

Foundry Products Division

SUPERSEED[®] EXTRA INOCULANT



QS-9000 ISO 9001 ISO 14001

SUPERSEED® EXTRA INOCULANT

- ❑ Максимально снижает отбел в отливках из серого чугуна.
- ❑ Способствует формированию равномерно распределенного графита типа А.
- ❑ Нейтрализует вредное воздействие азота.
- ❑ Способствует образованию мелких включений графита, уменьшая выкрашивание графита в процессе механической обработки.
- ❑ Низкое содержание алюминия сокращает риск появления водородной пористости.
- ❑ Эффективен для серых чугунов с любым содержанием серы.

Superseed® Extra является модификатором на основе ферросилиция, разработанным специально для производства отливок из серого чугуна. Модификатор содержит сбалансированные добавки стронция и циркония, способствующие образованию графита типа «А» и уменьшающие риск появления азотной пористости. Благодаря низкому содержанию алюминия и кальция в модификаторе, вероятность возникновения водородной пористости и образования шлака минимальна.

Модификатор Superseed® Extra производится в Норвегии на заводе Бремангер компании «Elkem ASA». Завод сертифицирован в соответствии с ISO 9001, ISO 14001, и QS 9000.

Модификаторы семейства Superseed® широко известны в мире как наиболее эффективные материалы для серого чугуна с высоким или средним содержанием серы. Создавая эти материалы, компания «Elkem ASA» стремилась разработать модификатор, способный эффективно работать в чугунах с широким разбросом по

содержанию серы. Модификатор Superseed® Extra полностью отвечает поставленной задаче. Добавка в рафинированный ФС 75 циркония придает дополнительные преимущества, среди которых способность взаимодействовать с растворенным в чугуне азотом, что уменьшает возможность появления газовых раковин, а также способность к формированию измельченного графита типа А. Это ведет к снижению образования вредной графитной спели, как это часто бывает при использовании некоторых других сильнодействующих

запатентованных модификаторов, и графита типа «D», образующегося при добавках титана (Ti).

Свойства модификаторов семейства Superseed® по эффективному снижению отбела были сохранены и даже улучшены в марке Superseed® Extra, включая успешное снижение отбела в чугунах с низким содержанием серы, трудно поддающихся модифицированию при нормальных условиях. Пример проявления свойств по снижению отбела показан на рисунке 1.

Модификатор Superseed® Extra производится в соответствии с техническими условиями следующего состава:

Si	73 - 78%
Sr	0.6 - 1.0%
Zr	1.0 - 1.5%
Ca	макс 0.1%
Al	макс 0.5%
Fe	Остальное

Рисунок 1.

Снижение отбела при навеске модификатора Superseed® Extra в 0.1 % (слева) по сравнению с навеской стандартного литейного FeSi в 0.1 % (справа) в чугуне с содержанием серы 0.04 %



Преимущества модификатора Superseed® Extra Inoculant

Ранее были представлены примеры клина на отбел для чугуна, обработанного модификатором Superseed® Extra и обычным литейным ФС 75%.

Свойства модификатора Superseed® Extra.

Модификатор Superseed® Extra является уникальной запатентованной разработкой, обеспечивающей максимальный модифицирующий эффект при малом количестве модифицирующих элементов. Это ставит его в более выгодное положение по сравнению с большинством традиционных модификаторов, содержащих большие количества активных элементов, которые способствуют формированию шлака.

Образование равномерно распределенного графита типа «А».

Помимо эффективного снижения отбела, даже при низком содержании серы в чугуне, модификатор Superseed® Extra обеспечивает формирование равномерно распределенного графита типа «А». Это происходит за счет того, что комбинация стронций/цирконий способствует образованию большого числа зародышей кристаллизации графита, обеспечивая тем самым формирование множества эвтектических ячеек в чугуне, что, в свою очередь, способствует равномерному распределению мелких включений графита. Этот эффект достигается при

минимальном переохлаждении – таким образом уменьшается склонность к образованию графита типа «D» и «B». Как показано в примере из практики, следствием этого является улучшение прочностных свойств. Примеры структур графита, получаемых при использовании Superseed® Extra, по сравнению с другим модификатором, нейтрализующим азот, показаны на рисунке 2 (примеры основаны на данных исследований проведенных в "Casting Development Center", Великобритания). Измельченная структура графита, полученная при использовании Superseed® Extra, позволила уменьшить количество графита, выкрашивающегося в процессе механической обработки, обеспечивая, таким образом, высокую чистоту поверхности.

Контроль за содержанием азота.

Многие литейные компании используют базовый чугун со средним и высоким содержанием азота. Это может быть как ваграночный, так и электропечной чугун, полученный из стального лома с применением большого количества науглероживателей. Азот также может появляться в полых отливках в результате разложения стержневых смол или крепителей.

