



Universidad Autónoma de Querétaro

Escuela de Ciencias Químicas

Control de los
Acabados Orgánicos
En
Máquinas de Coser

Que para obtener el título de

Químico

Presenta:

Jaime
Paulín
Arbóla

No Adq. H57425
No. Título _____
Clas. 667.2
9328c

BIBLIOTECA CENTRAL

"A MIS PADRES"
SR. MIGUEL PAULIN GOMEZ.
SRA. JOSEFINA URBIOLA DE PAULIN.

Con todo mi amor y veneración.

A MIS QUERIDOS HERMANOS.

LUPITA
MIGUEL
JORGE
JOSEFINA
ARTURO
ENRIQUE ALEJANDRO
LILIANA

A LA MEMORIA DE MI HERMANO SALVADOR.
Que vivirá por siempre en nuestro corazón.

"A TI"

MAYTE

Por lo que significas para mí.

A MI CUENADO
LIC. MARIANO FERNÁNDEZ MALDONADO.

A MI CUENADA
GILDA GALVEZ DE PAULIN.

A TODOS MIS TIOS PRIMOS SOBRINOS Y FAMILIARES
AL SR. JOSE LARRACOECHEA OSTENDI
Y
SRA. MARIA DEL CARMEN IBARRECHE DE LARRACOECHEA
" Y A"

MARY CARMEN

CARLOS

BEGO

MARISI

MARIBEL

LUPITA

PILAR

MARY LOURDES

JOSE MIGUEL

MARY JOSE

RICARDO

ANGELINA

ITZIAR

Con todo cariño

AL LIC. CARLOS GARCIA MICHAUS
Por su desinteresada ayuda al
comienzo de mi carrera.

AL QUIM. JESUS VENEZAS

E

I.Q. GILBERTO HERNANDEZ.
Por su valiosa orientación.

AL QUIM. ARTURO ALCANTARA
Mi director de tesis.

Quiero agradecer de una manera especial a SINGER MEXICANA, S.A. DE C.V., y a sus distinguidos dirigentes, SR. JUAN FERNANDEZ E ING. FERNANDO BEOVIA - de quienes en todo momento recibí apoyo, estímulo y aliento y al supervisor del departamento de pintura ANTONIO MORALES por sus conocimientos prácticos.

A TODOS MIS MAESTROS

Que se esforzaron por transmitirme sus conocimientos

"A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO"

" A LA ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS "

A TODOS MIS COMPANEROS

A TODOS MIS AMIGOS

ALEJANDRO, VICENTE ALEJANDRO, JUAN DE DIOS, LUIS ALFONSO, GUILLERMO, GILBERTO, DANIEL, HUGO Y GONZALO, ROLANDO Y GERARDO.

Control de los
Acabados Orgánicos
en
Máquinas de Coser

Sumario

Prólogo

Tecnología de los Acabados Orgánicos
Aplicación de los Revestimientos en Máquinas
de Coser

Pruebas de Control para los Acabados
Orgánicos

Conclusiones
Bibliografía

I. Prólogo

Desde la más remota antigüedad el hombre ha empleado la pintura como medio de expresión artística y como medio de protección. Las pinturas rupestres de las Cuevas de Altamira en España son un ejemplo de lo primero y los acabados de los antiguos sarcófagos egipcios es una muestra de lo segundo.

A través de los siglos la fabricación de pintura ha evolucionado de un arte gremial que empleaba unas cuantas docenas de materiales, a la moderna industria de pinturas que hace uso de literalmente cientos de compuestos químicos, materiales y equipo. No muy lejana está la época en que se hablaba solamente de pinturas de "cal", de temple, pinturas de caseína y pinturas de "aceite"; en la actualidad cualquier fábrica de mediana importancia maneja por lo menos cinco veces más tipos de pinturas que los expresados, - habiendo algunas que cuentan con veinte o más líneas diferentes.

Actualmente se formula con extremada precisión y el control de calidad se especializa con el objeto de obtener acabados adecuados para cualquier tipo de condiciones; los acabados universales van siendo relegados al campo de las pinturas domésticas, en tanto que las industriales se diversifican constantemente.

El presente trabajo tiene por objeto establecer las pruebas de control para los acabados orgánicos, así como también el control de las variables que influyen en el proceso de manufactura para obtener acabados de calidad en máquinas de coser evitando costos de retrabajo.

2. Tecnología de los Acabados Orgánicos

Básicamente puede decirse que una pintura está compuesta de dos partes principales:

- a) Parte pigmentaria.
- b) El vehículo.

Para fines de clasificación, los pigmentos los dividimos en dos grandes grupos:

- 1.-Pigmentos de bajo Índice de refracción.
- 2.-Pigmentos de alto Índice de refracción.

Un vehículo se considera compuesto de las siguientes partes:

- a) Una sustancia formadora de película.
- b) Adelgazadores y disolventes.
- c) Agentes modificantes.

1.-Pigmentos de bajo Índice de refracción (1.45 - 1.70). Estos pigmentos tienen un Índice de refracción generalmente igual o ligeramente mayor - que el vehículo en el cual están dispersados. Originalmente se tomó como base el Índice de refracción del aceite de linasa cocido o sea 1.5 aproximadamente. De esta manera el Índice de refracción de algunos pigmentos de este-

tipo es el siguiente:

Barita (sulfato de bario)	1.64
Carbonato de calcio	1.65
Talco	1.59
Mica	1.51
Caolín	1.56

En consecuencia, el pigmento es apenas visible cuando está dispersado en aceite y el resultado óptico permite ver el substrato, o sea, que la película seca es semitransparente. Debido a este fenómeno se les ha llamado de diversas maneras: Ampliadores, extendedores, inertes, "carga", abaratadores, etc. Muchas veces la diferencia entre una buena y una mala formulación depende de la habilidad del formulador para manejar y balancear los diferentes pigmentos de bajo índice de refracción de la pintura.

2.-Pigmento de alto índice de refracción (1.94 - 2.70). En la parte relativa a pigmentos se dan las diversas clases de ellos. En pocas palabras la función de los pigmentos en una pintura puede decirse que es principalmente de tipo decorativo y accesoriamente permite una mejor estructura de la película de la degradación por rayos ultravioleta, imparten a la superficie efectos ópticos especiales, etc.

VEHICULO.

El vehiculo en una pintura es la parte líquida de ella y como se dijo anteriormente, se compone de:

FORMADOR DE PÉLICULA. El formador de película, puede ser un aceite,-

una resina, un polímero, etc., como su nombre lo indica su principal función es la de formar una película sólida y continua al secar. El formador de película imparte muchas de las principales propiedades de una pintura y es determinante en el caso de un barniz.

Pueden mencionarse como algunos de los más interesantes:

Aceite de linaza
 Aceite de china
 Aceite de soya
 Goma laca
 Resinas naturales
 Resinas fenólicas
 Resinas alquídicas
 Urea formaldehído
 Melamina formaldehído
 Resinas epoxi
 Resinas vinílicas
 Resinas acrílicas, etc.

DISOLVENTE Y ADELGAZADORES. Estos componentes del vehículo actúan -- primordialmente como modificadores de la viscosidad y desde luego puede hacerse una distinción entre unos y otros. Los disolventes, son aquellos líquidos que modifican la viscosidad mediante una verdadera solución del formador de película, es decir, forman agregados moleculares de baja viscosidad con los aceites y las resinas.

Los adelgazadores puede decirse que son simples lubricantes moleculares y la acción de bajar la viscosidad es meramente el resultado de mezclar

un líquido de alta viscosidad con un líquido de muy baja viscosidad para dar una lectura intermedia.

AGENTES MODIFICANTES. Bajo este nombre se agrupan una larga lista de sustancias con las más diversas propiedades y efectos sobre la película seca y húmeda y sobre la pintura en estado líquido. Algunos ejemplos típicos son:

1.-Secantes nafténicos. Contribuyen a disminuir el tiempo de secado y a proporcionar una película de mejores propiedades.

2.-Agentes antinata. Permiten almacenar la pintura por tiempo relativamente largo sin presentar una oxidación superficial.

3.-Agentes fungicidas. Impiden el crecimiento y proliferación de hongos en la superficie seca de la pintura.

4.-Agentes bactericidas. No permiten el desarrollo de bacterias que descomponen la pintura cuando ésta se encuentra en estado líquido.

5.-Agentes odoríficos. Enmascaran olores desagradables y permiten el uso de sustancias que de otra manera no podrían usarse por su olor penetrante e inadecuado.

6.-Dispersantes. Tienen como objeto evitar que las partículas dispersadas vuelvan a formar agregados o floculen.

CLASIFICACION DE LAS PINTURAS.

Las pinturas pueden clasificarse de muy diversas maneras atendiendo a varios factores:

- 1.-Según el medio ambiente a) para interiores y b) exteriores.
- 2.-Según el grado de brillo en a) mate, b) semimate, y c) brillante.
- 3.-Según las condiciones de secado en a) de secado al aire o sea -- aquellas que pueden secar en un lapso razonable a una temperatura de 25°; b) de secado forzado, las cuales pueden secar completamente a una temperatura máxima de 100°; y c) de horneado, las cuales se can a más de 100°C.
- 4.-Según el medio de aplicación: en a) con brocha b) por aspersion, - c) por inmersión, etc.
- 5.-Según el uso general a que se destinan: en a) industriales, b) -- para usos domésticos, c) para usos misceláneos.
- 6.-Según el uso específico a que se destinan: en a) marinas, b) para maquinaria, c) para pisos, d) para implementos agrícolas, e) para aparatos domésticos, etc.

A continuación se tratan cada uno de los componentes de una pintura de una manera somera para tener un concepto más claro de la forma en que -- pueden influir en la aplicación de los revestimientos industriales.

1. Manufactura de los Revestimientos Industriales

El procedimiento general es mezclar el pigmento con una parte de la resina y con el disolvente hasta formar una pasta, molerla en un molino, -- adelgazar la pasta molida con más aglutinante y colarla por muselina. Mu- -- chos revestimientos coloreados tienen que teñirse y todos los lotes se com-

prueban en el laboratorio para ver si satisfacen los requisitos físicos y dan el resultado apetecido.

MEZCLA. Puede emplearse un mezclador formado por un tanque que se pone debajo de una hélice de eje vertical fijo impulsado por un motor, donde se mezclan el pigmento seco y el aglutinante líquido antes de la molienda.

MOLIENDA. La molienda es una operación destinada a producir la dispersión máxima del pigmento en la resina, según los requisitos exigidos al revestimiento. Es una operación de dispersión más que de molienda, porque en ningún caso se produce una verdadera molienda o reducción de tamaño en las partículas del pigmento. Sin embargo, se necesita considerable cantidad de energía para descomponer los grumos del mismo. Esto es necesario para obtener un buen lustre y la requerida opacidad en el revestimiento.

Los tres tipos de molinos de uso más general son: el de piedra, el de rodillos y el de bolas o guijas. El molino de piedra es el tipo más antiguo; da una dispersión excelente, pero exige manejo y cuidados especiales. Los molinos de tres y de cinco rodillos se usan mucho por su buena capacidad de producción. El molino de bolas de acero y el de guijas de porcelana se adaptan bien a la producción en gran escala. Estos molinos se limpian con dificultad cuando se cambia la fórmula, pero combinan las operaciones de mezcla y molienda. El pigmento y resina pueden ponerse en el molino sin mezclarlos previamente, y después se hace funcionar el aparato hasta obtener el grado deseado de dispersión. Los molinos de bolas de acero se emplean para los revestimientos de color, pero no son satisfactorios para el blanco porque el desgaste de las bolas de acero hace que se produzca un color grisáceo.

