



DOKUMA MAKİNALARINDA ARMÜRLÜ AĞIZLIK AÇMA MEKANİZMALARI : BÖLÜM 1- İNCELEME

Gabil ABDULLAYEV, Ali Serkan SOYDAN, Barış HASÇELİK

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 20017-Çamlık/Denizli

Geliş Tarihi : 05.07.2002

ÖZET

PAÜ Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'nde 10.08.1999 – 01.08.2001 tarihleri arasında yürütülmüş olan MİSAG-139'Nolu “Dokuma Makinaları için Yüksek Hızlı Armür Dizaynı” adlı proje başarıyla sonuçlanmış ve TÜBİTAK tarafından onaylanmıştır. Proje çerçevesinde yapılan araştırmalar ve elde edilen sonuçlar ile ilgili bilgiler makalemizin ana hatlarını oluşturmaktadır. Makalenin birinci bölümünde, proje içerisinde bahsi geçen armür makinalarının sınıflandırılması ve analizi hakkında literatür çalışması ve patent araştırmalarından elde edilen bilgiler yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler : Tekstil sektörü, Dokuma makinaları, Armür

DOBBY SHEDDING MECHANISM ON WEAVING MACHINES : PART 1- ANALYSIS

ABSTRACT

The project “High Speed Dobby Design for Weaving Machines” with the number of MİSAG-139, which was carried out the Textile Department of Engineering Faculty at Pamukkale University between the dates 10.08.1999 – 01.08.2001, was successfully completed and approved by TÜBİTAK (The Scientific and Technical Research Council of Turkey). The first part of the paper includes a classification and analysis of dobbie machines; besides the information obtained from patent application is included.

Key Words : Textile industry, Weaving machines, Dobby

1. GİRİŞ

Dokuma tezgahında, atkının atılmasından önce, çözgü ipliklerini iki tabakaya ayrılarak oluşturduğu üçgen kesitli tünele ağızlık denir. Açılan her ağızlığın içerisinde geçiren atkı ipliğinin, üstünde veya altında bulunması gereken çözgü ipliklerinin belirlemek için çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Bunları çalıştırmakta kullanılan mekanizmalara ağızlık açma mekanizmaları denilmektedir.

Ağızlık açma işlemini gerçekleştiren sistemler üç grupta toplanmaktadır (Adanur, 2001).

- 1) Kamlı ağızlık açma sistemleri.
Negatif kamlı ağızlık açma mekanizmaları.
Pozitif kamlı ağızlık açma mekanizmaları.

- 2) Armürlü ağızlık açma mekanizmaları.
Negatif armürler.
Pozitif armürler.
- 3) Jakarlı ağızlık açma mekanizmaları.
Tek stroklu ve tek silindirli jakar.
Çift stroklu ve tek silindirli jakar.
Çift stroklu ve çift silindirli jakar.
Çift stroklu ve açık ağızlıklı jakar.

Kamlı ve armürlü ağızlık açma mekanizmalarında aynı harekete sahip gücüler bir çerçeveye, jakarlı ağızlık açma mekanizmasında ise her gücü birbirinden bağımsız olarak jakar makinasına bağlıdır.

Aşağıdaki tabloda ağızlık açma sistemlerinin basit karşılaştırması verilmiştir (Tablo 1).

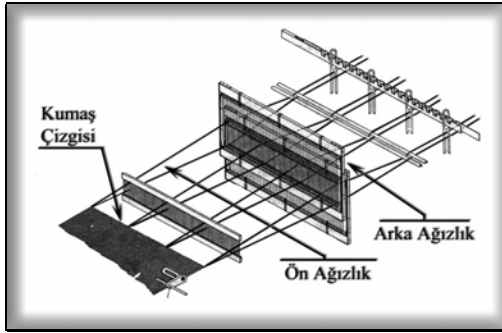
Tablo 1. Ağızlık Açma Mekanizmalarının Karşılaştırılması

| Kamli Ağızlık Açma | Armürlü Ağızlık Açma | Jakarlı Ağızlık Açma |
|---------------------|----------------------|----------------------|
| 12- 14 Çerçeve | 32 Çerçeve (max.) | 12.000 Harniş (max.) |
| Atkı Raporu Sınırlı | Atkı Raporu Sınırsız | Atkı Raporu Sınırsız |
| 8 Atkı (max.) | 5.000 Atkı (max.) | 5.000 Atkı (max.) |

Max.: Maksimum

2. AĞIZLIK GEOMETRİLERİ

Dokuma makinesinde ağızlık oluşumu Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Dokuma tezgahında ağızlık oluşumu

Çerçevelerden kumaş çizgisine kadar olan kısma “ön ağızlık” denir. Oluşturulan ağızlığın yüksekliği atkı taşıyıcısının geçişi için yeterli ve elverişli olmalıdır.

Çerçevelerden çapraz çubuklara ve lamellere ve hatta bazı tezgahlarda çözü köprüsüne kadar açılan ağızlığa ise “arka ağızlık” denir.

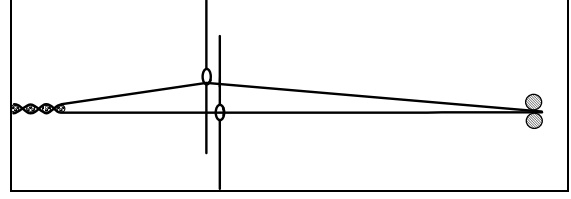
Dokuma makinesinden istenen teknolojik prosese göre armür makinelerinin oluşturduğu ağızlık geometrisi 2 grupta incelenir.

Bunlar;

- Üste ve Alta Açılan Ağızlık
- Her İki Yöne (Üst-Alt) Açılan Ağızlık

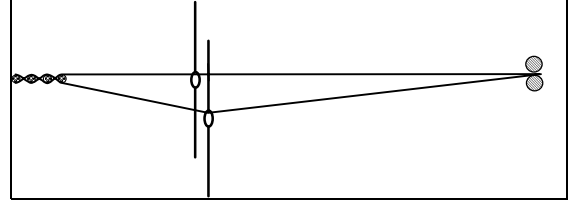
2. 1. Üste ve Alta Açılan Ağızlık

Dokuma tezgahında, örgü raporunda seçilen (istenilen) çözgülerin bağlı olduğu çerçevelerin, çözgü ve göğüs köprülerinin oluşturduğu yatay çizgiden yukarı kaldırılarak oluşturulan ağızlığa “Üste Açılan Ağızlık” aşağı indirilerek oluşturulan ağızlığa “Alta Açılan Ağızlık”, denir. Bu ağızlık tipinde üst veya alt ağızlık pozisyonundaki çözgüler, hareket etmeyenlere nazaran daha fazla miktarda gerilmeye maruz kalırlar (Şekil 2 ve 3).



Şekil 2. Üste açılan ağızlık

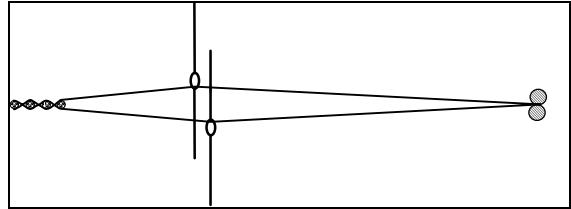
Genelde el dokuma tezgahlarındaki ağızlık oluşumu bu şekildedir.



Şekil 3. Alta açılan ağızlık.

