

بیلت آلومینیوم و روش تولید آن



بخش تحقیق و توسعه
شرکت آلومینیوم کوپال اصفهان

بیلت آلومینیوم و بحث در خصوص چگونگی روش تولید آن به عنوان مواد خام برای پرس اکستروژن آلومینیوم بسیار مهم است. کیفیت بیلت ممکن است بر بهره‌وری، کیفیت محصول و قیمت بیلت آلومینیوم تاثیر بگذارد یا مستقیماً آن را کنترل کند. همچنین استفاده از شمش آلومینیوم با خلوص بالا برای حفظ کیفیت بیلت آلومینیومی ضروری است. ریخته‌گری و کیفیت بیلت، دو پارامتر خیلی مهم در تولید محصولات اکستروژن آلومینیوم است. از طرفی، تکنولوژی دائماً در حال تغییر و بهبود به سمت کیفیت و بهره‌وری بالاتر است.

بیلت آلومینیوم یک بلوک جامد و نوعی شمش آلومینیومی است که از دسته محصولات نیمه ریخته‌گری آلومینیوم محسوب می‌شود و در صنایع اکستروژن به کار می‌رود. بیلت آلومینیوم اغلب در صنایع اکستروژن آلومینیوم کاربرد دارد و بر اساس سفارش مشتریان در انواع گروه‌های آلیاژی کاربرد طبق استاندارد بین‌المللی AA و در قطرهای مختلف تولید می‌شود. فرایندی که امروزه در روش تولید بیلت اکستروژن به کار می‌رود، همان روش DC با فرایند ریخته‌گری نیمه مداوم است که در سال ۱۹۳۳ توسط «اینور» ایجاد شد. در این روش، آلومینیوم مذاب درون یک قالب کم‌عمق و آب‌گرد، معمولاً با مقطع گرد، ریخته می‌شود. هنگامی که مذاب در قالب شروع به انجماد می‌کند، ته قالب با سرعت کنترل‌شده‌ای به سمت پایین حرکت کرده و با خروج بیلت آلومینیومی از قالب، آب بر روی سطح بیلت تازه منجمد شده پاشیده می‌شود. اخیراً تمایل به استفاده از ماشین‌های ریخته‌گری DC بزرگ‌تر مجهز به سیستم‌های کنترلی قابل برنامه‌ریزی بیشتر شده است. برای اکستروژن کردن و تولید پروفیل آلومینیوم، نیازمند بیلت آلومینیوم آلیاژ ریزی شده‌ای هستیم که دارای خصوصیت ویژه‌ای است. این خصوصیات عبارتند از: قابلیت اکستروژن پروفیل‌های پیچیده و توخالی؛ سهولت عملیات حرارتی؛ هدایت الکتریکی بالا؛ خواص مکانیکی مطلوب؛ سطح کیفی مناسب؛ مقاومت خوردگی بالا؛ قابلیت جوش‌پذیری.

فرایند ریخته‌گری پیوسته ریخته‌گری DC که در سال ۱۹۳۳ گسترش پیدا کرد، روشی است که امروزه برای تولید بیلت‌های اکستروژن آلومینیوم به کار می‌رود. در این روش آلومینیوم مذاب در قالب آب‌گرد با عمق کم ریخته می‌شود. این قالب معمولاً سطح مقطعی گرد دارد که به هنگام شروع انجماد مذاب در قالب قسمت زیرین

مزایا عبارتند از: جدایش فازی در کمترین مقدار؛ امکان تولید بیلت‌های بزرگ؛ کم‌ترین میزان ترک در آلیاژهای پر استحکام ایجاد می‌شود؛ مواد مذاب با سرعت بسیار کمی وارد شده که مشکلات بسیار کمی ایجاد می‌شود. کیفیت بیلت آلومینیوم به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر بهره‌وری و کیفیت محصول اکستروژن اثر دارد.

