3D Baskı Otomotiv Endüstrisini Nasıl Değiştirebilir?

Henüz bayiden 3D baskı bir araba satın alamayacak olsanız da 3D baskı uzun yıllardır otomobil geliştirme sürecinin hayati bir parçası olmuştur. Ancak son zamanlarda, 3D baskı otomotiv kullanım durumlarının üretim boyunca bir yer edindiğini görmeye başlıyoruz.

3D baskı, geniş bir üretim uygulamaları yelpazesinin kilidini açarak tedarik zincirlerine muazzam değer katabilir. Şirketlerin fabrika katındaki süreçleri desteklemek için şirket içinde eklemeli üretimi getirebilmesiyle, teknoloji daha uygulanabilir ve uygun maliyetli hale geliyor. Yeni, esnek malzemeler, son parçaların yerini alabilen ve (toplu) özelleştirme fırsatları ve yüksek performans sunan yüksek hassasiyetli, işlevsel 3D baskılar üretme fırsatları yaratıyor.

Otomotiv Tasarımı ve Prototipleme için 3D Baskı

Prototipleme, tarihsel olarak otomotiv endüstrisinde 3D baskı için en yaygın kullanım durumu olmuştur. 3D baskı kullanılarak prototiplemenin gerçekleştirilebildiği büyük ölçüde artan hız sayesinde, hızlı prototipleme neredeyse 3D baskı ile eşanlamlı hale geldi ve teknoloji, ürün geliştirme sürecinde devrim yarattı.

3D baskı ile otomotiv tasarımcıları, basit bir iç öğeden gösterge panosuna ve hatta tüm arabanın ölçekli bir modeline kadar fiziksel bir parçanın veya montajın bir prototipini hızla üretebilir. Hızlı prototip oluşturma, şirketlerin fikirleri ikna edici kavram kanıtlarına dönüştürmesini

sağlar. Bu kavramlar daha sonra nihai sonuçla yakından eşleşen ve nihai olarak seri üretime doğru bir dizi doğrulama aşamasından geçerek ürünleri yönlendiren yüksek doğruluklu prototiplere geliştirilebilir.

Bir ürün birçok yinelemeden geçtiği için prototip oluşturma eskiden zaman alıcı ve pahalıydı. 3D baskı ile, son derece inandırıcı, temsili ve işlevsel prototipler, geleneksel üretim yöntemlerine göre çok daha düşük bir maliyetle bir gün içinde oluşturulabilir. Masaüstü 3B yazıcılar, mühendislik ve tasarım ekiplerinin, yineleme döngülerini artırmak ve fikir ile nihai ürün arasındaki mesafeyi kısaltmak için teknolojiyi şirket içine getirmelerine olanak tanıyarak genel ürün geliştirme iş akışlarını güçlendirir.

1. 3D Baskı ile Aynı Gün Otomotiv Prototipleri

Ford'un Almanya, Merkenich'teki Hızlı Teknoloji Merkezi'nde, kısa geri dönüş süreleriyle prototipler oluşturmak için birçok 3D baskı teknolojisi kullanılıyor. Mühendisler ve tasarımcılar, birkaç hafta teslim süresi olan bir mağazaya iş göndermek yerine, tasarımlarını birkaç saat içinde ellerinde tutabiliyorlar.

Tasarımcılar, Rapid Technology Center'da birkaç tasarımı yalnızca birkaç saat içinde yineleyerek aynı gün prototipler üretebiliyor. Ford'da katmanlı üretim uzmanı Bruno Alves, fiziksel prototiplerin dijital modellere göre avantajlar sunabileceğini söylüyor.

Örneğin, Formlabs 3D yazıcıları, Ford Puma'nın arkasındaki yazının prototipini oluşturmak için kullanıldı ve tasarımcıların çizgilerin ve gölgelerin farklı aydınlatma koşullarında nasıl görüneceğini görmelerine olanak sağladı.

> *CATIA'da veya başka bir yazılımda görebileceğiniz bir şey, aydınlatmayı simüle edebilirsiniz, ancak arabanın üzerine*

yazı koyduğunuzda hissetmek, dokunmak ve tüm yansımaları görmek farklı.

