

Dokuma Fabrikalarında Otomasyon Olanakları*

Emel ÖNDER

Araş. Gör.

Ege Üni. Müh. Fak. İZMİR

Yazı, bugünün dokuma makinaları teknolojisi dikkate alınarak, ürün kalitesi ve verimlilik bakımlarından Dokuma Endüstrisinin ne gibi talepleri olduğuna ilişkin bir incelemeyi içermektedir. Belirlenen taleplere cevap verebilecek otomasyon olanakları da yazıda sunulurken, yüksek makina algılama yeteneği, rastgele oluşan işlem kesintilerinin otomasyonu, planlanabilir işlem kesintilerinin otomasyonu, dokuma işleminin daha ileri otomasyonu konularında önerilen çözümlerin geçerliliği hakkında kanıtlar gösterilmektedir.

POSSIBILITIES FOR AUTOMATION IN THE WEAVING MILL

This paper consists of a study of what requirements has Weaving Industry from the point of view of product quality and productivity when today's technology of the weaving machinery is taken into account. The automation possibilities that would satisfy the requirements so defined are also presented in the paper, and the evidences are shown as to the validity of the solutions proposed on high machine intelligence, on the automation of randomly occurring production breaks, the automation of programmable breaks and on further automation of the weaving process.

1. GİRİŞ

Dokuma işleminde gerçekleştirilmiş olan otomasyon derecesi kumaş üretimi ile ilişkili çeşitli işlemlerde gerçekleştirilen otomasyon dereceleriyle karşılaştırıldığında, zincirin son halkası olmasına rağmen belli ölçüde bir geri kalış kendini belli etmektedir.

* Bu yazı, Alman Mühendisleri Topluluğu (VDI) Tekstil ve Giyim Meslek Grubu'nun (ADT) 26 Mart 1987'de Mönchengladbach'daki yıllık toplantısında sunulmuştur.

Melliand Textilberichte 68 (1987), s. 632-638'in çevirisidir.

Önümüzdeki yıllarda yapılacak geliştirme çabaları, bu yüzden elde halen varolan elemanların, özellikle;

- Makina kontrol mikro işlemcisinin,
- Üretim ve kalite ölçümü için alıcıların ve kontrol elemanlarının,
- Malzeme işleme sistemlerinin,
- İzleme ve kontrol işleminde kullanılan güçlü bilgisayar sistemlerinin ustalıklı birleştirilmesi üzerinde yoğunlaştırılmalıdır.

Bu yazının tüm amacı, otomasyondaki mevcut çözümleri, yeni hizmet ve fikirlerdeki beklentileri ortak hatlarıyla tanıtmaktır. Aynı zamanda, çok sayıda terimin ve bunların anlamlarının bir ölçüde bir düzene sokulmasına çalışılacaktır.

2. PAZAR ARAŞTIRMASI

Yeni gelişmelerin üstün yanlarını keskinleştirmek için A.B.D. ve Avrupa'daki belirli sayıda kullanıcıya bir anket uygulanmış, otomasyon üzerindeki düşünceleri verdikleri önem sıralarıyla öğrenilsin istenmiştir.

Cevaplar, her fabrikanın ürettiği kumaş çeşidi ölçüsünde değişiklik göstermiştir. Bununla birlikte, burada size de sunmayı düşündüğümüz, bulunabilecek belirli ölçüde bir görüş birliği olmuştur.

2.1. Dokuma Makinasından Bekledikleri Nelerdir?

Sadece dokuma salonunun bünyesinde otomasyona gitmek yetersiz olup, tek başına bir dokuma makinası üzerinden halen yapılabilecek çok şey bulunmaktadır.

Dokuma makinasından beklenenler:

- Daha yüksek makina algılama yeteneği,
- Yedek iplikli makina düzenlemesi,
- Garantili kumaş yapısı,
- Atkı ve çözgü kopuşlarının otomatik olarak giderilmesi için kısmi çözümler.

1. Geleceğin dokuma makinası, yüksek kullanım değerinde kontrol sağlayan mikro işlemcilerle donatılmış olmalıdır. Daha yüksek makina algılama yeteneği, yükselen performansla birlikte daha yüksek esnekliğe yönelmelidir.

Makinalar, daha az sayıda, fakat sorumluluğu artırılmış personel tarafından işletilebilecek nitelikte olmalıdırlar.

2. Makinalar, hava jetli kesikli lif sürtünmeli kesikli lif iplikleri gibi geleceğin daha düzgün, ancak daha az mukavemetli ipliklerini dokuyabilecek yetenekte olmalıdırlar. Dolayısıyla optimum dokuma salonu verimliliğince, ancak ipliği koyulan makina düzenlemesi sayesinde ulaşılacaktır.

Gerilimsiz atkı atımı, klavuz noktalarında ipliğin hiç zedelenmemesi, ağızlık açımında gerilimin dengelenmesi, temassız çözgü kontrol mekanizması gibi betimlemeler, baştan sona kullanıcılarımızın raporlarında tekrar etmektedir.

3. Tekstil Endüstrisi'nin rekabet edebilirliği, herşeyden önce pazar taleplerine çabuk cevap verebilme sayesinde güvence altında tutulabilir. Bunu başarmak için, tekstil üretim kademelerinin daha ileri işlem entegrasyonu gereklidir.

Örneğin, bitim işlemleri gibi en fazla karın sağlanabildiği kademelerin otomasyonu, ancak çalışılacak kumaşların aynı yapıda ve eşit ende olmaları garanti edilebilirse, gerçekleştirilmekteyiz.

Bugün durum böyle değildir. Dornier, Sulzer ya da Picanol makinelerinde, aynı örgüde dokunan dokular sadece görünümde farklı olmayıp, enleri açısından da çeşitlilik gösterirler.

Geleceğin dokuma makinasını, kumaşın bitmiş enini olduğu kadar tutumunu da garanti edebilecek şekilde ayar edebilmek esas olacaktır.

Atkı atma geriliminin, çözgü geriliminin, ağızlık oluşumunun ve tefe vuruşunun ayarlanabilir olmaları, çözüme katkıda bulunabilecek bazı unsurlardandır.

4. En büyük ekonomik avantajın dokumacıya yaptırılan işin otomasyonu ile kazanılacağına şüphe yok gibidir. Bu kazanç makina hızıyla birlikte artış gösterir. Bu nedenle, alınan cevapların hepsinde, atkı ve çözgü kopuşlarının otomatik olarak giderilmesi için söz konusu kısmı çözümlerin bile büyük bir üstünlük yarattığı, belirtilmektedir.

2.2. Dokuma Çevresinden Beklenenler Nelerdir?

1. Görünürde, daha az kalifiye elemanın bulunabilmesi yüzünden, gece ve hafta sonu vardiyalarının az personelle yürütülmesinde büyük bir kazanç potansiyeli yatmaktadır.

Makinanın, hafta sonu çalışması sırasındaki verimlilik kaybını önleyebilmek için, istatistiksel olarak saptanan en düşük duruş düzeyinde işlem görmesini sağlayıcı "değişken makina hızı" ayarı mümkün olabilmelidir. Bu da, programlanmış olan hızının ve hızla ilişkili ayarlarının makinanın kendisi tarafından otomatik olarak yapılmasıyla gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte aynı ölçüde gerekli bir başka unsur da, çözgünün ve kumaşın leventlere daha büyük çapta sarılabilmeleri ve bunun yanı sıra, yeterli atkı ipliği depolamasının ya da otomatik atkı hazırlamanın sağlanabilmesidir.

