

УДК 621.9

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ СМДН

Д. М. СВИРЕПА, А. М. ДОВГАЛЕВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Новым направлением повышения долговечности пар трения является формирование на поверхности взаимодействующих деталей антифрикционных металлических покрытий методами поверхностного пластического деформирования [1].

Перспективным является метод упрочнения поверхностей ферромагнитных деталей с одновременным получением антифрикционного металлического покрытия, при котором совмещенное магнитно-динамическое накатывание (СМДН) осуществляют в специальной технологической среде. Специальная технологическая среда (СТС) состоит из соединений мягких металлов (или порошков мягких металлов) и веществ, восстанавливающих металлы из имеющихся соединений и активизирующих процесс растворения окислов, находящихся на поверхности упрочняемой ферромагнитной детали или присутствующих частиц порошка мягких металлов. При этом поверхность ферромагнитной детали испытывает комплексное химико-магнитно-силовое воздействие, что интенсифицирует процесс получения антифрикционных металлических покрытий [2–4].

Экспериментальными исследованиями установлено, что характеристики формируемого на поверхности упрочняемой ферромагнитной детали антифрикционного металлического покрытия определяются рядом факторов: технологией получения поверхности детали под покрытие; режимами процесса СМДН; составом специальной технологической среды; размерами и твердостью частиц применяемых порошков из мягких металлов.

В специальной технологической среде, предназначенной для получения антифрикционных металлических покрытий на поверхности ферромагнитных деталей методом СМДН, предложено использовать:

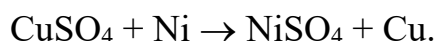
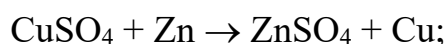
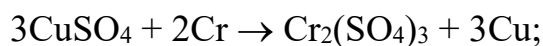
- в качестве соединений мягких металлов: соли меди (CuSO_4 – сульфид меди); оксид меди (CuO); закись меди (Cu_2O); соли никеля; соли хрома; дисульфид молибдена (MoS_2), а также микро- и ультрадисперсные порошки меди, бронзы, латуни, молибдена, олова;

- в качестве веществ, восстанавливающих мягкие металлы из их соединений и активизирующих процесс растворения окислов:

- а) глицерин; смесь глицерина и спирта; смесь глицерина, спирта и кислоты;

б) активные металлы (Cr, Zn, Ni) или их соли.

При наличии в специальной технологической среде указанных активных металлов, при их взаимодействии с солью наносимого металлического покрытия, например сульфидом меди (CuSO_4), протекают соответствующие реакции с выделением чистой меди и формированием на поверхности ферромагнитной детали антифрикционного медьсодержащего металлического покрытия:



Состав компонентов специальной технологической среды предложено подбирать для конкретной пары трения (с учетом условий ее работы, материалов контактирующих деталей, заданного срока службы и необходимого материала наносимого антифрикционного металлического покрытия).

Исследован предложенный метод получения антифрикционных металлических покрытий, в соответствии с которым процесс СМДН осуществляют в СТС за два и более рабочих ходов комбинированного инструмента. При осуществлении первого рабочего хода комбинированного инструмента используют СТС, содержащую в качестве соединений мягких металлов соли мягких металлов, а при осуществлении последующих рабочих ходов – микро- и ультрадисперсные порошки этих же металлов.

Установлено, что разработанный метод отделочно-упрочняющей обработки позволяет существенно увеличить толщину (в 1,8–2,5 раза) и качественные характеристики формируемых на поверхности ферромагнитных деталей антифрикционных металлических покрытий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Берсудский, А. Л.** Технология упрочнения поверхностей с одновременным нанесением покрытий / А. Л. Берсудский // Вестн. Самар. гос. техн. ун-та. – 2001. – № 11. – С. 5–9.
2. Способ и устройство для отделочно-упрочняющей обработки внутренней поверхности отверстия в ферромагнитной детали: пат. ВУ 22193 / В. К. Шелег, А. М. Довгалева, А. А. Жолобов, Д. М. Свирепа, С. А. Сухоцкий, М. В. Мовчан. – Опубл. 30.10.2018.
3. **Шелег, В. К.** Исследование триботехнических свойств поверхностей деталей, упрочненных совмещенным магнитно-динамическим накатыванием / В. К. Шелег, А. М. Довгалева // Актуальные вопросы машиноведения. – 2018. – С. 51–58.
4. **Шелег, В. К.** Получение на поверхности ферромагнитных деталей антифрикционных твердосмазочных покрытий совмещенным магнитно-динамическим накатыванием // В. К. Шелег, А. М. Довгалева // Актуальные вопросы машиноведения. – 2021. – Вып. 10. – С. 15–21.