

Arastırma Makalesi / Research Article

MECHANICAL PERFORMANCE OF BASALT AND GLASS WOVEN COMPOSITES

Arvind VASHISHTHA^{1*}
Dhirendra SHARMA¹

¹Department of Textile Technology, MLV Textile & Engineering College, Bhilwara (Raj.) India

Gönderilme Tarihi / Received: 13.02.2024

Kabul Tarihi / Accepted: 12.05.2024

ABSTRACT: This study systematically evaluates the mechanical properties of glass and basalt high-performance fibres in woven fabric-reinforced composites with thermoplastic and thermoset matrices. Investigating responses to diverse quasi-static and dynamic impact loads, the research emphasizes the growing interest in composites as alternatives to conventional metals. Examining basalt and glass fibres within different matrices, the study optimizes composite materials by scrutinizing tensile strength, flexural strength, and edge-wise impact resistance. Combining literature review and experiments, the research highlights basalt fibres for their high tensile strength and environmental sustainability. Key findings show that, under quasi-static conditions, thermoset composites excel in in-plane load bearing, while thermoplastic composites exhibit exceptional edge-wise impact resistance. Additionally, the study notes the superior flexural properties of thermoplastic-based basalt composites over glass, with dynamics shifting under thermoset matrices. This underscores the profound influence of both reinforcement and matrix materials on composite mechanical properties. Basalt thermoplastic composite outperforms glass-based counterpart in tensile properties, demonstrating superior elasticity and plasticity for enhanced deformation resistance. In flexural characteristics, basalt reinforced composites excels, displaying higher modulus, strength, and flexibility compared to Glass-based thermoplastic composite, highlighting the superior mechanical attributes of basalt composites. The Izod impact properties showcase basalt composites' exceptional resistance, with higher impact strength and energy values, surpassing glass counterparts. This underscores the potential of basalt-based materials for applications requiring superior resilience to dynamic impact loading.

Key words: Thermoplastic, thermoset, composites, basalt

BAZALT VE CAM TAKVİYELİ DOKUMA KOMPOZİTLERİN MEKANİK PERFORMANSI

ÖZ: Bu çalışma, termoplastik ve termoset matrisli dokuma kumaş takviyeli kompozitlerdeki yüksek performanslı cam ve bazalt liflerin mekanik özelliklerini sistematik olarak değerlendirmektedir. Çeşitli yarı statik ve dinamik darbe yüklerine verilen tepkileri araştıran araştırma, geleneksel metallere alternatif olarak kompozitlere olan ilginin arttığını vurgulamaktadır. Farklı matrislerdeki bazalt ve cam liflerin etkisinin incelendiği çalışmada, çekme mukavemetini, eğilme mukavemetini ve kenar darbe direncini özellikleri ele alınarak kompozit malzemeler optimize edilmiştir. Literatür taraması ve deneyleri birleştiren araştırma, bazalt liflerinin yüksek gerilme mukavemeti ve çevresel sürdürülebilirliği öne çıkarmaktadır. Temel bulgular, yarı statik koşullar altında, termoset kompozitlerin düzlem içi yük taşıma konusunda üstün olduğunu, termoplastik kompozitlerin ise olağanüstü kenar darbe direnci sergilediğini göstermektedir. Ek olarak çalışma, termoplastik bazlı bazalt kompozitlerin cama göre üstün eğilme özelliklerine ve termoset matrislerde ise dinamik kaymalara dikkat çekiyor. Bu durum, hem takviye hem de matris malzemelerinin kompozit mekanik özellikler üzerindeki derin etkisinin altını çizmektedir. Bazalt termoplastik kompozit, gerilme özelliklerinde cam bazlı muadilinden daha iyi performans göstererek, gelişmiş deformasyon direnci için üstün esneklik ve plastiklik sergilemiştir. Eğilme özellikleri açısından, bazalt takviyeli kompozitler üstündür; cam bazlı termoplastik kompozitle karşılaştırıldığında daha yüksek modül, güç ve esneklik sergiler ve bazalt kompozitlerin üstün mekanik özelliklerini vurgular. Izod darbe özellikleri, bazalt kompozitlerin olağanüstü direncini, daha yüksek darbe mukavemeti ve enerji değerleriyle cam muadillerini geride bıraktığını gösterir. Bu, bazalt bazlı malzemelerin dinamik darbeleri yüklemeye karşı üstün dayanıklılık gerektiren uygulamalardaki potansiyelini vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Termoplastik, termoset, kompozitler, bazalt

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: arvindv.tpo@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmul.1436529>

www.tekstilmuhendis.org.tr