2. 3D Baskı ile Araba Parçalarının Hafifletilmesi

IGESTEK, İspanya'da plastik ve kompozit malzemeler kullanarak hafif çözümlerin geliştirilmesinde uzmanlaşmış bir otomotiv tedarikçisidir. Ekipleri, geometrileri doğrulamak için kavramsal tasarım aşamasından işlevsel prototiplerin gerçekleştirilmesi için ayrıntılı tasarım aşamasına kadar ürün geliştirme süreci boyunca 3D baskı kullanıyor. Ayrıca plastik enjeksiyon kalıpları için ekler veya kompozitler için termoform araçları gibi hızlı takımlar üretmek için 3D baskı kullanıyorlar.

Topoloji optimizasyonu, hafifleştirmede sıcak bir konudur. IGESTEK, bir parametre listesine dayalı olarak birden çok çözüm üretmek için Autodesk Fusion 360'ı kullanır.

Bir süspansiyon montajı için ekip, en iyi performansı sunmak için üretken geometrilere dayalı metal 3D baskıyı ve daha hafif kompozit malzemeleri pazardaki mevcut çözümlerden %40 daha hafif bir pakette birleştiren çok malzemeli bir mimari geliştirdi. Bu parçalar, daha da hızlı yineleme ve test için aynı anda birden fazla tasarımın prototipini yapmak için yeterince büyük olan Form 3L'de prototiplendi.

3. 3D Baskı ile Konsept Otomobillere Hayat Vermek

Vital Auto, İngiltere'de Volvo, Nissan, Lotus, McLaren, Geely, TATA ve daha fazlası gibi büyük otomobil markalarıyla çalışan bir endüstriyel tasarım stüdyosudur. Orijinal ekipman üreticilerinin (OEM'ler) deney yapmak için zamanları olmadığında, fikirleri, ilk eskizleri, çizimleri veya teknik

özellikleri tamamen gerçekleştirilmiş bir fiziksel forma dönüştürmek için Vital'e gelirler.

> *İlk günden itibaren 3D baskı kullandık. Sadece maliyetleri azaltmak için değil, aynı zamanda müşteriye tasarımları ve fikirleriyle daha fazla çeşitlilik sağlamak için onu üretim süreçlerimize dahil etmek istedik.*
>
> *Eklemeli İmalattan Sorumlu Tasarım Mühendisi, Anthony Barnicott.*

Bugün Barnicott, 14 adet geniş formatlı erimiş biriktirme modelleme (FDM) yazıcısı , üç adet Formlabs Form 3L geniş formatlı stereolitografi (SLA) 3D yazıcısı ve beş adet Fuse 1 seçici lazer sinterleme (SLS) 3D yazıcısı dahil olmak üzere tam bir 3D baskı departmanını yönetmektedir.

3D baskı, ekibin yalnızca daha iyi ürünleri daha hızlı oluşturmasına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda yeni işleri de çeker. Müşterilerinin birçoğunun, en son teknolojilere erişmek istedikleri ve bileşenlerini en yeni malzemeler kullanılarak yapılmasını istedikleri için onlara yöneldiğini gördüler.

> *Son 10 yılda teknoloji ve 3D baskıdaki ilerleme olağanüstü. Düşük hacimli, niş araçlar üretmeye ilk başladığımda, bugün ürettiğimiz bazı ürünlere erişilemezdi. Bu parçaları bugün üretmekle kalmıyor, aynı zamanda onları çok uygun maliyetli ve çok hızlı bir şekilde üretebiliyoruz.*

Otomotiv İmalatında 3D Baskı

Yüksek performanslı malzemelerin ve 3D yazıcıların hızlı gelişimi sayesinde, eklemeli üretim artık zorlu ortamların zorluklarına dayanıklı parçalar üretmek için kullanılabilir.

3D baskı, özel düzenekler ve fikstürler gibi üretim yardımcılarıyla ek yükü azaltmak ve verimliliği artırmak ve enjeksiyon kalıplama veya termoform gibi geleneksel üretim süreçleri için düşük hacimli hızlı takımlar üretmek için üretimde kullanılabilir.