ADELGAZAMIENTO E IGUALACION DE COLOR. Las fórmulas de las pastas se hacen para contener la cantidad máxima de pigmento compatible con una buena molienda con el fin de reducir el volumen de pasta que tiene que molerse.

Por consiguiente, en la mayoría de las fórmulas para revestimientos tienen que ponerse la pasta molida en un mezclador y añadir más resina. En esta operación se añade también el disolvente necesario para obtener la consistencia correcta. En la fórmula pueden figurar cantidades dadas de varias pastas coloreadas, y como éstas no pueden añadirse con exactitud suficiente, es necesario matizar o teñir el lote por el emparejador de colores. En esta operación se añaden los secantes y los ingredientes líquidos.

El lote adelgazado se comprueba siempre en el laboratorio para ver si satisface las especificaciones antes de colarlo.

COLADA. Teóricamente no debe ser necesario colar el líquido. Sin embargo, es prácticamente imposible evitar la presencia de pequeños trozos -- membranosos y otros materiales extraños. El tipo de operación de limpieza empleado depende en cierto modo de los requisitos que deba satisfacer el revestimiento.

2.- Disolventes y Adelgazadores

Los disolventes o como se les denomina en la industria "solventes", se pueden definir como fluidos volátiles o mezclas de los mismos capaces de disolver o dispersar otras sustancias.

Aunque los disolventes no se consideran como parte integrante de una

pintura, ya que se evaporan con más o menos rapidez, después de que ésta es aplicada por cualquiera de los métodos conocidos; sin embargo, desempeñan un papel importante en la formulación de las mismas, ya que de ellos dependen gran parte de las propiedades físicas de esmaltes, lacas y barnices, tanto en su forma líquida como en la película aplicada. Dentro de las propiedades físicas controlables por medio de los disolventes tenemos desde luego, - la viscosidad, la cual tiene un punto crítico no solo para cada tipo de pintura sino para cada método de aplicación. Dicha viscosidad depende del grado de solubilidad de las resinas en determinados disolventes, o invirtiendo el término, del poder disolvente de los diferentes fluidos sobre cada resina. Otras propiedades físicas controlables por medio de los disolventes son el contenido de sólidos, peso específico, fluidez, etc.

En cuanto a las propiedades de la película aplicada, los disolventes tienen una influencia decisiva sobre la nivelación, brillo, adherencia, continuidad, etc.

La siguiente clasificación de disolventes está basada en su composición química:

- I. HIDROCARBUROS.
- II. DISOLVENTES OXIGENADOS
- III. TERPENOS.
- IV. DISOLVENTES MISCELANEOS.

I HIDROCARBUROS.

Se pueden considerar como los disolventes básicos en el caso de esmaltes del tipo alquídico, ya que debido a su buen poder disolvente para este tipo de materiales y a su bajo costo, constituyen aproximadamente del-

80 al 90% de la parte volátil. De acuerdo a su composición química se pueden agrupar de la siguiente manera:

- a) Hidrocarburos cíclicos no saturados (aromáticos de la serie del benceno)
 - Benceno
 - Tolueno
 - Xileno, etc.
- b) Hidrocarburos cíclicos saturados (nafténicos)
 - Ciclopentano
 - Ciclohexano
 - Metil ciclohexano, etc.
- c) Hidrocarburos de cadena abierta saturados (alifáticos o parafinas)
 - Hexano
 - Heptano
 - Octano, Etc.

En general, los hidrocarburos aromáticos tienen mejor poder disolvente, siguiendo los nafténicos y por último los alifáticos. Tomando como base dicho poder disolvente, los hidrocarburos que se encuentran en el comercio se clasifican como:

- a) Aromáticos puros
- b) Naftas aromáticas
- c) Naftas alifáticas.

En los cuales con el término "nafta" se designa una mezcla de hidrocarburos aromáticos, nafténicos y parafínicos.

Teniendo en cuenta el intervalo de ebullición, los hidrocarburos se-

clasifican de la siguiente manera:

a) Bajo punto de ebullición (60° - 88°)

AROMATICOS: BENCENO. Tiene excelente poder disolvente para gran diversidad de materiales, incluyendo resinas sintéticas. Su uso en la industria de pinturas se ve muy reducido a sus propiedades tóxicas y narcóticas; sin embargo, se emplea ocasionalmente en la formulación de lacas, pinturas alquídicas de secamiento rápido, etc.

NAFTENICO: CICLOHEXANO. Su poder disolvente es semejante al del hexano.

ALIFATICOS: HEXANO. Se usa en aquellos casos donde la alta disolventía del benceno no es necesaria, pero donde una rápida evaporación y baja toxicidad son requeridas.

b) Diluyentes de laca (93° - 180°)

AROMATICOS: TOLUENO. Tiene un poder disolvente ligeramente menor que el del benceno pero con la ventaja de que su punto de inflamación es más alto y su curva de evaporación más lenta. Es un excelente disolvente para resinas y sintéticas y naturales, por ejemplo, fenólicas y vinílicas.

NAFTAS AROMATICAS. Estos productos tienen un uso similar al tolueno, es decir, diluyentes para lacas de nitrocelulosa y disolventes para resinas alquídicas. Su precio es más reducido que el del tolueno, pero su poder disolvente es inferior, aunque mayor desde luego que el de las naftas alifáticas.

NAFTAS ALIFATICAS. En este tipo de disolventes predomina el conteni-

do nafténico y parafínico. Su costo es inferior al del tolueno y naftas aromáticas, por lo cual tiene mucha aceptación en la industria de pinturas.

c) Punto de ebullición medio (115°-150°)

AROMATICOS: XILENO. El poder disolvente del xileno es solo ligeramente menor que el del tolueno, pero en cambio su punto de ebullición es sensiblemente más alto y su curva de evaporación más lenta, por lo cual tiene -- bastante aceptación en esmaltes del tipo alquídico y en ciertos barnices-oleorresinosos, donde se hace necesaria la combinación de un buen poder disolvente y una velocidad de evaporación media con objeto de reducir la viscosidad de las soluciones y mejorar el flujo.

d) Alto punto de ebullición (150°-204°)

NAFTAS ALIFATICAS: GAS NAFTA. Es una mezcla de hidrocarburos nafténicos y parafínicos con pequeñas cantidades de aromáticos, del intervalo de ebullición mencionado. Se trata de un disolvente con alto punto de inflamación, baja volatilidad y buena brocheabilidad, muy apropiado como disolvente en resinas sintéticas del tipo alquídico.

AROMATICOS: Aproximadamente un 99% de los disolventes aromáticos en el intervalo de ebullición del gas nafta, se obtienen actualmente de la industria del petróleo. Se trata de mezclas de hidrocarburos aromáticos del intervalo $C_9 - C_{10}$ y encuentran aplicación siempre que se requiera un mayor poder disolvente; por ejemplo, en esmaltes industriales para hornear.

II DISOLVENTES OXIGENADOS.

En menor proporción que los hidrocarburos y casi se puede decir en -

calidad de aditivos se usa el siguiente grupo de disolventes polares, llama-
dos también disolventes oxigenados:

a) ALCOHOLES:

Alcohol metílico
Alcohol etílico
Alcohol propílico, etc.

b) ESTERES:

Acetato de metilo
Acetato de etilo
Acetato de propilo, etc.

c) ÉTERES DEL GLICOL:

Eter monometílico del etilenglicol (Metil Cellosolve)
Eter monoetílico del etilenglicol (Cellosolve)

d) CETONAS:

Dimetil cetona (acetona)
Cetona metil etílica
Cetona metil isobutílica.

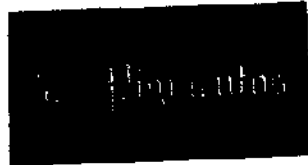
III DISOLVENTES TERPÉNICOS.

Los compuestos químicos conocidos como terpenos, constituyen la base de un importante grupo de disolventes usados en la industria de las pinturas. Como más importantes tenemos:

Aguarrás
Aceite de pino
Dipenteno, etc.

IV DISOLVENTES MISCELANEOS.

Nitroparafinas
 Compuestos halogenados
 Derivados del naftaleno, etc.



Un pigmento es un compuesto químico en estado sólido finamente dividido, que puede ser blanco, negro o de color y que se use en la fabricación de pinturas suspendido en algún vehículo en el cual es insoluble o casi insoluble.

PIGMENTOS BLANCOS Y AMPLIADORES.

1.-Pigmentos de alto índice de refracción.

Las propiedades de los pigmentos blancos es una de las bases de la eficiencia y calidad de las pinturas en cuanto a poder cubriente, durabilidad, brillo u opacidad, etc.

La opacidad y el poder cubriente, dos de las propiedades más importantes, están en función del tamaño de las partículas y de su índice de refracción. La influencia del tamaño de las partículas se puede apreciar objetivamente comparando la apariencia de vidrio molido y clasificado en diferentes tamaños, siendo las partículas más pequeñas las que dan aspecto de más blancura y opacidad.

En cuanto al efecto del índice de refracción, supóngase una superficie cubierta por una pintura (pigmento y vehículo). La luz será reflejada tanto por la capa de pintura como por la superficie que ésta cubre; aproximadamente un 4% de los rayos incidentes serán reflejados en la superficie de la pintura y la rugosidad de la misma determina su opacidad o brillo. -- Si las partículas de pigmento tienen el mismo índice de refracción que el vehículo, no hay reflexión ni refracción en las interfaces y los rayos de la luz pasarán a través de la composición y serán reflejados o absorbidos por la superficie que se trata de cubrir, en cambio si existe una diferencia entre los índices de refracción del pigmento y del vehículo, parte de los rayos de la luz serán reflejados por la superficie de la pintura, otra parte se refractará en la interfase pigmento-vehículo y si aún penetra más la luz, esta pequeña parte será absorbida o reflejada por la superficie que ha sido cubierta.

Esto nos conduce a la conclusión de que mientras mayor sea la diferencia en índice de refracción entre el pigmento y el vehículo en una pintura, mejor será la calidad de la pintura ya que tendrá un alto poder cubriente.

El tamaño de las partículas puede cambiarse, no así el índice de refracción del pigmento, así fácilmente se puede apreciar la ventaja del Bioxido de Titanio y en especial de su variedad rutilica, sobre otros pigmentos.

Otras propiedades importantes son el color, su resistencia al horneado, a los agentes químicos y atmosféricos (caleo).

Tratándose de un pigmento blanco, el color es afectado por impurezas, principalmente de metales como Fe, Cu, Cr, etc., que forman óxidos coloreados.

dos. Estas impurezas tienen también influencia en la resistencia o decoloración al horneado.

El Bióxido de Titanio es prácticamente inerte a los agentes químicos y la variedad rutilica tiene una alta resistencia a lo que comunmente se conoce como "caleo".

Generalmente hay necesidad de sacrificar una o más propiedades para mejorar otras, de ahí la variedad de tipos y grados que se ofrecen al mercado según el uso a que el pigmento se vaya a destinar.

Una clasificación general de los pigmentos opacos pueden ser.

- a) Pigmentos opacos de plomo:
 - Carbonato básico de plomo
 - Sulfato básico de plomo.
- b) Pigmentos opacos de zinc:
 - Oxido de zinc
 - Oxido de zinc plomado
 - Lítopón
- c) Pigmentos de bióxido de titanio
- d) Pigmentos de óxido de antimonio

2.- Pigmentos de bajo índice de refracción o cargas.

