Finishers' Think Tank en Español

Stephen F. Rudy, CEF • Enequist Chemical Company
100 Varick Avenue • Brooklyn, NY 11237 • 718/497-1200 • E-mail: sfrudy@aol.com

Enjuague: Más es mejor ... menos es mejor

(Publicado en P&SF, Julio 2000)

Este mes revisaremos la práctica del enjuague. Existen varios formas de obtener un enjuague adecuado, relacionando la operación a la preparación deseada de la superficie. ¿Cuál es mejor para usted? Considerando las limitaciones (ciclos, forma de las piezas, orientación geométrica en el colgador (rack), carga en barril o en canasta, temperatura, requerimientos, lo que se va a remover, etapa en el ciclo, etc.), podemos diseñarlo para que sea simple o complejo.

Para mí, la trayectoria de mínima resistencia es simple pero efectiva, permitiendo el mejor resultado. No hay necesidad de hacerlo un asunto complejo. Resuelva el problema, utilice los parámetros del proceso, maximice el ciclo y acabe las piezas. Es julio, hace calor y seco en muchos lugares de U.S.A. Permita resolverlo bien, nos refrescamos nosotros mismos y determine la mejor ruta de enjuague a tomar.

La Poesía del Marinero Anciano, en una parte dice: "agua, agua en todas partes por donde quiera, pero ni una gota para beber". En la industria de la galvanoplastía, podemos considerar esto como un recordatorio de que el agua es uno de los más preciados bienes y materia prima, que no debe ser desperdiciada. Esto es particularmente cierto considerando limitaciones de uso, residuos peligrosos y límites permisibles de metales disueltos y otros contaminantes. El agua es única y puede encontrarse en tres formas: sólida, líquida y gas. Como Ralph Kiner nos dijo hace algunos años: "dos tercios de la tierra están cubiertos por agua, el otro tercio está cubierto por Bake McBride". Como galvanizadores, nuestra industria podría ciertamente secarse sin agua de suficiente calidad. Quizá la Academia Nacional de Ingeniería ubica esto de mejor manera clasificando la distribución y abastecimiento del agua como el cuarto gran logro del siglo 20 (justo después del aeroplano). Vamos a considerar algunos aspectos importantes y problemas con respecto al enjuague. No un tratado o un análisis complejo sino solamente los hechos para un acercamiento práctico al enjuague de calidad.

Enjuagar significa diluir y remover películas superficiales o contaminantes. Es un proceso dinámico de lavado de la superficie que prepara la pieza para la próxima etapa de tratamiento y pule el acabado final antes del secado. Hay probablemente más tinas de enjuague en un ciclo determinado que baños de proceso. Sin embargo el enjuague puede ser pasado por alto gravemente. Algunos factores críticos son: contaminación del agua, agitación mecánica, tamaño, temperatura y tiempo. Los siguientes puntos pueden hacer el enjuague más fácil, aún más efectivo. La aplicación puede ser acabados, pintura, cromatado, anodizado o cualquier número de procesos de acabado de metales.

- Considere una relación de dilución de al menos 1000:1 para dar un buen inicio para remover efectivamente y diluir suciedades de la superficie
- Un enjuague doble es más benéfico que el doble de tiempo en un sólo enjuague.
- La calidad del enjuague mejora al aumentar la temperatura del agua de enjuague. Demasiado caliente no ayudará. Pero la temperatura ideal del agua podría ser de 75-85°F (24-29°C) En unos pocos meses el agua de pozo y el agua de la ciudad que entra a la planta puede ser tan baja como 35°F (2°C)! Muchos recubrimientos tendrán aspecto brumoso y se presentan problemas de adherencia en invierno que desaparecen mágicamente en primavera. Las capas residuales de limpiador y los jabones se disuelven más fácilmente en agua caliente. El agua fría puede causar que estos materiales gelifiquen y se conviertan en un depósito en la superficie.

