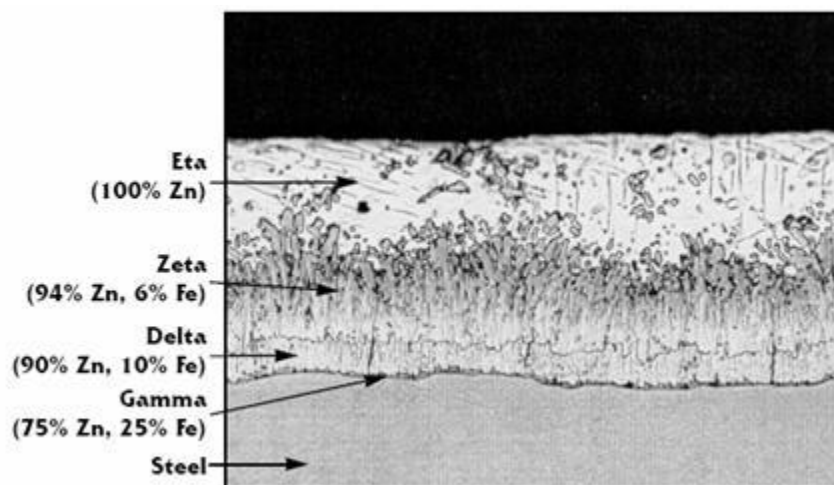


سینی کابل یا با استفاده از ورق گالوانیزه فابریک و یا با استفاده از ورق سیاه ساخت می گردد در صورتی که سینی کابل با ورق سیاه ساخت گردید بعد از ساخت کلیه مراحل , سینی کابل جهت پوشش دهی گالوانیزه گرم می گردد .

## گالوانیزه گرم چیست ؟

از آهن و فولاد در تمام صنایع به طور گسترده ای استفاده می شود و عمر کارکرد بسیاری از سیستم ها و تجهیزات صنعتی، به حفاظت آن ها در مقابل عوامل خوردگی بستگی دارد. انواع مختلف پدیده خوردگی، سالانه خسارت های عظیمی به پیکره واحدهای صنعتی بخصوص سینی کابل های که در مناطق مرطوب بدون گالوانیزه گرم ساخته شده وارد می آورد.

تاکنون به منظور مقابله با پدیده خوردگی، روش های متعددی به کار گرفته شده است که پرکاربردترین آن ها، روش گالوانیزاسیون گرم می باشد. در واقع روش گالوانیزاسیون گرم عبارت است از فرو بردن سینی کابل از جنس آهن و فولاد در روی (Zn) مذاب و ایجاد لایه های متعدد آلیاژی از روی و آهن. این لایه ها تمام سطح قطعه را می پوشانند.



تصویر لایه های بین فلزی پوشش گالوانیزه گرم

### لایه های آلیاژی پوشش گالوانیزه گرم

فاز	فرمول شیمیایی	ساختار بلوری	مقدار آهن (%)	سختی (VH)
اِتا $\eta$	Zn	هگزاگونال فشرده	۰	۴۱-۵۲
زِتا $\zeta$	FeZn <sub>13</sub>	مونوکلینیک	۶	۱۱۸-۲۰۸
دلتا $\delta$	FeZn <sub>10</sub>	هگزاگونال	۱۰	۲۷۳-۳۵۸
گاما اولیه $\gamma_1$	Fe <sub>11</sub> Zn <sub>40</sub>	مکعب تمام وجوه پر	۱۹-۲۵	-
گاما ثلویه $\gamma_2$	Fe <sub>3</sub> Zn <sub>10</sub>	مکعب مرکز پر	۲۷/۵-۳۱/۵	-
آلفا	Fe	مکعب تمام وجوه پر	۱۰۰	-

### مزایای فرآیند گالوانیزه گرم:

- ۱- هزینه نهایی این روش نسبت به سایر روش های پوشش دهی با فلزات، برای قطعات سینی کابل بسیار ارزانتر است.
- ۲- دوام و طول عمر پوشش گالوانیزه گرم بروی سینی کابل بسیار بیشتر از سایر روش ها می باشد.
- ۳- امکان پوشش دهی به این روش برای تمامی قطعات با هندسه گوناگون محیا می باشد. ( انواع سینی کابل با ابعاد مختلف و متعلقات آنها )
- ۴- در صورت بروز خراشیدگی و خوردگی های کوچک در سطح پوشش گالوانیزه گرم، این پوشش قادر به بازسازی خود و حفاظت از فلز پایه می باشد.

