

## فوم های فلزی :



مواد فومی خانواده ای از مواد نو و پیشرفته به شمار می آیند که با توجه به ویژگی های منحصر به فرد آن امکان زیادی برای توسعه در سال های آینده خواهند داشت. خانواده ی مواد فومی، به سه دسته :

۱- فوم های فلزی

۲- فوم های سرامیکی

۳- فوم های پلیمری تقسیم بندی می شوند.

فوم های فلزی در مقایسه با فوم های سرامیکی و پلیمری جدیدتر بوده و خواص و کاربرد آن ها در حال توسعه می باشد به طوری که به نظر می رسد آینده ی درخشانی در انتظار این مواد باشد. فوم های فلزی از سال ۱۹۵۰ مورد توجه قرار گرفت، گذشت زمان و آشنایی بیشتر دانشمندان، زمینه را برای توسعه ی این مواد فراهم نمود، از اواخر سال ۱۹۸۰ تحقیقات وسیعی در زمینه ی فوم های فلزی صورت گرفت، که از میان روش های تولید، فوم های فلزی تولید شده به روش ذوبی به عنوان اصلی ترین محصول تجاری در زمینه ی فوم های فلزی مورد استفاده قرار گرفت .

**فوم های فلزی دارای خواص منحصر به فردی از جمله :**

➤ خواص مکانیکی عالی

➤ خواص حرارتی مناسب

➤ خواص صوتی

➤ مقاومت در برابر خوردگی عالی

این مواد به دلیل استحکام بالا و وزن کم در صنعت حمل و نقل بسیار مورد توجه هستند و به دلیل قابلیت جذب انرژی بالا به عنوان عایق صوت مورد استفاده قرار می گیرند. فوم های فلزی به دلیل جاذب انرژی بودن در ساخت سپر اتومبیل مورد استفاده قرار می گیرند که علاوه بر کاربردهای اشاره شده، در صنایع هوافضا و سایر صنایع مورد استفاده قرار می گیرند.

فوم های آلومینیمی ساختار متخلخلی دارند. از این رو، ترکیب هایی بسیار مناسب در جذب صدا، ضربه و نوسان به شمار می روند. طبیعت فلزی این مواد سبب می شود که به عنوان پوشش های الکترومغناطیسی که در دماهای بالا پایدارند، مورد استفاده قرار گیرند. افزون بر خواص مناسب مکانیکی، گرمایی، فیزیکی و صوتی این مواد، غیر آلاینده بودن بازیافت آن ها را نیز می توان بر برتری های دیگر این ترکیب ها افزود. همه ی این ویژگی ها سبب شده است که این ماده برای استفاده در بخش های گوناگون صنعتی بسیار مناسب باشد.



فوم آلومینیم، فلزی ایزوتروپ شامل حفره هایی است که در سراسر ساختار آن پراکنده است. این حفره ها کروی بوده، ۵۰ تا ۹۰ درصد حجم ماده را اشغال می کنند. خواص فیزیکی و مکانیکی این ماده به چگالی آن بستگی دارد که حدود ۰,۴ تا ۰,۸ گرم بر سانتی متر مکعب است. در صنعت، برای تهیه ی این فوم ها از دمیدن گاز به درون آلومینیم ذوب شده استفاده می شود.

هنگامی که فلز در حال سرد شدن است حباب های گاز درون آن به دام می افتد. در شرایط عادی، حباب های گاز به خاطر چگالی کم تر نسبت به فلز، مایل به خارج شدن از فلز و رسیدن به سطح هستند. اما با افزایش گرانی فلز مذاب و در نتیجه ی تنظیم فشار و دمای مناسب، حباب های گاز توانایی حرکت آزادانه را پیدا نمی کنند و در نتیجه هنگام سرد شدن فلز، در آن پایدار می مانند.

رسیدن به این حالت، نیازمند نوعی توانایی در تولید گاز است. تولید گاز در فلز مذاب می تواند به کمک عوامل تولید فوم یا از راه تزریق مستقیم گازهایی هم چون هوا، نیتروژن، کربن دی اکسید و کربن مونوکسید انجام گیرد. یکی از معمول و در دسترس ترین شناساگرها در این زمینه، تیتانیوم هیدرید است که حجم ویژه ی هیدروژن آن بالاست و سرعت واکنش تجزیه ی آن نیز زیاد است.

اما این ماده نه تنها گران است بلکه به خاطر دشواری شرایط کنترل، بسیار خطرناک است. در این حال، گروهی از دانشمندان موفق به تولید این فوم ها با استفاده از کلسیم کربنات، به عنوان عامل تولید فوم شده اند. این ماده درون آلومینیم مذاب تجزیه می شود و کربن مونوکسید و کربن دی اکسید تولید می کند.

کاربرد اصلی فوم های آلومینیمی در صنایع خودروسازی به عنوان ضربه گیر، جاذب صدا و نوسان است. هم چنین در صنایع هوایی و ساخت توربین ها نیز مورد استفاده قرار می گیرد. استفاده از این ماده به عنوان عایق صدا در تونل ها نیز معمول است و از آن حتی در تزیینات نیز استفاده می شود.

### ساخت فوم های فلزی دارای حافظه :

در دنیای مواد، هر چه ماده سبک تر و ارزان تر باشد بهتر است به ویژه اگر دارای قدرت زیاد و ویژگی های خاصی مانند حافظه بازگشت به شکل اولیه اش باشد. دو گروه از محققان طبقه جدیدی از مواد تحت عنوان فوم های حافظه دار مغناطیسی را ایجاد کرده اند.

این فوم ها دارای یک آلیاژ مرکب از نیکل - منگنز - گالیوم، هستند که ساختار آنها شبیه یک تکه پنیر سوئیسی با حباب های کوچک هوا بین محوره های پیچ و خم دار و نازک ماده است. این محورها ساختار دانه ای بامبویی شکلی دارند که در میدان مغناطیسی به میزان ۱۰ درصد طویل یا کشیده می شوند. این کشش به اندازه ای است که ماده تحت فشار میدان مغناطیسی تغییر شکل می دهد.

آلیاژ به کار رفته در این ماده با حذف میدان مغناطیسی شکل جدید خود را حفظ می کند اما با چرخش ۹۰ درجه ای میدان مغناطیسی ساختار اتمی حساس مغناطیسی آن به حالت اولیه بازمی گردد و این پدیده تحت عنوان «شکل حافظه مغناطیسی» گفته می شود. ساختن کریستال های بزرگ از این آلیاژ از نظر تجاری، بسیار کند و پرهزینه است بنابراین محققان آلیاژهای چند کریستالی می سازند که حاوی تعداد زیادی کریستال کوچک باشد. ماهیت منفذدار ماده، ویژگی تغییر شکل پذیری را افزایش داده این ماده را به گزینه مناسبی برای استفاده در ابزار کنترل کننده حرکت یا پمپ های قابل استفاده در زیست شناسی و پزشکی بدون حرکت بخش های مختلف تبدیل می کند. به گفته محققان، این فوم با ویژگی حافظه مغناطیسی کاربردهای قابل ملاحظه ای در صنایع فضایی و اتموبیل دارد.