

Manual técnico

C&F



EVERFLON

Dispersion aqueuse de PTFE

Conozca la dispersión de PTFE

Las dispersiones de PTFE Everflon™ se polimerizan en un medio de dispersión acuoso, están hechas de un emulsionante ecológico y están compuestas por partículas diminutas de resina de fluoropolímero. Se estabilizan en agua mediante surfactantes no iónicos.

Todas las dispersiones de PTFE Everflon™ están libres de PFOA. Ofrecen una impresionante gama de propiedades que las convierten en el material ideal para diversas aplicaciones exigentes:

- Buenas propiedades de formación de película
- Buena humectabilidad
- Buena resistencia química
- Muy buena resistencia a la abrasión
- Muy buena adhesión
- Alto brillo
- Propiedades antiadherentes





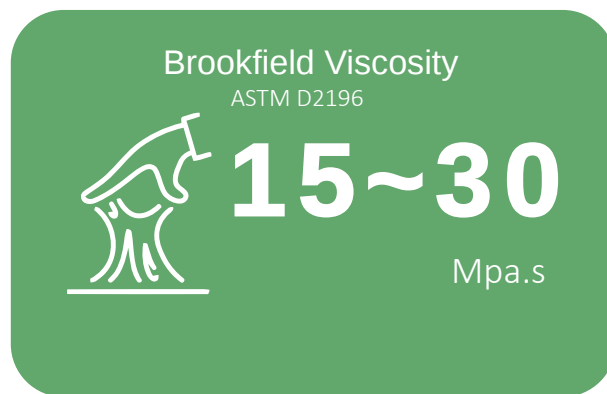
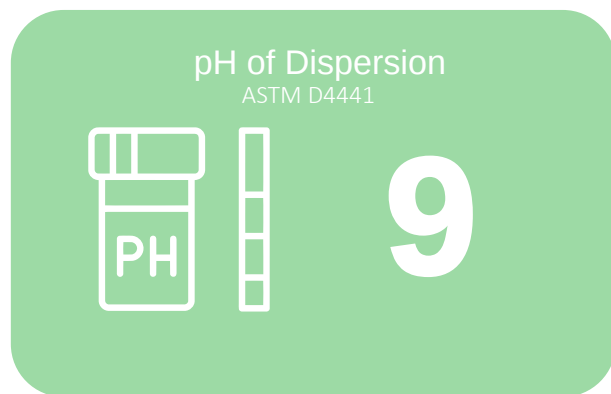
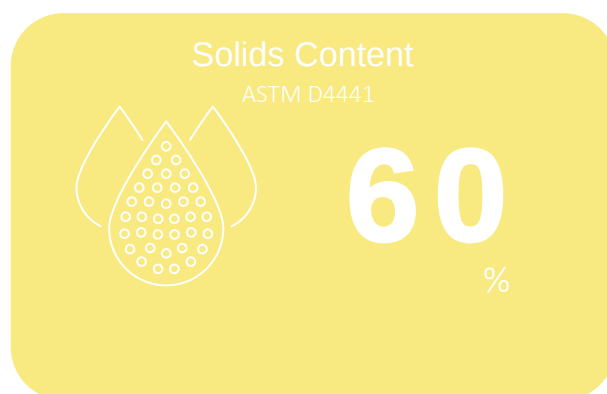
02



Grado de dispersión de PTFE

Grade	Características	Aplicaciones principales
PTFE D60P	Buenas propiedades de humectación Buenas propiedades de penetración Buena resistencia a la intemperie	Correas, tejidos arquitectónicos y juntas, sellos y empaquetaduras, tejidos industriales, hilos y telas filtrantes
PTFE D60C	Alto brillo Muy buena resistencia a la abrasión Buena resistencia a la corrosión Alta estabilidad al cizallamiento	Formulaciones de utensilios de cocina de alto rendimiento y recubrimientos industriales
PTFE D60F	Buena impregnación Baja formación de espuma Buena resistencia a la intemperie	Tejidos y juntas arquitectónicas, tejidos industriales, hilos, antigoteo e impregnación de bloques de grafito.

