

Norma de utilización V 3.7

REFRAJET® Hybrid

Nota: Por favor, asegúrese mediante cotejo de los datos en la información del producto - de que esta norma es la que corresponde a su producto. En esta norma se trata la aplicación de hormigones densos para gunitado **REFRAJET® Hybrid** con el correspondiente líquido aglutinante.

¡Las presentes normas deben tenerse en cuenta en la aplicación e instalación del correspondiente hormigón refractario! Esta norma proporciona unas directrices generales para el almacenaje, la aplicación y la instalación del material refractario en cuestión así como una descripción del procedimiento de instalación y los componentes individuales. ¡Si a causa, por ejemplo, de las condiciones particulares en la obra pareciera necesario apartarse del procedimiento aquí descrito, debería consultarse a Refratechnik Steel GmbH antes de proceder a la aplicación del material! ¡Cualquier modificación o desviación de estas indicaciones puede dar lugar a problemas de instalación importantes e incluso, según el caso, a un fallo total del material refractario instalado!

Almacenaje:

- De forma general: ¡Almacenar en lugar fresco, seco y protegido de heladas!
- El líquido aglutinante deberá almacenarse siempre a temperaturas > -20 °C.
- El tiempo de almacenamiento indicado en la información del producto es válido a partir de la fecha de fabricación, si se siguen las correspondientes recomendaciones. Por favor, consulte dicha fecha en el envase.
- Dependiendo de las circunstancias, un material almacenado correctamente puede utilizarse sin restricciones incluso una vez expirado el plazo de almacenamiento. Para comprobarlo, realice antes una prueba de fraguado en una muestra. Si existen dudas, Refratechnik Steel GmbH puede comprobar el material almacenado más allá de dicho plazo.
- En caso de almacenaje inadecuado, el producto puede volverse inservible incluso mucho antes de transcurrir el

tiempo de almacenaje indicado o puede presentar limitaciones en su calidad.

- Conviene dejar la hoja original de plástico retractilado sobre el palet como protección adicional el mayor tiempo posible. Dicha hoja protectora del palet no puede sustituir la protección de un almacenamiento bajo cubierta.
- También el agua estancada, p.ej. por insuficiente drenaje del lugar de almacenaje, puede dañar al material.
- El apilado de las mercancías suministradas (material ensacado, big-bags, etc.) será responsabilidad directa del transportista o del cliente. Refratechnik Steel GmbH no asumirá responsabilidad alguna por posibles daños resultantes de ello (daños en el embalaje, daños personales, etc.).

Protección y seguridad del personal:

- ¡Utilizar siempre una protección ocular adecuada, mascarilla antipolvo, vestuario de protección y guantes protectores!

- ¡Lávese siempre cuidadosamente después de haber trabajado con el material!

- ¡Observe la hoja de datos de seguridad del material así como del líquido aglutinante!

Observaciones generales:

- Este producto es un hormigón refractario de fraguado químico inorgánico para gunitado. El material seco necesario se suministra en sacos de 25 kg o big-bags y debe alimentarse a pie de obra en seco mediante los equipos de gunitado adecuados a través de mangueras hasta un cuerpo de mezclado en boquilla. Allí se procede al mezclado del material seco con el líquido aglutinante antes de que salga a alta presión por la boquilla mezcladora. El fraguado se produce a temperatura ambiente (~20 °C. La aplicación de calor adicional aumenta la resistencia en verde.

- Los productos **REFRAJET® Hybrid** son materiales de dos componentes:
 - **Componente 1:** Material en seco
 - **Componente 2:** Líquido aglutinante

