

ÇIRÇIR TESİSLERİNDE KÜTLÜ PAMUK ÖN TEMİZLEME MAKİNASI

Prof.Dr.Erdem KOC

Y.Müh.Alper YATÇI

Çukurova Üniversitesi Tekstil Müh.Bölümü, ADANA

Cırcırlanacak kütlü pamuk Saw -Gin ve Roller -Gin tipli Çırcır Makinalarına gönderilmeden önce bir ön temizleyiciden geçirilerek temizlenir. Pamuğun iplik randımanının artmasında kütlü temizleyicilerin önemli bir rolü vardır . Hava akımlı ve yerçekimli temizleme makinaları olmak üzere iki tip kütlü temizleyici mevcuttur. Bu çalışmada kütlü pamuk ön temizleyici makinalar teorik olarak analiz edilmiştir. Geometrik büyüklükler ve sistem çalışma parametrelerinin makinaların çalışmasına olan etkileri araştırılmıştır.

PRE CLEANING MACHINE FOR RAW COTTON IN GINNING PLANTS

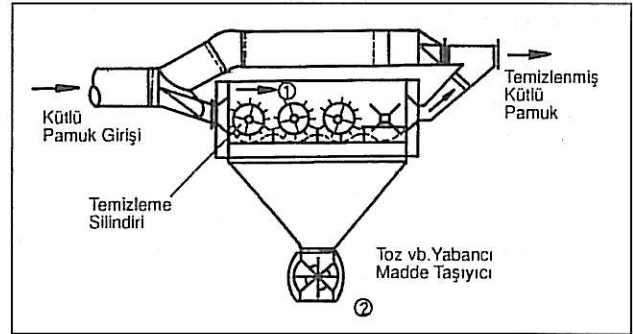
The raw cotton to be ginned is cleaned before being sent to saw-gin or roller-gin machines by passing it through a pre cleaner. The raw cotton cleaners have an important role in enhancing the cotton spinning efficiency. There are two types of raw cotton cleaners as air flow and gravity type cleaning machines. Raw cotton pre cleaning machines are analysed theoretically in this work. The effects of the geometrical magnitudes and system working parameters have been investigated.

Pamuk hasad edilirken, toz, toprak kırıntıları, kabuk, çöp ve ot tohumları gibi bir takım yabancı maddeler içine karışır. Kütlü temizleyiciler bu yabancı maddeleri pamuktan ayırmada kullanılırlar. Ayrıca pamuğun iplik randımanının artmasında kütlü temizleyicilerin önemli bir rolü vardır. Hava akımlı ve yerçekimli temizleme makinaları olmak üzere iki tip kütlü temizleyici mevcuttur. Kütlü temizleyicilerin bazı faydaları aşağıda sıralanmıştır.

- Pamuğun kalite standardını, derecesini ve ticari değerini artırır.
- İplik randımanını belli oranda yükseltir.
- İplik ve dokumaya elverişlilik ve boya tutma kabiliyetini iyileştirir.
- İplik fabrikalarında kayıpları azaltır.

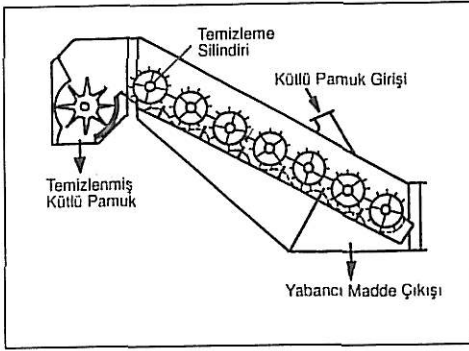
Hava akımlı temizleyiciler pnömatik esaslı sistemlerdir. Bu tip temizleyiciler genel olarak çivili tipli

olup, kütlü pamuğun makina girişinden çıkışına kadar sadece yatay olarak akışına müsaade ederler. Şekil-1’de hava akımlı kütlü temizleme makinası görülmektedir (1). Şekilden görüleceği gibi kütlü pamuk pnömatik olarak çekilerek temizleme silindirleri (1) arasına verilir. Temizleme silindirleri dönmekte ve kütlü pamuk, silindirler üzerinde bulunan çiviler arasından geçerek toz, dal,yaprak vb. yabancı maddelerden temizlenmektedir. Ayrılan bu yabancı maddeler, silindirler altından bulunan konveyör (2) yardımıyla ortamdan uzaklaştırılır. Temizlenmiş olan kütlü pamuk ise yine pnömatik yolla bir sonraki işlemin yapılacağı üniteye taşınır.