شمش آلومینیوم مخصوص تولید پروفیل آلومینیوم اکستروژن به‌صورت استوانه‌ای شکل با طول‌های تا ۱۶۰ ریخته شده و سپس بیلت آلومینیومی به طول‌های موردنظر بریده می‌شود. بیلت استوانه‌ای شکل دارای دو بعد قطر (D) و طول (L) هستند. طول بیلت با توجه به اندازه محصول و ظرفیت پرس اکستروژن آلومینیوم تعیین می‌شود. در محصولات اکستروژن آلومینیوم عریض، بیلت بیضوی یا مستطیلی شکل در یک محفظه مستطیلی استفاده می‌شوند. بیلت مستطیلی دارای سه بعد محور اصلی (B) و محور کوچک (H) از سطح مقطع بیلت آلومینیوم و طول (L) هستند، به‌طوری که نسبت B و H معمولاً ۲ به ۱ یا ۵/۲ به ۱ است.

انواع بیلت‌های آلومینیومی

۱- بیلت وارداتی: مانند بیلت‌های وارداتی از شرکت‌های دوبال، روسال، تالکو و...

۲- بیلت استاندارد: شامل محصولات ایرالکو و المهدی که در بازار با نام بیلت استاندارد شناخته می‌شود.

۳- بیلت DC: بیلت‌های تولید شده از آلومینیوم مذاب به روش ریخته‌گری DC که عمدتاً به علت تمایز با محصولات دو شرکت ایرالکو و المهدی از این اصطلاح استفاده می‌شود.

۴- بلیت ذوب مجدد یا تبدیلی: بیلت‌هایی هستند که از ذوب مجدد ضایعات آلومینیومی تولید می‌شوند که آلیاژ بندی کمتری دارند.

قالب (دامی) با سرعت کنترل‌شده‌ای شروع به پایین رفتن می‌کند و بر روی سطح تازه منجمد شده بیلت در حال خروج از قالب آب پاشیده می‌شود.

اخیراً استفاده از ماشین‌های ریخته‌گری DC بزرگ‌تر با سیستم‌های کنترلی برنامه‌پذیر افزایش یافته است. در ریخته‌گری بیلت آلومینیوم، فلز مذاب از طریق یک سیستم انتقال و توزیع، جریان می‌یابد. آستری‌های دیرگداز متعلق به اجزای مختلف سیستم باید دارای خصوصیتی همچون واکنش‌پذیری، قابلیت نگهداری و در دسترس بودن باشند. مواد جدید مانند سیلیس گداخته در دمای بالا و سیلیس گداخته با چگالی پایین به عنوان محصولات رشته‌ای سرامیکی دیرگداز با عمر طولانی مطرح می‌شوند. با استفاده از حس‌گرها و نرم‌افزارهای کامپیوتری سیستم‌های خودکار می‌توان پارامترهای متعدد ریخته‌گری را کنترل کرد.

در فرایند ریخته‌گری بیلت آلومینیوم، شمش آلومینیوم و سایر عناصر تشکیل‌دهنده آلیاژ موردنظر در ابتدا وارد کوره می‌شود. فلز مذاب باید به بخش‌های مختلفی از جمله گاززدایی، فیلتراسیون و انجماد منتقل شود که این کار به‌طور ایمن و با استفاده از آسترهای نسوز انجام می‌شود. فلز مذاب درون کوره از طریق راهگاه‌های انتقال و توزیع مذاب که با آسترهای نسوزی که در قسمت‌های مختلف سیستم قرار گرفته‌اند، به واحد گاززدایی و سپس به واحد فیلتراسیون و در انتها به واحد انجماد با استفاده از مبردهای مستقیم عمودی (DC) منتقل می‌شود. استفاده از ریخته‌گری DC نسبت به روش‌های دیگر مانند ریخته‌گری با قالب تک‌بار دارای فواید و مزایایی است. این مزایا به‌ویژه برای تولید آلیاژهای پر استحکامی مانند سری‌های ۲۰۰۰ و ۷۰۰۰ از اهمیت بسیاری برخوردار است. در ادامه برخی از این