



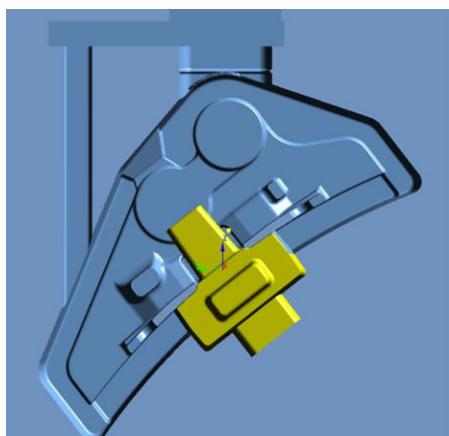
ДиалСофт

# MAGMATIMES

## Требование заказчика - закон для исполнителя

Нестандартные заказы требуют инновационных идей. Только таким путём можно решить любую проблему.

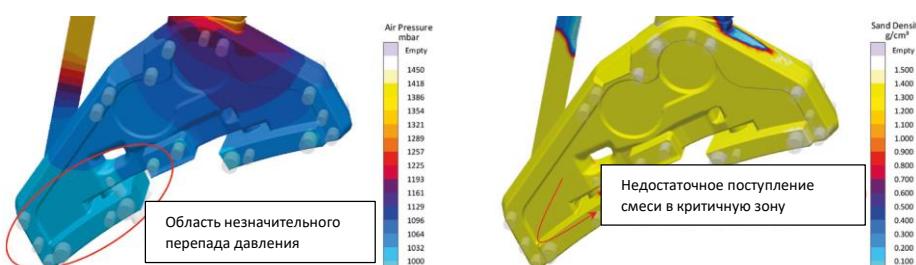
Необычный заказ получила компания LIVAR в Словении – изготовление сфероидальной отливки нестандартной геометрии. Для выполнения этого заказа специалисты решили проэкспериментировать с



Сегмент стержня в стержневом ящике  
изготовлением нового  
стержня была не полностью покрыта песчаной смесью. Ручное



Не полностью настреленный стержень



введение дополнительных вентов и питающих путей не улучшило ситуацию.

Будучи пользователем MAGMASOFT® компания LIVAR произвела расчёт настrela стержней с применением модуля MAGMA C+M и проконсультировалась по данному вопросу с фирмой EXOTERM-IT.

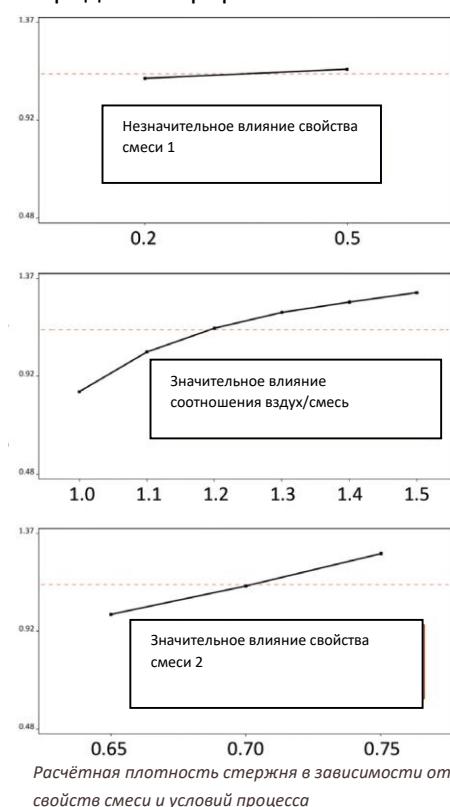
Первый расчёт был выполнен с использованием стандартных данных. Результаты расчётов показали повышенную плотность смеси в критичной зоне. По этой причине было принято решение оптимизировать свойства смеси и выверить параметры настrela. С этой целью был составлен план виртуальных экспериментов в MAGMA C+M и оценено 36 вариантов конструкции.

