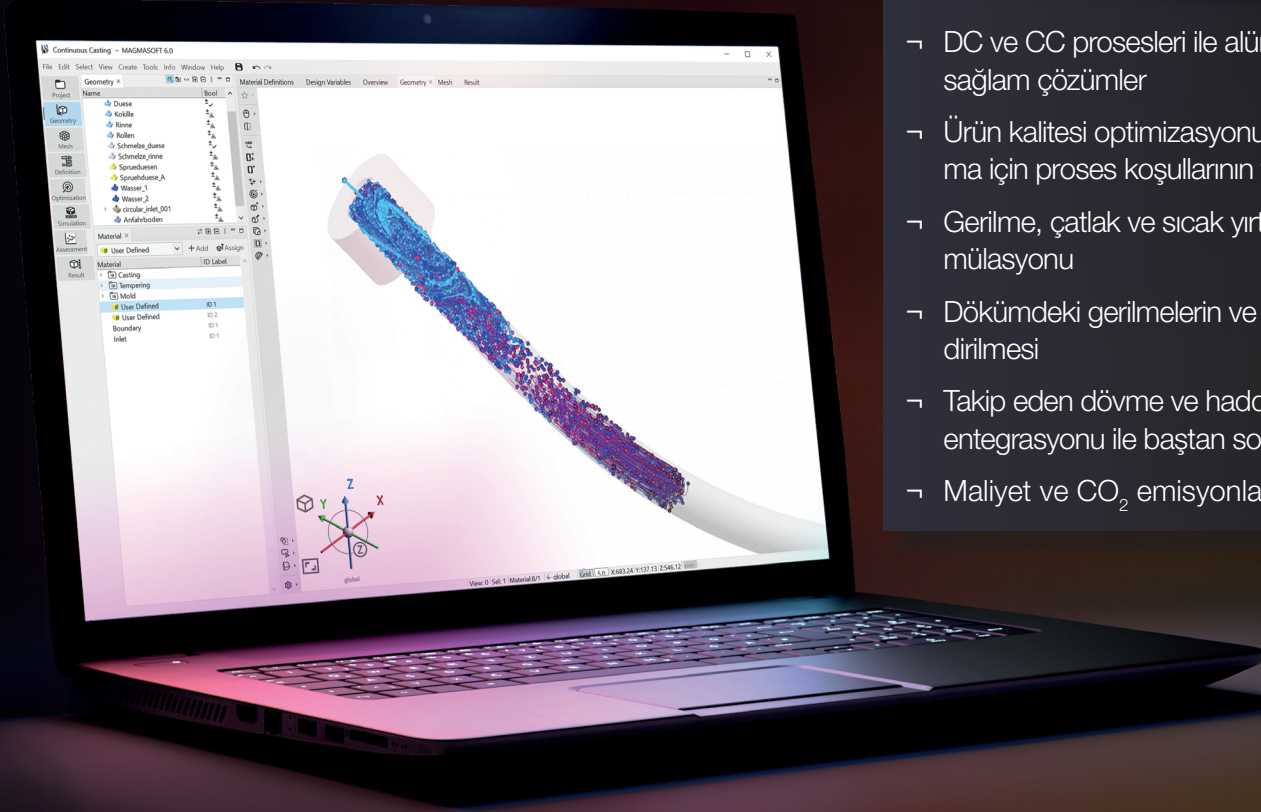


MAGMA CC

Otonom Mühendislik



Alüminyum Alaşımlarının Direkt Soğutmalı ve Sürekli Dökümü



- DC ve CC prosesleri ile alüminyum üretimi için sağlam çözümler
- Ürün kalitesi optimizasyonunda akış ve katılma için proses koşullarının tasarımı
- Gerilme, çatlak ve sıcak yırtılmaların entegre simülasyonu
- Dökümdeki gerilmelerin ve çatlakların değerlendirilmesi
- Takip eden dövme ve haddeleme işlemlerinin entegrasyonu ile baştan sona analiz imkânı
- Maliyet ve CO₂ emisyonlarının tahmini

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

MAGMASOFT® Otonom Mühendislik ve MAGMA CC ile sürekli döküm proseslerini tüm yönleriyle optimize edin ve ihtiyaçlarınız için en iyi çözümü bulun.

