

VERICUT desteği ile düşük hacimli yüksek değişkenlik gösteren havacılık üretimi

Sivil havacılık ve savunma sektörlerine bileşen ve hizmet tedarikçisi TUSAŞ-Türk Havacılık ve Uzay Sanayii (TUSAŞ), tasarım ve geliştirme, üretim ve entegrasyon, uçak modernizasyonu ve yaşam döngüsü desteği alanlarında küresel bir üne sahiptir. Türkiye'nin en gelişmiş üretim teknolojilerine sahip tesislerinde de, bu fonksiyonların çoğu Vericut CNC simülasyon, doğrulama ve optimizasyon yazılımı tarafından desteklenmektedir.

Ankara'da, 5 milyon metrekare alan üzerinde kurulu yaklaşık 300 bin metrekare kapalı alandan oluşan yüksek teknoloji içeren makine ve teçhizatla donatılmış modern tesislerinde tasarım, geliştirme, modernizasyon ve sistem entegrasyonu ile parça imalatından uçak montajı, uçuş testleri ve teslimata kadar gelişmiş mühendislik, üretim ve test imkân ve kabiliyetlerine sahip olan TUSAŞ; hem askeri hem de ticari ihtiyaçlar için güvenilir bir çözüm ortağı konumundadır.

Bu stratejik iş birimleri içinde yaklaşık 4.500 yetenekli ve iyi eğitilmiş personel istihdam edilmektedir. Şirket en son uluslararası ve müşteriye özel kalite standartlarına göre akredite edilmiştir. Hatırı sayılır miktarda yatırımlarla, her görev için sınıfının en iyi 3-4-5 eksen CNC yatay ve dikey işleme merkezleri ile donatılmış atölyesinde alüminyum, Huron, Chiron, DS Technologies gibi yüksek hızda işleme konularında uzman tezgahlar sayesinde yüksek hızda işleme en yüksek verim ile kullanılmaktadır. Toplamda 200 kişi 24 saat boyunca parça işlemektedir.

Atölyesini imalat programlarının tümüyle destekleyen TUSAŞ, Catia ve Siemens NX CAD/CAM yazılımları ile çalışmaktadır. Bu yazılımların her biri, 4-5 eksen takım yolları çıkarmak dahil olmak üzere tüm gereksinimleri karşılamaktadır.



Şekil 1-TUSAŞ T129 ATAK Helikopteri



Şekil 2- TUSAŞ F16 Falcon için çok sayıda geliştirme projesine imza atmıştır

NC Programlama Bölüm Lideri Onur Bahtiyar: “Sonuçta, projede kullanılacak CAD/CAM yazılımının tercihini müşteri kendisi yapıyor. Örneğin, JSF için Catia V5 kullanmamız gerekiyordu” şeklinde durumu özetliyor.

Kendisi NC Programlama bölümünde 20 kalifiye personelin liderliğini yapmaktadır. Bölümde, değişik takım tezgahları için takım yolu üretme, montaj aparatları ve takımlandırma yapan takım geliştirme mühendislerine destek görevleri yürütülmektedir.

Düşük hacimli, yüksek değişkenlik gösteren üretimi bölümün, Hürkuş pilot eğitim uçağı, T129 ATAK helikopteri dahil olmak üzere kendi üretimleri dahil olmak üzere farklı müşterilerin de üretimlerini içeren 150 ayrı projenin birlikte yürütüldüğünü ifade eder.

Böylece NC Programlama Bölümü olası her türlü verim artışından faydalanmak zorundadır ve bu arayış TUSAŞ'ın CGTech firmasının üretmiş olduğu NC simülasyon ve doğrulama yazılımı VERICUT'a yatırım yapmasını sağlamıştır.



