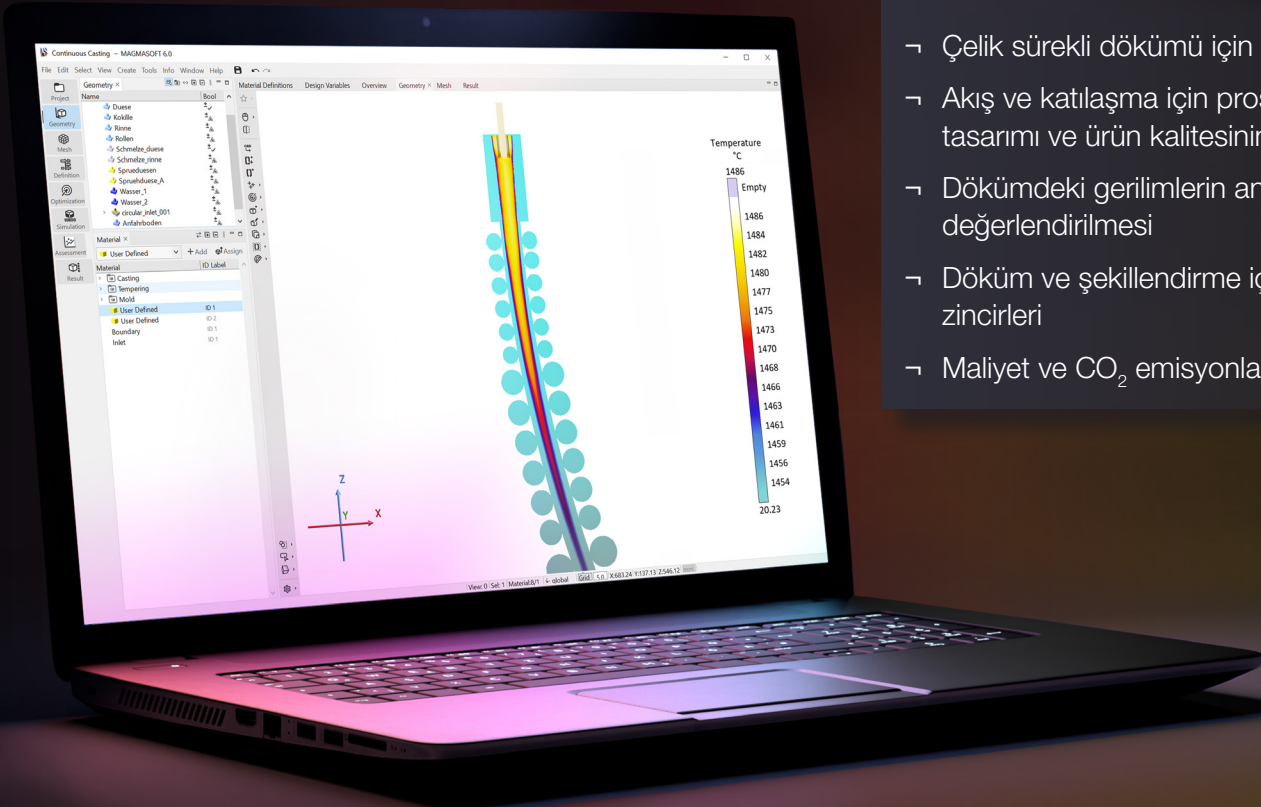


MAGMA CC 6.1

Otonom Mühendislik



Çelik Alaşımlarının Sürekli Dökümü



- Çelik sürekli dökümü için sağlam çözümler
- Akış ve katılaşma için proses koşullarının tasarımı ve ürün kalitesinin optimizasyonu
- Dökümdeki gerilmelerin analizi ve çatlakların değerlendirilmesi
- Döküm ve şekillendirme için entegre proses zincirleri
- Maliyet ve CO₂ emisyonlarının tahmini

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

MAGMASOFT® Otonom Mühendislik ve MAGMA CC modülü ile sürekli döküm proseslerinin tüm süreçlerini optimize edin ve ihtiyaçlarınız için en iyi çözümü bulun!

