

УДК 621.791.927.5

Особенности износа металла, наплавленного порошковой проволокой H7X6M2C2TЮ

Еремин Евгений Николаевич^(*)eremin.46@mail.ru
SPIN-код: 2894-2461

Кузьмин Никита Олегович

nkuzmin@omgtu.ru
SPIN-код: 6800-1647

Бородихин Сергей Александрович

saborodikhin@omgtu.ru
SPIN-код: 1591-6595

ОМГТУ, Омск, Россия

Аннотация. Исследована износостойкость стали H7X6M2C2TЮ в результате наплавки порошковой проволокой. Установлено, что массовый износ такого металла составляет 0,0002818 г/м, линейный износ — 0,0006194 мм/м. Микротвердость матрицы такого металла в результате старения находится в пределах 639–683 HV, эвтектики составляет 650–786 HV и упрочняющих фаз в пределах 783–882 HV. Показано, что механизм упрочнения стали такой системы определяют соединения карбидов, интерметаллидов образовавшиеся в результате старения, которые определяют износостойкость такой стали. Порошковая проволока, созданная на основе стали H7X6M2C2TЮ, может быть использована для наплавки деталей, работающих в условиях трения металла о металл.

Ключевые слова: наплавка, никельхромовая сталь, порошковая проволока, легирование, износостойкость, дюрометрические свойства, упрочняющие фазы

Введение. Перспективным способом повышения ресурса работы оборудования деталей, работающих в условиях трения металл о металл, является нанесение на их рабочие поверхности износостойких покрытий из мартенситно-старяющихся сталей, в том числе наплавленных порошковой проволокой [1–3]. Они обладают высокой прочностью, пластичностью и хорошей технологичностью, благодаря чему являются перспективным материалом для нанесения покрытий [4].

Одной из перспективных дисперсионно-твердеющих композиций может быть сталь H7X6M2C2TЮ, которую можно было бы использовать для наплавки износостойких покрытий порошковой проволокой созданной на ее основе. В связи с этим целью работы является исследование структуры, дюрометрических свойств и износостойкости этой стали в состоянии после старения.

Методы и материалы; результаты. Объектом исследований являлся металл покрытия наплавленного порошковой проволокой созданной на основе стали H7X6M2C2TЮ.

Металл образцов для проведения исследований получали наплавкой валиков в аргоне экспериментальной порошковой проволокой диаметром 2,4 мм в 3 слоя. Упрочнение термической обработкой проводили на режимах, включающих нагрев металла до температуры 550 °С и выдержку в течении 2 ч.

Твердость металла измеряли на приборе ТК-2, а микротвердость структурных составляющих на микротвердомере Shimadzu HNV-2.

Испытания на изнашивание осуществляли при трении, по схеме палец — вращающийся диск, с твердостью 56–59 HRC, на машине трения УМТ-216.

Результаты испытаний на изнашивание металла, полученного наплавкой проволокой после старения, приведены в таблице.

Результаты испытаний на изнашивание исследуемого металла

Путь трения S, м	Массовый износ, г/м	Линейный износ, мм/м
0–226	0,0000557	0,0000295
226–565	0,0003551	0,0007374
565–1130	0,0003115	0,0007964
0–1130	0,0002407	0,0005211

На приведенных данных (табл.) видно поэтапное изменение износа. На этапе приработки до пути трения 226 м наблюдается повышение значений массового и линейного износа до 0,0000557 г/м и 0,0000295 мм/м соответственно. В дальнейшем значения износа стабилизируются в диапазоне 0,0003 г/м и 0,0007 мм/м соответственно. Такие значения говорят о высокой степени износостойкости такого металла. Микроструктура такого металла показан на рисунке.



Микроструктура металла после старения (x500)

Видно, что имеет место блочная композиционная каркасная структура. Основной матрицы после старения является мартенсит. По границам блоков наблюдается выделение эвтектики и упрочняющих фаз.

В структуре присутствуют частицы карбидов большей частью это $\text{TiMo}_{0,707}\text{C}_{0,5}$ и Cr_3C_2 . Другую группу соединений составляют интерметаллиды. Это большей частью $\text{Cr}_{0,92}\text{Mo}_{3,08}$, $\text{Fe}_{0,875}\text{Mo}_{0,125}$, Fe_2Ti , $\text{Mo}_{0,984}\text{Ni}_{0,016}$, Ti_3Al , Ni_3Ti .

ДюрOMETрическими исследованиями такого металла установлено, что микротвердость матрицы находится в пределах 639–683 HV, микротвердость эвтектики составляет 650–786 HV и упрочняющих фаз в пределах 783–882 HV.

Заключение. Механизм изнашивания металла, полученного наплавкой порошковой проволокой Н7Х6М2С2ТЮ, обусловлен в наличии мартенситной матрицы упрочненной карбидными и интерметаллидными соединениями, определяющих уровень износостойкости наплавленного такого металла. Порошковая проволока созданная на основе стали Н7Х6М2С2ТЮ может быть использована для наплавки деталей, работающих при трении металла о металл.

Список источников

- [1] Кондратьев И.А., Рябцев И.А., Черняк Я.П. Порошковая проволока для наплавки слоя мартенситно-стареющей стали. *Автоматическая сварка*, 2006, № 4, с. 50–53.
- [2] Рябцев И.А., Кусков Ю.М., Рябцев И.И. Наплавочный сплав с повышенным эффектом вторичного твердения. *Материаловедение*, 2006, № 12, с. 37–41.
- [3] Титаренко В.И., Голякевич А.А., Орлов Л.Н., Мосыпан В.В., Бабенко М.А., Телюк Д.В., Тарасенко В.В. Восстановительная наплавка валков прокатных станков порошковой проволокой. *Сварочное производство*, 2013, № 7, с. 29–32.
- [4] Малинов Л.С., Малинов В.Л. *Экономнолегированные сплавы с мартенситными превращениями и упрочняющие технологии*. Харьков, ННЦ ХФТИ, 2007, 346 с.