

RECONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN EQUIPO PARA TINTURAR GÉNEROS DE POLIÉSTER 100% EN UN LABORATORIO DE TINTORERÍA

Casa Cabezas Lourdes Clemencia

Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Ingeniería Textil.

Ibarra – Ecuador

Resumen

Al disponer de un equipo que se encontraba inactivo desde hace mucho tiempo atrás, se planteó la reconstrucción del mismo, identificando los daños en los diferentes elementos que forman parte del equipo a reconstruirse y haciendo uso del método adecuado. Se pudo realizar los trabajos apropiados para cada caso, es decir; se realizó un mantenimiento profundo con productos y herramientas adecuadas al equipo, remplazando los elementos que se encontraban completamente deteriorados ya sea comprando repuestos y en otros casos enviamos a fabricarlos. Después del proceso de reconstrucción se procede a ponerlo en marcha al equipo verificando la entrada de energía, funcionamiento del motor, movimientos de la máquina, sistema de calentamiento, control sincronizado de la temperatura, gradientes y sistema de enfriamiento.

Por último, se realizó las pruebas de tintura en las muestras de tela 100% poliéster en el equipo reconstruido, aplicando tres curvas para los diferentes tonos (bajos, medios y fuertes), obteniendo resultados excelentes al realizar la comparativa visual con la carta de colores guía.

Abstract

Having equipment that was inactive for a long time, the reconstruction started to repair the equipment, identifying damages in the different elements of the equipment to be rebuilt, using the appropriate method, I was able to carry out the works indicated for each case. Were given a deep maintenance with tools and suitable products, some elements had to be replaced by others because they fulfilled their useful life and were completely deteriorated, otherwise some needed to be manufactured because they were not in the market. After the reconstruction process, it was proceeded to verify the energy input and the operation of the motor, which allows the vertical movement of the central axis. Finally, the dyeing tests of 100% polyester fabric samples were performed on the reconstructed equipment,

applying a dye curve for each tone (low, medium and strong), obtaining excellent results comparing with a color chart of the Factory.

Introducción

Desde 1939 se empezó a emplear ácido terftálico, permitiendo que para 1941 se obtenga las primeras fibras utilizables en textil, como subsiguiente salió al mercado la fibra de poliéster de composición Tereftalato polietilenglicólico [1], obtenido de la policondensación del dimetiltereftalato y el etilenglicol [2] realizado en reactores de alta temperatura con la ayuda de catalizadores. Esta fibra es muy usada en la industria textil siendo imprescindible conocer el proceso de la misma y, en este caso, profundizar lo que comprende a la tintura de la fibra de poliéster, las fibras sintéticas con frecuencia se teñirán mejor con tintes insolubles que con aquellos que se disuelven en agua [3]. Para tinturar el poliéster utilizamos colorantes dispersos que por definición son insolubles en el agua, las partículas de colorante se disuelven en su forma monomolecular [4], en la cual es necesario auxiliares como: un agente dispersante que permita la dispersión del colorante [5], un igualante que nos asegura un montaje uniforme del colorante, ácido para regular el pH a 4.5 a 5.5 según los parámetros [3], un secuestrante el cual disminuye los niveles de dureza del agua [6], un antiqiebre que asegura una mejor circulación del material evitando la formación de quiebras o pliegues [6] [7]. Estas Tinturas son realizadas a temperaturas promedio de 130° C, por lo cual se las debe realizar en equipos herméticamente cerrados y con control de temperatura y tiempo.

Reconstrucción del equipo

El equipo, autoclave, a reconstruirse está formado de dos partes importantes como son la parte eléctrica y la parte mecánica.

Parte eléctrica antes de la reconstrucción

Basado en la descripción del funcionamiento, suiches, selectores, contactores, fusibles presentes en el equipo se procedió a la evaluación para determinar el estado del cableado del equipo encontrando deterioro en los mismos e incluso muchos faltantes, no funciona el motor, las resistencias tampoco funcionan, el sistema de control de temperatura está inactivo. Para ello, se hizo una revisión minuciosa del equipo con lo cual se determinó, las partes que se deben cambiar y partes que luego de realizar un mantenimiento se pueden volver a utilizar.



Figura 1: Estado inicial de parte eléctrica (izquierda), estado actual (derecha) del equipo.

