

SISTEMA DE BAJO COSTO PARA MEDICIÓN DE MOJABILIDAD SUPERFICIAL DE SUSTRATOS USADOS EN ENVASES

Menéndez, D., Reiner, W., Gogliano, M.
INTI Procesos Superficiales, INTI Diseño Industrial
 maqui@inti.gov.ar

Introducción

Esta presentación da cuenta de los avances en el sistema para medición de mojabilidad de sustratos usados en envases, desarrollada por el Centro INTI - Procesos Superficiales. El proyecto comienza al detectar, junto a actores de la industria del envase, la falta de un método asequible para ensayos de tensión superficial, destinado a líneas de producción y laboratorios pequeños con presupuestos limitados. En respuesta se comienza a desarrollar una aplicación móvil “app” que pueda determinar el ángulo de contacto de una gota sobre un material a ensayar, como medida de la mojabilidad del mismo.

Objetivo

Desarrollar un dispositivo de bajo costo para la evaluación del grado de mojabilidad de un fluido con respecto a un material específico.

Descripción

La determinación del mojado de un líquido es relevante en industrias relacionadas con la gráfica, impresión y protección de metales. En particular en envases metálicos resulta de gran importancia determinar si un barniz aplicado sobre la superficie de una hojalata protegerá la superficie de la misma a fin de garantizar la vida útil del envase y del producto envasado. En otras industrias, las tintas de impresión deben alcanzar un grado de mojado que garanticen un correcto proceso de impresión sobre los materiales plásticos. En envases plásticos laminados, formados por diferentes capas, es importante también conocer la mojabilidad de los adhesivos (generalmente disueltos en solventes orgánicos) para asegurar una unión adecuada entre las capas que componen los films laminados. La tensión superficial es el parámetro fundamental en la determinación de la energía superficial de un material y la que condiciona sus propiedades de mojado. De los diversos métodos de medición de tensión superficial, el ángulo de contacto de una gota de un líquido sobre una superficie sólida es el más indicado para caracterizar la interacción líquido-sólido.

Tras relevar las opciones del mercado, se advierte la inexistencia de equipos nacionales, y el alto costo del equipamiento importado.

Se propone crear una aplicación de telefonía celular móvil, aprovechando las ventajas de portabilidad y accesibilidad brindadas por esta tecnología para captar la imagen de la gota de líquido que moja el sustrato sólido. Concluida la primera versión de la “app”, emerge la necesidad de contar con elementos adicionales que permitan mantener fijo el teléfono celular. Para optimizar el análisis de la imagen, es indispensable una luz intensa de fondo que proporcione un buen contraste (contraluz) y una bandeja móvil que pueda sustentar los materiales a ensayar. La maqueta realizada con elementos reciclados (Figura 1) fue muy útil para iniciar las mediciones y probar la efectividad y repetibilidad de la aplicación de celular.



Figura 1: maqueta inicial

Al realizar las pruebas experimentales, la maqueta exhibe las primeras falencias, debido al bajo grado de repetibilidad en la medición. Frente a esta necesidad, se propone incorporar la asistencia de INTI - Diseño Industrial. Se realiza, en primera instancia, el relevamiento de necesidades y condicionantes del proyecto, a través de la aplicación de la herramienta “Canvas”. Esta revela la necesidad de definir con mayor precisión el modelo de negocios, para poder fabricar un producto apto para competir en el mercado. Ante este panorama, se toma un camino alternativo. La estrategia de diseño acordada consiste en realizar un prototipo con tecnologías disponibles en el Parque Tecnológico Miguelete (Sede Central del INTI). La idea principal es alcanzar en el menor tiempo posible un dispositivo físico, ágil y autosuficiente que permita comprobar la

funcionalidad de la “app” a través de pruebas con usuarios.

Resultados

El prototipo desarrollado por INTI - Diseño Industrial (Figura 2) permite optimizar la obtención de la imagen al tomar registros en condiciones estables y repetibles (Figura 3). Se analizaron diferentes muestras de materiales y se obtuvieron resultados con un alto grado de repetibilidad.



Figura 2:

INTI-Diseño Industrial

Prototipo



Figura 3:

Estabilidad del registro

Usuario /

La figura 4 muestra el análisis de una gota de agua sobre un material textil con tratamiento impermeabilizante y la figura 5 la mojabilidad de una gota de barniz sobre hojalata.

La App aproxima el contorno de la gota con un círculo en color verde. Conociendo el centro del círculo y el radio, es posible obtener mediante trigonometría la pendiente de la recta tangente a la gota en el punto que toca la superficie. Esta recta en color azul define el ángulo de contacto de la gota respecto a la superficie que moja.



Figura 4: gota de agua sobre material textil tratado.
Angulo de contacto: 125°

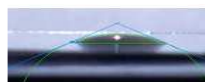


Figura 5: gota de barniz sobre hojalata.
Angulo de contacto: 29°

Conclusiones

Finalizada la primera etapa de prueba, fue posible evaluar el desempeño del sistema **app/prototipo** y observar que es posible establecer condiciones estables y repetibles que permiten: obtener imágenes de gota con adecuado contraste por medio de un fondo de luz homogéneo; sujetar dispositivos móviles de cualquier marca y modelo (soporte universal) y facilitar al usuario la configuración de los parámetros de registro fotográfico.

Con estas condiciones satisfechas, el Centro INTI - Procesos Superficiales puede concentrar los esfuerzos en enriquecer la interface de la “app” (Figura 6) y facilitar la experiencia del usuario en la ejecución de los ensayos.

De forma paralela, se ha comenzado a organizar pruebas con usuarios de otros centros INTI, para generar un banco de datos y validar mediciones de ángulo de contacto efectuadas con otro equipamiento.



Figura 6: Dispositivo Móvil. App

Bibliografía

- Ramírez, R. (2012). Guía de buenas prácticas de diseño: herramientas para la gestión del diseño y desarrollo de productos. INTI. Buenos Aires. ISBN 978-950-532-175-9
- Menéndez, Diego H. (TECNO INTI 2015). Determinación del ángulo de contacto mediante un teléfono inteligente.