Азот может быть нейтрализован добавлением титана или циркония. Известно, что титан увеличивает число зародышей графита, но так как титан повышает степень переохлаждения сильнее, чем

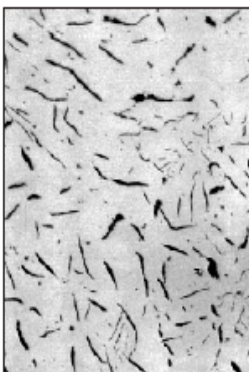
цирконий, то появляется тенденция к формированию переохлажденного графита типа «D» и закономерному образованию феррита. Это особенно важно, так как титан может присутствовать в виде следов в стальном ломе, используемом при плавке, тем самым, увеличивая свое вредное воздействие. Титан также может накапливаться во время применения некоторых специальных способах плавки.

В процессе нейтрализации азота, титан формирует тугоплавкие частицы карбонитрида титана, Ti(C,N), образование которых, как известно, пагубно сказывается на обрабатываемости отливок. К тому же, при использовании титана (как и алюминия) существует риск возникновения водородной пористости.

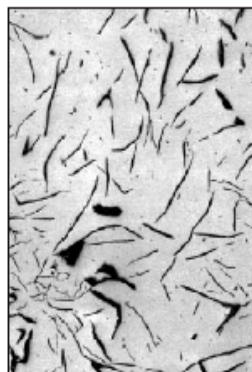
Таким образом, применение циркония обладает определенными преимуществами по сравнению с титаном, обеспечивая также отсутствие накопительного эффекта. Титан способствует измельчению зерен, повышая степень переохлаждения по сравнению с воздействием стронция/циркония, которые добиваются того же эффекта, улучшая процесс образования центров кристаллизации графита при минимальной степени переохлаждения. Комбинация Sr/Zr значительно сокращают риск формирования переохлажденного графита, связанного с ним феррита и, таким образом, недостаточной прочности.

Рисунок 2.

Эффект воздействия Superseed® Extra на структуру графита по сравнению с модификатором, нейтрализующим азот.



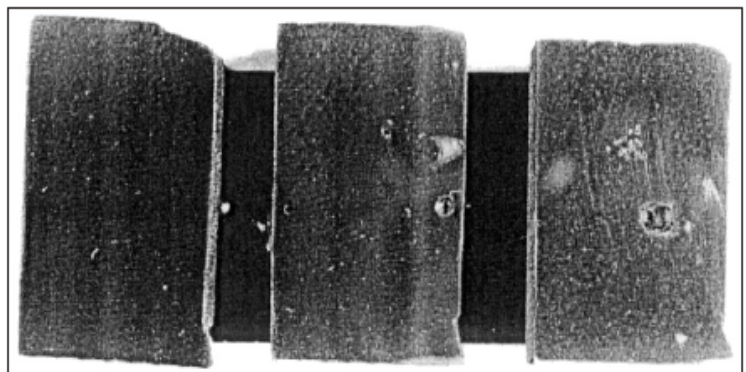
Модификатор Superseed Extra



Азот нейтрализующий модификатор

Рисунок 3.

Сопоставление дефектов (азотных газовых раковин) в СЧ, содержащего 130 ppm растворенного азота. Слева направо: Superseed® Extra; Ti содержащий модификатор, литейный FeSi



Пример предотвращения азотной пористости показан на рисунке 3: дано сечение отливки, полученной из чугуна с искусственно завышенным содержанием азота с добавлением Superseed® Extra, титан содержащего модификатора и обычного литейного ферросилиция.

Комбинированные водородные и азотные газовые раковины.

Довольно часто встречаются газовые раковины, провоцируемые как водородом, так и азотом по отдельности и/или одновременно. Состав Superseed® Extra включает не только цирконий, как нейтрализатор вредного влияния азота, но и отличается низким содержанием алюминия по сравнению с большинством существующих аналогов, что позволяет успешно избегать возникновения дефектов, связанных с наличием водорода в базовом чугуне.

Методы модифицирования.

Модифицирующий эффект Superseed® Extra, как, впрочем, и всех модификаторов, исчезает через некоторое время после добавления в чугун. Однако Superseed® Extra обладает всеми характеристиками модификаторов семейства Superseed® в части более длительного сохранения модифицирующего эффекта по сравнению со стандартным литейным ферросилицием. Superseed® Extra применяется как при ковшевом, так и при модифицировании в струе. Пониженное содержание модифицирующих элементов в модификаторе придает ему хорошую растворимость в чугуне даже при низкой температуре.

Пример из практики.

Североамериканская компания (1), специализирующаяся на производстве отливок для автомобильной и тракторной промышленности, использовала базовый ваграночный чугун с обычным содержанием серы в 0.1 % и азота на уровне 110 ppm. Чугун был склонен к образованию азотных газовых раковин. Были проведены сравнительные испытания модификаторов, содержащих РЗМ, титан, и Superseed® Extra для устранения проблем газо-усадочной пористости и получения предела прочности на разрыв минимум в 210 МПа. По завершению периода испытаний, модификатор, содержащий редкоземельные элементы, не смог обеспечить желаемый уровень отбела; добавка с титаном не позволила достичь необходимой прочности на разрыв. При использовании модификатора Superseed® Extra предел прочности на разрыв постоянно соответствовал 245 МПа, фактов отбела и газо-усадочной пористости, провоцируемой азотом, обнаружено не было.



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