

فرایند تولید سیم و کابل

## فرایند تولید سیم و کابل شامل مراحل زیر است:

«کشش ، تابنده ها ، اکسترودر ، بسته بندی»

### ۱- کشش

این مرحله با نازک کاری مفتول های مس به قطر ۸ میلی متر و یا مفتول های آلومینیوم به قطر ۹/۵ میلی متر شروع می شود و در صورت نیاز با خروجی های به قطر ۱/۳۸ تا ۳/۵۵ میلی متر می توان از دستگاه های دیگر کشش نیز استفاده نمود و قطر مفتول را تا حد ۰/۱ میلی متر کاهش داد.

انواع کشش با توجه به سایز ورودی و خروجی مفتول به طور کلی به سه دسته راد ، مدیوم و فاین تقسیم می شود . فرایند آنیل کاری برای ایجاد نرمی در مفتول کشیده شده می تواند به صورت همزمان یا پس از عملیات کشش در کوره صورت پذیرد.

### ۲- تابنده ها

برای ایجاد انعطاف و خمش پذیری بیشتر در کابل ها می توان تعداد مفتول های هر رشته هادی را افزایش داد که در این صورت باید رشته ها به هم تابیده شود . همچنین ضرورت دارد رشته های عایق دار برای کابل های غیر تخت نیز به هم تابیده شوند . انواع تابنده ها در صنعت سیم و کابل را می توان به صورت زیر دسته بندی نمود:

#### الف – بانچر

برای تابیدن رشته های افشان و نیمه افشان ( در مقطع کم )

#### ب – استرندر

برای تابیدن رشته های لخت هادی در هادی های نیمه افشان مقطع بالا و همچنین تابیدن رشته های عایق دار مقطع پایین

#### ج – کابل کننده

برای تابیدن رشته های عایق دار مقطع بالا

## ۳- اکسترودر

انواع مواد پلیمری موجود در استانداردها با استفاده از دستگاه اکسترودر بر روی اجزاء کابل اعمال می گردد . این مواد عمدتاً شامل اقلام زیر می باشد:

### PVC یا پی وی سی :

پلی وینیل کلراید متداول ترین عایق خصوصاً در کابل های فشار ضعیف است. این ماده عایقی که معمولاً به صورت گرانول مصرف می شود از چهار ماده رزین PVC ، کربنات کلسیم ، روغن پلاستی سائزر) معمولاً DOP) و پایدار کننده های حرارتی (استابلایزر) تشکیل می شود که بسته به نوع کاربرد و خواص مکانیکی، حرارتی و انعطاف پذیری ترکیب و نسبت درصد این مواد متشکله در فرمول های مختلف PVC گرانول می تواند متفاوت می باشد . از این پلیمر به عنوان عایق و روکش انواع کابل استفاده می گردد.

### XLPE :

پلی اتیلن شبکه ای یا کراس لینک شده ماده عایقی مناسب دیگری است که بیشتر در کابل های فشار متوسط و فشار قوی کاربرد دارد. این پلیمر در مقایسه با PVC خواص عایقی بالاتر (مقاومت عایقی بیشتر)، دوام بیشتر، مقاومت در برابر دمای بالاتر، مقاومت در برابر سایش و مقاومت در برابر مواد شیمیایی بالاتری دارد . انعطاف کم این نوع مواد کاربرد آن را خصوصاً در مورد سیم های انعطاف پذیر ( سیم های افشان ) محدود می کند.

### لاستیک :

کاربرد مهم این نوع مواد عایقی در مواردی است که انعطاف پذیری بسیار بالا برای سیم و کابل ضرورت داشته باشد. همچنین یکی از کاربردهای مهم دیگر این نوع عایق در مواردی است که کابل در معرض دمای بالا (نظیر کوره ها و ...) قرار گیرد.

### TPR:

آمیزه ای از پلیمرها شامل پلاستیک و لاستیک ها است که دارای خواص همزمان ترموپلاستیکی و الاستومری است. این ماده عایقی همانند بسیاری از لاستیک ها دارای مقاومت زیاد در برابر انواع روغن ها، مواد شیمیایی، ازن و سایر عوامل محیطی است. این مواد دارای خاصیت جذب آب کم، خواص الکتریکی عالی، انعطاف پذیری زیاد به همراه مقاومت خوب در برابر سایش می باشد.

مراحل مختلف فرایند اکسترودر را می توان به طور زیر خلاصه نمود:

#### الف – اکسترودر عایق

موادی نظیر پی وی سی ، پلی اتیلن و یا انواع لاستیک ها و ... بر روی هادی اعمال می شود . به این لایه اکسترودر شده از مواد گرمانرم یا گرما سخت ، عایق گفته می شود.

#### ب – روکش میانی یا فیلر

این لایه معمولاً بر روی رشته های عایق دار تابیده کابل اعمال می شود و چون صرفاً "برای گرد کردن کابل می باشد لذا از مواد پلیمری با کیفیت پایین تر استفاده می گردد.

ج - روکش ها

که شامل روکش جداکننده ، بدینگ و روکش نهایی است بسته به ساختمان کابل و اجزاء به کار رفته روی بخش های مختلف کابل اعمال می شود ، مهمترین روکش ها شامل انواع پی وی سی ، پلی اتیلن ، لاستیک ها و ... است.

## ۴- بسته بندی

آخرین مرحله در فرایند تولید کابل است . در صورتی که محصول نهایی به صورت سیم باشد معمولاً "در دستگاه کلاف پیچ به صورت کلاف بسته بندی می شود و اگر محصول نهایی به صورت کابل باشد به دو صورت کلاف ( برای کابل های انعطاف پذیر ساختمانی ) و یا به صورت قرقره ( عموماً " برای کابل های سنگین تر ) بسته بندی می شود.

واحد فنی و مهندسی شرکت آلوم کابل کاوه