Fuente: (Casa, 2017)

Conexiones del motor

El equipo presenta un motor de dos velocidades, luego de investigar, se determina que es un motor Dalhander. En cuanto a la parte eléctrica, en el motor se realizó un mantenimiento correctivo lo que implicó el cambio de selectores, fusibles y porta fusibles, se realizó conexiones nuevas; también se colocó una nueva bornera para las conexiones respectivas.

Gabinete con sus instalaciones eléctricas.

En este gabinete se encuentra todo el sistema eléctrico de la máquina, controles de temperatura, funcionamiento del motor, encendido de resistencias, fusibles, contactores, etc. Una vez terminada la revisión de todo el sistema eléctrico, se tuvo primeramente que realizar una limpieza a fondo de todo, luego se empezó a cambiar lo que estaba dañado como cables, sistema de calentamiento, contactor, fusibles, entre otros.

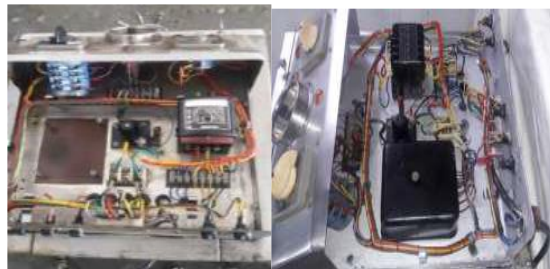


Figura 2 y 3: Sistema eléctrico gabinete antes (izquierda) y después (derecha)

Fuente: (Casa, 2017)

Panel de control del equipo.

Al encontrarse el panel de control completamente destruido; se tuvo que hacer un trabajo formidable para recuperarlo y quede en óptimas condiciones. Primeramente se hizo una limpieza minuciosa de esta parte, luego se realizó los trabajos eléctricos para continuar con los cambios y arreglos de alarmas, plumas, perillas.



Figuras 4 y 5: Panel de control antes (izquierda) y después (derecha)

Sistema de calentamiento

Resistencias eléctricas – glicerina.

El sistema de calentamiento en este equipo autoclave está dado por un par de resistencias térmicas, las mismas que están sumergidas en el baño de glicerina y/o aceite térmico.

Entonces la temperatura del equipo (tintura de las muestras), dependerá de la temperatura a la que se programe la máquina, y para mantener la misma, se conecta o desconecta las resistencias, por medio de un control que lo estudiaremos más adelante.

En el equipo se encuentran dos resistencias térmicas y tres posiciones de trabajo con diferentes intensidades. Luego de la reconstrucción del panel de control del equipo las posiciones de la perilla de temperatura se les programó de la siguiente manera: posición 1 la gradiente de un grado por minuto, posición 2 de dos grados por minuto y posición 3 de tres grados por minuto.

Control de temperatura.

El sistema de control de la temperatura es mecánico, desarrollado en base a gas de mercurio.

Descripción del control de temperatura

Como parte principal para el control de temperatura, tenemos una vaina de mercurio que está en contacto con la glicerina, este material con el aumento de la temperatura se va expandiendo provocando un aumento de presión en el sistema, lo que produce una deflexión mecánica que se traduce en el movimiento de una aguja.

Este movimiento es utilizado como señal de control y está ubicado en el panel frontal de la máquina.

Trabajos realizados en el sistema de temperatura

Se realizó una revisión completa del control de la temperatura, las conexiones, limpieza de la vaina de mercurio, mantenimiento del reloj y sus agujas, además se aseguró para que la temperatura del equipo y la que marque la aguja del reloj se encuentren debidamente sincronizadas.

Conexión eléctrica del equipo a red.

El equipo no disponía de enchufe trifásico, se adaptó un enchufe. Además, se tuvo que hacer las conexiones en la planta para llevar energía al laboratorio y colocar un tomacorriente trifásico cerca del equipo reconstruido.

Estado de la parte mecánica antes de la reconstrucción.

Se realizó una completa revisión minuciosa de todos los componentes mecánicos, encontrándose con la novedad de que había partes que no funcionaban, y otras que necesitaban un mantenimiento y limpieza a fondo, se encontraron partes muy corroídas, además varias piezas no habían las cuales se tuvo que mandar a fabricar.

Chasis con cobertura externa.

