

Aluminium Winding Wire – 7 Things to Consider While Using Them

Prepared by: ProwindingTech

سیم پیچ آلومینیوم – ۷ نکته کہ هنگام استفاده
باید در نظر گرفت





سیم پیچ آلومینیومی – ۷ نکته که هنگام استفاده باید در نظر گرفت

آلومینیوم یک رسانای خوب است و به طور گسترده در خطوط انتقال و توزیع برق مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فلز سبک، چکش‌خوار و انعطاف‌پذیر است. علاوه بر این، به‌وفور در دسترس بوده و ارزان‌تر از سایر رساناهای خوب مانند مس، نقره و طلا است.

این ویژگی‌ها، آلومینیوم را به گزینه‌ای مناسب برای تولید سیم پیچ تبدیل کرده است. فناوری سیم پیچ آلومینیومی به سرعت رشد کرده و آن را به انتخابی قوی برای بسیاری از کاربردها بدل ساخته است.

با این حال، پیش از انتخاب سیم پیچ آلومینیومی برای کاربرد خود، لازم است نکاتی را درباره آن بدانید:

مواردی که هنگام استفاده از سیم‌های لاک‌ی آلومینیومی باید در نظر گرفت:

۱. اندازه سیم پیچ آلومینیومی

آلومینیوم رسانای خوبی است، اما مقاومت الکتریکی بالاتری نسبت به مس دارد. بنابراین برای داشتن رسانایی مشابه، قطر یا تعداد دورهای سیم آلومینیومی باید ۲۵ تا ۳۰ درصد بیشتر از سیم مسی با طول برابر باشد.

- مقاومت ویژه مس در ۲۰ درجه سانتی‌گراد: $1.68 \times 10^{-8} \Omega m$
- مقاومت ویژه آلومینیوم در ۲۰ درجه سانتی‌گراد: $2.65 \times 10^{-8} \Omega m$

نسبت مقاومت آلومینیوم به مس: ۱/۶

به بیان دیگر، برای یک کاربرد یکسان، سیم آلومینیومی باید ضخیم‌تر یا دارای دورهای بیشتری نسبت به سیم مسی باشد.

۲. اتصال انتهایی در سیم پیچ آلومینیومی

برای اتصال انتهایی، باید لایه لاک را برداشت و سپس لحیم یا پرس کرد. آلومینیوم به سرعت اکسید می‌شود و لایه اکسید آن خاصیت عایق دارد. بنابراین برای اتصال مطمئن، باید این لایه نفوذ شود و اتصال نیز به‌طور هوابندی‌شده انجام گیرد تا از اکسید شدن بیشتر جلوگیری شود.

اتصالات پرس با فشار بالا معمولاً مطمئن‌ترین گزینه هستند. اما در سائزهای کوچک‌تر (کمتر از SWG ۳۲ یا ۰/۲۷ میلی‌متر)، پرس بسیار دشوار است و ضایعات زیادی ایجاد می‌کند. در این حالت، استفاده از سیم‌های خودلحیم‌شونده یا فرآیندهای ویژه لحیم‌کاری توصیه می‌شود.

۳. مقاومت در برابر خوردگی

آلومینیوم به شدت در معرض خوردگی قرار دارد و لایه اکسیدی تشکیل‌شده روی سطح آن عایق است. در سیم‌های پیچ آلومینیومی، خوردگی باعث کاهش سطح مؤثر هادی می‌شود. بنابراین باید اطمینان یافت که لایه لاک روی سیم، مقاومت خوبی در برابر خوردگی ایجاد می‌کند.

به همین دلیل، سیم پیچ آلومینیومی برای محیط‌های مرطوب یا دریایی (مثل پمپ‌های شناور) مناسب نیست.

۴. رسانایی حرارتی سیم پیچ آلومینیومی

رسانایی حرارتی آلومینیوم کمتر از مس است. این موضوع باعث افزایش دمای نقاط داغ و کاهش طول عمر کاری می‌شود.

همچنین، ضریب انبساط حرارتی آلومینیوم بالاتر است و تقریباً یک‌سوم بیشتر از مس در برابر گرما منبسط می‌شود. بنابراین هنگام انتخاب آن باید این ویژگی‌های حرارتی را در نظر داشت.

۵. سرعت پیچش

سیم آلومینیومی انعطاف مناسبی برای پیچش دارد، اما استحکام کششی آن کمتر است و شکننده تر محسوب می شود. به همین دلیل، توصیه می شود از سرعت های کمی پایین تر در فرآیند پیچش استفاده شود. شناخت دقیق روش های صحیح کار با این سیم ها می تواند بهره وری تولید را افزایش دهد.

۶. هزینه سیم پیچ آلومینیومی

آلومینیوم ارزان تر از مس است و هزینه های عملیاتی را کاهش می دهد. با این حال، بخشی از این مزیت به دلیل سرعت کمتر پیچش و افت بازدهی عملیاتی جبران می شود. از طرف دیگر، چون قطر سیم آلومینیومی حدود ۳۰٪ بیشتر از مس است، مصرف واقعی آن تقریباً نصف مس خواهد بود (نه یک سوم که گاهی به دلیل چگالی پایین تر انتظار می رود).

۷. رضایت مشتری

استفاده از سیم پیچ آلومینیومی وزن محصول را کاهش می دهد و کاربری آن را برای مصرف کننده آسان تر می کند. همچنین، مزیت قیمتی می تواند به مشتری منتقل شود که یک معامله دو سر سود خواهد بود.

7 THINGS TO CONSIDER WHILE USING ALUMINIUM WINDING WIRES

01 SIZE
To get the same production, the size of the aluminium winding wire must be 25-30% more than copper winding wire of equivalent length.

02 END CONNECTIONS
Alumel wire is needed while making end connections to prevent oxidation of aluminum surface at the tips.

03 CORROSION RESISTANCE
Aluminium is prone to corrosion, hence the insulation has to have high corrosion resistance.

04 THERMAL PROPERTIES
Aluminium winding wires have low thermal conductivity and high thermal expansion coefficient. Hence they are mostly suited for low temperature class applications.

05 WINDING SPEED
Aluminium winding wire offers high weldability.

06 COST
Cost of aluminium is lower than copper, reducing your spending costs.

07 CUSTOMER SATISFACTION
Using aluminium winding wire can reduce the weight of your product making handling them easy for consumers.

Prowindingtech

جمع‌بندی

کاملاً امکان‌پذیر است که عملکرد یک موتور با سیم آلومینیومی با موتور مشابه سیم مسی برابری کند. فناوری سیم پیچ آلومینیومی نسبتاً جدید است و استفاده از آن به سرعت در حال رشد است؛ به‌گونه‌ای که بسیاری از تولیدکنندگان به جای مس به سراغ آلومینیوم می‌روند.

کاربرد سیم‌های لاک‌ی آلومینیومی

این سیم‌ها برای کاربردهایی مناسب‌اند که بهره‌وری و حجم کاری در اولویت نباشد؛ مانند موتورهای که به‌صورت گهگاهی یا کوتاه‌مدت کار می‌کنند (مثلاً در لوازم خانگی مثل غذاساز یا آسیاب‌برقی).

همچنین برای کاربردهای صنعتی در موتورهای بزرگ و ترانسفورماتورها که وزن کم و قطر بزرگ اهمیت دارد، گزینه مناسبی هستند.

کیفیت سیم پیچ آلومینیومی می‌تواند عمر و کارایی دستگاه را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین انتخاب تولیدکننده‌ای که پروتکل‌های کیفی سخت‌گیرانه را رعایت می‌کند، ضروری است.

