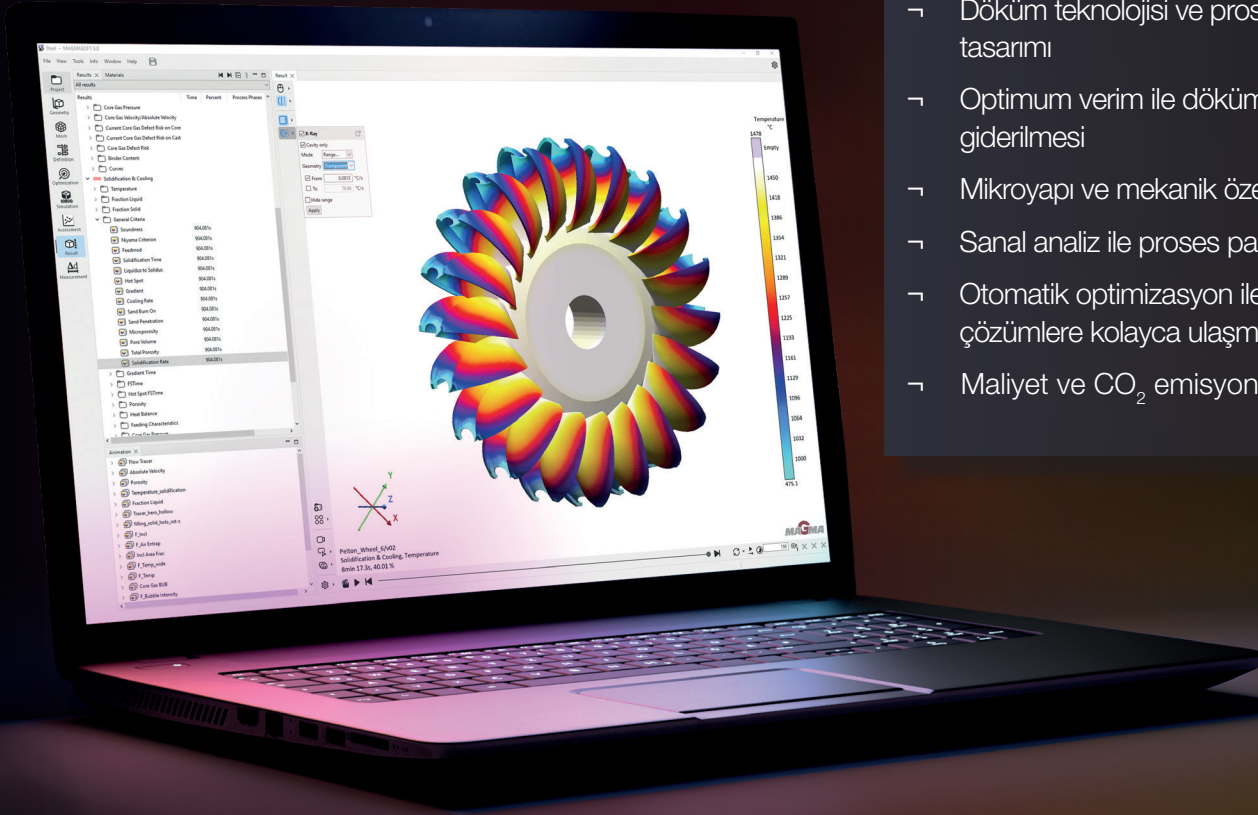


MAGMA Çelik

Otonom Mühendislik



Çelik Döküm



- Çelik dökümde sağlam prosesler
- Döküm teknolojisi ve proseslerin metodik tasarımı
- Optimum verim ile döküm hatalarının giderilmesi
- Mikroyapı ve mekanik özelliklerin tahmini
- Sanal analiz ile proses parametreleri analizi
- Otomatik optimizasyon ile hedeflenen çözümlere kolayca ulaşma
- Maliyet ve CO₂ emisyonlarının tahmini

Sağlam, Ekonomik, Hızlı ve **Optimum** Çözümler

MAGMASOFT® Otonom Mühendislik ile çelik döküm proseslerinin tüm süreçlerini optimize edin ve ihtiyaçlarınız için en iyi çözümü bulun!

MAGMASOFT®; ideal döküm kalitesi, kalıp tasarımı ve ideal proses parametrelerinin tespitinde kapsamlı çözümler sunarken optimum karlılığı sağlayan etkili bir simülasyon yazılımıdır. Odak noktası ise her bir döküm işletmesi için hayati öneme sahip kaynak, zaman ve maliyet yönetimi etrafında şekillenmektedir.

MAGMASOFT® ile hem simülasyon çalışmalarını Sanal Analiz metodolojisiyle gerçekleştirebilir hem de proses parametrelerinin tespiti için son teknoloji ürünü Otonom Mühendislik aracından faydalanma şansını yakalayabilirsiniz.

Otonom Mühendislik ile kalite ve maliyet hedeflerini aynı anda takip edebilir, tasarım aşamasında her alarım için ürün kalitesini ve proses uygunluğunu güvence altına alabilir, final yolluk ve besleyici tasarımı seçebilir ve seri üretim sırasında sürekli iyileştirme çalışmaları yaparak karlılığınızı arttırabilirsiniz.