¿Calentar los enjuagues en invierno? Recuerdo al compañero que trabajaba en una empresa durante una temporada especialmente fría en Alberta, Canadá. A principios del cambio, la caldera se descompuso provocando que la temperatura del piso de trabajo de la planta bajara rápidamente. La administración envió a cada uno a su casa por el día. Pocas horas más tarde, este compañero contestó a un golpecito en la puerta de su apartamento Era la casera aparentemente asustada, fuera de sus casillas. Preguntando qué estaba mal, ella le dio un trozo de papel en el que estaba escrito el mensaje: se esta calentando, estamos enviando a alguien para traerle.

- Si, caliente los enjuagues en invierno. ¿tiene la empresa vapores residuales? ¿hornos? ¿se han canalizado otras fuentes de calentamiento alrededor de la planta? Considerar algún uso extra de este calor para sacar al gran frío. Si la calefacción no está encendida, los rechazos pueden comenzar a aparecer.

- Las piezas en sí no deben estar tampoco demasiado calientes. Las manchas infames de secado se presentan cuando el limpiador

está tan caliente que el agua se evapora de la superficie, dejando una película de limpiador y alguna suciedad diluida. El enjuague en agua simple no disuelve la película. El decapado ácido sólo la solidifica. Los TFLs (tres factores limitantes) deben definirse y ajustarse en detalle: tiempo, temperatura y concentración del limpiador. La hoja de especificaciones de uso del limpiador es una guía razonable de lo que sus TLF deben ser. Algunas ventajas que deben tomarse en cuenta en la selección del limpiador incluyen: magnitud de la alcalinidad, líquido o en polvo y si se requiere de silicatos.

