

Багров В.А.

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ФАЗОВОГО СОСТАВА СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ КАРБИДОВ ТИТАНА

Служебные характеристики наплавленного металла, предназначенного для работы в различных условиях трения, определяются прежде всего системой легирования, различным фазовым составом и структурой. В случае, когда ударные нагрузки определяют работоспособность изделия больше, чем износ, решающее значение приобретает количество аустенита и его природа. Наплавленный металл при этом имеет гетерогенную структуру, состоящую из вязкой матрицы и твердых кристаллов упрочняющей фазы – Mo_2C , $(\text{MoFe})_6\text{C}$ [71], TiC , $(\text{FeMo})_3\text{C}$, $(\text{FeCr})_{23}\text{C}_6$ и т.д. Основным карбидообразующим элементом в сталях, работающих в условиях абразивного износа, состав которых варьировали в пределах: 0,8...2,5% углерода, 4...10% марганца, 2...5% хрома, 1,5...3,0% титана, являлся титан. Карбиды титана имеют более высокую твердость, чем карбиды Cr_7C_3 , VC , Mo_2C , $(\text{FeCr})_{23}\text{C}_6$, что сказывается на износостойкости.

Анализ параметров, влияющих на растворение легирующих элементов в железоуглеродистых расплавах показывает, что скорость растворения уменьшаются в ряду Ti-Cr-Mo . Снижение содержания углерода в расплаве ведет к повышению скорости растворения хрома, так как обуславливает повышение градиента концентрации по углероду и повышению смачиваемости карбидов. Однако для карбида титана скорость растворения постоянна и не зависит от концентрации углерода в жидком металле, что объясняется «правилом 15%».

Структурообразование при кристаллизации сплавов на основе железа с концентрацией углерода 0,5...2,0% и титана 0,5...2,0% показывает, что вначале зарождается карбид титана, жидкость вокруг него обедняется углеродом и титаном.

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что с увеличением содержания титана в расплаве как карбидообразователя увеличатся коэффициенты перехода марганца, хрома и молибдена в наплавленный металл. Введение титана через ферросплав снизит окисление легирующих элементов за счет присутствия алюминия в ферротитане.

Титан повышает сопротивление развитию начальной стадии пластической деформации верхнего контактирующего слоя. Эффективность карбидов титана для повышения стойкости к износу как по расчетным, так и по экспериментальным данным не уступает результатам применения, как упрочняющей фазы, карбидов VC и NbC , что позволяет экономить ванадий и ниобий. Фрикционная теплостойкость экономнолегированных наплавленных сталей системы Cr-Mn-Ti на основе железа (при незначительном содержании Mo и V) выше аналогичной характеристики известной стали 35B9X3ГСФ.

На основе выше изложенного можно отметить следующее:

- весьма важным для конкретного вида изнашивания является выбор структуры наплавленного металла, а следовательно, и фазового состава. Регулирование структуры и фазового состава как в доэвтектоидных, так и в заэвтектоидных сталях можно добиться изменением содержания марганца, как аустенизатора и титана, как активного карбидообразующего элемента;

- для наплавки инструмента горячего деформирования металла желательно применение экономнолегированных дисперсионнотвердеющих сталей, дополнительно легированных молибденом (2-5%).