



MODIFIED

CRISTALINO CEMENTOSO

Impermeabilización de concreto

Descripción

Xypex es un tratamiento químico único para la impermeabilización, protección y reparación del concreto. XYPEX MODIFIED se puede aplicar como segunda capa para reforzar Xypex Concentrate, o se puede aplicar solo para impermeabilizar el exterior de los muros de cimentación. Aplicado como segunda capa, Xypex Modified refuerza químicamente Xypex Concentrate cuando se requieren dos capas y produce un acabado más duro. Cuando se requiere impermeabilización, se puede utilizar una sola capa de Modified como alternativa a una emulsión de alquitrán pulverizada. Xypex impide la penetración de agua y otros líquidos desde cualquier dirección al provocar una reacción catalítica que produce una formación cristalina insoluble dentro de los poros y los conductos capilares del concreto y los materiales a base de cemento.

Recomendado para:

Se recomienda Xypex Modified como capa única para la impermeabilización de cimientos o como segunda capa junto con Xypex Concentrate para las siguientes aplicaciones:

- Embalses
- Plantas de tratamiento de aguas residuales
- Estructuras secundarias de contención
- Túneles y sistemas de metro
- Bóvedas subterráneas
- Cimientos
- Estructuras de estacionamiento
- Piscinas

Ventajas

- Resiste la presión hidrostática extrema
- Se convierte en una parte integral del sustrato
- Puede sellar grietas estáticas superficiales de hasta 0,5 mm
- Se puede aplicar al lado positivo o negativo de la superficie de concreto
- Permite que el concreto respire
- Altamente resistente a químicos agresivos
- No tóxico y sin COV
- No requiere una superficie seca
- No se puede perforar, rasgar ni deshilar por las juntas
- No es necesario realizar costosos trabajos de imprimación o nivelación de la superficie antes de la aplicación
- No requiere sellado, solapado ni acabado de las juntas en las esquinas, los bordes o entre las membranas

- No requiere protección durante el relleno ni durante la colocación de acero, malla metálica u otros materiales
- Menos costoso de aplicar que la mayoría de los demás métodos
- No sujeto a deterioro
- Permanente
- Disponible en blanco para una mejor iluminación.

Para obtener ayuda con los requisitos del proyecto, comuníquese con el Departamento de Servicios Técnicos de Xypex.

Empaquetado

Xypex Modified está disponible en baldes de 50 lb (22,7 kg) y bolsas.

Almacenamiento

Los productos Xypex deben almacenarse secos a una temperatura mínima de 45°F (7°C). La vida útil es de dos años cuando se almacena en condiciones adecuadas.

Cobertura

En condiciones normales de superficie, la tasa de cobertura de cada capa de Xypex es de 6 a 7.2 pies cuadrados/libra (1.25 a 1.5 libras/yarda cuadrada o 0.65 a 0.8 kg/m²).

Datos de prueba

Cuando se usa junto con Xypex Concentrate:

PERMEABILIDAD

Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) CRD C48, «Permeabilidad del concreto», Pacific Testing Labs, Seattle, EE. UU.

Se sometieron a pruebas de presión muestras de concreto tratadas con Xypex de 51 mm (2 pulgadas) de espesor y 13,8 MPa (2000 psi) hasta una altura de agua de 124 m (405 pies) (1,2 MPa/175 psi); el límite del aparato de prueba. Mientras que las muestras sin tratar mostraron fugas notables, las muestras tratadas con Xypex (como resultado del proceso de cristalización) quedaron totalmente selladas y no presentaron fugas apreciables.

DIN 1048 (equivalente a EN 12390-8)

«Impermeabilidad al agua del hormigón», Bautest – Corporación para la Investigación y Ensayo de Materiales de Construcción, Augsburg, Alemania

Se sometieron muestras de concreto tratadas con Xypex de veinte centímetros de espesor a una prueba

de presión de hasta 7 bares (230 pies/70 metros de columna de agua) durante 24 horas para determinar su impermeabilidad al agua. Mientras que las muestras de referencia registraron una penetración de agua de hasta 92 mm de profundidad, las muestras tratadas con Xypex registraron una penetración de agua de cero a un promedio de 4 mm.

