

OTONOM MÜHENDİSLİK

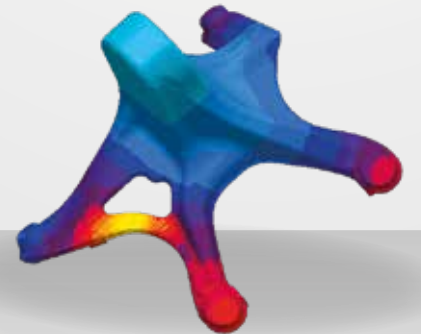


Demir Döküm

- Metodik parça ve proses tasarımı
- Dökme demir kimyası, metalurjisi ve kalıp sertliği analizleri
- Optimum verim ile döküm hatalarının giderilmesi
- Mikroyapı ve mekanik özelliklerin tahmini
- Optimizasyon ile proses parametreleri analizi
- Otomatik optimizasyon ile hedeflenen çözümlere kolayca ulaşma

5

MAGMASOFT®
otonom mühendislik



Sağlam, Ekonomik, Hızlı ve Optimum Çözümler!

MAGMASOFT® otonom mühendislik ile dökme demir prosesinin tüm süreçlerini optimize edin ve ihtiyaçlarınız için en iyi çözümü bulun!

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

MAGMASOFT® ile hem simülasyon çalışmalarını otomatik optimizasyon metodolojisiyle gerçekleştirebilir hem de model tasarımı ve 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 ürün kalitesini ve proses uygunluğunu güvence altına alabilir, final model tasarımını seçebilir ve seri üretim sırasında sürekli iyileştirme çalışmaları yaparak karlılığınızı arttırabilirsiniz.

MAGMASOFT® otonom mühendislik aracı;

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

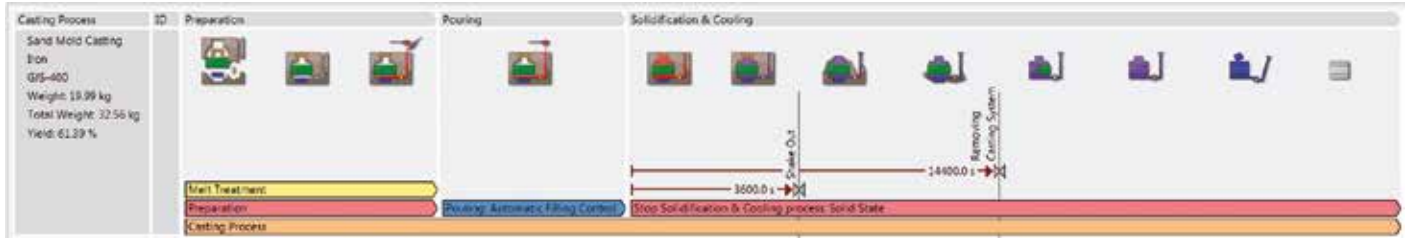


Başarıya götüren sistematik ve kararlı bir yaklaşım

MAGMASOFT® yazılımı MAGMA YAKLAŞIMIYLA 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.

Bu sayede MAGMA YAKLAŞIMI ürün geliştirme ve iyileştirme aşamasının her adımında sizi destekler. Sonuç; istenen kriterleri yerine getiren, alıştırma 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



Demir döküm proses çizelgesi

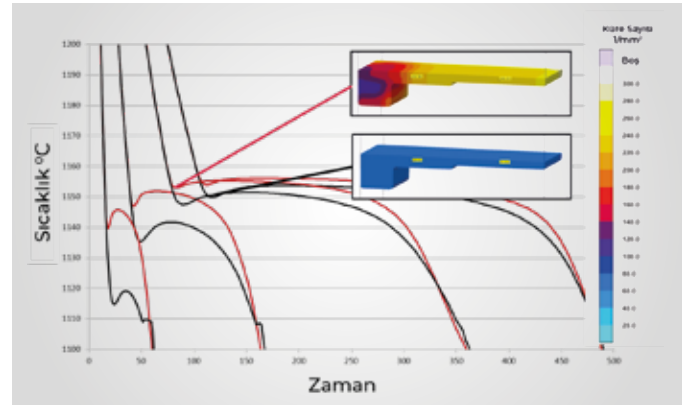
MAGMASOFT® ile, ilk dökümden önce bile farklı üretim koşullarının kalite üzerindeki etkisini belirlemek için proseslerinizi özgürce ve sistematik olarak değiştirebilirsiniz.