Esta cobertura está hecha de acero inoxidable, nos ayuda a evitar corrosiones ya que está expuesto a químicos y temperaturas altas. Esta cobertura del equipo autoclave necesitó un mantenimiento y limpieza ya que tenía partes muy corroídas.

Tanque contenedor.

Con respecto al estado en que se encuentra el tanque contenedor es bueno, necesitando únicamente de una limpieza profunda, para esto se utilizó productos e implementos de limpieza adecuados. Este tanque tiene una capacidad de 6 galones americanos, aquí es en donde se deposita la glicerina, la cual al ser calentada va transmitir la

temperatura a los tubos, encontrándose en el interior de los tubos la solución tintórea conjuntamente con el textil listo para ser tinturada.

Eje central del equipo.

Este equipo dispone de una abertura (eje hueco) vertical que va desde la parte inferior del equipo hasta la parte superior sobre este se acoplan algunos dispositivos de la máquina; por el interior de esta abertura se encuentra un eje sólido también vertical que cuando la máquina está en funcionamiento, se mueve de arriba hacia abajo, ese movimiento nace en el motor de la máquina. En el eje hueco se ajusta también el sistema de soporte de tubos.

Sistema de soporte de tubos de tintura.

Este sistema está conformado por una base de doce orificios (posiciones) en los cuales se colocan los tubos de tintura. La parte superior de los tubos se sujetan contra estos orificios de la base, mientras que la parte inferior de estos tubos se sumergen en la glicerina. El sistema de soporte de tubos se encontraba muy corroído, se realizó una limpieza completa con producto antisarro.

Tubos de tintura.

El equipo está construido para trabajar con 12 tubos (posiciones), pero se recuperaron solamente 6, por tal motivo vamos a trabajar con los tubos recuperados después de haber realizado el mantenimiento respectivo. Primeramente, se realizó una completa limpieza de los tubos que se encontraban llenos de óxido, muy corroídos. Una de las partes más importantes del tubo de tintura es el imán que se encuentra en la parte superior interna, en el momento de la reconstrucción no estaban por lo que se mandó a fabricar y los insertamos en unas cápsulas plásticas.

Gabinete para instalaciones eléctricas.

El objetivo principal de este gabinete es de proteger a las instalaciones eléctricas que existen en este equipo, las cuales cumplen con funciones importantes para su funcionamiento y poder cumplir con el objetivo final de poder realizar la tintura en el equipo.

Sistema de enfriamiento.

El sistema de enfriamiento está dado por la circulación de agua fría en un espacio vacío (doble pared) que existe en el contorno del tanque recolector de glicerina, por donde circula agua fría durante el proceso de enfriamiento. Ese sistema al ser interno no se pudo realizar una limpieza correcta, lo que se pudo efectuar es hacer circular agua hasta aclarar.

Conexiones de entrada y salida de agua y glicerina.

Estas conexiones se encuentran en la parte inferior derecha de la máquina; la entrada y salida de agua forman parte del sistema de enfriamiento; mientras que la entrada y salida de glicerina forman parte del sistema de calentamiento del equipo. Estas se limpiaron y se colocaron teflón para luego ser ajustadas a sus respectivas tuberías.

Trabajos varios.

En esta parte están incluidos todos los trabajos que no se ven a simple vista, pero que son de mucha importancia para poner en funcionamiento el equipo reconstruido. Entre los trabajos que se incluyen tenemos:

- Limpieza a fondo de todos los componentes.
- Cambio de pernos, arandelas,
- Fabricación de una resistencia.
- Rectificación del eje de la máquinas
- Engrasar ejes, motor.
- Cambio de empaques.
- Cambio de la fibra de vidrio, existente entre la carcasa de la máquina y el tanque contenedor de glicerina.

Pruebas de tintura de poliéster 100% en el equipo reconstruido

Las pruebas realizadas se hicieron en diferentes tonalidades que a continuación se las presenta gráficamente.

