

## СЕРИЯ СФЕРОИДИЗИРУЮЩИХ МОДИФИКАТОРОВ СФЕРОМАГ® И СФЕРОМАКС®

Марочный состав модификаторов данной серии представлен модификаторами для ковшовой и внутриформенной обработки чугуна.

### 1. Модификаторы марки Сферомаг® 611, 711, 621, 721, 631 и 731

предназначены преимущественно для получения отливок с перлитной и перлитоферритной структурой ковшовым методом по технологии "сэндвич-процесс" и успешно применяются в машиностроении при производстве широкой номенклатуры отливок ответственного назначения.

Выбор марки для конкретного применения и расход модификатора зависит от качества базового чугуна: содержания в нём вредных примесей, таких как сера и фосфор, карбидообразующих и деглобуляризирующих примесей: хрома, ванадия, титана и т.п. Чем больше этих примесей, тем больше активных компонентов должен содержать модификатор, тем выше его марка — суммарное процентное содержание магния, кальция и РЗМ.

Система маркировки сфероидизирующих модификаторов серии Сферомаг® и Сферомакс® — набор цифр в названии марки, который отражает среднее процентное содержание в ней (последовательно) магния, кальция, РЗМ и бария.

При выборе марки сфероидизирующего модификатора необходимо также учитывать температуру базового чугуна при выпуске из печи в обработочный ковш: чем выше температура чугуна, тем больше в марке должно быть кальция. Кальций существенно снижает потерю магния за счёт образования с ним растворов интерметаллидов с более высокой температурой диссоциации, чем температура диссоциации силицида магния. Содержащийся в модификаторе кальций не только снижает потерю магния (пирозэффект), но частично связывает кислород и серу, удаляя их из расплава в виде шлака.

Наличие во всех марках РЗМ в пределах 1% снижает скорость роста глобулей, что позволяет измельчить микроструктуру, а также позволяет связывать неметаллические включения, образуя дополнительные центры кристаллизации графита, что положительно сказывается на прочностных характеристиках отливок.



Сферомаг® 611, фр. 1-6 мм



## 2. Модификаторы марки Сферомаг® 5212, 7103, 7223, 6509 и 6529

разработанные в нашей Компании, предназначены для получения отливок из высокопрочного чугуна с ферритной структурой для крупногабаритных изделий, подвергающихся в процессе эксплуатации высоким механическим нагрузкам. Данная серия модификаторов содержит барий, что способствует образованию дополнительных центров кристаллизации, при этом исключается образование цементита в свободной форме.

Оптимальное соотношение химически активных элементов таких как магний, кальций, барий, церий и лантан способствует образованию ферритной структуры с высокой степенью сфероидизации графита (ССГ до 98%) и большим количеством глобулей графита (до 200 шт. на мм<sup>2</sup> шлифа) малого размера (20-30 мкм), что придает изделиям особую пластичность и прочность.

## 3. В марочном составе серии модификаторов торговой марки Сферомаг®

есть модификаторы трёх марок: Сферомаг® 500, 600 и 700 предназначены для получения высокопрочных отливок с шаровидной формой графита (ЧШГ) методом внутриформенного модифицирования (in-mold-процесс).

Эти модификаторы позволяют получать стабильные результаты при самых низких расходах (0,7-1,0% от массы жидкого металла) по сравнению с другими видами обработки расплава для получения высокопрочного чугуна преимущественно с ферритной и половинчатой структурой матрицы (ВЧ40, ВЧ45 и ВЧ50 — ГОСТ 7293-85). Кроме того, внутриформенная обработка чугунов модификаторами Сферомаг® 500, 600 и 700, за счет содержания в них лантана способствует более высокой степени переохлаждения чугуна при кристаллизации, что позволяет им эффективней воздействовать на расплав, чем обычным модификаторам ФСМг5-7. Обработка расплава чугуна модификаторами Сферомаг® 500, 600 и 700, содержащими лантан, способствует формированию глобулей графита правильной формы и снижению вероятности формирования в отливках газоусадочных дефектов.

Фракционный состав производимых для in-mold-процесса модификаторов варьируется, в зависимости от используемого у потребителя литейного оборудования, в узких пределах: 0,8-4; 1-4; 1-5 и 0,5-3 мм. Также для внутриформенного модифицирования наша компания выпускает эти же марки модификаторов в виде фракций полученных из слитка.

## 4. Серия модификаторов торговой марки Сферомакс®,

состоящая из сфероидизирующих модификаторов Сферомакс® 923, Сферомакс® 9104 и Сферомакс® 915 применяется для производства массивных отливок из перлитного ЧШГ марки ВЧ60 и ВЧ70 с низким содержанием кремния, методом ковшового модифицирования. Пониженное содержание кремния, в совокупности с высоким содержанием магния и бария позволяют получать стабильную глобулярную форму графита по всему сечению отливки. Барий также способствует образованию дополнительных центров кристаллизации. При ковшовом модифицировании по "сэндвич-процессу" с применением ковша с крышкой достигается максимальное усвоение магния и обеспечивается необходимая длительность модифицирующего эффекта.

Все модификаторы марки Сферомакс® обладают низкой температурой диссоциации в чугуне, что позволяет эффективно модифицировать ваграночные чугуны с содержанием серы до 0,12% без предварительной десульфурации и получать отливки с ЧШГ перлитного и перлитоферритного класса.