

Derleme Makalesi / Review Article

UNRAVELLING THE COMPLEXITY: A REVIEW OF GEOMETRICAL MODELLING TECHNIQUES IN PLAIN WEFT KNITTED TEXTILE STRUCTURES

Muhammad Owais Raza SIDDIQUI¹⁻² 

Momina ZAHID¹ 

Aqsa AYAZ¹ 

Sumayya HASHMI¹ 

Aiman AHMED¹ 

Danmei SUN² 

¹NED University of Engineering & Technology, Department of Textile Engineering, Pakistan

²Heriot-Watt University, School of Textiles and Design, Scottish Borders Campus, UK

GönderilmeTarihi / Received: 27.06.2024

Kabul Tarihi / Accepted: 20.06.2025

ABSTRACT: The geometrical modelling of weft knitted structures is useful to predict fabric properties and for creating physical models. This technology allows fabric simulation to reduce the intensity of the designer and improve work efficiency. This article explores the use of parametric and mathematical techniques to capture the complexities of knitted structures. Finite element analysis (FEA) and mathematical explanations of loop formations are among the topics discussed. This study attempts to offer a thorough resource for scholars, designers, and practitioners navigating the challenging field of weft knitted textile geometrical modelling by combining ideas from various techniques. Mathematical models are based on mathematical equations, these models are easier to understand, but they are unable to forecast how cloth will behave in real time. Since parametric models provide a 3D geometrical model based on the actual values of the substrate, they provide a more realistic representation of the fabric simulation than mathematical models. By breaking down difficulties into smaller components, the Finite Element Analysis (FEA) is used to address physics and engineering problems. Things with asymmetrical structures can easily simulated by using FEA. This study provides a platform for future research and innovation in textile engineering and design by synthesizing the present level of geometrical modelling in the context of plain weft knitted structures through a thorough analysis of the existing literature.

Keywords: geometrical modelling, weft-knitted structures, simulation, textiles, finite element analysis

KARMAŞIKLIĞI ÇÖZÜMLEMEK: DÜZ ÖRME TEKSTİL YAPILARINDA GEOMETRİK MODELLEME ÜZERİNE BİR DERLEME

ÖZ: Atkılı örme yapıların geometrik modellemesi, kumaş özelliklerini tahmin etmek ve fiziksel modeller oluşturmak için yararlıdır. Bu teknoloji, kumaş simülasyonunun tasarımcının yoğunluğunu azaltmasına ve iş verimliliğini artırmasına olanak tanır. Bu makale, örme yapıların karmaşıklığını yakalamak için parametrik ve matematiksel tekniklerin kullanımını araştırmaktadır. Sonlu elemanlar analizi (FEA) ve ilmek oluşumlarının matematiksel açıklamaları tartışılan konular arasındadır. Bu çalışma, çeşitli tekniklerden fikirleri birleştirerek atkılı örme tekstil geometrik modellemesinin zorlu alanında gezinen akademisyenler, tasarımcılar ve uygulayıcılar için kapsamlı bir kaynak sunmaya çalışmaktadır. Matematiksel modeller matematiksel denklemlere dayanır, bu modellerin anlaşılması daha kolaydır, ancak kumaşın gerçek zamanlı olarak nasıl davranacağını tahmin edemezler. Parametrik modeller, alt tabakanın gerçek değerlerine dayanan 3 boyutlu bir geometrik model sağladığından, kumaş simülasyonunun matematiksel modellerden daha gerçekçi bir temsiliyi sağlarlar. Sonlu elemanlar analizi, zorlukları daha küçük bileşenlere ayırarak fizik ve mühendislik problemlerini ele almak için kullanılır. Asimetrik yapılara sahip nesneler FEA kullanılarak kolayca simüle edilebilir. Bu çalışma, düz atkılı örme yapılar bağlamında mevcut geometrik modelleme seviyesini sentezleyerek tekstil mühendisliği ve tasarımında gelecekteki araştırma ve yenilikler için bir platform sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geometrik modelleme, Atkılı örme yapılar, Simülasyon, Tekstil, Sonlu elemanlar analizi

*SorumluYazarlar/Corresponding Authors: orazas@neduet.edu.pk

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1506139>

www.tekstilmuhendis.org.tr