

NUEVO MÉTODO PARA EVALUAR LA DURABILIDAD DE LOS HORMIGONES MEDIANTE EL USO DE GELES CONDUCTORES

P PATENTED TECHNOLOGY

CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
<http://innoua.ua.es>

ABSTRACT

Investigadores de la Universidad de Alicante han desarrollado un nuevo método que permite evaluar la durabilidad del hormigón armado. El parámetro que se utiliza es el coeficiente de difusión de los iones cloruro, que está relacionado con la velocidad de transporte de dichos iones a través del hormigón, y por tanto con el tiempo que tarda en desencadenarse la corrosión del acero embebido. Habitualmente para realizar este ensayo se requiere que la muestra de hormigón esté saturada.

Los investigadores de la Universidad han desarrollado un método que permite realizar este ensayo en un medio no saturado, utilizando como reservorio de cloruros, geles conductores.

La principal ventaja de esta tecnología es la eliminación del requerimiento de contar con entornos líquidos para hacer los ensayos, con lo que se elimina la restricción de saturación del medio. Ello hace posible determinar el coeficiente de difusión en estados de saturación parcial de agua del hormigón.

INTRODUCTION

Las estructuras de hormigón deben proyectarse de forma que el deterioro a lo largo de su vida de servicio no afecte a la seguridad y funcionalidades definidas en el proyecto inicial. Por este motivo, la legislación establece que se debe de comprobar la durabilidad del hormigón a utilizar.

Uno de los parámetros necesarios para calcular el tiempo estimado de vida útil del hormigón, en relación a la corrosión de sus armaduras, es el coeficiente de difusión del ión cloruro. Existen diferentes métodos para determinar este parámetro, pero presentan dos inconvenientes principales: por un lado los ensayos de difusión pura requieren bastante tiempo para su ejecución, y por otro lado el ensayo debe realizarse en un medio saturado.

Para acelerar los ensayos se puede aplicar una corriente eléctrica para forzar la penetración de los iones en el hormigón. Sin embargo no se ha encontrado una alternativa al requerimiento de contar con un medio saturado.

Los investigadores del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Alicante han desarrollado un nuevo método que permite superar las restricciones de estas técnicas en cuanto a la necesidad de humedad del hormigón.

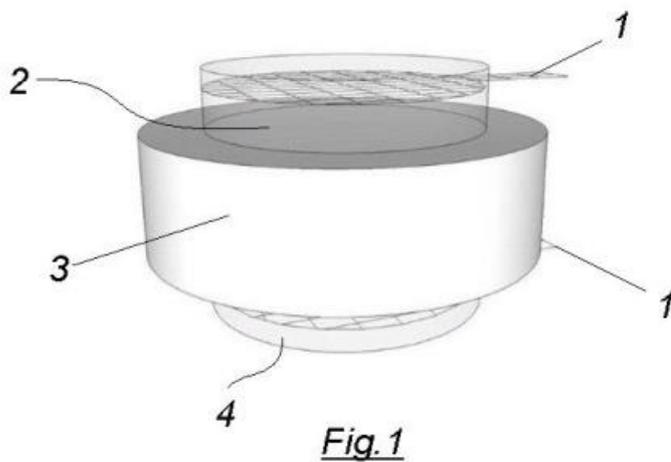
El método propuesto prevé la utilización de dos gels conductores en cada uno de los lados de la probeta de hormigón.

El primer gel es un gel conductor que consta de una matriz con iones Cl⁻ (por ejemplo NaCl) y un compuesto aglutinante. Este gel está en contacto con una de las caras de la probeta de hormigón de ensayo y está conectado a través de un electrodo con el polo negativo de una fuente de corriente eléctrica.

