

FLEXURAL TESTS OF ONYX COMPOSITE SYSTEM USING SPECIMENS WITH DIFFERENT SIZES AND SHAPES FOR THE INNER STRUCTURE

TESTES DE FLEXÃO EM PROJETOS DE COMPÓSITO ONYX COM DIFERENTES TAMAÑOS E FORMAS NA SUA ESTRUTURA INTERNA

Filip Dorčiak¹, Milan Vaško¹, Carlos Conceição Antonio²

¹Dept of Applied Mechanics, Faculty of Mechanical Engineering, University of Žilina, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovakia
Filip.Dorciak@fstroj.uniza.sk, Milan.Vasko@fstroj.uniza.sk

²Dept de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 PORTO, Portugal
cantonio@fe.up.pt

ABSTRACT

There has been a growing interest in characterizing 3D printed specimen to determine their structural integrity behavior. The main aim of this study is to observe the mechanical properties of specimens created by 3D printing using composite Onyx, a fusion of engineering nylon and chopped carbon fibers. Performed tests measure the force required to bend the specimens and collected data used to select size and shape of the inner structure optimizing material's consumption. Nine specimens sized according to ISO 178 are considered. Tests carried out according to ASTM D790 and next ISO 178. For a 5% deflection, data registered when sample reaches 5% deflection or breaks before 5%. If the sample can withstand the 5% deflection, the test will continue by norm ISO 178 and stopped when the specimens breaks. Test results organized in tables and graphs are maximal force and force by 5% deflection plus the value of consumed volume of material. By considering the ratio of Force by 5% deflection to volume of material, it is possible to address stiffness effectivity. On the other hand, ratio of maximal force to volume of material can take into account the straight effectivity.

Keywords: Flexural test, Inner Structure, Onyx, Optimization.

RESUMO

A caracterização de provetes produzidos por impressão 3D para determinar o seu comportamento estrutural tem tido um interesse crescente. O principal objetivo deste estudo é registar as propriedades mecânicas de provetes produzidos por impressão 3D usando o material compósito Onyx, uma fusão de engenharia do nylon e fibras de carbono. Os testes realizados pretendem avaliar a força necessária para dobrar diferentes amostras e os resultados podem ser usados para selecionar o tamanho e a forma da estrutura interna, otimizando o consumo do material. Nove amostras dimensionadas de acordo com ISO 178 são consideradas. Os testes foram realizados de acordo com ASTM D790 e seguindo ISO 178. Para uma deflexão de 5%, os resultados são registados quando a amostra atinge 5% de deflexão ou ocorre a rotura antes dos 5%. Se o provete consegue suportar uma flexão de 5%, o teste vai continuar pela norma ISO 178 terminando com a rotura do provete. Os resultados dos testes organizados em tabelas e gráficos são: força máxima e força de flexão a 5%, e ainda o valor do volume de material utilizado. Considerando a razão da força de flexão a 5% para o volume de material, é possível estabelecer a efetividade de rigidez. Por outro lado, a razão da força máxima para o volume de material permite calcular a efetividade direta.

Palavras Chave: Teste à flexão, estrutura interna, Onyx, otimização.