Şekil 1. Hava Akımlı Kütlü Pamuk Temizleme Makinası

Yerçekimli kütlü temizleyicilerde de pamuk temizleyiciye pnömatik yolla taşınır. Bu tip temizleyiciler pamuğun hem yatay hem de eğimli akışına müsaade ederler. Genelde bina yüksekliği az olan işletmelerde tercih edilir. Şekil-2’de tipik bir eğimli kütlü temizleme makinası gösterilmiştir (1). Çalışma prensibi açısından hava akımlı temizleme makinasına benzemektedir. Pnömatik yolla taşınan kütlü



Şekil 2. Yerçekimli Kütlü Pamuk Temizleme Makinası

pamuklar temizleme silindir (taşıcı silindir) paletleri arasına sevk edilir. Makinanın kapasitesine göre 4-12 adet temizleme silindiri olabilmektedir. Paletler arasına giren kütlü pamuk belli bir açılma hızda dönen bu eleman vasıtasıyla taşınır. Bu silindirlerin hemen altında bir elek bulunmaktadır. Kütlü pamuk, bu elek üzerinden geçerken yerçekimi kuvveti etkisi ve savrulma etkisi ile içindeki toz vb. yabancı maddelerden kısmen temizlenir. Bu işlem her bir silindirde tekrarlanarak devam eder. Temizlenen kütlü pamuk bir sonraki üniteye sevk edilir. Kütlü pamuktan ayrılan yabancı maddeler ise eleğin altında bulunan konveyör sistemi ile ortamdan uzaklaştırılır.

TEORİK YAKLAŞIM

Kütlü pamuğun çirçirlama öncesi içindeki yabancı maddelerden temizlenmesi önem arz eder. Temizleme işlemi ne kadar iyi yapılırsa, çirçir makinasından elde edilecek verim de o kadar iyi olacaktır. Bu sebeple uygulamada en fazla karşılaşılan yer çekimli kütlü pamuk temizleme makinası ele alınmıştır.

Şekil-2'de görülen yerçekimli temizleme makinası silindirlerinin herbirinde yapılan işlem aynı olduğundan, biri esas alınarak incelemeler yapılmıştır. Şekil-3 bu temizleme silindirini göstermektedir. Seperatörden kısmen temizlenmiş olarak çıkan kütlü pamuk, hava akımlı kütlü temizleme makinasına sevk edilir. Temizleyici ünitesinin girişinde hava ve kütlü pamuk birbirinden ayrılmaktadır. Hava ayrı bir kanaldan temizleyici çıkışına yönelir. Kütlü pamuklar ise temizleme silindirlerinin paletleri

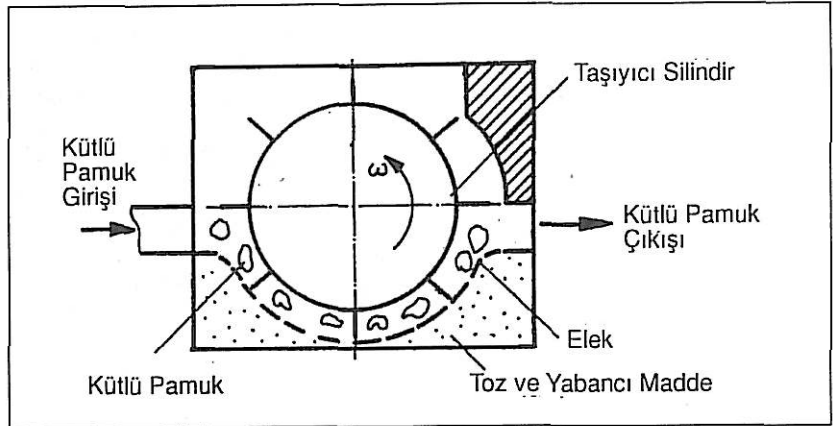
arasına sevk edilir. Elektrik motoru ve kayış-kasnak ile tahrik edilen silindirin hareketi ile kütlü pamuk paletler arasında tüşünmektedir. Kütlü pamuk elek üzerinden geçerken, içindeki yabancı maddeler elekten geçerek, konveyör üzerine düşer. Elek yüzeyinde kalan kütlü pamuklar ise paletler tarafından süpürülerek, bir sonraki temizleme silindirine sevk edilir. Kütlü pamuk herbir temizleme silindirinden geçerken, yukarıda anlatılan temizleme işlemi tekrarlanır. Böylece kütlü pamuk çirçir-

lama öncesi bir ön temizlik işlemi görür.