MAGMASOFT® ve anahtar teslim çözümler sunan MAGMA CC modülü; ideal ürün kalitesi, sürekli döküm proses tasarımı ve ideal proses parametrelerinin tespitinde kapsamlı çözümler sunar-ken 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® ve MAGMA CC ile hem simülasyon çalışmalarını Sanal Analiz metodolojisiyle gerçekleştirebilir hem de ürün kalitesinin optimizasyonu 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, seri üretim sırasında sürekli iyileştirme çalışmaları yaparak karlılığınızı arttırabilirsiniz.

MAGMASOFT® Otonom Mühendislik aracı ve MAGMA CC modülü;

- Sürekli dökümdeki tüm proses adımlarını kapsamlı bir şekilde analiz eder
- Optimum verimi sağlamak 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 arttırma fırsatı yaratır.

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

Sonuç; istenen kriterleri yerine getiren, alıştırma kimyası, eğitme 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

MAGMA CC, alüminyum, bakır ve çelik alaşımlarının sürekli döküm proseslerinin sanal tasarımı ve optimizasyonu için entegre bir çözümdür. MAGMA CC, parametrik geometri modelleme, otomatik mesh oluşturma araçlarının yanında sonuçların değerlendirilmesi ve istatistiksel analiz için kapsamlı bir veri tabanı ve sihirbazlar sunar.

MAGMA CC, sıvı metal akışı, katılaşılan ingot ve kalıp üzerindeki ısı transferini, katılaşmayı ve gerilim oluşumlarını analiz ederek;

herhangi bir ürün tasarımı için dikey ve yatay sürekli döküm proseslerini simüle edebilmektedir.

MAGMA CC, sanal analiz metodolojisi için tasarlanan entegre yetenekleri aracılığıyla proses tasarımı sizi destekler. Böylece kolaylıkla sağlam proses pencerelerinin tanımlayabilir, operasyon noktalarını bağımsız olarak optimize edebilir ve süreç kararlılığı ile birlikte yüksek ürün kalitesini garanti altına alabilirsiniz.

Continuous Casting Process	ID	Continuous Casting
Continuous Casting - Vertical Steel X5CrNi18_10 Weight: 38259.15 kg Total Weight: 38638.05 kg Yield: 99.02 %		 Withdrawal Filling (Start-Up): 120.0 s Continuous Casting Process
> Cast Alloy		
> Permanent Mold		
> Tempering Channel		
> Support		
> Starting Ingot		
> User Defined		