EN 12390-8, «Profundidad de penetración del agua en muestras tratadas con recubrimiento concentrado», OL-123, Universidad Técnica Checa, Praga, República Checa

Se recubrieron con Xypex Concentrate tres cubos de hormigón de 150 mm con cuatro diseños de mezcla diferentes (clases de resistencia) y un espesor de 0,8 mm a 1 mm. También se moldearon controles para cada uno de los diferentes diseños de mezcla con fines comparativos. Todas las muestras se expusieron a una presión de agua de 0,5 MPa (73 psi) durante 72 horas desde el lado opuesto de la superficie tratada. Las muestras de cada conjunto se dividieron transversalmente desde la superficie tratada a los 28 y 91 días para medir la profundidad de penetración del agua desde la superficie expuesta. Después de 28 días, el recubrimiento Xypex redujo la profundidad de penetración del agua en un 90 a 94% en comparación con las mezclas de control para los cuatro tipos de mezcla. A los 91 días todas las muestras tratadas con XYPEX midieron <1 mm de penetración de agua.

PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN

«Medición de la humedad del hormigón en masa», Universidad Técnica Checa (CVUT), Facultad de Ingeniería Civil, Praga, República Checa

Se aplicó una capa de Xypex Concentrate a una de las caras de un conjunto de bloques de concreto de 300 mm x 300 mm x 220 mm; se dejaron sin tratar dos conjuntos idénticos de bloques. Se sellaron herméticamente recipientes llenos de agua en la cara opuesta de los bloques tratados y en un conjunto de bloques sin tratar, mientras que el tercer conjunto de bloques sin tratar se mantuvo en el laboratorio como control. Se instalaron sondas de humedad en orificios de 6 mm de diámetro perforados a una distancia de entre 30 y 40 mm de la superficie expuesta al agua. La humedad en masa se registró a intervalos de 28, 45, 90, 125 y 132 días. Los resultados finales mostraron que las muestras tratadas con Xypex tenían una lectura de humedad promedio del 4.6%, la muestra sin tratar medía 7.9% y el bloque de control sin exposición al agua era del 4.4%, esencialmente equivalente a los resultados de las muestras de Xypex. El químico reactivo Xypex se había difuminado al menos 190 mm en 132 días.

«Mejora de las propiedades del hormigón con un material hormigón multiplicador de tipo cristal de cemento», Laboratorio Central de Investigación de Nikki Shoji en asociación con la Universidad Hosei, Japón



Se moldeó un bloque de concreto de 60 cm x 70 cm x 40 cm y se aplicó un recubrimiento con Concentrate a la superficie, que se dejó secar. El bloque se dejó al aire libre durante aproximadamente 1 año. Posteriormente, se extrajo un cilindro de 40 cm (15.75 pulgadas) de largo perpendicular al tratamiento con Xypex y se cortó en 18 secciones de igual longitud. Se tomaron fotografías SEM con un aumento de 1000x de cortes a diferentes profundidades de la superficie tratada para determinar el alcance del crecimiento cristalino. Aunque la estructura cristalina era más densa en las muestras situadas más cerca de la superficie tratada, se observaron indicios a 30 cm (12 pulgadas) de la superficie tratada.

REPARACIÓN DE GRIETAS

ASTM C856 «Práctica estándar para el examen petrográfico del concreto endurecido», Setsco Services Pte, Ltd., Singapur

Se aplicó una capa de Xypex Concentrate a una losa que había desarrollado numerosas grietas capilares. Para determinar la capacidad de sellar grietas del tratamiento Xypex, se extrajeron núcleos de una losa a los 3, 10, 14 y 20 días posteriores a la aplicación. Se tomaron secciones delgadas de cada núcleo para examinar las grietas finas utilizando un microscopio polarizador y fluorescente (PFM, por sus siglas en inglés). En cada caso, se observaron indicios de la estructura cristalina de Xypex en las grietas hasta una profundidad de unos 20 mm. Las fotografías tomadas a esta profundidad con un aumento de 100x mostraron que la estructura cristalina de Xypex había reducido drásticamente el ancho de las grietas.

RESISTENCIA DE LA UNIÓN A LA TRACCIÓN

EN 1542 «Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Métodos de ensayo. Medición por arranque», Trow Associates Inc., Burnaby, Columbia Británica, Canadá

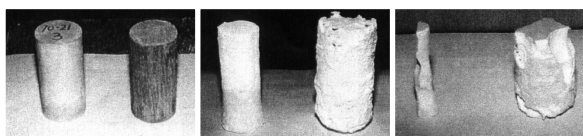
Se aplicaron dos capas de Xypex Concentrate a razón de 0,8 kg por m², con un espesor total curado de 0,9 mm, sobre un sustrato de hormigón estándar que cumplía con la norma EN 1766 MC (0,40) (que cumple con ICRI CSP-4). El recubrimiento se aplicó y curó según las especificaciones técnicas del fabricante y se probó a los 30 días para determinar la resistencia de la unión. La resistencia media a la tracción de cinco réplicas fue de 1,23 MPa.