Dokumayı çevreleyen işlemlerden beklenenler:

- Otomatik atkı sağlama,
- Yarı otomatik çözgü değiştirme,

- Otomatik kumaş topu değiştirme,
- Otomatik temizleme ve yağlama,
- Kalite kontrol ve makina ayarları için uzman sistemler.

2. Modernleştirme nedenleriyle çözgüler gittikçe daha standart hale getirilmekte ve çeşitlendirme için atkı ve desenlendirme üzerinde durulmaktadır. Bu, atkı kopuşu giderme ve atkı depolamaya tanınan yüksek otomasyon önceliğini açıklar.

3. Çözgü salma ve kumaş sarma işlemlerinin otomatikleştirilmeleriyle sağlanan ekonomiklik, büyük ölçüde, üretilecek kumaşlara göre değişir.

Buradaki genel kural; iplik incelidikçe otomasyon projesinin daha az çekici hale geldiğidir.

Otomatik çözgü ve kumaş levendi değişimi kalın ve moda kumaş dokuyanlara önemli bir kazanç potansiyeli sunar. Makina çabuk iş değiştirme yapmaya uygun hale getirilmelidir. Çözgü değiştirme süresini kısaltabilmek için kumaş değiştirme konumunda bir kaset sistemi (hareketli bir çözgü levendi sistemi) uygulaması çekici olabilir.

4. Otomatik temizleme ve yağlama, yalnızca ekonomik bakış açısından tahmin edilebilenin daha üstünde bir oranda kazanç sağlamıştır. Eğer, çözgü değiştirme için gerekli süre kısaltılmışsa, otomasyon ya da uygun makina düzenlemesi yoluyla temizleme ve yağlama için harcanan sürenin de kısaltılması gerektiği aşikardır. Makinaların temizleme işlemleri ağızlık temizleme sistemleriyle desteklenmelidir.

5. Makina ayarlarını ve kalite kontrol sistemlerini en uygun koşula getirecek yapay algılama yeteneği oluşturulmalıdır.

Görüşme yapılan fabrikaların ürettikleri kumaş çeşitlerine ve buldukları coğrafi konumlara bağlı olarak, her bir otomasyon fonksiyonuna verilen öncelikler için alınan cevaplar çok çok farklı olmuştur.

Ancak, son derece açık olan nokta şudur: Endüstri tarafından farkedilen şevk verici otomasyon gereksinimlerinin çoğu, çok sayıdaki fonksiyonunun gerçekliği ve yapılabirliği hakkındaki rahatsız edici şüpheler nedeniyle gölgelenmektedir.

Çeşitli otomasyon sistemlerinin işletilmelerindeki maliyet ve kârlılık üzerine olan tahminlerle ilgili eleştiriler, en iyi "aşırı tedbirlilik" şeklinde özetlenebilir.

3. OTOMASYON HİZMETLERİ-TANIMLAMALAR

3.1. Yapılabilen İşlevler

Otomasyon için temel ön koşul, programlanabilir kararlar almasını mümkün kılacak elverişli

makina zekasıyla donatılmış bir ana makinanın varlığıdır.

Aşağıda örnekleri verilen çok sayıdaki terime büyük olasılıkla tanıdık olmalısınız:

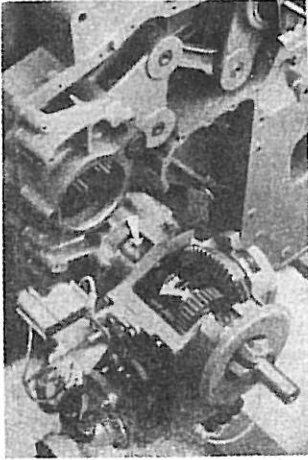
APF- Otomatik Atkı Arayıcı (Şekil 1)

EFI- Elektronik Atkı Atımı (elektronik kontrollü atkı kaydı) (Şekil 2)

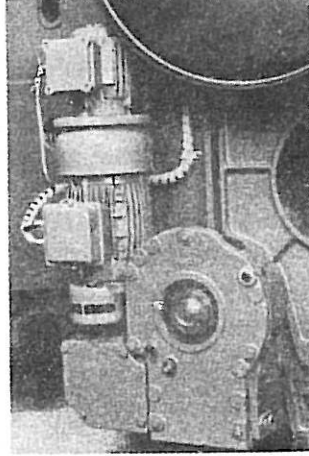
E- Armür Elektronik Kontrollü Armür

ELO- Elektronik Kontrollü Çözü Salma Mekanizması (Şekil 3)

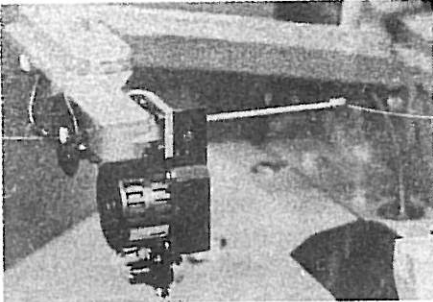
ETU- Elektronik Kontrollü Kumaş Sarma Mekanizması ve iki Yönlü İletişim (Şekil 4).



Şekil 1.



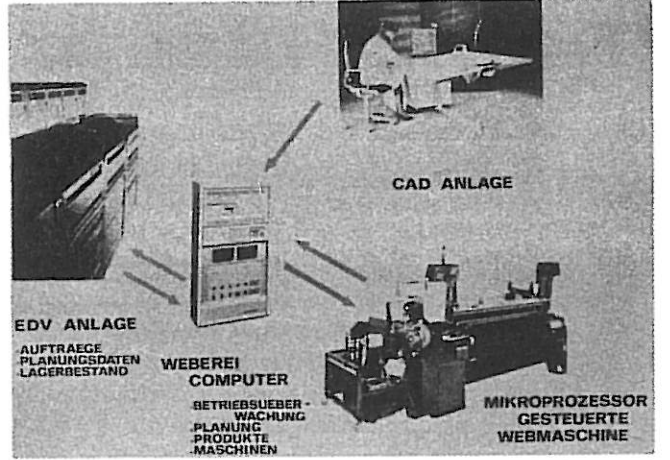
Şekil 3.



Şekil 2.

Hiç şüphe yok ki, bir dokuma makinasını denetleyen bir mikro işlemcinin;

- Üretimi ölçme,
 - Bakım gereksinimini sinyalle belirtme,
 - Bir dokuma duruşunu sinyalle bildirme ve nedenini belirleme,
 - İşlem koşullarını ve ayar değerlerini ölçme,
 - İşlem koşullarını ve ayar değerlerini iyileştirme,
 - Kazalara ve zarara karşı önlem alma,
- gibi temel işlevlerinden de haberdar olmalısınız.



Şekil 4: CAD- Anlage - CAD sistemi, EDV- Anlage-veri işleme sistemi, Auftrage-sipariş, Planungsdaten-planlama verileri, Lagerbestand- elde stok, Weberei-Computer-dokuma bilgisayarı, Betriebsüberwachung-işlem kontrolü, Planung-planlama, Mikroprozessor-gesteuerte Webmaschine-mikro işlemci denetimli dokuma makinası.

