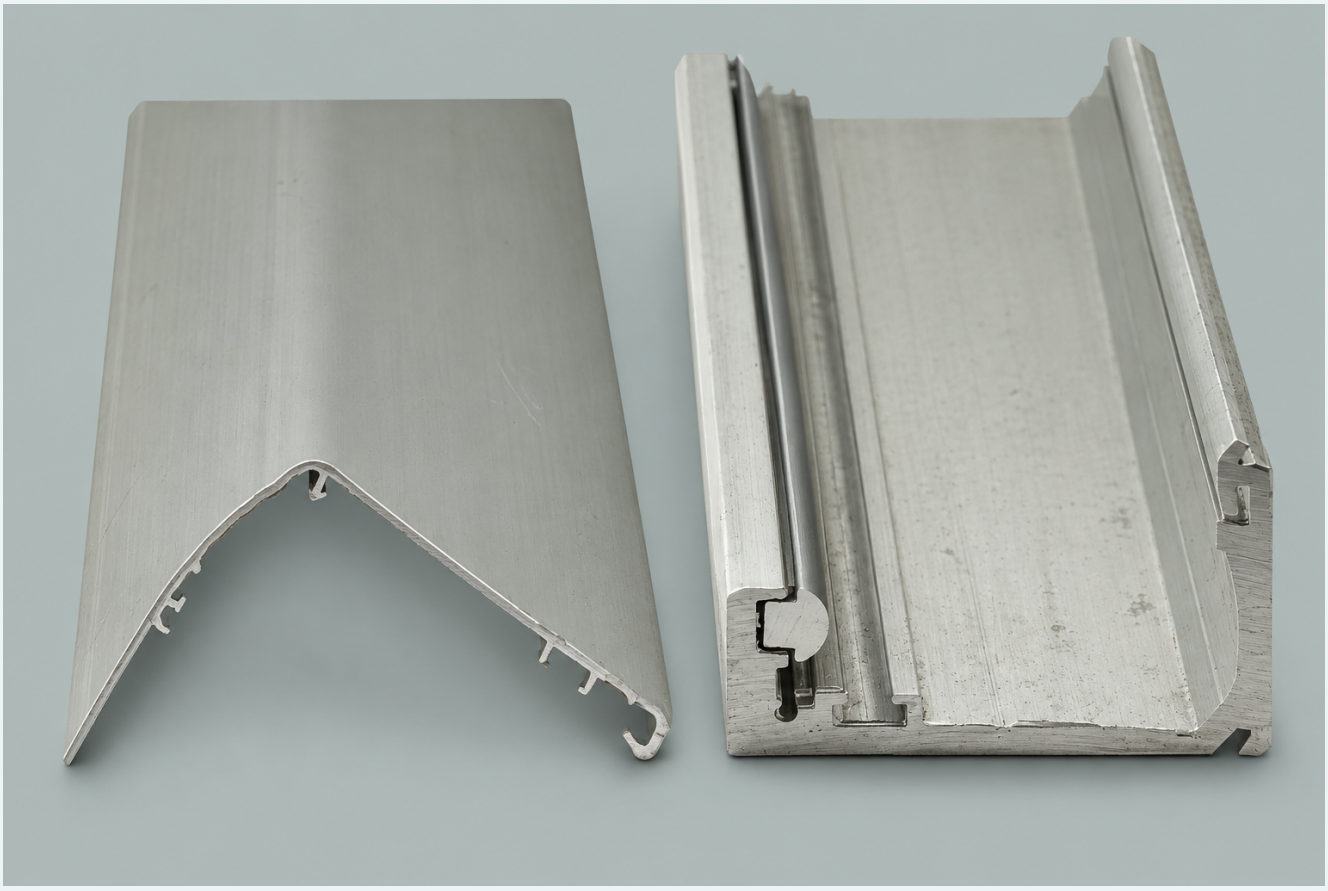
شناخت آلومینیوم، مقطع و فرایند اکستروژن



خواص آلومینیوم، پوشش سطح، انتقال حرارت، شکل‌دهی پروفیل، اجزای پرس و عوامل مؤثر بر کیفیت مقطع مورد استفاده در ورودی ساختمان.

خواص ماده و انتخاب آلیاژ

چگالی آلومینیوم حدود ۲٫۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب و تقریبا یک‌سوم فولاد است. آلومینیوم اولیه از آلومینا با فرایند الکترولیز تولید می‌شود؛ در استخراج آلومینا از بوکسیت، فرایند شیمیایی جداگانه به کار می‌رود. مقاومت مکانیکی قطعه به آلیاژ، وضعیت عملیات حرارتی و شکل مقطع وابسته است؛ همه آلیاژها استحکام یکسان ندارند.

فلز آلومینیوم لایه اکسید طبیعی دارد که در بسیاری از محیط‌ها به مقاومت در برابر خوردگی کمک می‌کند. رطوبت باعث پوسیدگی زیستی آن نمی‌شود، اما ماده در برابر همه مواد شیمیایی یا محیط‌های خورنده مصون نیست. انبساط و انقباض حرارتی نیز وجود دارد؛ اتصال‌ها و طول آزاد مقطع باید با آن سازگار باشند.