RESISTENCIA QUÍMICA

ASTM C 267, «Resistencia química a los morteros», Pacific Testing Labs, Seattle, EE. UU.

Los cilindros tratados con Xypex y los cilindros sin tratar se expusieron a ácido clorhídrico, soda cáustica, tolueno, aceite mineral, etilenglicol, cloro de piscina, líquido de frenos y otros productos químicos. Los resultados indicaron que la exposición a productos químicos no tuvo ningún efecto perjudicial sobre el recubrimiento Xypex. Las pruebas realizadas tras la exposición a productos químicos midieron una resistencia a la compresión media un 17% superior en las muestras tratadas con Xypex en comparación con las muestras de control sin tratar.

Informe técnico de la Universidad de Iwate, «Resistencia al ataque ácido», Tokio, Japón



Antes de la inmersión Después de 5 semanas Después de 10 semanas

Se midió la resistencia al ácido del mortero tratado con Xypex y del mortero sin tratar tras exponerlos a una solución de H_2SO_4 al 5% durante 100 días. Xypex redujo la erosión del concreto a 1/8 de las muestras de referencia.

ASTM C876 «Influencia del sistema de recubrimiento Xypex en la vida útil residual de las estructuras de hormigón». Sección de evaluación de la durabilidad, Xypex Australia

Un pilar de puente expuesto al agua de mar en una zona de salpicadura de marea durante más de 40 años sufrió diferentes tipos de mecanismos de deterioro, entre ellos abrasión superficial (pérdida de revestimiento), agrietamiento y corrosión del refuerzo de acero. Se llevó a cabo un control de la corrosión antes y seis meses después de la aplicación de Xypex Concentrate. Este prueba no destructiva (NDT) incluyó una medición de la velocidad de corrosión, el potencial de corrosión y la resistividad del concreto. Los resultados indicaron una reducción de la velocidad de corrosión y del potencial de corrosión de hasta un 50% y un 40%, respectivamente, y una mejora significativa de la resistividad del concreto.

RILEM CPC-18 «Resistencia a la carbonatación de muestras tratadas con un recubrimiento concentrado Xypex», Centro de Investigación en Tecnología de Construcción y Mantenimiento (CONTEC), Instituto Internacional de Tecnología Sirindhorn (SIIT) – Universidad Thammasat, Bangkok, Tailandia.

Las muestras de control y recubiertas con Xypex Concentrate se carbonataron en una cámara de carbonatación acelerada. Las profundidades medias de carbonatación se midieron a los 28, 56, 77 y 91 días.

La profundidad de carbonatación de estas muestras recubiertas con Xypex Concentrate se redujo entre un 35% y un 40% en comparación con los controles. Tras la carbonatación inicial, se recubrió un conjunto de muestras con Xypex Concentrate para simular hormigón antiguo ya dañado por la carbonatación. Las pruebas realizadas a estas muestras indicaron que la carbonatación se había detenido y, en una de ellas, se había reducido.

RESISTENCIA AL CONGELAMIENTO/DESCONGELAMIENTO

ASTM C 672, «Método de prueba estándar para la resistencia al agrietamiento de superficies de concreto expuestas a productos químicos descongelantes», Twin City Testing Lab, St. Paul, EE. UU.

Las muestras tratadas con Xypex limitaron la concentración de iones cloruro por debajo del nivel necesario para promover la corrosión electrofítica del acero de refuerzo. El examen visual de los paneles sin tratar después de 50 ciclos de congelación/descongelación mostró un marcado aumento del deterioro de la superficie en comparación con las muestras tratadas con Xypex.

EXPOSICIÓN AL AGUA POTABLE

NSF 61, «Componentes del sistema de agua potable: efectos sobre la salud», NSF International, Ann Arbor, EE. UU.

Las pruebas de exposición del agua potable en contacto con muestras tratadas con Xypex no indicaron efectos nocivos.

RESISTENCIA A LA RADIACIÓN

Norma estadounidense n.º N69, «Recubrimientos protectores para la industria nuclear», Pacific Testing Labs, Seattle, EE. UU.

Tras la exposición a $5,76 \times 10^4$ rads de radiación gamma, las muestras tratadas con Xypex no mostraron efectos nocivos ni daños.

