکل گیرد.

♦ تولید گاز با فشار مناسب تا ذرات مذاب را به طرف کار انتقال دهد.

- ◆ کشش سطحی مناسب برای شکل دادن به فلز جوش.
- ◆ ضخامت کافی سرباره در وضعیت‌های سطحی برای جلوگیری از رسیدن اکسیژن به فلز جوش.

ج) نقش متالورژیکی:

- ◆ حفاظت از ستون قوس و مذاب
- ◆ آلیاژسازی
- ◆ افزایش راندمان (نرخ رسوب)
- ◆ اکسیژن زدایی
- ◆ کاهش سرعت سرد شدن
- ◆ تولید گاز محافظ و سرباره سازی برای حفاظت از مذاب در مقابل آتمسفر
- ◆ مواد آلیاژی که درجه ذوب و تبخیر پایین تر دارند در گرمای قوس از میدان عمل خارج می‌شوند که از طریق روپوش جبران می‌شوند.
- ◆ اضافه کردن عناصر آلیاژی از طریق واکنش بین سرباره و مذاب در فلز جوش
- ◆ عناصر اکسیژن‌زدا مانند فرو آلیاژها در الکتروود فولادی
- ◆ سرباره‌سازی برای کاهش نرخ سرد شدن فلز جوش
- ◆ افزایش راندمان با اضافه کردن پودر فلزی از جنس مغز الکتروود در روپوش به جدول (۴-۱) توجه کنید.

جدول ۴-۱	
رقم	نوع روپوش
۰	سلولز، سدیم - اکسید آهن
۱	سلولز - پتاسیم
۲	تیتان - سدیم
۳	تیتان - پتاسیم
۴	پودر آهن - تیتان
۵	کم هیدروژن - سدیم
۶	کم هیدروژن - پتاسیم
۷	پودر آهن - اکسید آهن
۸	پودر آهن - کم هیدروژن

الکترودهایی که رقم آخر کد آنها ۴ یا ۷ و ۸ باشد درصدی پودر آهن در روپوش آنها وجود دارد که در جدول آمده است.

۴-۲ روش ساخت الکترودهای روپوش دار

نحوه ساخت الکترودهای روپوش دار بیشتر از طریق اکستروود مواد تشکیل دهنده روپوش است که با نسبت‌های مختلف با هم مخلوط شده و رطوبت دار می‌شوند سپس روی میله‌های فلزی که از طریق کشش به قطر مورد نظر رسیده و به طول مناسب قطع شده‌اند به صورت پی در پی (پشت سر هم)^۱ در دستگاه الکتروودسازی روپوش دار می‌شوند، پرس‌ها به صورت مکانیکی یا هیدرولیکی کار می‌کنند.

۴-۲-۱ انواع پوشش الکتروود

بر اساس استاندارد EN499 انواع الکترودهای روپوش دار عبارتند از:

C: الکترودهای با پوشش سلولزی

R: الکترودهای با پوشش روتیلی

B: الکترودهای با پوشش بازی یا قلیایی

A: الکترودهای با پوشش اسیدی

O: الکترودهای با پوشش اکسیدی

۴-۲-۲ الکتروود سلولزی

قسمت زیادی از روپوش آن از ترکیبات سلولزی است که در حین جوشکاری، گاز زیادی تولید می‌کند و به دلیل ورود هیدروژن در قوس که از تجزیه سلولز حاصل می‌شود، ولتاژ قوس افزایش یافته و نفوذ و پاشش زیاد و انتقال گرما از قوس به کار بسیار مطلوب است، سطح جوش حاصل از این نوع الکتروود، ناهموار و خشن است که با جریان DC و قطب DCRP مورد استفاده واقع می‌شود. این الکتروودها نم‌گیر هستند و رطوبت بر ماده سلولز اثر کرده و باعث فاسد شدن ماده سلولز می‌شود.

به همین دلیل این الکتروودها در جعبه‌های دربسته که رطوبت در آن غیر قابل نفوذ باشد

۱ - سیم‌های لخت کشش یافته و قطع شده بر اساس استاندارد DIN668 خواهد بود.