MAGMASOFT® Otonom Mühendislik aracı;

- Çelik döküm üretimindeki tüm proses adımlarını kapsamlı bir şekilde analiz eder
- Döküm hatalarını minimuma indirmek için sanal bir test ortamı sunar
- Daha hızlı karar almaya olanak tanır ve zamandan tasarruf sağlar
- Proses varyasyonlarını ayrıntılı olarak inceleyerek önleyici kalite yönetimini destekler
- Hem işletme içinde hem de müşterilerle olan iletişimin ve işbirliğinin gelişmesini sağlar.



Başarıya götüren sistematik ve kararlı bir yaklaşım

MAGMASOFT® yazılımı üstün MAGMA yaklaşımıyla sanal analiz metodunu kullanarak belirlenen hedeflere ulaşmak için sistematik bir metodoloji sunar. MAGMASOFT® Otonom Mühendislik aracıyla birlikte bu sistematik metodoloji; ekonomik riskler olmadan sürekli iyileştirme çalışmaları gerçekleştirme ve verimliliği artırma fırsatı yaratır.

Üstün MAGMA yaklaşımı bu sayede ürün geliştirme veya iyileştirme sürecinin her aşamasında sizi destekler.

Sonuç; istenen kriterleri yerine getiren, alarım kimyası, ergitme pratiği ve metalürjisini dikkate alarak en uygun şekilde tasarlanmış ve istikrarlı üretim koşulları sağlayan sağlam bir döküm prosesidir.

Hedeflerinizi belirleyin, değişkenlerinizi tanımlayın ve kriterlerinizi belirtin

Günümüzde çelik dökümde verimlilik ve en yüksek kalite, maksimum sağlamlık ve optimum proses tasarımı gerektirmektedir. MAGMASOFT® Otonom Mühendislik ile bütünsel olarak yenilikçi çelik dökümler geliştirebilir ve ihtiyaçlarınız için en uygun çözümleri bulabilirsiniz.

Tüm sürecin gerçekçi şekilde modellenmesiyle, döküm sırasındaki akış koşullarını, kalıp içerisindeki katılaşma profilini, parçanın kalıptan çıkarılmasını ve ardından mekanik özelliklerin optimizasyonu için gerekli ısı işlem analizlerini gerçekleştirebilirsiniz.

Kalıp Dolumu

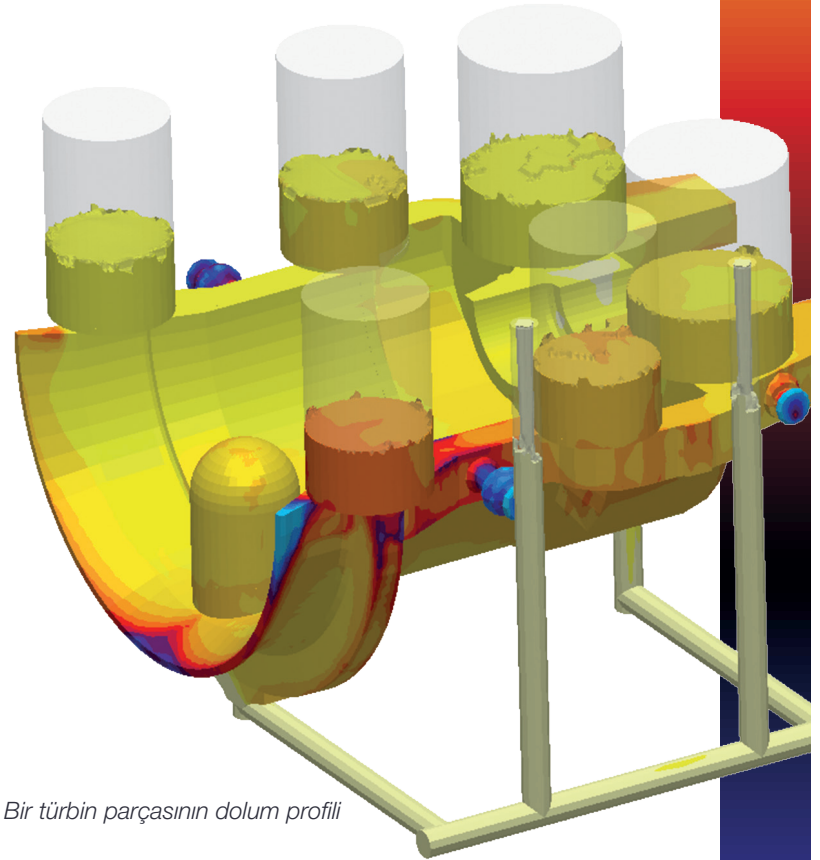
Sağlam ve tekrarlanabilir bir kalıp dolum profili döküm hatalarının önlenmesinde önemli bir ön koşuldur. MAGMASOFT® ile yolluk sistemini analizi olası hataların kök nedenlerini belirlemenize, bunları anlamaya ve ilgili proses değişkenlerini sistematik olarak araştırarak ortadan kaldırmanıza olanak tanır.

Kalıp dolum aşamasının sistematik değerlendirmesi, aşağıdaki gibi akışla ilgili hatalardan kaçınmanıza da yardımcı olur.

