

Arastırma Makalesi / Research Article

**ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS TO ENHANCE THE RING MACHINE
EFFICIENCY AND YARN QUALITY BY DETERMINATION
AND OPTIMIZATION OF DYNAMIC YARN TENSION**

Assad FAROOQ¹
Nayab KHAN¹
Khalil AHMAD²
Muhammad MOHSIN²
Usama AKHTAR²
Muhammad AWAIS^{1*}
Fiaz HUSSAIN^{1*}

¹Department of Fiber and Textile Technology, University of Agriculture Faisalabad, Pakistan.

²Shahzad Textile Mills Ltd. Sheikhpura, Pakistan

Gönderilme Tarihi / Received: 13.04.2023

Kabul Tarihi / Accepted: 31.10.2023

ABSTRACT: The yarn spinning process involves the interaction of large varieties of variables. The relation between the dynamic yarn tension (DYT), yarn quality, and production efficiency of the spinning frame cannot be established conclusively. Artificial neural network (ANN) is a promising step in this filed. In this research work, ANNs simulation and modeling is applied for the optimization of the DYT n to improve the production efficiency and quality of yarn. The research to date in DYT is insufficient to meet the developmental requirement of the high-speed and efficient ring spinning frame. One of the major problems facing the effective use of the ANN is the correct selection of the input parameters to be fed for the training of ANNs. Data of various input variables such as count, traveler no., spindle speed and dynamic yarn tension etc., was used for ANN modeling and simulation. DYT plays a significant role in the determination of yarn quality and its productivity in terms of end breakage rate. However, it has never been explained in terms of displacement from the original yarn path. This work is aimed to the determination and optimization of DYT at ring spinning frame. The influence of different yarn geometry parameters on DYT, measured by the tensiometer was investigated. The optimized DYT values for the machines, running at different speed and different counts were determined using ANN modeling. It is found that the optimized values predicted from ANN resulted in better quality, high production, and decreased end-breakage at industrial ring spinning frames. By the implementation of ANNs the optimum speed and effective utilization of textile raw materials can be achieved.

Keywords: Artificial neural network, dynamic yarn tension, machine efficiency, yarn quality

**YAPAY SİNİR AĞLARI İLE DİNAMİK İPLİK GERİLİMİNİN BELİRLENMESİ VE
OPTİMİZASYONU SAĞLANARAK RİNG MAKİNESİNİN ETKİNLİĞİ
VE İPLİK KALİTESİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ**

ÖZ: İplik eğirme işlemi, çok çeşitli değişkenlerin etkileşimini içerir. Dinamik iplik gerginliği (DİG), iplik kalitesi ve eğirme makinesinin üretim verimliliği arasındaki ilişki kesin olarak kurulamamaktadır. Yapay sinir ağları (YSA) bu alanda gelecek vadeden bir araçtır. Bu araştırma çalışmasında, ipliğin üretim verimliliğini ve kalitesini iyileştirmek için dinamik iplik gerginliğinin (DİG) optimizasyonunda YSA simülasyonu ve modellenmesi kullanılmıştır. DİG'de bugüne kadar yapılan araştırmalar, yüksek hızlı ve verimli ring eğirme makinesinin gelişimsel gerekliliklerini karşılamak için yetersizdir. YSA'nın etkin kullanımında karşılaşılan en büyük sorunlardan biri, YSA'ların eğitimi için beslenecek girdi parametrelerinin doğru seçilememesidir. YSA modellenmesi ve simülasyonu için iplik numarası, kopça numarası, iğ hızı ve dinamik iplik gerginliği gibi çeşitli girdi değişkenlerinin verileri kullanılmıştır. DİG, iplik kalitesinin belirlenmesinde ve iplik kopuş oranı açısından iplik üretim verimliliğinde önemli rol oynamaktadır. Bu duruma karşın orijinal iplik yolu ve yer değiştirmesi açısından hiçbir zaman açıklanmamıştır. Bu çalışma, ring iplik makinasında DİG'nin belirlenmesi ve optimizasyonunu amaçlamaktadır. Farklı iplik geometri parametrelerinin tansiyometre ile ölçülen DİG üzerindeki etkileri araştırılmıştır. YSA modellenmesi kullanılarak farklı hız ve sayılarda çalışan makineler için optimize edilmiş DİG değerleri belirlenmiştir. YSA'dan tahmin edilen optimize edilmiş değerlerin, endüstriyel ring eğirme makinelerinde daha iyi kalite, yüksek üretim ve azalmış iplik kopması ile sonuçlandığı bulunmuştur. YSA'ların uygulanmasıyla, tekstil hammaddelerinin optimum hızı ve etkin kullanımı sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Yapay sinir ağı, dinamik iplik gerginliği, makine verimliliği, iplik kalitesi,

***Sorumlu Yazarlar/Corresponding Authors:** fiaz.hussain@uaf.edu.pk, muh.awais@uaf.edu.pk,

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1278109>

www.tekstilmuhendis.org.tr