Curva de agotamiento de colores bajos en poliéster 100%

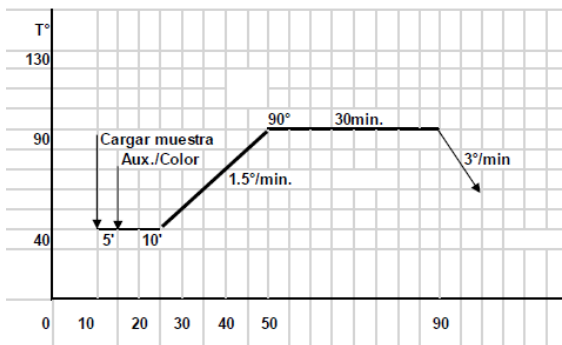


Figura 6: Curva de proceso de tintura de tonos bajos

Fuente: Manual Ahiba IR, 2010

Curva de agotamiento de colores medios en poliéster 100%

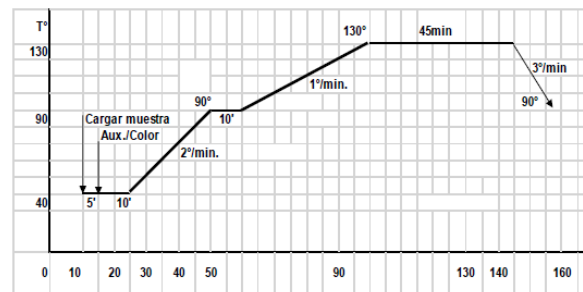


Figura 7: Curva de proceso de tintura en tonos medios

Fuente: (Casa, 2017)

Curva de agotamiento de colores fuertes en poliéster 100%

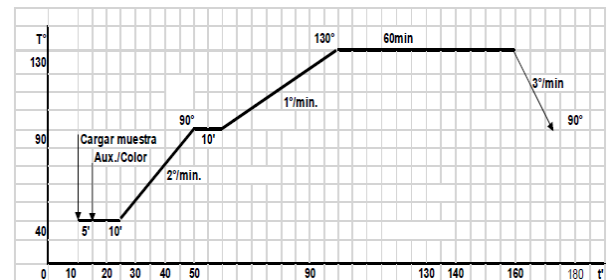


Figura 8: Curva de proceso de tintura en tonos oscuros

Fuente: (Casa, 2017)

Conclusiones

Luego de realizar los trabajos de reconstrucción y determinar el líquido calefactor, se procedió a verificar el funcionamiento electromecánico del equipo con sus respectivas temperaturas (subir, bajar, mantenerse), tiempos, movimiento vertical del eje central totalmente sincronizado y observamos que mejoró en su totalidad.

Una vez comprobado el funcionamiento eléctrico, mecánico del equipo con sus respectivas temperaturas y tiempos se procedió a realizar las pruebas de tintura empezando con los colores bajos, continuando con los colores medios y finalizando con los colores fuertes en la tela de poliéster 100%. Seguido realizamos una minuciosa comparación visual con colores tinturados en la planta, obteniendo una buena reproducibilidad de los colores en matiz, tono y fuerza.

Bibliografía

- [1] Martines, P. (2012). *Química y Física*. . México: Editorial Mexicana.
- [2] Barcelona: Universidad Politécnica de Barcelona.
- [3] Ahiba. (2010). Manual de Autoclave. *Ahiba*, 34.
- [4] Lockuán Lavado, F. E. (2012). *La industria textil y su control de calidad*. Cuenca: Creative Commons Atribución.
- [5] Cegarra, J. (2012). *Fundamento científico aplicado a la tintura de materiales textiles*.
- [6] Arriaga de León, G. (2012). *Determinación de tricromías para teñir poliéster 100%*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- [7] Bigorra, P. (2013). *Tensoactivos y auxiliares en preparación y tintura*. Barcelona:
- [8] Romero, B., & Castellano, A. (06 de Noviembre de 2010). *slideshare.net*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/THELMAGUST/touchscreen-5685075> Asociación de Químicos y Coloristas.
- [9] Crespo, R. (2013). *Química de los colorantes*. México: Editorial Universitaria.
- [10] Detextiles. (18 de 05 de 2012). *www. detextiles.com*. Obtenido de <http://www.detextiles.com/files/TINTURA%20DE%20FIBRAS%20DE%20POLIESTER.pdf>
- [11] Douglas, R., & Emery, J. (2012). *Fundamentos de administración financiera*. Lima: Publicaciones Libri Mundi.
- [12] FAO. (2012). Directrices para reconstruir piezas y conjunto de repuestos. En *Ingeniería agraria en el desarrollo: Directrices para reconstruir piezas y conjunto de repuestos* (págs. 50-71). ISSN.