MAGMASOFT® ve size özel anahtar teslim MAGMA CC modülü, tasarım ve ürün kalitesinin iyileştirilmesinin tüm detaylarını içeren kapsamlı ve güçlü simülasyon araçlarıdır. Odak noktası; kaynak, zaman ve maliyet tasarrufunu göz önünde bulundurarak optimum karlılıkla sağlam sürekli döküm prosesleri oluşturmaktır.

Hem MAGMASOFT® hem de MAGMA CC ile, otomatik olarak sanal deney tasarımı veya genetik optimizasyon için simülasyonlar geliştirebilirsiniz. Otonom Mühendislik yaklaşımı ve tam otomasyon çözümler ile optimum proses parametrelerini kolayca belirleyebilir ve güvenilir ürün kalitesine ulaşabilirsiniz.

Konsept aşamasında ürün kalitesini ve proses uygunluğunu güvence altına almaktan, üretim sırasında karlılığın sürekli iyileştirilmesine kadar Otonom Mühendislik ile aynı anda farklı kalite ve maliyet hedeflerini takip edebilirsiniz.

MAGMASOFT® ve MAGMA CC Otonom Mühendislik çözümleri:

- Sürekli dökümde tüm süreç adımlarının kapsamlı analizinde size destek olur,
- Verimliliğin optimizasyonunda size sanal deneyler yapma imkânı sunar,
- Hızlı kararlar almanızı ve ilgili tüm paydaşlar için zamandan tasarruf etmenizi sağlar,
- Süreç dalgalanmalarını tespit ederek proaktif kalite yönetimine olanak verir,
- Ekip içi iletişimi ve iş birliğini geliştirerek müşterilerinizle süreçleri daha sağlıklı yönetmenizi 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, alıştırma kimyası, ergitme pratiği ve metalürjisini dikkate alarak en uygun şekilde tasarlanmış ve istikrarlı üretim koşulları sağlayan sağlam bir döküm prosesidir.

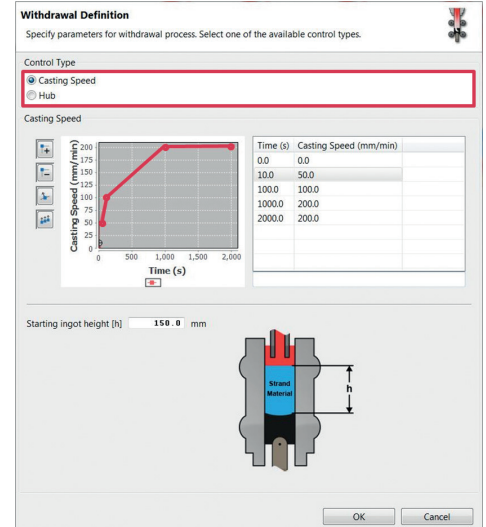
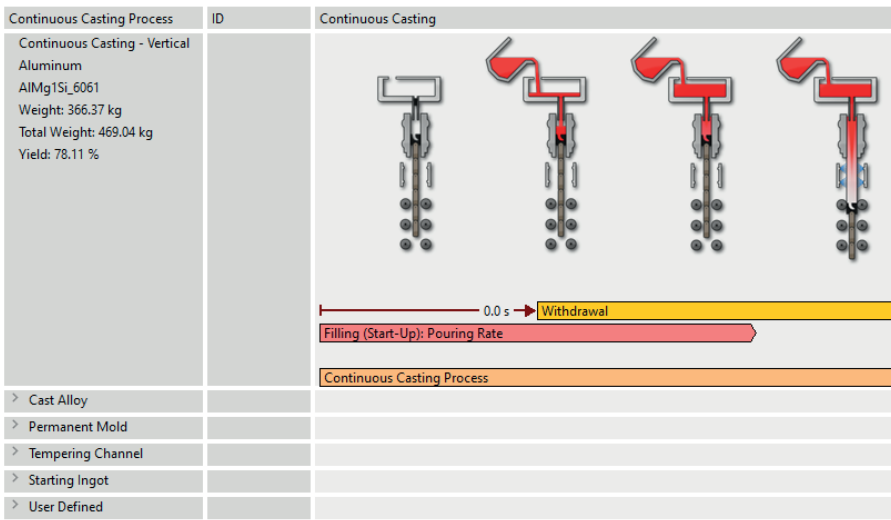
Hedeflerinizi belirleyin, değişkenlerinizi tanımlayın ve kriterlerinizi belirtin

