

графитизации. Максимальное количество включений углерода отжига получено в образцах, отожженных с предварительной выдержкой при 300°C в течение 4,5 ч.

Влияние НТО на процесс зарождения графитной фазы при отжиге зависит от содержания меди в чугуне. С повышением концентрации меди от 0,5 до 0,75% наблюдается резкое увеличение числа центров кристаллизации графита, затем эффект действия предварительной выдержки стабилизируется.

Ускорение процесса графитизации при отжиге с низкотемпературной обработкой легированного чугуна связано, вероятно, с эффектом дисперсионного твердения.

Следует предположить, что при быстром охлаждении тонкостенных отливок в растворе фиксируется более высокая концентрация меди, чем соответствующая пределу растворимости при данной температуре. Последующая выдержка сплава при температуре $300\text{--}400^{\circ}\text{C}$ приводит к выделению из перенасыщенного раствора избыточной меди. Процесс выделения дисперсных частиц меди вызывает значительные искажения кристаллической решетки α -твердого раствора. В местах этих искажений происходит скопление атомов углерода, что облегчает процесс зарождения центров кристаллизации графита при последующем отжиге.

Механизм влияния меди подтверждается результатами измерения удельного электросопротивления образцов из Fe - C - Si сплава, содержащего 1% меди, и подвергнутых предварительной НТО при температурах $200\text{--}500^{\circ}\text{C}$ в течение 3 ч.

Изменение удельного электросопротивления исследованных образцов имеет характер, аналогичный изменению числа включений графита в зависимости от температуры предварительной обработки и времени выдержки.

УДК 621.74.043.2:621.892

В.А.Бахмат, канд. техн. наук,
А.М.Михальцов, ст. науч. сотр.,
А.Н.Карабанов, студент (БПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗСОДЕРЖАНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ОТЛИВОК, ПОЛУЧЕННЫХ ЛИТЬЕМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Газосодержание отливок из сплава АЛ2 исследовалось методом вакуумной экстракции по усовершенствованной методике (рис. 1). Исследуемая отливка обезжиривается, взвешивается и

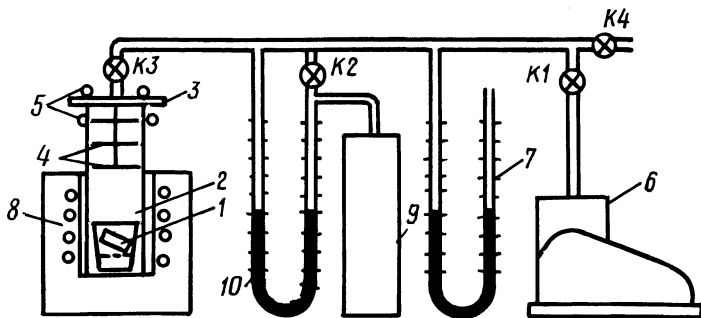


Рис. 1. Схема исследования газосодержания отливок методом вакуумной экстракции.

помещается в предварительно прокаленный тигель 1, который вставляется в вакуумную камеру 2 и закрывается крышкой 3 с уплотнением из вакуумной резины. В верхней части вакуумной камеры предусмотрены экраны 4 и охлаждение проточной водой 5. Из камеры откачивается воздух с помощью форвакуумного насоса 6 до остаточного давления 100 мм ртутного столба и закрывается кран К1. Затем в течение 5 мин ведется наблюдение за показаниями ртутного манометра 7. Если давление не изменяется, вакуумную камеру загружают в печь сопротивления 8, нагретую до заданной температуры, предварительно закрыв кран К3. После полного расплавления отливки вакуумная камера охлаждается до комнатной температуры.

Измерение количества выделившихся из отливки газов производится при перекрытом кране К2 и открытом кране К3. При этом с помощью водяного манометра 10 устанавливается разность давлений между камерой с исследуемой отливкой и вспомогательной камерой 9. Отличие предлагаемой установки от известной [1] состоит в том, что в нее введена вспомогательная камера 9. Это существенно повышает точность измерений, так как позволяет без дополнительных тарировок, непосредственно установить истинное значение приращения давления, полученное в камере с исследуемым образцом.

В работе использовались образцы с толщиной стенок 4 и 6 мм, отлитые в двухместной форме на машине мод. 5А12 при трех скоростях прессования: 0,32; 0,64 и 1,0 м/с. Скорость впуска дополнительно регулировалась с помощью сменных питающих толщиной 0,5; 1,0 и 2,0 мм с постоянной шириной (20 мм).

