

© М.А. Филиппов, Ю.С. Коробов, В.И. Шумяков, В.В. Легчило, 2012 г.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург

ИЗНОСОСТОЙКИЕ НАПЛАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И НАПЫЛЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ СО СТРУКТУРОЙ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА

Разработаны составы экономно легированных износостойких материалов с диссипативной структурой для наплавки и напыления деталей, подверженных абразивному, ударно-абразивному, адгезионному, кавитационному, и другим видам механического изнашивания, металлическая основа которых удовлетворяет принципу метастабильности аустенита. С позиций синергетического подхода метастабильный аустенит в наибольшей степени среди других структурных составляющих обладает свойствами динамических структур: адаптации, самовоспроизведения, изменчивости, отбора наиболее устойчивой структуры, способности к упрочнению. Диссипация подводимой к рабочей поверхности энергии при внешнем воздействии, наиболее эффективно производится микрогетерогенной структурой, в которой наряду с карбидами и карбоборидами присутствует метастабильный аустенит, превращающийся в дисперсный мартенсит в процессе эксплуатации.

Исследованы структура и микротвердость наплавленных сплавов и напылённых покрытий с метастабильным аустенитом системы Fe-Cr-C разного состава. Изучена износостойкость при абразивном изнашивании н сплавов 150X8T2, 260X10T2P, 300X12T3P в наплавленном состоянии и с последующей закалкой и отпуском, а также напыленных покрытий состава 150X8T2 и 200X8T2 с метастабильным аустенитом. По структуре напыленные покрытия представляют собой микрогетерогенный композиционный материал, состоящий из металлических фрагментов, частично окисленного металла и окислов средним диаметром 10–50 мкм. Сравнительный анализ показал, что покрытия с метастабильным аустенитом после абразивного изнашивания по закреплённому абразиву имеют более высокую микротвердость, чем образцы покрытий сплавов 85X4T1,5 и 65X3,5T1,5 с мартенситной основой. Благоприятное сочетание типа, количества и морфологии первичных, вторичных и эвтектических карбидных фаз с мартенситно-аустенитной структурой металлической основы обеспечивает высокую износостойкость наплавленного металла. Износостойкость понижается по мере уменьшения концентрации углерода в сплавах: сплавы 300X12T3P, 260X10T2P и 150X8T2 имеют износостойкость соответственно 6,7, 6,5 и 5.

Покрyтия были подвергнуты обкатыванию металлическим шариком диаметром 10 мм из стали ШХ15 при скорости движения 0,158 м/сек. Нормальная нагрузка, действующая на образец, 10 Н. Величина упрочнения в процессе обкатывания образцов с покрытием состава 150Х8Т2 выше, чем сплавов с ферритно-перлитной и преимущественно перлитной металлической основами. После обкатывания на рабочей поверхности количество остаточного аустенита уменьшилось до 20 %, а мартенсита соответственно возросло, что указывает на метастабильность аустенита и его способность к мартенситному g®a превращению при рабочем нагружении. Микротвердость поверхности возрастает в среднем на 150 НV₁₀₀, в сравнении с исходным состоянием. Это можно объяснить тем, что в процессе контактного нагружения при обкатывании метастабильный остаточный аустенит в покрытии претерпевает мартенситное превращение, повышающее релаксационную способность структуры и увеличивающее ее способность к деформационному упрочнению.