### معایب فرآیند گالوانیزه گرم:

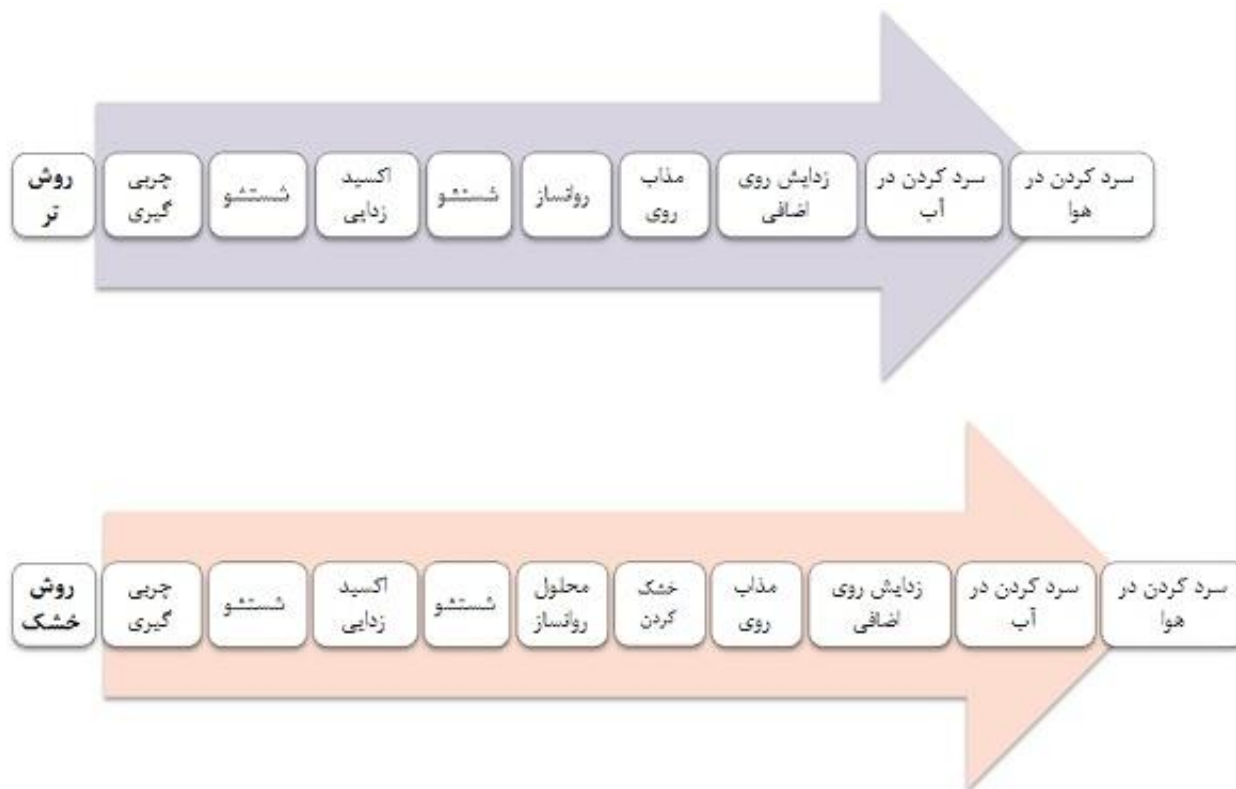
کیفیت و چسبندگی این پوشش به شدت به پارامترهایی نظیر درصد خلوص روی مصرفی و عناصر آلیاژی موجود در آن و همچنین آماده سازی سطح قطعات وابسته است.