و یا در جعبه حلبی که با لحیم، غیز قابل نفوذ شده است عرضه می شود. در الکترودهای سلولزی (شکل ۳-۴) امکان خشک کردن الکتروود وجود ندارد زیرا حرارت باعث سوختن روپوش می شود.



شکل ۳-۴

خواص مکانیکی خوب و نفوذ کافی موجب می شود که این الکتروود در جوشکاری پاس ریشه اتصالات استفاده شود.

مذاب جوش به سرعت منجمد می شود در نتیجه برای جوشکاری های سرازیر هم قابل استفاده است. بکارگیری این الکتروود در پاس های میانی اتصال مطلوب نیست زیرا امکان حل شدن هیدروژن در مذاب زیاد بوده و باعث هیدروژن تردی^۱ می شود.

۳-۲-۴ الکتروود روتیلی

اسم معدن شناسی اکسید تیتانیوم (TiO_2) روتیل است وجود مقدار زیادی اکسید تیتانیوم در روپوش این نوع الکتروود باعث پایداری قوس شده و امکان جوشکاری این الکتروود با هر دو جریان AC و DC را فراهم می آورد و جوشکاری در تمام حالات امکان پذیر است و کاربرد زیادی در جوشکاری های عمومی دارد.

قوس راحت شکل گرفته و پایداری قوس خوب است و همچنین در جوشکاری قطعات خاصیت پل زنی در اتصالات را دارد. نمونه ای از این الکتروود در شکل (۴-۴) مشاهده می شود.

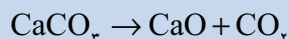


شکل ۴-۴

۱ - هیدروژن به صورت اتمی در مذاب حل می شود، سپس تشکیل مولکول هیدروژن داده (H_2) و موجب ضعف جوش می گردد.

۴-۲-۴ الکترودهای قلیایی یا بازی

قسمت زیادی از روپوش این نوع الکترودها کربنات کلسیم CaCO_3 ، MgO و CaO را تشکیل می‌دهند و همراه با مقداری فلورید کلسیم بوده که هنگام کار با این الکترودها از تجزیه کربنات گاز CO_2 برای محافظت تولید می‌شود چون کربنات کلسیم در گرمای 1800°C تجزیه می‌شود:

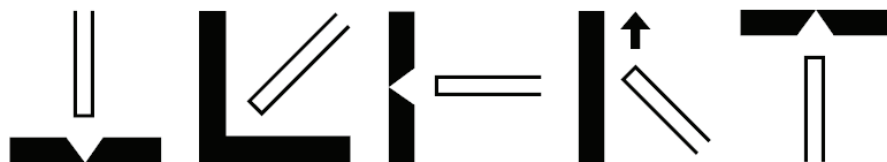


چون مواد سلولزی در روپوش به کار نمی‌رود جوش‌های حاصل دارای حداقل هیدروژن حل شده در جوش است و به همین دلیل این الکترودها را الکترودهای کم هیدروژن (Low Hydrogen) هم می‌گویند. (شکل ۴-۵)



شکل ۴-۵

این الکترودها برای جوشکاری فولادهای کم آلیاژ که حساس به ترک زیر خط جوش و منطقه مجاور جوش هستند کاربرد دارد به علاوه برای جوشکاری قطعات ضخیم فولادی که دارای درصد کربن بالاتر هستند، نیز مناسب است. جوش حاصل دارای مقاومت مکانیکی خوب بوده و در مقابل ضربه از خود مقاومت نشان می‌دهند با جریان (DCEP) $\equiv +$ و در تمام وضعیت‌ها به جز سرازیر مورد استفاده است. (شکل ۴-۶)



شکل ۴-۶

الکترودهای قلیایی نم‌گیر (جاذب رطوبت) هستند و چون الکترودها باید عاری از



شکل ۴-۷ الکتروود خشک کن دستی

هیدروژن باشد الکتروودها را قبل از جوشکاری خشک می کنند یعنی داخل الکتروود خشک کن قرار داده شکل (۷-۴) و به مدت ۲ تا ۳ ساعت در دمای 25°C تا 40°C خشک می کنند و پس از آن برای جوشکاری مورد استفاده قرار می دهند. روپوش گروهی از این الکتروودها دارای درصدی پودر آهن هستند که باعث افزایش راندمان، کاهش نفوذ و افزایش پهنای جوش می گردد. عیب بریدگی در کناره جوش^۱ کمتر مشاهده می شود.