2. 2. Her İki Yöne (Alt-Üst) Açılan Ağızlık

Yukarıda bahsedilen iki ağızlık çeşidinin birleşiminden elde edilen ağızlık açma çeşididir. Çözgü ipliklerinin kumaş çizgisinden belirli bir miktarda aşağı ve yukarı doğrultuda hareket ettirilmesi ile oluşan ağızlık çeşidine “Her İki Yöne Açılan Ağızlık” (Üst-Alt) denir (Şekil 4).



Şekil 4. Her iki yöne açılan ağızlık

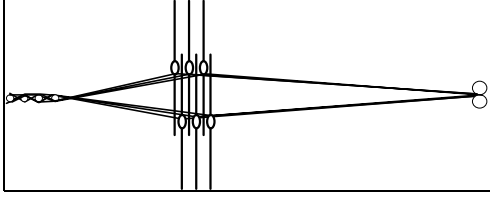
Bu tipte ağızlık açılması durumunda, yukarıya doğru kalkan çözgü iplikleri ile aşağıya doğru inen çözgü iplikleri eşit gerilime maruz kalırlar.

İki yöne açılan ağızlık çeşidini üç türde uygulamak mümkündür. Bu ağızlık uygulamaları :

- Düzensiz Ağızlık (Temiz Olmayan Ağızlık)
- Yarı Düzenli Ağızlık (Yarı Temiz Ağızlık)
- Düzenli Ağızlık (Temiz Ağızlık)

2. 2. 1. Düzensiz (Temiz Olmayan) Ağızlık

Çerçevelerin ağızlık yükseklikleri eşit olan uygulama türüdür. Burada bütün gücülerdeki çözgü tellerinin gerilmeleri nispeten aynıdır. Ağızlıkta, alt çözgü tellerinin bir kısmının atkı taşıyıcının yolu üzerinde bulunması ipliklerin daha fazla aşınarak kopuş sayısının artmasına neden olmaktadır (Şekil 5).

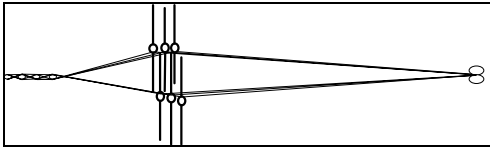


Şekil 5. Kirli ağızlık

Jakar tertibatında ağızlık açma düzensiz ağızlık türündedir. Az çerçeveli tezgahlarda ve denim kumaş dokuyan tezgahlarda tercih edilen ağızlık düzensiz ağızlık uygulamasıdır.

2. 2. 2. Yarı Düzenli (Yarı Temiz) Ağızlık

Çözgü iplikleri genelde alt tabakada düzenli ağızlık türünü, üst tabakada düzensiz ağızlık türünü oluştururlar (Şekil 6).

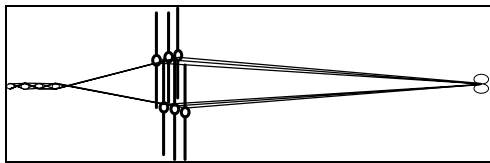


Şekil 6. Yarı temiz ağızlık

Kancalı atkı atma sistemine sahip dokuma tezgahlarında bu türden ağızlık geometrisinin oluşması istenir.

2. 2. 3. Düzenli (Temiz) Ağızlık

Ağızlıktan atkı taşıyıcısının geçişi düşünülerek çözgü ipliklerinin aynı eğimde bulunmasını sağlayan uygulama tipidir. Bu ağızlık uygulamasına "Meyilli Ağızlık" denmesinin sebebi, ağızlık açmayı temin eden çerçevelerin meyilli pozisyonda ayarlanması olarak açıklanabilir (Şekil 7).



Şekil 7. Temiz ağızlık

Çerçeveler, düzenli ağızlık pozisyonunda iken kumaş düzlemine göre farklı mesafelerde bulunurlar. Bu durumda arkadaki çerçeve en yüksek konumda yerleşmiştir. Kumaş çizgisine yaklaşıldıkça çerçevelerin hareket mesafeleri azalmaktadır. Bu nedenle ağızlığı oluşturan çözgü gruplarının arasında gerilim farkı doğmaktadır, bu durum düzenli ağızlık uygulamasının dezavantajıdır. Atkı atma sistemleri için geliştirilmiş olan konstrüksiyonlar sayesinde günümüzün modern tezgahlarında çerçevelerin

hareket mesafeleri azaltılarak bu olumsuzluk mümkün olduğunca azaltılmıştır

3. AĞIZLIK AÇMA YÖNTEMLERİ

Çok sayıda çerçevenin ardışık hareketini gerektiren kumaş desenlerinin dokunabilmesi için armür makinaları geliştirilmiştir. Birbirinden farklı armürler, her atkı atımından sonra, yeni ağızlık açarken, çerçevelere farklı düzende hareket uygular. Armürlerin bu özellikleri incelendiğinde dört tip ağızlık açma yönteminin olduğu görülür. Bunlar;

- Alta kapanan ağızlık
- Ortada kapanan ağızlık
- Yarı açık ağızlık
- Açık ağızlık

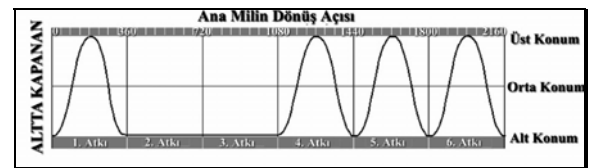
Ağızlık açma yöntemleri Şekil 8'deki örnek örgü raporu esas alınarak açıklanacaktır.

| ÇÖZGÜ | | | | | | | ATKI |
|-------|---|---|---|---|---|---|------|
| 6 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 5 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 4 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 3 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 2 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 1 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Şekil 8. Örnek örgü raporu

a) Alta Kapanan Ağızlık Açma Yöntemi

Her atkı atımından sonra tüm çerçeveler alt konuma inerler ve desen raporuna göre hangi çerçevenin üst konuma yükseleceği bu konumda belirlenir. Üst konumda bulunması gereken çerçeveler her atkı atımından önce üst konuma yükselir ve atkı atımından sonra yeniden alt konuma geri dönerler (Şekil 9).



Şekil 9. Alta kapanan ağızlık

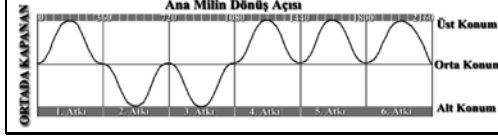
Alt konumda bulunması gereken çerçeveler ise alt konumda bekleme hareketi yaparlar (Ağızlık açma yöntemlerini açıklayan diyagramlar Şekil 8'de gösterilen örnek örgü raporunu oluşturan 1'nolu çerçeve için verildi).

Bu yöntemi uygulayan armürlerin konstrüksiyon yapısı basit olmasına rağmen çalışma hızları

düşüktür. El tezgahlarında ve mekikli dokuma makinalarında kullanılan ağızlık açma yöntemi.

b) Ortada Kapanan Ağızlık Açma Yöntemi

Bu yöntemde her atkı atımından önce tüm çerçeveler kumaş çizgisine gelir ve bu durumda desen raporuna göre seçim yapılır (Şekil 10).

