

УДК 621.9.048.6:621.794

РАБОЧАЯ СРЕДА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ТВЕРДОСМАЗОЧНЫХ МЕХАНОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Жеребятников Игорь Андреевич, Чистяков Денис Андреевич

Научный руководитель: Иванов Владимир Витальевич

Донской государственный технический университет

Маил. Vivanov_dstu@mail.ru

Аннотация

В статье представлены рабочие среды их характеристики, материалы наносимые в условиях вибрационной обработки.

Ключевые слова: вибрационная обработка; вибрационные покрытия; дисульфид молибдена (MoS_2); рабочие среды.

При нанесении на обрабатываемые поверхности различного рода покрытий состав рабочей среды определяется характеристикой наносимого покрытия и конфигурацией детали. Абразивные среды неприемлемы для нанесения покрытий, вследствие того, что скорость снятия пленки абразивом равна скорости ее образования.

Формирование вибрационных механохимических покрытий во многом зависит от режимов обработки, используемого оборудования, рабочих сред, материала покрытия и энергетического уровня системы (рис 1).

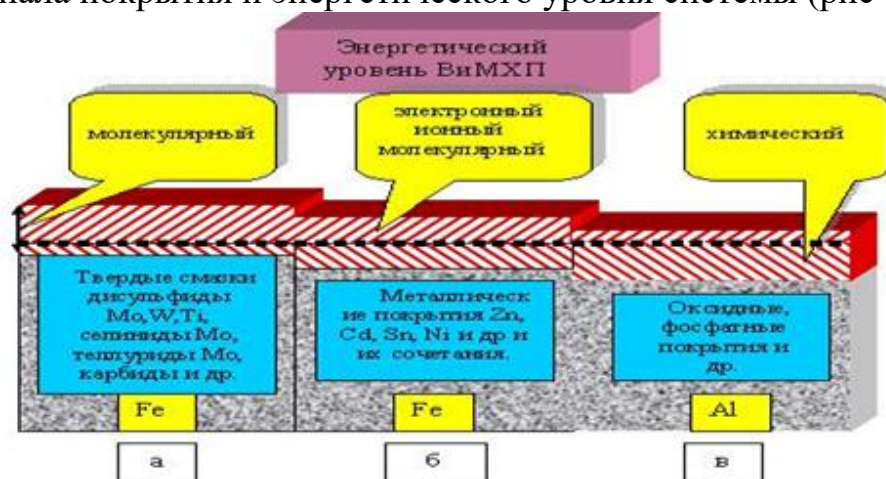


Рис. 1. Энергетический уровень системы

Нанесение твердосмазочных покрытий требует максимальных режимов обработки связана с максимальным воздействием механической энергии на поверхность металла, при вибрационном механохимическом цинковании нет необходимости использовать максимальные режимы так как в процессе формирования участвует химическая реакция, вибрационное механохимическое оксидирование процесс химический и для его активации используются мягкие режимы виброобработки и полиэтиленовые рабочие среды. [1]

Поэтому для нанесения вибрационных механохимических покрытий в качестве рабочих сред используют различные материалы: стальные закаленные полированные шарики, фарфоровые шары, полиэтиленовые шары (гранулы). Металлические шары из стали ШХ 15 (HRC 58-60) различного диаметра (рис. 2) применяют в основном для нанесения твердосмазочных покрытий: они обеспечивают равномерное распределение наносимого вещества во всем объеме рабочей камеры, а также "втирание" и "вбивание" его в обрабатываемую поверхность. [2, 3]



Рис. 2. Рабочая среда - шары из стали ШХ 15:

В качестве сухой смазки рекомендовано использовать тонкодисперсный порошок дисульфида молибдена высокой чистоты марки МВЧ-1 (ЦМТУО6-1-68) с содержанием MoS_2 -99,59%, размером частиц 1-7 мкм. (рис. 3) (рис. 4)

В (таблице 1) приведены некоторые характеристики MoS_2 по данным ряда исследований.

Таблица 1

Физико-химические свойства MoS_2

Показатели	Дисульфид молибдена
Внешний вид	черный с металлическим
Плотность, г/см ³	блеском
Термическая стабильность до температуры, °С:	4,7 - 4,8
в вакууме	
в аргоне	1185
в воздухе	1340
в кислороде	450
Структура	окисляется при нормальной
Твердость по шкале Мооса	температуре
	слоистая гексагональная
	1 - 1,5



а)



б)

Рис. 3. Порошка дисульфида молибдена в натуральную величину а) частицы $\times 600$.(б)

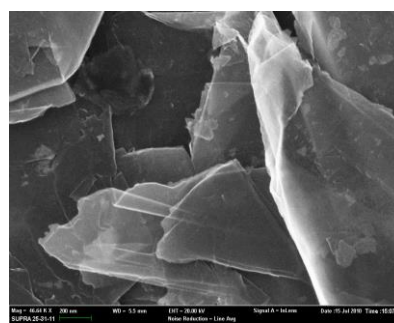
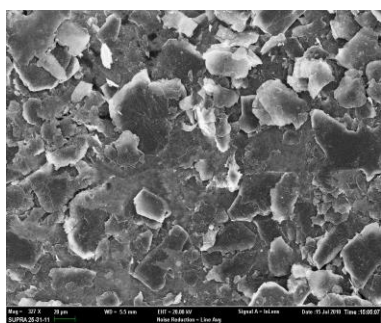


Рис.4. Порошок дисульфида молибдена микро/нано.

Расчет необходимого количества порошка в процессе обработки определяется по формуле:

$$Q = (S_1 + S_2 + S_3) \cdot h \cdot \gamma, \quad (1)$$

где S_1 - общая площадь поверхности частиц рабочей среды;

S_2 - площадь поверхности обрабатываемых деталей;

S_3 - площадь внутренней поверхности камеры;

h - оптимальная толщина покрытия, полученного в процессе обработки;

γ - плотность порошка.

Выводы

Установлено, что вибрационные твердосмазочные механохимические покрытия на основе дисульфида молибден работают не только в воздушной среде, но и в среде масла. Нанесение покрытия не требует сложного оборудования и высокой квалификации рабочих. Применение покрытия в парах трения увеличивает срок службы изделия в 10-20 раз.

Библиографический список

[1]Бабичев А.П., Бабичев И.А. Основы вибрационной технологии. Изд.2е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008г. – 694с.

[2] V.V. Ivanov, V.A. Lebedev, I.A. Pinahin. Improving Wear Resistance of Surface by Depositing Vibrational Mechanochemical MoS₂. Journal of Friction and Wear, 2014, Vol. 35, No. 4, pp. 339–342. © Allerton Press, Inc., 2014. Original Russian Text © 2014, published in Trenie i Iznos, 2014, Vol. 35, No. 4, pp. 505–509. (DOI) 10.3103/S1068366614040059

[3] V.A. Lebedev, V.V. Ivanov, V.P. Fedorov. Morphological analysis of galvanized coating applied under vibrowave process system conditions. Materials Science and Engineering.-2016.-124.doi.10.1088/1757-899X/124/1/012160