

Combinar las ventajas de los materiales



Las exigencias en las propiedades de los materiales aumentan constantemente. En algunos casos, un solo material no cumple plenamente con los requisitos planteados, lo que lleva al uso de materiales compuestos aprovechando las virtudes de, al menos, dos materiales que se combinan y así, puedan alcanzarse ventajas económicas. Un ejemplo de ello son los revestimientos, que se han convertido en un material de construcción indispensable en tuberías, plantas químicas y petroquímicas, de generación de energía, gases de escape, plantas de tratamiento de residuos y buques cisterna.

En la mayoría de los casos, se utiliza una base gruesa de acero al carbono para dar estabilidad mecánica, cuando se transforme más adelante en tuberías o válvulas. El espesor depende de la tensión aplicada a la válvula o al componente durante la operación. El material base es siempre mucho más grueso que el material de recubrimiento. Este ofrece características adicionales que incluyen la resistencia a la corrosión exigida. El espesor depende de la pérdida prevista por la velocidad de corrosión o cualquier abrasión que pueda surgir. En la fabricación de equipamiento químico, el espesor tiende al límite superior, mientras que en las plantas de desulfuración de gas el espesor del revestimiento es generalmente el menor posible. Las aleaciones de alto rendimiento utilizadas como material de revestimiento son VDM® Alloy 625, VDM® Alloy 825, o VDM® Alloy 400. Dependiendo del proceso utilizado, las chapas pueden fabricarse por rollbond cladding, explosive welding o overlay welding.

Rollbond cladding

En este tipo de revestimiento, se utilizan plates como material de partida, unidos y calentados a la temperatura que requiera el material. Dependiendo de los materiales implicados, la temperatura puede variar entre 900 y 1200°C. Posteriormente los plates son laminados. En esta operación, se alcanzan las dimensiones requeridas, al mismo tiempo que se produce la unión metálica. Las dimensiones disponibles están limitadas generalmente por el máximo peso que pueda ser procesado y por las dimensiones de los cilindros disponibles. Para mayores espesores de pared, se utilizan otros tipos de procesos, no solo por motivos tecnológicos sino también económicos.

Explosive welding

En este método, se detona el material de revestimiento hacia el material de partida desde una distancia concreta de unos milímetros, utilizando una fuerza explosiva con su correspondiente alta velocidad. La energía cinética resultante genera la unión metálica entre los materiales. Los materiales de revestimiento están disponibles en medidas finales y tan solo sufren una insignificante deformación. Debido al proceso de soldadura explosivo, la onda expansiva de pocos milímetros hace que el material de revestimiento se imprima en el plano de la unión. Esto reduce localmente el espesor del material de recubrimiento. Las medidas disponibles están principalmente limitadas por los materiales de partida disponibles. Este proceso se utiliza, entre otras cosas, en la producción de recubrimientos muy gruesos, pero también cuando se combinan materiales que son difíciles o imposibles de laminar en caliente, como por ejemplo en juntas entre acero al carbono y aluminio.

Overlay welding

Mientras que solamente los recubrimientos en plano se realizan siguiendo los procesos anteriores, en muchos casos el revestimiento soldado tiene lugar en un componente ya finalizado. En este proceso, se utiliza una gran variedad de métodos de soldadura para aplicar los materiales de revestimiento deseados, en una o múltiples capas soldadas. Comparado con los otros dos métodos, no es posible definirlo como una unión plana. Debido a la mezcla con el material de partida, normalmente las otras capas se sueldan una encima de otra, mientras que en los otros métodos los materiales de revestimiento se usan en forma de plancha o pletina, aquí el material

soldado que tiene que ser procesado es comparativamente más caro. Además, cada cordón de soldadura debe ser inspeccionado conforme a los controles de calidad correspondientes.

Además de utilizarse en reparaciones localizadas, y la creación del llamado revestimiento adicional sobre componentes fabricados de chapa, la principal ventaja del recubrimiento soldado es que puede ser aplicado independientemente de geometrías, espesor de pared y procesos de fabricación del material de base. Por ejemplo, forjados o componentes ya montados pueden ser recubiertos con una capa protectora de aleación especial. La técnica de Overlay welding ha ganado más importancia en estos últimos años. Para garantizar la idoneidad de los consumibles para este tipo de procesos, VDM Metals lleva a cabo exhaustivos ensayos en su Welding Center of Excellence (Centro de Excelencia de Soldadura).

Tratamiento térmico

Este es un tema fundamental en el caso de los revestimientos, ya que tiene en cuenta las propiedades deseadas del acero compuesto. Puede ser necesario valorar todas las opciones, desde la composición de la materia prima, a los parámetros adecuados de fabricación, incluyendo la tecnología de revestido, para asegurar las propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión finales, de la combinación del revestimiento y el metal.

En un reciente proyecto, NobelClad y VDM Metals llevaron a cabo una serie de ensayos y probaron el VDM® Alloy 825 explosion-cladded plates como revestimiento fiable de alta calidad para un recipiente a presión muy corrosivo. Se propusieron comprobar las propiedades que soporta frente a la corrosión el revestimiento, el vaso conformado y la fabricación del recipiente. Después de establecer los parámetros correctos para el acero, era importante para los involucrados en la cadena de suministro de NobelClad, considerar cómo mantener las propiedades anticorrosivas del Alloy 825 en las principales fases de fabricación.

VDM Metals fabrica los plates para revestimiento en Alemania. El proceso de fabricación incluye fundición, tratamiento metalúrgico secundario, laminado en caliente, recocido y revestido del material. Los plates de VDM Metals pasan un estricto protocolo de control de calidad. Se llevan a cabo revisiones e inspecciones in situ para asegurar el cumplimiento de las propiedades requeridas del producto. Por esta razón, VDM Metals trabaja en sus propios laboratorios para comprobar la composición exacta de cada aleación, las propiedades mecánicas, así como su comportamiento frente a la corrosión.

ASTM G28 Meth A es el test de corrosión más adecuado para el Alloy 825. Tras los tratamientos térmicos que siguen los requerimientos de fabricación, VDM corta muestras de la producción de los plates y lleva a cabo los tests ASTM G28 Meth A. Se tienen en cuenta, tres fases principales, relacionadas con tratamientos térmicos para la preparación de las muestras:

1. Condiciones de entrega
2. Simulación de tratamiento térmico principal:
 - Deformación a temperatura de 1035oC
 - Normalización más aceleración del enfriado a 900oC + agua
 - Templado a 650°C
 - Simulación del tratamiento térmico post-soldadura (SPWHT) 3,5 horas a 610oC x 3
3. Simulación de tratamiento térmico en cuba
 - SPWHT 3,5 horas a 610°C x 3

Una vez finalizados, los resultados de los test confirmaron que los ajustes de los tratamientos térmicos en la fabricación de equipos a presión coincide perfectamente con los requisitos del cliente. La simulación del tratamiento térmico post-soldadura aumentó ligeramente la tasa de corrosión pero esta sigue estando muy por debajo de 0,9 mm/año.

Los resultados estadísticamente fiables confirman el beneficio de una cadena de suministro continua, de principio a fin, en la que suministradores de calidad trabajan codo con codo, en la fabricación de equipamiento crítico respaldado por protocolos de control de calidad muy exigentes.



[Revista Acero Inoxidable 89](/export/sites/cedinox/.galleries/revistas/AcerolInoxidable89.pdf) [/export/sites/cedinox/.galleries/revistas/AcerolInoxidable89.pdf]