

ВЛИЯНИЕ ТИПА СТРУКТУРЫ НА КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ ДВУХФАЗНОГО ТИТАНОВОГО СПЛАВА

Чернова А.А. Спажева Д.В.

Руководитель- доцент, к.х.н. Россина Н.Г.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина. г.Екатеринбург

tofm@ustu.ru

Изучено влияние термической обработки на структуру и свойства двухфазного титанового сплава типа ВТ9. Термическую обработку осуществляли в однофазной β - ($T_{\text{пп}} + 100^{\circ}\text{C}$) и двухфазной ($\alpha + \beta$) - области ($T_{\text{пп}} - 100^{\circ}\text{C}$) с последующим охлаждением со скоростями от 150 до 0,05 К/с.

При охлаждении в воде ($V_{\text{охл}} = 150$ К/с) с температуры нагрева $T_{\text{пп}} + 100^{\circ}\text{C}$ в сплаве формируется α' - мартенсит. На металлографических шлифах наблюдаются тонкие вытянутые иглы, длина которых составляет 100 – 150 мкм при среднем размере β – зерна 650 мкм, α' – мартенсит представляет собой тонкие пластины, которые при металлографическом исследовании преимущественно выглядят в виде тонких игл, которые являются результатом пересечения пластин мартенсита с плоскостью шлифа.

При уменьшении скорости охлаждения (охлаждение на воздухе) наблюдается пластинчатая двухфазная $\alpha + \beta$ структура. Пластины α - фазы достаточно тонкие. Часто наблюдается зарождение таких пластин на границах зерен и тогда они образуют колонии, которые состоят из чередующихся α и β – пластин. В тех случаях, когда пластины зарождаются в теле зерна, формирующаяся структура иногда имеет вид корзиночного плетения или относительно хаотически расположенных чередующихся пластин фаз.

Охлаждение в печи приводит к формированию грубопластинчатой двухфазной структуры. Пластины α - фазы достаточно толстые, сформированные в колонии. Их ширина, по данным металлографии колеблется в пределах 5 – 10 мкм. Толщина прослоек β – фазы на порядок меньше, чем ширина α - пластин.

Изменение структуры с уменьшением скорости охлаждения сопровождается некоторым уменьшением твердости с 340 до 310 НВ.

В тех случаях, когда температура нагрева была ниже температуры полиморфного превращения $T_{\text{пп}} - 100^{\circ}\text{C}$, сплав находился в двухфазном состоянии - $\alpha + \beta$. При этом морфология α - фазы преимущественно глобулярная размером 2 – 4 мкм. Между ними при охлаждении в воде или

в масле наблюдали области не превращенной β – фазы. Критическая температура для сплава ВТ9 составляет 920°C .

При охлаждении на воздухе наблюдали незначительный рост частиц первично α - фазы, а в областях с β – структурой происходит образование относительно дисперсных колоний пластин двух фаз. Такая структура имеет твердость несколько большую, чем после охлаждения в масле.

С уменьшением скорости охлаждения происходит активный рост частиц первичной α - фазы. Размер частиц достигает 6 – 8 мкм и на металлографических шлифах частицы α - фазы сливаются в единую матрицу, внутри которой в виде мелких островков наблюдаются участки β – фазы. По всей видимости, в этих участках также сформировалась двухфазная пластинчатая структура с высокой степенью дисперсности, так как в металлографический микроскоп нам не удалось увидеть эти пластинки. Твердость сплава после такой обработки несколько уменьшается.

Проведение коррозионных испытаний в растворе 20% серной кислоты + 3% NaCl при комнатной температуре позволили показать, что тип микроструктуры не оказывает существенного влияния на коррозионную стойкость, однако стойкость пластинчатой структуры несколько выше, чем глобулярной, а наименьшей стойкостью в растворе серной кислоты обладает сплав с мартенситной структурой. Так в сплаве с пластинчатой структурой скорость коррозии составляет $0,19 \cdot 10^{-3}$ мм/год, а при наличии мартенситной структуры – $3,4 \cdot 10^{-3}$ мм/год. Предложено объяснение такого влияния, основанное на строении межфазных границ раздела.