- Cüruf, kum ve reoksidasyon inklüzyonları
- Sıkışan hava ve gaz kabarcıkları
- Soğuk birleşme ve yetersiz maden yürümesi
- Kalıp erozyonu

Sistematik varyasyon yoluyla kalıp dolum kalitesi üzerindeki etkileri araştırabilirsiniz:

- Model plakası tasarımı
- Yolluk ve besleyici boyutları
- Döküm oranları ve doldurma süreleri



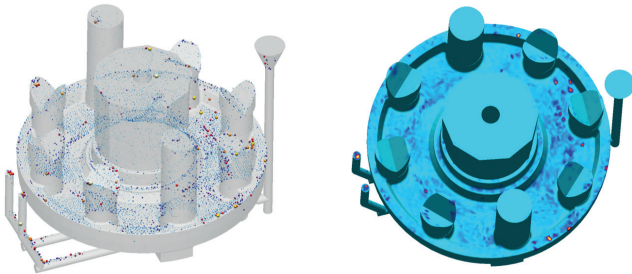
Bir türbin parçasının dolum profili

Konveksiyon ve Segregasyon

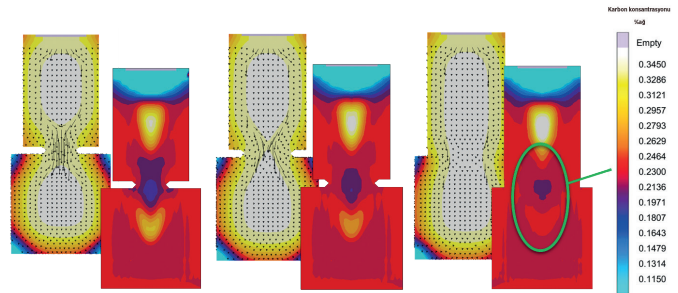
MAGMASOFT®, termal konveksiyon doğrultusunda akış profilini ve katılaşan dökümdeki sıcaklık dağılımını dikkate alır. Segregasyon modelinin eşlenmesiyle birlikte alaşım elementlerinin

yeniden dağılımı ve makro segregasyonlar tahmin edilebilir.

Böylece bölgesel alaşım konsantrasyonları, farklı elementler için kantitatif olarak belirlenebilir



Reoksidasyon inklüzyonlarının analizi



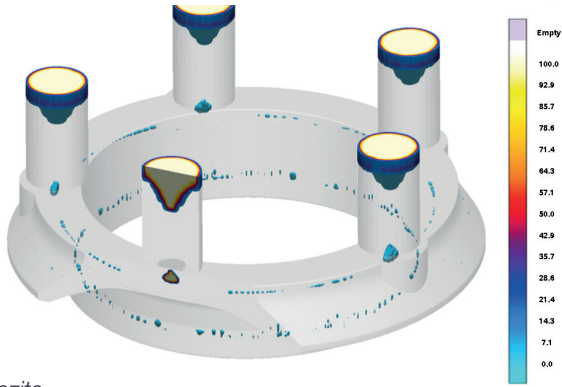
Besleyicinin altındaki bölgede segregasyon analizi

Katılaşma

Çelik dökümlerin katılaşması sırasında, alaşım kompozisyonu, yükseltici, besleyici, soğutucu, izolasyon malzemeleri ve temas eden kum veya maça yüzeyleri gibi çeşitli proses değişkenleri dökümün kalitesini etkiler.

MAGMASOFT®, aşağıdaki gibi döküm hatalarını analiz ederken söz konusu proses değişkenlerini de hesaba katar:

- Çekinti ve porozite
- Maça gazı kusurları
- Yüzey kalitesi



Porozite

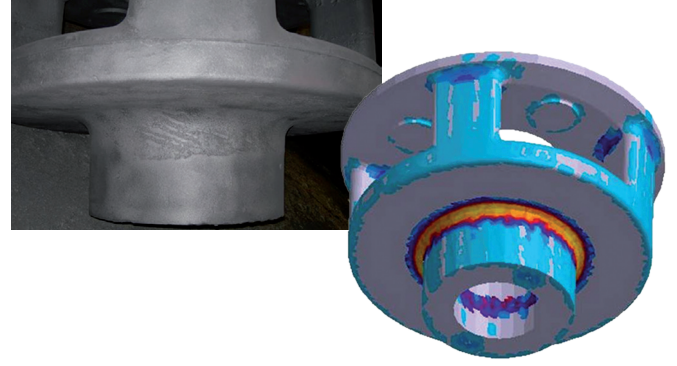
Yolluk ve Besleyici Tasarımı

MAGMASOFT®, entegre sanal analiz aracı ve istatistiksel değerlendirmelerle birlikte döküm proseslerinizin tasarımında, değerlendirilmesinde ve veriminin artırılmasında sizi destekler. Böylelikle, sağlam proses pencereleri tanımlayabilir ve otonom olarak en uygun çalışma noktalarını bulabilirsiniz. Bu sayede çelik döküm prosesinde mümkün olan en düşük maliyetle en yüksek ürün kalitesi gereksinimini güvenli bir şekilde karşılayabilirsiniz.