## انواع روش های گالوانیزه گرم:

در صنعت گالوانیزاسیون سینی کابل عموماً از دو روش برای انجام فرآیند گالوانیزه گرم استفاده می شود که این دو روش عبارتند از، روش تر و روش خشک. در روش تر، سینی کابل را بعد از چربی گیری و اسیدشویی به داخل حمام مذاب که روانساز روی شناور است فرو می برند. در روش خشک، پیش از فرو بردن سینی کابل در مذاب روی، سینی کابل را در وان جداگانه حاوی محلول روانساز فرو می برند.

## مراحل فرآیند گالوانیزه گرم سینی کابل:

شکل زیر، چارت مربوط به فرآیند گالوانیزه گرم سینی کابل را به دو روش تر و خشک، نمایش می دهد.



## ۱- آماده سازی / طبقه بندی

در آغاز فرآیند، سینی کابل، بر مبنای شکل هندسی و ابعادشان، با استفاده از فیکسچر و یا در داخل سبدهای مخصوص شستشو فرار داده می شوند. لازم به ذکر است که در حین فرآیندهای تولید سینی کابل، مانند نوردکاری، سوراخکاری، خمکاری و سایر فرآیندهای تولید، از انواع روغن ها (Lubricant) استفاده می گردد که در بعضی موارد می بایست از یک مرحله پیش چربی گیری استفاده نمود.

## ۲- چربی گیری قطعات سینی کابل

در این مرحله با استفاده از محلول قلیایی مانند سود سوزآور (NaOH) با دمای ۷۰-۹۰ درجه سانتیگراد، چربی های به جای مانده از مراحل شکل دادن مانند نورد، از سطح سینی کابل زدوده می شود. مدت زمان غوطه وری سینی کابل در محلول چربی گیر به مقدار آلودگی سطح بستگی دارد و معمولاً زمانی در حدود ۱۰-۵ دقیقه مناسب است. در حین چربی گیری بهتر است به منظور کاهش زمان غوطه وری، محلول چربی گیر دارای کمی تلامپ باشد که این امر از طریق هم زدن، اعمال می شود. پس از اتمام چربی گیری سینی کابل با استفاده از آب گرم و سپس آب سرد شستشو داده می شوند.

## ۳- اسید شویی (اکسید زدایی)

در این مرحله پوسته های اکسیدی به جای مانده از مراحل تولید با استفاده از اسید، بروی سینی کابل پاکسازی می شود. به طور معمول اسید مصرفی در این بخش، اسید کلریدریک می باشد که ممکن است از اسید سولفوریک با دمای ۶۰-۷۰ درجه سانتیگراد نیز استفاده شود. غلظت اسید مصرفی نیز از ۱۰ تا ۲۰ درصد حجمی و متناسب با میزان پوسته های اکسیدی موجود در سطح، متغیر می باشد. به دلیل امکان بروز خوردگی حفره ای در سطح قطعات و افزایش سرعت تخریب جداره وان اسید شویی، می بایست از مقادیر کافی عوامل بازدارنده نیز استفاده نمود.

لازم به ذکر است، در صورت عدم اسید شویی مناسب در این مرحله، پوشش گالوانیزه گرم بر روی سینی کابل از کیفیت مناسبی برخوردار نخواهد بود. همچنین ورود مقادیر زیادی از پوسته های به داخل مذاب روی، سبب تشکیل سرباره زیاد و نتیجتاً افزایش تلفات روی می گردد.

## ۴- روانسازی

به منظور آماده سازی سطح سینی کابل برای انجام واکنش میان روی مذاب و آهن و همچنین افزایش نرخ بازدهی و کاهش اکسیداسیون روی مذاب، پیش از غوطه وری سینی کابل در وان روی مذاب آن ها را در روانساز فرو می برند. در روش تر، پودر روانساز، حاوی کلرور آمونیم، کلرور روی و مقادیر از گلیسرین است که بر روی مذاب روی پاشیده می گردد و یک لایه کف را بر روی سطح مذاب ایجاد می کند که قطعات پیش از ورود به رود مذاب به روانساز آغشته می شوند.

در روش خشک، پس از شستشوی بعد از اسیدشویی سینی کابل در محلول کلرور آمونیم و کلرور روی فرو برده می شوند تا یک لایه نازک از روانساز روی سطح آن ها تشکیل شود و سپس در دمایی در حدود ۱۲۰ درجه سانتیگراد، خشک می شود.

