

УДК 53.084.823

ИЗОТЕРМИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ТИТАНОВОГО СПЛАВА VT23

Шабанова Анастасия Вадимовна

Студент 4 курса

кафедра «Технологии обработки давлением»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: О.А. Белокуров,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки давлением»

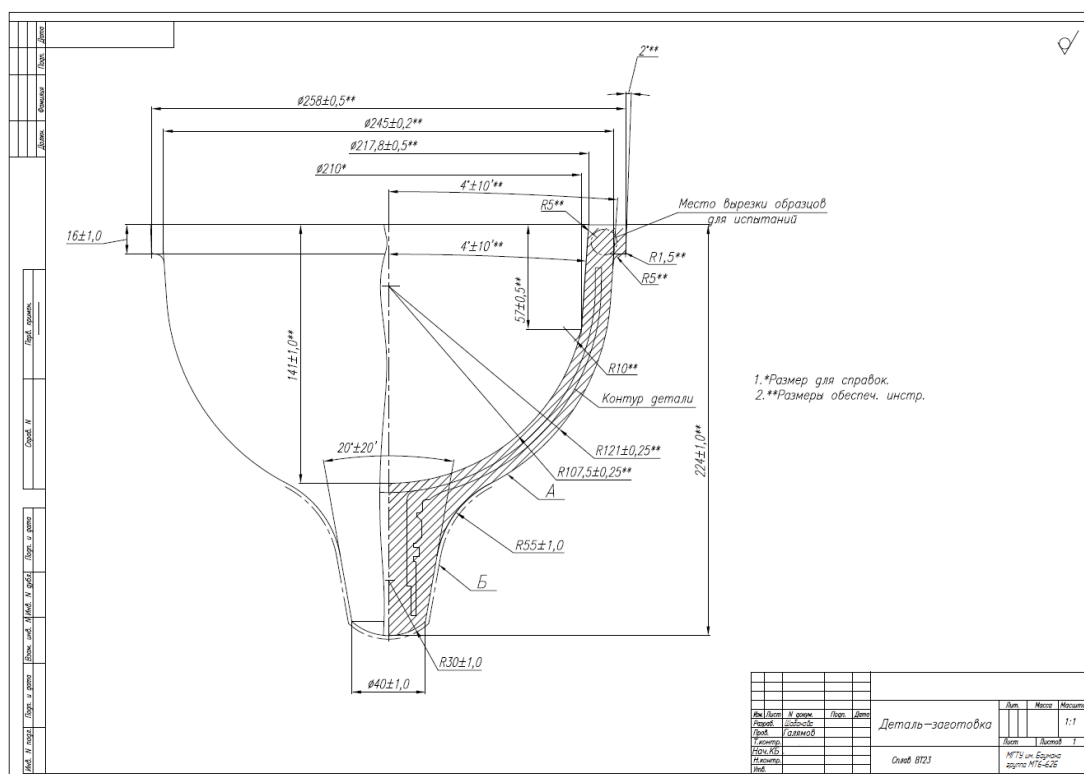


Рис.1 Титановая полусфера

В работе рассматривается технологический процесс штамповки полусферы (рис.1) из титана VT23 с использованием изотермической штамповки, применяя стеклосмазки как защитные покрытия.

Деталь представляет собой полусферу-штуцер, материалом которой является сплав VT23, обладающий кавитационной стойкостью.

Деталь будет использоваться в качестве приборного отсека спутника с датчиками, выводимыми за его пределы.

Изотермическая штамповка – деформирование поковки при равных температурах заготовки и штампа. Позволяет исключить охлаждение металла с поверхности и значительно повысить его технологическую пластичность, но с другой стороны использовать в технологическом процессе такое свойство титана, как высокая чувствительность сопротивления деформированию. При горячей штамповке с повышением температуры нагрева пластичность большинства металлов увеличивается, а сопротивление деформированию уменьшается. При этом из-за незначительного

подогрева прочность штампа достаточно высока. Температуры нагрева и штамповки обуславливаются многими факторами и задаются температурным интервалом деформирования. Температура подогрева инструмента зависит от сочетания оптимальных свойств штампового материала (твердости, ударной вязкости, разгаростойкости и т. д.). Разница температур инструмента и заготовки приводит и к отрицательным явлениям, связанным с охлаждением заготовки в процессе деформирования или с разогревом штампов.

При назначении температурного интервала деформирования необходимо предусматривать неизбежное охлаждение заготовки при ее переносе от нагревательного устройства к штамповочному агрегату и в процессе деформирования. Например, заготовки диаметром 20 мм из стали, нагретые до 1300° С, остывает на воздухе в среднем на 50-70° С за время их подачи от печи к прессу или молоту. Степень охлаждения штампуемых полуфабрикатов при деформировании зависит от их конфигурации и размеров, а также от числа переходов штамповки. Для углеродистых и низколегированных сталей температурный интервал составляет 400-600° С, для отдельных высоколегированных сталей не более 300° С и для титановых сплавов 50-250° С. Поэтому при большом числе переходов вводят дополнительный подогрев заготовки, что удорожает процесс и снижает качество штампуемых деталей.

При повышении температуры нагрева титановых сплавов от 950 до 1200° С средний диаметр зерна увеличивается от 0,06 до 0,8 мм.

При повышении температуры нагрева титановых сплавов быстро возрастает толщина дефектного (альфированного) слоя: 0,005 мм при 850° С и выдержке 5 мин; 0,025 мм при 950° С, 0,05 мм при 1000° С и 0,11 при 1200° С (40).

В нашем случае рекомендованный нагрев заготовки до температуры $850 \pm 5^\circ$, т.к. при нагреве до 800-1000°С в результате $(\alpha+\beta)$ -превращения в сплаве образуется 90+100% В-фазы, при последующем охлаждении на воздухе и в воде β -фаза не успевает достигнуть стабильного при нормальной температуре состояния, в результате чего фиксируется метастабильная β -фаза с увеличенным параметром ячейки α 0,324 нм, содержащая 12-16% β -стабилизирующих элементов.

Литература

1. А. И. Хорев «Теория легирования и термической обработки конструкционных $(\alpha+\beta)$ -титановых сплавов высокой и сверхвысокой прочности»
2. С. З. Фиглин, В. В. Бойцов и др «Изотермическое деформирование металлов» 1978 г. 239 стр.
3. С.Ф. Мартинин С.И. Синельников «Разработка технологии изотермической штамповки полусфер шарбаллоов из гранулированного титанового сплава ВТ23» Журнал «Кузнечно штамповочное производство», выпуск 6, 1995