- İçe aktarılan CAD geometrilerini değiştirin
- MAGMASOFT® veri tabanındaki parametrik geometrileri kullanın
- Geometrileri yüzeyler üzerinde veya rotalar boyunca hareket ettirin

Kalıntı gerilmeler ve Çarpılmalar

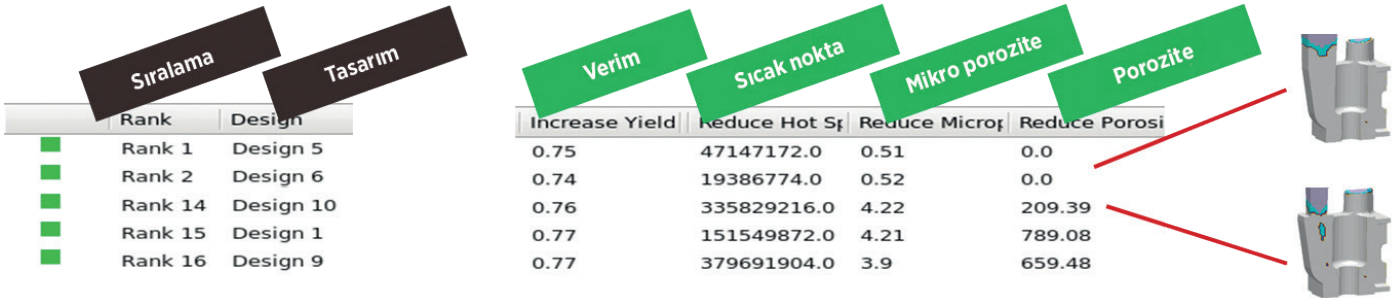
Soğutma sırasında döküm parça çekilir ve geometrisine ve kalıp sertliğine bağlı olarak, kalıntı gerilmeler oluşur. Kalıntı gerilmelerin ve çarpılmaların detaylı analizi sanal analiz zincirine sorsuz bir şekilde entegre edilmiştir. Böylelikle, sarsak süresi, yollukların ve besleyicilerin ayrılması veya olası çatlaklar üzerinde talaşlı imalat ve dökümün boyutsal doğruluğu gibi önemli değişkenleri inceleyebilirsiniz.



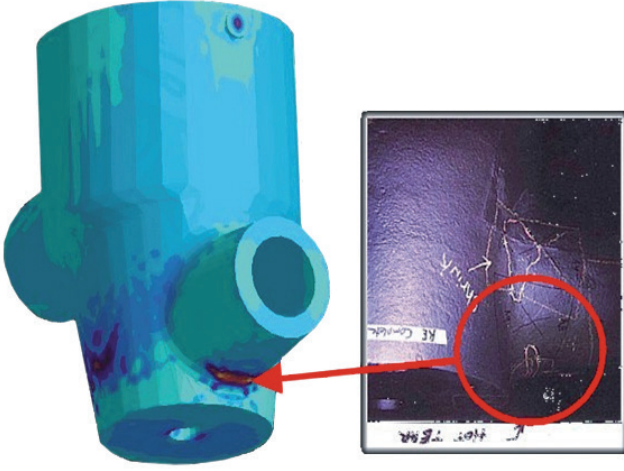
Yanma: gerçek döküm ve öngörü

Otomatik geometri sihirbazını kullanarak farklı hususları inceleyebilir ve optimize edebilirsiniz:

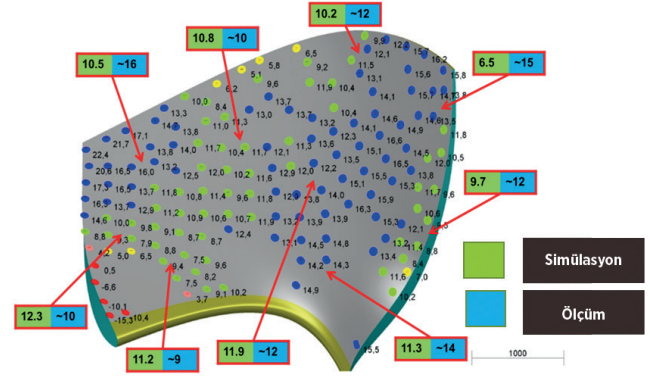
- Bölgesel termal modül
- Katılaşma profili ve sıcak noktalar
- Besleme profili
- Makro ve mikro porozite