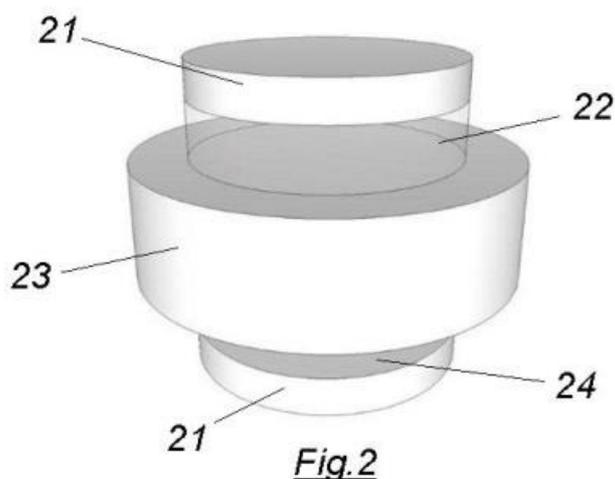
El segundo gel es un gel conductor similar al anterior y con la misma conductividad iónica, pero formado por una matriz exenta de iones Cl⁻ (por ejemplo NaNO₃). Este gel se sitúa en la cara opuesta de la probeta y se conecta con un segundo electrodo al polo positivo de la fuente de alimentación.

Al conectar la fuente de alimentación, se fuerza a los aniones contenidos en el gel NaCl a pasar a través del hormigón sometido a ensayo, obteniendo un frente de cloruros adecuado para establecer el coeficiente de migración del hormigón.

En las imágenes se pueden observar dos realizaciones de esta tecnología. La diferencia consiste en que en la Figura 1 los electrodos son mallas metálicas embebidas en el gel conductor mientras en la Figura 2 los electrodos son discos en contacto superficial con el gel.



1. Electrodo de malla embebido en el gel conductor.
2. Gel conductor con matriz de NaCl
3. Probeta de ensayo de hormigón
4. Gel conductor con matriz de NaNO₃



21. Electrodo con forma de disco en contacto superficial con el gel conductor
22. Gel conductor con matriz de NaCl
23. Probeta de ensayo de hormigón.
24. Gel conductor con matriz de NaNO₃

PRINCIPALES VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

La principal ventaja de esta tecnología es que se evita la obligación de saturar con agua el hormigón para realizar los ensayos de durabilidad del hormigón. Además la tecnología aporta otra serie de ventajas como son:

- Se evitan los problemas de estanqueidad derivados del uso de disoluciones líquidas.
- Este método permite trabajar en un entorno menos restrictivo y más cercano a la realidad.
- Garantiza una mejor definición en los límites del frente de avance, asegurando una buena precisión en la medida.
- La utilización de geles conductores no supone un coste adicional relevante.
- Se puede sustituir uno de los electrodos por una de las barras de acero embebidas en el hormigón para la aplicación del método en estructuras reales en servicio o probetas que las simulen.

ASPECTOS INNOVADORES

La principal innovación del sistema es la utilización de geles conductores iónicos como reservorios de cloruros en ensayos de migración.

Hasta el momento había que comenzar saturando de líquido la probeta, y mantener la misma en contacto permanente con una disolución de iones cloruro durante los ensayos de difusión o migración. Con esto se garantizaba la ausencia de otros mecanismos de transporte (como la absorción capilar), y se evitaban modificaciones superficiales de la humedad. Este nuevo método, es sencillo de implementar y supone la eliminación de estos requisitos.

Otro de los aspectos innovadores estriba en que el sistema permite una mayor precisión en la medida del frente de avance de los cloruros, ya que dicho avance se produce de forma más homogénea que en los ensayos clásicos en contacto con disoluciones líquidas.

CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

En la actualidad esta tecnología ha sido probada en diferentes ensayos que han validado la eficacia de este método y se han obtenido formulaciones óptimas para los geles conductores. El método está disponible para su implementación en ensayos reales.

MARKET APPLICATIONS

Esta tecnología es de interés para diferentes empresas del sector de la construcción como por ejemplo fabricantes de hormigón, laboratorios de ensayo de materiales, constructoras, estudios de arquitectura, etc.

COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas interesadas en adquirir la tecnología para su explotación.

Es posible hacer uso de las diferentes formas de transferencia de tecnología (acuerdo de licencia de la patente, cesión de los derechos de uso, fabricación o comercialización a terceras empresas, etc.).

INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

La tecnología está protegida mediante la solicitud de patente.

Patente en España:

- Número de solicitud: 201200768
- Fecha de solicitud: 26/07/2012.

MARKET APPLICATION (3)

Construcción y Arquitectura
Materiales y Nanotecnología
Tecnología Química