۴-۲-۵ الکتروود اسیدی

در روپوش مقداری زیادی سیلیکات آهن و منگنز وجود دارد و سرباره آن ضخیم است و برای جوشکاری در حالت سطحی مناسب است. از هر دو جریان AC و DC می توان استفاده کرد و خواص مکانیکی و نفوذ مطلوب ندارد راندمان رسوب بالا است برای رفع عیب قطعات ریخته گری استفاده می شود و کاربرد کمی دارد.

۴-۲-۶ الکتروودهای اکسیدی

اکسید آهن در روپوش زیاد است و مانند الکتروودهای اسیدی است سرباره زیاد و نفوذ کم دارد.

در صنعت الکتروودهایی هم تولید می شود که حالت ویژه دارند و روپوش آنها ممکن است با یک نوع روپوش های معرفی شده نزدیک باشد، مثلاً الکتروودهایی که به عنوان الکتروود برشکاری با قوس به کار می رود این الکتروودها که نفوذ عمیق دارند به الکتروودهای پر نفوذ معروف هستند و با حروف (DPE)^۲ (شکل ۶-۴) معرفی می شوند.



شکل ۴-۶

۱- Under Cut

۲- Deep Penetration Electrode

نوع دیگر الکترودهای پر راندمان است که آنها را با (HYE) نشان می دهند. در این الکترودها به دلیل وجود مقدار زیادی پودر آهن در روپوش نرخ رسوب بالا است و راندمان آن بیشتر از یک است.

(در الکترودهای معمولی نسبت بالا کمتر از یک است یعنی مقداری از مغز فلزی الکترودها به صورت جرقه و پاشش هدر می رود.) به کارگیری این الکترودها با نرخ رسوب بالا تنها در وضعیت سطحی امکان پذیر است و نفوذ آن کمتر - میزان رسوب بیشتر - تعداد پاس های مورد لزوم کمتر بوده زمان انجام کار کاهش می یابد و اقتصادی تر است.

۳-۴ روش شناسایی الکترودهای روپوش دار

کارخانجات سازنده الکترودها تولیدات خود را با نام های مختلف نام گذاری می کنند از طرف دیگر برای معرفی و شناسایی در جوامع صنعتی موظفند تولیدات خود را با یکی از استانداردهای قابل قبول جهانی مطابقت دهند. در خصوص الکترودهای روپوش دار استانداردهای A5.1، AWS، DIN19.13، ISO2560 و BS639 وجود دارد که توضیح کد استانداردها در واژه نامه آمده است.

انجمن جوشکاران آمریکا (AWS) در مورد طبقه بندی و شناسایی الکترودها قوانینی وضع کرده که مورد تصویب ASME قرار گرفته است و بخش A5.1 مربوط به الکترودهای روپوش دار است استاندارد دین آلمان تحت شماره ۱۹۱۳ و استاندارد بین المللی ISO تحت شماره ۲۵۶۰ و استاندارد انگلیسی BS تحت شماره ۶۳۹ با علائم و اعداد الکترودها را کد گذاری نموده اند.

یکی از ساده ترین آن استاندارد AWS است که با ASME برابری می کند و اکثر تولیدکنندگان الکترودها در جهان مطابقت الکترودهای خود را با این استاندارد روی جعبه ها و کارتن های الکترودها چاپ می کنند طبق این استاندارد هر الکترودها روپوش دار با یک حرف E و چهار یا پنج عدد معرفی می شود مثلاً E6013 یا E11018 که حرف E نشانه الکترودها روپوش دار، دو عدد بعدی ممکن است ۹۰، ۸۰، ۷۰ و ۶۰ باشد و در مواردی ۱۲۰، ۱۱۰ و ۱۰۰ باشد یعنی استحکام کششی فلز جوش بر حسب هزار پوند بر اینچ مربع $\frac{\text{lb}}{\text{in}^2}$ (KSI) می باشد و هرچه عدد بزرگ تر باشد، مقاومت کششی آن هم بیشتر است.

