

УДК 621.74:669.13

Д.В. Куис, доц., канд. техн. наук;
Н.А. Свидунович, проф., д-р техн. наук (БГТУ, г. Минск);
А.Т. Волочко, зав. отделом, д-р техн. наук
(ГНУ «ФТИ НАН Беларуси», г. Минск);
С.Н. Лежнев, канд. техн. наук
(Рудненский индустриальный институт, Республика Казахстан);
А.С. Раковец, асп.; В.Ю. Янушкевич, маг.; М.В. Петровский, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МОДИФИКАТОРОВ, СОДЕРЖАЩИХ НАНОУГЛЕРОДНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, НА ПЕРВИЧНУЮ СТРУКТУРУ СЕРОГО ЧУГУНА

Учитывая широкое использование в различных отраслях промышленности литых деталей из чугуна и необходимость повышения качества и эксплуатационных свойств отливок, одним из наиболее актуальных направлений является оптимизация существующих и внедрение новых процессов внепечной обработки расплавов. Учитывая широкое использование в различных отраслях промышленности литых деталей из чугуна и необходимость повышения качества и эксплуатационных свойств отливок, наиболее актуальным направлением является оптимизация существующих и внедрение новых процессов внепечной обработки расплавов. Модифицирование является одним из наиболее эффективных, гибких и универсальных методов воздействия на кристаллизацию с целью получения благоприятной структуры графита и металлической матрицы, а, следовательно, и высоких свойств отливок.

При разработке комплексных модификаторов серого чугуна в рамках данной работы в качестве базового графитизирующего модификатора был выбран широко используемый на практике ферросиликобாரиевый модификатор ФС65Ба4 для инокулирующего модифицирования серого, высокопрочного и чугуна с вермикулярным графитом. Он значительно эффективнее традиционно используемого для этой же цели ферросилиция ФС75.

В качестве наноуглеродных компонентов использовали фуллереносодержащую сажу. С целью обеспечения усвоения высокодисперсных углеродных частиц расплавом в качестве добавок в составе комплексного модификатора применяли прессованные алюминийкремниевые лигатуры, содержащие наноуглеродные компоненты.

Эффективность модификаторов определяется многими критериями. При этом, основными критериями оценки эффекта модифицирования принято считать увеличение числа эвтектических зерен, уменьшение склонности чугуна к отбелу, уменьшение степени переохлаждения в процессе кристаллизации эвтектики. Увеличение числа

эвтектических зерен при модифицировании чугуна можно считать основным критерием оценки эффекта модифицирования, который соответствует зародышевой теории процесса. Остальные критерии служат дополнительными характеристиками основного эффекта.

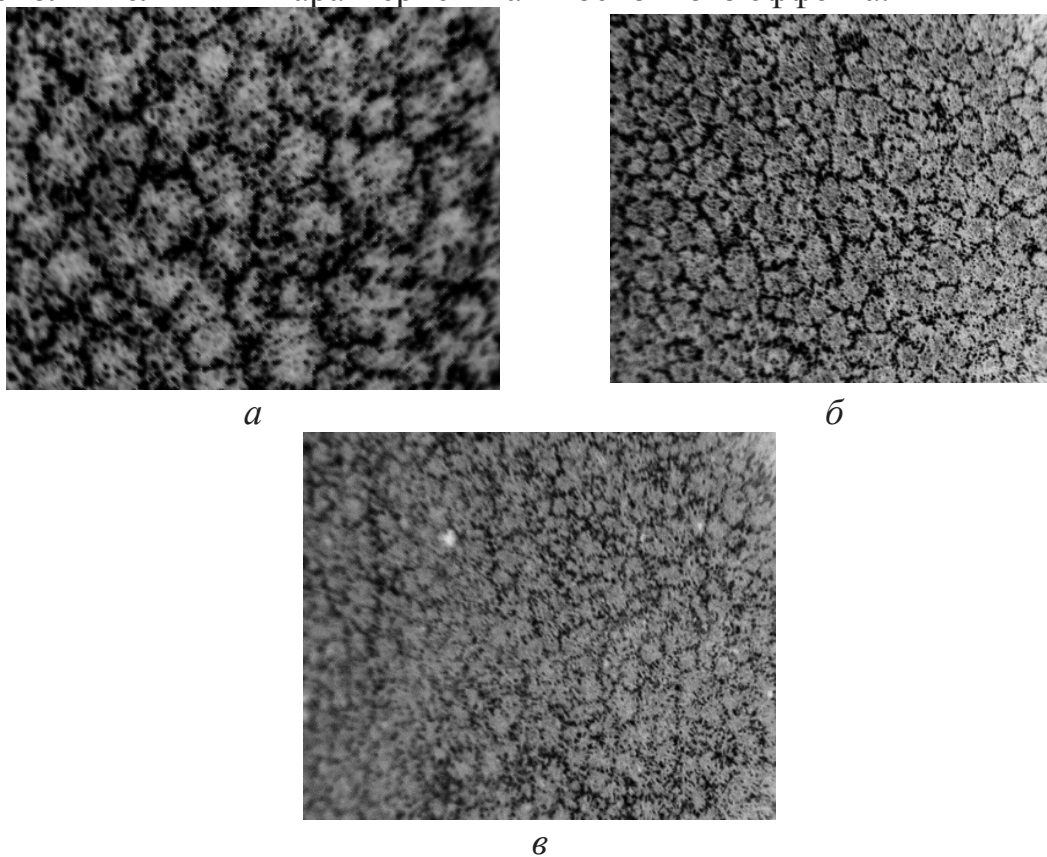


Рисунок – Макроструктура эвтектических зерен немодифицированного (а) и модифицированного FC60Ba22 (б), FC60Ba22+C+Al+Si (в) серого чугуна (x20)

Исследования первичной структуры немодифицированного и модифицированных чугунов показали высокую эффективность разрабатываемых модификаторов (рис. 1), что свидетельствует об уменьшении величины переохлаждения при эвтектической кристаллизации модифицированного чугуна.

Таким образом, использование комплексного модификатора, включающего в себя стандартный модификатор FC65Ba4 и полученную лигатуру, состоящую из алюминия и фуллереновой сажи показало высокую эффективность разрабатываемых модификаторов. Об этом свидетельствует увеличение количества эвтектических зерен и уменьшение отбела, по сравнению с немодифицированным чугуном и модифицированным FC65Ba4.