PAT hava jetli dokuma makinası, halihazırda, otomatik atkı arama, elektronik olarak kontrol edilen atkı atma ve elektronik olarak kontrol edilen çözü salma mekanizmalarını, 1980'de yapılan tanıtımından beri, standart donanımının bir parçası olarak bulundurmaktadır.

Armür kontrolünü ve iki yönlü iletişimi (BI-COM) kapsayan mikro-işlemciyle denetim, PAT ve GTM makinalarda 1985'den itibaren standart hale getirilmiştir. Bu alandaki 4000'den fazla mikro işlemci denetimli dokuma makinası, daha ileri otomasyon aşamasına esas oluşturacak çok değerli deneyim ve fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Otomatikleştirilmiş bir işleme, klasik kontrol sistemli dokuma makinalarının önerilmesi, herbir otomasyon işlevinin, yüksek maliyette "kısır" çözümleri zorlamak olacaktır.

İlk bakışta "ucuz" görünen makinalar, uzun vadede oldukça pahalı bir hale kolaylıkla dönüşebilmektedir.

3.2. Gelecekteki Otomasyon Hizmetleri

Hiçbir, mükemmellik ya da özel bir öncelik sırası iddiasında bulunmaksızın, gelecekteki otomasyon hizmetleri aşağıdaki gruplar altında toplanabilir:

3.2.1. Gelişigüzel Oluşan İşlem Kesintilerinde Otomasyon

Atkı kopuğunun giderilmesi:

- Kopan atkının çıkarılması,
- Yeni atkının yerleştirilmesi,
- Makinanın çalıştırılması.

Çözü teli kopuğunun giderilmesi:

- Kopan telin bulunması,
- Kopan telin alınması ya da hizaya getirilmesi,
- Kopan telin uçlarının birleştirilmesi,
- Onarılan telin taharlanması,
- Makinanın çalıştırılması,

3.2.2. Planlanabilir işlem kesintilerinde otomasyon

Çözgünün düğümlenme yoluyla değiştirilmesi:

- Çapraz çubukların yerleştirilmesi,
- Boş çözgü levendinin çıkarılması,
- Yeni çözgü levendinin takılması,
- Çözgünün düğümlenmesi,
- Düğümlerin lamellerden, gücülerden ve taraktan çekilmesi,
- Makinanın çalıştırılması.

Harniş değişimini de içeren çözgü değişimi:

- Boş levent, harniş, lamel ve tarağın çıkarılması,
- Yeni çözgü levendi ve harnişlerin makinaya taşınması,
- Harnişlerin bağlanması,
- Çözgü levendinin takılması,
- Tarağın takılması,
- Eski çözgüye ait kumaşa yeni çözgünün düğümlenmesi,
- Kenar tellerinin taharlanması,
- Makinanın ayarlanması,
- Dokumaya başlanması,
- Uygun ambarların takılması,
- Kenar makaslarının takılması,
- Her çözgü değişiminde makinanın temizlenmesi,
- Yağ değişimi,

3.2.3. Dokuma işleminin daha ileri otomasyonu

Atkı yedeği

- Boş bobinin çıkarılması
- Dolu bobinin iğe yerleştirilmesi,
- Atkı ipliklerinin birbirine bağlanması,

Dolu kumaş levendinin çıkarılması ve taşınması:

- Kumaşın kesilmesi,
- Dolu kumaş levendinin makinadan çıkarılması,
- Dolu kumaş levendinin arabaya yüklenmesi,
- Boş kumaş levendinin takılması,

- Kumaş ucunun kumaş levendine geçirilmesi,
- Kumaş silindirinin ileriye çevrilmesi,
- Döküntülerin çıkarılması ve taşınması
- Belli makina parçalarının yağlanması
- Vakumla temizleme
- Kenar bobinlerinin değiştirilmeleri
- Bakım (kendiliğinden ayarlanan makina bileşenleri)

Makina ayarları (iplik ve kumaş özelliklerine bağlı olarak ve makina duruşlarını en aza indirecek şekil):

- Çözgü gerilimi,
- Çözgü köprüsünün konumu,
- Çözgü yoklama mekanizmasının konumu,
- Atkı sıklığı,
- Ağızlığın açılması,
- Ağızlığın kapanması anı,
- Atkı atma gerilimi,
- Atkı uzunluğu,
- Hava kapakçıklarının ayarı,
- Kumaş eni ayarları (cıbarlar, kenar makasları, atkı yoklayıcı v.s.)

Makina üzerinde kumaşın kalite kontrolü İşlem izleme ve denetleme:

- Makinanın kendi kendine bilgi toplama yeteneği,
- Makinadan daha çok yararlanma programının lojistiği,
- Malzeme hareketinin lojistiği,

3.3. Otomatikleştirilmiş Dokuma Salonu

Karmaşık haldeki gereksinimlerin yönetilebilir adımlara ayrılmasını sağlayabilmek için, yüz makinanın (hava jetli ve kancalı dokuma makinaları) bulunduğu bir dokuma salonunun tamamının tasarım etüdünü yapmanın yardımcı olacağını düşündük (Şekil 5).

Bu etüdün amacı;

- Makina alt gruplarına göre, her bir otomasyon gerekliliğini bir matris formunda karşılaştırmak,
- Personelin yeniden düzenlenmiş iş kapsamı hakkında net bir görüş kazanmak,
- Fiyatlar ve maliyet açısından güvenilir bulgular elde etmek, idi.

Piyasaya komple tesisler sunanlarla rekabet eden bir kuruluş gibi olma niyeti taşımadan bu alanda uzmanlaşmış bir şirketle birlikte malzeme taşıma otomasyonunu geliştirmeye başladık.

Burada gösterilen düzenleme için hareket noktası olarak, burada görülen çeşitli otomasyon fonksiyonlarının, aşağıdaki unsurlara göre analizini aldık,

Bu unsurlar;

- Fonksiyonun gerekli tekrarlanma sıklığı,
- İşlem aciliyeti,
- Robot için gerekli yük miktarlarıdır.

Bazı karşıtlıklar yüzünden, gereksinimler her zaman birbirleriyle uyumlu olmamıştır.

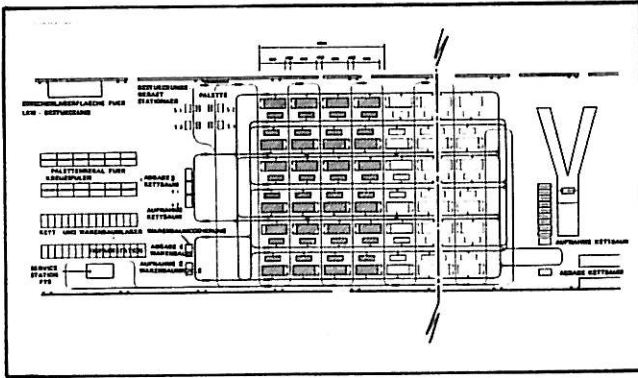
Örneğin:

- Sık sık tekrarlanan fonksiyonlar (çözgü ve atkı kopuğunun giderilmesi, sürekli temizleme gibi), idealde dokumacının alanı olmaktan çıkarılmaktadır.

- Önemli ölçüde önceliği olan fonksiyonlar, girişim tekrarından sakınmak amacıyla, birbirlerinden ayrı gerçekleştirilmelidir.

- Ağır yükler (çözgü ve kumaş leventleri), eğer mümkünse aynı makinalarla nakledilmelidir.