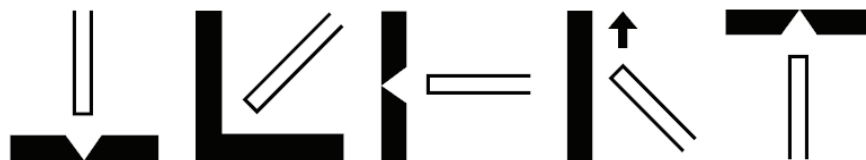
$$KSI = 1000 \cdot PSI = 1000 \cdot \frac{lb}{In^2}$$

یک رقم بعدی که اکثراً ۱، ۲ و ۳ است وضعیت جوشکاری را مشخص می کند.
و یک رقم آخری که ممکن است ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹ باشد نوع روپوش و نوع جریان و قطب قابل استفاده و درصد پودر فلزی داخل روپوش را معین می کند به جدول (۴-۲) توجه کنید.



جدول ۴-۲	
نوع روپوش	رقم
سلولز، - اکسید آهن	۰
سلولز - پتاسیم	۱
تیتان - سدیم	۲
تیتان - پتاسیم	۳
پودر آهن - تیتان	۴
کم هیدروژن - سدیم	۵
کم هیدروژن - پتاسیم	۶
پودر آهن - اکسید آهن	۷
پودر آهن - کم هیدروژن	۸

عدد ۶۰ یعنی $\frac{lb}{In^2}$ یا $60 \times 1000 = 60000 \text{ psi}$ عدد سوم ۱ یعنی قابلیت جوشکاری در تمام حالت ها به جز سرازیر مطابق شکل (۴-۹).



شکل ۴-۹



شکل ۴-۱۰

اگر عدد سوم ۲ باشد یعنی قابلیت جوشکاری حالت های سطحی و افقی مطابق شکل (۴-۱۰).

چنانچه عدد سوم ۳ باشد یعنی قابلیت جوشکاری در حالت سطحی مطابق شکل (۴-۱۱).



شکل ۴-۱۱

اگر چنانچه عدد آخری ۰ یا ۱ باشد مثل E6011 و E6010 یا E7010 امکان جوشکاری در حالت سرازیر هم وجود دارد به جدول (۴-۳) توجه کرده و با دوستان خود در خصوص الکترودها بحث کنید.

بعد از آخرین عدد از سمت چپ یا اولین عدد از سمت راست کد الکترودها ممکن است یک حرف اندیس دار مثل A_1 ، B_1 ، D_1 و غیره باشد که مربوط به الکترودهای فولادی کم آلیاژ است که درصد و نوع عنصر آلیاژی را مطابق جدول (۴-۳) مشخص می کند.

جدول ۴-۳					
پسوند	مولیبدن	کرم	نیکل	منگنز	وانادیوم
A1	۰/۴۰ تا ۰/۶۵				
B1	۰/۴۰ تا ۰/۶۵	۰/۴۰ تا ۰/۶۵			
B2	۰/۴۰ تا ۰/۶۵	۱ تا ۱/۵			
B3	۰/۹ تا ۱/۲	۲ تا ۲/۵			
B4	۰/۴۰ تا ۰/۶۵	۱/۷۵ تا ۲/۲۵			
B5	۱ تا ۱/۲۵	۰/۴ تا ۰/۶			
C1			۲ تا ۲/۷۵		
C2			۳ تا ۳/۷۵		
C3	۰/۳۵	۰/۱۵	۰/۸ تا ۱/۱		۰/۰۵
D1	۰/۲۵ تا ۰/۴۵			۱/۲۵ تا ۱/۷۵	
D2	۱/۲۵ تا ۱/۴۵			۱/۶۵ تا ۲	
G	حداقل ۰/۲۰	حداقل ۰/۳	حداقل ۰/۵	حداقل ۱	حداقل ۰/۱
M	با درصدهای مختلفی از عناصر آلیاژی برای کاربردهای نظامی				

مثلاً الکتروده $E7018_A$ الکترودی که در فلز آن ۰/۵ درصد مولیبدن دارد.

