

УДК 669.162.275:66.046.5

**В. Б. Бубликов, Е. П. Нестерук, Ю. Д. Бачинский, Н. П. Моисеева**

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев

**СОВРЕМЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА**

В последние годы активно проводятся исследования по развитию научных представлений о строении реальных высокоуглеродистых Fe-C-Si расплавов, оптимизации их предмодифицирующего микрогетерогенного состояния, методов повышения эффективности модифицирования и структурообразования для управления процессом кристаллизации, получения более совершенной структуры, повышения комплекса технологических, физико-механических, специальных свойств литых изделий из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Модифицирование Fe-C-Si расплавов запускает физико-химические, термодинамические и термокинетические процессы, которые определяют количество активных центров кристаллизации, форму включений графита, конечную структуру металлической основы и свойства изделий. Установлено, что при условии увеличения количества включений шаровидного графита, образующихся во время кристаллизации, эффективно уменьшается вероятность образования цементитной фазы на завершающей стадии твердения Fe-C-Si расплава. Получение мелкокристаллической структуры обеспечивает значительное повышение технологических показателей высокопрочного чугуна (уменьшается усадка, ликвация, улучшается обрабатываемость резанием), повышаются пластичность, ударная вязкость, надежность и долговечность литых изделий.

Стабильность технологий высокопрочного чугуна базируется на устойчивости металлургического качества расплава от плавки к плавке, условий проведения модифицирующей обработки и качества модификаторов. В целом, технологии высокопрочного чугуна развиваются в направлении дальнейшей оптимизации металлургических и литейных процессов, повышения комплекса механических и специальных свойств изделий при уменьшении их массы, энерго- и ресурсосбережения в сфере производства и эксплуатации.

Основными факторами, которые оказывают влияние на структуру и свойства Fe-C-Si расплава, являются шихтовые материалы требуемого качества, с содержанием серы менее 0,015 %, фосфора менее 0,05 %, химический состав, метод моди-

фицирования, модифицирующие сплавы определенного химического и фазового состава, скорость затвердевания и охлаждения. Одним из методов влияния на расплав есть предмодифицирующая обработка, которая оказывает положительное влияние на количество и дисперсность включений шаровидного графита, структурообразование и формирование высоких физико-механических свойств высокопрочного чугуна. Применение экологичных методов модифицирования Fe-C-Si расплава в предкристаллизационном периоде позволяет в несколько раз увеличить количество центров кристаллизации шаровидного графита, предотвратить образование структурно-свободного цементита, интенсифицировать ферритизацию металлической основы при эвтектоидном превращении. Усовершенствование и применение данных методов расширяет возможности управления кристаллизационным процессом и структурообразованием, обеспечивая стабильное получение отливок из высокопрочного чугуна без дефектов с оптимальными микроструктурой и свойствами при наименьших затратах.

УДК 621.745:669.162.275

**В. Б. Бубликов, Е. П. Нестерук, Ю. Д. Бачинский, Н. П. Моисеева**

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

## **О ВЛИЯНИИ ПРИРОДЫ ШИХТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА**

Высокопрочный чугун с шаровидным графитом – это материал, который обладает высокими литейными, эксплуатационными и физико-механическими свойствами, но более экономичен в производстве, в сравнении с другими материалами. Объемы его производства непрерывно увеличиваются за счет сокращения производства отливок из СЧ, КЧ и стали. Выпуск отливок за 2016 г. составил ~104,13 млн. т., из которых на высокопрочный чугун приходится – 25,58 млн. т., на сталь – 10,89 млн. т. [1]. Объем отливок из ВЧ в 2,5 раза превышает объем стального литья и составляет четверть всего выпуска отливок. Качество отливок из высокопрочного чугуна определяется химическим составом и природой применяемых шихтовых материалов и модификаторов, от которых расплав наследует структурно-химическую информа-