Sanal analiz sonuçlarının interaktif değerlendirilmesi



Sıcak yırtılma analizi ve dökümdeki eşleşmeler

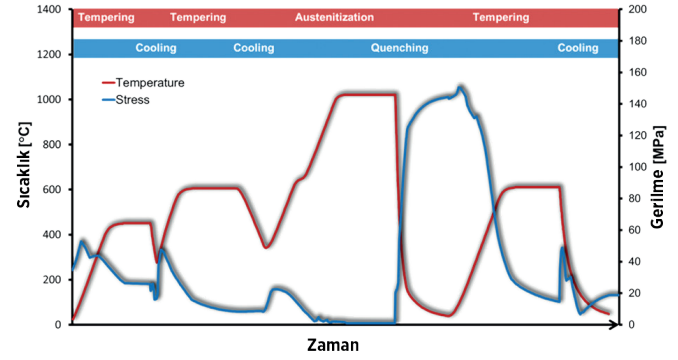


Simüle edilen ve döküm parça üzerindeki çarpımların eşleşmeleri

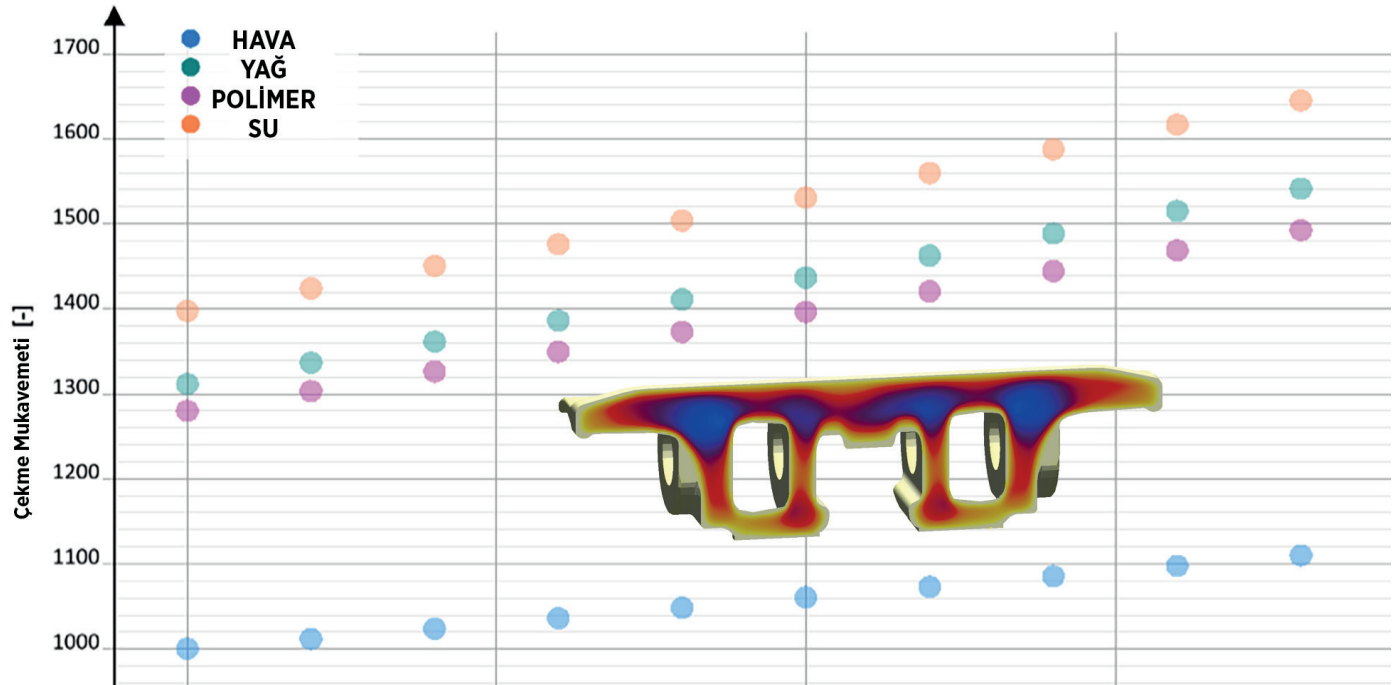
Isıl İşlem

Isıl işlem tipik olarak tüm çelik sınıfları için bir gerekliliktir. MAGMASOFT®, ısıtma ve östenitlemeden su verme, tavlama ve oda sıcaklığına soğutmaya kadar ısıtma işlemdeki tüm işlemlerini hesaba katar. Böylelikle ısıtma işlem prosesinizi kolaylıkla optimize edebilirsiniz.

- Östenitleme süreleri ve sıcaklıkları
- Su verme ve tavlama koşulları
- Isıl işlem sonrası mikro yapı



Isıl işlem prosesinin kapsamlı sıcaklık ve gerilme analizi



Sanal analizler: Farklı su verme ortamları için %C'nin bir fonksiyonu olarak hesaplanan çekme dayanımı