● استاندارد AWS۵۰۱ برای الکترودهای روکش دار فولادی ساده کربنی و کم آلیاژ

الکتروده روتیلی که با استاندارد AWS به نام E6013 معروف است و الکتروده قلیایی

که با استاندارد AWS به نام E7018 معروف است در جدول (۴-۴) آمده است.

جدول ۴-۴			
رقم آخر	نوع پوشش الکترود	نوع جریان و قطب مناسب	شماره استاندارد الکترود
۰	سلولزی	قطب DCRP	E6010
۱	سلولزی	AC یا DCRP	E6011
۲	روتیلی	AC یا DCRP	E6012
۳	روتیلی	AC یا DCRP و DCSP	E6013
۴	روتیلی با پودر آهن ۳۰٪	AC یا DCRP و DCSP	E7014
۵	کم نیتروژن	قطب DCRP	E7015
۶	کم نیتروژن	AC یا DCRP	E7016
۸	کم نیتروژن با پودر آهن ۲۵٪	AC یا DCRP و DCSP	E7018
۲۰	اکسیدی یا اکسید آهن زیاد	DCSP یا SCRP یا AC	E7020
۴ و قبل از آن	روتیلی با پودر آهن ۵۰٪	DCSP یا AC و DCRP	E7024
۷ و قبل از آن	اسیدی با پودر آهن ۵۰٪	DCSP یا AC و DCRP	E6027
۸ و قبل از آن	کم نیتروژن با پودر آهن ۵۰٪	AC یا DCRP	E7028

مطالبی که در خصوص کُد گذاری و شماره‌های استاندارد الکترودها بیان شد محدود می‌شود به الکترودهای فولاد ساده کربنی و الکترودهای کم آلیاژ یعنی حداکثر عناصر آلیاژی تا ۵ درصد.

● شناسایی الکترودهای فولادی پر آلیاژ کروم نیکل دار

این الکترود بر اساس شماره فولاد با یک عدد سه رقمی بیان می‌شود مثلاً E308 بر اساس استاندارد AISI یا فولاد ۳۰۴ که یک فولاد کروم نیکل دار است و دارای ۱۹٪ کرم و ۱۰٪ نیکل می‌باشد.

الکترود E308L یعنی الکترود قلیایی که در آن درصد کربن ناچیز است حرف (L) به معنی (Low Carbon) است.

در خصوص الکترودهای روپوش دار آلومینیوم بعد از حرف E شماره آلومینیوم بر اساس استاندارد AISI مثل الکترود E4043 که مربوط به آلیاژ آلومینیوم است که ۴ تا ۶ درصد سیلیس دارد در مورد سایر الکترودها از علامت اختصاری جنس مغزی آنها استفاده می‌شود.

۱- بر اساس استاندارد AISI آلومینیوم و آلیاژهای آن یک عدد چهار رقمی است که از ۱/۰۰۰/۰ تا ۷/۰۰۰ شماره گذاری شده‌اند.

مثل الکترودهای نیکلی با حرف Ni مشخص می‌شود مثل ENiFe یعنی الکتروود نیکلی که با درصدی آهن آلیاژ شده است و برای جوشکاری چدن خاکستری مناسب است و یا الکتروود مسی ECuSn الکتروودی است که ۴٪ قلع و ۹۶٪ مس دارد و برای جوشکاری قطعات مسی و قطعات چدنی به کار می‌رود. در ضمیمه کتاب جداول الکترودهای روپوش‌دار برای جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن و سایر فلزات رنگی و چدن آمده است.

۴-۴ نگهداری الکترودها

الکترودهای روپوش‌دار باید طبق مقررات سازنده و با توجه به نوع روپوش آنها نگهداری شوند.

الکترودها باید در مقابل رطوبت و صدمه مکانیکی و آلودگی به روغن و چربی در امان باشند. برای تشخیص میزان رطوبت در الکترودها دو راه وجود دارد:

۱- با وزن کردن دقیق قبل از خشک کردن و پس از آن میزان رطوبت در الکترودها مشخص می‌شود.