Şekil 3-Hürkuş'a ait yapısal bir parça

NC Programlama Mühendisi Mete Koyuncu: “Vericut yatırımı yapılmadan önce NC programcı işlenecek olan parçanın sonucunu sadece tezgah üzerinde yapılan gerçek test kesiminde görmekteydi. Bu test ilerlemeleri düşürmek suretiyle çok dikkatli bir şekilde yapılmaktaydı ve dolayısıyla çok fazla zaman alıyordu. Bu yapılmadığı takdirde tezgahta iş mili/eksen bindirmeleri, malzeme veya aparata bindirme şeklinde sonuçlanabilecek riskler barındıran bir işleme söz konusuydu. VERICUT ile yapılan simülasyon sayesinde, NC Programlama Bölümünde sanal bir ortamda yapılan onaylama prosesine dönüştü. CAM yazılımlarıyla üretilen G-kodlara dayalı NC Programlar doğrulama amacıyla VERICUT'a alınabiliyor. İlk kesimin dikkatli bir şekilde yapılacak olmasına rağmen VERICUT sayesinde programlama sırasında gözümüzden kaçan birçok detayı yakalayabiliyoruz. VERICUT kullandığımız için şu anda kendimize daha fazla güvenebiliyoruz. Aynı zamanda tezgah operatörlerimiz de işlemenin VERICUT'tan başarıyla geçtiğini bildikleri için kendilerini daha rahat hissediyorlar.”

Buna ek olarak, VERICUT içinde başarılı bir şekilde işlenmeyen hiç bir NC Program Şirketin atölyesine inmemektedir. Bu aşamadan sonra operatörler “güvenli NC Programı” tezgahın kontrol ünitesine aktarmaktadır.

Mete Koyuncu: “VERICUT en güvenli simülasyon yazılımı ve makina simülasyon modeli çok başarılı” şeklinde ekliyor. TUSAŞ personeli, tüm proses kontrolünü görmek istedikleri VERICUT içinde yapacakları simülasyon için gerekli CNC takım tezgahlarının sanal modellerini tüm detay ve hassasiyetleriyle oluşturmuştur.

Tüm fikstürleme ve ayar detayları kapsamlı bir takım listesini de içerecek şekilde NC programlama bölümü tarafından hazırlanmaktadır. Vericut için gerekli olabilecek makroların oluşturulması CGTech’in Türkiye’deki tek yetkili distribütör Üçgen Yazılım Teknik Müdürü Cem Alpay’dan da desteklenmektedir. Kendisi “VERICUT’ın C++ veya Visual Basic’tan biraz daha farklı ve kendine has bir programlama dili var ve bu sayede TUSAŞ’ın ihtiyacı olan destek sağlanabiliyor” şeklinde görüşünü bildiriyor.



Şekil 4-Lockheed Martin F-35
Lightning II Ana Çerçevesi

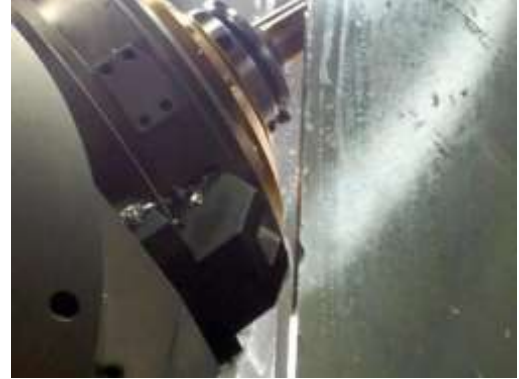
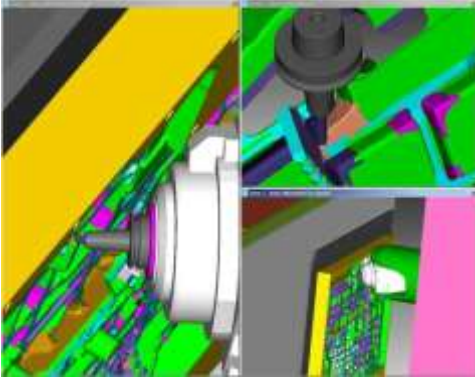
TUSAŞ yazılımın en son sürümünü kullanıyor. Onur Bahtiyar ekliyor: “Tüm yazılımlar gibi VERICUT da kendini sürekli geliştirip yeniliyor ve böylelikle yardım ve desteğe de ihtiyaç oluyor. Yeni arabirimler ve özellikleri keşfetmek zaman alabiliyor ve çoğu zaman çok yoğun olduğumuzdan bunları incelemek için fırsat bulamıyoruz çünkü TUSAŞ atölyesindeki her şey acildir. Bu konuda Üçgen Yazılım’ın desteği biçim için çok önemli. Herhangi bir konudaki teknik sorunu çözmesi için Cem Alpay ile birlikte çalışıyoruz ve aynı zamanda personelimizin eğitim ihtiyacını da desteği sayesinde giderdik.”