MAGMASOFT® sizi şu alanlarda etkili bir şekilde destekler:

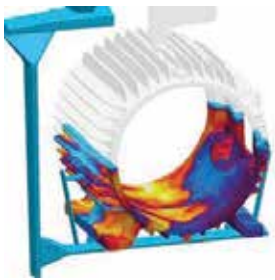
- Kusursuz dökümler üretmek için gerekli model plakası değişikliklerinin azaltılması
- Proses dalgalanmaları nedeniyle oluşabilecek fireleri önlemek için uygun üretim koşullarının belirlenmesi
- Üretim sürecinizin maliyet, kalite ve zaman açısından hedef odaklı bir şekilde planlanması

MAGMASOFT®, dökme demir alaşımlarının katılaşma karakterini hesaplamak için kinetik büyüme modellerini kullanır. Yazılım, çökelen östenit ve grafitin türünü ve miktarını belirler. Toplam çekintiye ve karşılık gelen porozite, çekinti ve mevcut fazların

genleşmesinin toplamına dayalı olarak hesaplanır. Buna bağlı olarak, mikro yapının dağılımı ve bölgesel mekanik özellikler de analiz edilebilmektedir.



İki aşılayıcı için hesaplanan soğutma eğrileri ve küre sayısı



Hava sıkışmasının görüldüğü gerçek (solda) ve optimize edilmiş (sağda) yolluk sistemi

KALIP DOLUM PROFİLİ

Kalbin sağlam ve tekrarlanabilir bir şekilde doldurulması, döküm hatalarını önlemek için önemli bir ön koşuldur. MAGMASOFT® ile yolluk sisteminin yerleşimi, olası kusurların temel nedenlerini belirlemenize, bunları anlamanıza ve ilgili proses değişkenlerini sistematik olarak araştırarak ortadan kaldırmanıza olanak tanır. Kalbin MAGMASOFT® ile doldurulmasının sistematik olarak değerlendirilmesi, aşağıdakiler gibi akışla ilgili kusurlardan kaçınmanıza yardımcı olur:

- Cüruf ve kum inklüzyonları
- Sıkışan hava ve gaz boşlukları
- Soğuk birleşmeler ve sıçramalar (bilyalanma)
- Kalıp erozyonu



Dört gri dökme demir fren diskini kalıp dolum karakteri

Aşağıdakiler kriterler üzerinden kalıp dolum kalitesini etkileyen faktörleri inceleyebilirsiniz:

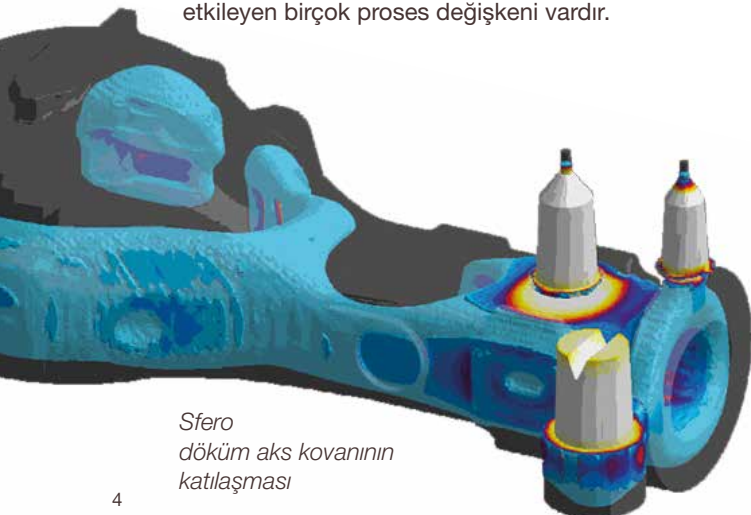
- Model plakası tasarımı
- Yolluk ölçüleri
- Dolum debisi ve dolum süresi



Sfero bir parçada görülen poroziteler

KATILAŞMA

Dökme demirin katılaşması sırasında, kimyasal analiz, eser elementler, metal tretmanı ve kalıp sertliği gibi döküm kalitesini etkileyen birçok proses değişkeni vardır.