TYPICAL PROPERTY DATA FOR EVERFLON™ PTFE D60



03 Acerca de la impregnación

Las dispersiones de PTFE Everflon™ se polimerizan en un medio de dispersión acuoso, están hechas de un emulsionante ecológico y consisten en partículas muy pequeñas de resina de fluoropolímero. Se estabilizan en agua mediante tensioactivos no iónicos.

Todas las dispersiones de PTFE Everflon™ están libres de PFOA. Ofrecen una impresionante variedad de propiedades que las convierten en el material ideal para diversas aplicaciones exigentes.

Las dispersiones acuosas Everflon™ utilizadas para impregnación suelen estar estabilizadas con tensioactivos no iónicos y contienen aproximadamente un 60 % de PTFE en peso. Las partículas de PTFE tienen carga negativa y un tamaño medio de entre 200 y 300 nm.

El PTFE en dispersión acuosa es químicamente similar al que se suministra para moldeo o extrusión y posee todas las propiedades características del PTFE Everflon™:

- Excelente resistencia química;
- Bajo coeficiente de fricción;
- Excelentes propiedades eléctricas;
- Y un amplio rango de temperaturas de trabajo (de -250 a +260 °C).

Diversos materiales absorbentes, como fibra de vidrio, sustratos trenzados, grafito y metales porosos, pueden impregnarse con dispersiones acuosas Everflon™ para combinar sus propiedades con las del PTFE. Generalmente, se requiere sinterización a 380-420 °C para obtener propiedades óptimas, pero la impregnación con la dispersión Everflon™ y el posterior secado a 90 °C proporcionarán características de baja fricción y cierta resistencia química. Por lo tanto, es posible impregnar diversos materiales absorbentes, como cáñamo y lino, que no resisten la temperatura de sinterización del PTFE.

05

Impregnación de fibra de vidrio



Dado que el tejido de vidrio no se ioniza al sumergirse en agua, es poroso en lugar de absorbente y presenta una superficie lisa, por lo que la cantidad de PTFE que absorbe durante la primera inmersión es relativamente baja.

Por lo tanto, se necesitan varias capas para lograr la superficie lisa y brillante que exigen la mayoría de las aplicaciones de tejido de vidrio impregnado con Everflon™. El tejido de vidrio impregnado con Everflon™ normalmente se sinteriza.

El tejido de vidrio suele recubrirse con un agente de encolado que tiene la doble función de mantener unidas las fibras de vidrio y actuar como lubricante durante el proceso de tejido. Dado que el encolado se carboniza durante el proceso de sinterización, causando decoloración, será necesario eliminarlo previamente en aquellas aplicaciones donde el color sea de suma importancia. El encolado puede eliminarse pasando el tejido lentamente por el horno de sinterización a aproximadamente 400 °C antes de la impregnación.

07



Equipo

A large industrial machine for glass fabric impregnation. It features a yellow frame with a white tank at the bottom. The machine is equipped with a control panel and a safety cage. The background is a plain white wall.

El equipo típico para impregnar tela de vidrio con la dispersión de PTFE Everflon™ se muestra esquemáticamente en la Figura.

Se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

1. El equipo debe instalarse en un lugar protegido de corrientes de aire.
2. El sistema debe diseñarse de forma que la vibración sea mínima para evitar la agitación de la dispersión en el tanque de inmersión y del tejido que pasa por él.
3. El accionamiento debe poder mantenerse a una velocidad constante para evitar una recogida y agitación desiguales de la dispersión en el tanque.
4. El tanque de inmersión debe llenarse a través de un punto de entrada cercano al fondo desde un tanque colector.
5. El tanque de inmersión debe estar construido de acero inoxidable y diseñado para facilitar su limpieza. Las barras guía sumergidas en la dispersión deben ser preferiblemente estáticas.