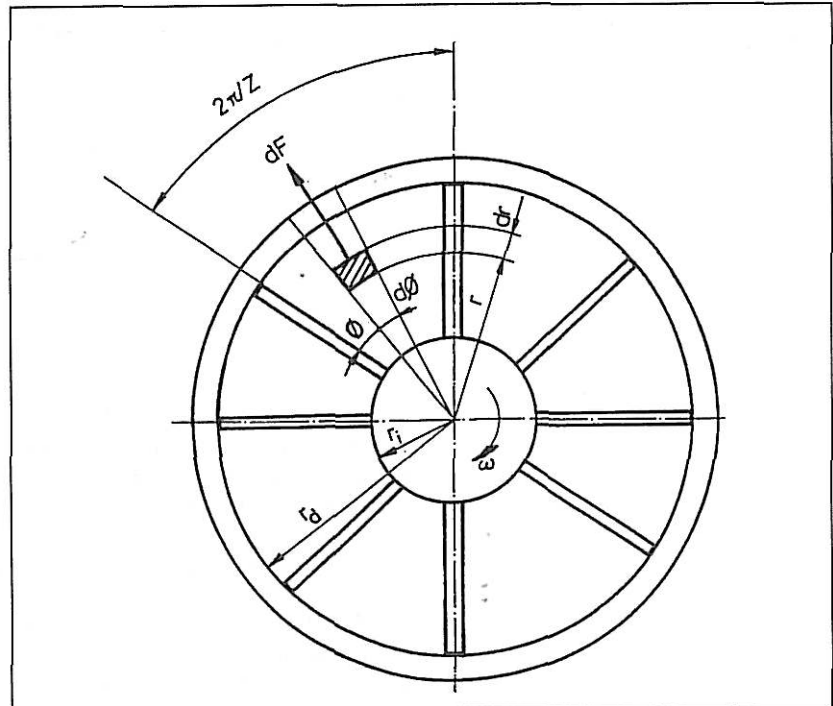
Sistemin çalışması dikkate alındığında kütlü pamuğu eleğe doğru yönlendiren merkezkaç kuvveti önem arz etmektedir. Kütlü pamuk bu kuvvet etkisi altında taşınmakta ve temizlenmektedir. Paletler arasında taşınan pamuğa etki eden kuvveti belirlemek amacıyla Şekil-4'te görülen temizleme silindiri geometrisi esas alınmıştır. Paletler arasında taşınan kütlü pamuğa etki eden merkezkaç kuvvet

$$dF = p \cdot b \cdot \omega^2 \cdot r^2 \cdot dr \cdot d\phi \dots \dots \dots (1)$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada



Şekil 3. Temizleme Silindiri



Şekil 4. Kütlü Pamuğa Etki Eden Kuvvet

ω palet açılma hızı, b palet genişliği, r palet yarıçapı ve ρ kütlü pamuk yoğunluğudur. Silindirik çevresinde z adet palet vardır. Bu paletler de silindirik çevresini $2/z$ 'lik dilimlere ayırır. Silindirik geometrisi değerlendirildiğinde merkezkaç kuvveti,

$$F = \frac{2\pi}{3z} \rho b \omega^2 (r_D^3 - r_i^3)$$

olarak bulunur. Burada r_i palet iç yarıçapı, r_D palet dış yarıçapıdır. (\bar{F}) ifadesi boyutsuzlaştırılırsa,

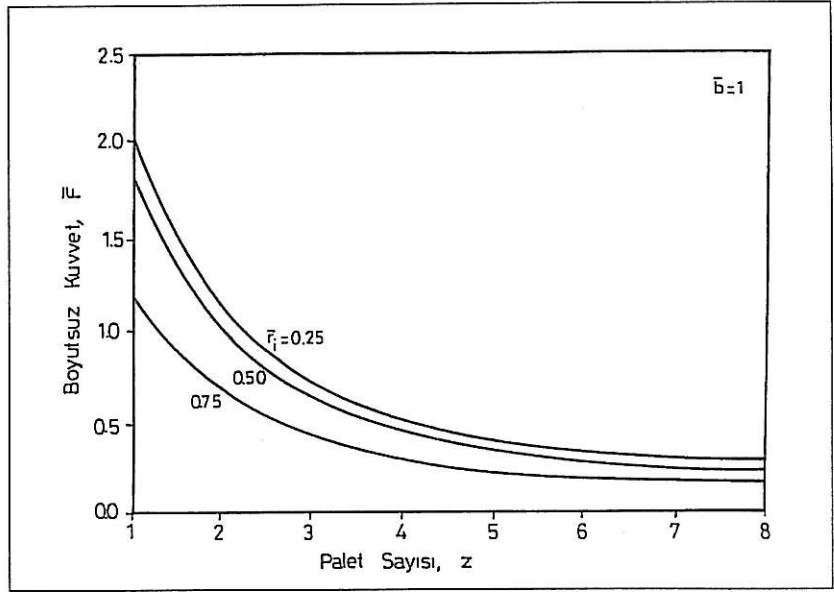
$$\bar{F} = \frac{2\pi}{3z} \bar{b} (1 - r_i^3)$$