Tavandan asılı klavuz-ray sistemi, otomatik taşıyıcılar içinde en fazla hareket serbestliğini sağlayan ve işlemciye en az güçlüğü çıkaran sistem olmasına karşın, daha hantal olan yerden taşıma seçeneğine göre oldukça pahalıdır. Bu yüzden, kendi çalışmamızda tabana bağlı daha gerçekçi bir çözümü benimsedik.



Şekil 5: Zwischenlagerfläche für LKW- Bestückung, taşıyıcıları yüklemek için ara depolama sahası, Bestückungsgerat stationar-sabit yükleme ünitesi, Palette-istif rafı, Palettenregal für Kreuzpulen-bobinler için istifleme rafı, Abgabe Kettbaum-çözgü levendi dağıtımı, Aufnahme-girdi, Kett-und Warenbaumlager-çözgü levendi ve kumaş topu depolama, Einpackstation-çözgü çekme ünitesi, Warenbaumcodierung-çözgü levendi kodlama.

Aynı yol sistemini kullanan çeşitli araçların karşılaşmalarına ait sorunlar;

a) Araç uzunluğunu dokuma makinası uzunluğundan kısa tutarak,

b) Diğer taşıtlara ait hiçbir geçitte araçları durdurmayarak,

c) Farklı yükseklik seviyeleri kullanarak,

d) Çapraz şaft kontrollü birbirine dik klavuz yollarıyla ve

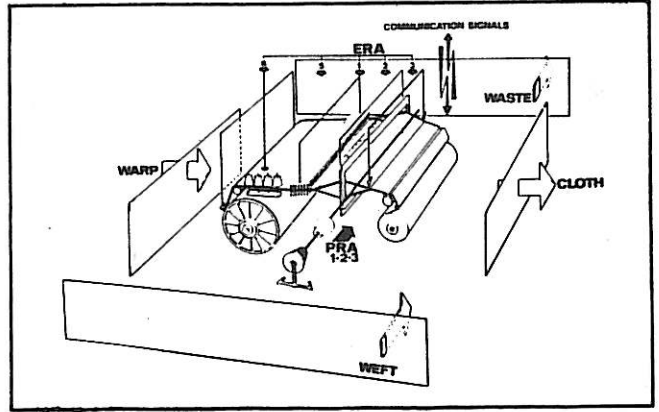
e) Plana ilave edilen kestirme yollarla engellenebilir.

Yalnız, kısa süreli, düşük sıklık ve acillikteki fonksiyonlar düzensiz biçimde sürdürülebilir. Böyle fonksiyona örnek olarak;

- Makina temizleme,
- Yağlama,
- Döküntü uzaklaştırma,

verilebilir.

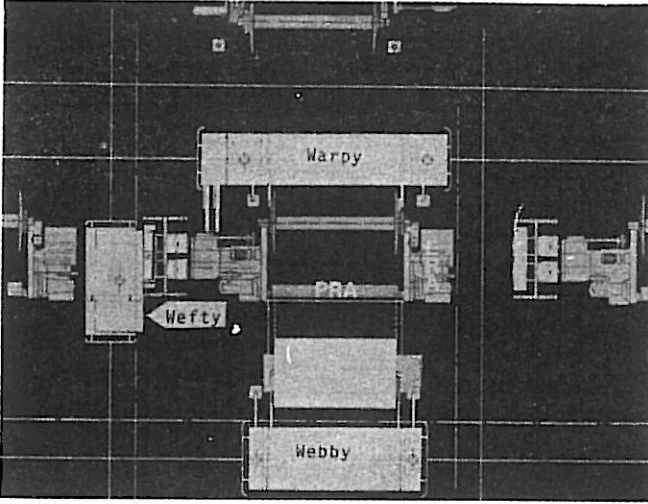
Bu fabrikadaki dokuma makinalarının herbiri, çevresi de dahil olmak üzere Şekil 6'daki gibi resmedilebilir.



Şekil 6.

Bu resim, atkı kopuğu bağlama (atkı kopuğu giderme otomatığı) ve çözgü bağlama (çözgü kopuğu giderme otomatığı) için çeşitli etkilenme düzeyleriyle birlikte, dokuma makinasının kendisini; çözgü, atkı ve yan gereksinimler gibi makina girdilerini, kumaş topu ve döküntü gibi makina çıktılarını ve her iki yöndeki bilgi akışını göstermektedir.

Çeşitli dilleri konuşan insanlarla yazışırken veya konuşurken oluşabilecek herhangi bir karışıklığı önlem amacıyla, çeşitli tertibatlar için İngiliz terminolojisinin kullanılmasına karar verilmiştir. Örneğin; PRA (Pick Repair Automation- Atkı Kopuğu giderme Otomatığı), ERA (End Repair Automation-Çözgü Kopuğu giderme otomatığı), Warpy (çözgü levendi değiştirici), Webby (Kumaş topu değiştirici) ve Wefty (atkı yedeği taşıyıcı). Bunlar, kumaş yığma mekanizmalı bir mekikçikli dokuma makinası (GTM) ile bağlantılı halde Şekil 7'de gösterilmektedir.



Şekil 7.

Böylece, bundan sonra kullanılacak terimlerin anlamlarının netleşmesi sağlanmıştır. Artık, çeşitli otomasyon olanaklarının daha ayrıntılı olarak incelenmesine geçilecektir.

4. BİR DOKUMA MAKİNASININ KENDİSİ ÜZERİNDEKİ DAHA İLERİ OTOMASYON OLANAKLARI

Aşağıdaki şematik resimler otomatik atkı ve çözgü kopuşu bağlama hakkında bazı önerileri göstermektedir. Tüm kopuk giderme işlemleri, aşağıdaki sırayla gerçekleşir:

- Duruş nedeninin kontrolü,
- Uygun kopuk giderme sisteminin seçilmesi,
- Duruşa neden olan ipliğin serbestleştirilmesi,
- a ipliğin çıkarılması ve yenisinin yerleştirilmesi,
- Kopan ipliğin kusursuz olarak uzaklaştırılmasının kontrolü,
- Çalışmaya hazır olduğunu sinyalle belirtme veya otomatik olarak çalışmaya başlama.

Her hizmet, çeşitli otomasyon kademelerine ayrılmış durumdadır. Her bir kademenin otomasyondan etkilenebilir kısmı, belirtildiği gibi toplam kopma tekrarının yüzdesi olarak tanımlanmaktadır.

Her olayın oluşma sıklığı, gerçek fabrikalarda yapılan bir iş analizine dayanmaktadır. Burada verdiğimiz değerler bir poplin kumaş (Nm 68x68, 43x48) için geçerlidir ve kumaş, aşağıdaki duruş oranlarıyla üretilmiştir:

- Kancalı dokuma makinasında,
1,7 atkı duruşu / 100.000 atkı,
4,0 çözgü duruşu / 100.000 atkı
- Hava jetli dokuma makinasında,

- 3,2 atkı duruşu / 100.000 atkı,
1,9 çözgü duruşu / 100.000 atkı,

4.1. Atkı Kopuşunun Giderilmesi

Atkı kopuşunu gidermede halen bilinen bazı girişimler vardır. Bunlar esas olarak PRA 1 (Atkı Kopuşu Giderme Otomatığı 1)'in işlevleri arasında yer alırlar ve dolayısıyla olası duruşların en fazla % 50'sini giderebilirler (Şekil 8).