Debido a los recientes progresos en la tecnología química, estos pigmentos han adquirido gran importancia.

Anteriormente eran considerados como meros adulterantes de la pintu-

ra, sin embargo actualmente han llegado a ser componentes imprescindibles - en la formulación de gran número de pinturas.

Inicialmente estos pigmentos fueron usados solamente con el fin de obtener un mayor rendimiento de los pigmentos opacos, los cuales tienen un costo superior. Estudios posteriores han demostrado que los ampliadores imparten ciertas características de vital importancia en la aplicación, secado y durabilidad de una pintura, aparte de rebajar el costo de la misma.

Dentro de este grupo se incluyen los pigmentos blancos o incoloros - que tienen la particularidad de tener un índice de refracción bajo (de 1.45 - 1.70). Este índice de refracción es similar al de la mayoría de los aceites y vehículos oleorresinosos, razón por la cual cuando se usan en combinación con los mismos su poder cubriente y su opacidad son nulos.

Los pigmentos de alto brillo son los más solicitados; un factor importante en un ampliador es su "tono", algunos tienen tono amarillento, café, gris o azul; el pigmento preferido es aquel que tiene alto brillo y tono neutro. Es también esencial la solidez del pigmento a la luz y que no acelere la tendencia del vehículo a amarillarse.

Tomando en cuenta su naturaleza química los pigmentos blancos ampliadores pueden dividirse en ocho grupos:

- 1.-Baritas
- 2.-Carbonatos de calcio
- 3.-Silicatos de magnesio
- 4.-Carbonatos de magnesio
- 5.-Silices y tierras diatomáceas
- 6.-Sulfatos de calcio

7.-Micas

8.-Bentonitas

Todos los grupos se pueden subdividir en:

a) Naturales

b) Sintéticos.

PIGMENTOS NEGROS.

De todos los pigmentos disponibles en la actualidad para la industria de pinturas, no hay ninguno que tenga la variedad y la versatilidad de esa gran familia conocida con el nombre genérico de Negro de Humo. La gama de los pigmentos de negro de humo cubre desde un simple gris hasta el negro más brillante e intenso.

Los formuladores tienen disponibles por lo menos treinta diferentes grados o tipos de negro, los cuales varían de acuerdo con su proceso de fabricación; negros de Canal, de Horno, Termates, de Lámpara, de Acetileno y de Hueso. Cada uno de ellos desempeña un papel particular y tiene un uso determinado en el campo de los recubrimientos protectores y decorativos.

PIGMENTOS DE COLOR.

La industria de los pigmentos y colorantes orgánicos fue iniciada -- por Sir WILLIAM HENRY PERKINS quien en 1856 descubrió el primer colorante de anilina sintético de aplicación práctica y que se conocía con el nombre de Malva.

Los pigmentos de color los podemos clasificar en:

a) Orgánicos Sintéticos:

Ftalocianina

antraquinona, etc.

b) Orgánicos Naturales:

Vegetales

Animales

c) Inorgánicos Sintéticos:

Cromatos

Ferrocianuros, etc.

d) Inorgánicos Naturales:

Oxidos de hierro, etc.

Entre los defectos que implica un pigmento en una pintura, se pueden anotar los siguientes:

1.-Puede presentarse la flotación.

Alguno de los colores de la pintura puede flotar y aparecer en forma de un dibujo jaspeado o sedoso en la superficie. Se puede usar un agente -- contra la flotación a fin de corregir esta condición.

2. Diferencias de color debidas a la molienda.

Existen muchos pigmentos que cambian de color con la molienda.

3.-Diferencias de color debidas a la floculación.

El pigmento puede formar agregados o grumos en la pintura y modificar el tono. Puede reducirse al mínimo mediante agitación prolongada o volviendo a moler en caso necesario.

1. Estado del Secado

Las pinturas se aplican en forma líquida o semi-líquida; la película aplicada pasa al estado sólido. La transición del estado líquido a sólido recibe el nombre de secado o curado.

Los secamientos se dividen en dos:

- a) Secamientos al aire.
- b) Secamientos al horno.

a) SECADO AL AIRE. Es muy común en lacas y pinturas de acabados. - El secamiento se lleva a cabo en las siguientes formas:

1.-EVAPORACION DE DISOLVENTES.-No hay cambio alguno en la constitución química, ya que la estructura no sufre alteración en sus grupos funcionales. El disolvente se puede evaporar a temperatura ambiente o bien por una aceleración producida por medio del calor.

2.-POLIMERIZACION POR OXIDACION.-Se lleva a cabo cuando los polímeros están constituidos por monómeros no saturados, los cuales se oxidan por absorción de oxígeno; como resultado de esta oxidación se forman ligaduras entre dos o más moléculas produciendo una estructura polímera de enlaces tridimensionales. Es en esta forma como secan los aceites secantes, barnices oleorresinosos, resinas alquídicas a base de aceites secantes.

b) SECAMIENTOS AL HORNO. Se utiliza ampliamente en acabados indus --

triales y se lleva a cabo en las siguientes formas:

1.-POLIMERIZACION POR ADICION.- Este proceso ocurre cuando moléculas no saturadas son activadas por medio de un catalizador adecuado, sin que en la reacción resulte un producto que se tenga que eliminar, dando un polímero con idéntica estructura al monómero, con la excepción de un elevado peso molecular.

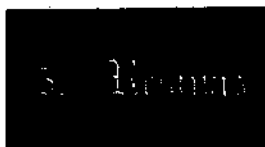
2.-POLIMERIZACION POR CONDENSACION.-Ocurre, cuando los materiales -- son secados al horno a determinada temperatura y durante este proceso, hay eliminación de agua produciendo una unión química entre los grupos funcionales; Este tipo de polimerización es el que tomamos como base ya que este tipo de curado se obtiene en el esmalte para máquinas de coser.

VENTAJAS DEL SECADO AL HORNO SOBRE EL SECAMIENTO AL AIRE.

- 1.-Aumenta la productividad y rapidez en procesarse.
- 2.-Se evitan con mayor facilidad contaminaciones en la película aplicada.
- 3.-Los grupos funcionales que se encuentran en el polímero reaccionan durante el tiempo de horneo con el cual hay una posibilidad mínima de cambios en la estructura de la película aplicada con el envejecimiento.
- 4.-Hay poca oxidación y debido a eso, habrá pequeñas cantidades de subproductos de oxidación.
- 5.-La estructura de la película es más completa y generalmente tiene más enlaces tridimensionales.
- 6.-Se obtiene acabados de mayor dureza y brillantez.

7.-Implica reacción entre la superficie metálica y la película.

8.-Mayor durabilidad y dureza en el uso por lo expuesto en el número 7.



Para nuestro estudio se considerarán tan solo resinas de tipo sintético. Las cuales son: ALQUIDALICAS Y AMINICAS. Las resinas en los acabados orgánicos forman lo que comúnmente se llama formador de película, y sus propiedades dentro de una formulación dada, son calculados con el fin de dar al acabado las propiedades requeridas.

El vehículo en el presente estudio, está constituido, como se mencionó anteriormente, por resinas alquidálicas y UREA-Formaldehído, las cuales serán definidas por separado.

RESINAS ALQUIDALICAS.

Las resinas alquidálicas están constituidas esencialmente por agregados de grandes moléculas orgánicas, a las que en algunos casos se asocian modificantes de formas variables. Estos agregados se forman mediante policondensaciones, que difieren de las polimerizaciones por adición. En la condensación, y durante la desaminación, se elimina un cuerpo de bajo peso molecular; en nuestro caso el agua. La reacción de condensación establece entre las moléculas un enlace o puente.

Los puentes pueden ser de diferentes tipos y son los que determinan-

la clase de resina, en nuestro caso el puente o enlace es del tipo -ester- (-COO-) lo cual presupone como moléculas primas, las de un poliacido y un polialcohol.

Así pues, las resinas alquídicas se pueden escribir como un proceso de esterificación, en el cual el ácido polibásico y el alcohol polihídrico son procesados con sus respectivos agentes modificantes, en un reactor. Cuando el agente modificante es un ácido graso, se obtiene directamente la esterificación; cuando el agente modificante es un ácido vegetal, la reacción de intercambio entre el aceite y el polialcohol es necesario que se realice antes de la esterificación.

Los aceites vegetales son triglicéridos de ácidos grasos, y no tienen poder de reacción, sin embargo con la presencia de un catalizador adecuado, estos triglicéridos pueden reaccionar con el polialcohol, en este caso glicerina, para formar monoglicéridos; estos monoglicéridos reaccionan con el ácido polibásico y, en el caso de resinas muy cortas con el poliacido adicional para formar la resina alquídica. La reacción de un triglicérido con un polialcohol es conocida como alcoholisis, para estas reacciones los catalizadores más adecuados son, los de calcio, como hidróxido y nafteato de calcio; los de plomo, como litargirio. Cuyas concentraciones de catalizador se calculan en % de peso de metal, basado en peso de aceite.

Para realizar estas reacciones es necesario tener el equipo de reacción limpio y libre de contaminaciones.

Para la manufactura de resinas en el proceso de esterificación, se hace pasar un gas inerte (óxido de carbono, nitrógeno, o cualquier otro gas libre de oxígeno) con el fin de evitar el contacto del oxígeno del aire con la masa de reacción.

En el llamado proceso de disolventes, al pasar el gas inerte por la masa, produce burbujas, las cuales ayudan a la eliminación del agua. El disolvente al estarse evaporando arrastra también el agua de esterificación.

Los disolventes usados son del tipo aromático, que tengan un rango de evaporación adecuado a la temperatura de cocimiento de la resina; estos disolventes se usan aproximadamente en una concentración de 5 y 10%.

La introducción a la masa de reacción del anhídrido férrico en solución con disolventes ayuda a prevenir la sublimación de éste; la adición de disolventes presenta las ventajas de: mayor uniformidad en el polímero, el tiempo de cocimiento se acorta aumentando los rendimientos.

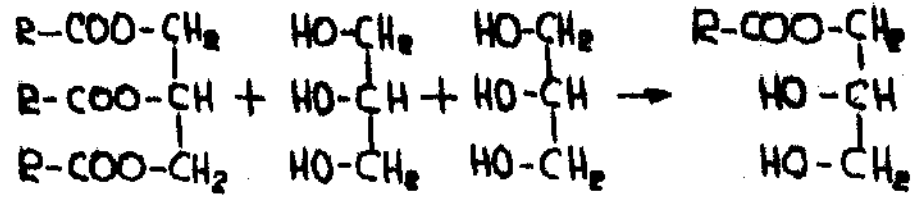
Para controlar la reacción en el punto deseado de esterificación, la resina es enfriada rápidamente, pasando la masa de reacción a un tanque que contiene el disolvente adelgazador para obtener el producto final. Una vez diluido el producto se ajusta su contenido de sólidos, se filtra y se envasa para su almacenamiento.

La resina alquídica será pura, cuando en la reacción entra el polialcohol y el poliacido, y modificada cuando además entra otro elemento, ordinariamente un ácido graso, o la grasa vegetal o animal de donde proviene.

En la práctica se usa siempre aceite, en lugar de ácido graso, debido a que en esta forma es más económico el proceso, por eso normalmente -- siempre es necesario hacer primero el monoglicérido antes de iniciar la esterificación. Esta formación del monoglicérido se lleva a cabo por medio -- del calor y con agitación del aceite y del polialcohol, este último tiene -- que estar en exceso, además para acelerar el proceso se pone siempre un catalizador, como ya se dijo anteriormente. La formación del monoglicérido, es

necesaria porque el anhídrido ftálico es insoluble en la mayoría de los aceites y si se empieza la reacción con todos los materiales juntos, reaccionarían únicamente el polialcohol con el anhídrido, dejando el aceite libre y al final quedarían dos fases incompatibles.