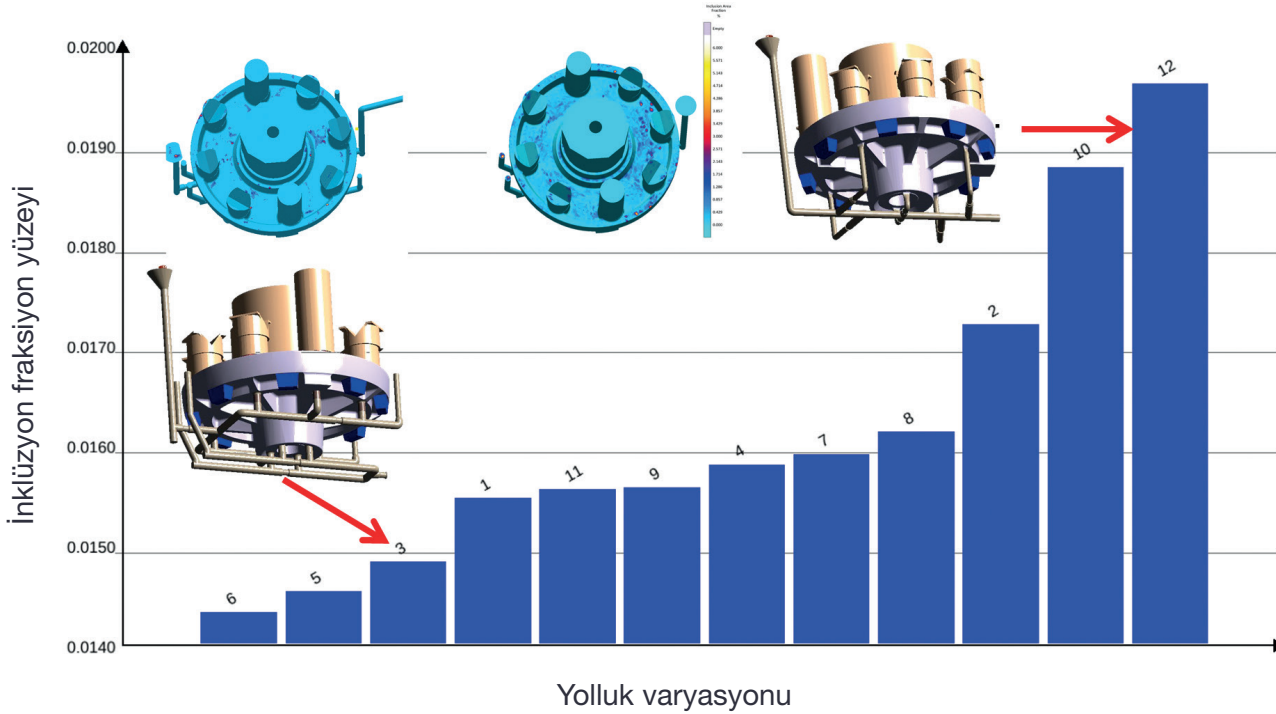
Optimizasyon ve Sağlam Prosesler

MAGMASOFT®, sanal analiz aracıyla optimizasyon çalışmaları için kapsamlı yetenekler sunar. Bu, proses pencerelerinin ekonomik veya üretim riskleri olmadan analiz edilmesini sağlar. Parça tasarımı optimizasyonuna ek olarak, sağlam üretim koşullarını belirlemek için çok sayıda proses değişkenini analiz edebilirsiniz.

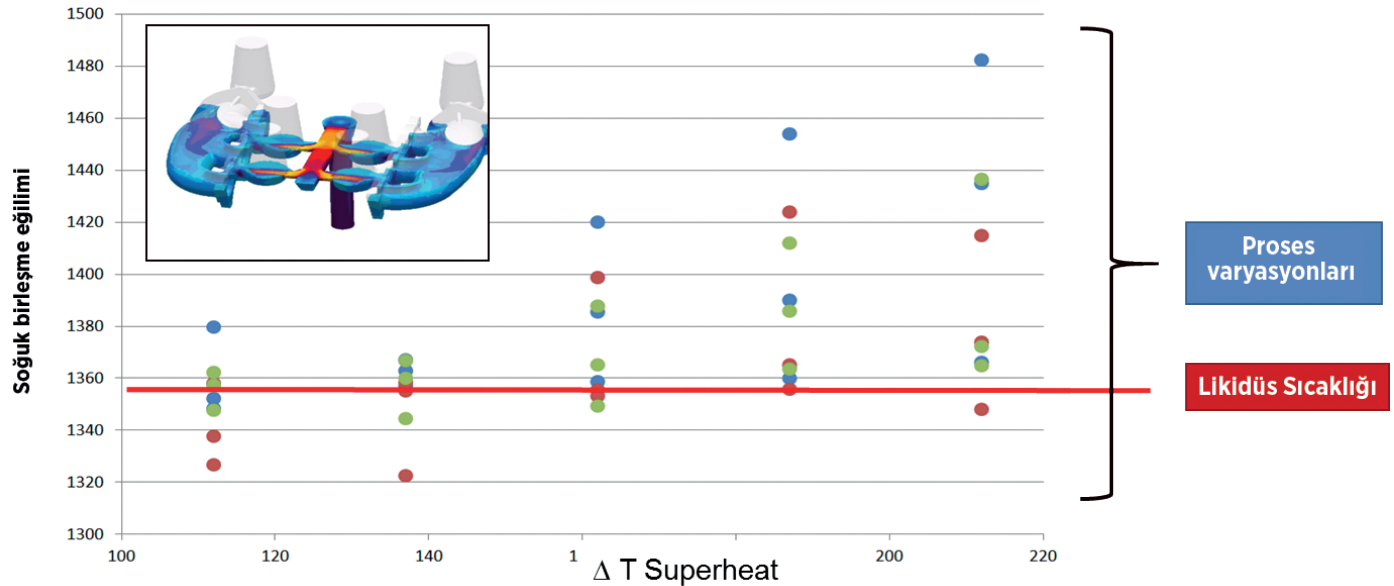
Sistematik Sanal Analiz ile proses dalgalanmalarının dökümlerinin katılma davranışı üzerindeki etkisini belirleyin. MAGMASOFT® otonom mühendislik ile ana etkileri ve korelasyonları kantitatif olarak değerlendirebilir ve ilk döküm yapılmadan önce üretiminiz için somut eylemler belirleyebilirsiniz.

