**Иванов В. В.**

*Азовский
технологический
институт,
филиал Донского
государственного
технического
университета*

Цуркан О. В.

*Винницкий
национальный аграрный
университет*

УДК 621.9.048.6

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ВИБРАЦИОННОГО МЕХАНОХИМИЧЕСКОГО НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ

Проведены исследования по совмещению процесса вибрационной обработки и оксидирования деталей из алюминия и его сплавов, которые показывают, что совмещение процессов позволяет улучшить качество поверхностного слоя, повысить декоративный вид и коррозионную стойкость деталей.

Conducted research on combination of process of vibration treatment and oxidizing of details from an aluminium and his alloys, which show that combination of processes allows to improve quality of superficial layer, promote a decorative kind and corrosive firmness of details.

Технологические возможности процесса виброобработки определяются особенностями взаимодействия частиц рабочей среды с поверхностью обрабатываемых деталей, видом рабочей среды и режимами работы виброустановки.

Изучение возможности разработки процесса вибрационной обработки и оксидирования деталей из алюминия и его сплавов показывает, что совмещение процессов позволяет улучшить качество поверхностного слоя, повысить декоративный вид и коррозионную стойкость деталей.

В процессе вибрационной обработки поверхностный слой металла под действием нормальной и тангенциальной сил в момент удара деформируется. Пластическая деформация вызывает накопление дислокаций и вакансий в поверхностном слое, увеличивая адсорбционную активность и реакционную способность поверхности и ионов раствора. Скользящий удар способствует разрушению оксидной пленки, взрыхлению поверхностных слоев, образованию ювенильных участков, что также приводит к повышению активности и реакционной способности.

Процессы, происходящие при ВиО, возможность управлять их интенсивностью, позволяют создавать надлежащую структуру и чистоту поверхности, являющиеся основным требованием получения качественных покрытий и прочного сцепления их с основой.

Объем работ, выполненных в области комбинирования метода ВиО и оксидирования, позволил установить параметры, обеспечивающие нормальное течение процесса, включающего очистку поверхности, отделку и оксидирование.

Необходимым условием роста оксидной пленки химическим способом, независимо от состава раствора, является наличие пор в покрытии, обеспечивающих приток оксидирующего раствора к поверхности металла. Так как ВиО обеспечивает эти условия, то можно с уверенностью сказать, что при совмещении процесса ВиО и оксидирования по отработанным технологическим параметрам могут быть использованы растворы щелочно-хроматный, фосфатно-хроматный, оксидно-фосфатный, дающие покрытия с различными физико-химическими свойствами, что расширяет область их применения. Так, например, в первых из них формируются пленки обладающие небольшой механической прочностью, что ограничивает их применение главным образом в качестве грунта под лакокрасочные покрытия. Пленки, полученные в растворах второй группы, отличаются лучшей защитной способностью и механической прочностью, что позволяет использовать их в качестве антикоррозионных покрытий. Отличительной особенностью пленок, сформированных в хроматно-фторидных



растворах, является низкое электросопротивление.

Одним из вариантов процесса оксидирования можно считать химическое пассивирование, которое широко применяется в автомобильной и некоторых других отраслях промышленности для защиты от коррозии деталей из алюминиевых сплавов. Пленки, полученные при пассивировании имеют небольшую толщину, но обладают сравнительно хорошими защитными свойствами. В ряде случаев химическое пассивирование применяют взамен анодного оксидирования в хромовокислом электролите кремнистых алюминиевых сплавов, что с точки зрения технико-экономической эффективности весьма целесообразно. Поэтому совмещение процессов виброобработки и пассивирования представляет значительный интерес.

Изучение технологических особенностей исследуемого процесса показывает, что он

может служить основой для разработки и модификации целого ряда его разновидностей, с новыми возможностями за счет совмещения механической и химической энергии.

Работы, проведенные нами по модификации оксидирующего раствора, показали положительные результаты. Так, при введении в оксидирующий раствор таннина, в количестве 0,5 г. на литр, антикоррозионные свойства покрытия значительно возросли. Можно предположить, что таннин гидролизуясь в растворе переходит в галловую кислоту, которая, взаимодействуя с оксидом алюминия, образует соединения, способствующие повышению коррозионной стойкости покрытия. Есть сведения о том, что таннин способствует повышению электрической прочности покрытия. На рис. 1 представлено оксидное покрытие, модифицированное таннином после коррозионных испытаний в 3-х % растворе хлорида натрия.