MAGMA CC, alüminyum alaşımları için direkt soğutmalı ve sürekli döküm proseslerinin sanal tasarımı ve optimizasyonu için tam entegre bir çözümdür. MAGMA CC, sonuçların yorumlanması ve istatistiksel değerlendirmesi için parametrik geometri modelleme, otomatik mesh oluşturma, kapsamlı bir veritabanı ve farklı araçlar sunar.

MAGMA CC; akış, ısı transferi, içeri akan metalde gerilmelerin ve katılaşmanın gelişimi, kalıptaki değişimler ve ingotun

katılaşması gibi tüm süreçleri analiz eder. Ayrıca, herhangi bir ürün şekli için dikey ve yatay döküm işlemlerini simüle edebilir.

MAGMA CC, entegre yetenekleri sayesinde süreç ve sanal analiz tasarımlarında sizi destekler. Bu sayede, sağlam süreç pencerelerinin belirlenmesine veya çalışma noktalarının otomatik olarak optimize edilmesine olanak vererek, süreç kararlılığı ile yüksek ürün kalitesini garanti eder.



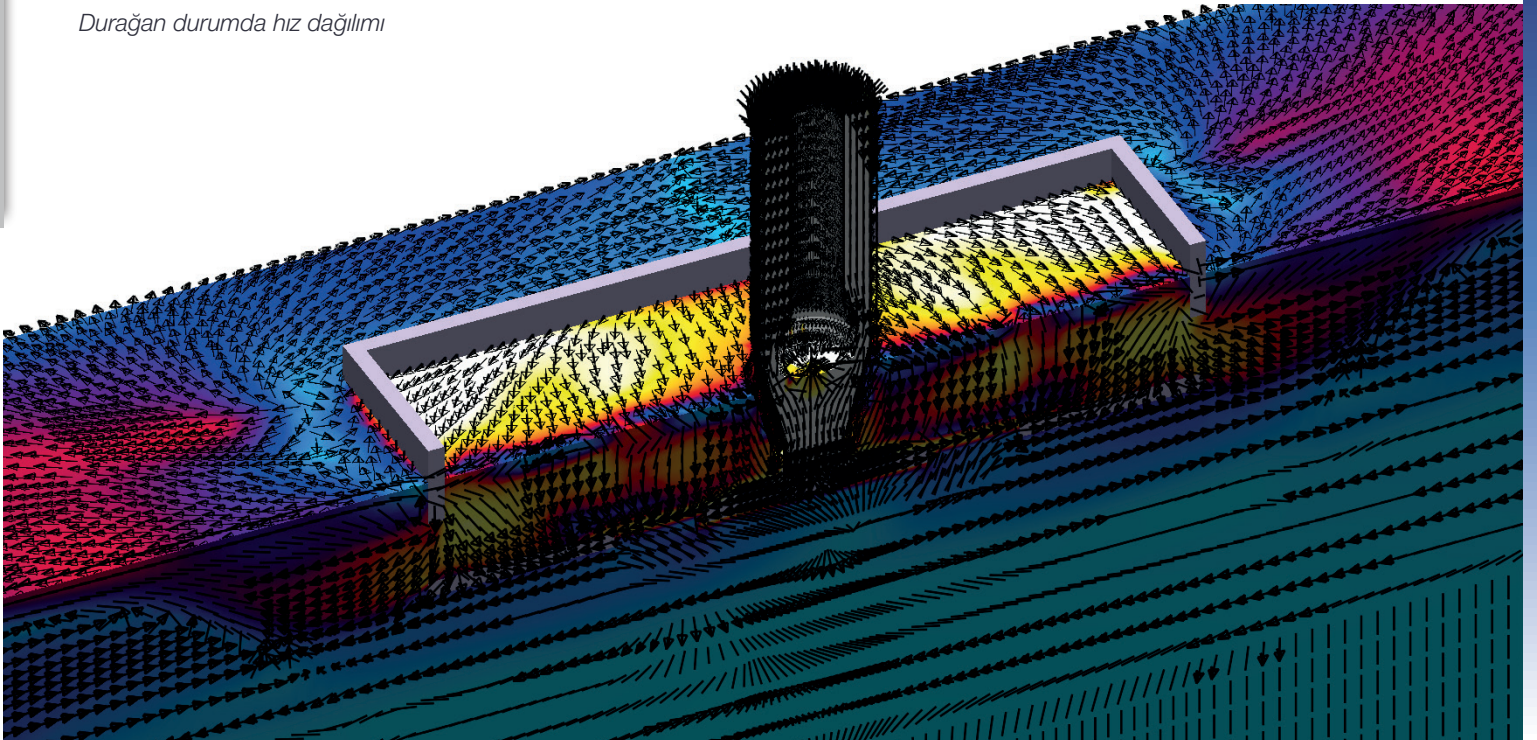
Sürekli döküm işleminin kapsamlı açıklaması ve döküm hızının tanımı

