ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/332566710

Havacılıkta MRO ve Endüstri 4.0

Article · April 2019

CITATIONS
0

READS
10

1 author:



Melih Cemal Kushan
Eskisehir Osmangazi University
87 PUBLICATIONS **216** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Call for Book Chapters: Composite Laminates View project

Improvement of Ballistic Properties of Shear Thickening Fluid Treated Fabrics with Ceramic Powders View project

All content following this page was uploaded by Melih Cemal Kushan on 22 April 2019.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

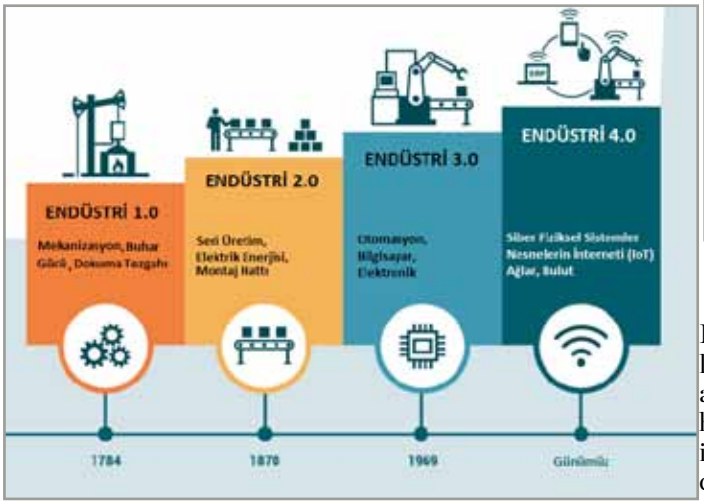
HAVACILIKTA MRO* VE ENDÜSTRİ 4.0

(Doç. Dr. Melih Cemal Kuşhan)

Günümüzde, fabrikaların fiziksel ve dijital yapıları arasındaki farkın kalkmaya başladığını diğer bir ifade ile fabrikalarda dijital bir devrim yaşandığını görüyoruz. Bu devrimin "Endüstri 4.0'a Dönüşüm" olarak isimlendirildiğini ancak tam olarak ne olduğu ve MRO hizmetlerini nasıl destekleyebileceği konusunda kafa karışıklığının devam ettiğini söyleyebiliriz.

Öncelikle, başlığımızdaki kavramlardan önce Endüstri 4.0 ı ve daha sonra Havacılıkta MRO yu ele alalım.

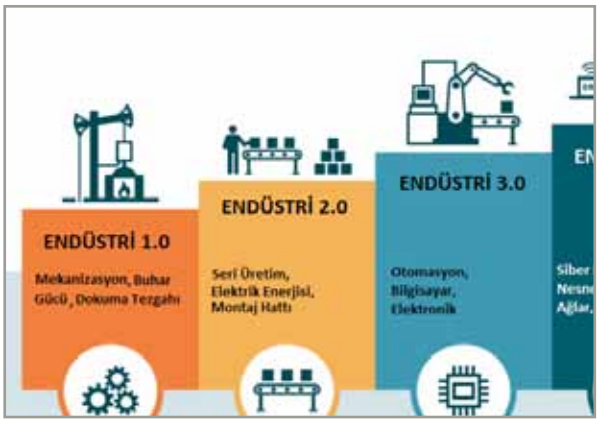
Endüstri 4.0, aynı zamanda olgunluğa ulaşan bir dizi dönüşümsel teknoloji için gerçekten bir platform terimdir. Yani; Robotik ve yapay zeka, sensörler, bulut bilişim, Nesnelerin İnterneti (IoT), veri analizi, mobil cihazlar, katmanlı imalat gibi yeniliklerin "Akıllı Fabrika" olarak adlandırılan ortamda bir araya gelmesidir.