Procedimientos de aplicación

1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Las superficies de concreto que se vayan a tratar deben estar limpias y libres de lechada, suciedad, películas, pintura, recubrimientos u otras materias extrañas. Las superficies también deben tener un sistema capilar abierto para proporcionar «agarre y succión» al tratamiento Xypex. Al aplicarlo como capa única, se recomienda utilizar un CSP-3 según las directrices del Instituto Internacional de Reparación del Hormigón y las fichas de perfil de superficie. Si la superficie es demasiado lisa (por ejemplo, cuando se utilizan encofrados de acero) o está cubierta con exceso de aceite de encofrado u otra materia extraña, el hormigón debe ser pulido ligeramente con un chorro de arena o agua, o grabado con ácido muriático (HCl).

2. REPARACIONES ESTRUCTURALES — ANTES DE RECUBRIR APLICACIÓN

Para grietas mayores a 1/64" (0.5 mm) o para grietas con fugas activas, se recomiendan los siguientes procedimientos de reparación. Retire las grietas, las juntas de construcción defectuosas y otros defectos estructurales hasta una profundidad de 1.5 pulgadas (37 mm) y un ancho de 1 pulgada (25 mm). Una ranura en forma de "V" no es aceptable. La ranura se puede cortar con sierra en lugar de picarla, pero asegúrese de que esté en cola de milano o tenga otra forma tal que haya un enclavamiento mecánico de los materiales colocados en la ranura en una etapa posterior. Limpie y humedezca la ranura y aplique una capa con brocha de Xypex Concentrate tal y como se describe en los pasos 5 y 6, y deje secar durante 10 minutos. Rellene la cavidad comprimiendo firmemente Dry-Pac en la ranura con una herramienta neumática de empaquetado o con un martillo y un bloque de madera.

NOTA:

- i. Las áreas con mala consolidación del concreto que muestren señales de fugas también deben repararse.
- ii. En caso de flujo directo de agua (fuga) o cuando haya exceso de humedad debido a filtraciones, utilice Xypex Patch'n Plug, luego Xypex Dry-Pac y, a continuación, una capa de Xypex Concentrate aplicada con brocha.
- iii. Para juntas de dilatación o grietas crónicas en movimiento, se deben utilizar materiales flexibles, como selladores para juntas de dilatación.

3. HUMEDECIMIENTO DEL HORMIGÓN Xypex requiere una superficie saturada seca (SSD, por sus siglas en inglés). Las superficies de concreto deben saturarse completamente con agua limpia antes de la aplicación para facilitar la difusión de los compuestos químicos de Xypex y garantizar el crecimiento de la formación cristalina en lo profundo de los poros del concreto. Retire el exceso de agua superficial antes de la aplicación. Si la superficie de concreto se seca antes de su aplicación, se debe volver a humedecer.

4. MEZCLA PARA REVESTIMIENTO EN LECHADA

Mezcle el polvo Xypex con agua limpia hasta obtener una consistencia cremosa en las siguientes proporciones:

Para la aplicación con pincel

1.25 - 1.5 lb/yd² (0.65 - 0.8 kg/m²)

5 partes de polvo por 2 partes de agua

2.0 lb/yd² (1.0 kg/m²)

3 partes de polvo por 1 parte de agua

Para la aplicación por pulverización

1.25 - 1.5 lb/yd² (0.65 - 0.8 kg/m²)

5 partes de polvo por 3 partes de agua

(la relación puede variar según el tipo de equipo)

No mezcle más material Xypex del que pueda aplicar en 20 minutos. No agregue agua una vez que la mezcla comience a endurecerse. Protéjase las manos con guantes de goma.

Mezclar el Dry-Pac

Con una paleta, mezcle 6 partes de polvo Xypex Concentrate por volumen con 1 parte de agua limpia durante 10 a 15 segundos.

Esta mezcla debe contener grumos. No mezclar más cantidad de la que se pueda aplicar en 20 minutos.

5. APLICACIÓN DE XYPEX Aplique Xypex con una brocha de cerdas de nylon semirrígidas, una escoba (para superficies horizontales grandes) o un equipo de pulverización especializado. El recubrimiento debe aplicarse de manera uniforme y debe tener un grosor inferior a 1/16 pulgadas (1.25 mm). Cuando se requiera una segunda capa (Xypex Concentrate o Xypex Modified), se debe aplicar después de que la primera capa haya alcanzado un fraguado inicial, pero mientras aún esté «verde» (menos de 48 horas). Debe realizar el curado mediante la pulverización de agua sobre el recubrimiento entre capas. Asegúrese de que la primera capa esté en condiciones SSD antes de aplicar la segunda. El tratamiento Xypex no debe aplicarse en condiciones de lluvia o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 40°F (4°C). Evite aplicar el recubrimiento Xypex en condiciones de calor y viento, ya que el recubrimiento podría secarse prematuramente. Para obtener información sobre el equipo recomendado, comuníquese con el Departamento de Servicios Técnicos de Xypex o con su representante local de Xypex.