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 işlem değişkenleridir.

Durağan durumda hız dağılımı

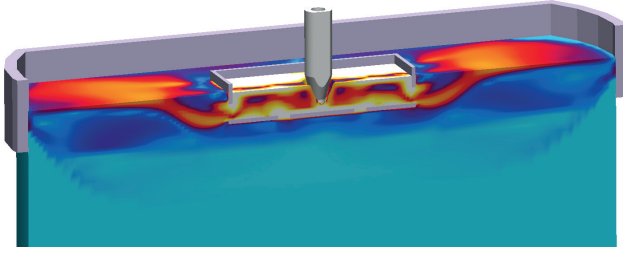
Tüm sürecin gerçekçi temsili, başlatma ve müteakip ingot çekme sırasında akış koşullarının değerlendirilmesine olanak tanır. Opsiyonel olarak oluktaki akış koşulları da dikkate alınabilir.



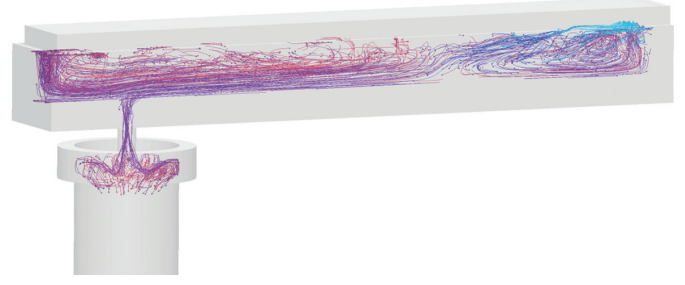
Örtü ve Daldırma Tipi Giriş Nozulü Tasarımı

MAGMA CC'de, kalıbın sıvı metal ile doldurulmasından, ingot çekilmesinin başlangıcına kadar olan başlatma sürecini tam olarak analiz edebilirsiniz:

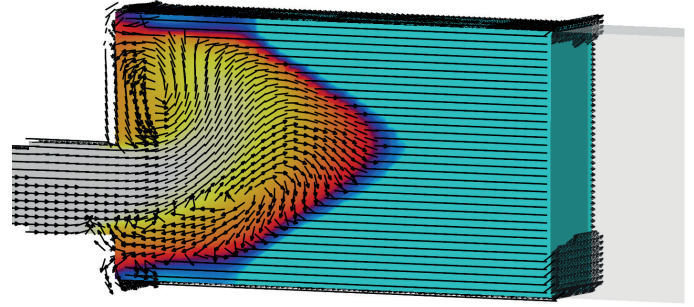
- ─ Başlatma sırasında nozulü akış için optimize edilebilir.
- ─ Daha sonraki ingot çekme simülasyonunun başlangıç noktası, başlatma sırasındaki sıcaklıklar ve akıştır.
- ─ Kalıp ve oluktaki akış ve ısı dengesi ayrı ayrı analiz edilebilir veya döküm işlemi ile birleştirilebilir.
- ─ Optimize edilmiş bir oluk tasarımı, yüksek düzeyde metal saflığı elde etmeye yardımcı olur.