На рис. 2 приведены зависимости газосодержания отливок от скорости впуска, полученных в полости с противодавлением и без него. При этом каждая кривая характеризует изменение газосодержания отливок при постоянном питателе и возрастающих скоростях прессования. Увеличение скорости впуска существенно повышает газосодержание отливок, полученных в полости с противодавлением (кривые 1, 2, 3). Однако однозначной связи между газосодержанием отливок и скоростью впуска, связанной с изменением толщины питателя, не наблюдается. В то же время увеличение скорости впуска путем увеличения скорости прессования при постоянном сечении питателя во всех случаях приводит к резкому увеличению газосодержания.

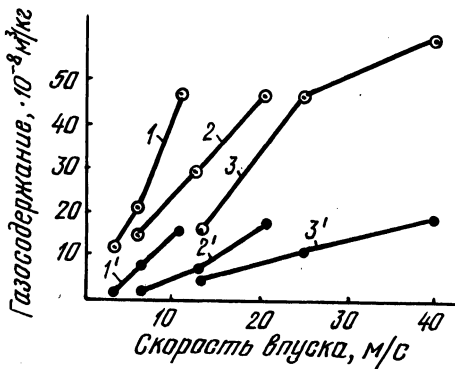


Рис. 2. Влияние скорости впуска на газосодержание отливок толщиной 6 мм:

1, 2, 3 — при толщине питателя соответственно 2 мм, 1 мм, 0,5 мм в полости с противодавлением; 1', 2', 3' — при толщине питателя соответственно 2 мм, 1 мм, 0,5 мм в полости без противодавления.

Скорость впуска связана со скоростью прессования уравнением неразрывности потока:

$$F_{к.п} \cdot V_{п.п} = f_{пит} \cdot v_{вп},$$

где $F_{к.п}$ — площадь сечения камеры прессования, m^2 ; $V_{п.п}$ — скорость прессующего поршня, m/s ; $f_{пит}$ — сечение питателя, m^2 ; $v_{вп}$ — скорость впуска, m/s .

В случае замены питателя при постоянных значениях $F_{к.п}$ и $V_{п.п}$ произведение $f_{пит} \cdot v_{вп} = q$ есть величина постоянная. Здесь q — удельный расход, m^3/s .

Следовательно, при изменении скорости впуска с помощью питателя связанное с удельным расходом время заполнения формы $\tau = \frac{\Phi_{отл}}{q}$ также величина постоянная.

Здесь $\Phi_{отл}$ — объем отливки, m^3 ; τ — время заполнения, s .

В случае изменения скорости впуска посредством изменения скорости прессования изменяется и произведение $f_{пит} \cdot v_{вп}$, и

связанное с ним время заполнения формы. При этом уравнение неразрывности, записанное в виде

$$F_{к.п} \cdot V_{п.п} = \frac{\Phi_{отл}}{\tau},$$

свидетельствует о том, что увеличение скорости прессования влечет за собой уменьшение времени заполнения формы.

Проведенный анализ показывает, что преобладающее влияние на время заполнения формы и, следовательно, на газосодержание отливок оказывает скорость прессования.

Увеличение скорости прессования ведет также к увеличению газосодержания отливок, полученных в полости без противодействия (рис. 2, кривые 1', 2', 3'). Это свидетельствует о возрастании количества воздуха и газов, захватываемых металлом в свободном объеме камеры прессования.

Таким образом, газосодержание отливок, полученных в полости с противодействием, складывается из воздуха и газов полости формы и свободного объема камеры прессования.

Для приведенного случая доля газов свободного объема камеры прессования при низких скоростях составляет 12–16% от общего газосодержания отливки. С увеличением скорости прессования до 1 м/с доля газов свободного объема камеры прессования возрастает до 30–45% от общего газосодержания отливки.

Литература

1. Прибор для определения газосодержания в отливках А.А.Рыжиков, С.З.Злотин, Б.П.Хренов и др. Технология машиностроения. – М., 1966, в. 2, с. 6–8.

УДК 621.746.6

В.И.Тутов, канд. техн. наук,
А.Н.Крутилин, мл. науч. сотр. (БПИ)

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРУШАЕМЫХ СТЕРЖНЕЙ

Дружковским машиностроительным заводом им. 50-летия Советской Украины по проектному заданию БПИ разработана и изготовлена опытно-промышленная двухручьева машина полуне-