

ла отливки легирующими элементами из обзаки подтверждается сравнительным анализом микротвердости. Непосредственно в слое основная структура металла отливки имеет твердость 1098 Мн/м^2 , твердость нелегированной структуры составляет 946 Мн/м^2 .

Легируемые слои отливок из меди и латуни имеют пористость до 12–16%. Пористость определялась с помощью линейного метода Розиваля из десяти измерений на металлографическом микроскопе МИМ-7. Для уменьшения пористости слоя необходимо принимать специальные меры. Например, замена во флюсах криолита на фтористый литий при легировании меди алюминием и латуни ферротитаном снижает пористость до 7–8%.

УДК 621.785.51.062.5

Б.З. Поляков, канд. техн. наук,
А.А. Пикман

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕМЕНТИРОВАННОГО СЛОЯ ПРИ ЗАТВЕРДЕВАНИИ ОТЛИВКИ

В соответствии с диаграммой $\text{Fe} - \text{Fe}_3\text{C}$ предельная температура цементации определяется требуемым содержанием углерода в поверхностном слое и, следовательно, линиями IE и ES. Для получения в поверхностном слое 0,8 – 1,0% C температура цементации не может быть выше 1350°C , так как при превышении этой температуры оплавление поверхности изделия происходит раньше, чем содержание углерода на поверхности достигает требуемого значения.

Изучение предельных по температуре возможностей химико-термической обработки приобретает существенное значение при использовании ее в процессе затвердевания и последующего охлаждения отливки в литейной форме. Этот вид химико-термической обработки имеет место при подаче газа-поставщика активных атомов насыщающего элемента к поверхности находящейся в литейной форме отливки. Совмещение процессов затвердевания и охлаждения отливки и химико-термической обработки позволяет сочетать преимущества того и другого процессов. Следовательно, изучение структуры и свойств диффузионных слоев, получаемых в предельных температурных условиях, оказывается необходимым для обеспечения промышленного применения химико-термической обработки в процессе литья.

Диффузионные слои, получаемые в отливке, формируются в специфических условиях. Во-первых, диффузионному процессу подвергается затвердевающая сталь с характерным для затвердевшей части дендритным строением и неоднородностью химического состава. Во-вторых, процесс проходит при необычно высоких температурах, причем температура отливки с течением времени уменьшается. Схема формирования цементированного слоя в углеродистых сталях в этих условиях может быть разработана на основе диаграммы Fe - Fe₃C (рис. 1).

Выделим следующие варианты формирования цементированного слоя.

1. Увеличение содержания углерода на поверхности отливки при понижении температуры соответствует области IES, например aa'. В этом случае имеют место типичные по распределению углерода цементированные слои. Возможности ускорения цементации низкоуглеродистой стали будут исчерпаны в том случае, когда изменение содержания углерода в поверхностном слое отливки (C_п, %) при понижении температуры ее поверхности t_п (°C) будет соответствовать линии IE, т. е. приблизительно

$$C_{п} = 8,8 - 0,0058t_{п}$$

2а. Содержание углерода в поверхностном слое отливки в процессе охлаждения достигает значения, соответствующего ли-

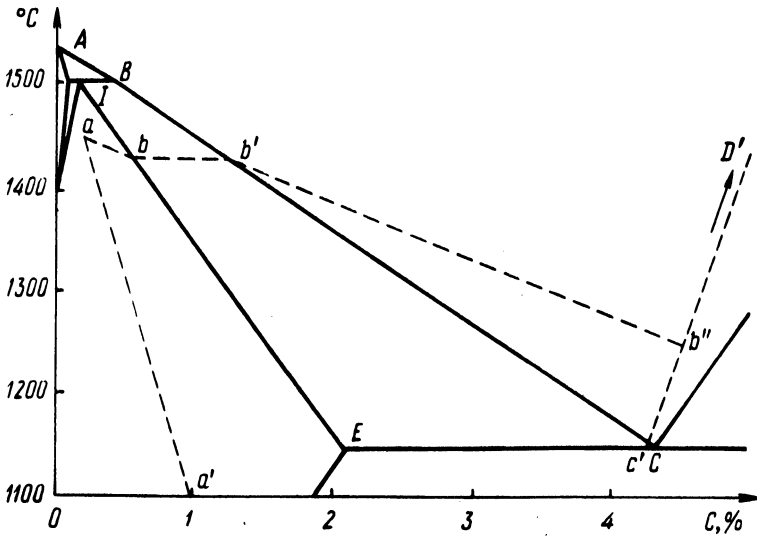


Рис. 1. Схема формирования цементированных слоев в отливке из стали 20Л в соответствии с диаграммой железо-цементит.

нии солидус (например, a b). В этом случае дальнейшее поступление углерода приведет к образованию на поверхности уже затвердевшей части отливки новой фазы – жидкого раствора концентрации, соответствующей линии ликвидус ВС (точка b'). С образованием жидкого раствора начнется оплавление поверхности и активное увеличение содержания углерода. Если количество углерода в последнем превысит соответствующее точке Е, то при последующем охлаждении и затвердевании этого вновь образовавшегося на поверхности отливки жидкого раствора сформируется цементированный слой, содержащий ледебурит (белый чугун). Оптимальными в данном случае являются, очевидно, такие условия, когда оплавление (вследствие цементации) уже закристаллизовавшейся поверхностью "корочки" отливки проходит быстрее, чем затвердевание оставшейся части, т.е. когда фронт оплавления "догоняет" фронт кристаллизации и сливается с ним. В этом случае последующее затвердевание диффузионного слоя и отливки в целом не приведет к ухудшению качества ее поверхности.

2б. Содержание углерода во вновь образовавшемся жидком растворе достигает значения, соответствующего линии $C'D'$ (точка b''). В этом случае дальнейшее поступление углерода в отливку и последующая кристаллизация приведут к выделению графита и образованию зоны серого чугуна. И в этом случае, как и в предыдущем, оптимальными следует считать условия, при которых оплавливающийся слой поглощает затвердевшую часть отливки.

Таким образом, оказывается возможным осуществлять регулируемое насыщение отливки углеродом в широких пределах и получать комбинированные по структуре изделия типа чугун-сталь. насыщение отливки углеродом в широких пределах и получать комбинированные по структуре изделия типа чугун-сталь.

УДК 621.785.53:539.375

Г.В. Борисенко, канд. техн. наук,
Н.И. Иваницкий, канд. техн. наук,
Ю.Н. Громов

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ТВЕРДОСПЛАВНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА С КАРБИДНЫМ ПОКРЫТИЕМ

В работе исследовали свойства покрытий из карбида титана на спеченном твердом сплаве Т15К6.