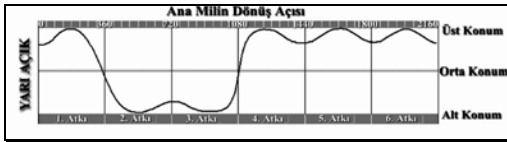


Şekil 10. Ortada kapanan ağızlık

Atkı ipliğinin tefelenmesinin (kumaşa dahil edilmesi) kapalı ağızlık durumunda gerçekleşmesi bu yöntemle çalışan armürlerin önemli avantajlarından biri olarak gösterilebilir. Öte yandan tefeleme zamanı çözgü iplikleri düşük gerilimde ve aynı düzlemde olduklarından dolayı kopmalar minimuma indirilir. Yöntemin bir özelliği de her atkı atımında çözgü ipliklerinin aynı düzleme gelmesi ile kopuşların giderilmesi için ek bir işleme ve bu işlemi gerçekleştirmek için ek bir mekanizmaya gereksinim duyulmamasıdır. Bu yöntemle çalışan armürlerin teorik hızı 1000 devir/dak.'yı bulmaktadır.

c) Yarı Açık Ağızlık Açma Yöntemi

Bu yöntemde seçim sonucu yer değiştirmesi istenilen çerçeveler alt konumdan üst konuma veya üst konumdan alt konuma gelirler (Şekil 11).

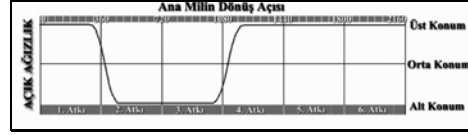


Şekil 11. Yarı açık ağızlık

Bu sırada konumunu değiştirmeyecek olan çerçeveler kumaş çizgisine doğru belirli bir Δ yer değiştirmesi yaptıktan sonra önceki konumlarına geri dönerek bekleme yaparlar. Çerçevelerin Δ değerlerinde yer değişme yapması bu yöntemi uygulayan armürlerin konstrüksiyon yapısından kaynaklanır.

d) Açık Ağızlık Açma Yöntemi

Bu yöntemde, desen raporuna göre yapılan seçim sonucu, konum değiştirmesi istenilen çerçeveler alt veya üst konuma doğru hareket ederler. Konumu değişmeyecek çerçeveler ise önceki konumlarında bekleme yaparlar (Şekil 12).



Şekil 12. Açık ağızlık

Rotasyon ve çift stroklu armür makinalarında ağızlık açma bu yöntem ile oluşturulur. Bu yöntemin en önemli avantajı çözgü ipliklerinin aşınmasının ve birbirlerine dolaşmalarından doğan kopuşların az olmasıdır.

4. ARMÜR MAKİNELERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Armür makinaları; ağızlık açma yöntemine, strok sayısına, program mekanizmasının tipine, konstrüksiyon yapısına ve çerçevelere hareket iletme yöntemine göre sınıflandırılırlar.

4. 1. Ağızlık Açma Yöntemine Göre

1. Altta kapanan ağızlık oluşturan armür makinası,
2. Ortada kapanan ağızlık oluşturan armür makinası,
3. Yarı Açık ağızlık oluşturan armür makinası,
4. Açık ağızlık oluşturan armür makinası,
5. Asimetrik ağızlık oluşturan armür makinası.

4. 2. Strok Sayısına Göre

- Tek stroklu armür makinası. Dokuma makinasının ana milinin tam bir devrinde armür makinası da tam bir devrini tamamlamış olur.
- Çift stroklu armür makinası. Dokuma makinasının ana milinin iki tam devrinde armür makinası bir tam devir yapmış olur.

4. 3. Programlama Mekanizmasına Göre

- Mekanik kontrollü. Bu tip armürlerde programlama; kontrol elemanının tipine göre tekerlekli, küresel veya delikli karton şeklinde aparatlar yardımıyla yapılır. Modern mekanik armürlerde kartonlu kontrol elemanı daha yaygındır.
- Elektronik kontrollü. Bu tip armürlerde kontrol sistemi olarak bilgisayar destekli üniteler kullanılır.

4. 4. Konstrüksiyon Yapısına Göre

Konstrüksiyon yapısına göre armür makinalarının aşağıdaki tipleri arasında bir seçim yapılır.

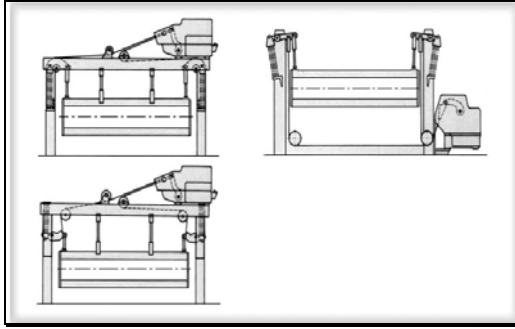
Tek bıçaklı armür makinaları,

Çift bıçaklı armür makinaları,
Dişli tahrikli armür makinaları,
Rotasyon tipli armür makinaları,
Kol mekanizmalı armür makinaları,
Hidrolik tahrikli armür makinaları,
Servo motorlu armür makinaları,
Hidro-Mekanik tahrikli armür makinaları.

4. 5. Çerçevelere Hareket İletme Yöntemine Göre

4. 5. 1. Negatif Armürler

Bu armürlerde çerçevelerin bir konumdan diğer konuma getirilmesi mekanizma ile, eski konumuna dönmesi ise yaylar yardımıyla sağlanmaktadır. Negatif armürlerin dokuma makinası üzerindeki yerleşme durumları Şekil 13'te verilmiştir.

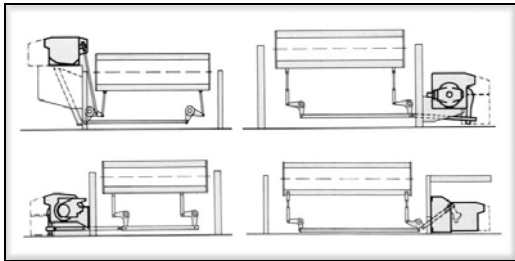


Şekil 13. Negatif armürlerin dokuma makinesinde yerleşme durumları (Anon., 1999a)

Bu tip armürler nispeten basit bir konstrüktif yapıya sahiptirler. Çerçevelerin geri hareketi yaylarla sağlandığından armürlerin enerji sarfiyatı fazladır.

4. 5. 2. Pozitif Armürler

Bu tip armürlerde çerçevelerin her iki yönde (aşağı-yukarı) hareketi armür mekanizması tarafından sağlanmaktadır. Bu nedenden dolayı enerji sarfiyatı negatif armüre nazaran daha azdır. Son zamanlarda üretilen armürlerin çoğu pozitif armürlerdir. Pozitif armürlerin dokuma makinası üzerindeki genel yerleşme durumları Şekil 14'te verilmiştir.



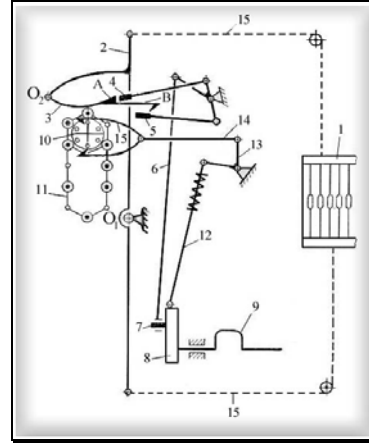
Şekil 14. Pozitif armürlerin dokuma makinesinde yerleşme durumları (Anon., 1999c)

5. ARMÜR MAKİNALARININ ANALİZİ

İlk armür makinasının kullanılmaya başlanmasından bu güne kadar geçen süre zarfında, çok sayıda farklı yapıya sahip armür konstrüksiyonunun tasarlandığı bilinmektedir. Fakat bunların içerisinde çok az bir kısmının pratikte uygulanabilirliği mevcuttur. Bu bağlamda armür makinasının gelişiminde önemli yer tutan eski ve yeni (modern) konstrüksiyonların bir kısmı aşağıda incelenmektedir.