Результаты в критичной зоне были сравнены с участком оценки. На основании диаграммы, отражающей влияние различных свойств смеси и условий процесса на плотность смеси, были

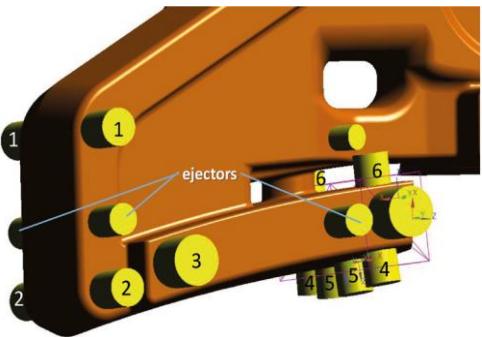
получены оптимизированные данные.

После корректировки свойств смеси появилась возможность систематического обнаружения и исследования дефектов стержней.

Компании LIVAR удалось продемонстрировать на



Расчёчная плотность стержня в зависимости от свойств смеси и условий процесса



План виртуальных экспериментов по открыванию и закрыванию пескострельных сопел

основании расчётов, что различия давления воздуха, вблизи критичной зоны были слишком малы, чтобы обеспечить подачу смеси к вставленному стержневому сегменту.

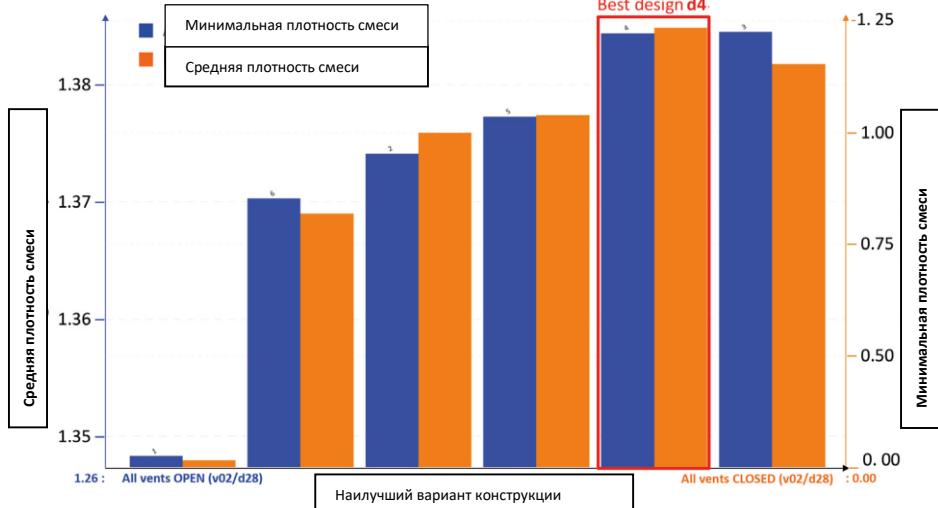
Поэтому смесь подавалась сначала по узким каналам поверх критичной зоны и уплотнялась настолько, что подача её прекращалась.

design	vents no. 1	vents no. 2	vents no. 3	vents no. 4	vents no. 5	vents no. 6
d1	x	o	o	o	o	o
d2	x	x	o	o	o	o
d3	x	x	x	o	o	o
d4	x	x	x	x	o	o
d5	x	x	x	x	x	o
d6	x	x	x	x	x	x

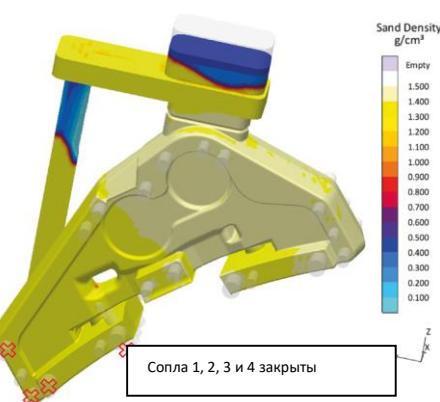
\* X = vents are switched off  
\* O = vents are switched on

Для обеспечения гарантированного заполнения критичных зон смесью должен быть повышен градиент давления в настрельных соплах. С этой целью был выполнен ряд виртуальных экспериментов:

Настрельные сопла автоматически попарно отключались в каждой половине стержневого ящика, начиная с вентов, максимально удалённых от критичного участка.