Otomotiv endüstrisinde, 3D baskı son kullanım parçaları, özellikle diğer üretim araçlarının aşırı maliyetli ve yavaş olacağı satış sonrası, özel veya yedek parçalar gibi uygulamalar için giderek daha yaygın hale geliyor.

4. Araba Parçaları için 3B Baskı Kalıplar ve Kalıplar

Makra Pro, 3D baskı kalıplar kullanarak deri döşeme parçalarının kalıplanması için yeni bir teknik geliştirdi.

Makra Pro, lüks otomobillerde popüler bir döşeme malzemesi olan ve şekillendirilmesi zor olabilen deriyi 3B baskı

kalıplar kullanarak kalıplamak için yeni bir süreç geliştiren bir eklemeli üretim hizmeti sağlayıcısıdır. Lüks araba, motosiklet ve karavan üreticileri de dahil olmak üzere bazı müşterileriyle ortaklaşa, gerçek deriyi şekillendirmek ve kabartmak için bir yöntem test ettiler.

Form 3 üzerine basılmış kalıpları kullanan Makra Pro'nun tekniği, basıncı gerilmiş deriden bir panel boyunca eşit olarak dağıtmak için genişleyen köpük kullanır. Köpük sertleştikçe deri kalıba bastırılır ve şeklini alır.

Bitmiş deri parçalar daha sonra örneğin bir arabada kapı paneli üzerine gerilebilir veya bir araçta koltuk kılıfına yapıştırılabilir. Sınırlı sayıda üretilen lüks otomobillerin tanınmış bir tuning şirketi, bu kalıplanmış deri parçaları, araç geliştirmelerinde duvar veya tavan panelleri için kullanıyor.

5. 3D Basılı Üretim Yardımcıları

Dorman Products, yüzlerce farklı araç için 100.000'den fazla parçadan oluşan bir veritabanı tasarlar ve yönetir. Mekanik Tasarım Ekip Yöneticisi Eric Tryson, "Tarihsel olarak her yıl 4.000 ila 5.000 yeni parça piyasaya sürdük" diyor.

3D yazıcıları iş akışlarına entegre etmeden önce, özel test fikstürünün olmaması, hızlı geliştirmenin önünde bir engeldi. İşleme, aşırı derecede pahalı ve zaman alıcıydı.

> *Artık 3D yazıcılarla, ürünün prototipinin yanı sıra test fikstürlerini ve mastarlarını geliştiriyoruz, böylece nihai bir tasarıma karar verdiğimizde, onu test etmek için fikstürü de alabiliyoruz. Mümkün olduğunca proaktif olmaya çalışıyoruz.*
>
> *Eklemeli Üretim Lideri, Chris Allebach.*

Dorman'ın on yıl önce ilk 3D yazıcısını satın almasından bu

yana, Allebach ve Tryson sürekli olarak daha fazla yazıcı eklediler, mevcut birimlerinin kapasitesini sürekli olarak maksimuma çıkardılar ve Formlabs SLA yazıcılarında, geniş formatlı bir Form 3L de dahil olmak üzere tüm malzeme kitaplığını kullandılar.

“[İlk 3D yazıcımız] iki ay içinde kendini amorti etti. Herhangi bir Formlabs yazıcısı için maliyet gerekçelendirmesi veya yatırım getirisi (ROI) yaparken, iki yıllık bir zaman dilimi yerine aylar olarak gerekçelendirebiliriz. Bu, liderliğimize 3D baskının değerli bir yatırım olduğu konusunda güven veriyor” diyor Tryson.

6. 3D Baskı ile Son Kullanım Satış Sonrası Parçalar

Birçok başarılı işletme gibi BTI Gauges da pazarda bir boşlukla başladı. Kurucu ve sahibi Brandon Talkmitt, yüksek performanslı arabası için telemetri ekranına özelleştirilebilir bir yaklaşım arıyordu.

Talkmitt, birden fazla performans ölçümü içeren bir gösterge aradı, ancak başarısız oldu. Böylece ön camı birden fazla ekran ve dikkat dağıtıcı okumalarla dolup taşmadı. Ardından, göstergelerin dış kasalarını bir 3D yazıcıda prototipleyerek ve bunları kendisi test ederek, kasaları arabaların ve fırınların içindeki yüksek ısı ortamlarına maruz bırakarak ve tasarımı birden fazla araba modelini tamamlayacak şekilde değiştirerek başladı.