- Una tina de enjuague con poco o nulo flujo de entrada de agua o con salidas conectadas se vuelve más contaminada a medida que se incrementa la cantidad de superficie que pasa a través de ella. Básicamente, la rotación suficiente del agua de enjuague se hace por una inspección visual simple. Evitar: nubosidad, decoloramiento del agua, aceites flotantes y residuos de grasas (por ejemplo residuos de gasolina en el agua). Un método más sofisticado pero más exacto es medir la calidad del agua por su conductividad. La conductividad del agua aumenta cuando la concentración de sales ionizadas aumenta. Cuando la concentración de estas sales aumenta, la efectividad del enjuague disminuye. A un valor dado de conductividad, la calidad del enjuague podría afectarse seriamente. Esto se puede resolver utilizando la conductividad del agua como un aliado efectivo en el enjuague. Un sensor especial mide la conductividad eléctrica del agua en relación con la concentración de sales disueltas. El sensor calibrado puede ser programado para que abra automáticamente una válvula, se agregue agua limpia hasta que se alcance una medida mínima de conductividad preprogramada. Dos beneficios son: minimizar el uso del agua y mantener fácilmente la calidad deseada del enjuague.
- Decida si una estación de enjuague simple o una de enjuague múltiple es la que mejor reúne los requisitos de preparación de la superficie entre etapas. Una inmersión es bueno al principio. Pero una inmersión seguida por un retiro y reinmersión en el mismo tanque de enjuague una o dos veces es todavía mejor. O haga un enjuague simple a través de una inmersión con agitación mecánica. Es una mejor oportunidad para que el agua fresca bañe continuamente la superficie. La circulación con bomba o eyector es muy efectiva. La agitación por aire, aunque es buena, no proporciona una agitación tan efectiva como la de los ejemplos que se mencionaron anteriormente.
- El enjuague a contraflujo (CFR) es un método popular y muy efectivo para mejorar la calidad del enjuague al mismo tiempo que minimiza el uso del agua. El CFR puede ser en dos o más tinas en línea, operando como una unidad. Vamos a considerar las tinas de enjuague 1, 2 y 3. El enjuague 1 inmediatamente después de una tina de recubrimiento de níquel. La solución del enjuague 3 reconstituye el enjuague 2, el cual a su vez reconstituye el enjuague 1. El enjuague 1 es añadido de vuelta al tanque de depósito de níquel para ajustar el agua perdida por evaporación de la solución calentada y los arrastres de la solución de deposito. Evaluando el efecto del CFR sobre la dilución de la contaminación, los tanques 2 y 3 pueden proveer una dilución de contaminante en el intervalo de 30-40:1. Estos son ciertamente opciones muy interesantes, considerando que la inversión en agua fresca no es demasiada.
- A veces un tanque simple de enjuague o uno de una serie puede rociar las piezas que salen. Esto es ciertamente útil, especialmente para líneas de proceso acomodadas que necesitan optimizar el espacio. Las boquillas de niebla son aun mejores debido a que el rocío tiende a diluir y lavar los contaminantes de la superficie mejor que un spray de agua a presión pero no minimiza los beneficios del spray a presión mientras la proyección de agua se lleve a toda la superficie de la pieza. Sea cuidadoso pero no aplique ni más ni menos spray o desperdicie el agua. Los inyectores de niebla también ahorran el uso del agua. Cuando se usan correctamente, los sprays de presión o los inyectores de niebla enfrían también las piezas, evitando las manchas de secado y reduciendo el arrastre de solución
- Los goteos y manchas pueden ser una fuente de problemas que a veces se pasan por alto. A veces el nivel de agua de la solución de enjuague no es suficiente para la inmersión completa de la pieza. Obviamente, las secciones no enjuagadas pueden producir películas secas o contaminantes. Puede presentarse opacidad, mal depósito u otros defectos de acabado. Ajuste visualmente el nivel de agua o instale una válvula automática que mantendrá exactamente el nivel deseado de agua de la solución de enjuague.
- La gravedad favorece que las soluciones fluyan hacia abajo. Los intersticios profundos y los orificios ciegos tienden a mantenerlas dentro. Las piezas del bastidor (rack) suspendidas sobre un tanque favorecen el drenado de la solución o el filtrado de las filas superiores a las piezas inferiores. El viejo adagio dice “El primero que sale es el último que entra”. Las medidas correctivas practicas incluyen: válvula de spray o de niebla, ajuste de la geometría de las piezas para mejorar el drenado, reinmersión de las piezas después de la salida inicial de la solución de enjuague o enjuagues calientes y fríos alternados. La ultima opción induce una acción de bombeo favorable para empujar la solución contaminante fuera de los intersticios profundos y de los orificios ciegos. Hay otra medida correctiva. El diseño de la pieza debe incluir siempre consideraciones de los procesos de acabado deseados. La forma y localización de los intersticios y orificios se debe incluir para hacer más fácil el manejo y optimizar el acabado de superficies.
- El intercambio iónico se ha vuelto muy popular en algunas operaciones de tratamiento de superficies. El agua puede purificarse por remoción de las sales disueltas e iones de metales pesados—Esta agua puede rehusarse muchas veces.
- Los evaporadores pueden calentar agua, concentrar contaminantes

como precipitados o concentrar soluciones. El agua recuperada es reutilizada.

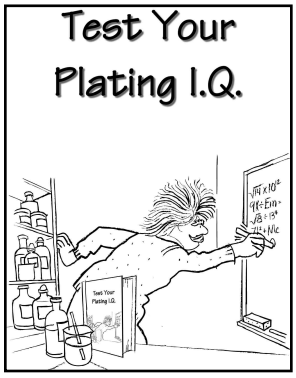
- Las unidades de desionización proporcionaran agua de baja conductividad y alta resistividad para limpieza y enjuague de calidad y para prevenir el manchado y manchas en las piezas antes del secado.
- Los enjuagues, especialmente después de los limpiadores, pueden incluir un rebosadero. Esta salida colectara grasas, aceites, espuma, sólidos y otros contaminantes. Diséñelo correctamente y manténgalo correctamente. Un flujo bajo de agua, fugas o un colector demasiado pequeño son imperfecciones de diseño que reducirán la eficiencia de operación de un rebosadero
- Los enjuagues de los baños de postratamiento de cromo hexavalente deben incluir un reductor de cromo como el metabisulfito de sodio. Esto elimina el manchado y el secado de las películas de cromo, así como mejora el enjuague de las soluciones de cromo.
- Los baños que contiene cianuros como los de cobre y latón son conocidos por retener solución y formar depósitos escaqueados. Los enjuagues alternados frío – caliente, como se describieron previamente, son muy útiles para forzar la salida de estas soluciones de los intersticios y de las secciones difíciles de enjuagar.

