

Foundry Products Division

SMZ[®]

Inoculant



QS-9000 ISO 9001 ISO 14001

МОДИФИКАТОР SMZ[®] INOCULANT

- Эффективный модификатор для вторичного графитизирующего модифицирования ВЧ, который так же можно использовать для графитизирующего модифицирования СЧ и ЧВГ
- Низкая температура плавления модификатора обеспечивает его полное растворение даже при низких температурах заливки
- Идеально подходит для позднего модифицирования в струе (MSI)
- Специально подобранные рассевы модификатора обеспечивают его беспрепятственное прохождение через автоматические устройства-дозаторы
- Малые пределы отклонений по химическому составу и рассеву гарантируют однородность материала
- Эффективно контролирует содержание азота в чугуне.

Модификатор **SMZ[®] inoculant** – это, пожалуй, самая старая торговая марка графитизирующего модификатора, который и сегодня используется на многих заводах. Изначально производимый компанией Union Carbide, сейчас данный модификатор производится на заводе Элкем Бремангер в Норвегии, который известен во всем мире производством высококачественных модификаторов таких как, например, модификаторы семейства Superseed[®] inoculant.

Модификатор **SMZ[®] inoculant** нашел широкое применение при вторичном графитизирующем модифицировании высокопрочных чугунов и доступен в трех основных фракциях:

SMZ[®] 25 inoculant с размером фракций 0.7 – 3 мм и 1 – 6 мм для ковшевых обработок.

SMZ[®] 90 inoculant фракций 0.2 – 0.5 мм, применяемой при позднем модифицировании в струе металла при низких величинах навески с использованием дозаторов, склонных к проблемам закупоривания дозирующих трубок.

SMZ[®] 95 inoculant фракции 0.2-0.7 мм, применяемой при позднем модифицировании в струе металла при больших навесках модификатора (по сравнению с маркой **SMZ[®] 90 inoculant**) посредством дозаторов, менее склонных к проблемам закупоривания дозирующих трубок.

Модификатор **SMZ[®] inoculant** производится в соответствии со следующей спецификацией:

		Типично
Si:	62.0-69.0%%	65%
Ca:	0.6-1.9%	1.4%
Al:	0.55-1.3%	0.9%
Mn:	2.8-4.5%	3.6%
Zr:	3.0-5.0%	4.2%
Ba:	0.3-0.7%	0.5%
Остальное	Железо	

Модификатор содержит тщательно сбалансированное количество кальция и алюминия, что обеспечивает максимальный контроль за отбелом. Цирконий, введенный в состав материала, способствует формированию большего количества включений шаровидного (глобулярного) графита по сравнению с обычными марками ферросилиция. Марганец введен в состав модификатора для улучшения растворимости модификатора, что позволяет использовать данный материал даже при очень низких температурах заливки.

Производство модификатора SMZ[®] 95 inoculant

Модификатор **SMZ[®] inoculant** производится на заводе Элкем Бремангер (Elkem Bremanger) в Норвегии с использованием специальной технологии производства,

обеспечивающей максимальную однородность продукта как по химическому составу, так и по структуре. Примеры этих свойств приведены в конце данной брошюры.

Завод Элкем Бремангер сертифицирован в соответствии со стандартами ISO 9001, ISO 14001 и QS 9000.

Модификатор **SMZ[®] inoculant** является торговой маркой, принадлежащей компании «Elkem ASA».

Преимущества модификатора SMZ® 95 inoculant

Модификатор **SMZ® inoculant** эффективно контролирует отбел в ВЧ, ЧВГ и СЧ с содержанием серы в базовом чугуне от 0.04% и более. Данный модификатор можно применять как для ковшевых обработок, так и для пошвного модифицирования в струе металла.

(а) Ковшевое модифицирование:

Модификатор **SMZ® 25 inoculant** соответствует всем требованиям для ковшевого модифицирования большинства марок литейных чугунов, поэтому данный материал подходит тем литейным предприятиям, на которых производятся различные типы чугунов (например, ВЧ и СЧ) и где наиболее предпочтительно использовать только один тип модификатора. Данный модификатор быстро растворяется в чугуне даже при самых низких температурах заливки. Указанное свойство делает модификатор **SMZ® inoculant** идеально подходящим для разливочных ковшей малой ёмкости, модифицирование в которых происходит в момент перелива в них металла из больших раздаточных ковшей. Для того, чтобы минимизировать эффект старения модифицирующего воздействия, необходимо проводить модифицирование как можно позже (наиболее предпочтительный вариант – непосредственно перед заливкой форм). Обычно, величина навески модификатора для СЧ составляет 0.1-0.2%, в то время как для ВЧ обычно используется навеска модификатора 0.3-0.7%, в зависимости от температуры заливки, толщины сечения отливки и продолжительности воздействия

модификатора. Типичная навеска для ЧВГ составляет 0.1 – 0.2% и зависит от способа получения ЧВГ, толщины сечения отливки и продолжительности модифицирующего эффекта.

