

3D Baskı Parçalar Ne Kadar Güçlü Olabilir?

“3D baskı parçalar ne kadar güçlü?” Çoğu kişinin 3D baskıyı düşündüklerinde sorduğu soru budur. Sonuçta, elinizdeki araçlarla nelerin mümkün olduğunu bilmek çok önemlidir. Ultimaker, Covestro ve Hollanda Kraliyet Donanması’ndan mühendisler bir araya gelerek bu soruya alışılmışın dışında bir cevap aradılar.

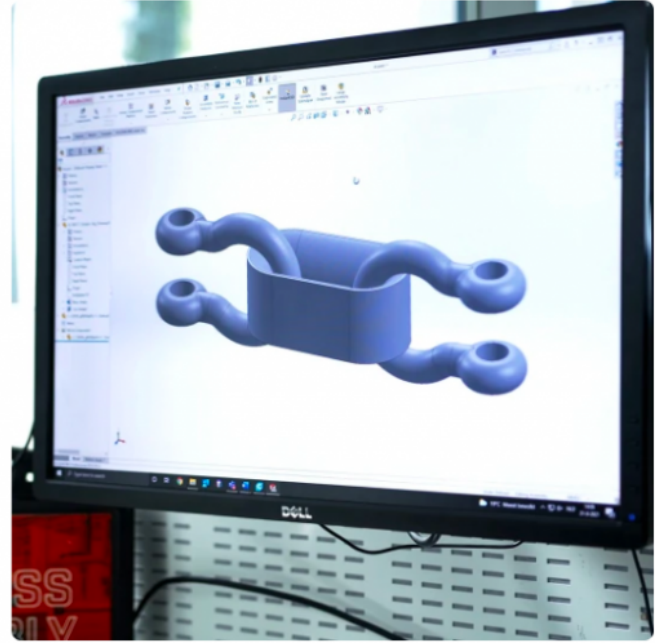
Bir malzemenin mukavemetini ölçmenin geleneksel yolu, bir çekme test makinesi kullanmaktır. Küçük bir numune yazdırılır ve büyük bir kuvvet uygulanır. Kırılma anında merkez kesişim yüzeyi ile bölünen parçaya yansıtılan [kuvvet](#), gücünü ifade edecektir.

Bu rakamlar mühendisler için çok şey ifade ederken bazen “görmek inanmaktır”. Covestro, Hollanda Kraliyet Donanması ve Ultimaker, 3D baskı parçaların ne kadar güçlü olabileceği konusunda insanların zihninde gerçekten bir görüntü oluşturmak adına, ciddi anlamda ağır bir şeyi kaldırmak için benzersiz bir iş birliği başlattı.

Neden zırhlı araç değil?

İlk tasarımın oluşturulması

3D baskı bir parça kullanarak ağır bir aracı kaldırmak için önce kullanabilecek donanımın analiz edilmesi gerekiyordu. Hollanda Kraliyet Donanması, vinçlerine ve kaldırılacak araca bağlı kablolarla bağlanmak için iki açılabilir çelik halka kullanan özel bir kaldırma tankına sahipti. Uzatılmış bir O-şekilli bağlantı, bu iki metal halkayı birbirine bağlayabilir ve ağır aracı kaldırabilir.



Açılabilir halkalarla 3D baskı bağlantı kuruldu. Parça tasarımını bilgilendirmek için tam geometrileri CAD'e aktarıldı.

