

Introducción A Las Pinturas Industriales Y Recubrimient...

No importa como el recubrimiento es curado, como es aplicado que ingredientes tiene, si es líquida o en polvo ó si es base agua ó solvente, en realidad pueden ser llamados pinturas.

En aplicaciones especiales se podría y a modo de diferenciar ó distinguir para mejor entendimiento separar las pinturas líquidas de las en polvo llamando estas últimas “recubrimiento en polvo”.

También se puede generalmente distinguir el término pintura del de recubrimiento teniendo el siguiente criterio: pintura genera una capa de alrededor de 600 a 760 micrones y recubrimiento es aplicado para capas de alrededor de 250 a 300 micrones a 2500 -5000 micrones.

Norma relacionada: [IRAM-1020](#)

Composición de las pinturas

Cuatro importantes materiales están presentes comúnmente en pinturas orgánicas, a saber:
Resinas, pigmentos, solventes y aditivos.

Resinas: Este material también llamado plástico, polímero, vehículo, forma el film ó capa de pintura .Sin una resina no hay recubrimiento.

Pigmentos: provee, entre otras funciones opacidad y color para el film aplicado. Los pigmentos pueden ser omitidos para recubrimientos tales como los barnices .

Solventes: Son usados en muchas, pero no en todas las pinturas líquidas, no son usados en pinturas en polvo ó en algunas pinturas líquidas con curado UV.

Aditivos: Son sustancias que podrían ser agregadas para proveer propiedades especiales a la pintura (ejemplo propiedades de curado)

Las resinas, pigmentos y aditivos son la estructura sólida de una pintura, los solventes que evaporan durante el curado son llamados los volátiles en la formulación.

Las pinturas son preparadas mezclando juntas una resina particular ó combinación de ellas, un solvente ó mezcla de solventes y frecuentemente aditivos y pigmentos. Esta mezcla es hecha acorde a una específica formulación para cumplir con ciertas propiedades al ser aplicada y curada convenientemente tales como: dureza, color, brillo, resistencia superficial etc.

{pagebreak}

Resinas

Las resinas, también llamadas "binders" o polímeros, la porción orgánica "formadora" del film de la pintura. Luego de la aplicación sobre una superficie, la resina permite a la pintura curar dentro de una continua y uniforme capa que encapsula todos los otros componentes como los aditivos y pigmentos. La capa curada de pintura contiene todos los ingredientes de la pintura líquida excepto la porción correspondiente de solvente o fluidificador el cual se evapora durante la aplicación y el curado.

La resina (s) debe ser considerada como el componente más importante de la pintura porque debe estar presente aún que la pintura no necesite de el pigmento, aditivo o solvente.

Las resinas son hechas solo de polímeros, pero en algunas pinturas que curan por radiación ellas están presente exclusivamente como monómero.

Muchos de los polímeros usados como resinas tienden a ser muy viscosos , entonces generalmente son fluidificados con solventes.

Los polímeros para pinturas pueden ser categorizados en 2 tipos : Lacas y esmaltes ,dependiendo de cómo la resina forme su relativa dureza y secado del film.

Todas las pinturas , líquidas ,en polvo, base agua, base solvente , curada por aire, radiación, calor, altos sólidos o bajos sólidos pueden ser clasificados como una laca o esmalte . El tipo de resina no hace la diferencia (uretano, epóxi, acrílica, alquídica, vinílica, poliéster etc) Lo esencial es en como la resina en la pintura aplicada forma un film sólido de pintura.

Lacas

Las lacas en todo tipo de pinturas líquidas forma el film de pintura seca por simple evaporación del solvente. Cuando el solvente se evapora, las moléculas de resinas se mantienen juntas fuertemente a través de atracción bipolar magnética, no ocurriendo ninguna unión química covalente ("chemical cross linking") entre moléculas de la resina.

La atracción polar de las moléculas de lacas son muy fuertes y esto permite producir un film firme y seco de pintura.

