Savunmada Devrim: 3D Baskının Stratejik Rolü

3D baskı, savunma sektörünün radarında on yılı aşkın bir süredir bulunuyor. Ancak, eklemeli imalat teknolojileri, askeri alandaki kullanıcılar için gerçekten uygulanabilir üretim uygulamalarına olanak tanıyacak şekilde olgunlaşması günümüze kadar sürmüştür.

Eklemeli imalat teknolojileri, savunma üretim süreçlerinin birçok yönünü iyileştirme konusunda iyi bir konumda. Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı'nın 2021'de yayımlanan Eklemeli İmalat Stratejisi'ne göre, 3D baskının savunma sektörü için birçok faydası bulunuyor. Bunlar arasında, eklemeli imalat tasarımını optimize ederek ulusal savunma sistemlerini modernize etmek, cephe hatlarında yenilikçi çözümler ve cihazlar üretmek ve yedek parçaların hızlandırılmış şekilde geliştirilmesi ve talep üzerine üretimi yoluyla "malzeme hazırlığını artırmak" yer almaktadır.

Bu makalede, bu faydaların dünya genelindeki askerler ve savunma grupları tarafından nasıl gerçekleştirildiğini ve UltiMaker'ın 3D baskı çözümlerinin askeri uygulamalarda gerekli olan katı standartlar ve çeviklik gereksinimlerini nasıl karşıladığını inceleyeceğiz.

Savunma Alanındaki 3D Baskı Uygulamaları

Savunma ve askeri sektörlerdeki uygulamalar yıllar boyunca hızlı prototiplemeden verimlilik, lojistik ve güvenlik açısından değer sağlayan çeşitli üretim uygulamalarına doğru istikrarlı bir şekilde gelişmiştir. İşte savunma sektörlerinde katı maddelerle üretim için önde gelen uygulama alanları.

Yedek Parçalar

3D baskının savunma sektöründeki en oyun değiştirici uygulamalarından biri, yedek parçaların yerinde üretilmesidir. 3D baskı teknolojileri, uzak yerlerde veya hatta cephe hatlarında konuşlandırılabildiğinden, teknoloji, yedek parçaların talep üzerine üretilmesini kolaylaştırır. Bu, lojistik ve askeri tedarik zincirleri açısından büyük faydalar sağlar. Örneğin, uzak yerlerde konuşlanmış birlikler, ihtiyaç duydukları parçaları yolda yazdırabildiklerinde daha öz yeterli hale gelir. Bu yetenek, yedek parça envanterlerinin geniş bir şekilde taşınmasını da ortadan kaldırır; bunun yerine birlikler sadece ihtiyaç duydukları parçaları yazdırmak için bir 3D yazıcı ve malzemeleri getirmelidir.

Askeri üslerde, 3D baskı teknolojileri, yedek parça üretimi için de değerlidir. Örneğin, eski bir araç veya uçak arızalı veya defolu bir bileşenle geri döndüğünde, mühendisler parçayı tersine mühendislik yöntemiyle çözümleyip yerinde yazdırabilir. Bazı durumlarda, 3D baskılı parçalar da kalıcı değiştirme parçaları olarak kullanılabilir, bu da tedarik zincirlerini daha da basitleştirir. Bu, cam ve karbon fiber takviyeli polimerler gibi üretim kalitesinde 3D baskı malzemelerindeki ilerlemeler sayesindedir.

2020 yılında, COVID-19 pandemisi nedeniyle tedarik zinciri zorluklarını aşmak için Fransız Ordusu, 50 adet UltiMaker 3D yazıcıyı devreye aldı. (Fotoğraf Kaynağı: 3DPrint.com)

3D baskının yedek parça üretimi için kullanılmasının bir örneği, COVID-19 nedeniyle tedarik zinciri sorunlarını hafifletmek amacıyla Avrupa'daki en büyük askeri 3D baskı çiftliklerinden birini başlatan Fransa'dan gelmekte. Toplamda, Nisan 2020'de Ecoles Militaires de Bourges'da dış operasyonlar için sistem ve araçları tamir etmek üzere yedek parçalar üretmek üzere 50 UltiMaker 3D yazıcı kuruldu. Bugün, Fransız askeriyesi yaklaşık 200 UltiMaker 3D yazıcıdan oluşan bir filoya sahip.