Şekil 1: Endüstri 1' den Endüstri 4'e geçiş kademeleri

Bu aşamaya nasıl gelindi? Dünya, önceden üç büyük endüstri devrimin etkisi altında kalmıştı (Şekil 1.) İlk Endüstri Devrimi, 18. yüzyılın sonunda İngiltere'de başlamış ve 19. yüzyılın ortalarında sona ermiş ve tarım ekonomisinden mekanik üretime kadar köklü bir değişimi temsil etmiştir. İkinci Endüstri Devrimi 20. yüzyılın başında başlamıştır. Bu devrimde üretim faktörleriyle birlikte modern fakt örlerin doğmuş ve endüstriyel üretimin de radikal bir dönüşüm olmuştur. Toplumlar için uygun fiyatlı tüketici ürünleri çağı başlamıştır. 1960'ların sonlarında, endüstriyel işlemlerde elektronik ve programlanabilir (ilkel) bilgisayarların kullanımı, yeni bir optimize ve otomatik üretim çağı için kapıyı açtı. Buna Üçüncü Endüstri Devrimi denir. Endüstri 4.0 ise Nesnelerin ve Hizmetlerin İnterneti ve Büyük Veri Akışı olup endüstriyel değişime güç veren kavramlardan; mekanizasyon/otomasyon, elektrik ve bilgi teknolojilerini yaptığı değişikliklerle üretimin küresel dili haline getirmiştir. Endüstri 4.0 ile üretimde verimliliğin yüzde 50'ye kadar arttırılması ve gereken kaynak miktarının ise yarıya indirilmesi öngörülmektedir.

Havacılık ve uzay endüstrisinin Endüstri 4.0 veya "dördüncü endüstri devrimi" olarak bilinen kavrama geçişte ayrı bir yeri vardır. Çünkü sektör bu akıllı üretimin ilk uygulayıcısıdır ve yapılan bir araştırmaya göre Mart 2017 itibariyle, havacılık ve savunma şirketlerinin% 62'si, otomotiv sektörünün % 50'si, enerji ve kamu hizmetlerinin % 42'si ve yaşam bilimleri ve eczacılık ürünlerinin % 37' si akıllı üretim sistemine giriş yapmıştır.



Şekil 2: Bakım hangarındaki bir Boeing 747

Endüstri 4.0 ın baş aktörlerinden, Mühendislik simülasyonu ve 3D tasarım yazılımı şirketi ANSYS, dijital araçların kullanımının önümüzdeki yıllarda özellikle havacılık üretim ve bakımından daha da artacağını ifade etmektedir. Bir ANSYS yetkilisine göre önümüzdeki 20 yıl içinde havayollarına yaklaşık 40.000 yeni uçak girecektir. Bu durumla başa çıkabilmek için daha etkili bir şekilde üretim ve bakım yapılması gerekmektedir. Örneğin bir Boeing 747 de (Şekil 2) monte edilmesi gereken altı milyon parça bulunmaktadır. Dolayısıyla uçak üretmenin yeni yolları bulmalıdır ve Endüstri 4.0 bunun sağlanmasına yardımcı olmaktadır.

Dolayısıyla ana havacılık firmaları vey ana parça tedarikçileri onlarca yıldır yeni uçaklar üretmek için dijital teknolojiden yoğun bir şekilde faydalanmaktadırlar. Airbus A350 XWB (Şekil 3) gibi modern bir uçak (tartışmalı da olsa) akıllı üretim kullanılarak üretilmiştir. Airbus Mühendislik departmanı,% 85'i tedarik zincirinde bulunan tasarım ve üretim sürecinde OEM'nin (yani Airbus ve yan tedarikçilerin) 4.000 kişiyle bağlanmasını sağlayan Dassault Systemes'in "3D Experience" yazılım platformunu kullanmıştır. Bu Airbus için büyük bir adım olmuştur. Çünkü önceki programlarda her Airbus projesinin kendine ait dijital modeli vardı ve sürekli iletişimin olmaması tasarım süresini uzatmakta hatta hatalara yol açarak maliyetleri arttırmaktaydı.



Şekil 3: Malezya Hava Yolları'na ait bir A350

Günümüzde, fiziksel ve dijital dünyalar daha da yakınlaşmakta ve aynı zamanda çok miktarda bilgi üretmektedir. Aynı zamanda üretim ve bakım için yeni platformlar açmaktadır. Dijital araçlar açısından, simülasyon yazılımları havacılık ve otomotiv şirketleri tarafından uzun yıllardır kullanılmaktadır. Ancak simülasyon yazılımları, havacılık endüstrisi için daha uygundur. Çünkü sektör ürünü uçak/helikopter çok karmaşık ve güvenlik açısından kritiktir ve bir başarısızlığı göze almak imkansızdır. Ancak simülasyon yazılımları, aynı düzeyde performans ve güvenliği korurken, ilave üretim kullanılarak oluşturulan parçaların şeklini optimize etmek için ağırlık ve malzemelerin azalmasına izin vermek için zaten faydalı bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, General Electric, tek parça halinde jet motor nozullarını yazdırma, kesme ağırlığı ve komponent karmaşıklığı ile deneyler yapmaktadır.