(b) Позднее модифицирование в струе металла (MSI процесс):

Преимущество использования модификаторов **SMZ® 90** или **SMZ® 95 inoculant** для позднего модифицирования в струе металла основывается на композиции модифицирующих элементов (Ca, Al и Zr). Это означает, что даже при малых навесках модификатора количество используемых при его производстве модифицирующих элементов достаточно для обеспечения максимального модифицирующего эффекта и активации в чугуне потенциальных центров кристаллизации графита.

Рассев и форма частиц модификатора является важнейшим фактором как для обеспечения равномерного потока материала через дозирующую трубку установки подачи модификатора в расплав, так и для полного растворения модификатора в чугуне. Компания Elkem ASA производит модификатор двух фракций для модифицирования в струе, а именно: **SMZ® 90** и **SMZ® 95 inoculant**.

SMZ® 90 inoculant это тщательно измельченный до фракций 0.2-0.5 мм модификатор. В результате многолетнего опыта его применения было обнаружено, что данная фракция минимизирует вынос материала, когда частички модификатора встречаются с потоками

горячего воздуха от металла. Кроме того, дробление материала до фракций менее 0.2 мм приводит, как минимум, к большому содержанию оксидов в конечном продукте, которые неизбежно перейдут в отливку, провоцируя дефекты неметаллических включений. Такие включения отрицательно скажутся на механических свойствах отливки и её обрабатываемости.

Кроме того, такая специальная фракция подходит для дозирования малых навесок модификатора посредством дозаторов, очень чувствительных к размерам фракции модификатора. Как правило, величина навески в данном случае ограничивается только возможностями применяемого дозатора.

Фракция модификатора **SMZ® 95 inoculant** имеет такой же минимальный размер частиц (0.2 мм) для предотвращения потерь с выносом, но максимальный размер фракции для данной марки составляет 0.7 мм. Такая фракция идеально подходит при вводе больших навесок модификатора, а его низкая температура плавления и хорошая растворимость гарантируют полное растворение в чугуне. Модификатор **SMZ® 95** так же был разработан для дозирования с помощью дозаторов, менее чувствительных к размеру фракции дозируемого материала (гравитационные, вибрационные или шнековые дозаторы).

Как правило, величина навески модификатора для позднего модифицирования в струе составляет 0.05 – 0.15% для СЧ и ЧВГ и 0.1 – 0.25 % для ВЧ.

Преимущества позднего модифицирования в струе металла

Большое количество модифицирующих элементов делает модификаторы **SMZ® 90** и **95 inoculant** идеально подходящими для позднего модифицирования в струе металла. Вводя модификатор в струю металла во время заливки форм, эффект старения модифицирующего воздействия, который, как правило, возникает при ковшевых обработках, практически равен нулю. Как результат, для получения хороших показателей процесс можно вводить небольшие количества модификатора **SMZ® inoculant**, как это описано в предыдущем разделе.

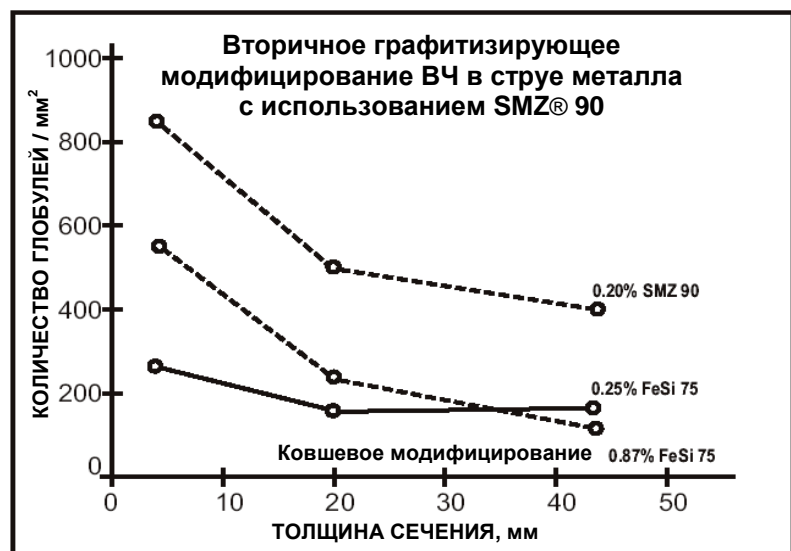
Данный факт способствует:

- Более качественному модифицированию, так как дозирование модификатора происходит автоматически.
- Усилению контроля над процессом модифицирования.
- Снижению затрат на модифицирование, так как вводится меньшее количество материала.