Deniz birimleri de gemilerde yedek parçaları yazdırma yeteneğinden faydalanabilir. Örneğin, bir UltiMaker kullanıcısı, gemilerde deniz suyunu filtrelemek için kullanılan soğuk su filtresinin yerine geçecek bir parça üretti. Orijinal filtre, gemi görevdeyken bozulduğu için, geleneksel yöntemlerle hızlıca bir yedek parça temin etmek mümkün değildi. Ancak 3D baskı kullanılarak, mürettebat bir günde sadece 30 €'ya (orijinal parçanın %98 daha azı) işlevsel bir yedek parça üretmeyi başardı. Üstelik, bu yedek parça

orijinal bileşenden daha uzun süre dayandı.

UltiMaker ile üretilen bir gemide sadece 30 € maliyetle üretilen 3D baskılı soğuk su filtresi yedek parçası.

Araçlar ve Ekipman Geliştirmeleri

3D baskı, bakım operasyonları söz konusu olduğunda askeri kullanıcılara değerli bir üretim teknolojisi olarak kanıtlanmıştır. Yukarıda gördüğümüz gibi, yedek parçalar bakım ve onarım operasyonlarını verimli tutmada büyük bir rol oynar, ancak 3D baskı, iş akışlarını düzenlemek ve ekipman bakımını kolaylaştırmak gibi diğer yollarla da kullanılabilir, örneğin özel araçların ve montaj yardımcılarının hızlı üretimi gibi.

Hollanda Kraliyet Hava Kuvvetleri, savaş jetleri, helikopterler ve kargo uçaklarının bakımı için özel araçlar üretmek amacıyla UltiMaker 3D yazıcılara başvurmuştur. Askeri hava araçlarını en iyi durumda tutmak için yapılan bakım operasyonları karmaşık olabilir, çünkü uçakların genellikle benzersiz veya nadir parçaları bulunur. Yerinde 3D baskı ile Hollanda askeri bakım ekipleri, taşıma sırasında jet motoru açıklıklarını kapatacak özel kapaklar veya helikopter parçalarının yapılandırmasını büyük ölçüde basitleştiren ayarlama araçları gibi özel araçlar tasarlayıp tekrar tekrar üzerinde çalışabilirler. Birçok durumda, özel araçlar birkaç saat içinde 3D baskıyla üretilebilir, bu da bakım sürelerini hızlandırır ve araç dış kaynak kullanımıyla ilişkili maliyetleri azaltır.

UltiMaker ile üretilen, su altı taşıma sistemlerinin bakımında kullanılan çift malzemeli rotinor türbin anahtarı.

Başka bir bakım kullanım örneğinde, bir su altı taşıma sisteminin bakımında kullanılan özel bir rotinor türbin anahtarı, PA CF10 ve Igus'un iglidur I150-PF filamentinin bir kombinasyonu kullanılarak 3D baskı ile üretildi. Orijinal araç, çelikten yapılmış olup üretimi 1100 € maliyetindeydi ve 12 hafta kurşun süresi gerektiriyordu. Ancak, 3D baskı maliyeti ve kurşun süresini sırasıyla sadece 24 €'ya ve 13 saate indirdi. Zaman ve maliyet avantajlarının yanı sıra, 3D baskı ayrıca aracı kolayca özelleştirmeyi, yerinde üretmeyi ve iglidur I150-PF tribo filamentinin entegrasyonu aracılığıyla sistem hasar risklerini en aza indirmeyi mümkün kıldı.