Muchas personas dicen por la falta de unión química cruzada de las lacas , que la pintura "seca pero no cura". Pero tenemos que pensar que el proceso de evaporación del solvente debe concluir totalmente (por medio de aire o calor según corresponda)

Nota: Cross-linking es el proceso de uniones químicas de dos o más moléculas a través de un enlace o lazo covalente

Esmaltes

A diferencia de las lacas , todas las pinturas esmaltes son caracterizadas por que las moléculas de la resina experimentan una adicional enlace junto a la reacción de polimerización química (cross-linking) luego que la pintura ha sido aplicada a el substrato . El solvente se evapora tal como en las lacas, pero si unión química covalente reactiva (cross-linking) también no tuvo lugar, a el film del esmalte le quedaría una capa pegajosa suave.

La reacción de polimerización química de las moléculas de la resina puede ocurrir a través de una variedad de métodos dependiendo de la naturaleza química de la resina usada. Los principales factores que envuelven estos métodos serán explicados uno por uno.

Esmaltes de secado al aire

Casi todos los esmaltes de secado al aire están compuestos de moléculas que incluyen doble enlace carbono-carbono. El doble enlace es conocido como "enlace no saturado".

Cuando el esmalte es expuesto al aire los doble enlaces en las moléculas adyacentes reaccionan químicamente

juntas junto con las moléculas del oxígeno atmosférico para producir vinculaciones tipo “eter”. Esta es una forma de polimerización de resinas que resulta en un film de pintura tipo “unión química covalente” (cross-linking)

Muchas de las resinas que tienen lazos no saturados están derivados de productos de aceite vegetal. Las resinas de esmaltes de secado al aire como las de base poliuretano también pueden reaccionar con las moléculas de agua en el aire (humedad) en lugar del oxígeno que producen cross-linking , iniciando rápidamente el curado del film del esmalte . Por esto este tipo de esmaltes deben ser cuidadosamente almacenados para evitar el contacto con la humedad antes de ser aplicado. {pagebreak}

Esmaltes de curado en horno

El calor es comúnmente usado para activar a las moléculas y causar que experimenten un rápido cross-linking Esta energía es casi siempre suministrada a través de aire caliente ó vía radiación infrarroja. Los esmaltes de curado en horno tienen comúnmente 2 tipos de resinas polímero: una resina “base” como la alkydia , y una resina “cross-linking “ como la melamina ó uréa-formaldehida .

En presencia de calor ,el polímero y el agente cross-linking reaccionan para formar un nuevo enlace químico que une las moléculas dentro del film de pintura curada.

Algunos esmaltes acrílicos de curado en horno tienen un polímero acrílico “base” más ácido acrílico que produce el cross-linking con las moléculas del polímero durante el proceso de horneado.

Esmaltes de curado catalítico

In muchos casos , los catalizadores ó aceleradores pueden ser usados para acelerar el calor activado en las reacciones de cross-linking.

Los catalizadores incrementan el grado de curado cross-linking del esmalte sin el agregado de calor ó energía radiante externa.

El catalizador puede ser aplicado inyectando una vaporización del mismo dentro de la pintura en el proceso de aplicación usando una cámara vaporizadora de catalizador (“curado por inyección de vaporización”).

Esmaltes curados por radiación

Cuando los radicales libres de las resinas son expuestos a una luz ultravioleta (UV) se produce el proceso cross-linking dentro del film de pintura curada.

La luz UV puede frecuentemente completar el curado de un film de esmalte aplicado en pocos segundos, y si es el proceso EB (electrón beam) en fracción de segundo.

El curado por UV ó EB no necesita calentar el film de pintura. Algunos pintura curadas por radiación contienen solventes y otras son libres de solventes.

Estas últimas tienen un gran impacto positivo en el medioambiente porque ellas tienen componentes no volátiles.

En el 100% de los esmaltes con “cero componentes orgánicos volátiles” (solids coatings) curados por radiación pequeñas moléculas de polímero con baja viscosidad son usadas para evitar cualquier necesidad de solventes.

Esmaltes con dos componentes reactivos

Si dos resinas son especialmente altamente reactivas, ellas pueden comenzar el proceso de cross-linking espontáneamente inmediatamente que son mezcladas.

Una vez mezcladas, comienza la reacción y la mezcla puede ser usada dentro de un tiempo limitado, más allá

de ese tiempo se producirá un inaceptable film de pintura. La pintura que excede este tiempo debería ser descartada.. Algunos esmaltes de 2 componentes ,luego de preparado tienen de 12 a 16 horas de vida en el recipiente ó tarro (pot life) pero algunas otras muy reactivas podrían tener solo 5 minutos ó menos de vida útil antes de ser aplicada . Estas últimas pinturas muy reactivas se mantienen en contenedores separados y mezclados solo al momento de la aplicación .

