

TRATAMIENTOS QUÍMICOS SOBRE PIEZAS DE ALUMINIO MÁS EFICIENTES FRENTE A LA CORROSIÓN Y RESPETUOSOS CON EL MEDIO AMBIENTE

Conocer en profundidad el proceso en superficie sobre el aluminio es de vital importancia para conseguir un óptimo recubrimiento electrolítico o químico sobre este material. Un pretratamiento deficiente conlleva que recubrimientos muestren problemas de adherencia resultando en ampollas o desprendimiento del depósito, y en numerosas ocasiones un mal pretratamiento puede afectar considerablemente a la calidad del acabado final de las piezas como por ejemplo asperezas, falta de uniformidad en el brillo, manchas, velados, etc. En Chemplate Materials tenemos experiencia en el desarrollo de tratamientos superficiales sobre sustratos de aluminios decorativos como también con aleaciones técnicas, como por ejemplo para aeronáutica (AA2024 o AA7075). A raíz de un proyecto de I+D, se desarrolló una formulación de decapado que actúa de forma eficiente y específica a estas aleaciones mejorando sus prestaciones para poder aplicar recubrimientos de protección frente a la corrosión del aluminio. Fruto de la investigación y el diseño de experimentos en el laboratorio, se desarrolló la formulación basada en una mezcla sulfo-nítrica (CHEMPLATE® ALU ETCH-ECO) que ayuda a eliminar de forma específica núcleos intermetálicos, propios de estas aleaciones y que son potenciales puntos de inicio de corrosión, con gran eficacia. El tratamiento a la vez prepara a nivel microscópico la superficie de la pieza con características de rugosidad y tensión superficial idóneas que permiten adherir recubrimientos orgánicos



Figura 1. Imágenes de las cubas de tratamiento superficial en la investigación de los procesos

(por ejemplo, por medio de anaforesis) y de esta forma impedir la exposición al ambiente y a la oxidación, y prevenir la corrosión del aluminio. Estos estudios permiten estudiar otros fenómenos como la corrosión filiforme o los promovidos por rozamientos, incrustaciones de materia orgánica e incluso microorganismos (MIC), y profundizar en las propiedades fisicoquímicas de los sustratos y capas protectoras.

La necesidad real de encontrar alternativas al uso de compuestos de Cromo (VI) para el tratamiento de superficies se incrementa día a día, por lo que los sectores de la aeronáutica, automoción, ferroviario, etc. ya hace tiempo que trabajan para implantar procesos más seguros en la operatividad, de menos consumo de recursos energéticos y más sostenibles con el medio ambiente. Esta comunicación cuenta las últimas novedades de dos proyectos donde se está participando en la mejora sustancial de los procesos de recubrimientos orgánicos sobre los sustratos de AA2024 y AA7075, a dos niveles: automatización de equipos y el uso de nuevos aditivos que permitan aumentar la resistencia a la corrosión, como se muestra en la Figura 1. Los proyectos ACTIVAL y NEOPROTECT son dos iniciativas donde se participa activamente en colaboración común con Titania Ensayos y Proyectos Industriales, S.L. (Titania) y Cidetec Surface Engineering donde se quieren abordar los dos puntos anteriores, con el objetivo principal de industrializar procesos de tratamientos de aluminio técnico más eficientes y que tengan un gran impacto en las cadenas de fabricación de piezas.

También contamos con el soporte técnico del Grupo de Desarrollo Empresarial I+D+i, S.L. (GDE) que facilita tareas de reproducibilidad y viabilidad de automatización y prototipaje.

A nivel nacional, dentro del Programa Tecnológico Aeronáutico (PTA) de CDTI, el proyecto ACTIVAL empezó en 2021 y permitió consorciar empresas de Andalucía, Madrid y Barcelona (Titania, Chemplate, también Mecanizados y Montajes Aeronáuticos, S.A. e Innerspec Technologies Europe, S.L.), con el apoyo e interés de empresas como AIRBUS. El objetivo es el desarrollo de métodos de protección activa en aeroestructuras de aluminio mediante el estudio de procesos de tratamiento superficial que sean medioambientalmente sostenibles y que se puedan monitorizar, por ejemplo, mediante el uso de sondas químicas en baños y sensores acústicos en piezas acabadas como sistemas de detección temprana frente a la corrosión. A su vez, se quiere desarrollar un proceso global que permita integrar métodos innovadores de reparabilidad, prevención y seguimiento inteligente, para solventar a tiempo problemas en servicio que puedan causar procesos de corrosión, con *partners* subcontratados como Advanced Algorithms S.L. entre otros. Este 2023 acaban las tareas de escalabilidad y viabilidad de entrada en el mercado de los sistemas de sensores y de monitorización de datos en tiempo real.

A nivel internacional, dentro del programa Eureka Eurostars cofinanciado por la Unión Europea y CDTI, el proyecto NEOPROTECT arrancó en 2022 con el objetivo de alcanzar el máximo nivel de protección frente a la corrosión en aluminio aeronáutico, mediante el uso de aditivos nanoestructurados e inhibidores específicos. El consorcio está formado por *partners* de dos países distintos (España y Portugal), donde participan Titania, Chemplate y Smallmatek Lda., y cuenta con el respaldo de partes interesadas en el sector de aviación y ferroviario. Este 2023 en mayo se celebró el encuentro general de seguimiento del proyecto, y se pusieron en común los avances y conclusiones de las tareas de investigación y desarrollo ejecutadas hasta el momento.

En este caso, CHEMPLATE MATERIALS ejerce de, a la vez, participante y coordinador del consorcio, y para el desarrollo del proyecto contamos con el apoyo técnico de CIDETEC Surface Engineering, y del soporte de GDE. Se persigue investigar de raíz el fenómeno de la corrosión en estas aleaciones y estudiar como la estabilidad de suspensiones de nanoaditivos que permitan resaltar las propiedades de protectoras de los recubrimientos cuando se codepo-

sitan con la matriz orgánica (por ejemplo, con pigmento negro). En la reunión de seguimiento se han discutido el proceso que se está ideando, como dispersar e incorporar inhibidores de corrosión. Para poder aplicarlo de forma efectiva en los recubrimientos en incluso en fases previas, las subareas están lideradas por SMALLMATEK por su amplia experiencia en la elaboración y fabricación de inhibidores y nanopartículas funcionales. Con este proyecto, pretendemos implantar procesos sin cromo hexavalente, consiguiendo a la vez igualar e incluso mejorar la resistencia a la corrosión, investigando y formulando baños químicos incorporando de forma estable las nanopartículas inhibidoras. Por eso contamos con los mejores especialistas en el consorcio repartiéndonos tareas específicas, y en esta ocasión hemos discutido los primeros entregables de especificaciones para los experimentos y ensayos de escalabilidad que vamos a tratar hasta finales del 2024.

El resultado debería conllevar a conseguir recubrimientos más eficientes y a la vez que su preparación fuese menos costa y de menos impacto medio ambiental.

Datos de contacto:

Dr. Andreu Ruiz de la Oliva

a.ruiz@chemplate.com

www.chemplate.com

Grupo NEOPROTECT en las instalaciones de CIDETEC en mayo de 2023