La formación del monoglicérido se puede representar así:

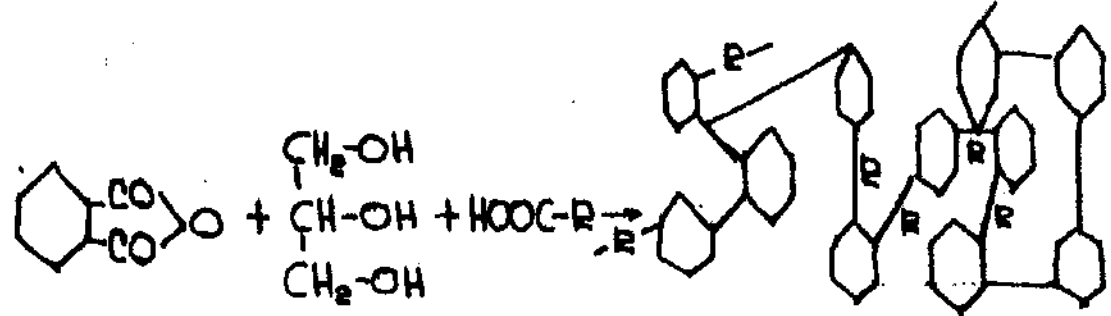


FORMACION DEL MONOGLICERIDO

Como se ve por la reacción es solo un intercambio de ácidos grasos - cuyo estado final de equilibrio es el monoglicérido.

Cuando está listo el monoglicérido se procede a la esterificación.

La reacción de las alquídicas es una esterificación que se puede - escribir así:



ESTERIFICACION Y FORMACION DE UNA RESINA ALQUIDALICA MODIFICADA.

ACEITES VEGETALES.

Es indudable que según el tipo de aceite usado variarán las propiedades de las resinas, tales como secamiento retención de color al sobrehorneo e intemperie, resistencias físicas y químicas, adhesión al substrato, etc.

El tipo de aceite puede ser:

Secante

Semi - secante

No secante.

Un aceite secante o semisecante es una mezcla de triglicéridos de varios ácidos grasos, saturados y no saturados y presentan además cantidades variables de mucllagos, ácidos grasos libre, gomas, etc.

Las razones por las que se usan aceites y secantes en la industria de la pintura son las siguientes:

- 1.- Aumentar la flexibilidad de la película (si solo fuera pigmento-disolvente y resina, la película sería quebradiza).
- 2.- Dar mayor brillo.
- 3.- Dar resistencia a los agentes químicos.
- 4.- Durabilidad.
- 5.- Menor tiempo en el secado de la película.

En cambio en los aceites semisecantes y no secantes las características buscadas son en general:

- a) No amarillean vgr: aceite de soya, aceite de cártamo etc.
- b) Flexibilidad de la película.
- c) En general se puede decir son muy usados para la fabricación de alquidales ya que les dan a los mismos muy buenas cualidades como: no amarillamiento, películas flexibles, dureza y estabilidad, resistencia a los agentes químicos, etc. Tenemos como ejemplos de los aceites semisecantes y no secantes: Aceite de coco, Aceite de Soya y Aceite de Ricino.

Para el logro de todas las características de cada película, se busca el aceite apropiado o su derivado.

RESINAS AMINICAS.

Las resinas alquídicas se pueden clasificar de acuerdo con sus modificantes. Primero, están las resinas alquídicas modificadas con aceite. Se distinguen: las resinas de tipo oxidante, en que se emplean aceites secantes y las del tipo no oxidantes que se modifican con aceites no secantes. La segunda clase es la de las resinas alquídicas modificadas con resina. Sin embargo, como también contiene algún aceite, debe llamarse resinas alquídicas modificadas con resina. Sin embargo, como también contiene algún aceite, debe llamarse resinas alquídicas modificadas con aceite y resina.

Reciben este nombre las resinas que son productos de condensación, de urea-formaldehído y melamina-formaldehído.

Las resinas amínicas fraguan con el calor y las películas horneadas son muy duras y transparentes. Son tan duras que pocas veces se usan como el único vehículo. Afortunadamente, tienen una buena compatibilidad con las resinas alquídicas, dando la combinación resultante películas de excelen

tes propiedades, de acuerdo con el alquidal usado. Las resinas amínicas se pueden usar con alquídicas del tipo oxidantes, para reducir los tiempos de horneo, mejorando la dureza y la resistencia a los álcalis. Pero en caso de esmaltes, en los cuales se requiere la máxima retención de color, se pueden mezclar con alquídicas del tipo no oxidante.

RESINA DE UREA - FORMALDEHIDO.

Si una mol de urea reacciona con dos de formaldehído, se obtiene un compuesto llamado dimetilol-urea, la reacción es de condensación efectuándose en medio alcalino a una temperatura de 70°C. Dicha dimetilol-urea, se esterifica en medio ácido (usado como catalizador), con un alcohol superior, como el butílico. Si la esterificación es en alto grado y la polimerización es reducida, la resina será de baja viscosidad y de un curado muy lento. El proceso puede ser controlado por medio de catalizadores, de los cuales los más usados son los ácidos, oxálicos, fosfórico, fórmico y fólico.

Una vez alcanzado el grado de polimerización y esterificación deseados, se neutraliza la resina y se adelgaza con xileno, de tal manera que nos da una solución de 50 a 60% de sólidos no volátiles, en alcohol butílico y xileno, siendo este el producto comercial.

El uso del alcohol butílico tiene los siguientes propósitos:

- 1.- Disminuye la cantidad de enlaces tridimensionales.
- 2.- Confiere solubilidad a la resina en hidrocarburos.
- 3.- Aumenta la compatibilidad con resinas alquídicas.

Aplicación de los Revestimientos en Máquinas de Coser

La vida útil de un acabado es determinada básicamente por los cambios que tienen lugar en la película aplicada del mismo bajo sus condiciones normales de uso, es decir, si un sistema de pintura va a ser usado para recubrimiento de máquinas de coser deben tener básicamente una apariencia general excelente abarcando esta propiedad, buena retención de color y brillo, debe tener otras propiedades además, como buena adhesión y resistencia al rayado, resistencia al impacto, etc.

La aplicación de los revestimientos industriales en máquinas de coser lleva consigo toda una serie de operaciones, tales como: fosfatizado, aplicación de primario o fondo, lijados, aplicación de esmalte, etc. Las cuales tienen una importancia básica para obtener un buen acabado orgánico.

En este capítulo presentamos una descripción de los procesos que se efectúan en el departamento de pintura en una industria de máquinas de coser.

La manera como se encuentra distribuido este departamento se muestra en la figura 1. Comprende las siguientes partes.

- 1.- Lavadora
- 2.- Cabina de limpieza.
- 3.- Caseta de pintura.
- 4.- Hornos con transportador.
- 5.- Banco de resane gris.
- 6.- Hornos estacionario.
- 7.- Banco de lijado en seco.
- 8.- Banco de lijado en húmedo.
- 9.- Caseta de retoque.
- 10.- Banco para aplicar screen process (Estampado por Cerigrafía)
- 11.- Lijadores de volante.
- 12.- Caseta de pintura semiautomática.
- 13.- Bancos de lijado de partes chicas.
- 14.- Máquina para pintar por inmersión.
- 15.- Instalaciones de aire.
- 16.- Mesa de retoque.
- 17.- Caseta para preparar pinturas.

Las partes de la máquina de coser procesadas en este departamento se clasifican por grupos, figura 2.

La cabeza de máquina absorbe la mayor cantidad de mano de obra y - - tiempo de proceso que se utiliza en este departamento, por lo tanto, en este trabajo presentamos el programa de las operaciones para la cabeza de máquina y en una forma más general se hará mención a las operaciones de las partes chicas y partes para inmersión.

El proceso para la cabeza de máquina comprenden las siguientes operaciones:

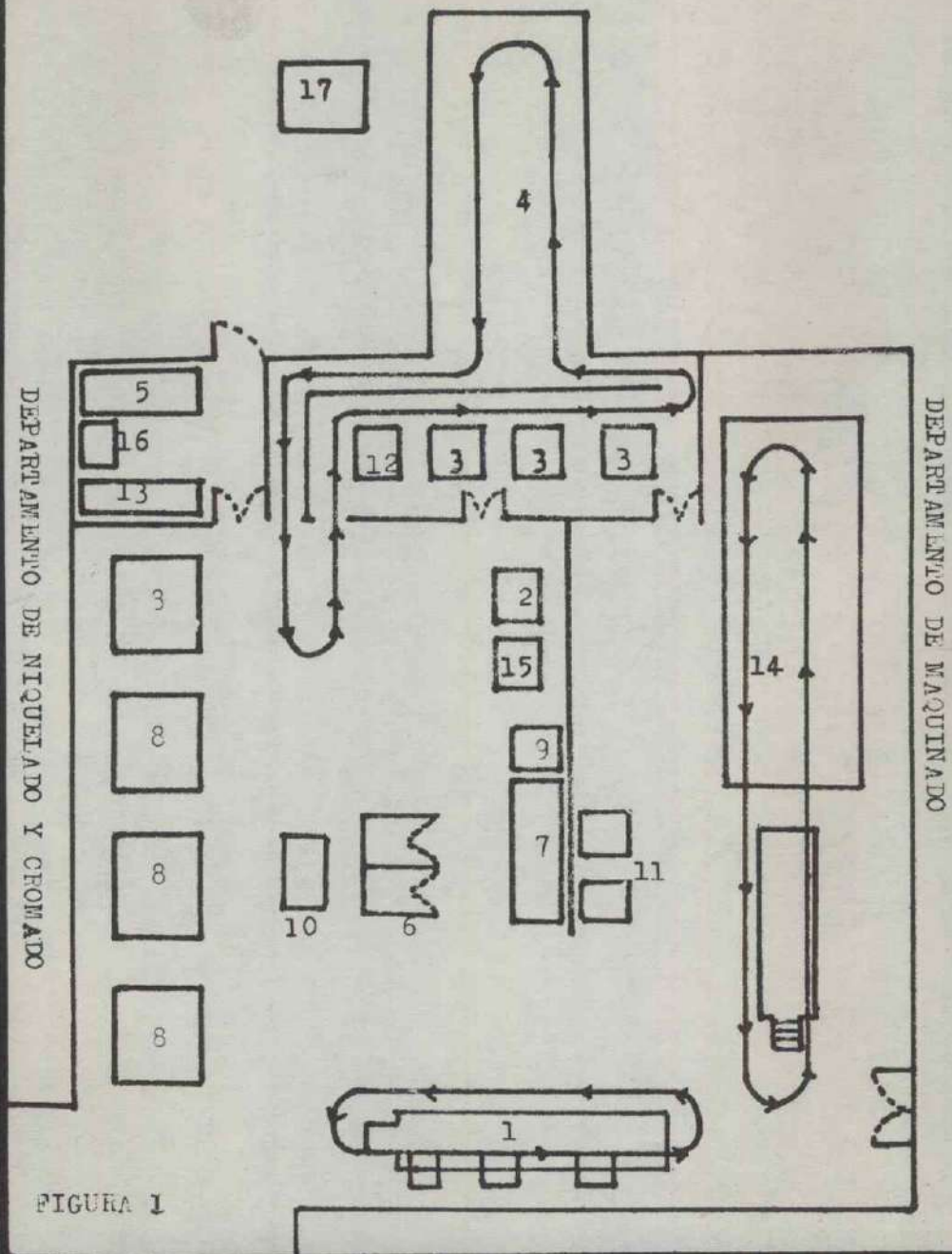
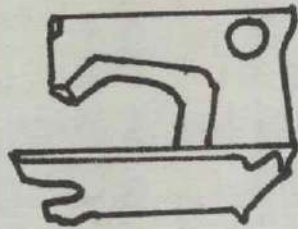


FIGURA 2



1.- CABEZA DE MAQUINA.



