

С. В. Марченко, канд. техн. наук, доц.,
А. И. Дегула, канд. техн. наук, ассист.

ПОВЫШЕНИЕ АБРАЗИВОСТОЙКОСТИ МНОГОСЛОЙНОЙ НАПЛАВКОЙ ТИТАНО-АЗОТОСОДЕРЖАЩЕГО БЕЛОГО ЧУГУНА

Сумский государственный университет, Degula_AI@ukr.net

Изучены особенности применения сплава E350T4ACG с повышенным содержанием титана, азота для наплавки на сталь 20Л. Определена ликвация химических элементов, структура 3-х слойной наплавки и влияние скорости охлаждения на ее свойства.

Суть проблемы. Срок эксплуатации машин и механизмов зачастую обуславливается износом деталей. Для защиты от абразивного изнашивания при условиях отсутствия динамических нагрузок чаще всего применяют сплавы на основе железа, в структуре которых содержится укрепляющая фаза.

Достаточно надежными и широкоиспользуемыми абразивоустойкими материалами являются белые чугуны, которые, в зависимости от условий эксплуатации, легируют хромом, никелем, вольфрамом и другими элементами. Такие износостойкие сплавы имеют сложную технологию получения и содержат недешевые компоненты [1].

Поэтому создание новых, недорогих материалов с повышенными эксплуатационными свойствами является актуальной задачей в современной промышленности.

Методика и постановка эксперимента. В ходе эксперимента определяли влияние трехслойной электродуговой наплавки сплавом E350T4ACG на структуру и свойства нанесенного материала. Определяли влияние скорости охлаждения на структурно-фазовый состав при непрерывном нанесении слоев на сталь 20Л (HB165).

Скорость охлаждения полученного наплавленного металла определяли измерением температуры через определенные промежутки времени с помощью термометра.

В ходе эксперимента проводили измерение макротвердости, металлографический анализ, а так же испытание внешнего слоя

наплавленного металла на стойкость к абразивному изнашиванию связанным абразивом (ГОСТ 17367-71), для чего из средней части пластин вырезали образцы (рис. 1).

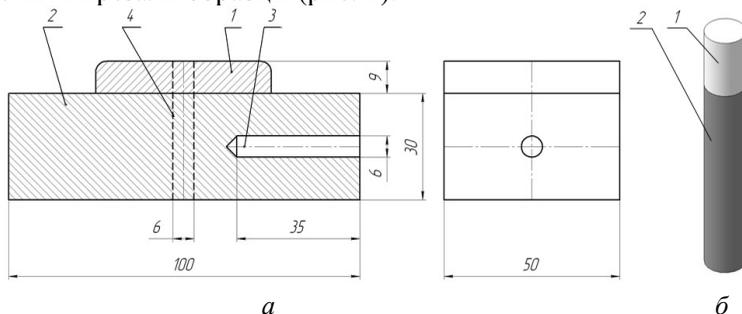


Рис. 1. Схема подготовки образца для исследования влияния трехслойной наплавки E350T4ACG на абразивостойкость материала (*а* – схема заготовки для вырезания образца; *б* – образец для испытаний): 1 – слой, нанесенный электродуговым наплавлением; 2 – сталь 20Л; 3 – отверстие для термопары; 4 – контуры образца для испытания на изнашивание

Полученные результаты сравнивали с данными, полученными при переплавке в медный кокиль сплава E350T4ACG.

Результаты эксперимента. При наплавлении на сталь 20Л лишь внешний третий слой наплавленного металла имеет химический состав, который приближен к базовому (разбавленность – 0,95), за исключением титана. На глубину внешнего слоя до 3 мм матрица структуры металла мартенситная с остаточным аустенитом. Матрица структуры переходной зоны (толщиной до 1 мм) состоит из смеси феррита и цементита в разных пропорциях (рис. 2).

С увеличением расстояния от участка оплавления к наплавленному металлу количество перлита увеличивается. Толщина переходной зоны составляет 100...150 мкм. На графике зависимости твердости четко прослеживаются три зоны изменения твердости, которые соответствуют трем слоям наплавленного металла и свидетельствуют о достаточно резком переходе между ними. Максимальную твердость (HRC 59) наплавленный сплав имеет на глубине до 2 мм от поверхности.