- Utilice únicamente el líquido aglutinante que se suministra con el material para el gunitado del material refractario. ¡Solamente se debe usar agua para lavar y limpiar el equipo de gunitado!
- Por favor, observe las indicaciones respecto de la limpieza del equipo de gunitado en el apartado «Aplicación».
- Este producto puede usarse también para el gunitado sobre superficies calientes (masa para reparaciones en caliente).
- Las temperaturas bajas podrán retardar e incluso impedir el proceso de fraguado; por este motivo, la temperatura del material en seco y del líquido aglutinante deberán ser como mínimo de 5 °C. Según las circunstancias, es posible que incluso se tenga que calentar el lugar de instalación.
- Con temperaturas por encima de 25 °C, en cambio, el proceso de fraguado puede acelerarse de forma importante.
- ¡Observe el comportamiento de dilatación del respectivo material refractario en su horno! Los datos sobre los cambios reversibles e irreversibles de longitud deberán consultarse en la correspondiente información de producto. Según las condiciones de servicio del grupo del horno así como los valores característicos específicos del material refractario, las tensiones y presiones que se producen deberán compensarse mediante unas juntas de dilatación diseñadas a este efecto.
- Por favor, al instalar el material refractario monolítico, observe el anclaje funcional correcto en la construcción de horno existente o el material refractario existente / contiguo (anclaje de acero, sistemas de anclaje cerámicos etc.).
- Se deberá asegurar mediante medidas apropiadas que el agua liberada durante el proceso de secado o calentamiento (o vapor de agua) pueda salir sin presión del revestimiento refractario.
- En determinadas construcciones de horno o revestimientos refractarios, las medidas de secado pueden conllevar que el agua (o vapor de agua) no salga en dirección hacia el lado caliente (interior del horno), sino en la dirección contraria, hacia la virola de acero (lado exterior del horno). Hay que asegurar mediante medidas apropiadas que el agua o el vapor de agua pueda salir hacia el exterior. Se ha mostrado eficiente realizar como mínimo cinco orificios de 10 mm respectivamente por m² en el acero del lado exterior del horno.
- Hay que tener en cuenta la instalación del revestimiento en su totalidad (revestimiento de desgaste/ revestimiento permanente/aislamiento) por lo que a la eliminación de la presión del vapor de agua se refiere. Se deberá asegurar que incluso detrás del revestimiento de desgaste se instalen materiales con una permeabilidad suficiente (lo más alta posible) hacia la carcasa de acero.
- En caso de reusar revestimientos permanentes/capas e intercambiar únicamente el revestimiento de desgaste, cabe la posibilidad de que estos se vayan obturando con el tiempo por el transporte de agua, la contaminación con polvo, sales, etc. y no permitan el paso del agua. Por lo tanto, estas capas reutilizadas deberán cualificarse como contraproducentes en relación con el comportamiento de eliminación de agua. Según las circunstancias, es más seguro renovar también el revestimiento permanente para poder garantizar una permeabilidad perfecta hacia el lado frío.
- Para asegurar un proceso de secado continuo, hay que procurar durante todo el proceso de secado y/o calentamiento que la cámara del horno se abastezca siempre con cantidades suficientes de aire fresco en su integridad. Las masas de aire que circulan en la cámara del horno no deberán estar saturadas de humedad.
- ¡Durante el proceso de calentamiento, deberá evitarse siempre el contacto directo de las llamas con el revestimiento refractario! Un sobrecalentamiento fuerte puntual puede dañar el material refractario de forma masiva. Hay que asegurar que la totalidad del revestimiento a calentar se vaya calentando de manera uniforme, sin diferencias de temperatura significativas.

Aplicación:

- Las temperaturas bajas podrán retardar e incluso impedir el proceso de fraguado. En este caso, existe el peligro de que la masa resbale. Por este motivo, la temperatura del material en seco y del líquido aglutinante deberán ser como mínimo de 5 °C. Según las circunstancias, es posible que incluso se tenga que calentar el lugar de instalación.
- Si existiesen dudas en relación con la reactividad del líquido aglutinante (por ejemplo debido a un almacenamiento durante demasiado tiempo o condiciones de almacenamiento indefinidas, etc.), se deberá contactar el departamento de I&D de Refratechnik Steel GmbH antes de usar los productos.
- Para la aplicación se deberán usar gunitadoras adecuadas que funcionen o bien según el principio del rotor o a través del sistema de doble cámara. En ambos procedimientos, la mezcla seca se transporta con aire a presión a través de las mangueras a un cuerpo de mezclado en boquilla. La cantidad de líquido aglutinante necesaria para el proceso de fraguado se añade en la boquilla mezcladora en dispersión muy fina al material seco. Según los requisitos del gunitado, el operario de gunitado ajusta la dosificación exacta del líquido aglutinante manualmente a través de una válvula en la boquilla.
- La gunitadora requiere una alimentación constante con el líquido aglutinante y con aire con la correspondiente presión. Por este motivo, deberían emplearse

compresores de aire y de agua separados.

- Para un correcto funcionamiento de la gunitadora se requiere una presión de aire de como mínimo 7,5 bares y un caudal de >12 m³/min.
- El líquido aglutinante puede transportarse con una bomba corriente de agua. Se debería garantizar una presión impulsora constante de > 20 bares mediante una bomba auxiliar posterior para aumentar la presión.
- Recomendamos el uso de una bomba de doble membrana accionada por aire comprimido con multiplicador de presión por 4. Con una entrada de aire comprimido de un máximo de 7 bares, la bomba autoaspirante genera una presión de alimentación de 28 bares y resulta suficiente para la mayoría de las aplicaciones.
- La presión del líquido aglutinante deberá ser uniforme y mayor que la presión del material en la boquilla de gunitado. La experiencia muestra que para distancias cortas sin desniveles suele ser suficiente una presión del líquido aglutinante de 20 bares. Si fuese necesario superar desniveles mayores, pueden ser necesarias presiones de 25-50 bares.
- Asegúrese de usar solamente mangueras, piezas de unión y conectores que soporten la presión de alimentación correspondiente. Utilice también sistemas de seguridad antilatigazos.
- Para evitar pérdidas de presiones, la gunitadora debería hallarse lo más cerca posible del lugar de instalación. Especialmente en el caso de gunitadoras de rotor, la longitud total de la manguera no debería ser inferior a 20 m para asegurar un flujo uniforme del material humectado.
- El diseño del cuerpo de mezclado en boquilla es decisivo para una mezcla homogénea y lo más completa posible del material seco con el líquido aglutinante