Kapsamlı istatistiksel değerlendirme yöntemleri, aşağıdakiler için en uygun koşulları belirlemenize yardımcı olur:

- Yüzey kalitesi ve segregasyona göre döküm optimizasyonu
- Soğutma işlemi sırasında kritik fazlardan kaçınma
- Kaynak tasarrufu sağlayan ve istenen mikro yapı dağılımına ve gerekli mekanik özelliklere göre uyarlanmış ısıtma işlemi



Farklı yolluk tasarımlarında inklüzyonların istatistiksel değerlendirmesi



Sağlam proses koşullarının belirlenmesi: Farklı döküm sıcaklıkları ve tipik proses dalgalanmalarında soğuk birleşme eğilimi

Verimli ve Sistematik Bir Şekilde Çalışın!

Sınırlı sürede hedeflerinize ulaşmak için MAGMASOFT®'un kapsamlı araç kutusundaki tüm olanakları metodik ve verimli bir şekilde kullanmak size ciddi zaman kazandıracaktır.



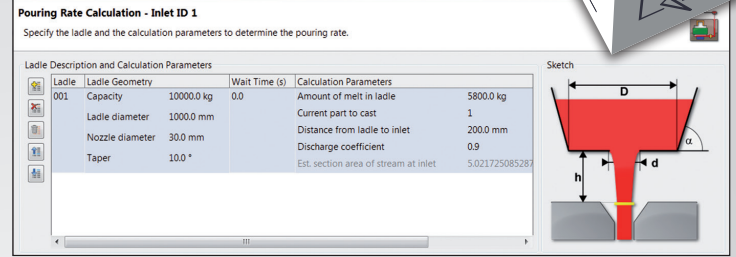
Modelleme Araçları

Çok yönlü sihirbazlar ve kullanışlı CAD işlevleri, hedefli ve etkili model hazırlamada size yardımcı olur ve minimum çabayla kısa sürede sonuç almanızı sağlar.

Tüm sürecin optimizasyonunda tüm proses adımlarının uygulamaya yönelik görselleştirmesini kullanabilirsiniz.

Kullanıcı dostu sihirbazlar, aşağıdakiler gibi proses değişkenlerini tanımlamanızda veya optimize etmenizde sizi destekler:

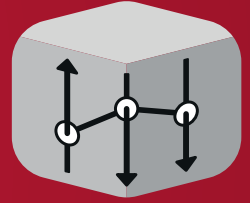
- Potadan akışın ve pota boşaltma karakteristiğinin hesaplanması
- Besleyici boyutlandırması için noktasal termal modülün belirlenmesi
- Döküm, işleme payları, yolluk ve besleyici sistemleri, kalıp, maçalar ve çillerin hacim ve ağırlığının belirlenmesi
- Kum / metal oranı, verim ve tamamlama için parametre tespitleri



Dipten dökümlü potadan akış - pota geometrisi ve mevcut ergiyik miktardan hesaplanmaktadır

MAGMA ECONOMICS Teknoloji ve Karlılık

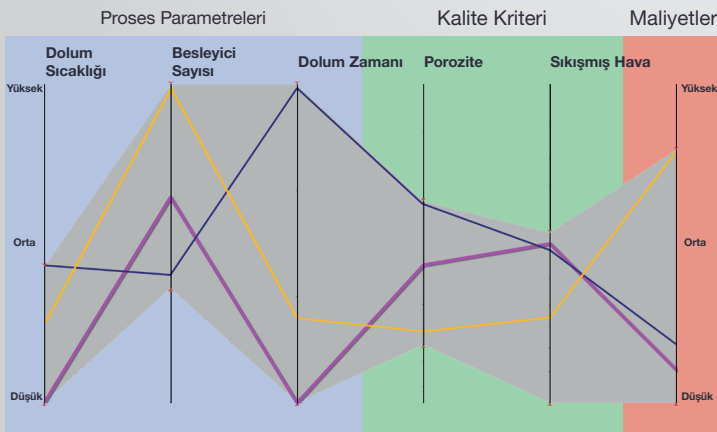
MAGMA ECONOMICS, MAGMASOFT® ile teknik optimizasyonun sınırlarını genişleterek ekonomik karar verme kriterlerini de dahil ediyor. Bu sayede, tamamen teknik simülasyonlarda genellikle gözden kaçan tasarruf potansiyellerinin belirlenmesi mümkün hale gelmekte. MAGMASOFT® tarafından sağlanan bilgiler, böylece şirket içinde yönetim açısından ek fırsatlar yaratıyor.



Döküm Kalitenizi, Maliyetinizi ve Karbon Ayak İzinizi Optimize Edin

MAGMA ECONOMICS, farklı senaryoların maliyetlerini, enerji tüketimini ve CO₂ emisyonlarını hesaplar ve karşılaştırır. Bu bakış açısı, mevcut geometri, malzeme ve proses verilerinin yanı sıra simülasyon sonuçlarının da yararlanır.