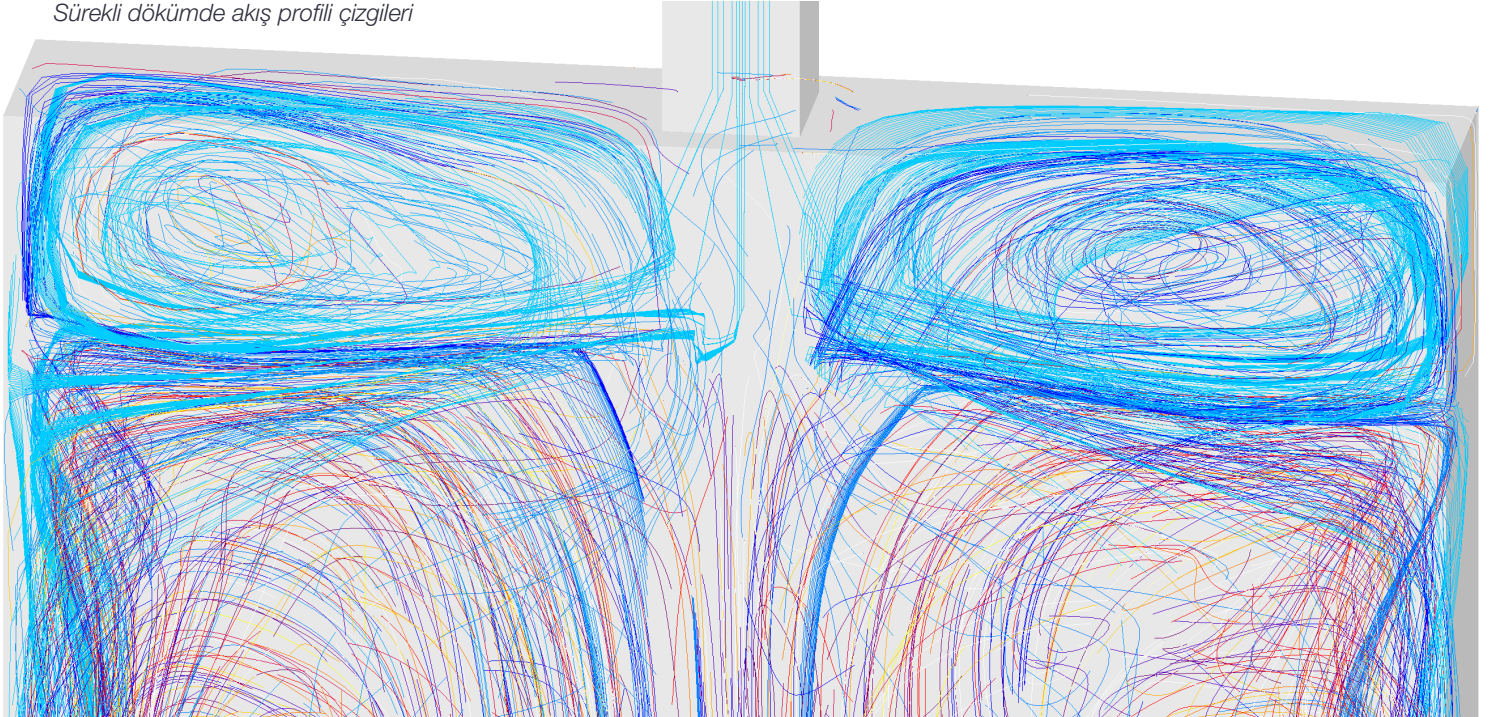
Sürekli döküm prosesinin kapsamlı açıklaması ve döküm hızının belirlenmesi

Hazırlık

Sıvı metalin döküm hızı ve döküm sıcaklığına ek olarak, kalıptaki (birincil soğutma) ve ikincil soğutma bölgelerindeki soğutma koşulları, sürekli döküm işleminin tasarımı için belirleyici proses değişkenleridir.

Sürekli dökümde akış profili çizgileri

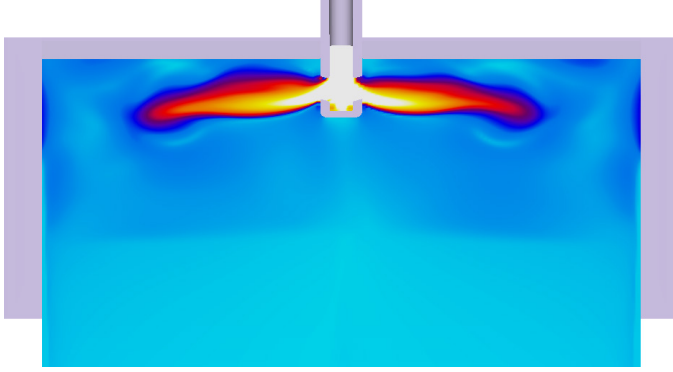
başlangıç ve takip eden hattan çekilme adımı sırasında akış koşullarının değerlendirilmesine izin vermektedir. Ayrıca, isteğe bağlı olarak, tandış potadaki akış koşulları da hesaba katılabilir.



Örtü ve Daldırma Nozüllerinin Tasarımı

MAGMA CC'de, kalıbın sıvı metalle doldurulmasından ingotun çekilmesine kadar başlangıç sürecini bir bütün olarak analiz edebilirsiniz:

- Başlangıç sırasında, örtülü ve daldırma tipi giriş nozülü akış için optimize edilebilir.
- İngotun çekilmesini takip eden sürecin simülasyonu için başlangıç noktası, başlatma sırasındaki sıcaklıklar ve akış olarak tanımlanmaktadır.
- Tandış ve oluktaki akış ve ısı dengesi ayrı ayrı analiz edilebilir veya döküm işlemiyle birleştirilebilir.
- Optimize edilmiş tandış tasarımı, yüksek düzeyde metal saflığı elde etmeye yardımcı olur.