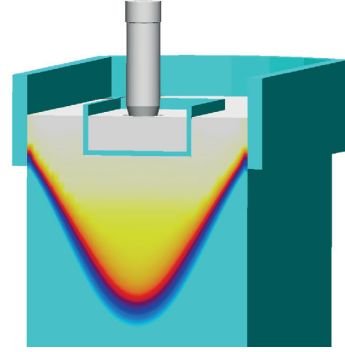
Alüminyum DC dökümün başlatılması sırasında akış davranışı



İzci partiküllerin oluktaki akışı görselleştirir



Yatay CC süreçleri için başlatma sırasındaki hızlar



Başlatma sırasındaki katılaşmış kabuk profilini gösteren sıcaklıklar

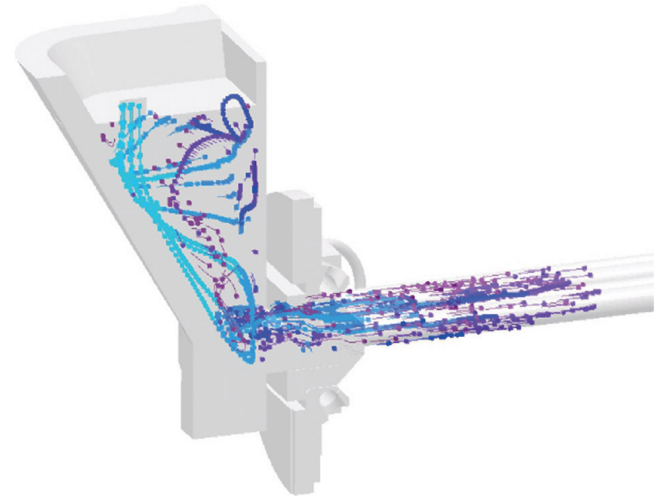
Basıncılı ve Doğal Konveksiyon

MAGMA CC, sıvı metalde ve peltemsi bölgede basınçlı ve doğal konveksiyon bir arada değerlendirmeye izin verir. Metaldeki hem iç akış hem de sıcaklık gradyanları dikkate alınır.

İnklüzyon Tahmini

MAGMA CC, sıvı metalde önceden tanımlanmış bir boyut ve yoğunluğa sahip parçacıkların akışla ilgili taşınmasını dikkate alır. Bu, başlatma sırasında akıştaki inklüzyonların ve katılaşma sırasında konveksiyon kaynaklı yeniden oksidasyon inklüzyonlarının değerlendirilmesini sağlar.

- ─ Döküm sırasında hem oluk hem de tandiştaki oksidasyon potansiyelini hesaba katarak inklüzyonların oluşumu, büyümesi, taşınması ve aglomerasyonunun hesaplanması

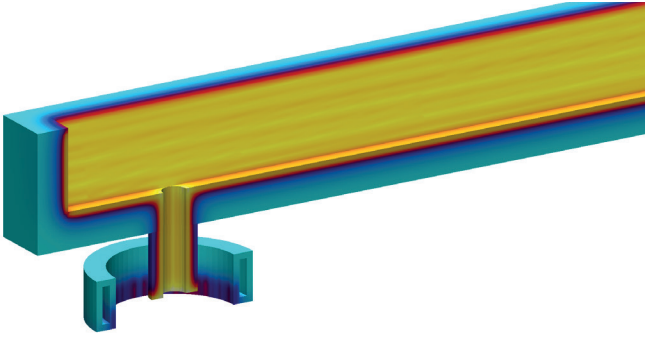


Yatay sürekli döküm işlemi için parçacık hareketi

Birincil Soğutma

Kalıptaki termal koşullar, ingotun katılaşması ve soğuması için belirleyicidir. MAGMA CC şunları sağlar:

- Soğutma kanallarındaki su akış hızları, kalıpta veya ikincil soğutma için akı ve grafit soğutucular gibi prosese özel parametrelerin ayarlanması
- Tüm süreç için termal dengenin nicel değerlendirmesi ile ingot ve kalıptaki sıcaklıkların tahmini