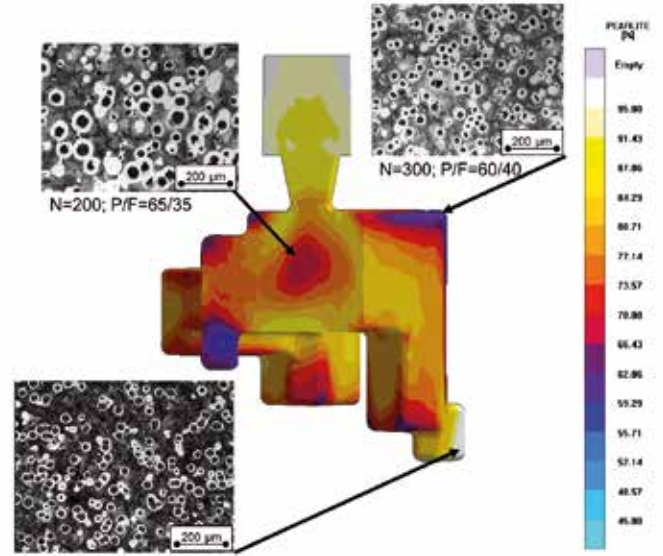


Sfero döküm aks kovanının katılaşması

MAGMASOFT®, aşağıdaki gibi döküm hatalarının analizinde söz konusu proses değişkenlerini hesaba katar:

- Çekinti boşlukları ve porozite
- Maça gazı kusurları
- Sinter ve penetrasyon

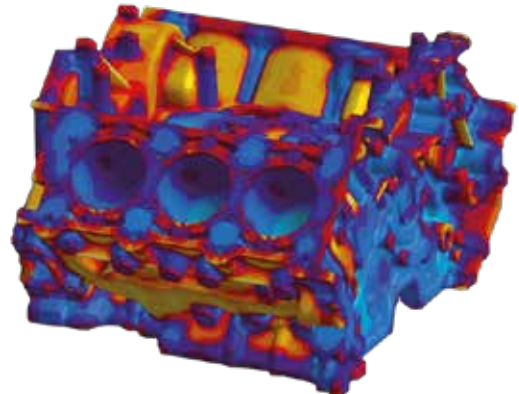
MİKRO YAPI VE MEKANİK ÖZELLİKLER



Sfero döküm parça üzerinde bölgesel perlit oranı analizi

Yazılım, gri, kompakt grafit ve sfero döküm için bölgesel mikro yapı ve mekanik özellik analizi gerçekleştirerek aşağıdakileri tahmin etmeye ve önlemeye yardımcı olur:

- Karbürler gibi istenmeyen mikroyapı
- Müşteri spesifikasyonları dışındaki bölgesel mekanik özellikler
- Kötü işlenebilirlik