Equipos de mezclado proporcional son usados ampliamente para este tipo de esmaltes, como ser los de base uretano de dos componentes.

Calidad de las resinas y sus atributos

Los tipos de polímeros usados en las resinas pueden ser: acrílicos, alkydeos , celulósicos, epoxis, clorofluorocarbonados, fluorocarbonados, aceites naturales, fenólicos, poliuretánicos, siliconas, vinílicas , aminoplásticos y más.

En adición con servir de “columna vertebral” de cualquier pintura, las resinas necesitan contar con un número de otras importantes funciones, estas incluyen:

- 1.Color y claridad
- 2.Encapsulado de partículas de pigmentos
3. Vinculante
4. flujo uniforme
5. Propiedades físicas requeridas

{pagebreak}

Color y Claridad

Cuando la resina es usada en una pintura donde el color es de primaria importancia, la resina de la pintura necesita ser completamente transparente y relativamente incolora.

Esto previene posibles interferencias con sombras de color del pigmento.

Las resinas no deben ser susceptibles a “amarillear” ó decolorar con el tiempo.

Largas exposiciones a la luz solar no debería tornar el color del film. Esto es demandante para la resina porque naturalmente ocurren impurezas en algunas resinas que pueden contribuir a la variación de color. Estas impurezas deberían ser removidas de la resina cuando el color es particularmente crítico.

Encapsulado de partículas de pigmentos

Cada partícula de pigmento debe ser completamente embebida y rodeada por la resina.

La resina debería encapsular y mantener las partículas de pigmento separadas, no permitiendo al mismo tiempo que estas se agrupen ó aglomeren.

Teniendo en cuenta que las partículas de pigmento refuerzan el film plástico, pigmento aglomerado reduce la resistencia del film. Esto también diluye el color.

Vinculante

Las resinas ,también llamadas “binders” necesitan “agarrarse” sujetas al substrato in una acción de “enlazado”. Esto es alcanzado en gran parte a través de proceso mecánico en cualquier superficie sea suave ó rugosa.

Entre el substrato y la pintura solo un muy pequeño porcentaje de pintura adhiere debido a las fuerzas de Van der Waals .Estas fuerzas menores son atracciones débiles que se desarrollan entre todas formas de materiales.

Esto explica porque puede ser dificultoso para la pintura adherir bien en superficies extremadamente lisas y suaves

tal como el vidrio.

Nota: Las fuerzas de Van der Waals son fuerzas de estabilización molecular, forman un enlace químico no covalente en el que participan dos tipos de fuerzas o interacciones, las fuerzas de dispersión (que son fuerzas de atracción) y las fuerzas de repulsión entre las capas electrónicas de 2 átomos contiguos.

Flujo uniforme

La resina en el film aplicado debe poder fluir y formar un film liso ,continuo y suave. Esto no solo provee propiedades óptimas del film, también produce buen brillo a través de maximizar la reflexión de los rayos de luz incidentes. Un pobre flujo uniforme debilita las propiedades físicas del film y también distorsiona y torna mate la superficie del film con un efecto de piel naranja.

Propiedades físicas requeridas

La resina debe ser escogida para la mayoría de las propiedades físicas y químicas que se requieren para su específico uso. Propiedades importantes podrían incluir:

Dureza, Resistencia al frío/calor, resistencia a la intemperie , resistencia a la abrasión, resistencia a óxidos, resistencia a la corrosión, resistencia a químicos ,resistencia al agua ,resistencia a detergentes, resistencia al impacto, flexibilidad, etc,etc

Los productos manufacturados generalmente requieren films de pintura que tengan propiedades que se adecuen a las necesidades de ellos.

Ejemplo , los automóviles y camiones requieren films que resistan combustibles, aceites, grasa, lavados mecánicos, limpiadores y ácidos provenientes de la lluvia y el aire. Etc.

En nuestra próxima entrega de “INTRODUCCIÓN A LAS PINTURAS INDUSTRIALES Y RECUBRIMIENTOS” explicaremos los pigmentos y solventes

Adaptación y traducción :Ing. Hugo Zelaya

Bibliografía:Industrial painting and Powdercoatings

Autor Norman R Roobol

Isbn 1-56990-338-7