TUSAŞ’taki VERICUT modülleri 3-, 4- ve 5-eksen makina simülasyonu, Auto-Diff (CAD model ile karşılaştırma) Auto Diff ve bunların yanında OptiPath’ten oluşuyor. OptiPath modülü çoğu yeni tezgahta takımın talaşa değmediği yerde yapılan yavaş kesimleri azaltmakta ve eğer talaş yükünün optimizasyonu da uygulandığı taktirde işleme zamanı ve takım ömrüne de olumlu yönde katkı yapmaktadır.

Onur Bahtiyar: “Müşterimiz bize çoğu zaman toleransları belli bir MBD (Model Based Design) gönderiyor ve biz bunu çalışmamız için gerekli tüm bilgilere sahip olup olmadığımızı kontrol etmek için teknik resimle de karşılaştırıyoruz” diyor ve ekliyor: “Kati model CAD/CAM sistemine aktarılır ve programcı atölyede hangi tezgahın kullanılacağına karar verir. Bu aşamada işleme stratejileri, takım yolları ve fikstürleme ile birlikte NC Programı oluşturmak için postprosesör kullanılır. JSF’tekiler gibi çok karmaşık parçalarda

tezgah üzerinde prob ile ölçüm alınması da istenebilir. Yüzeyleri işleyip, üzerlerine delikleri de deldikten sonra metal veya kompozitten ürettiğimiz kritik parçalarda bu delikleri veya yüzeyi prob yardımıyla ölçmemiz gerekebiliyor.”

TUSAŞ, MRO (bakım, onarım, revizyon) işlemlerini de desteklemektedir ve ilk sıkıntı çoğunlukla parçayla ilgili teknik doküman bulmaktır ki firma bununla çalışılacak bir katı model oluşturur. Bazen bunun için tersine mühendislik gerekebilir ancak hangi metod kullanılırsa kullanılsın parçayı doğrulamak için her zaman VERICUT kullanılmaktadır.



Şekil 5-Bir parçanın VERICUT ekranında ve tezgahdaki durumu

JSF programındaki kompozit parçalar için TUSAŞ bir MAG Viper 1200 AFP tezgahı yatırımı yaptı. Onur Bahtiyar : “VERICUT’I MAG Viper 1200 AFP tezgahımızın simülasyonu için de kullanıyoruz. Bu tezgahı müşterimiz de kullandığı için geçiş sürecimizde sıkıntı yaşamadık. Daha da ileriye gidersek VERICUT’ın bu konudaki özel çözümü olan ve AFP tezgahımızı programlamada kullanabileceğimiz VCP (Vericut Composite Programming) yazılımını da ileride yatırım yapılması muhtemel diğer Fiber Placement tezgahlarıyla birlikte düşünüyoruz çünkü bu şekilde bu tezgahlar için ortak bir programlama platformuna sahip olmuş olacağız” şeklinde ekliyor.

TUSAŞ’ta imalat için olası en iyi sonuçları bulabilmek için kesici takım ve tezgahlar ile ilgili devamlı testler yapılmaktadır. Onur Bahtiyar: “Bazen müşterimiz tezgahı belirliyor ve biz de müşterimizin parçasının o tezgahta üretilip üretilmeyeceğini VERICUT sayesinde hızlıca görebiliyoruz” şeklinde bitiriyor.



www.ucgenyazilim.com | www.is-istasyonu.com

bilgi@ucgenyazilim.com

[Vericut Hakkında Videolar İçin Tıklayın!!](#)

Tel: 216 550 52 06