2.- VOLANTE DE CABEZA.

3.- PARTES CHICAS.



PLACA LATERAL



DEVANADOR



PLACA FRONTAL

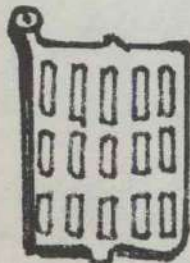


PLACA LATERAL

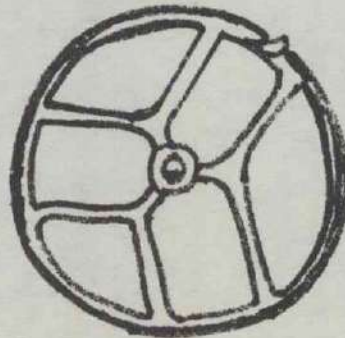


PLACA EXTENSION

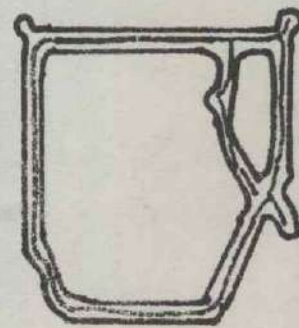
4.- PARTES PARA INMERSION.



PEDAL



VOLANTE ESTANTE



CRUCERO.

- 1.- Tratamiento de superficie. Fosfatizado.
- 2.- Aplicación primera mano de primario y horneo.
- 3.- Resane con plaste gris y horneo.
- 4.- Lijado en seco y sopletear con aire la pieza.
- 5.- Aplicación segunda mano de primario y horneo.
- 6.- Aplicación primera mano de esmalte y horneo.
- 7.- Resane con plasta verde.
- 8.- Lijado en húmedo.
- 9.- Sopletear con aire y limpieza con solventes.
- 10.- Aplicación segunda mano de esmalte.
- 11.- Aplicación de screen process y horneo.

Tratamiento de Superficie Fosfatizado

Solo puede esperarse un buen resultado de un revestimiento cuando -- han sido aplicados sobre superficies correctamente preparadas. Conviene hacer resaltar este punto porque hay quien cree que el revestimiento protegerá la superficie aunque sobre ella haya una capa de aceite, grasa, sudor, etc. Las máquinas de coser se lubrican en su proceso de maquinado y la película delgada casi invisible del lubricante tiene que eliminarse para asegurar la buena adherencia del revestimiento.

En general los métodos empleados para preparar las superficies pueden dividirse en tres grupos;

- 1.- Método basado en una simple limpieza de la superficie, como el -

lavado con disolventes orgánicos y trapos.

- 2.- Eliminación o transformación de la superficie metálica por procedimientos mecánicos, como el frotamiento con cepillo de alambres; soploteada con aire a presión, etc.
- 3.- Procedimiento químico para cambiar la superficie metálica en -- otra superficie no metálica, que no solo inhibe la corrosión, si no que además se encuentra en una situación mecánica excelente -- para asegurar una buena adherencia del revestimiento orgánico -- aplicado después.

Si los objetos metálicos tienen que manejarse entre la preparación de la superficie y la aplicación del primer revestimiento, debe tenerse mucho cuidado en no tocarlos con las manos desnudas. Conviene también aplicar el revestimiento lo más pronto posible después de preparar la superficie.

FOSFATIZADO.-

El uso de fosfatos para conservar objetos de hierro eran conocidos -- por los romanos del siglo III de nuestra era. En 1869 se patentó en Inglaterra un procedimiento que consistía en calentar al rojo el objeto metálico y someterlo a la acción del ácido fosfórico; se formaba un revestimiento que -- aumentaba notablemente la resistencia del hierro contra la oxidación. En -- 1906 T.W. Coslett sacó una patente británica basada en el uso del ácido fosfórico para el hierro y el acero, la cual puede considerarse como precursora del arte moderno de la fosfatización. Posteriormente se perfeccionó el procedimiento para acelerar la formación del fosfato y reducir el tiempo em- -- pleado en el proceso.

El fosfatizado es la transformación de una superficie metálica a una

nueva superficie pesada no metálica y no conductiva. El fosfatizado se emplea para recubrir superficies metálicas principalmente para preparar su superficie a recibir y retener pintura protegiéndola contra la corrosión.

MECANISMO DE FORMACION.

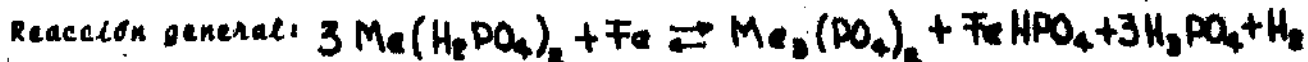
La mayoría de los fosfatos metálicos son insolubles en agua, pero solubles en ácidos minerales. Esa es la característica de los fosfatizados. Las soluciones de los fosfatos comerciales consisten en fosfatos metálicos, disueltos en soluciones cuidadosamente balanceadas de ácido fosfórico. Debe haber una relación determinada entre la concentración del ácido en el baño y el fosfato metálico.

Al sumergir una pieza de hierro o acero en un baño de fosfatizado, una ligera película de hierro se disuelve combinándose entonces los iones de hierro desprendidos por el fosfato, para reincorporarse a la superficie del metal tratado convertido en fosfato de hierro, la reacción es reversible, desprendiéndose en ella hidrógeno libre. En el fosfatizado, la película es depositada por conversión, mientras que en los electrodepósitos la película es aplicada por superposición al metal base.

Al baño para fosfatizar generalmente se le adicionan aceleradores para activar la reacción y reactivos para evitar los efectos polarizantes del hidrógeno. Los aceleradores comúnmente usados son nitritos, nitratos, cloratos y peróxidos. Actualmente los nitritos son los más empleados. Los peróxidos son inestables y dificultan su control, los cloratos generan un residuo muy fino que provoca depósitos indeseables, los nitratos desarrollan una estructura cristalina muy tosca. Las reacciones son:

Primera fase: $(Me = Zn, Mn, Fe)$





En donde la superficie original del hierro y acero siendo irregular, eléctricamente conductiva y susceptible de corrosión se transforma en una superficie relativamente uniforme no conductiva y resistente a la corrosión.

Ese cambio de naturaleza eléctrica es muy importante. A simple vista a través del microscopio se aprecia una superficie irregular, que consiste en diferentes niveles llamados crestas y valles. Estas tienen cargas eléctricas alternas positivas y negativas. Las materias extrañas ocultas en la superficie, la tensión del metal y las rayaduras también inducen diferencias eléctricas - áreas catódicas y anódicas - sobre la superficie. Cuando hay humedad (suele suceder cuando la pintura aplicada es una membrana semipermeable) esas áreas catódicas y anódicas forman verdaderos pares eléctricos que generan fuerzas de corrosión electroquímica.

La película de fosfato obtenida por interacción entre el metal y el baño de fosfato, es eléctricamente inerte. Por lo tanto, eliminan las áreas anódicas y catódicas de la superficie del metal base, previniéndola contra la corrosión electroquímica.

FUNCIONES DEL FOSFATIZADO.

El fosfatizado funciona de la siguiente manera:

- 1.- Por eliminación en la superficie del metal de las condiciones alcalinas. Los residuos alcalinos determinan el acabado de la pintura y provocan corrosión.
- 2.- Por aumento de la adhesión a la pintura.
- 3.- Por imposición de una relativa uniformidad en la textura de la superficie.
- 4.- Por aislación del metal base, previniéndolo de la corrosión electroquímica.
- 5.- Por prevención de la reacción entre los aceites de la pintura y el metal.
- 6.- Para impedir la difusión de la corrosión.

TIPOS DE FOSFATIZADO.

En el orden en que aumenta su peso (miligramos por pie cuadrado de área superficial) los siguientes son los fosfatizados que actualmente se usan en la industria:

a) FOSFATO DE HIERRO. Estructura delgada amorfa; con excelente adhesión para pinturas y buena resistencia a la corrosión. De 30 a 90 mg/ft².

b) FOSFATO DE ZINC. Relativamente pesado y con una estructura cristalina definida; excelente adhesión a la pintura y máxima resistencia a la corrosión debajo de ella. De 100 a 1000 mg/ft².

c) FOSFATO PESADO DE ZINC. Muy pesado y con una estructura cristalina definida; aumenta el poder lubricante y antioxidante de los aceites. De 1000 a 3000 mg/ft².

d) FOSFATO DE MANGANESO. Estructura cristalina muy pesada y cuarzosa y más porosa que la de los otros fosfatos. De 1000 a 4000 mg/ft².

CICLO DE FOSFATIZADO.

El tratamiento de fosfatizado para las partes de la máquina de coser, se lleva a cabo por aspersión en las 4 fases siguientes:

LAVADO Y FOSFATIZADO.

ENJUAGUE CON AGUA.

TRATAMIENTO CON ACIDO CROMICO.

SECADO CON AIRE CALIENTE.

TRATAMIENTO ANTES DEL FOSFATIZADO. Una superficie limpia es indispensable para obtener un buen fosfatizado: las grasas, los aceites y los óxidos, causan efectos adversos sobre la adherencia, continuidad y durabilidad del fosfato.

El tipo de metal a procesar es un factor importante al seleccionar el material limpiador. El hierro y el acero deben tratarse con soluciones relativamente alcalinas. Otros metales como el zinc, tal vez deban ser tratados con soluciones fuertemente alcalinas.

Algunas veces es necesario utilizar tratamiento ácido para remover óxidos o productos de corrosión. En la mayoría de los casos, una solución de ácido fosfórico al 20% es suficiente para eliminar el óxido en un tiempo razonable.

FOSFATIZADO. En algunos fosfatizados se limpia la pieza y se fosfatiza simultáneamente; en otros casos es necesario limpiar las piezas en un tanque por separado, fosfatizar y finalmente sellar con ácido crómico. En nuestro caso para fosfatizar las partes que se van a recubrir en nuestro departamento se sigue el procedimiento simultáneo, es decir, se limpia y fosfatiza al mismo tiempo.

Existen dos métodos de aplicación del fosfatizado: por aspersión y por inmersión. El primero consiste en bañar la pieza a presión por medio de rocío, mediante espreas hábilmente colocadas. En el sistema por inmersión, simplemente la pieza se sumerge en el baño durante un tiempo determinado.

TRATAMIENTO DESPUES DEL FOSFATIZADO. Una vez que ha quedado bien fosfatizada la pieza, se le da un enjuague con agua caliente y luego un baño mediante aspersión con ácido crómico al 0.5%, que remueve el fosfato que no reaccionó con el metal, aumentando al mismo tiempo la resistencia a la corrosión del fosfato adherido. Mayor concentración de ácido disuelve el fosfato. Finalmente la pieza es secada con aire caliente.