Kompakt grafitli dökme demir V6 yağ karterinin küresellik analizi

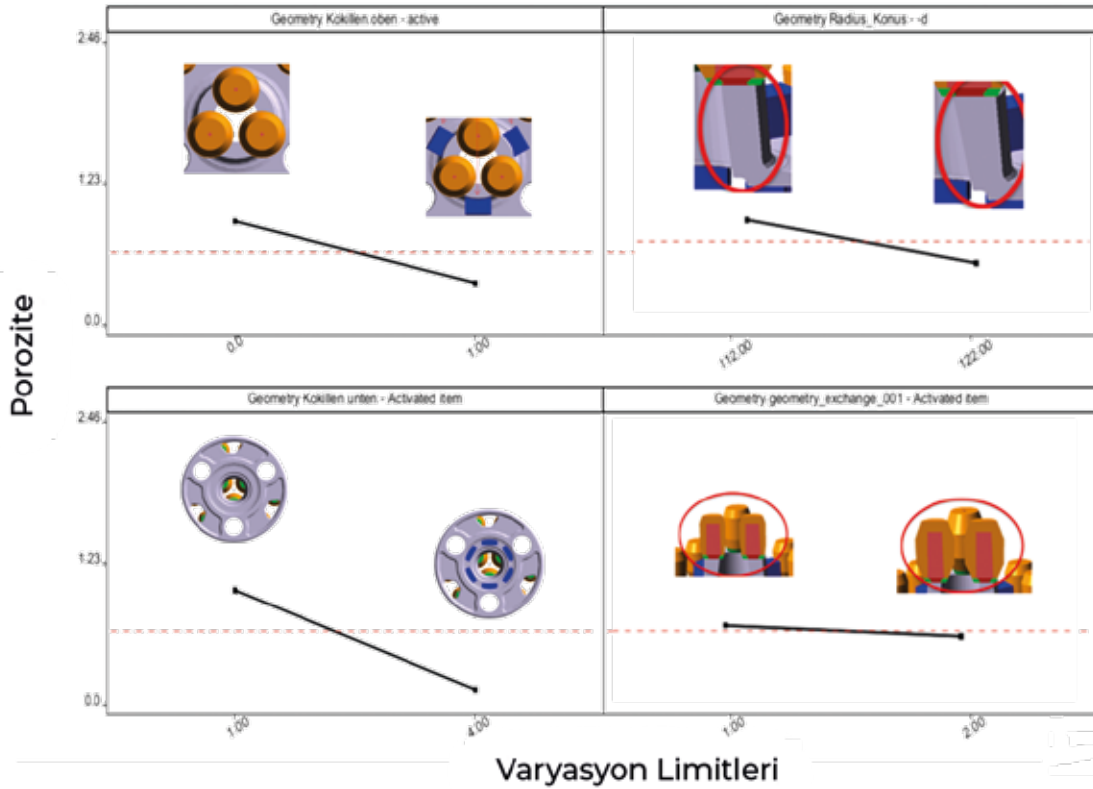
YOLLUK VE BESLEYİCİ TASARIMI

Geometrilerin otomatik varyasyonları için farklı özelliklerden yararlanın:

- İçe aktarılan CAD geometrilerini değiştirin
- MAGMASOFT® veri tabanındaki parametrik geometrileri kullanın
- Geometrileri yüzeyler üzerinde veya eğriler ve eksenler üzerinden hareket ettirin

Ayrıca, aşağıdaki faktörler üzerinde kolaylıkla optimizasyon çalışmaları gerçekleştirebilirsiniz:

- Bölgesel termal modül
- Katılma profili ve sıcak bölgeler
- Besleme modelleri
- Makro ve mikro porozite



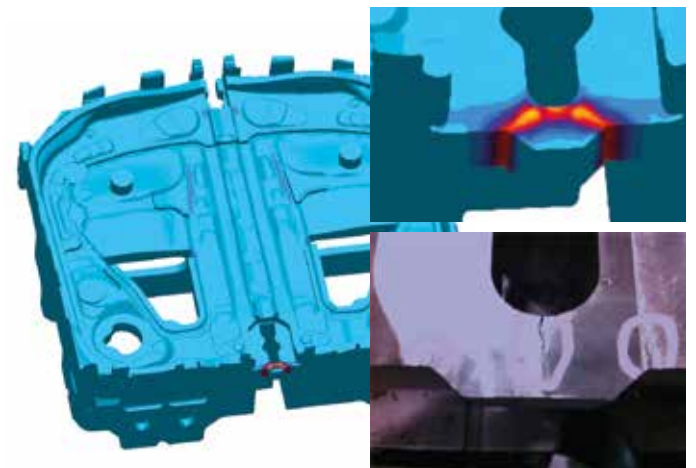
Dökümden poroziteye etki eden ana değişkenlerin kantitatif tespiti (besleyici boyutları, soğutucular, padding (kesit ilavesi))

KALINTI GERİLMELER VE ÇARPILMALAR

Soğutma sırasında dökümlerde boyutsal çekimler meydana gelir. Buna bağlı olarak parça geometrisine ve kalıp sertliğine göre yapı içerisinde kalıntı gerilmeler oluşur.

Kalıntı gerilmeler ve çarpılmaların ayrıntılı tahmini, sanal proses zincirine sorunsuz bir şekilde entegre edilmiştir.

Kalıp bozma süresi, yolluk ve besleyicilerin kesilmesi veya işleminin olası çatlaklar üzerinde etkisi ve dökümün boyutsal doğruluğu gibi önemli değişkenleri de inceleyebilirsiniz.



