

С.С.Гурин, канд. техн. наук,
А.М.Дмитрович, канд.техн.наук,
В.П.Бугай, инженер (БПИ)

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ В БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОТЛИВКАХ С РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕГОРОДКОЙ

Важнейшим фактором, определяющим надежное металлическое соединение двух сплавов, является атомная или реактивная диффузия, обеспечивающая связь не по контактной поверхности, а в некотором объеме, определяемом переходной зоной от одного металла к другому, т. е. толщиной диффузионного слоя.

При получении биметаллических отливок из двух расплавов путем их заливки по обе стороны разделительной перегородки последняя должна исключить перемешивание двух разнородных металлов в процессе литья и вместе с тем обеспечить надежную диффузионную связь обеих частей отливки при ее затвердевании.

Сплавами, отвечающими предъявляемым требованиям при производстве отливок из сплавов железа, могут служить доэвтектический низкоуглеродистый чугуны или высокоуглеродистая сталь. При заливке перегородка должна разогреться до температуры 1150–1300°C, тогда скелет аустенита будет играть роль разделительного тела, а образовавшийся в капиллярных каналах между дендритами аустенита высокоуглеродистый расплав в результате интенсивно протекающих в жидкости диффузионных процессов будет способствовать образованию металлической связи между соединяемыми частями отливки.

Вследствие градиентов концентраций элементов между заливаемыми расплавами и подплавившейся перегородкой будут происходить интенсивные процессы массопереноса, определяющие образование в этой зоне различных переходных структур.

Величина зоны с переходной структурой в реальных отливках практически определяется температурой нагрева перегородки и временем пребывания перегородки при температурах выше линии солидус. Чем выше температуры, тем выше диффузионная подвижность атомов и больше время диффундирования. Атомы успевают проникнуть на большую глубину, следовательно, слой с переходной структурой будет больше.

На рис. 1 приведена зависимость толщины переходной зоны, которая определялась по структурным изменениям, от темпера-

туры перегородки. В качестве материала для перегородки использовали синтетический чугун с содержанием 2,2% С. Перегородка вставлялась в форму и заливалась при различных температурах расплавом чугуна следующего состава: С - 3,5%; Si - 1,7%; Mn - 0,5%. Температура перегородки контролировалась зачеканенной хромель-алюмелевой термопарой. По кривым охлаждения определяли время пребывания перегородки при температурах выше линии солидус. С повышением температуры заливаемого расплава температура перегородки повышалась от 1170 до 1280°C, при этом время ее пребывания в твердо-жидком состоянии увеличивалось с 19 до 30 с.

Из графика видно, что зависимость толщины переходной зоны от температуры перегородки имеет явно выраженный экстремальный характер. Уменьшение толщины переходной зоны после некоторой критической температуры $t_{кр}$ можно объяснить более интенсивными по сравнению с диффузионными процессами растворения поверхностного слоя перегородки в расплаве. При даль-

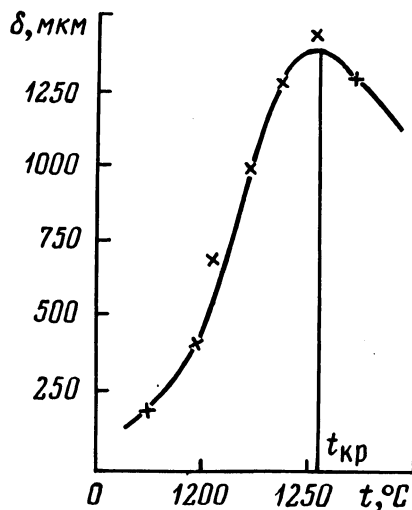


Рис. 1. Изменение толщины переходной зоны биметаллической отливки.

нейшем повышении температуры перегородка расплавляется и теряет роль разделительного тела.

Температура, соответствующая максимальной величине переходной зоны $t_{кр}$, будет различной при прочих равных условиях для перегородок из сплавов с различными химическими составами. С увеличением содержания углерода будет уменьшаться количество аустенита и увеличиваться количество эвтектики в структуре сплава. При этом будет снижаться температура начала кристаллизации, т. е. уменьшается интервал твердо-жидкого состояния. Следовательно, с увеличением содержания углерода вследствие увеличения количества жидкой фазы в структуре перегородки при температурах твердо-жидкого состояния будут интенсифицироваться процессы массопереноса, способствующие увеличению толщины переходной зоны. Однако снижение температуры начала затвердевания влечет снижение температуры нагрева перегородки. Диффузия элементов будет происходить при

более низких температурах, т. е. с меньшими скоростями, что приведет к относительно меньшей величине переходной зоны. Кроме того, меньший температурный интервал твердо-жидкого состояния металла перегородки делает ее более чувствительной к перегревам, что требует более тщательного соблюдения технологического процесса производства биметаллических отливок.

Для получения переходной зоны желаемой величины и свойств необходимо подбирать сплав перегородки такого химического состава, чтобы в процессе диффузии обеспечивалась максимальная глубина проникновения элементов и не образовывались хрупкие интерметаллидные соединения и карбиды. Для обеспечения большей надежности и стабильности процесса литья необходимо сплав перегородки выбирать с большим интервалом кристаллизации.

УДК 621.74:669.14

А.М.Дмитрович, канд.техн.наук,
С.В.Кузнецов, инженер,
Е.М.Пузикова, студентка (БПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЛЬТРА, УСТАНОВЛЕННОГО В ЛИТНИКОВОЙ СИСТЕМЕ, НА СТРУКТУРУ ПОТОКА ЖИДКОСТИ

Использование фильтров из огнеупорных материалов в литниковых системах позволяет снизить брак и улучшить качество отливок по неметаллическим включениям. В настоящее время существует три гипотезы работы фильтра: фильтр непосредственно сам задерживает включения своей верхней плоскостью; неметаллические включения скапливаются под фильтром между отверстиями; фильтр только способствует улавливанию неметаллических включений литниковой системой.

При исследовании влияния фильтра на структуру потока в районе его установки большое значение имеет определение статического давления в областях, непосредственно прилегающих к плоскостям фильтра, смачиваемых жидким расплавом. В результате характер распределения давления может подтвердить или опровергнуть существующие гипотезы работы фильтра в литниковой системе.

Исследования по определению статического давления в районе установки фильтра проводились методом гидромоделирования.