Увеличение скорости охлаждения в 4 раза путем принудительного охлаждения образца негативно влияет на объем колоний твердых вкраплений, количество которых уменьшается на 20 %

(рис. 3). Пониженное содержание титана во внешнем слое приводит к уменьшению абразивной стойкости трехслойной наплавки из E350T4ACG на 15%.

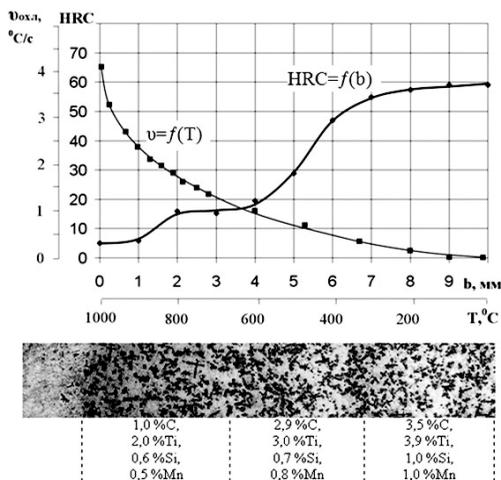


Рис. 2. Твердость и структура 3-х слойной наплавки сплавом E350T4ACG на сталь 20Л при минимальной скорости охлаждения, $\times 300$

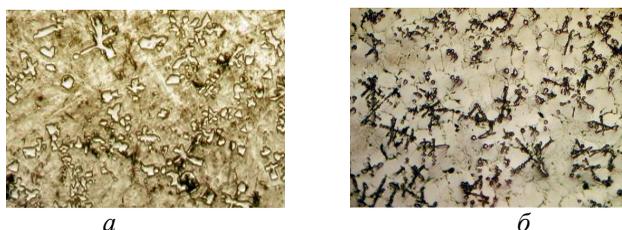


Рис. 3. Расположение и форма карбонитридных вкраплений в сплаве E350T4ACG, $\times 300$: *a* – при наплавлении в медный кокиль; *б* – на поверхности при трехслойном наплавлении.

Сплав E350T4ACG при трехслойной наплавке на сталь 20Л без дополнительных технологических операций не достигает характеристик, полученных при наплавлении в медный кокиль, что связано с изменением теплоемкости наплавки, уменьшением скорости охлаждения, разбавленностью поверхностного слоя.

Выводы. Для большинства деталей величина критического износа не превышает 2...3 мм, поэтому высокие показатели наплавлен-

ний сплав повинен мати на таку глибину при мінімальній товщині нанесення. Розв'язання завдання розробки оптимальної технології наплавлення сплавом E350T4ACG дозволить суттєво підвищити надійність, знизити собівартість механізмів, вузлів і деталей, які сприймають вплив абразивного середовища.

Список літератури

1. Жуков А.А. Износостойкие отливки из комплексно легированных белых чугунов / Жуков А.А., Сильман Г.И., Фрольцов М.С. – М.: Машиностроение, 1984. – 104 с.

2. Пат. 34778 Україна, В23К35/368, Порошковий провід для наплавлення / Любич О.И., Марченко С.В., Пустовгар О.В.; заявитель и патентообладатель Сумський державний університет.– № 99073827; заявл.06.07.1999; Опубл.15.02.01 Бюл. №1.

3. Штенников В.С. Расчет доли участия электродного, порошкообразного и основного металла в наплавленном валике / В.С. Штенников // Сварочное производство. – 1986. – №6 – С. 22–26.

Марченко С.В., Дегула А.І., Підвищення абразивостійкості багат шарового наплавлення титано-азотовмісного білого чавуну // Проблеми тертя та зношування: наук. техн. зб. – К.: НАУ, 2011. – Вип. 56. – С.238–241.

Вивчено особливості застосування сплаву E350T4FCG з підвищеним вмістом титану, азоту при застосуванні наплавки на сталі 20Л. Визначено ліквідацію хімічних елементів, структуру три- шарової наплавки і вплив швидкості охолодження на її властивості.

Рис. 3, список літ.: 3 найм.

Marchenko S.V., Dehula A.I. Increase of abrasive stable multi-layered padding of titan and nitrogen-containing white pig iron

The application features of alloy E350T4ACG with enhanceable maintenance of titan, nitrogen at the use of padding on steel 20Л had been studied. The liquation of chemical elements, structure of 3-layers padding and influence of cooling speed on its properties had been also defined.

Ключові слова: наплавлений білий чавун, титан, азот, абразивостійкість.

Стаття надійшла до редакції 20.10.2011