Рис. 1. Оксидное покрытие модифицированное таннином, полученное вибрационным способом после 685 часов коррозионных испытаний в 3%-ном растворе хлорида натрия. Материал образцов АДО

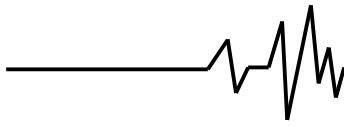
Незначительные цветовые изменения оксидной пленки в виде пятен наблюдались после 685 часов испытаний. Коррозионные потери за это время составили 0,16 г/м², что в 1,5 раза меньше, чем без таннина - 462 часа.

О возможности повышения защитной способности анодных покрытий в процессе их форлирования свидетельствует ряд работ по модификации электролитов анодирования редкоземельными элементами, диоксидом кремния, молибдатом натрия, оксидами титана, циркония.

Положительные результаты с таннином свидетельствуют о возможности модификации покрытия в процессе его формирования при

виброобработке, что является предпосылкой для дальнейших изысканий, с целью повышения качества поверхности и покрытия.

Технологические возможности комбинирования метода виброобработки и оксидирования не ограничиваются только обработкой деталей из алюминия и его сплавов. Значительный интерес представляет совмещение процессов очистки, отделки и оксидирования деталей из меди и томпака. Этот процесс может быть эффективно применен для обработки фурнитуры, прежде всего мебельной, медалей, значков и других изделий.



В процессе виброобработки поверхность деталей, находящихся в рабочей среде, очищается от окислов и обладает повышенной активностью, что является основанием для оксидирования изделий из титана. Из всех конструкционных материалов титановые сплавы по прочностным характеристикам не уступают легированным сталям и имеют самую высокую удельную прочность. Однако область их применения ограничена из-за присущих им недостатков, одним из которых является наволакивание и задираание металла, происходящее в процессе трения титановых деталей.

Для улучшения фрикционных свойств деталей, изготовленных из титана, достаточно нанести оксидную пленку толщиной до 1 мкм. Оксидная пленка на титане пориста, что дает возможность удерживать жиры и масла. Для осуществления совмещенного процесса необходима некоторая проработка, так как оксидирование титана проводят при напряжении 18 вольт.

Положительные результаты, полученные при совмещении процессов ВиО и оксидирования алюминия, обеспечение высокой прочности сцепления покрытия с металлом являются основанием для изыскания возможности нанесения на алюминий и титан металлических покрытий. Препятствием к прочному сцеплению покрытий на титане, также как на алюминии является естественная оксидная пленка, которая мгновенно восстанавливается при ее снятии. Совмещение процессов очистки от окислов с одновременным нанесением покрытия могла бы значительно расширить область применения этих металлов, за счет создания на их поверхности новых свойств, обеспечиваемых покрытием.

Не лишены основания изыскания возможности комбинирования ВиО и цинкатной обработки с целью последующего нанесения на алюминий металлических покрытий. Успех металлических покрытий алюминия и его сплавов, в основном, зависит от тщательности подготовки поверхности, которую может обеспечить вибрационная обработка. Свободная от окислов, активная обрабатываемая поверхность алюминия,

находясь в растворе цинката натрия, будет покрываться тонкой, равномерной и плотной пленкой цинка, за счет близости электрохимических потенциалов алюминия и цинка в щелочной среде.

Необходимо отметить, что после химической подготовки поверхности (обезжиривания и травления), образующаяся на алюминии оксидная пленка неоднородна, при ее разрушении в цинкатном растворе на активных участках растут дендритообразные кристаллы цинка. Устраняют этот недостаток снятием пленки и вторичным ее получением. Улучшение качества поверхностного слоя и чистоты обработки при ВиО позволит использовать одноразовое цинкование.

Экспериментально установлено, что с применением полиэтиленовых шаров в условиях виброобработки повышается отражательная способность покрытия. Этот эффект в технике получения покрытий очень важен, так как применяемые с этой целью в гальванопроизводстве блескообразующие добавки не утилизируются. Поэтому снижение их количества или исключение из электролита при совмещении процесса позволит улучшить экологическую обстановку и повысить технико-экономические показатели.

Приводимые примеры свидетельствуют о широких возможностях комбинирования методов ВиО и покрытий. Залогом возможности совмещения процессов является высокое качество подготовки поверхности, обеспечиваемое виброобработкой. Успешному решению совмещения процессов ВиО и металлических покрытий будет способствовать технологическая и конструкторская проработка процесса в каждом конкретном случае.

Литература

1. Бабичев А. П. Основы вибрационной технологии. Часть I, Ростов-на-Дону, 1993.
2. Бабичев А. П. Основы вибрационной технологии. Часть 2., Ростов-на-Дону, 1994.
3. Иванов В. В. Лебедев В.А. Технология формирования декоративных покрытий на деталях из алюминиевых сплавов в условиях вибрационной обработки (статья). Упрочняющие технологии и покрытия.-2005.-№10.