

EMPIRICAL EQUATIONS AND POISSON'S RATIOS FOR INITIAL LOAD-EXTENSION PROPERTIES OF SOME COMPLEX GLASS AND ARAMID TECHNICAL WEFT KNITTED STRUCTURES

Arif KURBAK^{1*}

<https://orcid.org/0000-0002-5391-3335>

Sinem ÖZTÜRK²

^{1*}Dokuz Eylül University, Textile Engineering Department, Izmir, Turkey

²SUN Tekstil Research and Development Center, Torbalı, Izmir, Turkey

Gönderilme Tarihi / Received: 25.04.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 02.12.2019

ABSTRACT: This work builds on former research carried out concerning load-extension properties of plain knitted glass technical fabrics. In related former research, it was determined that a load-extension or a load-contraction curve could be considered in three stages of extension or contraction. These stages were a) the extension or contraction of the fabric (the first stage), b) the extension of the yarn along with the change of the shape of the sample (the second stage), and, c) the extension or contraction of the fibres (the third stage). In the same works, theoretical analyses were then provided to explain the first stage of extension or contraction, and thus some simple equations between load and extension and between load and contraction together with Poisson's ratio were obtained. In obtaining the extension of the loop head curve, the equation of extension of a circular ring had been applied. This formulation enabled the emergence of a method that separates the frictional restrains and/or fabric jamming forces from the experimentally obtained quadratic curve fittings for plain knitted fabrics. Building on those former studies, for the present work, similar experimental studies for the first stages of extensions or contractions, were carried out for some more complex technical weft knitted structures that use E-glass and Aramid yarns. The curve fitting equations are obtained and some empirical equations are given, assuming that the same method of separating frictional restrains and/or fabric jamming forces from quadratic curve fittings also applies for complex structures. Extension and contraction rates are also calculated and discussed further. These empirical equations can, of course, be used in related engineering software.

Keywords: Weft knitted fabric, load-extension, contraction, empirical equations, glass fiber, aramid fiber, initial extension rates, initial contraction rates.

BAZI KARMAŞIK CAM VE ARAMİD TEKNİK ATKI ÖRME KUMAŞLARIN BAŞLANGIÇ YÜK-UZAMA ÖZELLİKLERİ İÇİN AMPİRİK DENKLEMLER VE POISSON ORANLARI

ÖZET: Bu çalışma, daha önce cam düz örme kumaşların yük-uzama özellikleri üzerine yapılan bir çalışmanın devamı niteliğindedir. Daha önceki çalışmada cam düz örme kumaşların yük-uzama ve yük-enden daralma eğrilerinin üç aşamada gerçekleştiği gösterilmiştir. Bular; a) kumaş uzaması ve yandan daralması (1. aşama), b) iplik uzaması, incilmesi ve deney numunesinin şekil değiştirmesi (2. aşama) ve c) lif uzaması ve incelmesidir (3. aşama). Aynı çalışmada, 1. aşamanın açıklanması için teorik çalışma yapılmış, yük-uzama, yük-yandan daralma eğrileri için basit formüller bulunmuş ve Poisson oranları hesaplanabilmiştir. Teorik çalışmada ilmek başı uzaması, ilk defa, dairesel elastik halkanın uzaması problemi kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formülasyon, düz örme kumaşlarda deneysel sonuçlara parabolik regresyon denklemleri yazılabildiği durumlarda sürtünme kuvvetleri ile uzamaya sebep olan dış kuvvetlerin birbirinden ayrıştırılabileceği şeklinde bir metod geliştirilmesinin önünü açmıştır. Önceki çalışmayı temel alan şimdiki çalışmada, Cam ve Aramid teknik iplikleri kullanılarak bu sefer karmaşık atkı örme yapıları için geniş bir deneysel yük-uzama ve yük-yandan daralma eğrilerinin 1. aşamaları incelenmiştir. Deney sonuçlarının regresyon denklemleri yazılmış, bazı sık Aramid örgüleri hariç genellikle parabolik regresyon denklemleri elde edilmiştir. Elde edilen parabolik regresyon denklemleri daha önceki çalışmada düz örgüler için elde edilen denklemler esas alınarak, bahsi geçen çalışmada bulunan 'sürtünme ve iç kuvvetler ile dış kuvvetlerin ayrıştırılması metodu' karmaşık örgüler için de geçerli olduğu kabulü yapılarak yorumlanmış ve yük-uzama ve yük-yandan daralma eğrileri ampirik formüller şeklinde ifade edilmiştir. Bu ampirik formüller kullanılarak yük-uzama oranları ve yük-enden daralma oranlarının hesaplanabildiği yeni bir metod geliştirilmiş ve ayrıntılı olarak irdelenmiştir. Bu yeni çıkarılan ampirik formüller, tabii ki, ilgili mühendislik bilgisayar paket programlarında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Atkı örme kumaş, yük-uzama eğrileri, enden daralma, ampirik denklemler, cam lifleri, aramid lifleri, başlangıç uzama oranları, başlangıç enden daralma oranları

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: arif.kurbak@deu.edu.tr

DOI: 10.7216/1300759920192611611, www.tekstilmuhendis.org.tr