Çekme sırasında daldırma giriş nozülünün üzerindeki akış

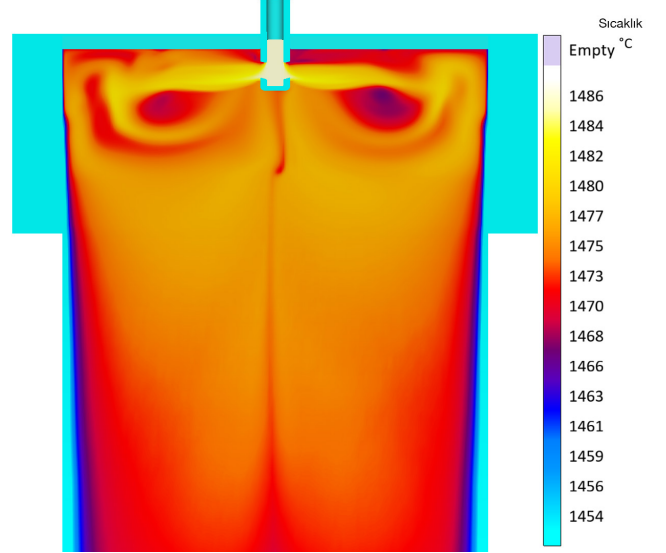
Zorunlu ve Doğal Konveksiyon

MAGMA CC, sıvı metalde ve peltemsi bölgede zorlanmış ve doğal konveksiyonun bir arada değerlendirilmesine izin verir. Bu noktada metalin hem giriş koşulları hem de sıcaklık gradyanları hesaba katılmaktadır.

İnklüzyonların Tahmini

MAGMA CC, sıvı metalde belirli bir boyut ve yoğunluğa sahip tüm partiküllerin akış dinamiklerini dikkate almaktadır. Böylelikle, başlangıçta akıştaki inklüzyonların ve katılma sırasında konveksiyona bağlı reoksidasyon inklüzyonlarını kolaylıkla değerlendirebilirsiniz.

- Ayrıca, tandış potadaki, döküm sırasındaki ve kalıptaki oksidasyon potansiyeli dikkate alınarak, çelikteki yeniden oksidasyon inklüzyonlarının oluşumu, büyümesi, taşınması ve aglomerasyonunun hesaplanması da mümkün olmaktadır.

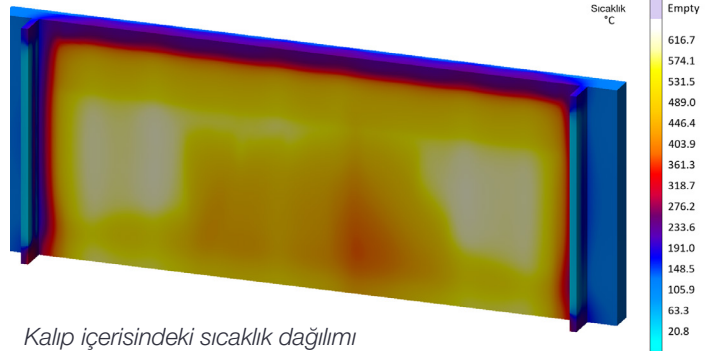


Sıcaklık

Birincil Soğuma

Kalıptaki termal koşullar, ingotun katılma ve soğumasında büyük rol oynamaktadır. MAGMA CC'nin size sunduğu özellikler:

- Soğutma kanallarındaki su akış hızları, kalıptaki flakslar ve grafit uçlar gibi prosese özgü parametrelerin ayarlanması
- Tüm proses için termal dengenin kantitatif değerlendirilmesi ile ingot ve kalıp sıcaklıklarının tahmini

