

Особенности обработки титана давлением

Студент: гр. 10402120 Гаан В.В.
Научный руководитель – Томило В.А.
Белорусский национальный технический университет

Обработка титана и его сплавов имеет много важных особенностей. Титан и его сплавы требуют узкого диапазона температуры для обработки. Титан может нагреваться в электрических или пламенных печах, где он изолируется от прямого контакта с огнем. Температура аллотропического превращения для чистого титана равна 882–885 °С. α -титан пластичнее β -титана, что объясняется особенностями кристаллической структуры. Примеси в титане (кислород, азот, водород и др.) значительно ухудшают его пластичность. Все это следует учитывать при разработке технологииковки, штамповки, прессования и прокатки технического титана.

Из-за высоких значений предела прочности и текучести, а также низких антифрикционных свойств холоднаяпластическая деформация титановых листов являетсяболее трудной операцией, чем стальных. Ввидубольшой прочности титана и повышенных сил трения требуется более мощное оборудование и происходит быстрый износ штампов. На заготовках под штамповку не допускаются зазубрины, выбоины, резцы и пр., так как титан очень чувствителен к концентраторам напряжений, которые во время деформирования могут привести к трещинам и разрывам. Кромки заготовок приходится тщательно зачищать и округлять. При нагреве заготовокнеобходимо учитывать возможную анизотропию свойств титановых листов [1].

Вследствие роста зерен при высоких температурах (особенно выше 870 °С) пластичность титана снижается. Поэтому большую часть операций по обработке титана и его сплавов производят при температуре 790 °С, чтобы не снижать их механические свойства. Для улучшения свойств готовую поковку подвергают отжигу.

Титан и его сплавы обрабатывают свободной ковкой на том же оборудовании, что и сталь, но при меньшей скорости деформации. Объемная штамповка титана отличается от объемной штамповки стали. При построении штампов для титана необходимо применять большие уклоны (10 %) и большие радиусы в переходах. Заготовки из титана и его сплавов нагреваются до 870–980 °С, что обеспечивает хорошее заполнение штампов.

Прокатка титана и его сплавов для изготовления листов, фасонных профилей из проката и труб. Оборудование для прокатки титана такое же, как и для прокатки стали. Листы получают горячей и холодной прокаткой заготовок. Толстые и плотные листы прокатывают из кованных сутунок на линейных и непрерывных станциях. При прокатке толстых листов заготовки нагревают до 1050–1100 °С, а тонкие – не выше 1000 °С. Простые профили (круг, квадрат, уголок) прокатывают на сортовых станках по той же технологической схеме, как и нержавеющей сталь [2].

При штамповке применяют выколотку как вспомогательную операцию. Производят выколотку на пневматических выколоточных молотах и ручным способом припомощи молотка и специального инструмента. Выколотку пластичных титановых сплавов (BT1-0, OT4-0) можно производить в холодном состоянии промежуточными отжигами или с нагревом до 300–500 °С и окончательным отжигом после изготовления. Остальные сплавы длявыколотки требуют обязательного нагрева па 550–700 °С. Вытяжку титана обычно сопровождают использованием графитовой смазкой (50 % графита и 50 % масла). При прессовании титановых сплавов смазкой служит смесь, содержащей графит, слюду и другие добавки. Матрицы, изготовленные из карбида титана, устраняют налипание металла к их поверхности и обеспечивают хорошее качество изделий.

Список использованных источников

1 Мажарова, Г. Е. Обработка титановых сплавов давлением / Г. Е. Мажарова. – М: Металлургия, 1977. – 96 с.

2 Гуляев, А. П. Металловедение: учебное пособие для вузов / А. П. Гуляев. – 5-е изд. – М: Металлургия, 1977. – 647 с.