

А.С. Раковец ассист.;
Д.В. Куис, доц., канд. техн. наук;
Л.З.Писаренко, науч. сотр.;
Н.А. Свидунович, проф., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ МОДИФИКАТОРОВ СОДЕРЖАЩИХ НАНОУГЛЕРОДНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

На основании проведения в данной работе исследований по влиянию по влиянию модифицирующих добавок, наномодификаторов и легирующих стабилизирующих элементов на первичную структуру металлической основы и механический свойств серого чугуна, установлено их взаимодействие не является однозначным и определяется многими критериями, такими как:

- изменением степени переохлаждения, т.е. способность чугуна затвердевать по стабильной или метастабильной системе;
- изменениям характера кристаллизации и строением дендритов первичного аустенита и аустенита эвтектики;
- измельчением эвтектического зерна;
- степенью воздействия на характер распределения, количество и размер графитовых включений;
- воздействием на процессы эвтектоидного превращения чугуна;
- изменением эвтектичности чугуна;
- степенью изменения физико-механических и литейных свойств и др.

Модифицирование как технологический прием повышения показателей свойств чугунолития, характеризуется в первую очередь эффективностью воздействия на процессы эвтектической кристаллизации сплава. Поэтому и все приведенные критерии оценки достаточно полно характеризуют эффект модифицирования.

Так на изменение характера графитных включений, их количества, размеров и т.д. существенное влияние оказывает химический состав чугуна и скорость охлаждения отливки.

Практической целью модифицирования является повышение свойств и качества чугуна. Однако после модифицирования это улучшение наступает не всегда. Особенно слабый эффект наблюдается при добавке модификатора в мягкий чугун, не склонный к переохлаждению. Поэтому с точки зрения теории модифицирования увеличение

механических свойств чугуна не является правильным, хотя с практической точки зрения может быть таким критерием.

Кроме того, эффект модифицирования зависит от ряда технологических факторов, таких как скорость охлаждения, времени выдержки модифицированного чугуна, температуры модифицирования, способ ввода модификатора.

Несоблюдение этих условий приведет к уменьшению или даже полному исчезновению эффекта модифицирования.

Таким образом, только в совокупности ряда вышеперечисленных критериев можно полно характеризовать эффект модифицирования. Поэтому важно определить преобладающие критерии, характеризующие эффект модифицирования. Особенно это важно для оценки количества модификаторов.

Такая оценка необходима и обязательна при разработке наиболее рациональных составов комплексных и составных модификаторов. При их использовании в полной мере можно будет реализовать возможности модифицирования, как прогрессивного способа получения отливок из высококачественного чугуна.

По нашему мнению, при оценке модифицирующей способности добавки в первую очередь, следует иметь ввиду такие показатели, как увеличение числа эвтектических зерен, эндогенный или экзогенный характер кристаллизации и строения дендритов первичного аустенита, уменьшением склонности чугуна к отбелу и уменьшением степени переохлаждения при кристаллизации эвтектики.

Увеличение числа эвтектических зерен можно считать основным критерием оценки эффекта модифицирования, находится в полном соответствии с зародышевой теорией процесса модифицирования. Вместе с тем немаловажные значения имеет характер кристаллизации дендритов первичного аустенита.

Этот процесс изучен недостаточно, но наши исследования наномодификаторов показали их положительное влияние не только при измельчении эвтектических зерен, но и на их характер образования дендритов первичного аустенита, которые измельчаются, взаимно переплетаются в различных направлениях и создают прочный каркас для последующего заполнения графито-аустенитной эвтектики и тем самым оказывая существенное влияние на свойства чугуна.