

ENDÜSTRİYEL OTOMASYON VE ENERJİ TASARRUFU

Ibrahim UZMAY, Şükri SU, Hürvet SARIKAYA
Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, KAYSERİ

ÖZET

Bu tebliğde, endüstriyel otomasyonun gelişimi ve enerji ilişkisi, ana hatlarıyla sunulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, otomasyon sisteminin ana unsurları ve enerjinin bunlar arasındaki yeri açıklanmaktadır. Gerek doğrudan girdi şeklinde ve gerekse makina-teçhizat ve insan işi ile dolaylı olarak enerji tüketiminde otomasyonun sağlayacağı tasarruf konusundaki gelişmeler ele alınmıştır. Ayrıca, robotların otomasyon sistemlerinde kullanımı ve konu ile ilgili olumlu yönleri üzerinde durulmuştur. Otomasyonun, iş yapabilme kapasitesi olan enerjinin verimliliğini yükselten temel bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır.

1. GİRİŞ

Otomasyon veya otomasyon mühendisliği, bir makina prosesinin veya diğer iş sistemlerinin otomatik karakterinin geliştirilmesine yönelenmiş bir dizayn mühendisliği filozofisidir. Otomasyonun temeli (esası), iş sistemlerini otomatik hale getirmek, yani kendiliğinden gereken aktivasyonu gösterebilmesi, emniyeti sağlayabilmesi ve böylece enerji tasarrufu sağlaması gibi özellikleri sağlamaktır. 1940 lı yıllarda yapılan bir tanıma göre ise otomasyon, makineler arasında ve onların dışında iş parçalarının otomatik taşınması şeklinde açıklanmıştır [1].

Otomasyon teknolojisinde uygulama alanı olarak otomasyon, büro otomasyonu ve endüstriyel (imalat) otomasyon şeklinde sınıflandırılabilir.

Endüstriyel otomasyon elemanları, makina ve teçhizat, kompüter sistemler, robotik sistemler, enerji sistemleri v.b. şeklinde sayılabilir [1,2].

2. OTOMASYONUN AVANTAJLARI VE SINIRLAMALAR

Otomasyonun sağlayacağı avantajlar ve sınırlayıcı faktörler aşağıdaki şekilde açıklanabilir [1,2].

- Avantajlar :

1. Makina ve insanların verimliliğinin yükselmesi.
Verimliliğin yükselmesi çeşitli faktörleri ihtiva eder:
 - a) Enerjinin optimum kullanımı,
 - b) Artan üretim kapasitesi ve dolayısıyla günlük daha fazla makina çalışma zamanı,
 - c) Daha iyi malzeme (demirbaş) kontrolü : fabrika veya tesisin tamamında malzeme ve enerji akışı kontrolü,
2. Üretim kalitesini geliştirmek,
3. Çalışanın rolünün üst seviyeye çıkarılması, yani daha yüksek seviyeli yönlendirici, yönetici sorumluluğuna çıkarmak,
4. Personel kazalarını azaltmak.

- Sınırlamalar :

1. Otomatik donanımların dizayn, inşa ve bakım maliyetinin yüksek olması,
2. Otomatik donanımların artan karmaşıklığı,
3. Daha fazla yönetim hassasiyeti,
4. Otomasyonun insan üzerindeki negatif görüntüsü.

3. ENDÜSTRİYEL OTOMASYONUN GELİŞİMİ

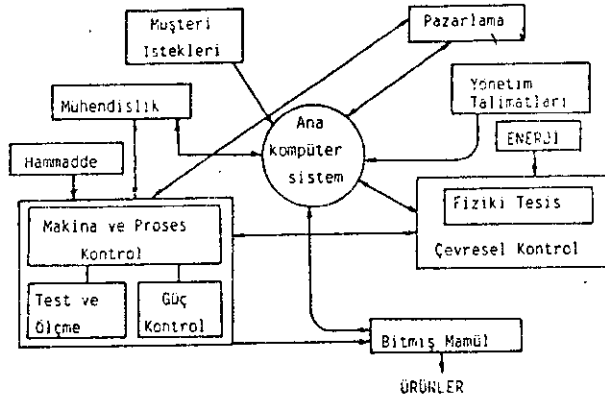
Endüstriyel otomasyonun kullanılabilirliğine yardımcı bilimsel ve teknolojik gelişmeler şu konuları içiner alır [1].

1. Geri besleme,
2. Otomasyon (bilgilendirme) ve haberleşme (iletişim) teorisi,
3. Sensör ve ölçme sistemleri,

4. Servo güç, elektrik, hidrolik ve pnömatik güç,
5. Kompüter ve hafıza gelişimi,
6. Dijital teknoloji,
7. Mekanizasyon
8. Sistemizasyon ve mühendislik analizi,
9. Enformasyon yayma teknolojisi.