Prestar atención a los puntos (1) a (4) ayudará a minimizar la formación de espuma en el tanque de inmersión.

(6) Se debe instalar una camisa de agua alrededor del tanque de inmersión para mantener la temperatura de dispersión a 20-25 °C.

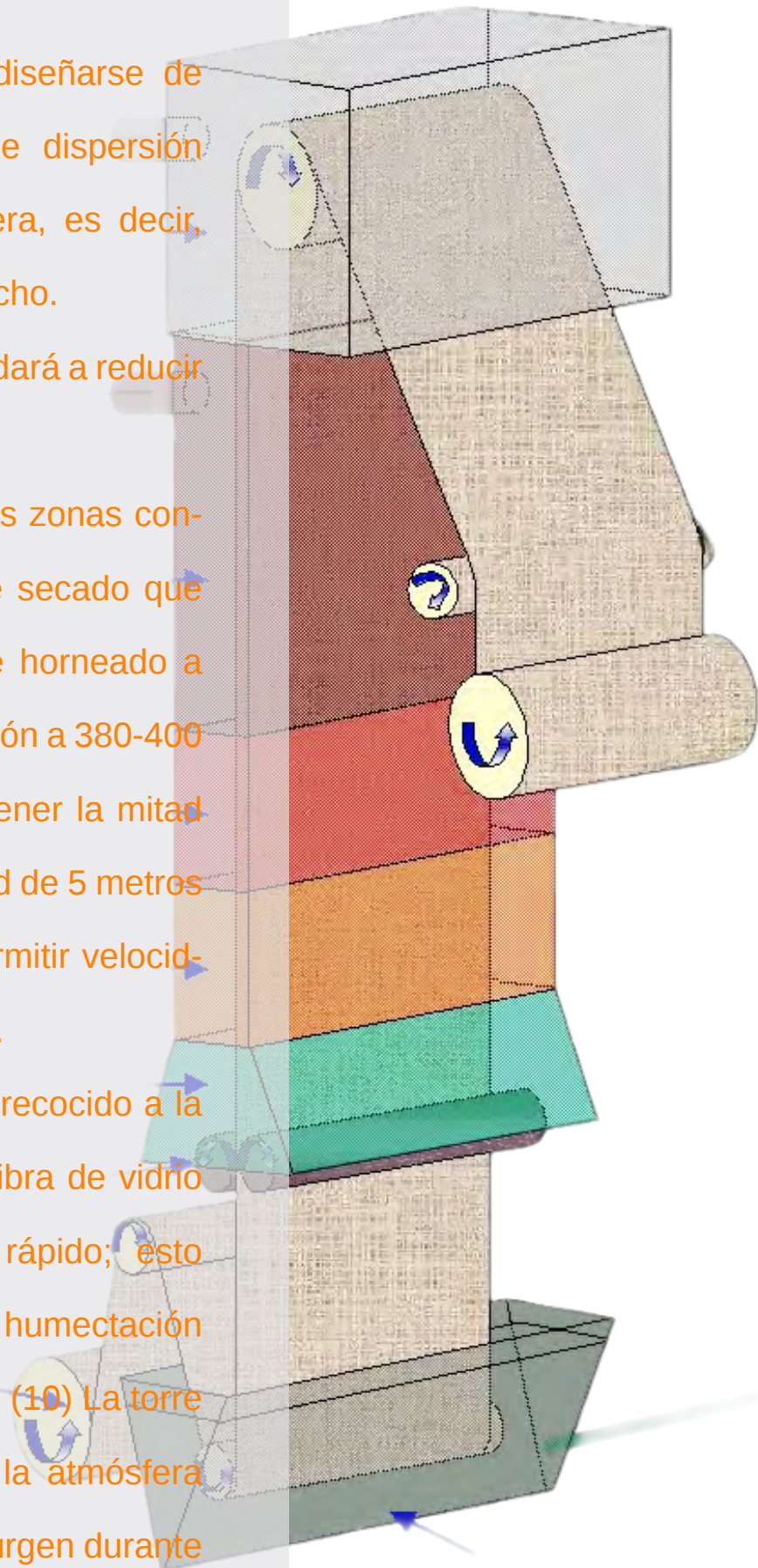
(7) El tanque de inmersión debe diseñarse de forma que la mínima superficie de dispersión posible esté expuesta a la atmósfera, es decir, debe ser un tanque profundo y estrecho.