5. 1. Tek Stroklu Ortada Kapalı Ağızlık Oluşturan Mekanik Kontrollü Pozitif Armür

Armürün şeması Şekil 15'te verilmiştir. Bu tür armürler kalın yünlü kumaşların üretiminde kullanılırlar.



Şekil 15. Tek stroklu ortada kapanan ağızlık oluşturan pozitif armür (Truyevsev, 1969)

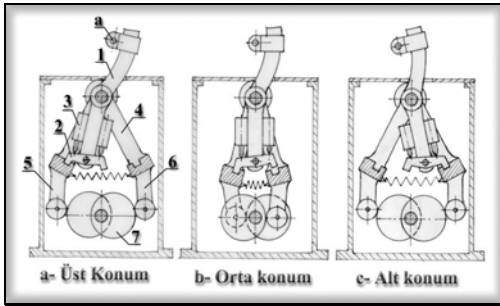
Armürde 1'nolu çerçeve merkezinden döner mafsalda yerleştirilmiş dikey 2'nolu kol ile bağlanmış durumdadır. A ve B kancaları, dirsekleri olan ve kola O noktasından bağlanmış 3'nolu çengele bağlı durumdadırlar. 9'nolu ana mil dönme hareketini 7'nolu krank ve 6'nolu kol ile kızaklarda (şekilde görülmemektedir) ileri-geri hareket yapan 4 ve 5'nolu bıçaklara iletilir. 3'nolu kol üst konuma geldiğinde A kancası 4'nolu bıçak ile sola doğru itilir. Bu esnada 3'nolu kola O₂ noktasından bağlanmış 2'nolu uzuv, O₁ dönme ekseninde saat ibresinin tersi yönünde dönme hareketi alır.

Seçim mekanizması 3'nolu kolun konumunu değiştirmedeği sürece armür makinasının ürettiği istemli hareket, 2'nolu uzva kayışla bağlanan 1'nolu çerçeveyi, orta konum ile üst konum arasında taşır. 3'nolu kol alt konuma geldiğinde bu esnada B kancası 5'nolu bıçak ile sağa doğru çekilir ve 2'nolu uzuv O₁ dönme ekseninde saat ibresi yönünde dönme hareketi yapar.

Desen raporunda bir değişiklik olmadığı sürece armür mekanizmasının ürettiği ikinci istemli hareket 1'nolu çerçeveyi orta konum ile alt konum arasında hareket ettirir. 3'nolu kolun konumunun desen raporuna göre istenen doğrultuda hareket ettirilmesi için seçme mekanizması 10'nolu altı yüzlü prizma ve üzerinde iki farklı çapa sahip desen baklaları bulunan 11'nolu zincirden oluşturulmuştur.

5. 2. Tek Stroklı Ortada Kapalı Ağızlık Oluşturan Elektronik Kontrollü Pozitif Armür

Ortada kapalı ağızlık prensibine göre çalışan bu armürde her atkı atımından sonra tüm çerçeveler ağızlık ortasındaki konumlarına kadar gelir ve bir sonraki atkı için seçme işlemi yapılır. Daha sonra desene göre çerçeveler yukarı veya aşağı hareket ederek yeni atkı atımı için ağızlığı oluştururlar. Bundan dolayı armür mili, dokuma makinesi ile aynı hızda döner. 16 mm hatve ile 30'a kadar çerçeveye tahrik verebilen bu armür farklı hatvelerle üretilmekte ve dokuma makinesine değişik konumlarda takılabilmektedir. Şekil 16'da armürün üç konumdaki çalışma prensibini açıklayan görüntüleri verilmiştir.



Şekil 16. Tek stroklı ortada kapanan ağızlık oluşturan armür

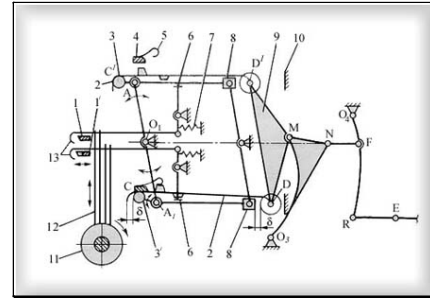
Armürün çalışma prensibi şöyledir: 1'nolu kanca a noktasından çerçeveye bağlanmış olup, bağlantı şekilde gösterilmemiştir, diğer ucunda 2'nolu kancayı taşımaktadır. 5 ve 6'nolu bıçaklar 7'nolu kamların yardımıyla şekilde görüldüğü gibi karşılıklı salınım hareketi yaparlar. 3 ve 4'nolu pnömatrik silindirler yardımıyla idare edilen 2'nolu kanca ise örgü raporuna bağlı olarak 5 veya 6'nolu bıçaklardan birisiyle temasa girerek birlikte orta konumdan (Şekil 16-b) sol (Şekil 16-a) veya sağ (Şekil 16-c) yönde hareket alır ve bu hareket a noktasından çerçevelere iletilir. Böylece çerçeveler orta konumdan üst veya alt konuma doğru hareket ettirilmiş olurlar.

5. 3. Çift Stroklı Açık Ağızlık Oluşturan Mekanik Kontrollü Pozitif Armürler

Şekil 17'de SKN armürünün kinematik şeması gösterilmiştir. Armürde çerçevelere hareket iletmek

için iki adet bıçak kullanılmıştır. Çerçevenin üst konuma gelmesi 3'nolu bıçakların 2'nolu çengel çifti ile birlikte sola doğru, alt konuma gelmesi ise 8'nolu bıçakların 9'nolu manivelanın üst veya alt omuzları ile birlikte sağa doğru hareketi sırasında gerçekleşir. Çerçevelerin üst konumda beklemesi bıçakların dördünün de aynı zamanda çengeller ile birlikte yer değiştirmesi ile elde edilir. Bekleme sırasında çerçeveler bıçak-kanca çiftleri arasında oluşan ara boşluktan dolayı belli bir ΔH sapması alırlar.

$\Delta H = 4\delta$ ifadesi ile tayin edilir.



Şekil 17. SKN Armürünün şeması (Disky, 1983)

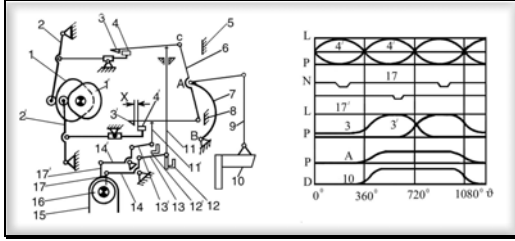
Çerçevelerin alt konumda beklemesi; 2'nolu çengel çiftinin her ikisinin de 3'nolu bıçaklarından ayrılması ile gerçekleşir. Bu esnada 2'nolu çengel çifti 6'nolu idare edici kollar ve hareketli 4'nolu mesnetlerinin yardımı ile 10'nolu hareketsiz mesnetlere dayanarak tutulurlar.

