



Mortero bactericida

J. Guerrero, T. Martínez

E.T.S.I. de Caminos, Canales y puertos, Universidad Politécnica de Madrid, C/ Profesor Aranguren 3, E28040, Madrid, Spain

INFORMACIÓN

Información del Proyecto:
Entrega anteproyecto 15 febrero 2022
Entrega Proyecto 18 mayo 2022
Disponible online 1 octubre 2022

Keywords:
Mortero bactericida
Propiedades mecánicas

ABSTRACT

El curso pasado realizamos un mortero con propiedades bactericidas mediante un agregado de cobre en polvo, pero debido a la falta de tiempo y recursos, no pudimos comprobar en profundidad su funcionalidad como bactericida.

© 2022 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

1. Introducción

El curso pasado realizamos un mortero con propiedades bactericidas mediante un agregado de cobre en polvo, pero debido a la falta de tiempo y recursos, no pudimos comprobar en profundidad su funcionalidad como bactericida.

Debido al gran incremento en el coste de producción, intentamos previamente buscar una alternativa, en concreto el sulfato de cobre, pero tras realizar las pruebas de resistencia mecánica comprobamos que no era una alternativa viable.

Así que este año queremos aprovechar para poder ver cómo afecta el paso del tiempo a la hora de funcionar como un bactericida realizando nuevas probetas y realizando cultivos para compararlas con las antiguas.

También queremos buscar una alternativa viable a la hora de abaratar costes con un aditivo que mantenga las propiedades mecánicas y bactericidas, hemos escogido azufre y flúor en polvo como alternativas de bajo costo. Ya que el azufre posee unas buenas cualidades como bactericida y el azufre como fungicida.

2. Materiales y métodos

La base que vamos a utilizar para este proyecto es el mortero seco de albañilería M-7,5 0/3 calcio/silicio y aditivos inorgánicos. Siguiendo las especificaciones del fabricante vamos a emplear un 12% en peso para la mezcla.

Para fabricar las probetas hicimos una mezcla lo más homogénea posible con cada aditivo y el mortero, para después proceder a añadir el agua y preparar el cemento. Fuimos variando las concentraciones de los tres compuestos variando desde 2,5 % hasta un máximo de 25 % en peso con respecto al mortero M-7,5. Con las muestras de azufre, a medida que aumentamos la proporción de azufre en la mezcla, encontramos algunas dificultades para poder obtener una textura óptima para poder conformar las probetas, creemos que se debe a la baja solubilidad del azufre en agua, así que decidimos realizar la mezcla aumentando la temperatura del agua hasta los 60 °C.

2.1. Fabricación de las probetas

Empleamos unos moldes cilíndricos de goma espuma, dando lugar a unas probetas de 20 cm de largo por 1,8 cm de diámetro. Rellenamos los cilindros con el mortero y las dejamos secar durante 48 horas

Creamos 2 probetas para cada proporción de cada compuesto, sumando un total de 36 probetas, esto sería suficiente ya que tanto el ensayo de tracción como con el ensayo Charpy seguimos teniendo restos de probeta suficientemente grandes como para poder realizar el resto de los ensayos.

2.2. Ensayos

Intentamos replicar al máximo los ensayos que realizamos el año pasado para poder hacer una comparación fiel a las propiedades mecánicas que medimos el curso anterior. Se trata de un ensayo de tracción realizado mediante una probeta sujeta por cuerdas a una viga horizontal de metal por un extremo y a una pesa maletas en el otro, para poder medir en kilogramos la carga necesaria romperlas y pasarlas a Newtons.

También realizaremos un ensayo Charpy mediante el uso de un péndulo con una masa de 1 kg, para calcular la fuerza de impacto medimos la longitud del péndulo y el ángulo que forma con respecto a la vertical donde se encuentra la probeta. Con el restante de las probetas resultado de los ensayos anteriores podemos realizar un ensayo a compresión, en el que mediante el uso de un torno vamos gradualmente la fuerza comprimiendo las probetas, a pesar de que no podemos obtener ninguna magnitud física sí que podemos comparar las distintas probetas entre sí. Tras los ensayos de propiedades mecánicas obtuvimos los siguientes resultados:

3. Resultados

3.1. Propiedades mecánicas

Cómo era de esperar, al aumentar el porcentaje de aditivo, las propiedades mecánicas empeoran, pero no de una manera muy drástica, a excepción del flúor que con concentraciones más elevadas la textura obtenida era muy pobre.

al prevenir la aparición de bacterias y hongos tanto dentro y a los alrededores del mortero.

Tabla 1. Propiedades mecánicas de las probetas con distintos contenidos en cobre

%Cu	Resistencia Mecánica (N)	Resistencia a Compresión (# Vueltas)	Resistencia a Rotura (J)
2,5	65,3	15	4,3
5	45,7	11	2,8
10	27,4	7	1,3
15	13,1	4	0,78
20	6,5	2	0,45
25	3,5	2	0,21

Tabla 2. Propiedades mecánicas de las probetas con distintos contenidos en flúor

%F	Resistencia Mecánica (N)	Resistencia a compresión (# Vueltas)	Resistencia a Rotura (J)
2,5	43,3	8	2,5
5	33,6	3	1,8
10	21	2	1,2
15	12,4	1	0,56
20	7,1	-	0,43
25	4,2	-	0,26

Tabla 3. Propiedades mecánicas de las probetas con distintos contenidos en azufre

%S	Resistencia Mecánica (N)	Resistencia a Compresión (# Vueltas)	Resistencia a Rotura (J)
2,5	57,3	13	5,7
5	48,2	10	2,4
10	32,6	8	1,6
15	26,9	5	0,95
20	11,7	2	0,23
25	9,8	1	0,18

3.2. Propiedades bactericidas

Además decidimos realizar una comprobación de su efectividad como bactericida, para ello, dejamos las probetas sumergidas en agua en un recipiente cerrado durante tres semanas para más tarde medir el pH del agua, ya que no disponíamos de los recursos suficientes como para observar la existencia de bacterias en el mortero, así que decidimos cerrar herméticamente los recipientes, a pesar de que así no se fomenta la aparición de bacterias, nos era suficiente con ver cómo afectaba al pH del agua en el que se encontraba. En aguas con un pH comprendido entre 6 y 8,5 aumenta mucho la posibilidad de aparición de bacterias, así que nuestro objetivo era conseguir un pH más elevado.

Para la comprobación de las propiedades bactericidas utilizamos las probetas con una concentración del 15 %, ya que era la proporción más elevada para la que hemos obtenido propiedades aceptables para su uso como mortero. Hemos medido el pH haciendo uso de bandas pensadas para comprobar el estado del agua de piscinas. Y hemos observado que tanto las probetas con cobre y flúor dejaron el pH del agua muy próximo a 6,5, aunque no es indicador directo de que sean inviables para ser usadas como mortero bactericida o fungicida, no fueron tan prometedoras como el agua que estuvo en contacto con la probeta con un 15 % de azufre, que según nuestras medidas, tenía un pH más cercano a 8,2; a pesar de seguir dentro de la franja con más probabilidad de aparición de bacterias creemos que es suficientemente elevado como para indicar una posible practicidad a la hora de usarse como bactericida.

4. Conclusiones

Queremos concluir diciendo que, debido a sus razonables costes de producción, su conservación de propiedades mecánicas y la efectividad trabajando como bactericida, creemos que el azufre puede tener futuro para implementarse en el mercado compitiendo con los morteros convencionales ya que puede ofrecer una mayor durabilidad