olarak kütlü pamuğa etki eden boyutsuz kuvvet ifadesi elde edilir. Burada $\bar{r}_i = r_i/r_D$ ve $\bar{b} = b/r_D$ olmak üzere $F = F/\rho\omega^2 r_D^4$ şeklinde tarif edilmektedir.

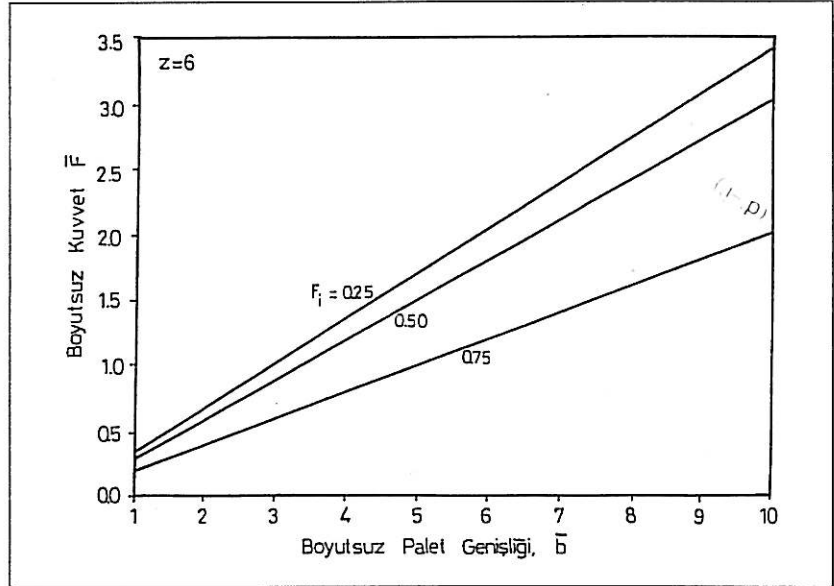
TEORİK NETİCELER VE TARTIŞMA

Pamuk ön temizleyici makinasında paletler arasında taşınan kütlü pamuğa etki eden radyal (santrifüj) taşıma kuvveti ifadesi boyutsuz olarak elde edilmiştir. Bu ifade yardımıyla değişik parametrelerin kuvvete etkileri incelenmiştir.

Şekil-5 değişik r_i değerlerinde boyutsuz kuvvetin palet sayısı ile değişimini göstermektedir. Burada boyutsuz palet genişliği $\bar{b}=1$ seçilip palet sayısı 1-8 arasında değiştirilmiştir. Silindirik etrafındaki palet sayısının artması, taşınan kütlü pamuk hacmini azalttığından, kuvvette de bir azalma görülmektedir. Boyutsuz iç yarıçapın azalması taşıma hacminin azalmasını dolayısıyla daha az kütlü pamuğun taşındığını ifade etmektedir. Tek bir palet için $r_i=0.25$ değerine karşılık boyutsuz kuvvet (yük) $\bar{F}=2.05$ iken, $r_i=0.75$ değerine karşılık kuvvet $\bar{F}=1.2$ değerine düşmektedir. Palet sayısı arttıkça da kuvvet değerinde hızlı bir düşme gözlenmektedir. Bu, daha az kütlü pamuğun taşınması durumunu ifade ettiğinden beklenen bir davranıştır. Palet sayısının 7 ve daha büyük değerlerinde bütün r_i değerlerinde kuvvette değişimi ihmal edilebilecek seviyeye inmektedir. Temizleyici rotoru açılma hızı ,



Şekil 5. Boyutsuz Kuvvet ile Palet Sayısı Değişimi



Şekil 6. Boyutsuz Kuvvet ile Boyutsuz Palet Genişliği Değişimi

palet dış yarıçapı ve pamuk yoğunluğu kullanılarak boyutsuz büyüklüklerden boyutlu büyüklüklere geçmek her zaman mümkündür.