Çelik halkaların geometrisini CAD yazılımına aktardıktan sonra, Ultimaker Uygulama Mühendisi Lars de Jongh, bağlantı için ilk tasarımı oluşturabildi. Lars ilk önce tasarım gereksinimlerini tanımladı:

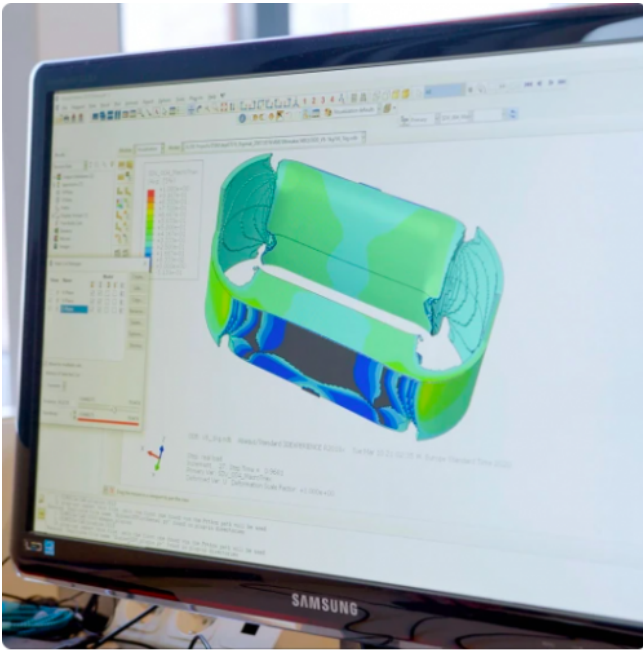
- Sabit bir 3D baskı için bağlantının düz bir tarafı olması gerekiyordu.
- Bağlantının, parçaya yansıtılan kuvvetlerle aynı yönde katman çizgileriyle yazdırılması gerekiyordu.
- Baskılı parçanın ve metal halkaların etkileşim yüzeyinin, kuvvetleri eşit olarak dağıtmak için mümkün olduğunca büyük olması gerekiyordu.

Doğru malzemeyi bulmak/ Simülasyonları kullanarak tasarımı optimize etmek

Ultimaker [Marketplace](#) yüzlerce malzemeyle dolu. Her birinin benzersiz bir özellik kombinasyonu var. Bu da parçanızın belirlenen gereksinimlerle eşleşmesini çok olası kılar. Bu test için gereken malzemenin son derece güçlü olması gerekiyordu. Ancak aynı zamanda kısa tepe kuvvetlerini de absorbe edebilmesi gerekiyordu. [Covestro'dan Addigy® F1030](#)

[CF10](#), belirlenen gereksinimleri karşıladı. Bu naylon bazlı polimer, karbon fiber yüklüdür ve Ultimaker S5 ve CC baskı çekirdeği kullanılarak basılabilir.

2 kilogramlık sağlam bir bağlantıyı 3D olarak yazdırmak, geleneksel yöntemlerle üretmekten daha az zaman alır. Ancak, doğru geometriyi doğrulamak için gerekli yineleme sayısı, zamanın hala bir faktör olduğu anlamına geliyordu. Bu nedenle tasarım, bilgisayar simülasyonları kullanılarak baskıdan önce optimize edildi.



Covestro, tasarımı optimize etmek için kuvvetlerin malzemeleri üzerindeki etkisini simüle etti. Böylece son parçayı oluşturmak için daha az yineleme gerektiğinden zaman kazandı.

Covestro, karbon fiber naylon malzemelerinin tam fiziksel özelliklerini bilen bir yazılım kullanarak kuvvetleri tasarıma dijital olarak uyguladı. Simülasyonları çalıştırarak, tasarımın nerede ayarlanması gerektiğini ve malzemenin nereden kaldırılabilirliğini belirleyebildi. Bu, daha az malzemeye ihtiyaç duyarken daha fazla ağırlık kaldırabilen ve daha az maliyetle daha hızlı üretim süresi sağlayan optimize edilmiş bir tasarım yarattı.

