

Аналогичным образом на процесс выделения первичного кремния в исследуемом сплаве действует иттрий. Уменьшение переохлаждения при дальнейшем увеличении количества модификатора связано с его инокулирующим действием.

Анализ кривых охлаждения и соответствующих микроструктур исследованных сплавов позволяет однозначно утверждать, что все исследованные элементы относятся к поверхностно-активным примесям. В случае обработки расплава заэвтектического силумина добавками стронция, иттрия, европия и меди в количестве 0,05–0,1% указанные элементы способны накапливаться у растущих граней кристаллитов первичного кремния, сдерживая их наращивание. Это приводит к увеличению переохлаждения сплава. Однако сквозь этот "слой" еще возможно "питание" кристаллита, о чем свидетельствуют нитевидные ответвления кремния, примыкающие к его первичным выделениям. Дальнейшее увеличение веса присадки до 0,2% позволяет создать вокруг первичных кристаллитов кремния более плотный барьер, который надежно изолирует растущее включение от "питающей среды".

Исследование распределения примесей по сечению включений кремния, проведенное на микроанализаторе типа J XA-5A, показало, что медь и иттрий образуют на поверхности включения "адсорбционный слой".

Таким образом, проведенные исследования на высокочистых сплавах позволили уточнить механизм действия некоторых элементов на процесс кристаллизации силуминов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальцев М.В. Модифицирование структуры металлов и сплавов. — М., 1964.

УДК 621.74.043

В.А.БАХМАТ, А.М.МИХАЛЬЦОВ, И.В.ХОРОШКО

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ГАЗОВОЙ ПОРИСТОСТИ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Наряду с известными преимуществами литье под давлением обладает высокой газовой пористостью изготавливаемых отливок. Основными источниками образования газовой пористости в отливках являются: воздух и газы рабочей полости формы, которые не могут полностью удалиться через вентиляционные каналы ввиду специфичности и быстротечности процесса заполнения; воздух и газы свободного объема камеры прессования, частично захватываемые металлом в процессе запрессовки, а также газы, образующиеся при сгорании и разложении смазки.

В настоящее время существуют весьма разноречивые мнения о преимущественном влиянии приведенных факторов. Выявление удельного значения того или иного фактора в образовании газовой пористости в отливках является довольно сложной экспериментальной задачей. С этой целью разработана специальная методика, позволяющая определить раздельное влияние воздуха и газов, содержащихся в полости формы и в свободном объеме камеры прессования, на плотность получаемых отливок.

Эксперименты проводились на машине литья под давлением с холодной горизонтальной камерой прессования модели 5A12 с использованием двухгнездной пресс-формы, эскиз которой приведен на рис. 1. Полость формы для обеих отливок выполнена в виде параллелепипеда 4 и 2 (рис. 1), причем полость 2 для левой отливки выше правой полости на 15 мм и сообщается с атмосферой каналом 3 сечением 8 x 6 мм. Перед запрессовкой в полость левой отливки над питателем помещается специальная вставка 1 высотой 15 мм, которая полностью перекрывает нижнюю часть сечения этой полости. Вставка выполнена с небольшим зазором для обеспечения возможности ее свободного перемещения под действием запрессовываемого металла. Фронт жидкого металла, поступающего в полость формы под большим давлением, толкает перед собой вставку, которая полностью вытесняет воздух и газы из полости формы через вентиляционный канал. Правая полость выполнена без вентиляционного канала и подвижной вставки.

Таким образом, в процессе одной запрессовки получаются две отливки. Температура металла и формы, скорость прессования, объем получаемых отливок одинаков, но правая отливка получена при наличии противодействия воздуха и газов в полости формы, а левая — без контакта жидкого металла с воздухом и газами полости формы.

В процессе экспериментальных запрессовок полость формы не смазывалась, камера прессования смазывалась минимальным количеством смазки на основе раствора синтетического каучука в уайт-спирите с добавкой графита. Плотность полученных отливок определялась методом гидростатического взвешивания в дистиллированной воде. Скорость прессующего поршня определялась магнитоэлектрическим датчиком и фиксировалась на специальной фотобумаге ультрафиолетовым лучом с помощью шлейфового осциллографа Н115. Усилие прессования измерялось с помощью тензометрических датчиков, наклеенных на специальный переходник, расположенный между поршнем гидроцилиндра и штоком прессующего поршня. Полученный сигнал с помощью осциллографа также фиксировался на фотобумаге.

Изменение плотности отливок, полученных в правой полости формы, дает информацию о совместном влиянии воздуха и газов полости формы и свободного объема камеры прессования. Плотность отливок, изготовленных в левой полости пресс-формы, позволяет определить степень влияния только свободного объема камеры прессования.