1990’ların tarzı Japon yarış arabaları, Lamborghinis, Dodge Vipers ve diğer yüksek performanslı araçları kullanan müşterilerden ürününe hemen ilgi duyuldu.

Talkmitt, pahalı plastik toz yatağı füzyon 3D yazıcılar, reçine 3D yazıcılar ve ucuz bir kompakt SLS seçeneği dahil olmak üzere diğer 3D baskı seçeneklerini değerlendirmeye başladı. Ancak bazılarının üzerindeki yarım milyon dolarlık

fiyat etiketleri ile diğerlerinden karmaşık malzeme satın alma süreci arasında hiçbir seçenek yoktu. Ta ki Fuse 1'i duyana kadar. "Numuneyi aldığımda 'Adamım, eğer parçalarım böyle görünebilirse' diye düşündüm. Bu yüzden bazı testler yaptım ve ne tür bir ısıya dayanabileceğini anladım. Üzerinde bitirme ve boyama işlemi yapıldı ve her şey işe yaradı," diyor Talkmitt.

Son iki yılın tedarik zinciri sorunları sırasında BTI Gauges, dokunmatik ekranlarda ve dokuz ürün grubu için gerekli olan diğer bileşenlerde çeşitli eksikliklerle karşı karşıya kaldı. Fuse 1 ile 3D baskıyı şirket içine getirerek, yeni araçlara binlerce dolar harcamak zorunda kalmadan veya artık kullanılmayan ürünlerden oluşan bir birikmiş iş yığınıyla uğraşmak zorunda kalmadan hemen yeni bir tasarıma dönebildi.

"Bütün o plastiğe takılıp kalırdım ama Fuse 1 ile değişikliği anında yapabilirdim. Dosyaları değiştirmek benim için 30 dakikalık bir şeydi. O olmasaydı, kesinlikle şu anda sıkışıp kalırdım" diyor Talkmitt.

Yarış Arabaları ve Motosikletler için 3D Baskı

3D baskı, motor sporları için harika bir eşleşme olan ve düşük hacimli üretim ile özel üretimi hızlı ve uygun maliyetli bir şekilde elde etmek için güçlü bir araç olan aletsiz bir üretim sürecidir. Takımlama süresini ve maliyetlerini ortadan kaldırarak, ürünleri hızlı bir şekilde revize etme ve pazara sunma süresini hızlandırma esnekliği sağlar. Tasarım özgürlüğünü artırır ve ürünleri özelleştirme ve herhangi bir ek maliyet olmaksızın kafesler gibi karmaşık şekiller oluşturma yeteneği verir.

Şirket içi 3D baskıyı kullanarak motor sporları ekipleri daha hızlı gelişebilir, IP'lerini güvende tutabilir, daha fazla fikri test edebilir ve nihayetinde rekabeti yenebilir.

7. 3D Basılı Yinelemeli Tasarımlarla Motor Performansını Artırma

Forge Motorsport'un yeniden tasarlanan kanalı, giriş havası sıcaklığını 6°C azalttı.

Performans arabaları için satış sonrası parçalar üreten Forge Motorsport, parçalarının prototipini oluşturmak için 3D baskı kullanıyor. Toyota Yaris GR piyasaya sürüldüğünde, Forge'daki mühendisler, giriş havası sıcaklığındaki (IAT) dalgalanmaları azaltacak hava kutusu açıklığını hareket ettirmek ve parçanın genel boyutunu artırmak gibi giriş kanalı tasarımını iyileştirmek için birkaç fırsat fark ettiler. genel olarak ortalama sıcaklığı düşürürken motor performansını tahmin etmeyi zorlaştırır.