El enjuague nos reta a usar el agua de manera eficientemente y con espíritu de conservación en mente. Ciertamente, ahorrando agua disminuyen los gastos de operación y se pueden mantener algunas operaciones de acabado a un nivel de uso de agua deseado con el POTW local o con la autoridad de agua gubernamental relacionada. A veces, el aspecto mas importante de la conservación del agua es el control de la contaminación en si mismo. Cuanto menos se usa, las solicitudes de tratamiento de residuos se vuelven mas relajadas. El enjuague es un arte y una ciencia. Es una etapa muy importante antes de cualquier tratamiento en baño de proceso. Hay muchos caminos prácticos para eficientarlo: manejo de las piezas y su diseño, agitación mecánica, aplicaciones de equipo, tratamientos químicos, TFL, mantenimiento y básicamente el entendimiento del proceso. Mantener el enjuague simple, efectivo. Conserve el agua tal que podamos todos disfrutar de los deportes acuáticos durante la cálida temporada de verano y que permanezca capaz de mantener pastos verdes y arbustos.

Hechos:

- Se acredita a Kronsted el descubrimiento del níquel metálico en 1751. El níquel fue al principio conocido como “falso cobre”
- El primer baño útil para depositar níquel fue introducido por un químico alemán en 1780. La solución usaba sulfato de níquel y cloruro de amonio
- Introducido por el Dr. O. P. Watts en 1915-1916, el baño de níquel Watts es la más popular y la más ampliamente utilizada de las formulaciones de baños de níquel.
- Schlotter siguió al Dr. Watts en los 1920-1930s en el desarrollo de abrillantadores orgánicos para el depósito de níquel

Traducido por:
CIDETEQ (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.)
Parque Tecnológico Querétaro - Sanfandila.
Apdo. Postal 064
Pedro Escobedo, Querétaro, MEXICO. CP. 76700 • Teléfono: ++52-42-116000
Fax: ++52-42-1160001
e-mail: cideteq@cideteq.mx (www.cideteq.mx)



Test Your Plating I.Q.
La Colección Completa de Preguntas Rápidas (Quizzes) para el Acabado de Superficies de 1968-1996

A los aficionados a los “quizzes”, involucrados en las diferentes áreas de la industria de acabados superficiales, encontrarán éste libro interesante de contestar y una referencia al alcance de la mano. Este trabajo es el resultado de una compilación de 28 años de “quizzes”, que fueron publicados originalmente en el “Plating and Surface Finishing”, la revista oficial de la American Electroplaters and Surface Finishers Society (AESF).

TEST YOUR PLATING I.Q.
Colección completa de preguntas rápidas (quizzes) para la industria de la galvanoplastía, 1968-1996. Dedicada en honor de Fred Pearlstein CEF y John Laurilliard CEF.

Fred Pearlstein, CEF, AESF Miembro Honorario Nacional de la Industria de Filadelfia, es el creador del “Test Your Plating IQ”. Preparó el primer programa de preguntas rápidas, publicado en la edición de Septiembre de 1968 de la revista de la Sociedad (entonces conocida como Plating), y posteriormente continuó creando preguntas rápidas para cubrir completamente el número de marzo de 1992 del Plating and Surface Finishing (P&SF).

John Laurilliard, CEF, asumió la responsabilidad para preparar el “Test Your Plating IQ” con el número de Abril de 1992 del Plating and Surface Finishing.

Esta colección de “quizzes” ha sido traducida por:

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)

El CIDETEQ es un centro del Sistema SEP-CONACYT ubicado en:
Parque Tecnológico Querétaro
CP 76400. Pedro Escobedo, Edo. de Querétaro. MEXICO
Tel. ++52-42-111632 al 36
e-mail: cideteq@cideteq.mx
http://www.cideteq.mx

AESF Bookstore: 1-800-334-2052
http://www.aesf.org