Şekil 4: ANSYS, çalışmakta olan bir uçak motorunun gerçek zamanlı simülasyonunu sağlamak için fiziksel uçak bileşenlerinin ve sistemlerinin dijital bir ikizini geliştirmiştir.

Günümüzde Endüstri 4.0'ın artan önemini yansıtan bir yazılım ürünü olan ANSYS; havacılık, uzay ve savunma endüstrilerinde havacılıkta üretici ve yan tedarikçi müşterileri ile akışkanlar mekaniği, gömülü yazılım simülasyonu ve yapılan simülasyonları ile "dijital ikiz" kavramını geliştirmiştir ve kullanmaktadır (Şekil 4). Dijital ikiz, veri toplayan bir uçak motoru gibi gerçek sevis şartlarındaki yapının sanal bir ikiz modelidir. Modelde, hava-uzay bileşenlerine, birçok sensör eklenerek verilerin gerçek zamanlı olarak yüksek hızlı bağlantı kurulması sağlanmaktadır. Modern uçak terabayt seviyesinde veri üretir. Bu veriler toplanırsa, motorun ayrıntılı bir sanal temsili oluşturulabilir ve çalışma durumu değerlendirilebilir. Bu durum açıkça hava taşıtlarının bakımı konusunda çok önemli bir faydadır ve tipik bir "dijital ikiz" durumudur. Bakım verileri, motorun geçmişiyle ve içinde neler olup bittiğini anlatmak için yüksek kaliteli bir simülasyon platformu ile sağlanabilir yani gerçek motor gibi pahalı bir ürünün tüm performans değerleri ölçülebilir, test edilebilir ve ekonomik ömrü arttırılabilir. Endüstri 4.0 ile sektörün mühendisleri ve bakım teknisyenleri ayrıca motorun nasıl çalıştığı hakkında daha fazla bilgi edinilebilir. Nesnelerin İnterneti (IoT) potansiyeli ile de binlerce fiziksel havacılık bileşenine gerçek zamanlı veri bağlantısı sağlayabilir, böylece dijital ikiz aslında uçan bir uçağın gerçek zamanlı bir gösterimi haline gelir. Bu durum büyük bir fırsat MRO ya büyük bir kolaylık getirmektedir. Çünkü sistemin uçarken nasıl çalıştığını anlaşılabilmekte ve başarısız olup olmayacağı tahmin kesinlikle tahmin edilebilmektedir.

Havacılık ve uzay endüstrisinde, Endüstri 4.0, parçaların tam zamanında teslimatı sayesinde her bir parçanın tam olarak izlenebileceği ve üretim hattını daha verimli stok seviyeleri ile sürekli optimize etmek için kullanıldığı anlamına da gelir.

Sonuç olarak, Endüstri 4.0, tasarım ve MRO sürecinde alınan ikiz model geri bildirimleri ile erken aşamada optimizasyona yardımcı olmaktadır. Uçak mühendisleri daha hafif parçalar tasarlayıp üretebildikleri için, Endüstri 4.0 kilit bir rol oynamaktadır ve bu örnektenden yüzlerce verebiliriz. Ancak teknoloji hedef değil, kolasylaştırıcı olmalıdır. Endüstri 4.0, dijital devrimin getireceği değişimlerden ve fırsatlardan yararlanmak ve geleceğin kendi fabrikasını geliştirmek için akıllıca bir yaklaşımdır.

Yararlanılan Kaynaklar

•Tat, M.E., Kushan M.C., 2017, Impact Of Industry 4.0 to Aircraft Maintenance, Repair And Overhaul, VII International Symposium Engineering Management and Competitiveness 2017 (EMC 2017) 16-17th June 2017, Zrenjanin, Serbia

•Goodhead, T., 2019, The Impact Of Industry 4.0 On MRO, https://www.mro-network.com

•Mclellan, S., 2018, University 4.0: Is The Uk Doing Enough To Prepare Students For The Fourth Industrial Revolution?, The Digital Revolution For Marketers, 3 April

•Hargreaves, B., 2017, Industry 4.0's Impact on Aviation Design And MRO, MRO-network.com, Dec. 07

•AJOT, 2015, AMTES gains FAA permit to provide maintenance checks at Leipzig/Halle Airport for U.S. aircraft, www.ajot.com

•https://tongyan.com/2017/11/30/experience-malaysias-first-and-all-new-a350/

*** MRO: Maintenance, Repairs, and Operations (BOY: Bakım, Onarım ve Yürütme)**

TMMOB
Makina Mühendisleri Odası
Eskişehir Şubesi
Havacılık Faaliyetleri Komisyonu

View publication stats