آلومینیوم خالص نزدیک ۶۶۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شود؛ بازه ذوب آلیاژها متفاوت است. گرم‌کردن قطعه دارای رنگ، روغن یا پوشش می‌تواند بخار یا دود زیان‌آور ایجاد کند. در تولید و کار گرم، دستور فرایند و تهویه مناسب ملاک است.

آنودایز، آبکاری و نگهداری سطح

در آنودایز، قطعه آند مدار الکتروشیمیایی است و لایه اکسید سطح آن ضخیم‌تر می‌شود. رنگ‌پذیری، ظاهر و مقاومت سطح به شرایط فرایند، ضخامت و آب‌بندی پوشش وابسته‌اند. آنودایز با آبکاری فلزی یکسان نیست؛ در آبکاری، فلز دیگری مانند نیکل، قلع یا مس روی زیرلایه نشانده می‌شود تا خواص مشخصی مانند لحیم‌پذیری یا مقاومت سایشی تغییر کند.

سطح پوشش‌دار هم به نظافت سازگار با دستور سازنده نیاز دارد. آب و شوینده ملایم معمولا برای آلودگی معمول به کار می‌روند؛ ماده اسیدی، قلیایی شدید یا ساینده می‌تواند پوشش را آسیب بزند. در سفارش مقطع، آلیاژ، وضعیت عملیات حرارتی، رنگ، ضخامت و کیفیت پوشش ثبت شوند.

هیت‌سینک و سطح تبادل حرارت

هدایت حرارتی و امکان ساخت مقاطع پره‌دار، آلومینیوم را برای بسیاری از هیت‌سینک‌ها مناسب می‌کند. پره‌ها سطح تبادل با هوا یا سیال خنک‌کننده را افزایش می‌دهند. ارتفاع، ضخامت، فاصله پره و مسیر جریان باید با دفع حرارت موردنیاز هماهنگ باشند؛ تعداد بیشتر پره بدون جریان مناسب الزاما خنک‌کنندگی بیشتری نمی‌دهد.

مراحل اکستروژن

مراحل اکستروژن



شماتیک اکستروژن مستقیم؛ رام، بیلت، قالب و مقطع خروجی

۰۱ آماده‌سازی بیلت و ابزار

بیلت آلیاژ مشخص و قالب فولادی مناسب آماده و تا دمای تعیین‌شده برای همان فرایند گرم می‌شوند. دمای بیلت در اکستروژن گرم آلومینیوم معمولا در محدوده حدود ۴۵۰ تا ۵۰۰ درجه است؛ عدد دقیق، دمای قالب و شرایط روان‌کاری به آلیاژ و پرس وابسته‌اند.

۰۲ فشردن و خروج مقطع

رام با بلوک محافظ به بیلت درون کانتینر فشار می‌آورد. فلز از دهانه قالب عبور می‌کند و شکل مقطع را می‌گیرد. روش روان‌کاری و خنک‌کاری ابزار، از جمله استفاده احتمالی از نیتروژن، جزء دستور همان خط تولید است.

۰۳ کنترل خروجی و برش

دمای خروج، سرعت و کیفیت سطح پایش می‌شوند. ذکر دمایی مانند ۴۹۸ درجه برای آلیاژ 6063، دستور عمومی همه وضعیت‌های تولید نیست؛ خواص نهایی و عملیات بعدی باید با برنامه همان آلیاژ تأمین شوند. مقطع در طول مناسب بریده و به میز خنک‌کاری منتقل می‌شود.

۰۴ صاف‌کاری و تکمیل

پس از خنک‌کاری کنترل‌شده، کشش و صاف‌کاری برای اصلاح تاب و یکنواختی انجام می‌شوند. برش نهایی، عملیات حرارتی یا تکمیل سطح بر حسب محصول و مشخصات سفارش اجرا می‌شوند.

اجزای پرس

جزء	وظیفه
؛ سیلندر Main cylinder اصلی	دریافت روغن تحت فشار و تولید نیروی پیشروی
؛ فشار Hydraulic pressure هیدرولیک	فشار مدار پمپ؛ واحد پاسکال برابر نیوتون بر متر مربع است
؛ رام Ram	انتقال نیروی پرس به مجموعه بیلت
؛ بلوک Dummy block محافظ	واسطه مقاوم بین رام و بیلت و کنترل تماس آن‌ها
؛ بیلت Billet	شمش با آلیاژ و ابعاد متناسب با پرس و محصول
؛ کانتینر Container	محفظه نگهدارنده و هدایت‌کننده بیلت به قالب
؛ قالب Die	ابزار تعیین‌کننده هندسه مقطع خروجی

کیفیت مقطع و کاربرد در درب

هندسه و اندازه قالب، آلیاژ، دمای بیلت و ابزار، فشار، سرعت و تلرانس موردنیاز با هم کیفیت خروجی را تعیین می‌کنند. نسبت ساده و همیشگی بین سرعت، فشار و دما وجود ندارد؛ تغییر یک عامل باید در چارچوب فرایند تأییدشده انجام شود.

در ریل، کاور، فریم و قطعات اتصال ورودی، مقطع باید از نظر ابعاد، راستایی، سطح و محل نصب یراق کنترل شود. شباهت ظاهری دو پروفیل برای جایگزینی کافی نیست. نقشه مقطع و شناسنامه آلیاژ و پوشش، مبنای سفارش و مقایسه باشند.