El hierro gris de las partes procesadas presenta muchas dificultades para la aplicación de un buen fosfatizado; podemos nombrar, entre otros, el tamboreo deficiente que deja arena y óxidos - provenientes de los corazones usados en el departamento de fundición - en las secciones difíciles de las piezas; tienen que eliminarse para asegurar un buen acabado. Además en los baños de fosfatizado se forman residuos insolubles que suelen precipitarse, formando incrustaciones en el tanque. Es por lo tanto necesario removerlos de vez en cuando.

CONTROL DE LAS SOLUCIONES DE FOSFATIZADO.

Es necesario controlar las concentraciones de los ingredientes acti-

vos en los baños de fosfatizado.

El control de las concentraciones de las soluciones de Fosfato de Hierro puede ser completa por simple titulación ácido-base que mide la acidez total. El valor del pH puede ser determinado con un potenciómetro o con papel pH que son suficientemente exactos para el control propuesto.

La concentración de acidez total en estas soluciones pueden ser determinados por titulación de 10 ml. de solución con Hidróxido de Sodio 0.1N, usando Fenolftaleína como indicador.

El Método general aceptado para determinar el peso del fosfato adherido (miligramos por pie cuadrado) consiste en: escoger una muestra de metal base cuya área superficial sea exactamente conocida, dicha muestra se lava y se seca perfectamente para pesarse en una balanza analítica. Posteriormente se fosfatiza en condiciones normales; se lava, se seca y se vuelve a pesar. La diferencia de pesos teniendo en cuenta el área superficial atacada nos dará los miligramos en unidades de superficie.

La concentración del ácido crómico se puede ajustar dentro del rango, con papel pH indicador.

Se recomienda ajustar las concentraciones de los baños, dos veces al día para una mayor eficiencia.

2.- Sistemas de Aplicación

Los métodos usados para aplicar los revestimientos industriales en-

máquinas de coser son: por Aspersión, Inmersión y Screen Process. En las líneas de producción en masa, estos métodos son casi completamente automáticos. Tanto la cabeza de máquina, volante de cabeza y las piezas chicas (colocadas en racks apropiados) se pintan por aspersión. El pedal, crucero y volante estante, se revisten por inmersión. La marca de las máquinas de coser, así como la patente y los grabados se realizan por medio de screen process.

APLICACIÓN POR ASPERSIÓN.

Este método exige un volumen considerable de aire comprimido y una pistola de buena construcción. Una corriente de líquido de viscosidad apropiada, se mezcla con una corriente de aire comprimido en la pistola y sale finamente dividida en forma de niebla. El chorro de líquido pulverizado suele tener forma de abanico, pero puede dársele forma de cono si así conviene. Los tres tipos de pistolas pulverizadoras usadas son:

- a) Con olla de presión.
- b) Con vaso de succión.
- c) De retoque.

El equipo con tanque de presión se usa para producción en gran escala. El líquido está en una olla de 10 galones y recibe presión de 10 a 20 lb/pulg² (0.7 - 1.4 Kg/cm²) tiene una conexión de manguera para llevar el líquido hasta la pistola. El aire es suministrado a la pistola por una manguera a presiones que oscilan entre 4.2 y 7 Kg/cm².

La pistola con vaso de succión se emplea para los trabajos en pequeña escala. La copa aproximadamente de 1/4 de galón se atornilla a la pistola. El líquido es aspirado en la pistola por la succión que una corriente -

de aire produce al pasar por el extremo superior de un tubo que entra en el líquido. La mezcla de aire y líquido sale de la pistola en forma de niebla. La presión de aire usada es de 4.2 a 7 Kg/cm². La pistola de retoque es una pequeña pistola con vaso de succión usada para repintar o reparar los puntos estropeados, que son inevitables en la producción en serie.

Las pistolas pulverizadas pueden funcionar a mano o automáticamente. La pistola debe mantenerse a una distancia de 25-30 cm. del objeto que se pinta y debe moverse uniformemente de izquierda a derecha y de derecha a izquierda, o de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba. Una aplicación de signal dará como resultado un aspecto poco atractivo y un revestimiento de mala calidad.

En la pulverización automática se mantiene quieta la pistola y se mueve el objeto en la línea de producción. En la aplicación de primario y esmalte en el volante de cabeza se enfocan tres pistolas sobre las diferentes partes del volante, abriéndose y cerrándose todas por medio de dispositivos automáticos.

APLICACION POR INMERSION

Se usa siempre que es posible por su sencillez y economía. Se emplea una banda transportadora automática para sumergir los objetos en una tina de líquido, sacarlos del mismo con una velocidad regulada, escurrirlos y llevarlos al horno para que se sequen. Los revestimientos aplicados por inmersión no tienen un espesor uniforme pero esto no tiene importancia para las partes de la máquina de coser, como son el crucero, el pedal y el volante estante. Evidentemente en el punto más bajo del objeto tiene que solidificarse una gota gruesa. Puede evitarse bastante, ajustando perfectamente la viscosidad del recubrimiento.

3.- Aplicación de Primarios

Los primarios se usan debajo de los esmaltes para proporcionar adherencia al metal, inhibir la corrosión y rellenar las pequeñas imperfecciones en la superficie del metal. Las imprimaciones se lijan para obtener una superficie lisa. Si el metal necesita mucho relleno se utiliza una imprimación más densa (imprimación de capa), que tolera más lijado que la imprimación ordinaria.

Los primarios llevan además del pigmento que les proporciona el color, otros de tipo inerte que comunican a la imprimación propiedades determinadas. Por ejemplo el Sulfato de Bario proporciona densidad y baja consistencia; el Silicato de Magnesio, da más consistencia y hace más lenta la sedimentación en el envase. Su composición básica es un alquidal modificado con otra resina.

Un primario estará bien dado cuando cubra una superficie sin dejar la más insignificante porosidad que pueda dar cabida a gotas de agua o agentes oxidantes ya que esto es suficiente para que se extienda aún por debajo de la película ya aplicada. Debe de tener un color semejante al del esmalte para evitar problemas posteriores de cubrimiento, y una gran compatibilidad con él para que no haya desprendimiento entre las dos capas. El número de imprimaciones irá de acuerdo con las características de la superficie metálica a recubrir.

4.- Resane y Lijado en Seco

Para cubrir las imperfecciones de la superficie, no basta con la sola imprimación; las porosidades más sobresalientes se deben de rellenar con un producto comercial: masilla gris y posteriormente hornear a una temperatura de 350°F durante media hora para que ésta endurezca. Posteriormente se lija para obtener una superficie lisa. Tanto el número de la lija, como en la -- operación de lijar se deben evitar las rayaduras a la superficie. Se reco-- mienda usar lija del número 100.

En ocasiones las superficies metálicas que se van a recubrir traen -- defectos de fundición en gran cantidad, teniendo la necesidad de aumentar -- el número de revestimientos de primarios y por consiguiente las operaciones de resane y lijado.

5.- Aplicación de Esmaltes y Horneo

El término "Esmalte" designa aquí un revestimiento pigmentado muy -- brillante. En los esmaltes por lo general, solo se emplean pigmentos opa-- cos, porque los pigmentos inertes disminuyen el brillo. El tipo de resina -- usado depende de los requisitos exigidos y de las condiciones de secado. La -- inmensa mayoría de esos acabados son horneados, pero las condiciones de --

tiempo y temperatura varía en las diferentes fábricas. Cuando se usan temperaturas de 66 y 82°C la operación se denomina secamiento forzado; entre 93- y 177°C se llama horneado normal y entre 205 y 260°C se llama alta cocción.

El problema del horneado para los acabados orgánicos no es precisamente obtener la temperatura de la película de pintura a un nivel para secarla y curarla, sino levantar esa temperatura del curado en el sustrato sobre el cual va aplicado el esmalte, procurando controlarla para no sobrepolimerizar las resinas y obtener fallas de excesiva dureza, baja flexibilidad o cambio de tono.

Los métodos de horneado, son para los acabados orgánicos por convección o radiación en el horneado por convección se hace mediante el calentamiento directo de una masa que es en realidad la que llevará el calor hasta el cuerpo por hornear, en nuestro caso será el aire. El horneado por radiación no depende de una masa transportadora de calor como en el caso anterior, ya que lo transmite directamente al cuerpo por radiación, aún en el vacío.

Para obtener la temperatura empleada en el horneado normal se usa instalaciones con caldeo por gas natural. El curado de la película del acabado orgánico debe ser lentamente para dar tiempo a que la película se extienda lentamente y pueda fluir hasta emparejar en una superficie tersa, hasta llegar a la temperatura de curado, que en nuestro caso es de 350°F durante 20 minutos.

6.- Resane y Lijado en Humedo

Esta operación es más delicada, de la que se efectúa en seco. Tiene--

por objeto cubrir aquellas porosidades que todavía se encuentran en la superficie, con masilla verde de secado al aire, luego se lija en húmedo con lija N. 320, que es de una aspereza más fina que la anterior, dejando una superficie completamente tersa.

El elemento humano es indispensable en estas operaciones; debe estar correctamente preparado para efectuar dichos trabajos y así evitar defectos por falta de resane o lijado que dañan la producción.

7.- Preparación de Superficie Basado en una Simple Limpieza

Después de que la cabeza de máquina ha sido lijada en húmedo, esta se encuentra impregnada con polvo del lijado y es necesario eliminarlo para recibir el recubrimiento de esmalte. Esta operación consiste en sopletear la pieza con aire a presión y limpiarla con una manta impregnada de solvente para quitar manchas y polvo finamente adherido. Se recomienda usar manta de cielo para evitar que la pelusa se quede en la superficie.

8.- Aplicación de Screen Process

Este proceso es ampliamente usado para transferir emblemas o rotulaciones. Es un patrón sobre el que se ha bosquejado un diseño, el cual al ser aplicado sobre una superficie lo deja impreso, por el paso de pintura a

través de ciertas áreas selectas del diseño, el cual al ser aplicado sobre una superficie lo deja impreso, por el paso de pintura a través de ciertas áreas selectas del diseño.

Es un excelente instrumento para trabajo de impresión en serie, en muchos objetos; como reproducción de grabados, patentes y marcas en máquinas de coser.

El equipo para impresión consiste de una pantalla de seda firmemente sostenida en un marco de madera, estirada en todas direcciones. La parte -- del diseño que no es deseada pintar es cubierta o bloqueada con cemento -- que es insoluble en el disolvente de la pintura a ser usada dejando libre -- la configuración que se va a pintar, para producir la impresión.

El método de usarlo es colocando adecuadamente el marco en una superficie plana del artículo a ser imprimido, usando convenientemente abrazaderas para sostenerlo firmemente en el lugar. Una goma de gaúcho es usada para correr la tinta a través de la pantalla, quedando impreso el diseño al levantar la malla.

La pintura usada para este tipo de impresión consiste de una resina alquídica muy pigmentada. Los disolventes usados deben ser de evaporación lenta para evitar que seque demasiado rápido en la pantalla. La pintura es de tal consistencia que inmediatamente debe de cubrir el área requerida. -- Puede ser de secado al aire o en horno.

Después de usarse la pantalla en cada turno, esta debe ser cuidadosamente lavada en disolvente, quitando la pintura adherida, el cual no debe disolver el material bloqueador. La vida de una pantalla naturalmente dependerá del cuidado con que es usada y la suavidad de la superficie sobre la que es colocada.

4 Pruebas de Control para los Acabados Orgánicos

En los capítulos anteriores hemos visto la importancia que significa para lograr un buen acabado en las máquinas de coser el tener un revestimiento orgánico apropiado para ello y el cuidado que exige su aplicación. Ello se logra mediante un riguroso control.