Расчётная локальная плотность смеси в зоне оценки для различных вариантов конструкции



Расчётная плотность стержня для оптимального решения

В разделе оценки MAGMA C+M рассчитывались два показателя: средняя и минимальная плотность песчаной смеси в критичной зоне стержня. Из шести вариантов наилучшие результаты представлены версией 4

Благодаря систематическому отключению четырёх сопел

различия давления существенно увеличились, что позволило подавать смесь до конца критичной зоны.

Проверка данного решения на реальном стержневом ящике показала его эффективность.

Вывод: виртуальная оптимизация была проведена успешно, и компания LIVAR, несмотря на изначальные трудности, смогла полностью выполнить требования клиента.

LIVAR d.d.

Одно из крупнейших в Словении литейных производств LIVAR насчитывает более 750 сотрудников. Специализируется на литье серого и высокопрочного чугуна на основе самых современных технологий.

<https://livar.si/en/>

EXOTERM-IT

Компания EXOTERM является с 1995 г. партнёром MAGMA и поставляет вспомогательные материалы для литейных производств.

<https://www.exotherm.si/en>



Высококачественный стержень

# Новые возможности виртуальной оптимизации для непрерывного литья

**Иновационные возможности виртуальной оптимизации процесса непрерывного литья в модуле MAGMA CC: новая версия 5.5 предоставляет расширенные возможности расчётов для данного вида литья, в том числе для термической и механической обработки с применением установки криволинейного типа.** В интервью с менеджером Эриком Хеппом речь шла о перспективах данной технологии.

**Господин Хепп, чем Вы можете порадовать наших пользователей в плане данной технологии?**

MAGMA поставила целью расширить возможности модуля MAGMA CC, применяемого для расчётов литья цветных металлов, до возможности выполнения расчётов стального литья. Теперь MAGMA CC можно использовать для расчётов литья стали на машинах криволинейного типа. При этом влияние гравитации на расчёт локальной термической конвекции учитывается автоматически. От распределения температур во время затвердевания зависит качество конечного продукта. Кроме того, MAGMA CC позволяет на протяжении всего процесса рассчитывать частицы расплава, имеющие определённую массу и размеры. Тем самым мы получаем возможность оценить качество изделия с точки зрения включений и оптимизировать процесс.

**Распространяются ли нововведения и на алюминиевое литьё?**

В MAGMA CC версии 5.5 заложен алгоритм учёта влияния изменения уровня расплава в

начальной фазе заливки. Учёт изменения

металлостатического давления позволил усовершенствовать расчёт затвердевания внешнего слоя и питания заготовки. Это позволяет минимизировать пористость. Все эти приёмы позволяют обеспечить необходимое качество отливки.

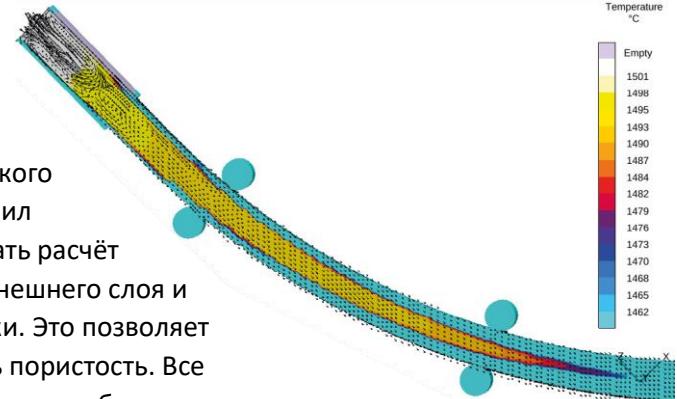
**Какие преимущества дают эти усовершенствования?**

Виртуальное экспериментирование позволяет избежать типовых дефектов литья и, следовательно, сократить количество брака. Экономятся материальные и энергетические ресурсы, обеспечивается высокая эффективность производства. Кроме того, новая версия позволяет более точно рассчитывать напряжения и, соответственно, избегать образования трещин.

