

РЕЦЕНЗИЯ НА МОНОГРАФИЮ

PACS numbers: 01.30.Vv, 81.15.-z, 85.40.Sz

Рецензия на монографию: «Техника осаждения вакуумно-дуговых покрытий». И. И. Аксёнов, Д. С. Аксёнов, В. А. Белоус. ННЦ «Харьковский физико-технический институт», Харьков, 2014. 280 с.

С. П. Ошкадёрв

*Институт металлофизики им. Г. В. Курдюмова НАН Украины,
бульв. Акад. Вернадского, 36,
03680, ГСП, Киев, Украина*

Монография, написанная коллективом авторов ХФТИ в 2012 г., получила высокую оценку специалистов, утвердив ведущее место харьковских физиков в работах, связанных с практическим использованием теоретических основ получения покрытий методом электродугового разряда. Появление ещё одной монографии следует расценивать, как положительную реакцию авторов на пожелание читателей получить дополнительную информацию по многим конкретным вопросам, требующим ответа, как улучшить качество покрытий и усовершенствовать технологию их нанесения. Эта проблема остаётся актуальной и теперь, несмотря на большие интеллектуальные и материальные издержки в передовых странах Западного мира, Китая и Японии. По убеждению рецензента, который не является достаточно квалифицированным специалистом в области плазменных технологий, тонкостей их использования в физике твёрдого тела и физической металлургии, развитие и внедрение новых высокоэффективных технологических процессов требует дополнительных знаний, позволяющих дать ответ на широчайший круг вопросов. Это необходимо для удовлетворения часто противоречивых предельных требований по выбору конструкций, эффективности, функциональным возможностям и работоспособности изделий с покрытиями. Они могут быть удовлетворены при междисциплинарном подходе, который предлагал ещё Т. Эдисон. В настоящее время это стало определяющим требованием во избежание разочарований при слепом экспериментировании. Для реального промышленного применения этой идеи потребовалось почти

столетие. Полученный Т. Эдисоном в конце 19-го века патент на способ «Покрытие одного материала другим» был впервые реализован харьковскими исследователями; и это объяснимо, потому что вакуумно-дуговой способ, лежащий в основе патента, потребовал для своего воплощения ясного понимания недоступных в то время знаний в области получения стабильной вакуумной дуги и источников плазмы, которые ещё необходимо было разработать, как и многое другое. Связанные с этим вопросы, которые описаны в предыдущей монографии, были уточнены, а многие важные технические и конструктивные решения конкретизированы в рецензируемой монографии. Изложение их составляет предмет десяти глав, пересказывать которые нецелесообразно. Специалисты же могут ознакомиться с ними непосредственно по первоисточнику. Вместе с тем, следует отметить то новое, что представляет прямой интерес для потребителей конечной продукции. Любая, самая красивая и привлекательная физическая теория, претендующая на уникальность, убеждает не количеством связанных с этой проблемой публикаций или ссылок на них, что важно, но, главным образом, результатами её использования при создании конкретной продукции. Примером здесь служит США, третья часть ВВП которых получена на основании разработок по квантовой механике. Впечатляет и использование в этой стране фундаментальных исследований в области биофизики, биохимии и в примыкающих к ним областях. Бюджеты, например, ряда американских фармацевтических фирм соизмеримы с государственным бюджетом Украины. Авторы монографии эту прагматическую сторону научных исследований понимают и тонко чувствуют. В книге ими даны некоторые рекомендации, касающиеся классов покрываемых неорганических материалов, и рекомендуемые составы покрытий, отвечающих в максимальной мере требованиям к их функциональному назначению в условиях службы, включая и изделия медицинского назначения. Эти покрытия авторы называют «биосовместимыми», хотя по существу речь идёт о повышении толерантности организма к материалам неорганического генезиса. О какой либо биосовместимости живой материи с неживой речи быть не может.

Авторы умолчали о важном для ядерной энергетики направлении. Речь идёт о повышении устойчивости оболочек ТВЭЛов к воздействию воды, повреждающей их, которое часто и ошибочно называют коррозией. В действительности при высоких температурах ($\cong 3000^\circ\text{C}$) сродство циркония к кислороду превышает сродство водорода к нему в воде. Это приводит к образованию на поверхности оболочки ТВЭЛов, изготавливаемых из сплавов циркония, оксида с выделением большого количества взрывоопасного водорода. Решение проблемы получения качественных вакуумно-плотных структур при изготовлении функциональных многослойных покрытий

авторы нашли за счёт изготовления источников плазмы с фильтрами разных конструкций и катодов из разных материалов. Это позволило решить задачу получения бескапельных конденсатов. Много и других полезных для промышленности разработок ими предложено. Пионерские работы авторов и руководимых ими коллективов реализованы впервые в мировой практике в виде технологий и технологического оборудования. Они вместе с теоретическими исследованиями определили достойное лидирующее их место в мире. Написанная монография является веским основанием для этого утверждения. Учитывая широкое распространение результатов исследований авторов в виде технологий и оборудования, их реализацию в мире, остаётся сожалеть о том, что тираж монографии составляет всего 150 экземпляров. Этого явно недостаточно, чтобы удовлетворить всех потенциальных потребителей написанной ими добротной работы.