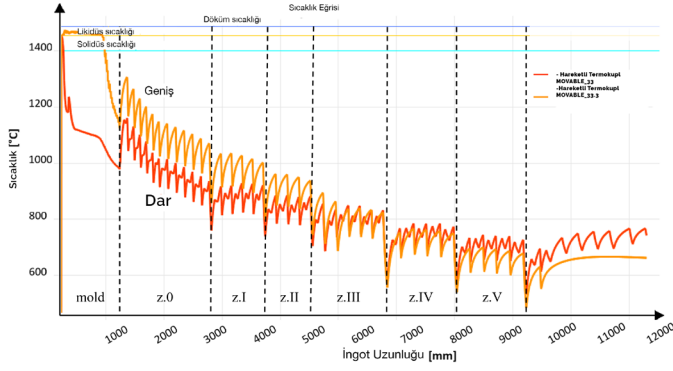


Kalıp içerisindeki sıcaklık dağılımı

İkincil Soğuma

Çeşitli soğuma bölgeleri için veri tabanından önerilen ısı transfer katsayılarını kullanarak ikincil soğuma özelliklerini belirleyebilirsiniz. Şu anda, program üç farklı ısı transfer katsayısı tipini desteklemektedir:

- Radyasyon ve / veya konveksiyon
- Sprey soğutma
- Spreylemeden sonra film soğuması
- Destek merdaneleriyle temas

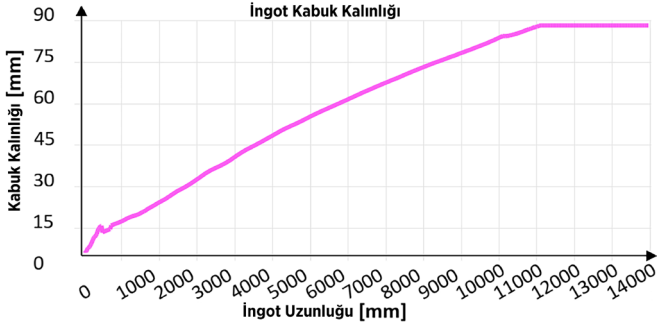


Dar ve geniş yüzeylerde ingot yüzeyi sıcaklık tahmini

Sabit Sıcaklık Dağılımı

MAGMA CC, ingot ve kalıptaki sabit sıcaklık dağılımını belirler ve sanal analiz ve otonom optimizasyon yoluyla ilişkili parametrelerin etkilerini değerlendirir.

- Proses değişkenlerinin ısı dengesi, ingot ile kalıp arasındaki temas koşulları, metal akışı, birincil ve ikincil soğuma, zamanın bir fonksiyonu olarak ayırma hızı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi
- Metalurjik uzunluğun doğru tahmini
- Prosesin enerji verimliliğini artırmak için optimum proses parametrelerinin değerlendirilmesi



İngot boyunca oluşan ortalama katı kabuk kalınlığı

İngot Üzerinde Gerilim Dağılımı Analizi

Kalıptaki metalin sıcaklık dağılımı ve kalıntı gerilmeleri, ingot ile kalıp yüzeyi arasındaki temas ve ısı transferinden kesin olarak etkilenmektedir.

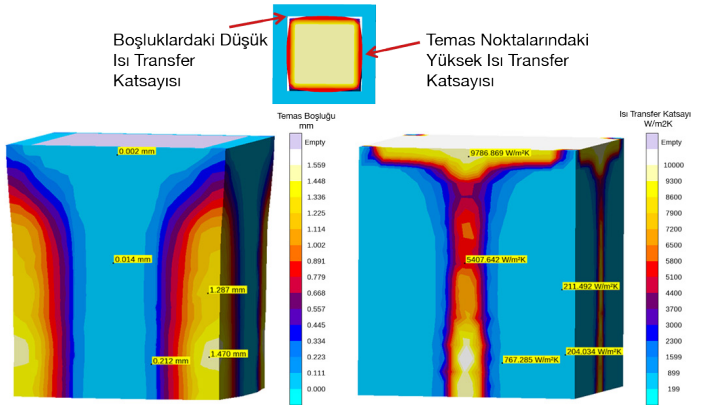
MAGMA CC, aşağıdaki özellikleri aracılığıyla doğru bir proses tasarlanmasını sağlar:

- Termal büzülme nedeniyle azalan ısı transferi dahil olmak üzere ingot ve kalıp arasındaki hava boşluğunun dikkate alınması
- İngot ve kalıpta sıcaklıkların ve gerilmelerin entegre simülasyonu
- Kalıp tasarımı desteği, ör. konikliğin optimizasyonu
- İngotta oluşabilecek çatlak ya da benzeri hataların önlenmesi için gerekli birincil ve ikincil soğuma düzeninin tasarlanması