**Каким Вы видите будущее отрасли и как MAGMA способствуют её развитию?**

Литьё под давлением является ключевой технологией для сталелитейной отрасли.

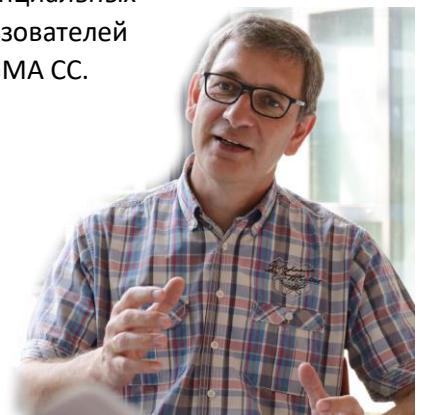
На основе этой технологии производится более 96 % всех стальных изделий. Поэтому именно на этом рынке мы предлагаем решения, которые за счёт оптимизации позволяют обеспечить качество продукции и повысить эффективность производства. Сегодня особенно



популярна тема цифровизации. В этом плане MAGMA CC представляет собой цифрового «близнеца», который в сочетании с оптимизацией обеспечивает значительные производственные преимущества. MAGMA CC повышает прозрачность и воспроизводимость процесса литья стали и позволяет оптимизировать производственные параметры таким образом, чтобы обеспечить необходимое качество продукции независимо от её номенклатуры.

**Какие же преимущества в итоге получает пользователь?**

Повышенная надёжность, эффективные и оптимизированные процессы. Экономия всех ресурсов за счёт снижения брака и высокий выход годного продукта – всё это убедительные аргументы для потенциальных пользователей MAGMA CC.



# Не будем терять времени!

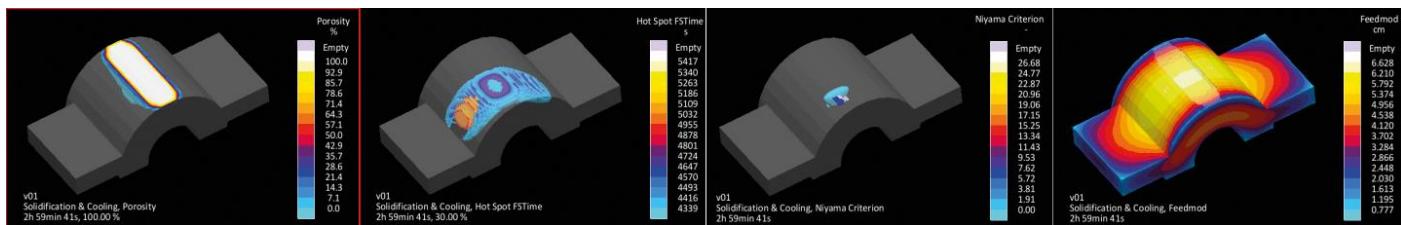


Рис. 1: Расчёт затвердевания заготовки для определения величины и расположения пористости усадки в отливке

Тик-так, тик-так ... Как быстро летит время! С ещё большей скоростью совершенствуются производственные технологии. Одновременно приходится решать многие производственные задачи, в том числе и в литейной

Уже непосредственно в процессе литья приходится многое параллельно планировать, поскольку изменение даже одного параметра процесса может существенно повлиять на различные аспекты качества продукции. Отсюда представляется довольно сложной процедура оценки протекания процесса и материальных затрат на основе качества готового изделия. Это особенно характерно для стальных отливок с их многочисленными классами качества, соответствующей этим классам структурой и свойствами изделия, а также многочисленными производственными шагами для

достижения необходимого качества - от заливки до термической и механической обработки.

Компания Pinar использует MAGMASOFT® для планирования производства уже продолжительное время. С того момента, как возможности Autonomous Engineering стали доступны, эксперты систематически используют эту методику для тестирования различных вариантов конструкции с целью количественной оценки результатов с точки зрения качества и затрат.

Для конструкции весом 875 kg были оценены различные конфигурации прибылей и концепции охлаждения (рис. 1). Целью исследования был поиск наилучшего компромисса между требуемым качеством литья (в данном случае – усадочная пористость) и максимальным выходом годного материала.