PRA 1, atkının ağızlığı hatalı olarak yerleştirildiği fakat diğer yönlerden zarar görmediği (kısa atkılar, ilmekler, v.s.) durumlardaki tüm işlem kesintilerine müdahale eder. Atkı, sıkıştırılma ölçüsüne bağlı olarak ya hava basıncı ile ya da mekanik yolla çıkarılır.

PRA 2, ağızlık içerisinde kopan bir atkı olduğu saptandığında kullanılmaktadır. Burada en önemli işlev, ayrı atkı uçlarını bulmak ve çıkarmaktır. Atkının halen besleme bobinine bağlı sol parçası PRA 1 tarafından işleme alınır. Bu neden ile oluşan duruş sıklığı, bizim poplin kumaşımız için % 24 olmuştur.

PRA 3, ön bobin sarıcıdan önceki ve sonraki bölgeleri de kapsar şekil, ağızlık dışında oluşan tüm atkı kopuşlarında işlem görür. Poplin kumaşımızdan bu tip kopuş sıklığı, % 26'dır (Şekil 10).

Dokumacı işinin otomatikleştirilmesi sayesinde daha ucuz iplik kullanımında dahi basit bir üretim seviyesi garanti edilmekle kalınmayıp, ayrıca daha önceleri bol yedek malzeme ve hata payları kullanarak makinanız teknik sınırlarından akıllıca kaçınılırken, şimdi bu sınırlara yaklaşıldığının hissedildiği söylenebilir. Örneğin; bir kez otomasyon mükemmel bir şekilde işler hale getirilebilirse, artan duruşlar pahasına, hava tüketimini ve iplik döküntüsünü azaltma yoluna gidilebileceği, gayet iyi tahmin edilebilir.

4.2. Çözgü Teli Kopuşunu Giderme

Çözgü teli kopuşları üç ayrı bölgede meydana gelmektedir. Bu kopuşlar:

Tip 1: Lameller ve tefe vuruş noktası arasında oluşur (% 65).

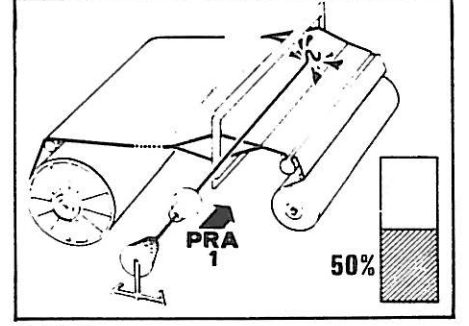
Tip 2: Çözgü köprüsünden itibaren lamellerin yer aldığı alanı da kapsayan bölgede oluşur (% 25).

Tip 3: Kenar ipliklerindeki kopuşlardır (% 10).
Kopuşlar, şimdi açıklayacağımız gibi, çeşitli otomasyon kademelerinin uygulanmasıyla giderilir.

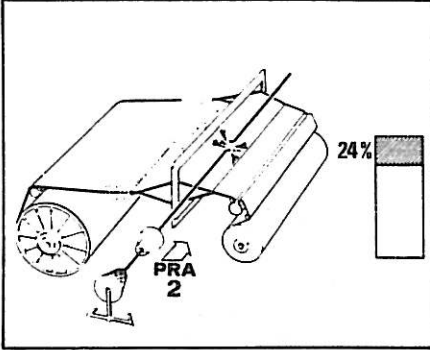
Milano'daki son ITMA fuarından bu yana, bölümlendirilmiş çözgü kontrol mekanizmasıyla, yaklaşık kopuş bölgemiz belirlenmesinin kolaylaştığını siz de fark etmiş olabilirsiniz (Şekil 11). Kopuş yerini temizleyen en mükemmel modelde dahi, doğrudan tek bir çözgü teline yönelik herhangi

birşey sözkonusu değildir. Gerçektende, bu sadece "Tel yerini belirleme tertibatı" olup, kolaylık sağlamak açısından otomasyonun (ERA 1- Çözümlü teli kopuşu giderme otomatığı 1'in) ilk aşaması olarak ele alınmaktadır (Şekil 12).

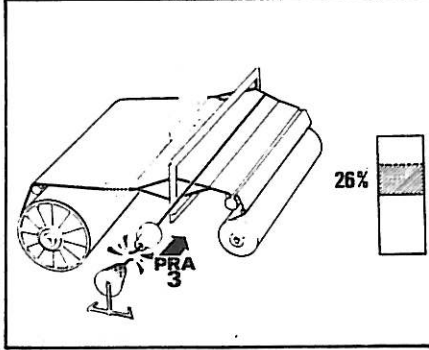
Şekillerin sol üstünde yer alan kutucuklar, çözgü kopuşunu giderme işlemi içinde söz konusu kademenin çalışma sıklığını göstermektedir. Lamellerin belirlenmesi ve takılması doğal olarak her çözgü kopuşunda yapılır.



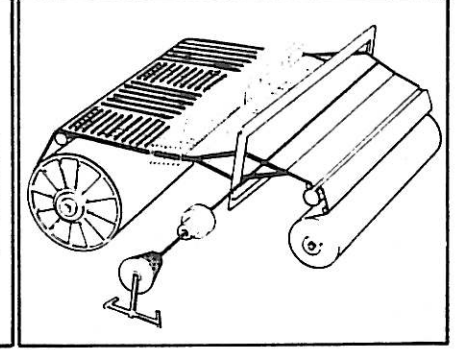
Şekil 8.



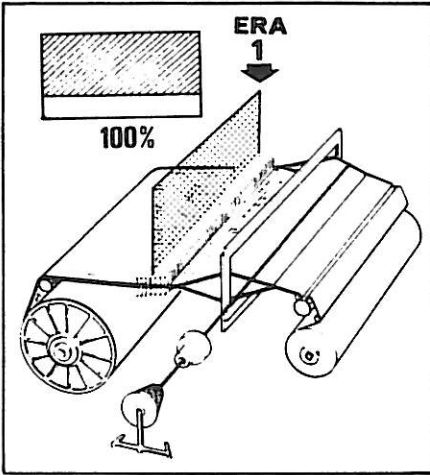
Şekil 9.



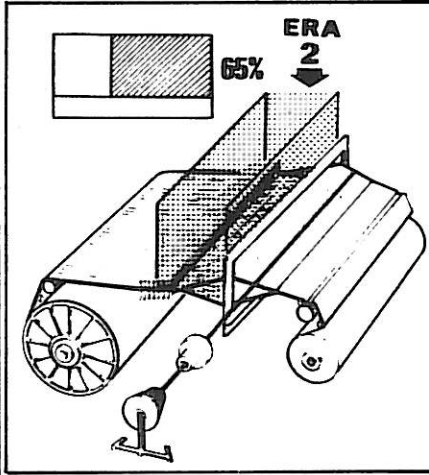
Şekil 10.



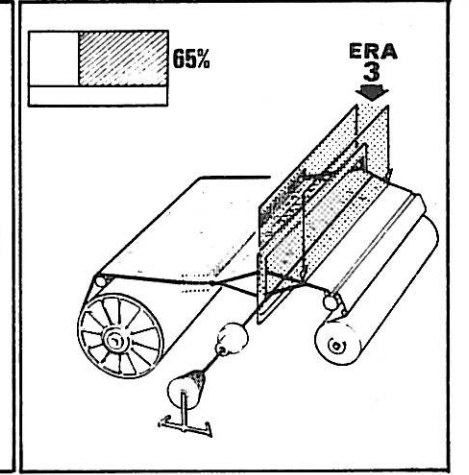
Şekil 11.