۲- با قرار دادن چند عدد الکتروود بین دست‌ها و مالش آنها به هم مطابق شکل (۱۲-۴) نیز می‌توان به مرطوب بودن یا نبودن الکتروود پی‌برد چنانچه صدای مالش الکترودها به هم تیز و شبیه صدای فلزات باشد الکتروود خشک و چنانچه الکتروود دارای رطوبت باشد صدای آنها خفه و بم است.

آلودگی الکتروود به آب و روغن و چربی موجب می‌شود که این مواد در گرمای قوس تجزیه شده و تولید هیدروژن کنند. هیدروژن حاصل از تجزیه وارد فلز جوش شده و باعث شکست و یا مُک در جوش شوند.

ضربات مکانیکی به الکترودها باعث خرد شدن و ترک‌دار شدن روپوش شده و موقع جوشکاری به صورت تکه‌ای از الکتروود جدا شده و علاوه بر انحراف قوس، تکه جدا شده از الکتروود، وارد حوضچه مذاب می‌شود. لذا باید الکترودها را با احتیاط حمل و نقل کرد.



شکل ۱۲-۴

● الکتروود خشک کن



شکل ۴-۱۳

بعضی از انواع الکتروودها طبق دستور سازنده که روی جعبه‌هایی و کارتن‌های الکتروود ثبت شده باید قبل از استفاده خشک شوند این عمل در کوره‌هایی که دارای قفسه‌های مخصوص مطابق شکل (۴-۱۳) است انجام می‌شود.

الکتروودها را در آن چیده و درجه دما و زمان گرما دادن بر اساس دستور سازنده الکتروود تنظیم کرده و در آن را می‌بندند تا خشک شود.

الکتروود خشک کن‌های کوچک دستی هم برای کارهای سبک‌تر و مناطقی که رطوبت هوا زیاد است برای استفاده در کنار دست جوشکار ساخته شده است که به Oven معروف هستند تا بلافاصله پس از خروج هر الکتروود از Oven بلافاصله به کار گرفته شود و فرصت جذب رطوبت باقی نماند. (شکل ۴-۱۴)



شکل ۴-۱۴

۴-۵ انبار کردن الکتروودها

◆ الکتروودها باید در جای خشک که دمای حرارت آن بیش از 10°C باشد انبار کرد.
◆ محل نگهداری الکتروودهای قلیایی باید دارای دمای 15°C بوده و رطوبت آن از ۴۰٪ کمتر باشد.

◆ الکتروودها را باید به اندازه مصرف از انبار خارج کرده و در صورت لزوم در الکتروود خشک کن طبق دستور کارخانه سازنده الکتروود خشک نماییم.

◆ الکتروود خشک کن‌ها به وسیله المنت‌های برقی کار می‌کنند و دارای کلید تنظیم دما یا ترموستات می‌باشند.

◆ الکتروودهایی که بیش از اندازه رطوبت دیده و مدت زیادی از تولید آنها گذشته یا به ترتیب غیر اصولی انبار شده‌اند حتی اگر خشک شوند قابل استفاده نمی‌باشند چون مغز فلزی و پودر فلزی که داخل روپوش آنها است، زنگ می‌زند.

توجه به این موضوع در خصوص الکتروودهای پر راندمان الزامی بوده و دقت کافی لازم دارد.

◆ ترتیب چیدمان الکتروودها در انبار باید به گونه‌ای باشد که به ترتیب ورود به انبار، مصرف شوند تا در اثر غفلت موجودی انبار و مدت نگهداری زیاد آنها دچار فساد نشوند.

♦ استفاده از الکترودها زنگ زده و سفیدک زده باعث کاهش کیفیت جوش شده جوش را متخلخل و مُک‌دار می‌کند به علاوه موجب باقی ماندن اکسید در فلز جوش خواهد شد. برای صرفه‌جویی اقتصادی بهترین راه استفاده از این الکترودها برای انجام برشکاری به وسیله قوس الکتریکی است.