3B taramayı kullanarak OEM parçasına tersine mühendislik uyguladılar ve hava akışını simüle edebildikleri SOLIDWORKS'te tasarım değişikliklerini sanal olarak

yaptılar. Çalışabilir bir 3B modele sahip olduklarında, hızlı yazdırılan Draft Resin'de prototipini oluşturdular; bunu, hava kutusu açıklığının yeni konumunun amaçlandığı gibi çalışacağını ve parçanın genel olarak artan boyutunun diğer parçalara müdahale etmeyeceğini doğrulamak için kullandılar. bileşenler veya kablolar. Temel uyum onaylandıktan sonra, parçayı güçlü ve darbeye dayanıklı bir malzeme olan Tough 1500 Resin'de yeniden bastılar, son parçaya benzemesi için siyaha boyadılar ve test etmesi için bir müşteriye verdiler.

Müşteri, Yaris GR'deki 3D baskı parçayı beş ay boyunca kullandı ve bu süre zarfında, pistler ve yokuş yukarı tırmanışlar da dahil olmak üzere farklı koşullar altında performansla ilgili veriler topladı. Stok kısmındaki IAT, 42-45 °C arasında değişti ve bir yarış sırasında önemli farklılıklar gözlendi; Tough 1500 Resin'de basılan yeniden tasarlanmış parça ile müşteri, 35-36 °C arasındaki IAT'leri ölçtü. Beklendiği gibi, yeniden tasarlanan parça hem daha düşük genel IAT'lere hem de daha düşük dalgalanmalara sahipti. Elindeki bu verilerle, parçalarının OEM tasarımı üzerinde bir gelişme olduğundan emin olan Forge, karbon fiber ile nihai üretim parçasını üretmeye devam etti.

8. Formula Arabaları için Karbon Fiber Kalıplama ve 3D Baskı Son Kullanım Parçaları

TU Berlin’in yarışma ekibi, kendi bünyesinde 3D baskı kalıpları kullanarak, bu karbon fiber parça için maliyetlerini ve teslim süresini büyük ölçüde azaltabildi.

Formula Student, dünyanın dört bir yanından öğrenci ekiplerinin formül tarzı arabalar yapıp yarıştırdığı yıllık bir mühendislik tasarım yarışmasıdır. Formula Öğrenci Ekibi TU Berlin (FaSTTUBe) en büyük gruplardan biridir; 2005’ten bu yana her yıl 80 ila 90 öğrenci yeni yarış arabaları geliştiriyor. Ekip, araç setlerine zamandan kazanmak, maliyetleri düşürmek ve başka herhangi bir yerde aşırı derecede pahalı olacak karbon fiber parçalar oluşturmak için kullandıkları bir Form 3 SLA 3B yazıcı ekledi. yol.

Kompozitler için 3B baskı kalıpları, ekibe çok daha fazla esneklik, daha kısa teslim süreleri sağladı ve direksiyon simidi şasisi gibi önemli parçaları tasarlarken maliyet tasarrufu sağladı. Kalıbın bu parça için işlenmesi, pahalı özel aletlerin tedarik edilmesini gerektirecekti ve

kalıplanmış parçanın dışarıdan temin edilmesi haftalar alacak ve yaklaşık 1000 €'ya mal olacaktı. Bunun yerine, kalıbı şirket içinde 3D yazdırmak ve elle lamine etmek, malzeme olarak yalnızca 10 €'ya ve 1,5 saatlik çalışma süresine mal oluyor.

3D baskı, FaSTTUBe ekibine yeni esneklik, tasarım özgürlüğü ve maliyet tasarrufu sağladı. Ek olarak, öğrenciler projeleri için prototipler, aletler ve hatta son kullanım parçaları üretme konusunda deneyim kazandılar. Bu beceriler, öğrenciler iş gücüne katıldıkça onlarla birlikte kalacak ve mühendisliğin her disiplinine değerli deneyimler getirecektir.

9. 3D Baskı Yedek Motor Parçaları

Andrea Pirazzini 2012'den beri motosiklet kullanıyor. Kendi motosikleti için işlevsel, güvenli bir 3D baskı emme manifoldu tasarlamak ve imal etmek için kendine meydan okumak istedi. Geçmişte, FDM baskı teknolojisini kullanmayı denemişti, ancak parça hava geçirmez olmadığı ve motorun işlevini tehlikeye attığı için sonuç umduğu gibi olmadı.