Инженеры компании Pinar использовали принцип систематического применения MAGMA для создания оптимизированной и эффективной литейной техники. На рис. 2 показано, как этот принцип помогает, определить переменные величины, критерии качества, а также методику для достижения поставленных целей.

С помощью функции изменения геометрической модели MAGMASOFT® изменились вид, количество и положение прибылей, а именно, форма (цилиндрическая, овальная и коническая), два вида шейки, а также два вида облицовки кокиля (рис. 3). В результате было автономно рассчитано 12 вариантов конструкции. На основе диаграммы параллельных координат была оценена усадочная пористость.

и выход годной продукции, рис. 4.

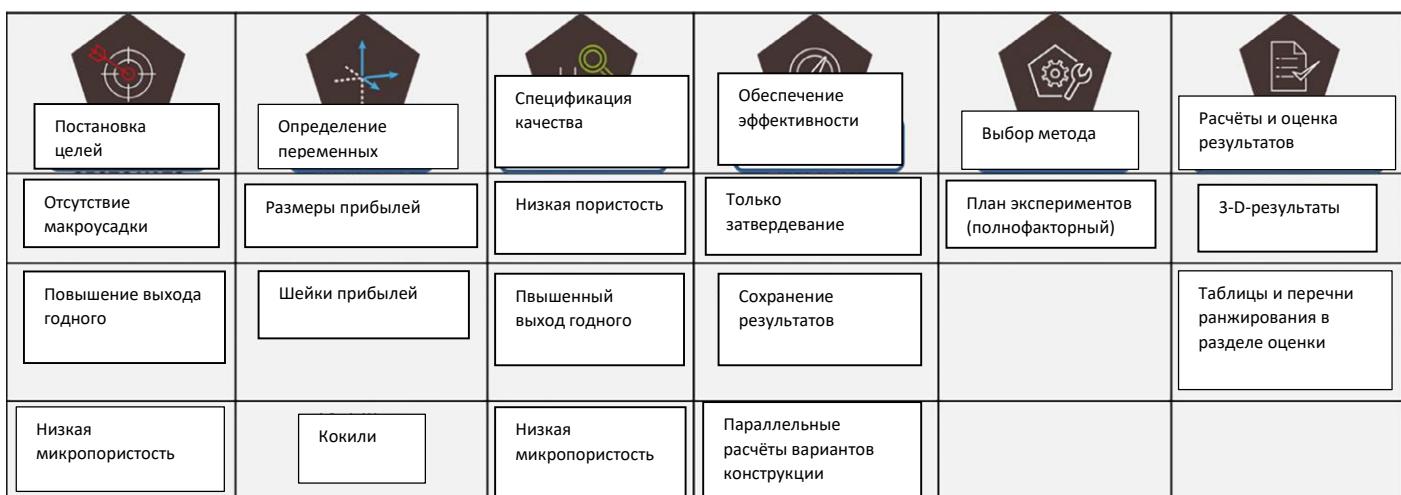


Рис. 2: Виртуальная оптимизация с применением MAGMA-принципа

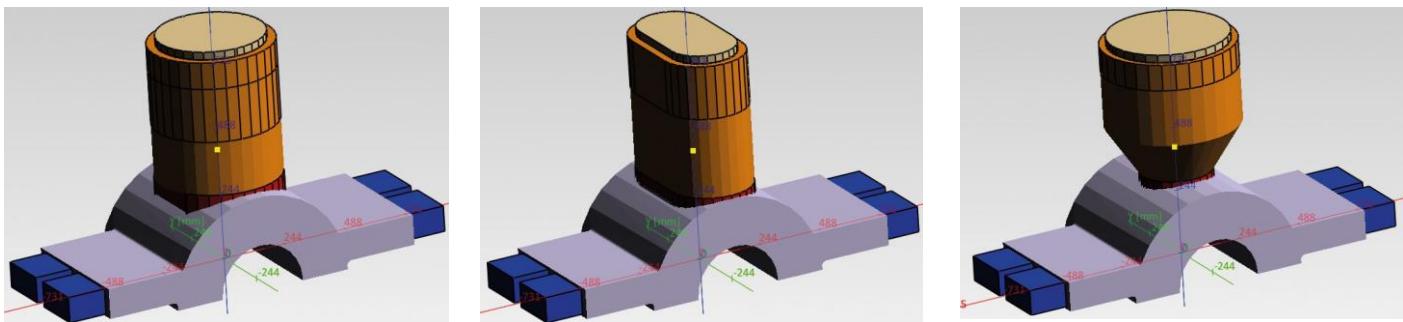


Рис.3: Варианты конструкции литейной техники

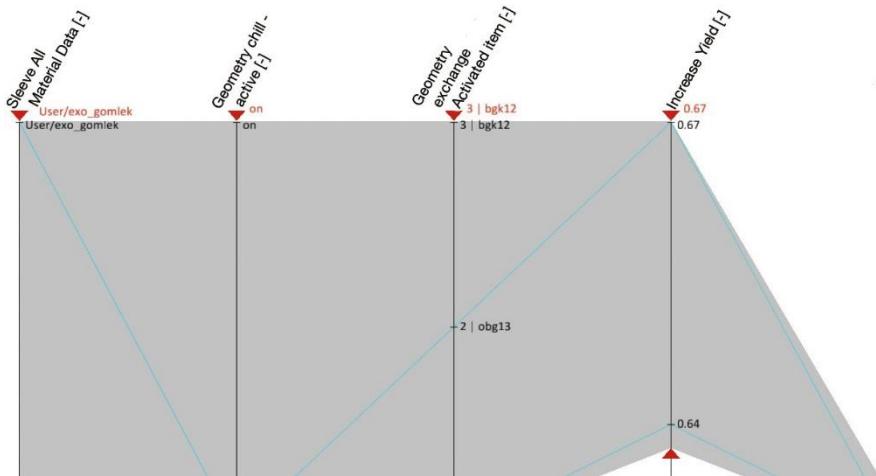


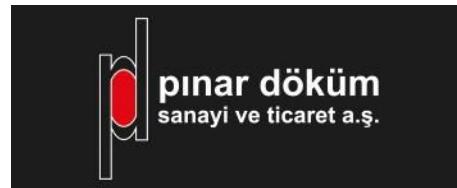
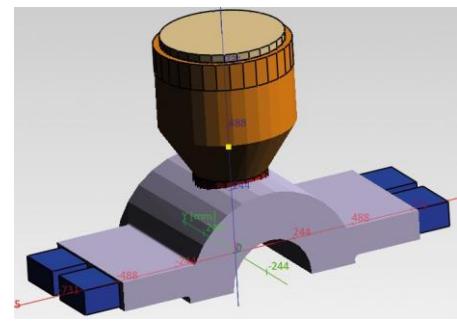
Рис. 4: Выбор лучших вариантов конструкции для поиска оптимального компромисса между качеством и выходом годного

**Цилиндрическая прибыль** показала наилучшие результаты, при этом нижние холодильники должны быть активными. При таких условиях были успешно получены несколько стальных отливок (рис.5а и 5б).

Дефектоскопия краско-капиллярным методом заготовки и обработанной детали, подтвердила, что конструктивные решения были выбраны правильно (рис 5с и 5д).

Таким образом, инженером удалось быстро и без трудоёмкой ручной подготовки и оценки

создать оптимальные производственные условия для изготовленная отливок и одновременно обеспечить высокое качество продукции, увеличить выход годного продукта и снизить производственные затраты. Долгосрочный результат: предприятие Pinar, используя методику MAGMASOFT® autonomous engineering, существенно экономит время и средства. Систематическая оптимизация производственной цепочки обеспечивает высокое качество стальных отливок.



Основанная в 1979 г. в Измире литейная компания Pinar – одно из ведущих литейных производств Турции. Специализируется на поставках легированных, жаропрочных и износостойких сталей.



Рис 5: а) Литейная техника, б) Контроль качества отливки до и после механической обработки