Kalıptaki ve oluktaki sıcaklıklar

İkincil Soğutma

İkincil soğutma, veri tabanından önerilen ısı transfer katsayıları kullanılarak çeşitli soğutma bölgeleri için tanımlanabilir. Şu anda program üç farklı tipte ısı transfer katsayısını desteklemektedir:

- Radyasyon ve/veya konveksiyon
- Sprey soğutma
- Püskürtme sonrası film soğutma

Sabit Sıcaklık Dağılımı

MAGMA CC, ingot ve kalıptaki sabit sıcaklık dağılımını belirler ve istatistiksel deney tasarımı ve otonom optimizasyon yoluyla etkin parametrelerin önemini değerlendirir.

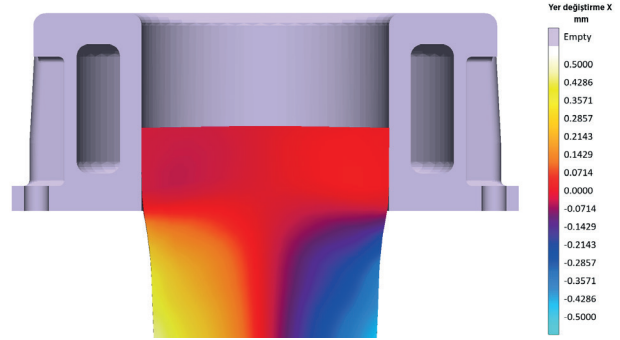
- Proses değişkenlerinin ısı dengesi, ingot ve kalıp arasındaki temas koşulları, metal akışı, birincil ve ikincil soğutma, zamanın bir fonksiyonu olarak çekme hızı üzerindeki etkisinin belirlenmesi
- Hazne profilinin doğru tahmini
- Prosesin enerji verimliliğini artırmak için optimal proses parametrelerinin değerlendirilmesi

İngottaki Stres Dağılımı

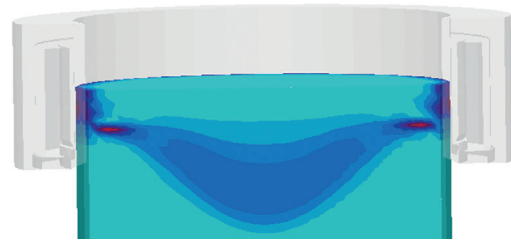
Kalıptaki metalin sıcaklık dağılımı ve kalıntı gerilmeleri, ingot ve kalıp yüzeyi arasındaki temas ve ısı transferinden kesin olarak etkilenir.

MAGMA CC, aşağıdakiler aracılığıyla doğru bir süreç tasarımını destekler:

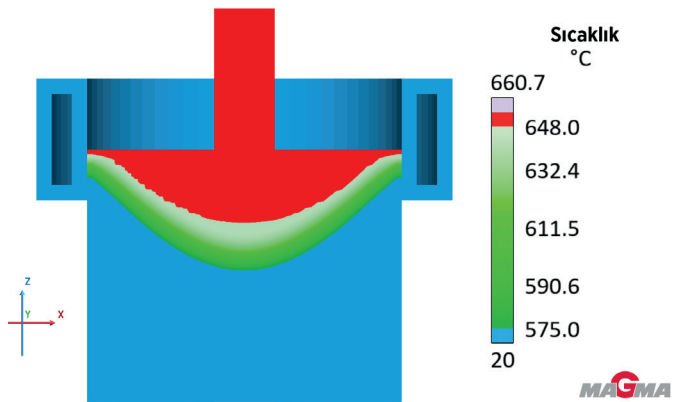
- İngot ve kalıptaki sıcaklık ve gerilmelerin birleştirilmiş simülasyonu
- Termal büzülme nedeniyle azaltılmış ısı transferi dahil olmak üzere ingot ve kalıp arasındaki hava boşluğunun dikkate alınması
- Kalıp tasarımı desteği, örn. koniklik optimizasyonu ile
- Birincil ve ikincil soğutma düzeni, çatlama gibi kusurları önlemek için ingotun gerekli soğuma seviyesinin belirlenmesi