6. CURADO Por lo general, se utiliza un rociado de agua limpia en forma de niebla para curar el tratamiento Xypex. El curado debe comenzar en cuanto el Xypex se haya endurecido hasta el punto en que no se dañe con un rociado fino de agua. En condiciones normales, basta con rociar las superficies tratadas con Xypex tres veces al día durante dos o tres días. En climas cálidos o áridos, puede ser necesario pulverizar con mayor frecuencia. La arpillera húmeda y algunas mantas especiales para el curado también son eficaces para este proceso. Durante el periodo de curado, el recubrimiento debe protegerse de la lluvia, las heladas, el viento, los charcos de agua y temperaturas inferiores a 36°F (2°C) durante un periodo no inferior a 48 horas después de la aplicación. Si se utiliza una lámina de plástico como protección, debe levantarse del Xypex para permitir que el recubrimiento respire. Puede utilizar Xypex Gamma Cure en lugar del curado con agua para determinadas aplicaciones. Consulte con el Departamento de Servicios Técnicos de Xypex o con su representante local de Xypex.

NOTA:

i. En el caso de estructuras de concreto que contienen líquidos (por ejemplo, depósitos, albercas, tanques, etc.), Xypex debe curarse durante tres días y dejarse reposar durante 12 días (18 días en el caso de aguas residuales o soluciones corrosivas) antes de llenar la estructura con líquido.

ii. Para losas recubiertas con Xypex que se utilizarán como superficie de desgaste, se recomienda aplicar Xypex Quickset una vez que el recubrimiento se haya curado y secado. Póngase en contacto con su representante local de Xypex para obtener ayuda.

iii. Si se aplica cualquier otro sistema cementoso sobre el recubrimiento Xypex, debe hacerse después de que el recubrimiento se haya fijado por completo, pero mientras aún esté verde (12 a 48 horas); lo ideal es entre las 12 y las 24 horas posteriores. Para instalaciones sobre un recubrimiento Xypex con más de 48 horas de antigüedad, comuníquese con su representante local de Xypex para obtener recomendaciones sobre la preparación de la superficie y la aplicación. Xypex Chemical Corporation no ofrece ninguna garantía ni realiza ninguna declaración con respecto a la compatibilidad de los productos Xypex con yesos, estucos, baldosas y otros materiales aplicados en superficies. Antes de la instalación, se recomienda realizar una sección de prueba en las condiciones ambientales y del proyecto previstas para demostrar que la adherencia es aceptable.

Servicios técnicos

Para obtener más instrucciones, métodos de aplicación alternativos o información sobre la compatibilidad del tratamiento Xypex con otros productos o tecnologías, comuníquese con el Departamento de Servicios Técnicos de Xypex Chemical Corporation o con su representante local de Xypex.

Certificación

El Xypex Modified cumple los requisitos de la norma EN 1504-3; las pruebas iniciales de tipo (ITT) según la norma EN 1504-3 fueron certificadas por BSI como organismo notificador.

Información sobre manipulación segura

Xypex es alcalino. Como polvo o mezcla cementosa, Xypex puede causar irritación significativa en la piel y los ojos. Las instrucciones para tratar estos problemas se detallan claramente en todos los cubos y envases de Xypex. El fabricante también mantiene fichas de datos de seguridad completas y actualizadas sobre todos sus productos. Cada hoja contiene información sobre salud y seguridad para la protección de los

trabajadores y los clientes. El fabricante recomienda ponerse en contacto con Xypex Chemical Corporation o con su representante local de Xypex para obtener copias de las fichas de datos de seguridad antes de almacenar o utilizar el producto.

Garantía

El fabricante garantiza que los productos fabricados por él estarán libres de defectos materiales y serán coherentes con su alta calidad habitual. Si alguno de los productos resultara defectuoso, la responsabilidad del fabricante se limitará a la sustitución del producto de fábrica. El fabricante no ofrece ninguna garantía en cuanto a la comerciabilidad o idoneidad para un fin determinado, y esta garantía sustituye a cualquier otra garantía expresa o implícita. El usuario deberá determinar la idoneidad del producto para el uso que le vaya a dar y asumir todos los riesgos y responsabilidades relacionados con ello.



Certified to NSF/ANSI/CAN 61