Como toda materia prima, utilizada en una industria, se deben de correr los ensayos adecuados para asegurar que se encuentra dentro de los requisitos exigidos. Los recubrimientos orgánicos no escapan de esta norma, y así, hay la necesidad de establecer una serie de ensayos que nos lleve a comprobar sus propiedades.

Los métodos de ensayo se han ideado para conocer la uniformidad de un material de revestimiento de un lote a otro; para indicar las propiedades físicas y químicas de la película seca y para aumentar la calidad y rendimiento en su aplicación.

1.- Ensayos para los Recubrimientos

Los siguientes ensayos son propuestos para los acabados orgánicos en máquinas de coser:

1.- PROPIEDADES DE ENVASE.

Viscosidad de envase.
Poder cubriente.
Materia no volátil.
Estabilidad.

2.- ESPECIFICACIONES PARA APLICACION.

Viscosidad de aplicación.
Presión del aire.
Flujo de la pistola.
Ciclo de Horneo.

3.- PROPIEDADES PARA PELICULA APLICADA.

Apariencia sobre Panel (lámina).
Color.
Brillo.
Adherencia.
Dureza.
Resistencia a la cámara salina.

Espesor de capa aplicada.
Resistencia al sobrehorneo.

2.- Propiedades de Envase

Estos ensayos se deben de efectuar en la muestra líquida de la pintura. Generalmente el muestreo se hace al azar: del lote por comprobar se toma una cubeta y sobre ésta se corren todas las pruebas propuestas.

VISCOSIDAD DE ENVASE.

La viscosidad de un líquido es una medida de su resistencia a fluir. Para las pinturas usadas la viscosidad es una de las más importantes propiedades, para que una pintura pueda ser atomizada en una pistola de aspe-
sión.

SISTEMA DE COPA FORD. Consiste en medir el tiempo que tarda el material en desalojar un recipiente de un volumen dado a temperatura constante (25°C) por un orificio. El modo de operar es el siguiente: tápese con un dedo el orificio y llénese con pintura hasta razar el recipiente, evitando cualquier tipo de escurrimiento; al mismo tiempo de dejar libre el orificio, cronométricamente mídase el tiempo hasta el preciso instante en que el chorro deje de ser uniforme (inicio de goteo). El resultado se re-
porta en segundos con Copa Ford N. 4.

La combinación del orificio de la copa (Ford No. 2, No. 3, No. 4) -

será seleccionado para obtener un tiempo de flujo dentro de un rango de 20- a 100 segundos. Cuando el tiempo de flujo está fuera de este rango, el control preciso de la temperatura se dificulta o pueden ser obtenidos resultados erróneos.

Para mayores detalles consultar con el método de prueba A.S.T.M. D-1200-58.

PODER CUBRIENTE.

Se determina por medio del Criptómetro según Pfund, cuya lectura la relaciona directamente con área cubierta por litro.

Consiste de una placa lisa formada por dos campos, uno de color negro y otro blanco, graduados en sentidos inversos y teniendo a determinada distancia de ambas orillas, dos ranuras de igual profundidad por las que se desliza la placa que va a extender la muestra, la que se colocará justamente en el lugar donde se juntan los campos. Para diferentes poderes cubrientes se usan diferentes placas correspondiendo a los números 2, 3, 5 y 7; o sea, el mayor número tendrá mayor abertura del ángulo y consecuentemente la película de pintura sobre los campos será más gruesa.

Si nos fijamos en el corte transversal de una placa, podemos ver que se forma un triángulo rectángulo, en el que considerando la función trigonométrica tangente, podemos ver que el cateto opuesto lo constituye el perno de la placa que va a correr sobre la ranura; el cateto adyacente lo forma la base o placa del aparato que está graduado en milímetros y la hipotenusa sería el lado restante. De aquí tenemos que: $\text{cateto opuesto} = \text{lectura} \times \text{tan}$ gente del ángulo.

El punto final de la determinación es donde se confunde la muestra -

con los dos campos. De la lectura obtenida se puede calcular el valor del poder cubriente en pies cuadrados por galón de acuerdo con su correspondiente tabla de conversión.

Otra manera de determinar el poder cubriente de una forma práctica consiste en pintar un panel grande con una tira impresa en colores blanco y negro que esté pegada a lo largo de éste y pintarlo empezando por la parte superior con aplicación delgada y terminando gruesa en la parte inferior. En la parte del panel donde se confundan los campos se medirá el grueso de capa.

MATERIA NO VOLÁTIL

Se entiende como tal a la cantidad de sólidos que se recuperan por simple evaporación del solvente a temperaturas y tiempos dados.

Esta determinación es semejante a cualquiera de las que se efectúan por pérdida de peso hasta llegar al peso constante, sin embargo en ésta debe operarse de la siguiente forma: En un pequeño recipiente de lámina colóquese la muestra proveniente de una jeringa hipodérmica, o sea, pesa la jeringa llena y pélese después de haber vaciado la muestra; esto es con el objeto de evitar la evaporación de solventes. Una vez en el recipiente de lámina introdúzcase a la estufa a 110°C durante una hora, se enfría en desecador y se pesa finalmente. En síntesis los pasos a seguir son:

- 1.- Peso del recipiente vacío.
- 2.- Peso de la jeringa cargada.
- 3.- Peso de la jeringa descargada.
- 4.- Peso del recipiente ya horneado.

El resultado se reporta en % de materia no volátil.

Para mayores detalles consultar con el método de prueba A.S.T.M. D--1564-59.

ESTABILIDAD.

ESTABILIDAD DE ENVASE PARCIALMENTE LLENO.

El esmalte sin reducir, se coloca en un recipiente cerrado, lleno en sus 3/4 partes; y se deja reposar durante un tiempo determinado a temperatura ambiente.

2 - Especificaciones para Aplicación

VISCOSIDAD DE APLICACION.

La pintura para su aplicación por aspersion debe ser adelgazada con disolvente de la siguiente manera:

Abra la cubeta y vierta aproximadamente la mitad del contenido dentro de una segunda cubeta. Agite ambas cubetas hasta uniformidad. Vierta el contenido de una en la otra por tres veces, quedando completamente mezclada.

Se añade solvente reductor a una de las cubetas para obtener la viscosidad deseada. Si la viscosidad está abajo del tiempo deseado, se añade pintura de la segunda cubeta, pero si está arriba se añade más disolvente, continuando hasta lograr la viscosidad deseada.

Conociendo la cantidad de solvente añadido a la cubeta, añada un po-

co menos de esta cantidad a la segunda cubeta. Verifique la viscosidad como antes se explicó. Después mezcle el contenido de las dos cubetas, como al principio.

Es necesario llevar un registro de la cantidad de solvente requerido para obtener la viscosidad deseada en cada material. La historia de reducciones previas ayudará para estimar la cantidad de solvente requerido para futuras reducciones, ahorrando tiempo.

Posteriormente, se filtra la pintura a través de una doble muselina y se coloca en la olla de presión.

APLICACION DE LA PINTURA.

En la aplicación de pintura, el rendimiento y la calidad del acabado depende básicamente de los siguientes factores:

- 1.- PRESIÓN DEL AIRE.
- 2.- FLUJO DE LA PISTOLA.
- 3.- VISCOSIDAD.

Será difícil desglosar cada uno de estos puntos, ya que van íntimamente relacionados entre sí; pongamos por caso, el flujo es función directa de la presión en la olla, en consecuencia no se puede teóricamente, precisar el valor de esta presión, sin embargo el flujo se controla prácticamente de la siguiente forma:

- a) Abrir completamente la espina de pintura de la pistola, cerrando la entrada de aire.
- b) Accionarla cronométricamente en una probeta de 1000cc de capacidad.

c) Ver la capacidad de flujo por minuto.

Por lo que concierne a la viscosidad, una muy elevada provoca acabados de cáscara de naranja. La baja viscosidad da escurrimientos por tener mucho solvente y poco poder cubriente. Aunque no se amplíen más estos puntos deben tenerse siempre en cuenta para una buena aplicación, ya que muchas veces las condiciones de trabajo serán establecidas prácticamente.

Como sugerencias para factores que pueden afectar la aplicación se tiene: el de purgar los filtros de aire con cierta uniformidad; eliminar contaminaciones por mangueras sucias; limpiar perfectamente las ollas después de cada operación así como pistolas, evitando su inmersión en disolvente. Limpieza de "cabinas de aplicación" periódicamente, etc.

La manera como se procede para la limpieza de ollas y pistolas de presión es de la siguiente manera: quitar la presión de la olla y destaparla, aflojar la boquilla y tapándola con un trapo (manta de cielo), disparar el aire para que regrese la pintura a la olla, substituir la cubeta interior de la olla por una con solvente; cerrar la olla y accionar la pistola normalmente. Repita la operación destapándola. Este procedimiento también ayuda a la limpieza de mangueras.

Otro factor muy importante en relación a la aplicación es la relación aire-pintura. Debe haber un cierto equilibrio entre estos, ya que si no puede originar defectos en el acabado, así si se tiene un exceso de aire, en la pistola al salir la pintura, éste provocará un prematuro secado evitando que la película se extienda uniformemente.

CICLO DE HORNEO.

La verificación del ciclo de horneado se determina en un termómetro --

viajero, que consiste básicamente en un graficador de temperatura contra el tiempo. Este aparato se coloca en los racks de la cadena transportadora y se hace que siga el mismo ciclo de horneado que las piezas por curar. De esta manera se obtiene la gráfica del horneado que nos determina el tiempo en función de la distribución uniforme del calor en el sistema.

3.- Propiedades para Película Aplicada

Las pruebas para película aplicada se correrán sobre panel (lámina de acero calibre 20) el cual deberá estar libre de oxidaciones y grasa, por lo que se limpiarán con solvente perfectamente antes de usarse. La determinación de brillo se hará en una placa de vidrio completamente limpia.

Los ensayos para los esmaltes se hará en dos láminas. En la primera se aplicará el esmalte sobre un primario, y en la segunda lámina solamente sobre la superficie de ésta. El curado se efectuará en una estufa con recirculación de aire de tal manera que represente el ciclo de horneado de producción, esto es 20 minutos a 350°F.

APARIENCIA SOBRE PANEL.

Al aplicar el revestimiento en el panel, no deberá presentar defectos en la superficie, como: ojos de pescado, grano, burbujas, puntas de alfiler, cráteres, cáscara de naranja, manchas, etc.

COLOR.

Esta prueba se basa en una simple comparación de color con un panel-

estandar.

BRILLO.

Se entiende como tal, la propiedad que tiene un material para reflejar la luz. En sí el principio del aparato consiste en emitir un rayo de luz a una inclinación dada (60°) de tal modo que se refleje en una superficie brillante llamada patrón para ajustar el aparato a 100% de brillantez. Este patrón viene en los aparatos especialmente diseñados para esto. Se coloca con la parte brillante hacia abajo, es decir, donde va a reflejar la luz; una vez ajustado el aparato, se substituye el patrón por el panel a probar y se anota el decremento en brillo que se puede ver en la escala del aparato, reportándose como % de grado de brillantez.

Para mayores detalles consultar con el método de prueba A.S.T.M. D-523/66 T.

ADHERENCIA.

En síntesis y de una manera práctica consiste en lo siguiente: Con una navaja de afeitar se cuadrícula sobre la superficie pintada, aproximadamente 2 cm. de superficie a intervalos pequeños de 1 mm., una vez hecho esto, adhiérase perfectamente un trozo de Cinta Scotch que cubra la superficie cuadrículada. La adherencia se observará al desprender repentinamente la cinta adhesiva, si no hay levantamiento, el resultado es satisfactorio; en el caso de que lo hubiere, entonces de acuerdo con la proporción de levantamiento, se califica con una escala arbitraria de 0 a 10.