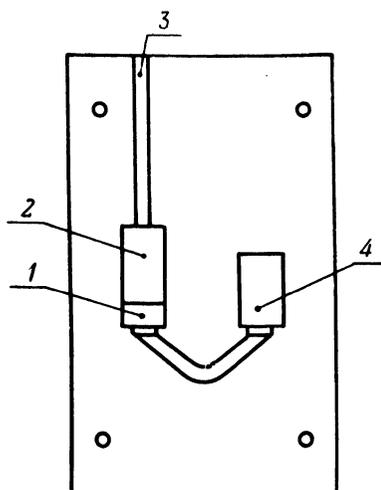


Рис. 1. Вид на подвижную полуформу.

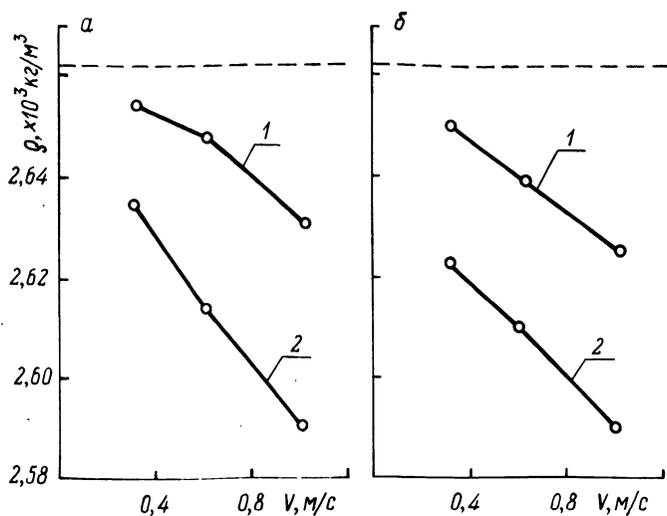


Рис. 2. Влияние скорости прессования (V) на плотность (ρ) отливок:
 а — толщина образцов — 4 мм; б — толщина образцов — 6 мм; 1, 2 — плотность образцов, полученных в полости без противодействия воздуха и газов и с противодействием соответственно.

В настоящей работе величина заполнения камеры прессования оставалась постоянной и ее влияние не исследовалось, так как известно, что с увеличением степени заполнения камеры прессования плотность отливок возрастает.

Эксперименты производились с использованием сплава АЛ2 (СИЛО), температура заливки составляла 630°C , температура пресс-формы находилась в пределах $80-100^{\circ}\text{C}$.

Результаты исследований по указанной методике приведены на рис. 2. Как видно, с увеличением скорости прессования плотность образцов снижается. Уменьшение плотности образцов, полученных в полости с противодействием, наблюдаемое с увеличением скорости прессования, связано с сокращением времени заполнения, что влечет за собой относительное снижение выхода воздуха по разьему формы. Кроме того, с увеличением скорости прессования увеличивается количество воздуха и газов, захватываемых в камере прессования. Об этом свидетельствует уменьшение плотности образцов, полученных в полости, исключая влияние противодействия воздуха и газов. Плотность исходных образцов, полученных заливкой сплава в кокиль, составляет $2,662 \text{ г/см}^3$.

Анализ полученных результатов показывает, что наиболее существенное влияние на плотность отливок оказывают воздух и газы полости формы. Однако с увеличением скорости прессования возрастает роль свободного объема камеры прессования. Так при скорости $0,3 \text{ м/с}$ на долю объема камеры прессования приходится от 20 до 33% от общего объема имеющихся в отливке газов. При увеличении скорости прессования до $1,0 \text{ м/с}$ влияние воздуха и газов свободного объема камеры прессования возрастает до 40–50%.

Таким образом, при малых скоростях прессования преимущественное влияние на образование пористости в отливках, получаемых литьем под давлением, оказывают воздух и газы полости формы. С увеличением скорости прессования возрастает влияние свободного объема камеры прессования, а при скорости, равной 1 м/с , примерно половина захваченных металлом газов составляют газы свободного объема камеры прессования.

УДК 621.742.4

А.М.ДМИТРОВИЧ, Д.М.КУКУЙ, А.М.МИЛОВ,
В.В.ШЕВЧУК, И.Н.УШАКОВА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ СВЯЗУЮЩИХ НА ОСНОВЕ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В процессе изготовления литейных форм и стержней наиболее широкое распространение в последнее десятилетие получили связующие на основе жидкого стекла. Обладая неоспоримыми преимуществами, они имеют и весьма существенные недостатки, связанные с ухудшением выбиваемости