

ВЛИЯНИЕ СУРЬМЫ НА СТРУКТУРУ И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ

В последнее время все более широкое распространение получает процесс введения добавок металлической сурьмы в жидкий чугун с целью перлитизации металлической матрицы и улучшения свойств чугуна. Однако этот процесс не всегда приводит к положительным результатам, что связано с недостаточной изученностью особенностей влияния добавок сурьмы на формирование структуры чугуна.

С целью более полного изучения влияния на формирование структуры и свойств чугуна добавок сурьмы в качестве объекта исследования наряду с обычным серым чугуном был использован чистый синтетический сплав $Fe-C-Si$, приготовленный из особо чистых шихтовых материалов.

Дифференциальный термический анализ, проведенный с помощью фоторегистрирующего пирометра ФПК-59 по методике, приведенной в работе [1], показал следующее. Возрастающие добавки сурьмы (от 0,01 до 0,4%) вызывают увеличение переохлождения как в чугуне, так и в чистом сплаве на линиях ликвидус и солидус. Наблюдаемое увеличение переохлождения приводит к заметному измельчению в доэвтектических сплавах дендритов первичного аустенита и росту числа эвтектических зерен. При этом происходит уменьшение длины и увеличение толщины графитных включений. Наблюдаемая тенденция изменения формы графита от пластинчатой к более компактной особенно четко заметна в чистом сплаве. Это явление, видимо, вызвано уменьшением анизотропии скорости роста пластин графита под действием добавки сурьмы благодаря частичному захвату атомов сурьмы решеткой графита. Этим эффектом обусловлено, по-видимому, слабое сфероидизирующее действие сурьмы, отмеченное в работе [2]. Следует заметить, что изменение размеров пластин графита с увеличением добавки сурьмы носит экстремальный характер с точкой перегиба в интервале присадок 0,05-0,1% сурьмы.

Характерно, что при этой же величине добавок в чистом сплаве, имеющем в исходном состоянии перлитную структуру, сурьма вызывает появление феррита в центре эвтектических зерен. Локаль-

ный анализ такого эвтектического зерна обнаружил в ферритной зоне повышенное содержание кремния. Очевидно, добавка 0,1% сурьмы вызывает ликвацию кремния к центру эвтектического зерна. В этой области наблюдалось также наличие междендритного графита, облегчающего образование феррита при эвтектоидном превращении. Дальнейшее увеличение добавок сурьмы приводит к перлитизации структуры и увеличению дисперсности и микротвердости перлита.

На рис. I показано изменение твердости и величины износа чистого сплава под действием возрастающих добавок сурьмы. Как видно, максимальный износ и минимальная твердость соответствуют описанной выше структуре при добавке 0,1% сурьмы. Наблюдаемое изменение твердости и величины износа вполне согласуется с данными работы [3] об уменьшении прочнотчи чугуна при малых добавках сурьмы.

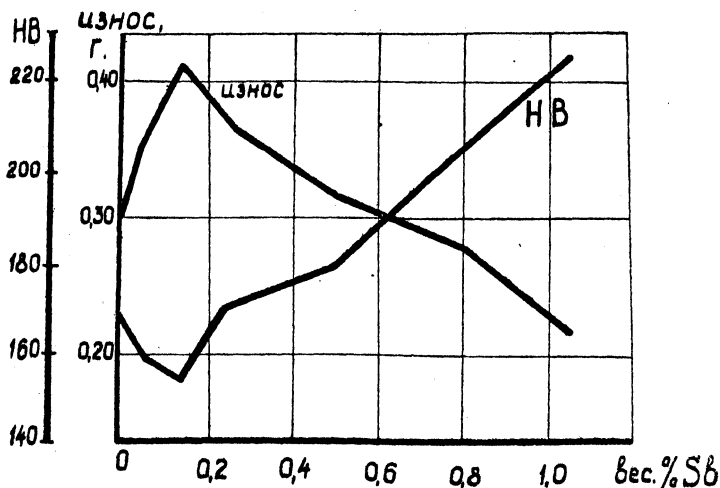


Рис. I. Влияние сурьмы на износ и твердость чистого сплава Fe-C-Si

Следовательно, присадки 0,05-0,15% сурьмы к перлитному чугу-
ну нецелесообразны, так как могут вызвать частичную ферритизацию
и резкое снижение механических и эксплуатационных свойств серого
чугуна. Это справедливо для чугуна, содержащего очень мало хрома.
Опыты, проведенные с синтетическими сплавами, содержащими хром,
показали, что явление ферритизации при добавках сурьмы 0,05-0,10%,
в данном случае не наблюдается. Добавки сурьмы следует вводить
в ферритно-перлитные чугуны низких марок, в которых сурьма вслед-
ствие перлитизации основы обеспечит выравнивание твердости по
сечению отливок с повышением прочности и износостойкости послед-
них.

Л и т е р а т у р а

1. Худокормов Д.Н., Комаров О.С., Бах-
мат В.А. В сб. "Проблемы металловедения и прогрессивная тех-
нология термической обработки". Минск, 1968.
2. Горощков А.А. В сб. "Получение и свойства чугуна
с шаровидным графитом". М.-Л., 1962.
3. Экспресс-информация, ТЛП, №43, 1966.