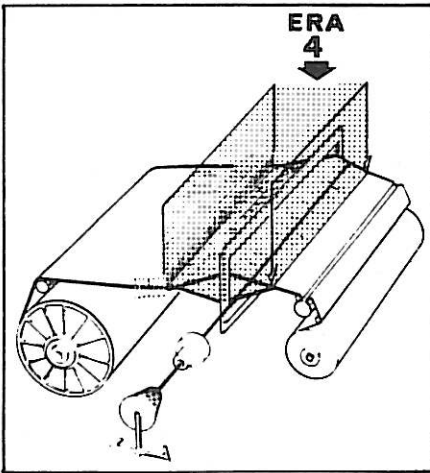
Şekil 12.



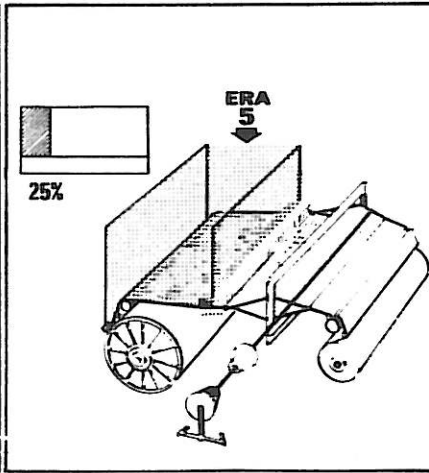
Şekil 13.



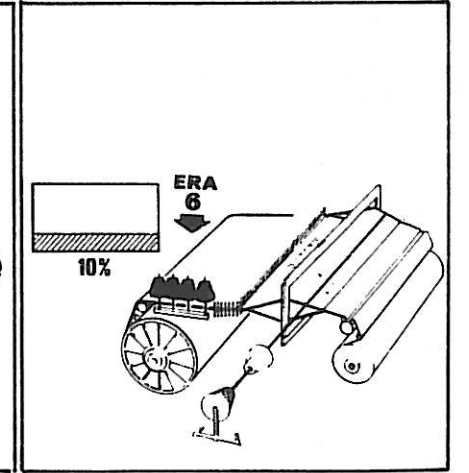
Şekil 14.



Şekil 15.



Şekil 16.



Şekil 17.

ERA 2 ilk olarak kopuşun yerini kontrol eder. Eğer kopuş Tip 1 grubundansa, yani lamellerle tefe vuruş noktası arasındaysa, bir miktar iplik tel ucuna düğümlenerek, dokumacıya uzatılır (Şekil 13). Bu oluşumun sıklığı, tüm çözümlü duruşlarının % 65'i kadardır. Aynı sıklık yüzdesi, kopan çözümlü telinin kumaş tarafındaki ucunu çıkaran ve ERA 2 tarafından hazırlanmış yeni teli güçlerden ve taraktan geçiren ERA 3 için de geçerlidir (Şekil 14).

ERA 4, ERA 1'e benzer. Gerekli, ancak çözümlü teline hiçbir işlem uygulanmayan bir kademedir. Bir kontrol listesini süratle gözden geçirdikten sonra, makinanın otomatik olarak yeniden çalışmaya başlaması konusunda karar alır (Şekil 15).

ERA 5, çözümlü levendi tarafından oluşan çözümlü kopuşlarını giderme gibi zor bir göreve sahiptir. Çapraz, sıkışık veya kalkık duran tellerin, gevşek tellerin ya da düğümler, kalın yerler, iplik yüzeyindeki tüyler v.s. gibi hatalar ile, biten tellerin oluşturduğu problemler, en son yoklama tertibatı ile adı adım ele alınır. Ancak, tüm çözümlü kopuşlarının % 25'ini temsil eden bu kısmın payı daha, düzgün çözümlü hazırlama sayesinde göreceli olarak azalmaktadır (Şekil 16).

ERA 6, tüm çözümlü kopuşlarının % 10'u gibi göreceli olarak oldukça yüksek sayıdaki kenar teli kopuşlarıyla ilgilidir (Şekil 17).

ERA 3 ve ERA 4 arasındaki kademe, bir kimsenin ilk bakışta tahmin edebileceğinden çok daha önemlidir. Bu kademe normalde dokumacı tarafından uzaklaştırılan tüm iplik parçalarının ve döküntülerin, otomatik olarak bulunmuş ve çıkarılmış olduğunu varsaymaktadır. Aynı zamanda, çalışmayı başlattıktan sonra kumaşa hiç çözümlü hatası (taharlama hatası gibi) olmayacağını da garanti edilmesidir. Bu durumda, teknik olarak güvenilir ve ekonomik fiyatlı yoklama aparatları için gerçekten ilginç bir görev bulunmaktadır.

5. DOKUMA ÇEVRESİNİ OTOMATİKLEŞTİRME OLANAKLARI

Dokumadaki yan işlemlerin otomasyonundaki maliyet-kâr problemi, atkı ve çözümlü kopuşunun kumaş tipinden bağımsız olarak gidermenin otomasyoncuyla oluşana oranla daima daha karmaşık yapıdadır.

Taşıma otomasyonu sağlanabilecek tasarruflar, iplik numarası ve kumaş yoğunluğuyla yakından ilişkili olarak değişim gösterirler.

Bir alıcı, yeni makinalar satın almaya karar verdiği zaman, makinasının ömür süresi içinde kendi üretim programındaki gelişmeleri önceden tahmin

edemez. bu yüzden, çok ince iplik numaralarının kullanıldığı zamanki en elverişsiz koşullarda dahi, kısa amortisman dönemleri gerçekleştirmek esastır.

Çözümlü değiştirme, kumaş topu nakli ve atkı ipliği yedekleri şeklinde isimlendirdiğimiz üç temel fonksiyonun otomasyonu üzerinde seçimimizi yaparken, yukarıdaki gerekliliği nispeten daha küçük makina grubu için bile dikkate aldık.

5.1. Çözümlü Değiştirme İşlemleri, "Warp" (Şekil 18)

İşlemlerin tipik bir sıralaması aşağıda yer almaktadır:

1. Çözümlü değiştirici (Warp) makinaya doğru hareket eder, çözümlü levendine yanaşır ve levent mili vidalarını söker. Sırasıyla,

- Makina kenarındaki çözümlü kelepçesini kaldır,
- Çözümlü kelepçesini serbestleştirir,
- Çözümlü değiştirici tarafından çözümlü kısıtır,
- Çözümlü kelepçesini kendi çengelene koyar,
- Biten çözümlüyü keser,
- Boş levendi çıkarır ve taşıyıcı üzerine yükler,
- Boş levendi çıkarır ve taşıyıcı üzerine yükler,
- Vakumla çözümlü levendi alanını temizler,
- Makinadan ayrılarak, boş levendi bırakır,
- Vakumlu temizleyici boşalır.

