



Mejora de las propiedades de la resina mediante la adición de otros materiales

D. Alexandru, A. González, F. Horcajo, A. Luengo

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 24 febrero 2023

Entrega Proyecto 18 mayo 2023

Disponible online 1 noviembre 2023

Keywords:

Resina Epoxi

Material compuesto

Propiedades mecánicas

ABSTRACT

Este trabajo se basa en la mejora de propiedades mecánicas de la resina epoxi cuando se mezcla con otros materiales sencillos. En nuestro caso hemos usado arena y fibra de vidrio. Además, se buscará hacer una resina casera con el fin de ofrecer una variante más económica para la resina. Al final se pondrán los materiales a disposición de diferentes herramientas con las cuales se les realizarán diferentes pruebas.

© 2023 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

1. Introducción

La resina epoxi suele usarse como pegamento como se puede observar en programas como "Forjado a fuego", pero... ¿y si tuviera otras muchas aplicaciones que salgan de lo común?

Nosotros hemos querido ir más allá y hemos mejorado unas resinas a base de pequeñas adiciones de otros materiales. Todo el proceso fue realizado en circunstancias poco profesionales. La metodología de las pruebas se basa en herramientas básicas que todo el mundo tiene en casa, sin olvidarnos de su gran sencillez.

2. Materiales y métodos

2.1. Materiales

La base de todo el proyecto es la resina epoxi. Esta la compramos en Amazon a un precio más o menos razonable. Nosotros cogimos la que mejores reseñas tenía con un coste algo elevado, pero hay algunos más baratos que seguro que son igual de útiles. Los demás materiales tienen un coste mucho menor, ya que se trata de arena y fibra de vidrio. También se utilizaron cantidades considerables de alcohol y silicona para tratar de fabricar una silicona casera para abaratar costes.

La creación de nuestro material tenía una base de epoxi, la cual fue obtenida online. Para conseguirla debíamos mezclar los componentes de dos botes que había en el lote en distintas cantidades. El componente A debía ser el que más abundaba, teniendo que ser este cinco octavas partes de la mezcla y el componente B el resto. Tras esto procedimos a rellenar uno de los moldes que teníamos, que eran botellas pequeñas de *bifrutas*, con la mezcla para crear una muestra sola de resina epoxi. Tras esto hicimos mezclas de arena con epoxi y fibra de vidrio con epoxi en las cantidades que ponen en la tabla inferior. Lo último ya fue hacer una resina casera, la cual fue todo un fracaso y tuvimos que realizar una segunda resina casera, que solo

solidificaba con un espesor mínimo, luego, no la utilizamos en los ensayos, ni la tendremos en cuenta en la resolución ya que las probetas son de tamaño muy distintos.

Tabla 1. Materiales empleados

	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4
Arena	20 g	X	X	X
Fibra de vidrio	X	20 g	X	X
Epoxi	0,1L	0,1 L	0,12 L	X
Silicona	X	X	X	3/5 de 0,12 L
Alcohol	X	X	X	2/5 de 0,12

2.2. Métodos

Los métodos realizados se basan en las siguientes propiedades: resistencia a flexión, resistencia a ser cortado, resistencia a abrasión, resistencia de impacto, opacidad, resistencia química y resistencia a deslizamiento.

El método de dureza consiste en resistir martillazos continuos y siempre realizados en la misma parte (base).

La de resistencia a ser cortado, como su propio nombre indica, es lo difícil que es cortar un trozo de probeta o bien el tiempo que se tarda en conseguir un trozo pequeño de ella.

La de abrasión consistió en frotar con una nana de acero y comparar los arañazos realizados mediante fotos, del antes y el después, tras raspar durante un minuto y medio de manera continua.

La opacidad está relacionada a la cantidad de luz que puede pasar a través de los materiales.

La resistencia química consiste en sumergir una parte del material en acetona y ver los daños que sufre y por último la de deslizamiento donde colocamos un objeto plano sobre la superficie del material y comparábamos las inclinaciones necesarias para mover el objeto.