Parça üzerindeki olası soğut çatlak hatalarının analizi

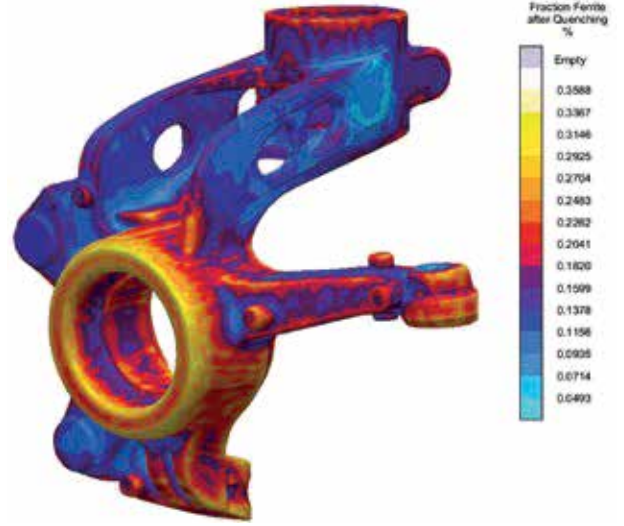
ISIL İŞLEM

Özel dökme demir malzemeler ve bunlardan üretilen komponentler için ısıtma işlemi zorunlu bir proses olarak ortaya çıkmaktadır. MAGMASOFT®, ısıtma ve östenitleştirme aşamasından su verme, yaşlandırma ve oda sıcaklığına soğumaya kadar ısıtma işlemindeki tüm süreçleri hesaba katar.

Program, östempelenmiş küresel grafitli dökme demirin (ADI) ısıtma işleminin yanı sıra sfero dökümün ferritleşmesini ve perlitleşmesini de hesaplar.

Aşağıdakileri optimize ederek ısıtma işleminizi iyileştirebilirsiniz:

- Östenitleştirme süreleri ve sıcaklıkları
- Ösferritizasyon süreleri ve sıcaklıkları
- Isıtma işlemi sonrası mikroyapı