Bakım araçlarının yanı sıra, 3D baskı, ekipman yeteneklerini artıran bileşenleri hızlı bir şekilde üretmek için cephe hatlarında da kullanılabilir. Örneğin, birlikler, motosikletler veya dörtlüler gibi araçlarda GPS veya radyo iletişim sistemlerini monte etmek için özel braketler

basabilir. 3D baskı, braketleri farklı iletişim ekipmanlarına uyarlamayı ve mikrofon yuvaları gibi özellikleri entegre etmeyi mümkün kılar (aşağıda resmedilen 3D baskılı braket durumunda olduğu gibi). Bu yetenek, sadece maliyeti ve kurşun sürelerini azaltmaya yardımcı olmakla kalmaz (bu durumda 3D baskılı parça, geleneksel çelik bileşene göre %80 daha ucuzdu ve sadece bir günde yapıldı), aynı zamanda savunma ekiplerini, en zorlu uygulamalar için uygun malzemeler kullanarak ihtiyaç duyuldukça yardımcı ürünler üzerinde iterasyon yapmaya yetkilendirir.

UltiMaker ile üretilen GPS/Radyo braketi, görevler sırasında motosikletler ve dört tekerlekli araçlar gibi taşıtlara radyo iletişimi sabitler.

Medikal Cihazlar

Medikal sektör, 3D baskının öncü benimseyicilerinden olmuş ve özellikle teknolojinin talep üzerine hasta özel modeller ve cihazlar yaratma yeteneği sayesinde büyük faydalar görmüştür.

Bu faydalar savunma sektörüne de aktarılmaktadır, burada etkin tıbbi tedavi şarttır. Bir üsde veya sahada bir 3D yazıcı bulundurmak, tıbbi ekiplerin potansiyel olarak hayat kurtarıcı cihazlar, örneğin hasta özel cerrahi planlama araçları veya özelleştirilmiş protezler gibi cihazları hızla tasarlamasına ve tekrar tekrar üzerinde çalışmasına olanak tanır, bu da uzak bölgelerde bile mümkündür.

3D baskının medikal modeller ve cihazlar üretiminde kullanılması, sadece askeri personelin tedavisinde önemli olmakla kalmaz, aynı zamanda altyapı ve geleneksel tedarik zincirlerinin başarısız olduğu afet bölgelerinde de konuşlandırılabilir. Bu, hastaların ihtiyaç duydukları bakımı almalarını ve özel protez veya ortotik cihazlarla donatılmalarını sağlar.

Teknolojik İlerlemeler ve Yenilikler

Yukarıda bahsedilen uygulamalara ek olarak, savunma sektöründe eklemeli imalatı ilerletmek için pek çok öncü araştırma ve geliştirme girişimleri bulunmaktadır. Aşağıda, askerlerin ve savunma araştırmacılarının eklemeli imalat teknolojileri kullanımı ve optimizasyonu için keşfettikleri yollardan sadece birkaç örnek bulunmaktadır:

● İleri 3D baskılı malzemeler, metamalzemeler ve biyo-ilham alınmış tasarımları kullanan yüksek performanslı koruyucu giysiler ve zırhlar.

● Yerel kaynaklı malzemeler kullanılarak in-situ (yerinde) yapılabilecek büyük formatlı inşaat 3D baskı sistemleri ile yapılan sığınaklar, kışlalar ve sığınaklar.

● Parça tasarımını geliştirmek ve üretim süreçlerinin verimliliğini ve tutarlılığını artırmak için yapay zeka destekli yazılımlar.

UltiMaker Savunma Çözümleri

Savunma uygulamaları için doğru 3D baskı çözümünü bulmak zor olabilir, çünkü askeri organizasyonlar konuşlandırılabilirlik, güvenlik ve kalite ile ilgili birçok düşünceye ve gereksinime sahiptir. UltiMaker'ın endüstriyel masaüstü sistemleri, dünya genelinde birçok savunma uygulamasında kullanılmakta olup, 3D baskının faydalarından yararlanmak isteyen savunma kullanıcıları için uygun bir çözümdür. Örneğin, UltiMaker'ın 3D baskı sistemleri—S serisi, Method serisi ve Factor serisi—şunları sunar:

- Zorlu ortamlarda kullanıma olanak tanıyan kapalı ve tamamen korumalı bir baskı odası. (Factor 4, üç kat izole edilmiş bir baskı alanına sahiptir.)

