

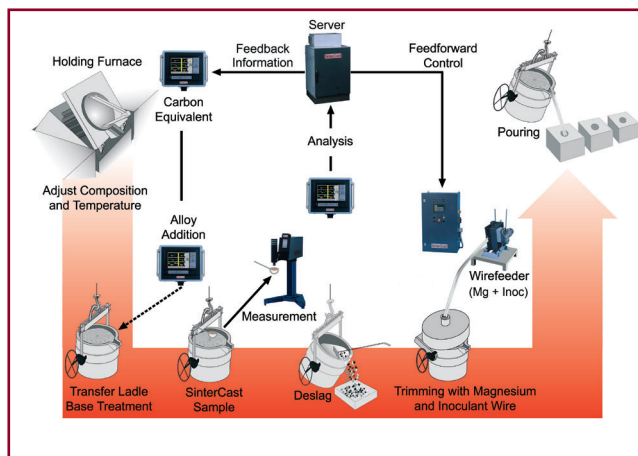
# SinterCast – процесс ковшевой обработки чугуна с вермикулярным графитом

## Процесс SinterCast

Управление процессом ковшевой обработки чугуна с вермикулярным графитом (ЧВГ) основано на измерении и корректировке с помощью обратной связи по мере его движения ковша в литейном процессе. Начальная базовая обработка намеренно не завершена, чтобы допустить точную добавку небольшого количества магния и инокулянта непосредственно перед литьем. В серийном производстве средний уровень добавления магния на конечном коррекционном этапе составляет менее 30 граммов на тонну. Стратегия измерения и коррекции предотвращает различия, которые происходят во время базовой обработки, транспортировки и заливки форм, обеспечивая качественные отливки из ЧВГ с оптимальной микроструктурой и предотвращая дефекты, связанные с усадкой.

## Схема технологического процесса

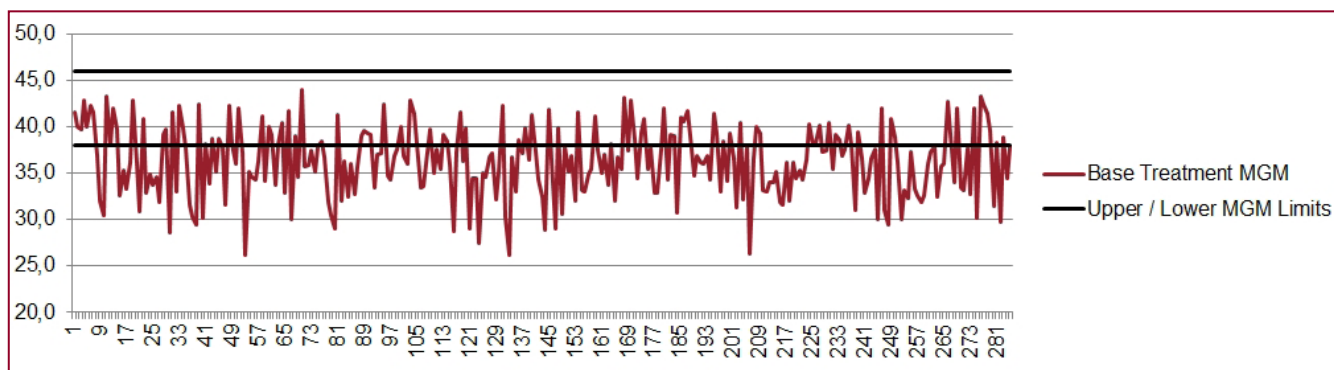
Схема технологического процесса начинается с термического анализа 200-граммового образца базового жидкого чугуна обработанного с добавкой магния и инокулянта. Образец для термического анализа получается погружением патентованной чаши для отбора образца (Sampling Cup) в расплав на три секунды. После завершения термического анализа программное обеспечение SinterCast вычисляет необходимое количество магния и/или инокулянта для получения ЧВГ с оптимальной микроструктурой. Эти материалы автоматически добавляются в ковш с проводом-наполнителем при помощи механизма подачи проволоки SinterCast. жидкий чугун затем заливается в формы. Дальнейший отбор пробы и скачивание шлака не требуются. Полный процесс измерения и коррекции занимает примерно 3,5 минуты и проводится параллельно с обычными литейными операциями, обеспечивая непрерывность литейного производства. Результаты обработки каждого ковша также используются для корректировки операций базовой обработки, что позволяет непрерывно повышать точность процесса. Базовая обработка может также автоматически контролироваться вспомогательным механизмом подачи проволоки SinterCast. Количество добавляемого материала вычисляется на основе автоматически получаемых данных веса, температуры и содержания серы в ковше, с учётом истории ввода SinterCast для корректировки.