Seçim ünitesinde program taşıyıcı olarak 11'nolu delikli kart kullanılmaktadır. 12'nolu iğnelerinin kartı zorlayıp zedelememesi için mekanizma 1'nolu bıçaklar ve onları idare eden 13'nolu yatay iğnelerle donatılmıştır. Eğer kartta, örgü raporuna göre, bir sonraki deseni temsilen mevcut kısım delik ise, 12'nolu iğneler aşağıya doğru hareket ederek 13'nolu çengelleri 1'nolu bıçaklar ile temas durumuna getirirler. Sola doğru yer değiştirme yapan 13'nolu çengeller, 6'nolu kolları kendi eksenleri boyunca döndürerek 2'nolu çengellerinin 3'nolu bıçakları ile temas etmesini sağlarlar.

Armürde dört ana hareket bıçağının, iki seçim bıçağının ve dört sıra iğnelerin olması büyük hızlarda çalışmayı engelleyici bir faktördür. Öte yandan seçim ünitesinde programı okuyabilmesi için iğnelerin kartla temasa girmesi karmaşık bir mekanik sistemle sağlanmaktadır. Ara boşlukların giderilmesi oldukça zor olduğundan bu tür armürler darbeli olarak çalışmaktadırlar (Terentyev, 1978).

Aynı işleme prensibi ile çalışan Stäubli 2232 tip armürün kinematik şeması Şekil 18'de verilmiştir. Armürde 4 ve 4'nolu bıçaklara hareket 1 ve 1'nolu

kamlarından verilir. 12 ve 12''nolu güçlendirici bıçaklar programın okunması süresince iğne ile kart arasında oluşan baskı kuvvetinin düşürülmesine yardım ederler.

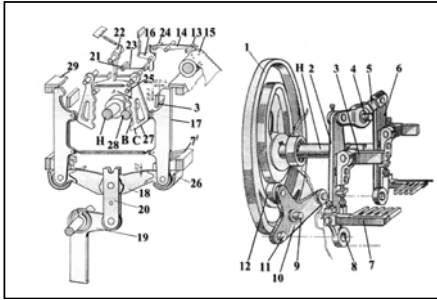


Şekil 18. Çift stroklu açık ağızlık oluşturan armür (Svaty and Talavasek, 1975)

Bu armürlerin dezavantajları SKN armürleri ile aynıdır.

Yapılan deneysel çalışmalarda bu armürün maksimum 300 dev/dak. hızıyla çalıştığı saptanmış ve pratik çalışma hızının 250 dev/dak. olacağı belirtilmiştir (Terentyev, 1978).

Şekil 19'da çift stroklu, açık ağızlık oluşturan pozitif armür gösterilmektedir.



Şekil 19. Çift stroklu pozitif armür (Svaty and Talavasek, 1975)

Ağızlık açma mekanizmasına hareket, H mili üzerine yerleştirilmiş iki adet 1'nolu kamların üç omuzlu 10'nolu uzva salınım hareketini 12'nolu tekerlekler yardımıyla iletilmesiyle sağlanır. Üç omuzlu kolun üzerinde 3'nolu bıçak ve yönlendirici 7 ve 7''nolu mesnetlerini taşıyan 2 ve 6'nolu kanca bıçakları yerleştirilmiştir. 2 ve 6'nolu kanca bıçaklarının diğer uçları 5'nolu kollar ile bağlanmıştır.

Bu armür tipinin diğerlerinden en önemli farkı 17'nolu kanca çiftinin dikey düzlemde yerleştirilmiş olmasıdır. 17'nolu kanca çifti 27'nolu sıkıştırıcı kollar ve krank parmağı ile ardışık salınım hareketi elde edilmesini sağlamaktadır.

14'nolu deneme kolu 25'nolu karton ile temasa girmeden önce 16'nolu üç omuzlu kol ile ilişkidir

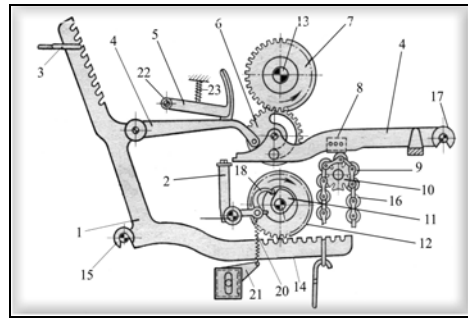
çıkartılır ve ardından 13'nolu itici ise 15'nolu program kağıdının üzerine doğru yönlendirilir. Bu zaman zarfında 28'nolu krank parmağı 27'nolu sıkıştırıcı kol ile temasa girerek 17'nolu kancayı 3'nolu bıçaktan ayırır.

1. Eğer ana milin bir sonraki devrinde çerçevenin üst konuma gelmesi (veya, çerçeve üst konumda ise bu durumda beklemesi) istenilirse, 15'nolu karton üzerinde ilgili kısmın delik olması gerekir. Bu sırada 14'nolu deneme kolunun sol ucu yükselir ve 16'nolu üç omuzlu kolun yayının yardımı ile dönmesini ve 22'nolu mesnetin 27'nolu sıkıştırıcıdan ayrılmasını sağlar. 27'nolu sıkıştırıcı, saat ibresi yönünde dönerken 17'nolu kanca 3'nolu bıçak ile ilişkiye girerek 18'nolu balansı ve ona bağlı olan 20 ile 19'nolu uzuvların yardımıyla çerçeveleri üst konuma getirir.
2. Eğer ana milin bir sonraki devrinde kancanın (çerçevenin) alt durumda kalması istenilirse 15'nolu kartonun üzerinde ilgili kısım delik olmadığından mekanizmanın ters yönde hareketi söz konusudur. 17'nolu kancalarının her ikisinin de aynı zamanda 3'nolu bıçaklarından ayrılması ile 18'nolu balans hareketsiz kaldığından çerçeveler alt durumda bekleme yapmış olurlar.

5. 4. Tek Stroklı Açık Ağızlık Oluşturan Mekanik Kontrollü Pozitif Armür

Şekil 20'de şematik görünüşü verilen bu armür eski tip yönlü kumaş dokuma tezgahlarında kullanılmıştır. Bu armürde her bir çerçeve iki omuzlu 1'nolu manivela ile hareket ettirilir. Manivelanın üst omuzu 2'nolu uzuv ile 4'nolu kolun üzerinde hareketli olarak yerleştirilmiş 6'nolu özel dişlisine bağlanmıştır.

10'nolu seçim ünitesinin 16'nolu desen zincirinde yerleştirilen 9'nolu program taşıyıcıları, 4'nolu kol ile temasa girerek 3'nolu dişlinin 7 veya 12'nolu sabit hızla zıt yönde dönen dişlilerle ilişkiye girmesini gerçekleştirir.



Şekil 20. Tek stroklu açık ağızlık oluşturan armür (Terentyev, 1978)

6'nolu dişli 7'nolu dişli ile temasa girdiğinde saat ibresinin yönünde dönme hareketi aldığından ona bağlı 2'nolu kol sağa doğru hareket alır ve sonuç olarak çerçeveyi üst konuma getirir.

Eğer 6'nolu dişli 12'nolu dişli ile temasa girerse bu esnada 6'nolu dişli ters yönde hareket aldığından 2'nolu kol sola doğru hareket ederek çerçeveyi alt konuma getirecektir.