Çekinti ve boşluk oluşumunun dikkate alınması



İngottaki sıcak yırtılma eğilimi



Tüm süreç boyunca bilgi olarak sıvı fraksiyonunun takibi

Geliştirilmiş Katılaşma Hesaplaması

- Kanama ve taşmayı önlemek için katılaşan kabuğun hesaplanması
- Termal gradyan ve soğutma hızının değerlendirilmesi

Isı Dengesi

MAGMA CC'de kalıbın verimliliği, örneğin stabil bir döküm prosesi için bir kalite kriteri olarak kullanılabilir. Verimlilik, toplam ısı çıkışının oranı olarak hesaplanır.

Sanal Analiz Tasarımları ile Güvenli Prosesler

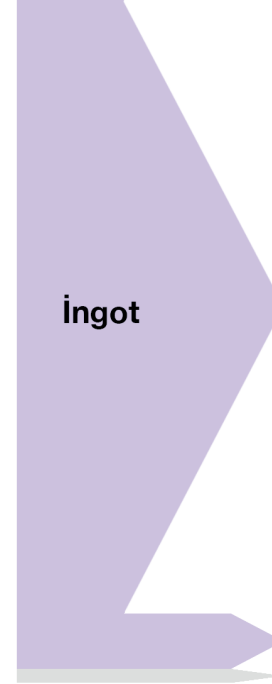
MAGMA CC'de, farklı üretim koşullarının kalite ve üretkenlik üzerindeki etkisini ölçmek için proses parametrelerinizi özgürce ve sistematik olarak değiştirebilirsiniz.

Sağlam Prosesler

Sistematik sanal analizler yoluyla ürününüzün katılaşma davranışı üzerindeki proses dalgalanmalarının etkisini belirleyin. MAGMA CC Otonom Mühendislik, ana etkileri ve korelasyonları nicel olarak tanımlar ve üretiminizi kontrol etmek için somut eylemleri belirler.

- Yüksek üretkenlik (maksimum döküm hızı)
- Maliyet ve enerji verimliliği
- Porozite ve çekintinin azaltılması
- Kanama riskini azaltmak
- Kalıntı gerilmelerin ve çatlama eğiliminin azaltılması
- Oluk ve nozüllerin tasarım optimizasyonu