## ۵- غوطه وری در مذاب روی

نقطه ذوب فلز روی در حدود ۴۲۰ درجه سانتیگراد می باشد که به دلیل افزایش سیالیت و بالا بردن توان پوشش دهی، دمای مذاب روی را به حدود ۴۵۰ درجه سانتیگراد می رسانند. با وارد کردن سینی کابل به داخل مذاب روی، واکنش های بین روی و آهن آغاز شده که سبب تشکیل لایه های آلیاژی متعدد می شود. پس از خروج قطعات از وان مذاب روی می بایست با استفاده از تکان دادن روی اضافی را از قطعات بزرگ گرفت. برای قطعات کوچک مانند پیچ و مهره، این قطعات را داخل محفظه های توری شکل قرار داده و سپس محفظه ها را داخل دستگاه CENTRIFUGE قرار داده تا تحت تأثیر نیروی گریز از مرکز، روی اضافی قطعات، زدوده شود.

## ۶- سرمایش

به منظور تثبیت پوشش گالوانیزه، سینی کابل به سرعت با آب یا سختی پایین (در غیر انصورت به منظور زدایش یون های منیزیم و کلسیم که سبب افزایش سختی آب می گردند، می باست از محلول های نظیر دی کرومات ها استفاده گردد)، خنک می شوند و پس از آن به منظور همدمایی سینی کابل با محیط، آن ها را در هوای آزاد قرار می دهند. البته محیط فرارگیری سینی کابل می بایست عاری از هر گونه آلاینده باشد تا سینی کابل دچار عیوب سطحی نگردند. عدم سرمایش سریع سینی کابل های گالوانیزه به دلیل نفوذ اتم های روی در آهن در یکدیگر، سبب بروز پدیده اثر کرکندال (KIRKENDALL) شده و این امر باعث حفره دار شدن و پوسته شدن پوشش می شود.

## ۷- پرداختاری

پس از خنک سازی سینی کابل گالوانیزه شده، می بایست روی اضافی و مواد زاید بجامانده در مرحله غوطه وری با استفاده از ابزاری های مخصوص (مانند سوهان) از سطح قطعات زدوده شود. نکته حائز اهمیت در مرحله عدم اعمال سوهان کاری بیش از می باشد که سبب از بین رفتن پوشش گالوانیزه بر روی سینی کابل می گردد. نکته دیگر از بین بردن اثر روی اضافی بر سطح سینی کابل می باشد. در مواردی که عدم پیوستگی پوشش در سطح قطعات مشاهده می گردد نیز می بایست با اخذ مجوز از کارفرما و مطابق با استانداردهای مربوط به اصلاح پوشش قطعات گالوانیزه شده، این ناپیوستگی های اصلاح گردند.

## ۸- بازرسی / کنترل کیفیت

پس از اتمام مراحل فرآیند گالوانیزاسیون و تمیزکاری سینی کابل ، در این مرحله سینی کابل گالوانیزه شده می بایست براساس استانداردهای مربوطه و با اعمال روش های کنترل کیفیت آماری قید شده در استانداردها، مورد بازرسی کیفی قرارگیرند. اهمیت این مرحله تا اندازه ای است که در بعضی از پروژه این بخش خود به چندین مرحله تقسیم می گردد. لازم به ذکر است که بازرسی کمی و کیفی این بخش، از بازرسی های مربوط به بازرسی شخص ثالث و یا مشاورین پروژه جدا می باشد و مستندات آن می بایست در واحد کنترل کیفیت کارخانه یا کارگاه مربوطه به دقت ثبت گردد.

## ۹- بسته بندی و انبارش

محل دپوی سینی کابل گالوانیزه می بایست عاری از هرگونه رطوبت باشد و نحوه چیدمان آن ها نیز باید به گونه ای باشد که به یکدیگر نچسبند و هوای آزاد به راحتی در بین قطعات در جریان باشد. شکل زیر طریقه صحیح انبارش قطعات تازه گالوانیزه شده را نمایش می دهد.