en la boquilla al final de la manguera. Se recomienda un anillo hidráulico de 18 orificios con unos diámetros de 1,2 mm y un ángulo de emboquillado de 45° en el sentido de la impulsión. Para poder emboquillar el líquido aglutinante lo más preciso posible, recomendamos el uso de una válvula de aguja. El tramo de mezclado (distancia entre el anillo hidráulico y la salida de la boquilla) debería ser de 60 cm para asegurar un mezclado lo más intenso posible.

- El diámetro del tramo de mezclado debería estrecharse, a ser posible, de 32 mm en el anillo hidráulico a 24 mm en la salida de la boquilla.
- Teniendo en cuenta las características del gunitado (rebote, formación de polvo, etc.), hay que ajustar una elevada presión de gunitado > 2 bares (presión del aire) conjuntamente con un contenido óptimo de líquido aglutinante para alcanzar la mejor compactación posible.
- La distancia entre la salida de la boquilla y la superficie de gunitado no debería ser mayor de 1 m. Mueva la boquilla en círculos y en posición vertical con respecto a la superficie de gunitado. Esta técnica le proporcionará un rebote mínimo y una estructura de material homogénea.
- No se deberá retirar humedad al material refractario gunitado a través de superficies secas, absorbentes. Por este motivo, los revestimientos refractarios existentes deberán humedecerse con anterioridad. Las superficies sensibles a la humedad deberían cubrirse con un film protector.
- Solamente deben gunitarse superficies de paredes y techos. Al gunitar sobre el suelo, la compactación del material se ve comprometida dado que inevitablemente se acabará incorporando material de rebote.
- ¡El material de rebote no deberá volver a usarse!

- ¡Evite la formación de capas!
- Por regla general, se gunitan zonas individuales divididas mediante encofrados de tal forma que se puede revestir un campo tras otro al mismo tiempo. Durante poco tiempo después del revestimiento de una zona, sigue siendo posible retocar la superficie (Atención: No cerrar la superficie mediante fratasado).
- Según el grosor de la capa y el tiempo de calentamiento puede estar indicado prever orificios de evaporación. A este efecto, practique los orificios de evaporación en el revestimiento inmediatamente después del gunitado (diámetro: 4 mm, distancia: 120 mm; ¡no en caso de contacto con la fase líquida!).
- Limpie la boquilla incluyendo el anillo hidráulico también en caso de interrupciones breves de los trabajos con agua. Para ello, siempre deberá tener a su disposición un recipiente del tamaño adecuado con agua.
- Una vez finalizados los trabajos, lave todas las bombas y mangueras cuidadosamente con agua.

Fraguado – Endurecimiento:

- El fraguado completo del hormigón requiere como mínimo 24 horas. Hasta el secado/calentamiento, el material deberá estar protegido de heladas.

Secado – Calentamiento:

- En comparación con hormigones refractarios de aglomeración hidráulica, los hormigones aglomerados híbridos son claramente menos sensibles al calentamiento.
- Recomendamos iniciar el secado / calentamiento 24 horas después de la instalación. En casos determinados, es posible iniciarlo incluso antes. Rogamos diríjase a Refratechnik Steel GmbH en estos casos.

- El material refractario debería calentarse inmediatamente después de 24 h tras la instalación a fin de expulsar completamente el agua que contiene. Se deberá proceder al secado/calentamiento inmediatamente después del final de la instalación del respectivo hormigón refractario. En casos excepcionales, rogamos se dirijan con antelación a Refratechnik Steel GmbH.
- Cuando proceda al primer calentamiento, asegúrese de que no se calienten materiales que no son aptos para un calentamiento rápido.
- Asegúrese mediante los datos en la información del producto de que dispone de la norma general de calentamiento prevista para su producto.
- ¡Es imprescindible seguir exactamente las normas de calentamiento! Se deberá asegurar que la correspondiente curva de calentamiento se ejecute, controle y protocolice mediante varios elementos térmicos. Asimismo, hay que asegurar una distribución térmica homogénea a través de toda la instalación refractaria.