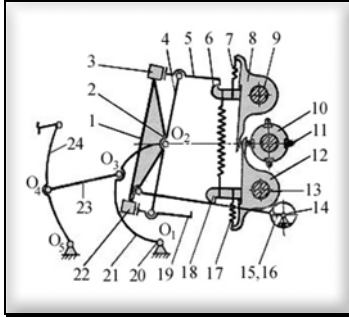
Sabit hızla dönme hareketinde bulunan dişli ile hareketsiz dişlinin temas etmesini ve 180⁰'lik dönme hareketi aldıktan sonra temastan ayrılmasını sağlamak amacıyla 6'nolu dişlinin temas alanında bir ve karşı alından üç diş çıkartılmıştır. 7 ve 12'nolu dişlilerinin ise 180⁰'lik bir yüzeyi dişlerle kaplanmış durumdadır.

Üst ve alt durumda beklemenin gerçekleştirilmesi ve dişlilerin sağlam olarak çalışması 11 ve 24'nolu kamlı-kol mekanizması yardımı ile sağlanır.

Adı geçen armür bilinen konstrüksiyonlar içerisinde basit yapısıyla tanınmasına rağmen bu tip armürler darbeli ve yüksek gürültü ile çalışırlar. Pratik çalışma hızları 150 dev/ dak.'nın altındadır.

5. 5. Çift Stroklu Açık Ağızlık Oluşturan Negatif Armürler

Armürün şematik görünüşü Şekil 21'de verilmektedir.



Şekil 21. Çift stroklu açık ağızlık oluşturan mekanik kontrollü negatif armür (Disky, 1983)

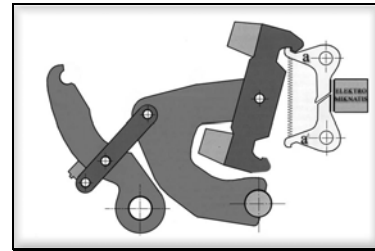
Armürün 14'nolu tahrik mili dönme hareketini dokuma makinasının ana milinden alır. Milin üzerindeki 15'nolu eksantrik 16'nolu kol ile 1'nolu iki omuzlu kola bağlanmış olup üst ve alt uzuvlar 3 ve 22'nolu mesnetlerle bağlanmış durumdadır. 21'nolu kol O₁ noktasından hareketli olarak yerleştirilmiştir. 4'nolu balans kolu O₂ noktasından bağlanmış olup salınım hareketi yapabilir ve her iki ucunda 5 ve 19'nolu kancaları taşır. Bu esnada balansın dönme merkezi öyle dizayn edilmiştir ki, balans sol kenar duruma geldiğinde onun dönme merkezi 1'nolu kolun salınım merkezi ile çakışır.

Bu durumda 5 veya 19'nolu kancalardan hiç biri 6 veya 18'nolu idareci kancalarla ilişkiye girmemişse, 4'nolu balans boş hareket yapmış olur ve çerçeve alt konumda kalmış olur. 4'nolu balans kolu 5 ve 19'nolu kancalarından biri ile ilişkiye girdiği durumda bağlı bulunduğu çerçeve üst duruma gelir ve atkı atıldıktan hemen sonra geri hareket yaparak alt duruma getirilir.

Çerçevelerin alt duruma getirilmesi yayların yardımı ile gerçekleştirilir. 5 ve 19'nolu kancaların her ikisi de aynı zamanda 6 ve 8'nolu idare edici kancalarla ilişkiye girdiği durumda çerçevelerin üst konumda beklemesi söz konusudur.

İdare edici 6 ve 18'nolu kancalar; 9 ve 13'nolu eksen takımına hareketli olarak yerleşmiş iki omuzlu 8 ve 12'nolu uzuvlara, 7 ve 17'nolu yaylar ile bağlı durumdadırlar. Desen zincirine takılmış 11'nolu desen baklaları 8 ve 12'nolu iki omuzlu uzuvların desen programına göre idare edilmesini gerçekleştirir. 21'nolu kolun çerçevelere hareketi 23 ve 24'nolu uzuvlardan iletilir.

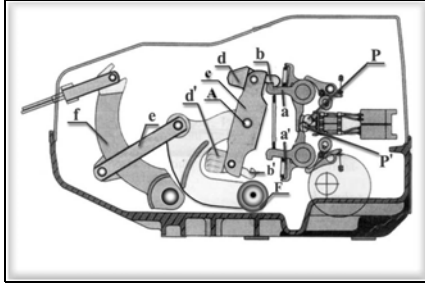
Negatif armürler bugün elektronik kontrollü olarak üretilmektedir. Şekil 22'de görülen elektronik kontrollü negatif armür prensip olarak mekanik olanlar ile aynıdır. Ancak seçme ünitesinde elektro mıknatıslar kullanıp a ve a' tutucu kancalarının hareketi elektromıknatıslar tarafından sağlanmaktadır. Armürün geri kalan kısmının çalışması ve çerçevelere hareket iletim sistemi Şekil 21'de açıklanan armürün çalışma prensibiyle aynıdır (Eren, 2000).



Şekil 22. Çift stroklu elektronik kontrollü açık ağızlık oluşturan negatif armür (Anon., 1999a)

Japonya'da negatif armür üreten diğer bir firma armürlerinin seçme ünitesinde elektromıknatıslar yerine elektronik olarak kontrol edilen pnömatik pistonlar kullanmaktadır. Şekil 23'te elektronik kontrollü pnömatik seçme mekanizmalı negatif armür makinasının genel görünüşü verilmektedir (Eren, 2000).

Piston milinin ileri p ve geri p' durumlarına bağlı olarak, a ve a' tutucu kancalarının idare edilmesi ve çerçevelerin konumunun değiştirilmesi sağlanır.



Şekil 23. Pnömatik seçme mekanizmalı negatif armür (Anon., 2000b)

Mekanizmada pnömatik piston kullanılmasının avantajı; hızlı olmaları ve boyutlarına rağmen yeterli güç üretebilmeleridir.

5. 6. Rotatif Tipi Armür Makinaları

Rotasyon tipi armür makinalarının temel çalışma prensibi, dönme hareketinin özel kavramaların yardımı ile çerçevelere ileri-geri harekete dönüştürülmesi esasına dayanmaktadır.

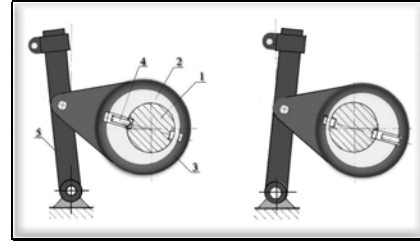
Eren (2000)'e göre bir rotatif armür üç ana kısımdan oluşur;

- Seçme mekanizması: Örgüye göre eksantrik mili ile eksantrik arasındaki bağlantıyı keserek çerçevelerin konumunu belirleyen kısım,
- Eksantrikleri de içeren çerçeve tahrik mekanizması,
- Değişken armür mili hareketini üreten kısım (modülatör, çerçevelerin hareket ve bekleme açılarını belirleyen kısım).

Eksantriklerin ve modülatörlerin konstrüktif yapıları birbirleriyle farklılık göstermediğinden rotatif armürler seçme mekanizmalarının tipine ve yapısına bağlı olarak sınıflandırılırlar.