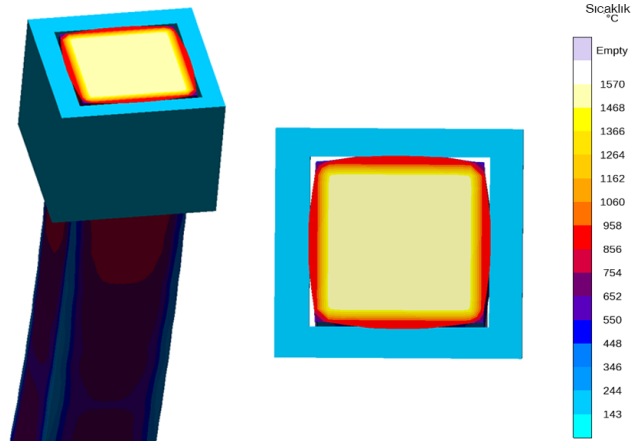
Termomekanik Eşleştirme

Isı transfer katsayılarını güncellemek için hava boşluklarının dikkate alınması:

- 3D hava boşluğu oluşum verileri, ingottan kalıba ısı aktarımı hesaplaması için doğru bir ısı aktarım katsayısı kullanılmasına olanak tanır
- Entegre gerilim hesaplaması ile ingot deformasyonunu belirlenir
- Termomekanik tabanlı hatalar (sıcak yırtılmalar, soğuk çatlaklar, vb.) daha doğru tahmin edilir
- Kalıp malzemesinin yanı sıra ingottaki gerilmeler ve deformasyon da hesaplanır
- Gerçek hava boşluğu oluşumunu görselleştirmek için çarpılma işlevi kullanılır



Isı transfer katsayılarını güncellemek için hava boşluklarının dikkate alınması



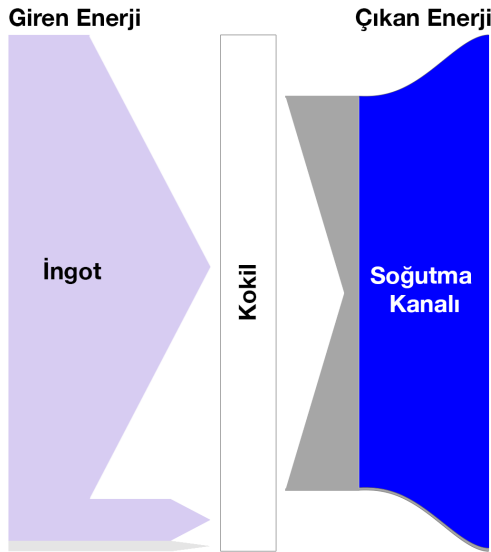
Kare biyet dökümde hava boşluğu oluşumu

Geliştirilmiş Katılaşma

- Değişken proses koşullarını değerlendirmek için merkez çizgisindeki çekintilerin ve porozitelerin değerlendirilmesi
- Makrosegregasyon tahmini

Isı Dengesi

MAGMA CC'de, kalıbın verimliliği, bir kalite kriteri olarak istikrarlı bir döküm prosesi tasarımı kullanılabilmektedir. Verimlilik, toplam giren ve çıkan ısıların oranı olarak hesaplanmaktadır.



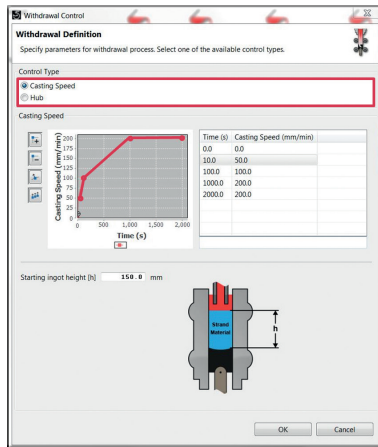
Sankey diagramı kalıptaki ısı transferini gösteriyor.