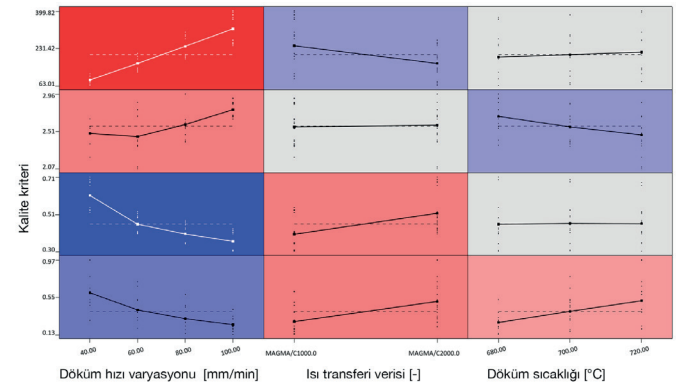
Giren Enerji



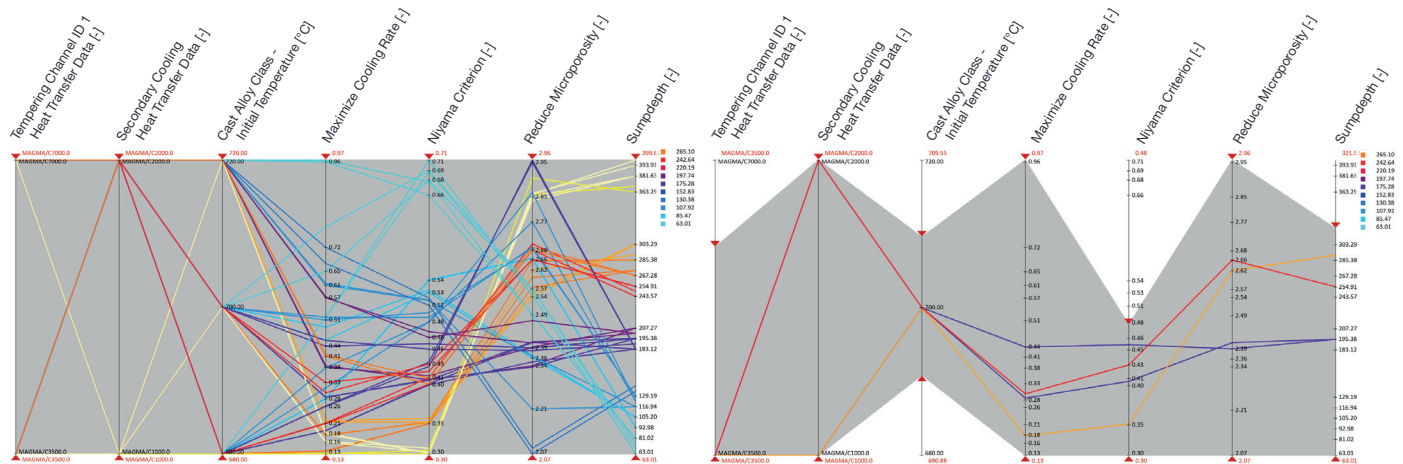
Çıkan Enerji



Kalıptaki ısı dengesini gösteren Sankey grafiği



Farklı proses parametrelerinin ürün kalitesi üzerindeki etkisini gösteren ana etki matrisi



Proses parametreleri ve hedefleri bir arada gösteren paralel koordinat diyagramları

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.

Sezgisel Süreç Kontrolü

Sürekli döküm proseslerinin optimizasyonunda başlatma sürecini tanımlamak için oluk ve nozul ile kalıba metal akışından başlayarak, ikincil soğutmanın dikkate alınması dahil çekme ve döküm operasyonuna kadar ilgili tüm proses adımlarının kontrolünü kullanın.



Continuous Casting Process

Specify parameters for filling and withdrawal process control.

Continuous Casting Process Control

- ☒ No Flow
- ☐ Consider Flow with Prefilled Launder
- ☐ Consider Flow with Filling of Launder

Start Withdrawal

Directly with simulation of process

Stop Withdrawal

- ☒ Strand material filled
- ☐ After start of withdrawal 1600.0 s
- ☐ Strand length 0.0 mm

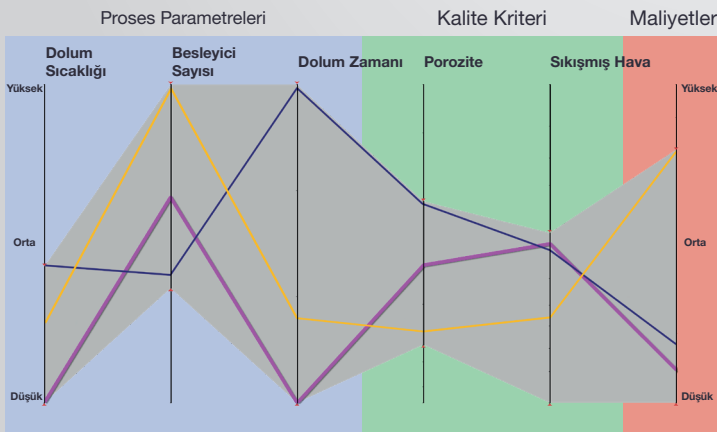
MAGMA ECONOMICS Teknoloji ve Karlılık

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 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.

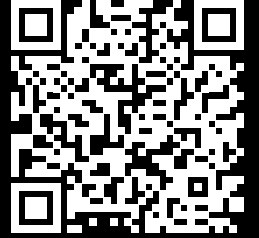
Düzenli olarak ofislerimizde ya da isteğe bağlı olarak işletmelerinizde gerçekleştireceğimiz eğitimler, atölye çalışmaları ve seminerlerimizle, MAGMASOFT®'un mümkün olan en iyi kullanımını sağlamak için tüm süreçlerde ve departmanlarda izlenmesini önerdiğimiz disiplinler arası anlayışı sizlere detaylı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