Меньшее количество кремния, попадающее в расплав с модификатором, иногда дает возможность использовать больше возврата в шихте. Помимо этого улучшается срок службы кислой футеровки из-за большего содержания кремния в базовом чугуне. Малые

навески модификатора минимизируют тенденцию формирования шлаков. Пример снижения величины навески модификатора, необходимой для модифицирования в струе металла, приведен на **Рисунке 1**.

Рисунок 1.



Фазы, как составляющие модификатора SMZ® 95 inoculant

Модификатор **SMZ® inoculant** содержит несколько активных фаз, которые вносят дополнительный вклад в увеличение эффективности модификатора.

Рисунок 2 показывает фотографию микроструктуры модификатора **SMZ® inoculant**. Для большей ясности различные фазы были окрашены в различные цвета.

Из рисунка видно, что фазы равномерно распределены по всей матрице. Это достигается специальной технологией производства модификатора, которая гарантирует, что получаемый продукт будет иметь однородный состав и свойства. Из-за наличия большого

количества различных факторов, влияющих на процесс модифицирования, индивидуальных для каждого литейного предприятия, очень важно, чтобы модификатор обладал одинаковыми свойствами от партии к партии. Используя модификатор **SMZ® inoculant**, Вы можете не беспокоиться об этом.

Рисунок 3 показывает увеличенное изображение фаз, присутствующих в модификаторе. Из рис. 3 видно, что **SMZ® inoculant** - это комплексный, но однородный модификатор, содержащий несколько активных фаз. «Транспортёром» для остальных фаз является богатое кремнием соединение FeSi , показанное на участках 1 и 2. Фаза

3 – это соединение SiZrCaAlMnFe , а участок 4 – это активная фаза силицида циркония.

Силицид циркония не только улучшает модифицирующий эффект, но так же нейтрализует азот, растворенный в чугуне, что особенно важно для ваграночных чугунов с высоким содержанием азота, при производстве отливок, в которых используется большое количество стержней, или при заливках металла в оболочковые формы.

Рис. 2
Распределение фаз в материале **SMZ® inoculant**.

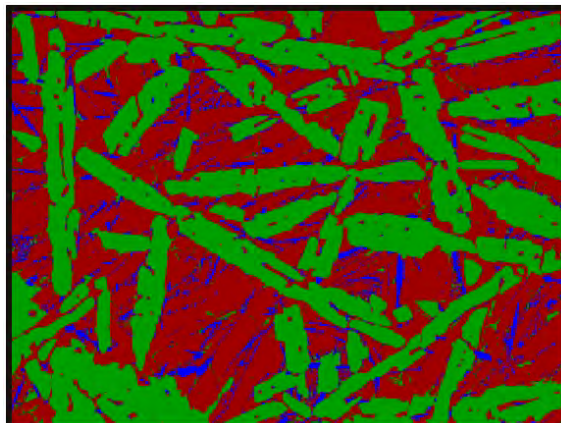


Рисунок 2:

Рис. 3
Состав некоторых фаз, присутствующих в материале **SMZ® inoculant**.

1. Si
2. FeSi
3. SiZrCaAlMnFe
4. ZrSi

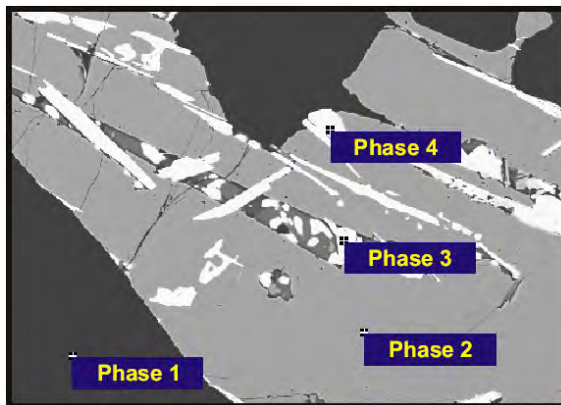


Рисунок 3:



Elkem ASA
Foundry Products Division
Hoffsveien 65B
P.O. Box 5211
Majorstua
N-0303, Oslo, Norway

Telephone : +47 22 45 01 00
Telefax : +47 22 45 01 52

Исключителен представител и
вносител за България и Македония:

“РЕМЕКО” ООД

1407 София, бул. “Дж. Баучър”, 99-101
тел.: +359 2 962 20 78, 962 47 36
факс: +359 2 962 21 02
e-mail: remeko@remeko.com