La atención a los puntos (6) y (7) ayudará a reducir la pérdida de agua por evaporación.

(8) La torre del horno debe tener tres zonas controladas por separado: una zona de secado que funciona a 90-100 °C; una zona de horneado a 200-250 °C; y una zona de sinterización a 380-400 °C. La zona de sinterización debe tener la mitad de la longitud de la torre. Una longitud de 5 metros en la zona de sinterización debe permitir velocidades de producción de 2 metros/min.

(9) Se debe instalar una cámara de recocido a la salida del horno para evitar que la fibra de vidrio impregnada se enfríe demasiado rápido; esto ayudará a reducir los problemas de humectación al aplicar recubrimientos adicionales.

(10) La torre del horno debe tener ventilación a la atmósfera para eliminar todos los humos que surgen durante la cocción y sinterización del tejido de vidrio impregnado con Everflon™.



Tratamiento

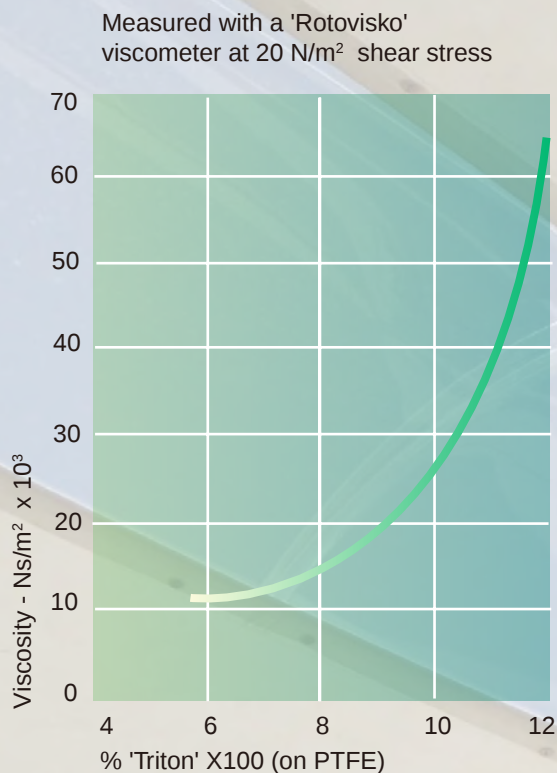
La dispersión de PTFE Everflon™ debe agitarse suavemente durante aproximadamente cinco minutos y luego pasarse por un tamiz de malla 100 con una abertura de 150 µm antes de su uso. Una impregnación típica con fibra de vidrio (basada en el producto terminado) sería la que se muestra en la Tabla. El número de pasadas por el tanque de inmersión variará según el tipo de fibra de vidrio y el aspecto final deseado. Una fibra de vidrio impregnada normal probablemente contenga entre un 50 % y un 60 % de PTFE en peso (basado en el producto terminado).

Las primeras dos o tres capas se obtienen mejor pasando la fibra de vidrio por un tanque con una dispersión de PTFE del 45 al 50 % en peso. Las dispersiones de PTFE Everflon™ suelen contener un 60 % en peso de PTFE y pueden diluirse añadiendo agua desmineralizada (o destilada). La relación entre la concentración y la densidad relativa a 20 °C se muestra en la Tabla.