Şekil 24'te rotatif armürlerin çalışma prensibi açıklanmaktadır. Üzerinde birbirlerine zıt yönde kanal açılmış 1'nolu mil özel modülatör adı verilen mekanizma yardımı ile kesikli olarak (180°er derece) döner.

2'nolu eksantriğinin üzerinde monte edilmiş ve radyal yönde hareket edebilen 4'nolu kama, dönme eksenine doğru hareket ettiği durumda 2'nolu eksantrik ile 1'nolu mil birleştirildiğinde eksantrik mil ile birlikte 180°'lik bir dönme hareketi yaparak ve 5'nolu uzva bağlı çerçevenin bir konumdan diğer bir konuma getirilmesi sağlanmış olur. Kama desen ünitesinden gelen sinyal doğrultusunda (desen raporuna göre) dönme merkezinden dışarıya doğru hareket ettirildiğinde 3'nolu uzuv ile eksantrik kenetlenmiş duruma gelir.

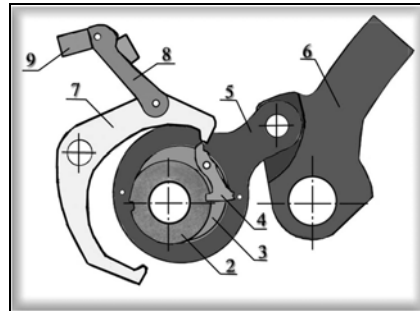


Şekil 24. Rotatif tipi armür makinasının çalışma prensibi

Çerçevelerin alt konumdan üst konuma veya tersi yönde yer değiştirmesi 1'nolu milin 180° dönmesi sırasında gerçekleştiğinden dokuma makinasının ana mili iki tam devir yaptığında armür mili 1 tam hareket alır.

İtalyan armür üreticisi bir firmanın tasarlamış olduğu RD 3000 tipi elektronik kontrollü rotatif armürün şematik görünüşü Şekil 25'te verilmiştir.

Dokuma makinesinin ana milinden gelen hareket yarıya düşürülerek modülatör giriş miline iletilir (şekilde görülmüyor) veya tersi yönde yer değiştirmesi 1'nolu milin 180° dönmesi sırasında gerçekleştiğinden dokuma makinasının ana mili iki tam devir yaptığında armür mili 1 tam devir yapar.



Şekil 25. RD 3000 Elektronik kontrollü rotatif armür (Anon., 2000a)

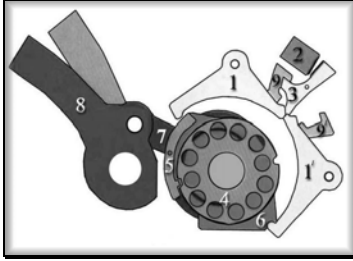
Modülatörden elde edilen beklemeli çıkış hareketi 2'nolu armür miline iletilir. 2'nolu armür mili ve 3'nolu armür eksantriğinin 4'nolu parça ile birleştirilmesi ile 3'nolu eksantrik iki konum (ileri ve geri) arasında hareket edebilir duruma gelir.

4'nolu parçanın idare edilmesi 7-8'nolu kollar ve 9'nolu mıknatısın yardımıyla gerçekleştirilir. Çerçevelerin üst veya alt konumda bekletilmesi gerektiğinde 4'nolu parçanın 2'nolu mil ile temasının kesilmesi yeterlidir. Temasın kesilmesi 7'nolu uzvun desen raporuna bağlı olarak saat ibresi yönünde veya aksi yönde döndürülmesi ile elde edilip Şekil 25'te bu işlemin başlangıç anı gösterilmektedir.

RD 3000 Elektronik kontrollü rotatif armür makinası ile benzer bir konstrüktif yapıya sahip olan İsviçre menşeli bir armür makinasının çalışma prensibi aşağıdaki gibidir;

Armürde ana mil ile eksantrik arasındaki bağlantı 4'nolu disk ve 5'nolu özel kama yardımıyla oluşturulur. Desen raporunda, dolayısıyla programda, bir değişiklik olmadığı durumda 5'nolu uzuv, yay yardımıyla (şekilde gösterilmemiştir) 4'nolu uzva kenetlenmiş olduğundan eksantrik ana milin her devrinde konum değiştirir.

Çerçevelerin örgü raporu doğrultusunda üst veya alt konumlarda beklemesi gerektiğinde, elektromıknatis ile bütünleşik 3'nolu parça dönerek 1 ve 1' kollarını kilitlediğinden 5'nolu parça ile 4'nolu disk arasında temas ortadan kalkmış olur ve böylelikle 6'nolu parçaya bağlı olan eksantrik kilitlenir (Şekil 26).



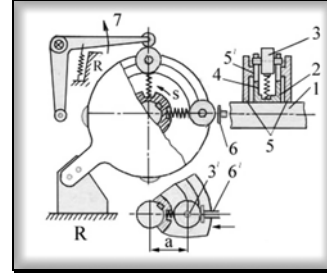
Şekil 26. Elektronik kontrollü rotatif armür (Anon., 1999b)

Desen programının uygulanması ana milin bekleme yapması sırasında gerçekleştirilir. Çerçevelerin konumunun değiştirilmesi gerektiğinde ise mıknatis, gelen elektrik sinyali ile kapanır ve bu esnada 1 ile 1' nolu parçalarının 5 ile 6'nolu uzuvlara uygulamış olduğu baskı ortadan kalkıp 5 ile 4'nolu uzuvlar kenetlenerek birlikte 180°'lik dönme hareketi yaparlar. Böylelikle çerçevelerin konum değiştirmesi (alt konumdan üst konuma veya üst konumdan alt konuma) gerçekleşmiş olur.

Rotatif armürlerin tahrik sistemleri basit ve rijit olduklarından titreşimsiz ve dayanıklı çalışırlar. Az yer kaplarlar. Bununla beraber açık ağızlık oluşturduklarından ve seçme ünitesinin konstrüksiyon yapısından dolayı ek olarak çerçevelere geri dönüşüm ve çerçeveleri orta konuma getirilmesi ünitelerini içerirler. Sürekli olarak bağlantı oluşturan kamalar armür hızının artırılmasını engellemektedir.

Rotatif armürlerin bir başka özeliği parçaların çok yüksek hassasiyetle üretilmesi ve üretim maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Patent literatüründe yüksek teknoloji ile üretilmesi durumunda 2000 dev/dak. hızında çalışabilir rotatif armür konstrüksiyonu üzerine bilgi verilmektedir.

Örneğin 449541'nolu İsviçre patentinde çerçevelere programlanabilir hareket iletmek için Şekil 27'de gösterilen konstrüksiyon önerilir.



Şekil 27. Özel çalışma prensibine sahip rotatif armür (Svaty and Talavasek, 1975)

1'nolu milin üzerinde hareketsiz bağlanmış 2'nolu rotorunun yarıklarında (kanallarında) aksel yönde yer değiştirme yapan dört adet 3'nolu tekerlekler yerleştirilmiş ve bu tekerlekler 4'nolu yayının yardımı ile rotorun dış yüzeyine doğru sıkıştırılmış durumdadırlar. Rotorun sağ ve sol taraflarında (5') ile gösterilen kam yolu üzerinde bulunan hareketsiz 5'nolu diskler vardır.