2. Çözümlü değiştirici, halen üzerinde iki sıkıştırma mandalı bulunduran yeni çözümlü levendini getirir. Bu aşamada,

- Yeni levendi makinaya yerleştirir, levent vidalarını sıkıştırır,
- Mandalları makina üzerindeki kancalara aktarır,
- Makina alanını terk eder,

3. Bundan sonra, çözümlü düğümlenici kusursuz olarak paralelleştirilmiş çözümlü tellerini düğümlenebilir.

5.2. Kumaş Topu Değiştirme İşlemleri, "Webby" (Şekil 19)

Tipik bir işlem akışı sıralaması aşağıdaki gibi olabilir:

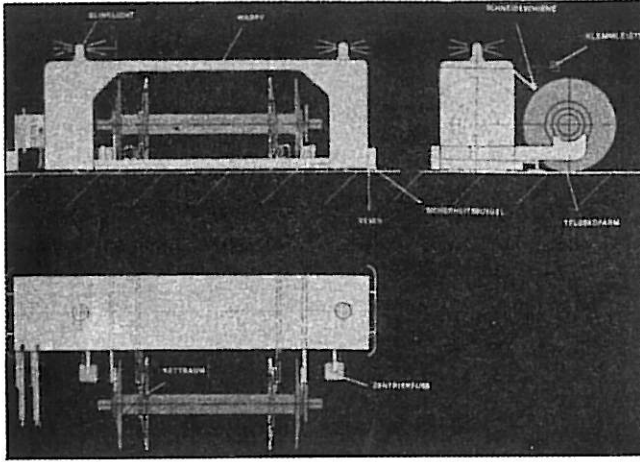
1. Merkez bilgisayar "kumaş topu dolusu" sinyalini alır. Top değiştirici boş kumaş levendini alıp getirir.

2. Kumaş topu değiştirici (Webby) kumaş sarma mekanizmasına doğru hareket eder ve ona yanaşır. Sırasıyla,

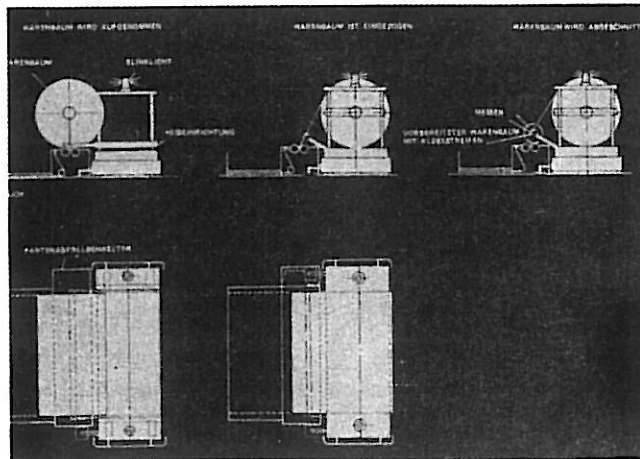
- Dolu kumaş topunu çıkarır,
- Kumaş gelirimini koruyacak şekilde kumaşı keser,
- Boş kumaş levendini takar,
- Kumaş ucunu levent üzerine sarar, uygun gerilimi sağlar,
- Atkı döküntülerini toplar,
- O bölgeden ayrılır.

3. Bu aşamada,

- Dolu kumaş topunu götürür,
- Döküntüyü boşaltır.



Şekil 18: Blinklicht-Yanıp sönen sinyal ışığı, Besen-fırça, Sicherheitsbügel-tampon, Schneideschine-kesme aleti, Klemmleiste- kısaç, Teleskoparm-teleskopik kol, Zentrierfuß-merkezleyici alet.



Şekil 19: Warenbaum wird aufgenommen-çözgü levendi alınır, ist eingezogen-doğru konumuna yerleştirilir, wird abgeschnitten-kesilir, Messer-bıçak, vorbereiteter Warenbaum mit klebestreifen-bantla bağlanmış hazır haldeki kumaş topunu hazırlar. Kantenabfallbehälter-kenar döküntüsü kutusu

5.3. "Kombi" (Şekil 20)

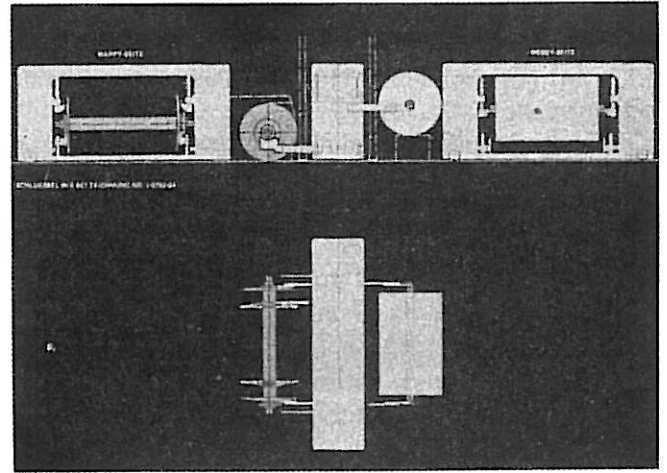
Bu tertibat fikri şu iki temel gereksinimden doğmuştur:

a) Ekonomik nedenlerle, mümkün olduğunca ağır yükler aynı taşıyıcıyla taşınmalıdır.

b) Çözgü leventleri ve kumaş toplarının birlikte taşınmaları işlemi, 24 gibi düşük sayılı makina grupları için dahi ekonomiklik sağlayacak şekilde yürütülmelidir. Ayrı taşıyıcılar için ekonomik açıdan makul makina parkı, küçük kuruluşlar için aşırı büyük kalır.

Fonksiyonların Tanımı:

Merkez bilgisayardan alınan sinyallere göre ortaya çıkan duruma göre kombi kendini çözgü veya kumaş topu değiştirici'ye dönüştürür ve sonra da 5.1 ve 5.2 de açıklanan işlemleri yerine getirir.



Şekil 20.

5.4. Atkı İpliği Yedeği Taşıma, "Wefty"

Bu fonksiyonun otomasyonu için, iplik bobinlerinin büyük ölçüde standartlaştırılması gerekir. Dokumacıya ve çözgü işlem yönüne dik olarak hareket eden bu aracın işlevi aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

1. Dokuma makinasının bobin çağılığı merkez bilgisayara bir ihtiyaç sinyali gönderir. O da, atkı ipliği yedeği taşıyıcının rutin devriyesinin kesilmesi gerektiğine veya o devriyesinin tamamlanmasından sonraki tekrarın da makinaya ulaşması gerektiğine karar verir.

2. Atkı ipliği yedeği taşıyıcı, ara depo odasındaki çalıktan topladığı atkı bobinleriyle dokuma makinasına gider ve yanaşır. Sırasıyla,

- Dolu bobinleri bırakır ve biriktirme sandığından boş bobinleri toplar,

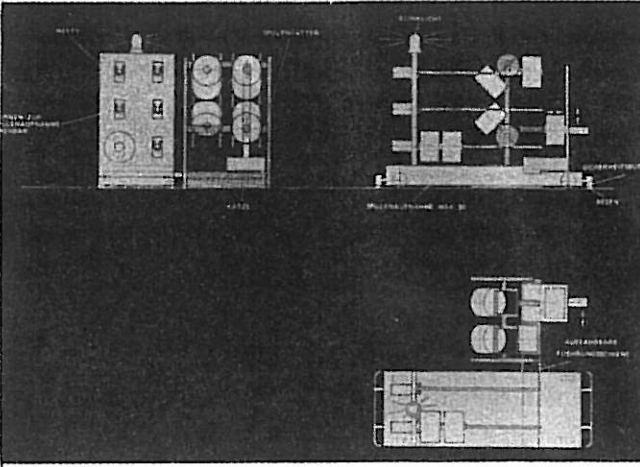
- Bilgisayardan bildirilen koda göre tüm bobinler dağıtılıncaya kadar ihtiyaç bildiren bir sonraki makina doğru hareket eder.