Pass through tank	PTFE content of dip tank %	Additional surfactant	Glasscloth speed m/min	Temperatures(attained by the glasscloth)		
				Drying	Baking	Sintering
1~3	45~50	No	1-2	90~100 °C	200~250 °C	380~400 °C
4~6	50~60	Yes	1-2	90~100 °C	200~250 °C	380~400 °C

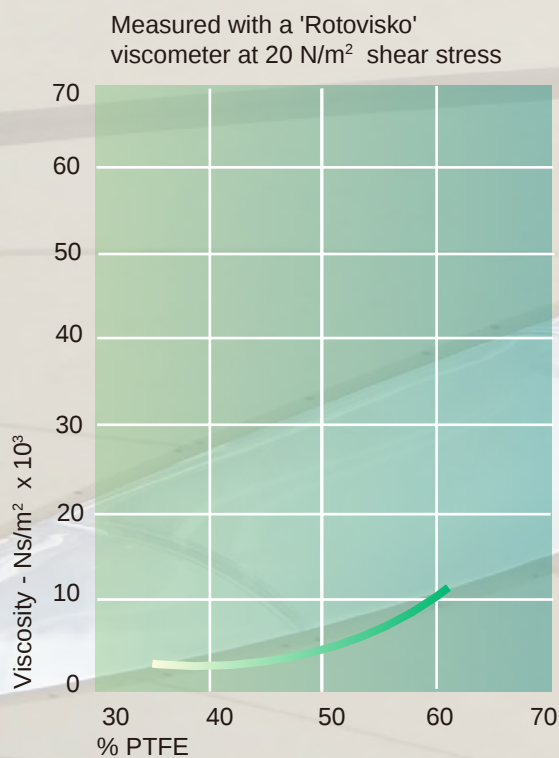
% solid	Relative density
30	1.20
35	1.24
40	1.29
45	1.34
50	1.39
55	1.45
60	1.51