Mekanizmanın çalışması şöyledir: Program ünitesi 6'nolu iticisini desene bağlı olarak 6 veya 6' durumlarına getirir. 6'nolu durumda olduğunda 3'nolu tekerlek yayın yardımı ile rotorun dış yüzeyine sıkıştırıldığından tekerleğin eksenini 5' kam yolunun dış yüzeyi boyunca hareket etmek zorunda kaldığından dönme esnasında 7'nolu iki omuzlu kolu altına girerek onun dönmesini sağlamış olur. Bu esnada 7'nolu kolun diğer omzuna bağlanmış çerçeve üst duruma gelir.

İtici, 6' durumuna geldiğinde tekerlek 3' vaziyetini alır ve rotorun dönmesi esnasında 5' çıkıntısının etkisi ile ters yönde dönerek çerçeveyi alt duruma getirir. Adı geçen buluş "Stäubli 1430" armüründe kullanılmıştır.

Patent literatüründe farklı yapıya sahip hidrolik ve elektrik tahrikli armürler bulunmaktadır. Ne yazık ki, bunlardan hiç biri konstrüktif olarak sanayide uygulama alanı bulamamıştır. Ancak elektronik ve hidrolik sistemlerin seçim ünitesinde kullanılması mümkündür. Günümüzde modern armürlerde seçme ünitelerinde genellikle elektromıknatisler tercih edilmektedir.

5. 7. Çerçevelerin Ayrı Motorlar Tarafından Tahrik Edildiği Elektronik Ağzılık Açma Sistemleri

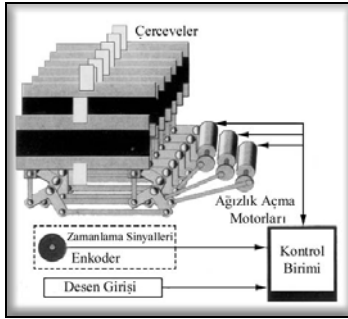
Japon dokuma makinası üreticisi firmalar tarafından piyasaya takdim edilen diğer bir ağızlık açma mekanizması tipi her bir çerçevenin ayrı bir

servomotor tarafından tahrik edildiği sistemdir (Eren, 2000).

Her çerçeve için kullanılan bir motor miline sabitlenmiş diske, merkezinden belirli bir mesafede döner mafsal ile bağlanmış bir kol ve bunu izleyen kol mekanizmaları ile motorun dönme hareketi çerçevelerin yukarı-aşağı hareketine dönüştürülür.

Makinenin ana mili ile çerçeveleri tahrik eden motorlar arasındaki zamanlama elektronik olarak gerçekleştirilir.

Sistemde motorlar aynı yönde dönmekte olup motorun yarım devrinde çerçeve bir konumdan diğerine hareket ederken motorun diğer yarım devrinde çerçeve geri hareket ederek başlangıç konumuna döner (Şekil 28).

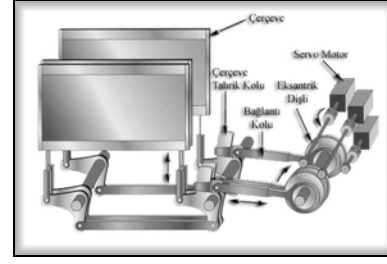


Şekil 28. Elektronik ağızlık açma sistemi (Anon., 2000c)

Motorun yarım devirlik hareketi dokuma makinesi ana milinin çerçeve hareketi için ayrılan kısmında gerçekleşir. Örneğin ana milinin dönüşünün 240 derecelik kısmında çerçeve hareket edip 120 derecelik kısmında bekleme yapacaksa motorlar yarım devirlik hareketini bir ana mil devrinin 240 derecelik kısmında yapar. Geri kalan 120 derecelik kısmında bekler. Örgüye göre çerçevenin alt veya üst ağızlık konumlarında belirli sayıda atkı atımı esnasında bekleme yapması gerekiyorsa motorlarında bu konumda bekleme yapması gerekir (Eren, 2000).

Japon armür üreticisi bir firma tarafından tasarlanan benzer bir ağızlık açma mekanizması Şekil 29'da görülmektedir.

Bu sistemin çalışma prensibi şekil 28'de açıklanan mekanizma ile aynı olup, tek farkı eksantrik ile servo-motor arasında dişli aktarma mekanizmasının yerleştirilmesidir. Bu da motorların mekanizma dışında monte edilmesine, hızlı, tasarruflu ve daha az yer kaplayan motorlarının kullanımına imkan sağlamaktadır. Bununla birlikte çerçeve sayısı kadar kullanılan servo-motorlar armürün maliyetinin artması yanı sıra çalışma sürekliliğini de olumsuz yönde etkilemektedir.



Şekil 29. Bağımsız motor tahrikli elektronik ağızlık açma sistemi (Anon., 2002)

Yapılan analizler günümüzde hızlı dokuma makinalarında kullanılan kısa kancalı negatif armürler ve pozitif rotatif armürler konstrüktif yapıları gereğince ulaşabilecekleri hız sınırlarına dayanmış bulunmaktadırlar. Bu da dokuma makinalarının hızlarının arttırılmasında en büyük engeli teşkil etmektedir. Bu problemin çözümü yeni prensiplerle ve yüksek hızlarda dayanıklı olarak çalışabilecek armürlerin tasarımıyla sağlanabilecektir.

Makalenin II. bölümünde Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'nde TÜBİTAK ile ortaklaşa yürütülmüş ve başarıyla sonuçlandırılmış Misag-139'nolu "Dokuma Makinaları için Yüksek Hızlı Armür" adlı araştırma projesi hakkında genel bilgiler, yapılmış olan araştırmalar ve bu araştırmaların sonuçları yer almaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Adanur, S. 2001. Handbook of Weaving, Auburn University, Alabama U.S.A.
- Anonymous, 1999a. Stäubli® High-Performance Negative Dobby 2500, CH-8810 Horgen, Schweiz.
- Anonymous, 1999b. Stäubli® High-Performance Rotary Dobby 2000, CH-8810 Horgen, Schweiz.
- Anonymous, 1999c. Stäubli® Hochleistungs-Rotations-Schaftmaschine 2600, CH-8810 Horgen, Schweiz.
- Anonymous, 2000a. Fimtextile® RD 3000 S.p.A.-24028 Ponte Nossa, İtalya.
- Anonymous, 2000b. Muratec Type MX-10 Negatif Armür Kataloğu, Murata Machinery Ltd., Green-Bldg, 2-6-26 Kitahma, Choku, Osaka, 541-0041, Japonya.
- Anonymous, 2000c. Tsudakoma ZA209i Hava Jetli Tezgah Kataloğu, Tsudakoma Crop., Nomachi Kanazawa, 921-91, Japonya.
- Anonymous, 2002. Toyota Textile Machinery, Toyoda-cho, Kariya-shi, Aichi 448-8671, s. 9, Japan.
- Disky, A. B. 1983. Dokuma Makinalarının Tasarımının Temelleri, 96-97 Moskova (Rusça).
- Eren, R. 2000. Armürlü Ağızlık Açma Mekanizmaları, Tekstil Maraton Dergisi, 46-55.
- Svaty, V. and Talavasek, O. 1975. Bezčlunkově Stavý, 139-141 Prag.
- Terentyev, V. 1978. Armürlerin İncedenlenmesi ve Tasarımı, MTA, Moskova (Rusça).
- Truyevsev, N. İ. 1969. Lifli Malzemelerin Mekanik Teknolojisi, 454-455, Moskova (Rusça).