

УДК 621.78

**УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ПЛАСТМАССОВЫХ ДЕТАЛЕЙ КОМПОЗИЦИОННЫМИ
ПОКРЫТИЯМИ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ХРОМА**

**STRENGTHENING EQUIPMENT PARTS FOR RECYCLING
AUTOMOTIVE PLASTIC PARTS WITH COMPOSITE COATINGS
BASED ON CHROME CARBIDE**

Изоитко В. М., канд. техн. наук, доц.,
Буйкус К. В., канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
V. Izoitko, Ph. D. in Eng., Ass. Prof.,
K. Buikus, Ph. D. in Eng., Ass. Prof.,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Основной проблемой эксплуатации оборудования для утилизации пластмассовых деталей является низкая износостойкость подвижных и неподвижных ножей. Нами предлагается технология упрочнения рабочих и восстановления изношенных поверхностей ножей механизированной наплавкой порошковой проволокой, содержащей порошок карбида хрома.

The main problem of the operation of equipment for the disposal of plastic parts is the low wear resistance of movable and fixed knives. We propose a technology for hardening working surfaces and restoring worn surfaces of knives by mechanized surfacing with a powder wire containing chromium carbide.

Ключевые слова: механизированная наплавка, порошковая проволока, карбид хрома.

Keywords: mechanized surfacing, powder wire, chromium carbide.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из направлений снижения стоимости производства деталей методом 3D-печати может стать вторичное использование материала утилизируемых пластмассовых изделий.

Оборудование для утилизации пластмассовых деталей включает измельчители пластических масс. Измельчитель пластмасс нарезает отходы до размеров, подходящих для работы в экструзионных и литейных машинах.

Рабочими инструментами в этих машинах являются подвижные и неподвижные ножи. Ножи работают в агрессивной среде водных растворов сульфата калия и гидросульфита натрия (транспортирующая жидкость). Рабочая температура 20 °С. Основные детали, подверженные изнашиванию – ножи.

Основным видом изнашивания режущих кромок ножей является коррозия, а второстепенным – абразивный.

Инструментальные стали 9ХС при работе с пластмассами имеют крайне низкую стойкость рабочей кромки режущего инструмента в присутствии органических низкомолекулярных кислот. Поэтому для таких работ и разрабатывались дорогостоящие специальные сплавы 85Х15МФСНТ, 8Х15МФС, 7ХН2МФ. Размер ножа 360×140×12 мм. Твердость режущей кромки 52–54 HRC (рис. 1).



Рисунок 1 – Нож измельчителя пластических масс

ТЕХНОЛОГИЯ УПРОЧНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Одним из эффективных методов упрочнения режущей поверхности является механизированная наплавка порошковой проволокой.

В качестве упрочняющего компонента выбран карбид хрома, который обладает высокими механическими характеристиками (твердость, износостойкость) в сочетании с коррозионной стойкостью [1–3].

Конструкция порошковой проволоки представляет непрерывный контейнер для равномерной доставки порошка карбида хрома в зону наплавки. Для защиты порошка от воздействия кислорода использовался порошковый флюс MgF_2 (50 % от общей массы порошка).

На рис. 2 показано поперечное сечение покрытия с включениями карбидов хрома.

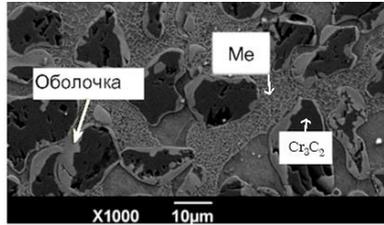


Рисунок 2 – Поперечное сечение наплавленного покрытия:
 Me – металлическая матрица; Cr_3C_2 – карбид хрома

Как видно из рис. 2, в металлической матрице распределены частицы карбида хрома, которые могут быть изолированы или образовывать каркас. Частицы карбида хрома имеют оболочку твердого раствора, которая связана с матрицей, что обеспечивает высокие механические свойства кермета.

На рис. 3 представлены результаты сравнительного анализа изнашивания образцов из стали 9ХС с твердостью 52–54 HRC и наплавленного порошковой проволокой с шихтой, содержащей карбид хрома.

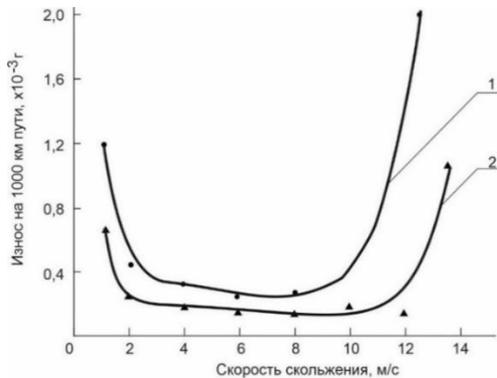


Рисунок 3 – Зависимость износа образцов из стали 9ХС с твердостью 52–54 HRC (1) и наплавленного порошковой проволокой с шихтой, содержащей карбид хрома (2), от скорости скольжения

Как видно из рис. 3, упрочнение механизированной наплавкой порошковой проволокой с шихтой, содержащей карбид хрома, позволяет повысить износостойкость стали 9ХС в 1,3–1,5 раза. Особенно

заметно положительное влияние карбида хрома на скоростях скольжение более 8 м/с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наплавленное покрытие представляет собой вязкую матрицу с распределенными в ней твердыми частицами и обеспечивает высокое сопротивление изнашиванию, а также способность к самозатачиванию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Керметные покрытия системы «карбид хрома–нихром», полученные методом сверхзвукового воздушно-газового плазменного напыления / В. Н. Коржик [и др.] / Автоматическая сварка. – 2014. – № 12. – С. 23–28.

2. Изоитко, В. М. Восстановление деталей автомобилей многоструйным активированным дуговым напылением / В. М. Изоитко, К. В. Буйкус // XII Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства : сб. научн. трудов / БНТУ. – Минск, 2024. – С. 75–78.

3. Изоитко, В. М. Композиционное электрохимическое механически уплотненное покрытие на основе железа / В. М. Изоитко, К. В. Буйкус // Автотракторостроение и автомобильный транспорт : сб. научн. трудов / БНТУ. – Минск, 2022. – Т. 1. – С. 264–267.

Представлено 20.04.2024