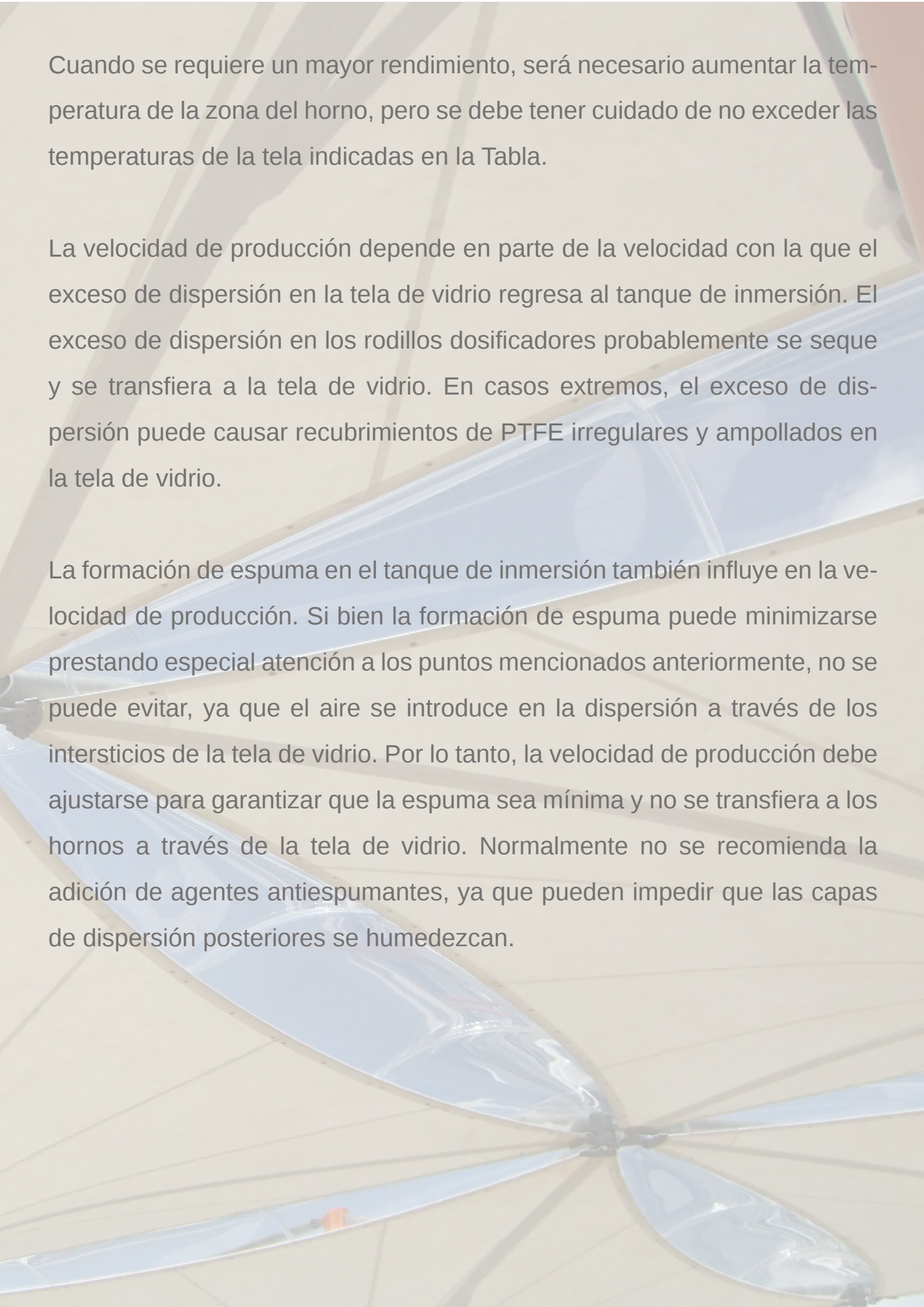




Las capas posteriores pueden requerir la adición de un surfactante no iónico adicional (p. ej., «Synperonic» OP 10 o «Triton» X100) para facilitar la humectación de la fibra de vidrio impregnada. Cabe destacar que la adición de surfactante también modifica la viscosidad de una dispersión típica de PTFE Everflon™. La figura muestra cómo varía la viscosidad de una dispersión típica de Everflon™ con la adición de surfactante. La figura muestra cómo varía la viscosidad de la misma dispersión con el contenido de PTFE.

Las temperaturas indicadas en la tabla para el secado, horneado y sinterización son las que debe alcanzar la fibra de vidrio al pasar por el horno. El secado elimina el agua de la fibra de vidrio impregnada, mientras que el horneado facilita la eliminación del surfactante antes de la sinterización. La zona de horneado debe ampliarse para garantizar la máxima eliminación del surfactante si se desea evitar la formación de residuos carbonosos, causados por su descomposición, en la fibra de vidrio terminada. No son aconsejables temperaturas de sinterización más altas, ya que tenderán a reducir la resistencia mecánica del tejido de vidrio.





Cuando se requiere un mayor rendimiento, será necesario aumentar la temperatura de la zona del horno, pero se debe tener cuidado de no exceder las temperaturas de la tela indicadas en la Tabla.

La velocidad de producción depende en parte de la velocidad con la que el exceso de dispersión en la tela de vidrio regresa al tanque de inmersión. El exceso de dispersión en los rodillos dosificadores probablemente se seque y se transfiera a la tela de vidrio. En casos extremos, el exceso de dispersión puede causar recubrimientos de PTFE irregulares y ampollados en la tela de vidrio.

La formación de espuma en el tanque de inmersión también influye en la velocidad de producción. Si bien la formación de espuma puede minimizarse prestando especial atención a los puntos mencionados anteriormente, no se puede evitar, ya que el aire se introduce en la dispersión a través de los intersticios de la tela de vidrio. Por lo tanto, la velocidad de producción debe ajustarse para garantizar que la espuma sea mínima y no se transfiera a los hornos a través de la tela de vidrio. Normalmente no se recomienda la adición de agentes antiespumantes, ya que pueden impedir que las capas de dispersión posteriores se humedezcan.