Fabrikada otomasyonun gelişmesiyle, kompüterler, kontrol elemanları ve diğer kontrollü makinalar arasındaki bilgi aliş verişine olan gereklilik önemli hale gelmektedir. Geçmişte, fabrika otomasyonu programlanabilir kontrol elemanlarının, nümerik kontrollü makinaların kullanılmasıyla sınırlı olduğunda bilgi aliş verişi, önemli sınırlayıcı bir faktör değildi. Otomatik teçizat ve proseslerin hızla gelişmesiyle, yaptıkları işlemleri ve aralarındaki ilişkiyi kontrol amacıyla bunlar arasında haberleşme gerekli olmaktadır. Buna, çevre kontrollü, enerji yönetimi ve malzeme isteklerinin planlanması eklenir.

Sonuçta, kompüterler/kontrol elemanları arasındaki bilgi aliş verişi endüstriyel otomasyonda en büyük problem haline gelir. Bu ilişkiler, şekilde gösterilmiştir [3].



şekil : Endüstriyel otomasyonda tesis, enerji, kompüter ve diğer sistemler arasındaki ilişki [3].

4. OTOMASYON VE ENERJİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Artan enerji maliyetleri, klasik üretim sistemlerinin, rekabet edilebilir bir durumda kalması için enerji tasarrufu sağlayan kontrol sistemleriyle takviye edilmesini veya yeniden düzenlenmesini zorunlu kılmaktadır. Yeni sistemler (fabrikalar), prosesin yan ürünü şeklindeki veya girdi şeklindeki enerjiyi kullanacak şekilde dizayn edilmiş, oldukça karmaşık proses sistemlerini ihtiva ederler. Bu oldukça yüksek etkileşimli proses sistemlerini stabil olarak çalıştırmak güç olabilir. Bu daha yüksek seviyeli kontrol kabiliyetini sağlamak için daha yeni proses kompüter sistemleri, klasik sistemlerden daha çok sayıda girdi ve çıktıya sahiptir [4].

Bir otomasyon prosesler zincirinde en önemli problem zaman ve zamanlamadır. Ardişık işlemlerin planlaması, her bir operasyon süresi, diğer proseslere geçiş ve bekleme süreleri son derece önemlidir. Bugünkü deneysel birikimler, uzmanlar, robot teknolojisindeki gelişmeler ve bilgisayarlar vasıtasıyla optimum çözüme gün geçtikçe yaklaşmaktadır.

Bir iş parçasının herhangi bir tezgahdaki prosesleri tamamlandıktan sonra bu iş parçasının tezgahtan ayrılması, bir sonraki proses için diğer bir tezgaha götürülmesi ve o tezgaha bağlanıp ayarlanması gerekir. Büyük zaman alan bu işlemlerin kusursuz en kısa zamanda yapılması hem güç hem de karmaşıktır. Sözkonusu işlemler, endüstriyel otomasyonda robotlar tarafından gerçekleştirilmektedir.

Bir takım tezgahında parçayı işlemek için gerekli süre, toplam imalat için harcanan zamanın ancak %10'unu oluşturur. Diğer %90'lık kısmı iş parçasının tezgaha bağlanması ve ardişık prosesler için tezgahlar arasındaki taşıma ve bağlama gibi işlemlere harcanmaktadır.

Otomasyonda iş parçasının imali için harcanan zamanın klasik üretim metodlarına göre %70 daha az olduğu dikkate alındığında, 35 s.'de bir otomobil, 1 s.'de 5 dijital saat, 1 dk.'da bir kamyon üretimini

gerçekleştirmek mümkün olur [5]. Otomasyonla sağlanan zaman tasarrufu ve artan üretim kalitesinin, enerji ile olan dolaylı ilişkisi ve olumlu etkisi açıkça görülmektedir.

5. ENDÜSTRİYEL OTOMASYONDA ROBOTLARIN ÖNEMİ

Robotların kullanıldığı bir esnek üretim hattında farklı parçaların işlenmesi ilave bir zaman tüketimini gerektirmez. Parçaların pozisyonlarının ayarı, yine robotlarla gereken hassasiyette ve kısa sürede gerçekleştirilir.

Ayrıca son yıllarda, otomatik depolamanın robotlar kullanılarak gerçekleştirilmesi, robotun önemini daha da arttırmıştır. Depolama bilindiği gibi zor ve oldukça karmaşık bir konudur. Hammadde, yarı mamul ve mamul parçaların bir arada bulunduğu ve programlanan üretim için üretim hattına taşınan bu parçaların hızlı, güvenli ve herhangi bir karışıklığa meydan vermeden taşınması, yerleştirilmesi ve kayıt edilmesi gerekir. Bu operasyonlar bilgisayarlarla donatılmış ve onların kontrolündeki robotlarla son derece başarılı bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Geniş kapsamlı üretim faaliyetlerinde, mesela, bir kaç atölyenin bulunduğu fabrikalarda iş parçasının atölyeler arasında transferi, pazarlara nakli, hatta kalite kontrolü robotlar tarafından hızlı ve güvenilir bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Robotların enerji tasarrufu ve otomasyondaki rolünü belirleyen avantajlarından bazıları aşağıdaki şekilde sıralanabilir [6].