Şekil-6 değişik iç yarıçap değerlerinde palet genişliği ile kuvvetin değişimini göstermektedir. Bu teorik çalışmada palet sayısı $z=6$ seçilmiştir. Palet genişliğinin artışı bütün r_i değerlerinde kuvveti lineer olarak arttırmaktadır. Bu eğri grubu değerlendirilerek pamuk savurma kuvveti ile geometrik büyüklükler arasındaki ilişki belirlenebilmektedir. Seçilmiş bir palet sayısında, kuvvetin r_i ile değişimi

de incelenmiş olup değişik boyutsuz palet genişliklerinde Şekil-7'deki değişim elde edilmiştir. Boyutsuz iç yarıçapın (r_i 'nin %'si olarak) 0.1-1 değerleri arasında değiştirilmesi halinde kuvvetteki değişim incelenmiştir. Artan r_i değerlerine karşılık taşıma hacminin azalması nedeniyle kuvvette de bir azalma görülmektedir. r_i 'nin belirli bir değerine kadar kuvvetteki değişim yavaş olurken, belirli bir değerden sonra kuvvetteki azalma hızlanmakta ve beklendiği gibi $r_i=1$ değerinde taşıma hacminin sifira ulaştığı değerde kuvvet

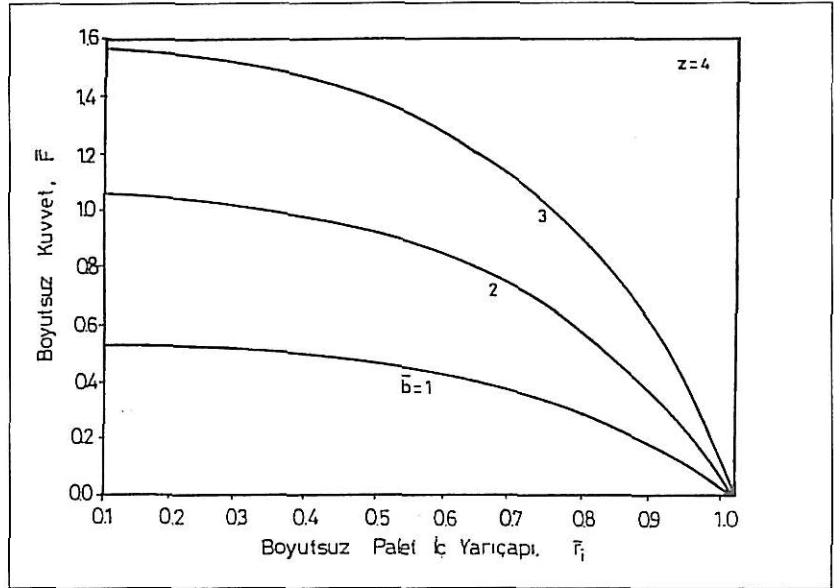
sıfır olmaktadır. Palet genişliğinin artması ile taşıma hacmi artmakta ve dolayısıyla da kuvvet değerlerinde bir artma gözlenmektedir.

SONUÇ

Kütlü pamuğun temizlenmesi, çirçirlama randımanını artırmada önemli bir etkindir. Temizleme silindirleri arasından geçen kütlü pamuk, içerisindeki yabancı maddelerden temizlenmektedir. Bu çalışmada yerçekimli kütlü pamuk temizleyicisinin çalışması teorik olarak analiz edilmiştir. Yapılan analizde, sistemde taşınan kütlü pamuğa etki eden kuvvet (savurma kuvveti) ile sistem parametreleri arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir. Boyutsuz çalışma yardımıyla, temizleme silindiri geometrik büyüklükleri ve çalışma parametreleri cinsinden çalışma anında kütlü pamuk miktarı ve etki eden kuvvetler teorik olarak tahmin edilmektedir. Bu çalışmada sunulan eğriler tasarım amacıyla kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. SOMEREN, A., Pamuk Çirçircisinin El Kitabı, Ankara, 1980
2. HUGHS, S. E., Review of Research on How Gin Cleaning Affects Textile Quality, Beldwide Cotton Production Conference, 1246-1248, 1992.
3. BEDİZ, N., Pamuklu İplik Teknolojisi, Pakman Matbaacılık ve Ticaret, 1982, İzmir.
4. ANTHONY, W. S., Performance Characteristics of Cotton Ginning Machinery, Trans. of the ASAE, Vol 33 (4), 1089- 1098, July-August 1990



Şekil 7. Boyutsuz Kuvvet ile Palet İç Yarıçapı Değişimi