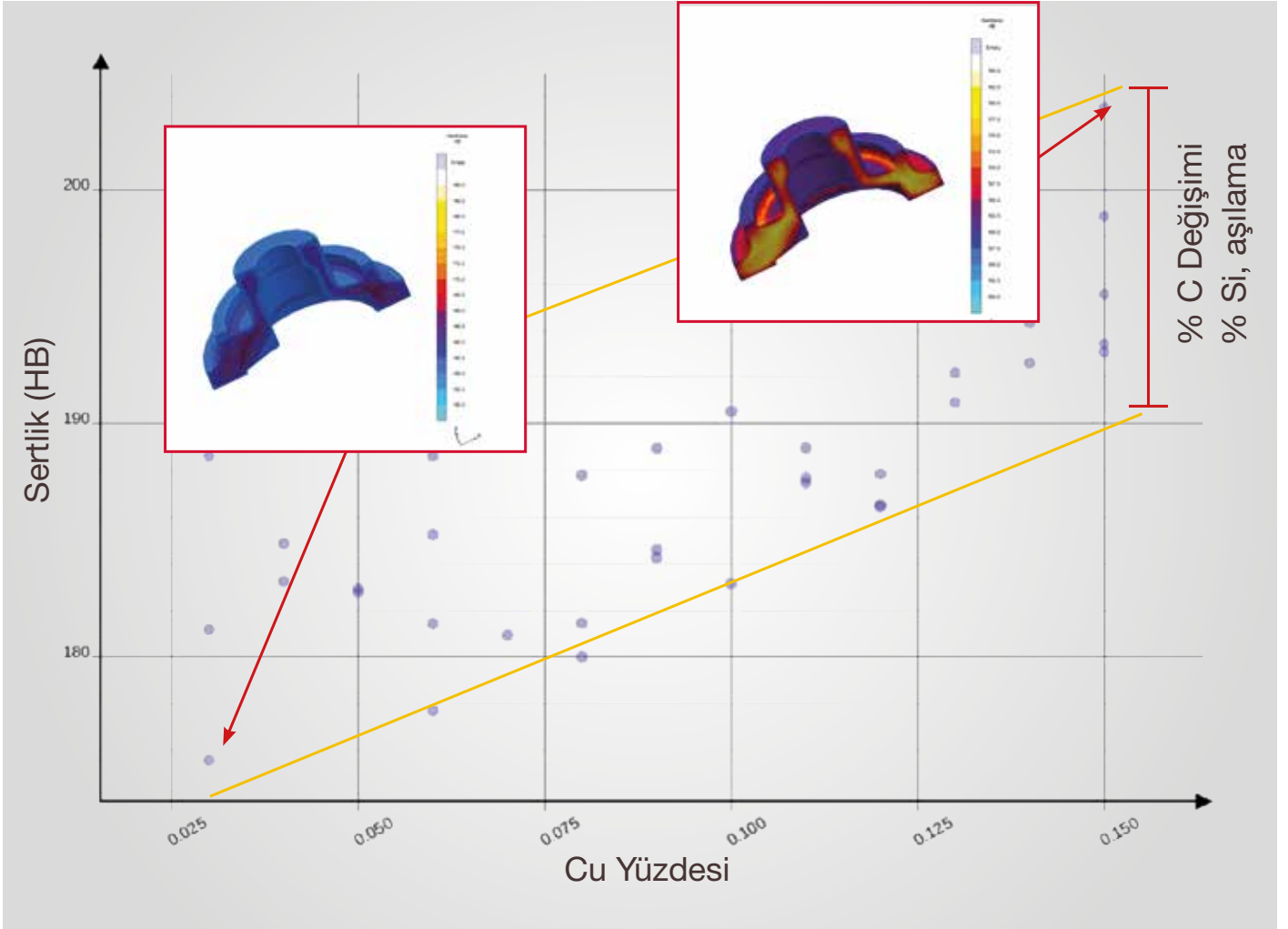


Isıtma işlemi sonrası ADI parçadaki mikro yapı dağılımı

SAĞLAM PROSESLER

Sistemik Sanal Analiz ile proses dalgalanmalarının dökümlerinin katılma davranışı üzerindeki etkisini belirleyin. MAGMASOFT® otonom mühendislik ile ana etkileri ve ko-

relasyonları kantitatif olarak değerlendirebilir ve ilk döküm yapılmadan önce üretiminiz için somut eylemler belirleyebilirsiniz.



Alaşım kompozisyonunun mekanik özelliklere etkisi

Verimli ve sistematik bir şekilde çalışın!

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

MODELLEME ARAÇLARI

Çok yönlü ve proses ile uyumlu navigatörler 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 etmenizdenizi destekler:

- Dökme demir kimyası
- Aşılama ve metal tretman
- Otomatik döküm kontrolü
- Kalıbın gaz geçirgenliği

Design Variable	Lower Limit (%)	Upper Limit (%)	Step (%)
Cast Alloy Class - C (Carbon)	3.2	3.4	0.2
Cast Alloy Class - Si (Silicon)	1.9	2.1	0.2
Design Variable	Lower Limit (°C)	Upper Limit (°C)	Step (°C)
Cast Alloy Class - Initial Temperature	1370.0	1390.0	20.0
Design Variable	Lower Limit	Upper Limit	Step
Melt Treatment - Graphite Precipitation	6	8	2
Design Variable	Lower Limit (%)	Upper Limit (%)	Step (%)
Pouring - Automatic Filling Control - Inlet ID 1 / Pouring Basin ID 1 - Pouring Basin Fill Level	60.0	80.0	20.0
Design Variable	Dataset List		
Sand Mold All - Material Data	Project/Permeability_80 Project/Permeability_120		

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.

İMPLEMENTASYON

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.

MAGMA SUPPORT - KULLANICI DESTEĞİ

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.

MAGMA ACADEMY

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 MÜHENDİSLİK

Bağımsız ve yetkin bir ortak olarak MAGMA Mühendislik, sizleri mühendislik projeleri çerçevesinde ürünlerin sanal ortamda başarıyla geliştirilmesinde, kalıp tasarımında 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.

HIZLI VEYA İM

MAGMA, döküm tasarımcıları ve alıcıları da dahil olmak üzere metal döküm endüstrisinin tüm paydaşlarıyla birlikte döküm parçalarda yenilikçi çözümler ve güvenilir ortaklıklar geliştirmek üzere dünya çapında faaliyetlerini sürdürmektedir.

MAGMASOFT® otonom mühendislik aracı, ürün planlama, kalıp tasarımı ve seri üretimde optimize edilmiş, sağlam ve karlı çözümlerin tasarımında sizi her zaman destekler.

MAGMA YAKLAŞIMI ve müşteri desteği, mühendislik ve MAGMAacademy hizmetlerimiz ile MAGMASOFT®'un şirketinizde verimli bir şekilde uygulanması ve etkin kullanımı için kapsamlı bir metodoloji sunuyoruz.

Böylece hedefleriniz için net maliyet ve rekabet avantajları elde etmenizi sağlıyoruz.

