

ПОКРЫТИЯ ИЗ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ

Корзун А. Д.

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В современном мире благодаря быстро растущим потребностям промышленности, а также стремительному развитию технологий, разрабатывается все большее количество новых сталей и сплавов, а также растет их доля в общей массе материалов. В связи с этим получило развитие образование высокоэнтропийных соединений. Высокоэнтропийные сплавы содержат не менее 5 элементов, причем количество каждого из них не должно превышать 35 ат. % и не должно быть меньше 5 ат. %. При определенных комбинациях элементов в этих сплавах возможно получение высоких показателей прочности, пластичности, износостойкости, коррозионной стойкости.

Наличие широкого диапазона составляющих элементов высокоэнтропийных сплавов позволяет получать разнообразные нитриды на их основе с требуемыми химическими и физическими свойствами.

Покрытия из высокоэнтропийных сплавов в большинстве случаев получают обычно с помощью метода магнетронного напыления. Однако данному методу присущ такой недостаток, как низкий коэффициент использования материала мишени, а так как в случае с высокоэнтропийными сплавами материал достаточно дорогостоящий, то это значительно сказывается на себестоимости изделий. В связи с этим предлагается использовать вакуумный электродуговой метод для нанесения покрытий из высокоэнтропийных сплавов.

Так, например, учеными Харьковского политехнического института был разработан катод из высокоэнтропийных сплавов,

состоящий из шести элементов (AlTiVCrNbMo). Покрытие толщиной 3...5 мкм получали на вакуумной установке УВН-2М-1 при рабочем вакууме 0.5 Па. Подложку использовали из меди. Учеными Харьковского политехнического института [3] были проведены исследования, в ходе которых было выяснено, что однофазное состояние присуще покрытиям, полученным при температуре $T_s = 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $T_s = 700\text{ }^{\circ}\text{C}$, а покрытия, полученные при низкой $T_s = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ не обеспечивают однородного перемешивания и формирования однофазного состояния.

Работниками государственного научного учреждения «Физико-технический институт национальной академии наук Беларуси» были получены высокоэнтропийные покрытия на подложках из кремниевых SiO_2 и твердосплавных пластин марки Т15К6, получены электродуговым путем одновременного распыления двух катодов с сепарацией плазменного потока. Причем в качестве материала одного из катодов использовали титан марки ВТ1-0, а второй катод был составным (в алюминиевую основу вкручивались шпильки из нержавеющей стали марки 08Х18Н10Т). Полученные покрытия хорошо себя зарекомендовали в условиях интенсивного износа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энтропия смешения [Электронный ресурс] // Энтропия смешения / URL: https://360wiki.ru/wiki/Entropy_of_mixing/ (дата доступа 15.10.2021).
2. Латушкина С. Д., Шкробот В. А. Вакуумно-плазменные покрытия на основе высокоэнтропийных сплавов. – УДК 621.793.182. (дата доступа 15.10.2021).
3. О. В. Соболев, А. Е. Бармин, В. Ф. Горбань. ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА СОСТАВ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫХ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ AlTiVCrNbMo ПОКРЫТИЙ. – УДК 539.216.2. (дата доступа 17.10.2021).