1. Üretim hızını arttırır,
2. İşyeri veya alanının en ekonomik biçimde kullanılması,
3. Esnek üretimin gerçekleştirilmesiyle optimum tezgah kullanımı ve tezgah veriminin artışı,
4. İş güvenliğinin artması,
5. Kalite üretim imkanı,

6. Üretim maliyetinin düşüşü
7. Yeni teknolojileri uygulama kolaylığı
8. Üretilen parçalardaki kusurlu sayısının azlığı.

Günümüzde robotlar, özellikle kaynak, yükleme, boşaltma ve döküm işlerinde çok kullanılmaktadır. Tablo-1'de de görüldüğü gibi ABD'de kullanılan robotların %36'sı sadece kaynak işlerinde kullanılmaktadır. Bu durum hızla gelişen otomotiv endüstrisinin bir sonucu olmuştur [6].

Tablo-1 : ABD'de robotların endüstride kullanım alanları [6].

	<u>Robot Sayısı</u>	<u>Yüzde</u>
Kaynak	1500	36
Makina Yükleme ve Boşaltma	850	20
Döküm	840	20
Boyama	540	13
Toplantı - Kongre	40	1
Diğerleri	<u>400</u>	<u>10</u>
<u>Toplam</u>	<u>4170</u>	<u>100</u>

ABD'de 1982 yılında endüstriyel robotların en çok kullanıldıkları sektörler sırasıyla aşağıdaki şekildedir [6].

1. Otomotiv sanayii,
2. Elektrik makinaları sanayii,
3. Plastik sanayii,
4. Metal işleme sanayii,
5. Demir ve çelik sanayii.

Robotların kaynak işlerinde özellikle otomotiv endüstrisinde nokta kaynağında kullanımı günümüzde büyük bir önem kazanmıştır. Ark kaynağı sıcak ve tehlikeli bir iştir. Bu zor şartlar altında kaynakçının verimi %30 civarındadır. Bir robot kaynakçı bu verimi arttırır,

enerji tasarrufu sağlar ve aynı kalitede daha fazla kaynak işlemi yapılabilir. Sürekli çalışabildiği için ortalama %70 verimlilik sağlar [6].

Montaj sanayiinde ise; yarı mamül parçaların montajı toplam üretim zamanının yaklaşık %53'ünü oluşturmaktadır. Bu nedenle, montaj sanayiinde otomasyon ve beraberinde robot teknolojisinin kullanılması, toplam üretim zamanının kısalmasına, mamül kalitesinin yükselmesine ve hatalı mamül oranının belirgin şekilde düşmesine dolayısı ile mamül kullanma ömrünün artmasına yol açmaktadır.

6. SONUÇ

Endüstride otomasyonun gerçek anlamda uygulanmasıyla, önceki bölümlerde açıklandığı gibi dolaylı ve dolaysız olarak optimum enerji kontrolü ve kullanımının sağlanabileceği görülmektedir. Şekilde verilen endüstriyel otomasyon sisteminde, enerjinin, otomasyonun temel bir ögesi olduğu ortaya çıkmaktadır.

Endüstrinin vazgeçilmez iki ana unsuru olan ve karşılıklı etkileşim içinde bulunan insan ve makinelerin işletme verimlerinin yükselmesi; optimum enerji tüketimi, üretim kapasitesinin artması, malzeme ve enerji akışının kontrolü ile mümkün olmaktadır. Açıklanan bu olumlu gelişme ise endüstriyel otomasyonun sağlayacağı doğal bir sonuçtur. Bu sonuca paralel olarak, üretim kalitesinin artması, dolaylı ve dolaysız bir çok enerji girdisinin azalmasına yol açacaktır. Ayrıca, insan faktörünü yönetici veya yönlendirici seviyede kullanarak, insan enerjisinden tasarruf ve endüstrinin temel sorunlarından biri olan iş kazalarından korunmak mümkün olacaktır.

Bu sonuçlar da göstermektedir ki, her faaliyetin temelinde yatan enerji veya bir iş yapabilme kapasitesi verimliliği, endüstriyel otomasyonla geliştirilmekte, dolaysız ve dolaylı yoldan enerji tasarrufu sağlanabilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] DOUGLAS, M. Considine, "Standart Handbook of Industrial Automation", Chapman and Hall., New York, 1986.
- [2] TVER, D.F., and R.W. BOLZ, "Encyclopedic Dictionary of Industrial Techlonogy", Chapman and Hall., New York, 1984.
- [3] BRUCE, A. Loyer, "Local Area Networks", Standart Handbook of Industrial Automation, pp.433-444, Chapman and Hall., New York, 1986.
- [4] ARTHUR, K. Mc Cready, "User Interfacing to Process Computer Systems", Standart Handbook of Industrial Automation, pp.424-425, Chapman and Hall., New York, 1986.
- [5] IPEK, Rasim, "Nümerik Kontrol", Y.Lisans Seminer Notları, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 1989.
- [6] ILBAŞ, Mustafa, "Robotların Endüstriyel Uygulamaları", Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 1989.