Impregnation 09 of braided substrates

Las empaquetaduras trenzadas son permeables y no presentan superficies de baja fricción; por lo tanto, se impregnan convencionalmente con aceite, lo que reduce su permeabilidad y actúa como lubricante. La vida útil de estas empaquetaduras es limitada, ya que es inevitable que el aceite se desprenda o se lave. La reducción resultante del volumen de la empaquetadura favorece las fugas a medida que esta se contrae y endurece hasta que deja de ser capaz de proporcionar un sellado eficaz.

La sustitución del aceite convencional por Everflon™ PTFE garantiza que el lubricante no se desprenda ni se lave de la empaquetadura. La impregnación se realiza simplemente sumergiendo la empaquetadura en un tanque que contiene dispersión acuosa diluida de Everflon™.

La dispersión de Everflon™ PTFE debe agitarse suavemente durante aproximadamente cinco minutos y luego pasarse por un tamiz de malla 100 con una abertura de 150 µm antes de su uso.

Tratamiento

Pase la empaquetadura trenzada o el hilo a través de un tanque que contenga dispersión de PTFE Everflon™ o dispersión diluida.

Pueden requerirse pasadas adicionales por el tanque de inmersión si la absorción superficial inicial es baja.

La dispersión de PTFE Everflon™ puede diluirse simplemente añadiendo agua desmineralizada (o destilada). Si se desea, se puede añadir aproximadamente un 4 % en peso de un tensioactivo no iónico al agua utilizada para la dilución. Los tensioactivos adecuados son «Synperonic» OP 10 y «Triton» X100. El grado de dilución de la dispersión de PTFE Everflon™ dependerá del uso final del artículo que se vaya a impregnar. Los artículos con una gran superficie, como los hilos, absorberán altos porcentajes de PTFE de la dispersión de PTFE Everflon™ sin diluir, por lo que es preferible la dispersión diluida. La dilución de la dispersión de PTFE Everflon™ también facilita la penetración del PTFE en el hilo o la empaquetadura. Algunas empaquetaduras pueden requerir la impregnación con una dispersión de partículas finas para garantizar una penetración óptima del PTFE.

Cuando se requiere una impregnación uniforme en toda una empaquetadura trenzada, cada hilo debe impregnarse antes del trenzado.

Salsas



Sinterizar

Calandrado

Hornear

SECO

Seque el empaque impregnado a 80-90 °C para eliminar el agua. El tiempo de secado para un tipo específico de empaque se determina mejor mediante el secado hasta peso constante. Este tiempo se considera el mínimo para ese tipo específico. En un proceso continuo, la velocidad de secado del empaque determina la velocidad de impregnación.

Hornee el artículo seco a aproximadamente 250 °C para facilitar la eliminación del surfactante. Esta operación es necesaria cuando se requiere una empaquetadura impregnada con Everflon™ prácticamente libre de surfactante. Asegúrese de que el hilo o la empaquetadura resistan a 250 °C.

Calandrar el empaque impregnado. Esta operación presiona el Everflon™ sin sinterizar sobre el artículo impregnado, lo que da como resultado una superficie lisa y bien adherida al sustrato.

Sinterizar el artículo impregnado a 380-420 °C. Las empaquetaduras rara vez se sinterizan, ya que esto produce un producto relativamente rígido que carece de la flexibilidad y compresibilidad que normalmente se requieren en aplicaciones de empaquetadura y sellado. Sin embargo, en ocasiones esta operación es necesaria, por ejemplo, en la fabricación de juntas de alta temperatura.

Impregnación de grafito y metales porosos

10

La impregnación al vacío puede utilizarse para lograr la impregnación profunda necesaria para impermeabilizar el grafito en aplicaciones como intercambiadores de calor. Los cojinetes de metal poroso también pueden impregnarse al vacío para que dispongan de un depósito de Everflon™ para su lubricación.





El proceso básico es el siguiente:

(1) Sumerja el artículo a impregnar en la dispersión acuosa de PTFE Everflon™ dentro de una cámara de vacío.