Para mayores detalles consultar A.S.T.M. D-2197-63 T.

DUREZA (SWARD)

Es una dureza que se determina tomando como patrón de referencia al-

vidrio; el aparato empleado llamado Durómetro Sward consiste en dos aros -- que tienen sobre un mismo eje dos niveles de bajo centro de gravedad y que se ponen a oscilar sobre el patrón, con el fin de calibrar primeramente el aparato, el que debe de dar 50 oscilaciones en 60 segundos, número de oscilaciones que multiplicado por 2 nos dará 100; Este factor 2 será necesario para multiplicarlo en cada determinación. Cuando se substituye el vidrio -- por el panel pintado lógicamente también de vidrio; se efectúa un conteo si milar a como se estandarizó con el patrón, relacionándolo al mismo.

El número de oscilaciones es proporcional a la dureza de la película y que corresponde a grados Sward de dureza.

RESISTENCIA AL RAYADO.

Nos indica la dureza al rayado según Wolff Wilborn. Se usa aquí lápiz ces de diferentes grados de dureza, los que se montan sobre un aparato que les comunica una carga constante de una libra. El reporte se da según el -- grado de lápiz usado, que puede ser de: 6B, 5B.....2B, B, HB, F, H, 2H, 3H,9H.

Este mismo método, se ha modificado suprimiendo el dispositivo donde se fija el lápiz y efectuado esta operación manualmente, procurando imprimir la misma presión en cada caso. Aunque el primer método es más preciso, es más práctico y aplicable este último.

RESISTENCIA A LA CAMARA SALINA.

Cuando se aplica y cura adecuadamente un primario deberá soportar la exposición a la niebla de cloruro de sodio al 5%. La prueba consistirá en hacer una insición sobre el panel de prueba de forma que rompa la película y penetre hasta el metal. La prueba será satisfactoria cuando la corrosión -

no avance de un límite a cada uno de los lados de la insición.

Ver método de prueba A.S.T.M. B-287.

RESISTENCIA AL SOBRE HORNEO.

Esta prueba consistirá únicamente en sobrehornear el panel con el es malte más tiempo, debido a las condiciones del proceso. No deberá haber pér didas de brillo, decoloración, ni estrellamiento.

ESPESOR DE CAPA APLICADA.

Para esta determinación se usa un medidor de microespesores, conocido simplemente como Microtest. Consiste en poner sobre la superficie a medir, una boquilla que tiene el aparato por dentro de la cual se desliza una varilla imanada, la que se regula su atracción contra la lámina por medio de un micrómetro que está en el cuerpo del aparato. Este medidor da directamente el resultado en milésimas de pulgada. Además tiene en su parte posterior un perno que tiene juego y que estará visible mientras la varilla de la boquilla haga contacto con la lámina.

En síntesis, para operarlo se procede de la siguiente manera: Mueva el micrómetro como si la capa a medir fuera demasiado gruesa de modo que el perno quede sumergido, aplique la boquilla a la lámina y accione el micrómetro en sentido decreciente; cuando se oye que el perno cae, se lee el micrómetro y ese es el resultado.

Esta medición se realiza en los panels en varios puntos, con el objeto de ver si la aplicación fue uniforme.

Para mayores detalles consultar con el método de prueba A.S.T.M.D---

1186-53.

Las pruebas anteriores deben de considerarse como verificaciones de control de aceptación para la pintura, sin embargo, en ocasiones no se reproduce fielmente las condiciones de operación, a escala de laboratorio, a la del proceso real; por lo tanto, en la producción diaria de máquinas de coser también se deben de ejercer un control de calidad. Al azar deberá de tomarse 3 cabezas de máquina y sobre éstas se hará la prueba de color, brillo, adherencia, grueso de capa, dureza, resistencia al rayado.

Los revestimientos de las máquinas de coser tienen como característica fundamental el presentar un acabado impecable, es decir, libre de cualquier defecto, como puede ser grano, ojo de pescado, burbujas, etc. Por esta razón la inspección de las piezas procesadas será del 100%, para rechazar aquellas que presenten una anomalía.

5 Conclusiones

1.- Conclusiones del Desarrollo de la Tesis

La idea del presente trabajo nació estando en el departamento de pintura de una industria de máquinas de coser; al preguntarse constantemente - en qué libro se podría encontrar una idea de la tecnología y control de la pintura. La respuesta fue casi siempre la misma, no hay un libro general -- técnico práctico que llene esta necesidad. Algunos son muy complejos, otros son demasiado teóricos. Por otra parte la gran cantidad de retrabajo debido a cambios en las variables de proceso - llegandose en ocasiones a producir crisis en costos y producción.- llegó a inquietarnos. Tratando de remediar -

Esta situación creí conveniente presentar este trabajo, enfocándolo de una manera más directa al control de los revestimientos en las máquinas de coser.

Al comienzo de la tesis, en el capítulo referente a la tecnología de los revestimientos orgánicos tratamos de dar respuesta a una parte de nuestro propósito.

Son muchos los factores que intervienen en el proceso del acabado orgánico de una máquina de coser, comprendiendo la aceptación de la pintura, su aplicación, las condiciones ambientales. Solamente ejerciendo un riguroso control de todos estos factores se logra un acabado de calidad. Nuestra idea persigue como propósito fundamental estudiar y sugerir algunas soluciones que puedan ayudar a incrementar la productividad, mismas que se establecen a continuación.

2.- Conclusiones Relativas al Control de los Acabados Orgánicos

CONTROL DE ACEPTACION PARA LOS REVESTIMIENTOS.

Debido al progreso de la industria de los revestimientos en los últimos años, ha hecho necesario inventar métodos de ensayo para evaluarlos - en unidades numéricas. Sin embargo, la uña y el ojo del experto son todavía medios útiles para la estimación de muchas propiedades. actualmente existen un sinnúmero de pruebas condicionadas a las circunstancias bajo las cuales va a estar expuesto el recubrimiento. Los que se han citado en el capítulo anterior se sugieren como métodos tentativos para la creación de una espe-

cificación que cubra los requerimientos de control de calidad y sobre esta- basar la aceptación o rechazo del producto a probar. Sin embargo, nótese -- que en dicho capítulo no se citan las tolerancias que debe satisfacer el -- producto, punto que nos motiva a establecer las siguientes:

Viscosidad de envase	65 segundos máximo en capa Ford #4 a 25°C.
Poder cubriente	Mínimo 485 Ft ² /gal. americano
Materia no volátil	Mínimo 46%
Estabilidad	No mostrará separación alguna después de una semana de reposo.
Color y apariencia	Igualará satisfactoriamente su patrón de color.
Brillo	86-92 medido a 60° de inclinación.
Adherencia	No debe haber desprendimiento alguno.
Dureza	24 Sward.
Resistencia al rayado	HB-F
Ciclo de curado	Mínimo 20 min. a 350°F Máximo 40 min. a 350°F
Resistencia a la cámara salina	En 150 horas no avanzará la corrosión más de 1/16" a cada lado de la insición.
Espesor de capa aplicada	Esmalte .001" \pm .0002" Primario .0005"

CONTROL PARA LA APLICACION DE LOS REVESTIMIENTOS.

Una vez que la pintura ha sido aceptada y con esto evitado una variante en la calidad del producto terminado, su aplicación también deberá estar sujeta a un control.

1.- Se sugiere una caseta de preparación de pintura, perfectamente acondicionada. Esto supone que se encuentre libre de las condiciones atmosféricas (viento, lluvia, polvo, etc.), lo más cercana posible a las casetas de aplicación.

Llevar un registro de los lotes recibidos para evitar el envejecimiento de los mismos.

Ajustar perfectamente la viscosidad de la pintura para su aplicación entre 20-25 segundos con 15% de solvente, y filtrarla para evitar que tenga partículas extrañas.

2.- La capacidad de flujo de la pistola deberá ajustarse a un flujo de 275-325 cc/min. La presión de la olla deberá ser de 10-20 lb/pulg.² Para la pistola se recomienda 50-60 lbs.; estas condiciones pueden variarse en la práctica dependiendo de la habilidad del operario.

Otras sugerencias para factores que pueden afectar la aplicación se tiene, el de purgar los filtros de aire con cierta uniformidad; la limpieza periódica de pistolas, mangueras, ollas de presión; las casetas de aplicación deberán cubrirse con un material especial para evitar que la pintura se adhiera a la superficie. Evitar que la cortina de agua de la cabina de aplicación salpique la pieza a recubrir, en una palabra programar servicios de mantenimiento.

CONTROL EN LA PREPARACION DE SUPERFICIE.

Existen algunos factores adversos en la superficie de las piezas durante el departamento de arena proveniente de los corazonas del departamento de fundición en las cabezas de máquina causan gran perjuicio en el revestimiento debiéndose eliminar de varias formas posibles, como puede ser, por ejemplo, con aire a presión y cepillo en las áreas que se dificulta su medición.

El mal acabado de la fundición de las piezas hará que se aumenten los primarios, resanes y lijados para obtener superficies tersas.

CONTROL DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES.

Existe en nuestro departamento de pintura una contaminación ambiental tal que perjudica notablemente las partes procesadas. Podemos citar como causas las siguientes:

- 1.- Polvo de lijado finamente adherido a la superficie de las máquinas.
- 2.- Polvo proveniente de diversas secciones de la planta y principalmente del departamento de fundición adjunto al de pintura.
- 3.- Partículas de humo o hize proveniente de los quemadores de difusores equípos en zonas adyacentes.
- 4.- Niebla de los aceites solubles empleados en diversas máquinas de la planta misma.

Todo esto hizo que se estableciera operaciones de preparación de superficie basada en una simple limpieza con una manita impregnada de solvente para quitar manchas de grasa y polvo finamente adherido.

Todas las variables expuestas traen como consecuencia en ocasiones un 50% de rechazos del volumen procesado. Considero que con la aportación de esta norma se ayude a reducir este porcentaje, desde el punto de vista de calidad, objeto de nuestro trabajo, pero a la vez debe pensarse que el proceso actual que se sigue está excedido en operaciones que incrementan los costos de manufactura y que se originan probablemente por no existir una coordinación apropiada de las mismas. Se propone la acción conjunta del departamento de Ingeniería Industrial y Control de Calidad sobre la forma de reducir el proceso.

6.- Bibliografía

PAINT FINISHING IN INDUSTRY.

A.A.B. HARVEY, A. Sc. M. Inst. W. F.R.I.C.

SEGUNDA EDICION.

ROBERT DRAPER LTD

1967

TECNOLOGIA DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS ORGANICOS.

ALBERTO BLANCO MATAS

LUIS IVES VILLEGAS

EDITORIAL QUIMICA, S.A.

1966.

PHOSPHATIZING COURSE.

ART THOMSON.

DUBOIS CHEMICAL.

PAINT TESTING MANUAL

PHYSICAL AND CHEMICAL EXAMINATION.

PAINT, VARNISHES, LAQUERS, COLORS.

HENRY A. GARDNER S. Sc.

GEORGE G. SWARD M.S.

1962.

ALKYD RESIN TECHNOLOGY

T.C. PATTON.

J. WILEY

1962.

ENCICLOPEDIA TECNOLÓGICA.

KIRK OTHOMER.

VOLUMEN X, XIV

U.T.E.H.A.