Simülasyonu doğrulama

Ağır aracı kaldırmadan önce, basılı parçanın hesaplanan gücününün fiziksel olarak doğrulanması gerekiyordu. İki boyut için iki tasarım üretildi. İlki, 12 tona dayanabileceği tahmin edilen 1 kilogramlık bir bağlantıydı. Kabaca 2 kilogram ağırlığındaki ikincisininin 38 tona dayanabileceği tahmin ediliyordu. Hollanda Kraliyet Donanması'nda bir nesneye 343 kilonewton'a kadar kuvvet yansıtabilen yerinde bir endüstriyel çekme test cihazı bulunuyor. Böylelikle hem ilk hem de optimize edilmiş sürümler, büyük ve küçük sürüm için test edildi.

Optimize edilmiş tasarım, üçte bir oranında daha az ağırlığa sahipken daha yüksek bir kuvvete dayanabildi. Test edilen sonuçlar ile simüle edilen sayılar arasındaki fark da son derece yakındı. Ortalamada sadece %1 indirim vardı. Bu, bu iş akışını pazara sunma süresi açısından doğru ve karlı hale getirdi, performansı artırdı.

Gösteri zamanı

Aylarca süren tasarım, baskı, test ve planlamadan sonra harekete geçme zamanı geldi! İki bağlantı gerçek bir askeri ağır aracı kaldırmak üzereydi. Leopard 2 "Buffalo", ön tarafa monte edilmiş bir vinçe sahiptir ve kamyonlar ve muharebe tankları gibi ağır araçları kurtarmak için tasarlanmıştır. Isınma olarak, 1 kiloluk bağlantı, 2 tonun üzerindeki bir Mercedes cipinin askeri versiyonunu kaldırmak için kullanıldı. Bu hiç sorun değildi, araç kolayca kaldırıldı. O zaman, daha büyük bir şeyin zamanı gelmişti.



3D baskı bağlantısının 1 kiloluk versiyonu, bir askeri cipi kaldırmak için kullanıldı. 2 kilo 3D baskı, 6.000 kat daha ağır bir aracın ağırlığına kolayca dayanabilir.

2 kiloluk katı karbon fiber takviyeli naylon bağlantı, M113 zırhlı araç ile Buffalo vinci arasına yerleştirildi. Metal halkalar yerine sıkıldı ve alt kancadan araca dört kablo bağlandı. Vinç, kabloları ve 3D baskı parçayı gergin hale getirerek yavaşça yukarı doğru hareket etmeye başladı. Ardından, 12 tonluk araç yavaşça yükseldi, 3D baskı bir bağlantıdan sarkarak yerden yükseldi! Buffalo etrafta, geri, ileri, dönerek sürdü ancak bağlantı mükemmel bir şekilde tutuldu. İş birliği çok başarılı bir sonuç verdi.

Öğrenilenler ve önemli çıkarımlar

Proje sadece çalışan bağlantı nedeniyle bir başarı değildi. Ayrıca yol boyunca çok şey öğretti. CAD simülasyonlarının sadece bir şekli simüle etmekle kalmayıp, malzemeyi ve hatta fiber yönünü hesaba katarak doğru tahminler vererek uzun bir yol kat ettiğini görmek şaşırtıcıydı. Bu tür araçlara güvenebilmek mühendisler için büyük bir avantajdır.

Tüm parçalar uygun şekilde bakımı yapılan odalarda basılmış ve malzemeler neme maruz kalmamış olsa da kuru bir depoda basılan versiyonlar ile ısıtılmış, kuru bir baskı odasında kasten

kurutulmuş filament makaralarıyla basılan parçalar arasında hala gözle görülür bir fark vardı. Naylon nemi emer ve bu da daha zayıf baskılara neden olabilir. Bu nedenle malzemelerin özelliklerini bilmek ve buna göre ele almak çok önemlidir.

Teknik bir veri sayfası size bir malzemenin gücünü soyut sayılarla söyleyecektir. Ancak güçlü ve optimize edilmiş 3D baskı parçalarla neler başarılabileceğini gördüğünüzde, katkı teknolojisinin olanaklarını anlamak ve yeni ve heyecan verici uygulamalar için ilham almak daha kolay olacaktır.

Görmek inanmaktır!

Kaynak: [ultimaker](#)