Yaygın malzemeler ve prosesler için özelleştirilebilir şablonlar, belirli maliyet ve emisyon faktörlerini içerir. Bu sayede, kalıp hazırlığından gerçek döküm ve olası işleme adımlarına kadar tüm döküm süreci boyunca kaynak tüketimi ve üretim maliyetlerinin ayrıntılı bir analizi yapılabilir.



Temel Özellikler

- **Yeni perspektif:** Malzemelerin kalite kriterleri ile birlikte maliyet, enerji ve kaynak tüketimi ile CO₂ emisyonlarının kapsamlı nicel analizi, MAGMASOFT® Sezgisel Değerlendirmesi ile verimlilik, proje maliyetleri ve sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi, rekabet gücünüz için önemli bir araçtır.
- **Veritabanı:** mevcut geometriler, malzemeler, süreçler ve simülasyon sonuçlarına dayalı değerlendirme
- **Özelleştirilebilir şablonlar:** belirli maliyet ve emisyon faktörlerine sahip malzemeler ve süreçler için şablonlar
- **Senaryo karşılaştırması:** sezgisel kontrol sayesinde, ek simülasyon süresi olmadan süreç parametrelerinin bağımsız varyasyonlarının ve farklı senaryoların karşılaştırılması
- **Otonom Mühendislik:** optimizasyon ve sanal deneysel tasarım (DoE) ile sorunsuz entegrasyon

MAGMA ECONOMICS ile, süreç varyasyonlarını ve kalite kriterlerini analiz etmek için oluşturulan paralel koordinat diyagramı, maliyetler, enerji/kaynak tüketimi ve sürdürülebilirlik gibi kurumsal kriterlerle tamamlanmaktadır.

Kalite ve maliyetler (mor çizgi) ile sağlam üretim sürecinizin sınırları (gri ile işaretlenmiş süreç penceresi) arasında en iyi uzlaşmayı sistematik ve hızlı bir şekilde bulabilirsiniz.

Harekete geçin ve iyileştirmelerinizi gözlemleyin



Başarı; yazılım ve donanımdan daha fazlasıdır. MAGMA'nın profesyonel ekibi, hedeflerinizi gerçekleştirmeniz için sizi kapsamlı bir şekilde desteklemeye her zaman hazırdır. MAGMAacademy mühendislik ve destek ekiplerimizin hizmetlerinden, programınıza ve isteklerinize göre ayarlanacak şekilde sadece tek bir kaynak üzerinden yararlanabilirsiniz.

Implementasyon

MAGMASOFT® araçları herhangi bir yazılımdan daha fazlasını içerir. İşletmenizde optimizasyon mühendisliği, iletişim ve karlılık açısından size yardımcı olacak bu araçlar oldukça efektif bir metodoloji doğrultusunda çalışır.

Yazılımımızı kullanmaya başlamadan önce, donanımlarınızın durumuna bağlı olarak MAGMASOFT®'u etkili ve güvenli bir şekilde kullanmanızı sağlamak için gerekli bilgisayar donanımından kullanıcıların niteliklerine ve eğitimine ve önümüzdeki yıl nerede olmak istediğinizle ilgili hedeflerinize kadar tüm detayları tek tek tespit etmekteyiz.

İster yeni bir müşterimiz, ister yazılımımızın uzun süredir sadık bir kullanıcısı olun - sizin için her zaman planlarımız var!

MAGMASupport - Kullanıcı Desteği

MAGMA Support, ürünlerimizin uygulanması ve problem çözme konusundaki tüm sorularınız için dünya çapındaki yetkin, metodik ve hızlı destek birimimizi ifade eder. MAGMA YAKLAŞIMI ile kalifiye destek personelimiz, yazılımımızı her geçen gün daha iyi kullanmanızda sizlere yardımcı olacak.

MAGMAacademy

MAGMAacademy, yazılımın süreçlere ilk adımda entegre edilmesinden Otonom Mühendislik araçlarının tüm organizasyonda kapsamlı bir şekilde uygulanmasına kadar döküm süreçlerinin sanal analizinde sizleri sistematik olarak destekler.

Düzenli olarak ofislerimizde ya da isteğe bağlı olarak işletmelerinizde gerçekleştireceğimiz eğitimler, atölye çalışmaları ve seminerlerimizle, MAGMASOFT®'un mümkün olan en iyi kullanımını sağlamak için tüm süreçlerde ve departmanlarda izlenmesini önerdiğimiz disiplinler arası anlayışı sizlere detaylı bir şekilde aktaracağız.

MAGMA Mühendislik

Bağımsız ve yetkin bir ortak olarak MAGMA Mühendislik, sizleri mühendislik projeleri çerçevesinde ürünlerin sanal ortamda başarıyla geliştirilmesinde, kalıp tasarımı ve sağlam döküm proseslerinizin optimizasyonunda sürekli şekilde destekler.

Yılların döküm tecrübesine ve uzmanlığına sahip disiplinler arası ve uluslararası uzman ekibimiz, zorluklarınızı ele almak ve gidermek için MAGMASOFT® Otonom Mühendislik araçlarını kullanarak sizinle birlikte çalışmaya her zaman hazırdır.

Daha fazla bilgi:



 **MAGMASOFT®**