Sanal Analizle Güvenli Prosesler

MAGMA CC'de, farklı üretim koşullarının kalite ve verimlilik üzerindeki etkisini kantitatif olarak anlamak için prosesinizi sistematik olarak özgürce değiştirebilirsiniz.

Sezgisel Süreç Kontrolü

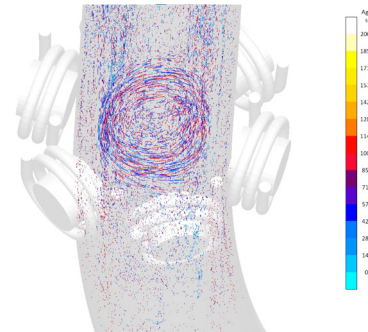
Sürekli döküm döngüsünün optimizasyonunda ilgili tüm işlem adımlarının kontrolünden yararlanabilir; tandiş ve oluk ağzından, nozul ve kalıba girişe kadarki başlangıç fazını ve ayırmadan ikincil soğumanın irdelemesine kadar tüm süreçleri analiz edebilirsiniz.



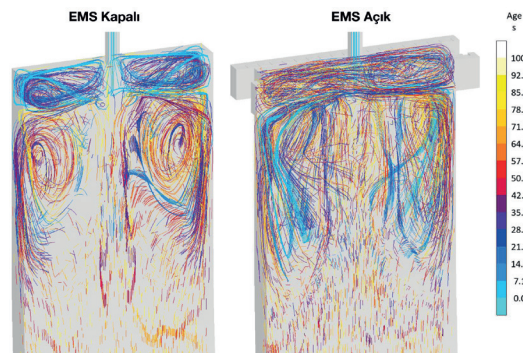
Elektromanyetik Karıştırma

Elektromanyetik karıştırma (EMS), çeliğin sürekli döküm proseslerinde ürün kalitesini optimize etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır:

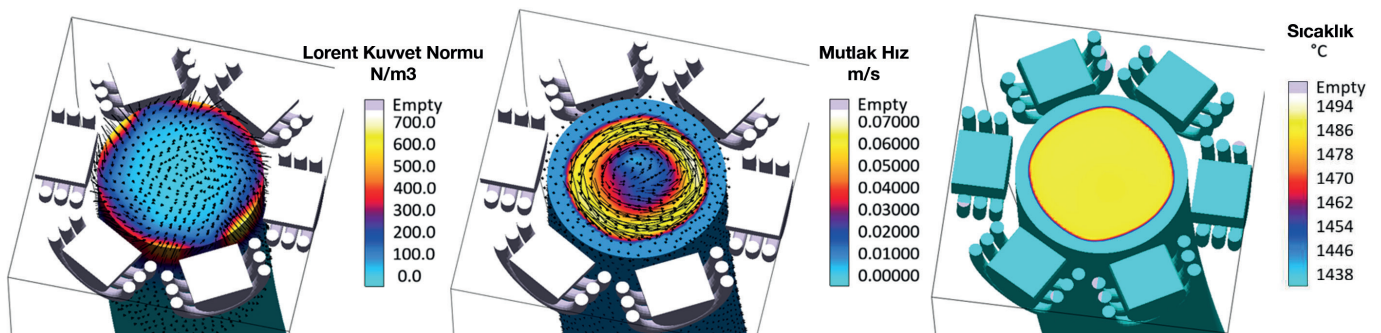
- EMS'den etkilenen akış koşullarını optimize ederek sağ lam prosesler tasarlanır
- 3D elektromanyetik alan ve Lorentz kuvvetleri hesaplanır
- EMS ve termal konveksiyon altında sıvı metal akış hesaplaması yapılır
- EMS'nin sıcaklık dağılımı üzerindeki etkisi görülür
- EMS etkisi altında kabuk kalınlığı büyümesi ve katılaşması değerlendirilir
- Metalurjik uzunluğun tahmini ve optimum EMS ekipman yerleşimi tespit edilir
- Optimum karıştırıcı konumu ve kontrol parametreleri belirlenir



Dönen manyetik alan etkisi altında ingot sıvı havuzundaki akış izleyicileri



EMS'li ve EMS'siz slab dökümü sırasında ergiyik akışının 3D akım çizgileri



Yuvarlak blum dökümünün EMS'si: Lorentz kuvvetleri (solda), ingot sıvı metal havuzundaki hız alanı (ortada) ve katı sıvı arayüzü (sağda)

Verimli ve Sistematik Bir Şekilde Çalışın!

