МАГНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАГНИЯ

- Промышленное производство и использование магния началось сравнительно недавно – всего около 100 лет назад. Этот металл имеет малую массу, так как обладает сравнительно низкой плотностью (1,74 г/см³), хорошую устойчивость в воздухе, щелочах, газовых средах с содержанием фтора и в минеральных маслах.
- Температура его плавления составляет 650 градусов. Он характеризуется высокой химической активностью вплоть до самопроизвольного возгорания на воздухе. Предел прочности чистого магния составляет 190 Мпа, модуль упругости – 4 500 Мпа, относительное удлинение – 18%. Металл отличается высокой демпфирующей способностью (эффективно поглощает упругие колебания), что обеспечивает ему отличную переносимость ударных нагрузок и снижение чувствительности к резонансным явлениям.
- В чистом виде он в основном применяется как легирующая добавка в сплавах с алюминием, титаном и некоторыми другими химическими элементами. В черной металлургии с помощью магния проводится глубокая десульфурация стали и чугуна, а также улучшаются свойства последнего посредством сфероидизации графита.

МАГНИЙ И ЛЕГИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ

- К числу наиболее распространенных легирующих добавок, применяемых в сплавах на основе магния, относятся такие элементы, как алюминий, марганец и цинк. Посредством алюминия улучшается структура, повышается жидкотекучесть и прочность материала. Введение цинка также позволяет получать более прочные сплавы с уменьшенным размером зерен. С помощью марганца или циркония увеличивается коррозионная стойкость магниевых сплавов.
- Добавление цинка и циркония обеспечивает повышенную прочность и пластичность металлосмесей. А наличие определенных редкоземельных элементов, например, неодима, церия, иттрия и пр., способствует значительному увеличению жаропрочности и максимизации механических свойств магниевых сплавов.
- Для создания сверхлегких материалов с плотностью от 1,3 до 1,6 г/м^3 в сплавы вводится литий. Данная добавка позволяет уменьшить их массу вдвое по сравнению с алюминиевыми металлосмесями. При этом их показатели пластичности, текучести, упругости и технологичности выходят на более высокий уровень.

ЛИТЕЙНЫЕ СПЛАВЫ

- К этой группе относятся сплавы с добавлением магния, предназначенные для производства разнообразных деталей и элементов методом фасонного литья. Они обладают разными механическими свойствами, в зависимости от которых делятся на три класса:
- среднепрочные;
- высокопрочные;
- жаропрочные.

- По химическому составу сплавы также подразделяются на три группы:
- алюминий + магний + цинк;
- магний + цинк + цирконий;
- магний + редкоземельные элементы + цирконий.

- Наилучшими литейными свойствами среди продуктов этих трех групп обладают алюминий-магниевые сплавы. Они относятся к классу высокопрочных материалов (до 220 МПа), поэтому являются оптимальным вариантом для изготовления деталей двигателей самолетов, автомобилей и другой техники, работающей в условиях механических и температурных нагрузок.

- Для повышения прочностных характеристик алюминиево-магниевые сплавы легируют и другими элементами. А вот присутствие примесей железа и меди нежелательно, так как эти элементы оказывают отрицательное влияние на свариваемость и коррозионную стойкость сплавов.

ДЕФОРМИРУЕМЫЕ СПЛАВЫ

- По сравнению с литейными, деформируемые магниевые сплавы отличаются большей прочностью, пластичностью и вязкостью. Они используются для производства заготовок методами прокатки, прессования и штамповки. В качестве термической обработки изделий применяется закалка при температуре 350-410 градусов с последующим произвольным охлаждением без старения.
- При нагреве пластические свойства таких материалов возрастают, поэтому обработка магниевых сплавов осуществляется посредством давления и при высоких температурах. Штамповка выполняется при 280-480 градусах под прессами посредством закрытых штампов. При холодной прокатке проводятся частые промежуточные рекристаллизационные отжиги.
- При сварке магниевых сплавов прочность шва изделия может быть снижена на отрезках, где выполнялась подварка, из-за чувствительности таких материалов к перегреву.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ СПЛАВОВ С ДОБАВЛЕНИЯ МАГНИЯ

- Посредством методов литья, деформации и термической обработки сплавов изготавливаются различные полуфабрикаты – слитки, плиты, профили, листы, поковки и т.д. Эти заготовки используются для производства элементов и деталей современных технических устройств, где приоритетную роль играет весовая эффективность конструкций (сниженная масса) при сохранении их прочностных характеристик. По сравнению с алюминием магний легче в 1,5 раза, а со сталью – в 4,5. В настоящее время применение магниевых сплавов широко практикуется в авиакосмической, автомобилестроительной, военной и прочих отраслях, где их высокая стоимость (некоторые марки содержат в своем составе достаточно дорогостоящие легирующие элементы) оправдывается с экономической точки зрения возможностью создания более долговечной, быстрой, мощной и безопасной техники, которая сможет эффективно работать в экстремальных условиях, в том числе и при воздействии высоких температур.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.

Поляков Максим
9П-11