(2) Reduzca la presión en la cámara para eliminar el aire del artículo poroso.

(3) Permita que el aire regrese lentamente a la cámara, forzando la dispersión a penetrar en los poros del artículo.

(4) Si es posible, aplique una presión de aire positiva para lograr una impregnación más profunda. Repita los pasos (2), (3) y (4) si se requiere más impregnación.

(5) Seque el artículo gradualmente, evitando una eliminación demasiado rápida del agua. El exceso de PTFE puede eliminarse del artículo seco mediante cepillado.

(6) Aumente la temperatura gradualmente hasta aproximadamente 250 °C para volatilizar el surfactante.

(7) Sinterice la dispersión acuosa de PTFE Everflon™ aumentando gradualmente la temperatura del artículo hasta 380-400 °C.

**Algo que quizás sepas
de nosotros**



Las dispersiones acuosas de PTFE Everflon™ deben almacenarse a temperaturas de entre 5 y 20 °C. Los bidones deben agitarse o removerse suavemente una vez al mes.

Las dispersiones suministradas en contenedores intermedios a granel (IBC) también deben agitarse suavemente una vez al mes e inmediatamente antes de su uso para garantizar la máxima homogeneidad. Salvo que se indique lo contrario, las dispersiones acuosas de PTFE Everflon™ tendrán una vida útil máxima de 6 meses si se siguen estas recomendaciones.

La experiencia ha demostrado que cualquiera de las siguientes condiciones puede causar la coagulación irreversible de las dispersiones acuosas de PTFE Everflon™:

- (1) Temperatura de almacenamiento incorrecta, ya sea demasiado alta (>30 °C) o demasiado baja (condiciones de congelación).
- (2) Almacenamiento durante un tiempo excesivamente prolongado.
- (3) Almacenamiento durante períodos prolongados sin agitar ni remover.
- (4) Agitación mecánica excesiva.
- (5) Adición de ciertos productos químicos y disolventes.

Si existe alguna duda sobre el estado de la dispersión, se recomienda la siguiente prueba sencilla para comprobar si se ha producido coagulación:

- (1) Desengrasar una placa de vidrio de 100 mm x 100 mm con un disolvente adecuado.
- (2) Apoyar la placa de vidrio en un ángulo de aproximadamente 45° en un recipiente adecuado.
- (3) Agitar suavemente la muestra sospechosa durante cinco minutos.
- (4) Comprobar que la temperatura de la muestra esté entre 20 y 25 °C.
- (5) Verter la muestra en la placa de vidrio.
- (6) Examinar el recubrimiento de la placa de vidrio, aún húmedo, para detectar grumos coagulados de dispersiones.

Dentro de su rango de temperatura de trabajo, Everflon™ es un producto completamente inerte, pero al alcanzar su temperatura de sinterización, genera productos de descomposición que pueden ser tóxicos y corrosivos. Estos humos comienzan a producirse durante el procesamiento: por ejemplo, al calentar el material para sinterizarlo o al realizar conexiones soldadas a cables aislados con PTFE. La inhalación de estos humos se puede prevenir fácilmente aplicando ventilación local lo más cerca posible de la fuente de los humos.

No se debe fumar en los talleres donde se manipula Everflon™, ya que el tabaco contaminado con PTFE produce humos de polímero. Por lo tanto, es importante mantener un buen nivel de higiene personal y evitar la contaminación de la ropa, especialmente los bolsillos, con polvo de polímero.

Se incluye información más detallada sobre estos puntos en la publicación de Everflon™ «Guía para la manipulación segura de fluoropolímeros» y en la Ficha de Datos de Seguridad del Material de Everflon™ correspondiente.





www.everflon.com

All Tech and Data are supplied on the basis of Techyours Co.,Ltd

Everflon Fluoropolymers Co.,Ltd

Fuqiao Industrial Park, Futian Road, Caidian, Wuhan, China

Tel: +86-185-7168-9228

info@everflon.com