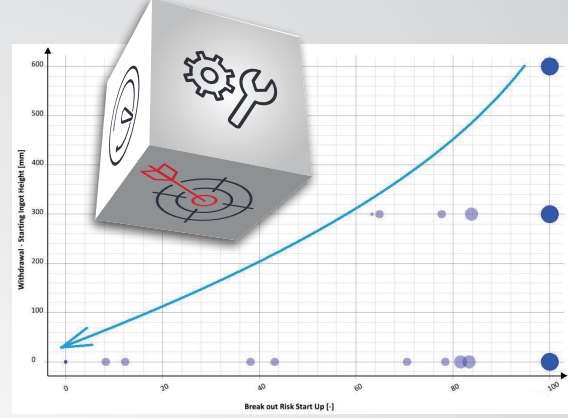
Sınırlı sürede hedeflerinize ulaşmak için MAGMASOFT®'un kapsamlı araç kutusundaki tüm olanakları metodik ve verimli bir şekilde kullanmak size ciddi zaman kazandıracaktır.



Sağlam Prosesler

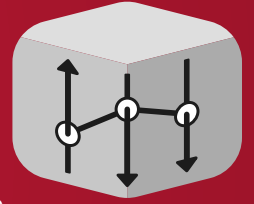
Sistemik sanal analiz metodolojisiyle prosesteki dalgalanmaların ürünün katılma davranışı üzerindeki etkilerini inceleyebilirsiniz. MAGMA CC otonom mühendisliği aracıyla ana etkileri ve korelasyonları kantitatif olarak tanımlayabilir ve üretiminizi kontrol etmek için somut eylemler belirleyebilirsiniz.

- Yüksek verimlilik (maksimum döküm hızı)
- Maliyet ve enerji verimliliği
- Merkez çizgisindeki porozite ve makrosgregasyonun azaltılması
- İngot kopması riskinin azaltılması
- Kalıntı gerilmelerin ve çatlak eğiliminin azaltılması
- Tandış ve nozulun tasarım optimizasyonu



İngot pozisyonunun ve döküm hızının bir fonksiyonu olarak kopma riski

MAGMA ECONOMICS Teknoloji ve Karlılık

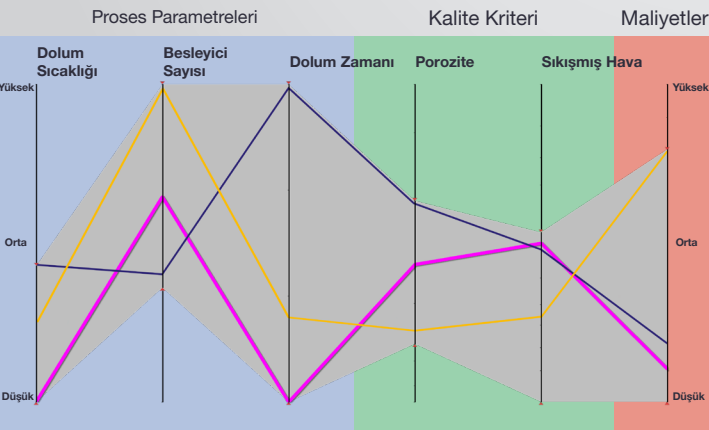


MAGMA ECONOMICS, MAGMASOFT® ile teknik optimizasyonun sınırlarını genişleterek ekonomik karar verme kriterlerini de dahil ediyor. Bu sayede, tamamen teknik simülasyonlarda genellikle gözden kaçan tasarruf potansiyellerinin belirlenmesi mümkün hale gelmekte. MAGMASOFT® tarafından sağlanan bilgiler, böylece 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 sonuçlarından 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 prosesi 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 tamamlanmakta.

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 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.



Daha fazla bilgi:



6.1

 **MAGMASOFT®**