- Boş bobinleri ve devriye hareketi sırasında yerden topladığı döküntüleri aralarda bulunan depo odalarına bırakır, yeni gereksinimler için dolu bobinleri alır.

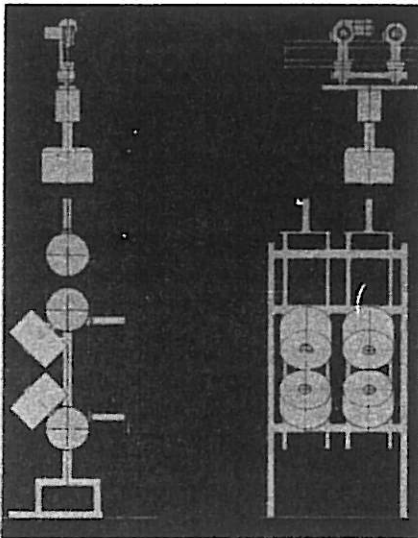
Burada görülen seçeneklerin sadece, problemin için varolan çok sayıdaki olası çözümden yapılmış bir seçimi temsil ettikleri açıktır.

Diğerleri, ya dar yollarda hareket eden bir araç örneğindeki gibi (Şekil 21), çözümlü levendi taşınması için önceden belirlenmiş seçeneklerle ters düşmüş ya da Şekil 22'de görülen askılı nakil sisteminde olduğu gibi aşırı pahalı olmuştur.

Gayet doğaldır ki, şimdiye kadar sözü edilme-yen ve buradaki tanıtımın çerçevesi içerisinde üzerlerinde ayrıntılarıyla durmak istemediğimiz diğer bazı yan fonksiyonlar da mevcuttur.



Şekil 21: Dornen zur Spulenaufnahme drehbare = bobin tutucular, Spulengatter = Çağlık Spulenaufnahme = Bobini kaldırma Ausfahrbare Führungsschiene = Kılavuz çubuk Diğer terimler için bkz. Şekil 18



Şekil 22.

Ancak bunların yanısıra, böylesi büyük ölçüde otomatikleştirilmiş bir alanın güvenlik unsurlarının da gözönüne alınması çok önemlidir.

Bilgisayar kontrollu ve indüksiyon halkalarıyla yönlendirilen yer araçları, halihazırda çok sayıda pratik ve rekabet edebilir özellikteki tesislerde kullanılan kanıtlanmış güvenlik kurallarıyla bağlıdırlar.

Dokuma makinalarının otomasyonu için bulunacak daha başka çözümler de olacaktır. Örneğin, dokuma dairesinde çalışan personel, makineler tarafından görülebilir hale getirilmelerini sağlayan bir yayın aracı ile teçhizatlandırılabilirler.

Makina, bir kimsenin otomatik bir mekanizmadan uzaklığına bağlı olarak, hata sinyalleri verme ya da hareketlerini kademeli olarak kesme veya tamamen durma şekillerinde tepki gösterebilir. Bu da "engel" in orada durma süresine bağlı olur.

Personel yayın aracının varlığını belirten sinyali, dokumacı makinanın yakınında bulunduğu sürece, otomatik olarak yeniden çalışmasına engel olur.

6. SONUÇ

Dokuma endüstrisinin çeşitli otomasyon talepleri aşağıdaki dört ana grupta toplanabilir:

- 1- En son teknolojinin uygulanması,
- 2- Rastgele oluşan işlem kesintilerinin otomasyonu,
- 3- Planlanabilir işlem kesintilerinin otomasyonu,
- 4- Dokuma işleminin daha ileri otomasyonu

Atkı veya çözümlü teli kopuğunun giderilmesi alanında bir dizi gelişme aşaması belirgin hale gelmiştir. Atkı için;

PRA 1, ağızlık içerisinde oluşan hatayı, hatasız atkı ipliğini,

PRA 2, ağızlık içerisinde oluşan hatayı, atkı ipliğinin kopmasını,

PRA 3, ağızlık dışında oluşan hatayı, ele alır. Çözümlü için;

ERA 1, lamelleri temsil eder.

ERA 2, kopuş yerinin kontrolü, levant tarafındaki çözümlü telinin düğümlenerek uzatılması,

ERA 3, kumaş tarafındaki çözümlü ucunun çıkarılması, yenilenen telin gücü gözü ve taraktan çekilmesi,

ERA 4, kontrol listesinin hızla gözden geçirilmesinden sonra, çalışmaya otomatik olarak yeniden başlama,

ERA 5, levent tarafından kopan telin tamiri,

ERA 6, kenar tellerinin tamiri,

işlemlerini yerine getirir.

Otomasyona uygun koşulların yaratılması (boş ve dolu atkı bobinlerinin boyutları ve paketlenmeleri, çözgü levendi ve kumaş topu biriktirilmesi, vs.), taşıma otomasyonunun işlevini iyi yerine getirebilmesi için temel ön koşuldur.

Otomatikleştirilmiş atkı yedeği sağlamada, çözgü ve kumaş leventlerini çıkarma ve takmada halen çeşitli girişimler vardır ve diğer sistemlerle karşılaştırdıklarında ekonomik olma üstünlüklerini kanıtlamaktadırlar.

Çözgü leventleri, kumaş topları ve atkı bobinleri gibi iplik taşıyıcıların karşılıklı değiştirilme işlemi kadar kopuk giderme işlemi de, yönlendirici roldeki ana bilgisayarla iki yönlü iletişim bağlantısına sahip, yüksek seviyeli bir makina algılama yeteneğine gereksinim duyar. Böylesi bir sistem entegrasyonuna uyumu yapılmamış dokuma makinaları, kendilerini gelecekteki çoğu otomasyon uygulamalarından yoksun bırakacaklardır.

Dokuma makinasının temel yapısından yağlama sistemine kadar tüm elemanları, mekanik düzenlenişleri bakımından, pratikte, burada açıklanan otomasyon kademelerinden etkilenmektedir.

Düşük sayılı ekiplerle çalışma yolundaki bazı adımlar şunlardır:

- Çok kişi ile yapılan işlemlerinin ortadan kaldırılması,

- Kısmi personel meşguliyeti probleminin çözümlenmesi (1/2),

- Kısmi makina meşguliyeti probleminin çözümlenmesi (1/2),

İş kapsamlarının ayarlanması ve buna bağlı yeni iç düzenlemesi, personelin yalnızca otomasyonun bir problemi çözmeye yeterli olmadığı yerlerde müdahale etmesine, sonunda hiç insan aracılığı olmaksızın bir dizi işlemin yürütülmesinin söz konusu olduğu bir duruma ulaşılmasına olanak sağlayacaktır.

Gerçek maliyet-kazanç durumunun güvenilir ve dürüst bir değerlendirilmesi ancak aşağıdaki unsurlara ait tüm gerçekler ele geçtiği zaman mümkün olabilecektir. Bu unsurlar:

- Otomatik müdahalenin başarı derecesi,

- Gerçek fabrika koşulları içerisinde endüstriyel güvenilirlik,

- Makinaların ve çevrelerinin otomasyonunun seri üretim fiyatlarıdır.

Ancak bundan sonra, bize gerçek ve güvenilir yapılabilirlik etüdleri hazırlamamız için olanak tanıyan parametrelere sahip olabiliriz.