



Features Of Good The Quality Winding Wire Enamel Adhesion

Prepared by: ProWindingTech

چرا استحکام چسبندگی لاک در سیم‌های
لاک (Winding Wire) حیاتی است؟



prowindingtech@gmail.com



t.me/prowindingtech



چرا استحکام چسبندگی لاک در سیم‌های لاک (Winding Wire) حیاتی است؟

سیم‌های لاک با کیفیت، خواص مکانیکی خوبی از خود نشان می‌دهند. و در این میان، استحکام چسبندگی لاک به سیم مسی یا آلومینیومی پایه بسیار حیاتی است. بیایید ببینیم چرا.

اگر سیم لاک کیفیت پایینی داشته باشد، در شرایط مکانیکی سخت، لاک ممکن است از سطح سیم جدا شود. این اتفاق می‌تواند حین تولید (در زمان کشش، در خم‌ها یا در فرآیندهای با سرعت بالای سیم‌پیچی) رخ دهد.

برای تولیدکننده، این موضوع منجر به هدررفت قابل توجه زمان و منابع شده و حاشیه سود عملیاتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

نه فقط در تولید، بلکه در طول چرخه عمر محصول نیز ممکن است این مشکل بروز کند. اگر لاک در حین کارکرد تجهیزات از روی سیم مسی جدا شود، فاجعه‌آمیز خواهد بود. این مشکل می‌تواند منجر به اتصال کوتاه، شکست عایق و خرابی زودرس دستگاه شود.

چنین حوادثی بر اعتبار برند و وفاداری مشتری اثر منفی می‌گذارد. بهترین راه پیشگیری از این خسارت‌ها این است که مطمئن شوید لاک به خوبی به هادی می‌چسبد. به بیان دیگر، باید از سیم لاک با استحکام چسبندگی بالای لاک استفاده شود.

چه عواملی استحکام چسبندگی لاک در سیم‌های لاک را تعیین می‌کنند؟

برای درک بهتر، بیایید ببینیم لاک چگونه به سیم متصل می‌شود.

در فرآیند تولید سیم لاک، سیم مسی یا آلومینیومی بدون پوشش از میان یک حمام لاک عبور داده می‌شود تا پوششی یکنواخت ایجاد شود. (این حمام لاک در اصل ترکیبی از رزین و حلال است.)

سیم لاک‌خورده سپس در دمای بالا پخته می‌شود تا لاک به سیم پایه به خوبی بچسبد. این مراحل لاک‌زنی و پخت چندین بار تکرار می‌شود تا استحکام عایقی موردنظر به دست آید.

همان‌طور که می‌بینید، کیفیت فرآیند لاک‌زنی و پخت برای رسیدن به چسبندگی مناسب لاک روی سیم مسی یا آلومینیومی بسیار حیاتی است.

پس چه عواملی بر استحکام چسبندگی لاک تأثیر می‌گذارند؟

کیفیت مواد اولیه و نحوه اجرای فرآیند تعیین‌کننده استحکام چسبندگی در سیم‌های لاک است.

فرآیند لاک‌زنی

- **کیفیت لاک:** کیفیت لاک اهمیت بالایی دارد، چراکه وجود ناخالصی در لاک مانع چسبندگی خوب عایق به سیم می‌شود.
- **ویسکوزیته محلول لاک:** اگر ویسکوزیته خارج از محدوده باشد، پوشش لاک یکنواخت نخواهد بود و جذب و خشک شدن لاک دچار مشکل می‌شود.

این عوامل می‌توانند باعث جدا شدن لاک از سطح هادی شوند.

فرآیند پخت

- **دمای پخت:** در فرآیند پخت، ذرات حلال باقیمانده از لاک حذف می‌شوند. دمای پخت بسیار حیاتی است:
 - دمای پایین باعث باقی ماندن حلال و کاهش چسبندگی می‌شود.
 - دمای بالا پوشش لاک را بیش از حد سخت و شکننده کرده و موجب ایجاد ترک می‌شود.

همچنین خلوص سیم مسی یا آلومینیومی و وجود لایه اکسید روی آن‌ها نیز بر چسبندگی لاک اثر دارد. برای جلوگیری از اکسیداسیون، بهتر است فرآیند پخت در محیط محافظ انجام گیرد.

خلاصه: استحکام چسبندگی لاک در سیم‌های لاک به شدت تحت تأثیر کیفیت فرآیند تولید است.

عوامل مؤثر بر استحکام چسبندگی لاک در سیم‌های لاک

علاوه بر مس و لاک، ماشین‌الات با فناوری پیشرفته نیز سهم بسزایی برای تولید سیم لاک دارند.

کنترل‌های کیفی دقیقی برای پایش کل فرآیند از نیازهای ضروری است. چندین انجاک آزمون‌هایی مانند **آزمون پوسته شدن لاک (Peel Test)**، **آزمون کشش آنی (Jerk Test)** و **آزمون انعطاف‌پذیری (Flexibility Test)** موجب می‌گردند تا سیم‌های لاک تحویلی به مشتریان از استحکام چسبندگی خوبی برخوردار باشند.

این آزمون‌ها روش‌های مؤثری برای ارزیابی استحکام چسبندگی بین عایق و هادی مسی هستند. آن‌ها شرایط تنش مکانیکی واقعی وارد بر سیم لاک را شبیه‌سازی می‌کنند.

جزئیات آزمون‌ها

آزمون کشش آنی: (Jerk Test)

در این آزمون نیروی مکانیکی ناگهانی به سیم نمونه تحت کشش وارد می‌شود تا بشکند. سپس سیم شکسته برای وجود آسیب در عایق یا زبری سطح بررسی می‌شود. وجود هرگونه زبری یا شکستگی عایق نشانه چسبندگی ضعیف است.

آزمون انعطاف‌پذیری: (Flexibility Test)

در این آزمون سیم لاک نمونه به‌طور فشرده پیچیده می‌شود. کشش و خم‌های مکرر در حین آزمایش، تنش مکانیکی شدیدی بر لایه عایق وارد می‌کند. سپس کویل فشرده‌شده زیر ذره‌بین بررسی می‌شود. وجود ترک یا شکست در عایق نشانه چسبندگی ضعیف لاک است.

آزمون پوسته شدن لاک: (Peel Test)

در این آزمون ابتدا با ابزار نوک‌تیز روی سطح سیم خراش ایجاد می‌شود. سپس سیم تحت کشش و پیچش مکانیکی شدید قرار می‌گیرد تا مشخص شود لاک چه مدت در برابر جداشدن مقاومت می‌کند. جدا شدن سریع لاک نشانه استحکام ضعیف چسبندگی است.

جمع‌بندی

انجام منظم آزمون‌های جدایش، انعطاف‌پذیری و ضربه در طول تولید یا پیش از استفاده از سیم‌های لاک مسی، کمک می‌کند از شکست‌های احتمالی عایق جلوگیری شده و عملکرد قابل‌اعتماد تضمین شود.

رویکرد صحیح این است که سیم‌های لاک خود را از تأمین‌کنندگان متعهد به پارامترهای کیفی بالا تهیه کنید. در این صورت، می‌توانید از استحکام چسبندگی عایق اطمینان داشته و از تأخیرهای تولیدی پیشگیری کنید.