3. Resultados

3.1. Ensayo de resistencia a flexión

En el ensayo de resistencia a flexión la lámina de resina comercial resistió bastante bien la presión, apenas deformándose y volviendo rápidamente a su forma. Por su parte, la lámina de resina con fibra de vidrio presentó la mayor resistencia de todas, mayor a la comercial. En su lugar, la lámina con arena presentó una resistencia menor a la comercial, aunque una mayor flexibilidad.



Fig. 1. Procedimiento de ensayo a flexión

3.2. Ensayo de resistencia a impacto

En el ensayo de resistencia a impacto se comprueba que la resina epoxi es un material bastante duro. Tras varios martillazos solo quedaba ligeramente la marca de estos golpes, sin llegar a romper trozos considerables, exceptuando en las zonas que tenían ciertas imperfecciones geométricas. Visualmente el bloque de resina comercial parecía quedar algo más afectado, seguido de cerca del de arena. El de vidrio era el más duro, con mayor resistencia a impacto.



Fig. 2. Probeta fabricada con fibra de vidrio, antes y después del ensayo de impacto



Fig. 3. Probeta fabricada con arena, antes y después del ensayo de impacto

3.3. Ensayo de resistencia a la abrasión

En el ensayo de resistencia a abrasión, de nuevo, la que demostró más resistencia es la de fibra de vidrio, seguida de la de arena y finalmente la sola.

3.4. Ensayo de resistencia al deslizamiento

La resina con arena fue la óptima en el ensayo de resistencia a deslizamiento, las otras dos andan muy parejas, pareciendo algo mejor la resina sola: la resina comercial pudo sostener el objeto hasta una inclinación 14°; la resina con fibra de vidrio pudo sostener el objeto hasta una inclinación 13° y la resina con arena pudo sostener el objeto hasta una inclinación 18°.



Fig. 4. Resultado de los ensayos de deslizamiento en las tres probetas estudiadas

La resina sola, en su mayoría es transparente, deja pasar la mayor parte de la luz. La de vidrio conseguía también dar paso a luz, pero mucho menos, siendo ligeramente traslúcida. Y la de arena en su mayoría es opaca, exceptuando alguna zona que si dejaba pasar la luz.

3.5. Ensayo de resistencia química

Finalmente, en el ensayo de resistencia química apenas se observa diferencia, llegó a consumirse la botella entera de acetona, y la resina no se vio prácticamente afectada, luego todas tenían una buena resistencia.



Fig. 4. Resultado de los ensayos de resistencia química

4. Conclusiones

La adición de fibra de vidrio mejoró la dureza, la resistencia a flexión y a abrasión, debido a que supone un refuerzo estructural y ayuda a distribuir las cargas a lo largo de la matriz.

Por otro lado, la de arena, también mejoró tanto la dureza como la abrasión, aunque en menor medida. Esto ocurre ya que la arena se distribuye de manera uniforme en la resina y crea una estructura sólida y más resistente al desgaste. También mejoró la resistencia a deslizamiento pues proporciona una textura más rugosa. Pero empeoró la resistencia a flexión, aunque esto creemos que se dio a que la resina sin ninguna adición fue curada a una temperatura mayor que la resina con arena.

Finalmente, la resina con fibra de vidrio es la más adecuada para aplicaciones que requieran soportar impactos y abrasiones. Mientras que la de arena es óptima para aquellos trabajos que requieran una mayor resistencia a deslizamiento.

5. Bibliografía

- [1] <https://www.youtube.com/watch?v=pWooTQViKVQ&list=LL&index=16&t=266s>
- [2] <https://chemifloor.net/caracteristicas-de-las-resinas-epoxi-a144/>
- [3] <https://www.mafisanpoliester.es/los-compuestos-de-poliester-y-la-resina-epoxi/#:~:text=Un%20resina%20epoxi%20endurece%20lentamente,llama%20composite%20de%20mayor%20resistencia.>
- [4] https://www.nazza.es/blog/9_aplicaciones-resina-epoxi.html