Управление технологическим процессом для ковша

## Измерение и корректировка

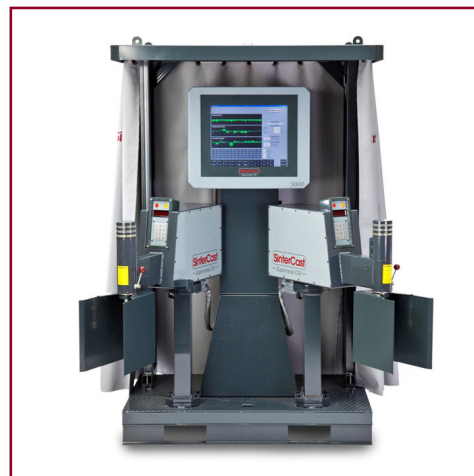
Несмотря на все усилия и хорошую организацию процесса, происходят изменения в базовой обработке и добавление магния и инокулянта являются неизбежным. Независимо от состояния знаний о базовом жидком чугуне и наличии истории, на одноэтапные производственные процессы ЧВГ нельзя полностью полагаться. Это видно на рис. 2 – на графике представлены результаты измерения магния для 313 плавов (2 500 ковшей) с использованием магниевой проволоки. Фактические результаты обработки ЧВГ магниевой проволокой находятся в диапазоне от 32 до 46 условных единиц, хотя окно спецификации литья находится в диапазоне от 40 до 46 условных единиц. Оценивая жидкий чугун после базовой обработки магнием и инокулянта, SinterCast количественно оценивает результат фактической базовой обработки и активирует необходимые воздействия для оптимизации микроструктуры ЧВГ и обеспечения качества соответствующих отливок из ЧВГ.



Результаты модификации базовой обработки на основании производства 2500 ковшей.

# Контроль технологического процесса SinterCast – System 3000

Полностью автоматизированная система System 3000 обеспечивает гибкую, экономичную и точную как аппаратную, так и программную платформу, которая позволяет клиентам SinterCast независимо управлять производством ЧВГ. System 3000 состоит из отдельных аппаратных модулей, которые могут быть сконфигурированы в соответствии с имеющимися компоновкой, схемой технологического процесса и объемом производства любого литейного завода как для разливочного ковша, так и для плавильных печей. Базовая конфигурация состоит из одного модуля отбора проб (SAM), одного модуля операторского управления (ОСМ), источника электропитания и последовательно подключенного механизма подачи проволоки для автоматического добавления магния и инокулята перед заливкой. Эта конфигурация обеспечивает возможность отбора проб приблизительно для 15 ковшей в час. Для увеличения пропускной способности могут быть подключены дополнительные модули отбора проб. System 3000 может также включать механизм подачи проволоки для автоматического проведения базовой обработки.



Полностью автоматическая System 3000

## Особенности технологии System 3000

- **Точность:** надежный термический анализ средствами SinterCast с высоким разрешением.
- **Управление технологическим процессом:** автоматическая коррекция подачи проволоки магния и инокулята для каждого ковша.
- **Автоматизация:** автоматическая обработка проволокой базового чугуна на основе данных текущей концентрации серы, веса ковша, температуры и анализа системой SinterCast результатов от предыдущих ковшей.
- **Удобный интерфейс пользователя:** отображение данных магния, инокулята и углеродного эквивалента в виде гистограмм со всей информацией на местном языке.
- **База данных технологического процесса:** сбор информации по плавлению, отливке, заливке и выбивке в единую базу данных, включающую все результаты термического анализа System 3000 и данные технологического процесса, что обеспечивает эффективный контроль.
- **Последовательность:** для обеспечения точности и возможности отслеживания используются термодары многократного применения (вплоть до 250 измерений).
- **Эталонный анализ эффективности:** ежемесячно собираются производственные данные, анализируются инженерами SinterCast и возвращаются каждому клиенту рекомендациями по улучшению процесса.
- **Независимый контроль:** доступ на уровне супервайзера к параметрам программного обеспечения непосредственно с настольного компьютера. Полный доступ ко всем параметрам технологического процесса.
- **Надежность:** встроенная операционная система XP и надежное оборудование, приспособленное для среды литейного завода
- **Дистанционная поддержка:** техническая поддержка и обслуживание сотрудниками SinterCast через VPN-доступ обслуживания.
- **Универсальность:** установка на поддоне (см. рисунок), индивидуальный монтаж на полу или на стене в зависимости от планировки литейного цеха.
- **Анализ изображений:** анализ микроструктуры в соответствии с рейтинговой технологией SinterCast, соответствующей международному стандарту для ЧВГ ISO 16112. Доступен макро-анализ изображений для использования в программном обеспечении Image Pro Plus.

## Спецификации System 3000

Компоненты	Модуль отбора проб (SAM) Модуль операторского управления (ОСМ) Полный механизм подачи проволоки Модуль источника питания
Установочная поверхность	1200 x 800 мм на поддоне
Макс. высота	1960 мм
Вес	315 кг (монтаж на поддоне) 250 кг (Полный механизм подачи проволоки)
System 3000 Источник питания	110–120В, 50–60Гц, 2кВт макс. 220–240В, 50–60Гц, 2кВт макс однофазный Подлежит спецификации при заказе
Wirefeeder Power Supply	380–415В, 3 кВт макс, трехфазный Сухой промасленный сжатый воздух 5–10 Бар
Скорость отбора образцов	1 образец каждые 4 минуты



**SinterCast**  
— Supermetal CGI —