- Çoklu malzeme yapıları, kolay çıkarılabilir destekler veya daha hızlı baskı oranları için çift ekstrüzyon kapasitesi.

- Sahada veya gemilerde uzak konumlara 3D yazıcıların konuşlandırılmasını kolaylaştıran kompakt bir ayak izi.

- Filamentleri koruyan ve malzemelerin doğru sıcaklık ve nem seviyelerinde saklanmasını sağlayan bir malzeme kabini seçeneği. (Factor 4'ün durumunda, sistemde yerleşik otomatik bir malzeme işleme sistemi bulunmaktadır.)

- UltiMaker makineleri ve Cura yazılımı bulut bağlantısı olmadan kullanılabildiğinden yüksek düzeyde güvenlik ve IP koruması; tüm tasarımlar ve 3D baskılar, bir organizasyonun kendi güvenli veri balonu içinde saklanabilir.

- Karbon fiber takviyeli polifenilen sülfid (PPS CF), PET CF, Polikarbonat (PC), esnek TPU ve hatta Ultrafuse 17-4 PH gibi metal filamanlar dahil olmak üzere geniş malzeme seçenekleri. UltiMaker Factor 4 ayrıca 200'den fazla üçüncü taraf malzeme ile uyumludur.

UltiMaker'ın Türkiye'deki Premium Reseller'ı olarak savunma

şirketleri ve organizasyonlar için güvenilir bir ortak olup, müşterileriyle uzun süreli ilişkiler kurmaya ve tüm ihtiyaçların karşılanmasını sağlamaya çalışıyoruz. Savunma sektöründeki son kullanıcıların 3D baskıdan en iyi şekilde yararlanmalarına ve teknolojiyi yenilikçi yeni yollarla kullanmalarına yardımcı olabilecek danışmanlık hizmetleri sunuyoruz. Bu konuda bize yazabilirsiniz.

Savunma Hedeflerini İlerletme

Sonuç olarak, 3D baskı teknolojileri, askeri organizasyonların hem üslerde hem de sahada daha büyük verimlilik elde etmelerini ve inovasyonu hızlandırmalarını sağlamaktadır. Havacılık ve otomotiv gibi diğer endüstrilerde olduğu gibi, teknoloji, kritik yedek parçaları ve ekipman iyileştirmelerini yerinde üretebilme konusunda benzersiz bir yeteneğe sahip olduğunu kanıtlamıştır. Askeri bir bağlamda, bu, operasyonel

hazırlığı artırma ve kritik ekipmanların çalışır durumda tutulmasını sağlama açısından özellikle değerlidir.

Gördüğümüz gibi, bu yetenek askeri lojistik ve tedarik zincirleri için de oyun değiştirici bir etkiye sahiptir. Sahada konuşlanmış birlikler veya deniz ekipleri, büyük bir yedek parça envanteri taşımak veya karmaşık tedarik zincirleri aracılığıyla parça temin etmek için önemli zaman kaybetmek yerine, ihtiyaç duyulduğunda parçaları üretebilme yeteneğinden önemli ölçüde faydalanabilir. Bu çok yönlülük, savunma ekiplerinin yalnızca bir 3D yazıcı ve ham malzemeleri taşımasını ve talep üzerine çeşitli parçalar oluşturabilmesini sağlar. Tüm bunlar, eklemeli imalat yetenekleri, özelleştirme, uyarlama ve yenilik üzerine önemli bir vurgu ile askeri uygulamaların hedefleriyle neredeyse sorunsuz bir şekilde uyum sağlar.

3dörtgen olarak savınma sanayine yönelik tüm endüstriyel 3D yazıcı ve tarayıcı teknolojilerimizle birlikte 22-26 Ekim 2024 tarihleri arasında düzenlenecek SAHA Expo Savunma ve Havacılık Fuarı'nda yer alacağız. Bizi ziyaret ederek, bu alandaki endüstriyel çözümlerimizi yakından inceleyebilirsiniz.

Bu makalenin orjinali Wevolver tarafından kaleme alınmıştır.