Pirazzini projeyi geliştirmek için 3D tarama ve tasarımda tersine mühendislik yapmak için Autodesk Fusion 360 yazılımını kullandı. Şasisi ve karbüratörüyle birlikte dört zamanlı motorun (iki valfli) taranması, manifoldu doğru şekilde boyutlandırmasına ve ardından en uygun şekilde konumlandırmasına yardımcı oldu. CAD yazılımının kullanılmasıyla , kafa girişinin çapını karbüratörle hizalamak, adımlardan ve herhangi bir basınç düşüşü veya türbülanstan kaçınmak mümkündü.

Yeni manifold tasarımı, 100 mikron katman yüksekliğinde Sert 10K Reçine kullanılarak Form 3 ile basıldı ve görünür katman çizgileri olmayan pürüzsüz bir yüzey oluşturuldu. Finişe gelince, Pirazzini yüzeyi düzleştirmek için klasik su bazlı zımpara kağıdı kullandı. Su geçirmez olması için içten ve dıştan işlenmesi gereken bir FDM manifoldunun aksine, SLA

baskı katı ve su geçirmez parçalar oluşturur.

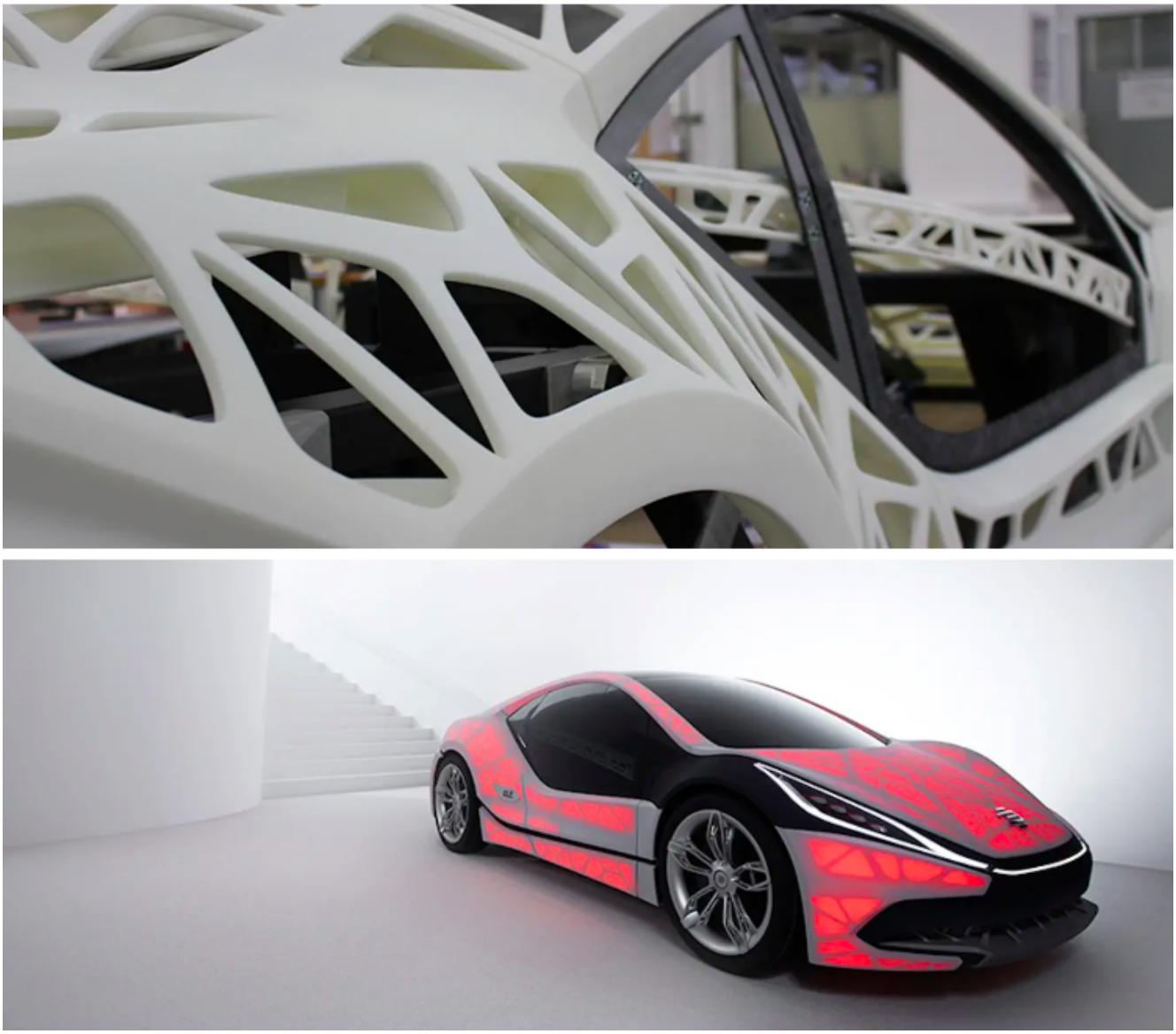
Pirazzini'nin Form 3 ile bastığı manifold, yüksek ve düşük sıcaklıklara mükemmel bir şekilde dayanmıştır ve halen arazi motosikletine monte edilmiştir. Termal görüntüleme kamerasının kullanımı sayesinde Pirazzini, Rigid 10K Resin'in önemli ölçüde daha iyi bir termal performans sunduğunu keşfetti: Soğutma kanatlı 3D baskı manifold, klasik bir alüminyum manifolda kıyasla 40-50 santigrat derece daha düşük sıcaklık kaydetti. Üstelik yaklaşık 33 santigrat derece dış sıcaklıkta yaklaşık 20-25 dakikalık bir yarıştan sonra manifolda yanmadan dokunmak mümkün oldu.

