



DETERMINACION DE PROPIEDADES ELASTICAS PARA PIEZAS, CONSTRUIDAS POR IMPRESIÓN 3D, SOMETIDAS A FLEXION

Andres Carnevalli⁽¹⁾, Franco Millozzi⁽¹⁾, Pablo Falcone⁽¹⁾ y Marcelo T. Piován^{(1,2)*}

⁽¹⁾Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRBB), 11 de Abril 465, Bahía Blanca, Argentina.

⁽²⁾Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA), UTN-FRBB.

*Correo Electrónico (autor de contacto): mpiovan@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN

La impresión 3D por deposición de filamento es una de las tecnologías desarrolladas entre los años 1990 bajo el concepto de "prototipado rápido", que en los últimos años está ganando mucho terreno debido a la versatilidad que ofrece la incorporación de placas de micro-control económicas. Actualmente, hay varias tecnologías disponibles para impresión 3D, las cuales tienen sus ventajas y sus limitaciones. El procedimiento de construcción aditiva denominado Modelado por Deposición de Filamento (MDF o FDM en inglés) es una técnica que está teniendo un impacto firme en las aplicaciones industriales actuales, intentando salir de su encasillamiento como estrategia para construir prototipos a escala real, para convertirse en una opción de construcción de piezas funcionales.

Desde su irrupción como tecnología, se han efectuado una buena cantidad de estudios para caracterizar las propiedades elásticas y mecánicas de piezas construidas con la técnica MDF [1]. Actualmente se puede afirmar que los estudios de caracterización de propiedades de piezas construidas por impresión 3D no se hayan totalmente completos [2], pues hay muchos aspectos aun no contemplados.

En este artículo se efectúan caracterizaciones del comportamiento a flexión de barras construidas por impresión 3D. En la impresión se emplean diversos criterios de terminación superficial y tramado interno. Se emplea una máquina de ensayo de banco, construida ad-hoc y automatizada para registrar desplazamientos y fuerza, con los cuales calcular y/o estimar las propiedades elásticas de los diversos esquemas constructivos. En ello, se determinan los módulos de elasticidad y relaciones de deformación. Se emplean probetas normalizadas que se adaptan a las dimensiones de la máquina construida, en el contexto del ensayo de flexión de 3 puntos de la norma ISO 178.

ABSTRACT

The 3D printing process by filament deposition is one of the technologies developed in the nineties under the concept of "Rapid Prototyping", that in the very last years is gaining interest due to the versatility associated to the incorporation of cheap microcontrol cards. Nowadays, there are many technologies available for 3D printing, each one with vantages and limitations. The procedure of additive manufacturing called Filament Deposition Modelling (or FDM) is a technique, with a firm influence in the present industrial applications, struggling to escape from the category of "prototype builder" to be an option to construct "real functional parts".

Since the irruption of FDM as technology, many studies were performed in order to characterize the elastic and mechanical properties of parts constructed by the FDM technique [1]. Nowadays, one can say that the studies about the characterization of mechanic and elastic properties are not considered fulfilled [2], since there are many topics not covered yet.

This paper is devoted to the characterization of mechanic and elastic properties of 3D printed bars subjected to flexural loading. A number of surface finishing, infill and constructing criteria are employed in the 3D

printing procedure. An automated bench test-rig, constructed for the occasion, has been employed to register displacements and forces in order to calculate or estimate the elastic properties of different constructive schemes. The Young Modulus and the strain ratio are determined for a number of constructive varieties. Standard specimens of the ISO 178 standard code are employed and adapted to the dimensions of the machine in order to perform the 3 points bending test.

REFERENCIAS

1. J.F. Rodriguez, J.P. Thomas, J.E. Renaud, “Mechanical behavior of acrylonitrile butadiene styrene (ABS) fused depositions material: Experimental investigation”; Rapid Prototyping Journal, Vol. 7(3), (2001), p. 148-158.
2. B.M. Tymrak, M. Kreiger, J.M. Pearce, “Mechanical properties of components fabricated with open-source 3-D printers under realistic environmental conditions”; , Materials and Design, Vol. 58, (2014), p. 242-246.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T12*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*