Proje sadece başarılı olmakla kalmadı, aynı zamanda motorun işlevini de iyileştirdi. Pirazzini'nin orijinal tasarımda yaptığı bazı iyileştirmelere dayanarak, şampiyona kurallarının dayattığı sınırlar içinde kalırken, motor standart işlenmiş manifolda kıyasla daha fazla beygir gücüne (yaklaşık bir HP, neredeyse %10 artış) sahipti.

Bonus: 3D Baskı Arabalar

2010'ların başındaki 3D baskı çılgınlığının ortasında, popüler medyada, tüm 3D baskı arabalar da dahil olmak üzere büyük ölçekli, karmaşık montajların 3D baskısıyla ilgili heyecan arttı. Bununla birlikte, "tamamen" 3D baskı arabaların en büyük savunucuları bile, motor veya diğer elektromekanik düzenekler yerine şasi, gövde ve koltuklar gibi yapısal ve trim bileşenlerini yazdırmaya odaklandı.

Local Motors ve EDAG dahil olmak üzere bazı şirketler, şasi ve gövdenin 3 boyutlu olarak basıldığı tam konsept otomobiller yarattı ve bunları 2010'ların ortalarında SEMA gibi ticari etkinliklerde halka sergiledi. Ancak bu projelerin hiçbiri seri üretime ulaşmadı.



EDAG'ın Light Cocoon'unun üzerindeki kaplama, hava koşullarına dayanıklılığın yanı sıra, tasarım ve kişiselleştirme söz konusu olduğunda mutlak özgürlük sağlar. (kaynak: EDAG)

Şu anda seri üretime en yakın proje ve firmalar Divergent 3D ve XEV gibi görünüyor. Divergent 3D, otomobil parçası üreticileri için özel olarak tasarlanmış bileşenler oluşturmak için üretken tasarım ve 3D baskıyı birleştirir. Bir bileşen tasarlandıktan sonra, şirketin metal 3B yazıcıları kullanılarak oluşturulur. İlk halka açık projeleri Czinger 21C hiper otomobili, aynı zamanda Aston Martin de dahil olmak üzere büyük OEM'lerin tedarikçisi konumundalar.

Yelpazenin diğer ucunda, İtalyan XEV şirketi tarafından geliştirilen YoYo, şu anda müşterilere gönderilen ilk "kitlesel pazar" 3D baskı elektrikli otomobil olabilir. Şasi,

koltuklar ve ön cam dışında, YoYo’nun görünen tüm parçaları da 3D baskıdır. 3D baskının yaygın kullanımı sayesinde şirket, bileşen sayısını 2.000’den yalnızca 57’ye düşürmeyi başardı ve sonuçta yalnızca 450 kilo ağırlığında hafif bir tasarım ortaya çıktı.