

Рисунок 2 – Структура жидкого стекла после удаления мицеллярной жидкости

В результате должны увеличиться силы взаимодействия глобул силикагеля за счет замещения точечных контактов поверхностными.

УДК 621.745.669.13

Дефекты усадочного происхождения

Студенты: гр. 103311 Жабинская М.В., гр. 10404114 Ерш А.А.
 Научный руководитель – Кобяков К.В.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

В современном мире к отливкам предъявляются всё большие требования по качеству. Однако при их выплавке, независимо от технологии изготовления литейной формы, наиболее часто встречающимися дефектами брака, которые существенно снижают качество отливок, являются дефекты усадочного происхождения.

Формирование отливки начинается с возникновения ее внешних контуров. Поверхностная твердая корка, образующая эти контуры, может представлять собой слой 3 (рисунок 1), если он сохранился после стадии II процесса охлаждения, или слой новых кристаллов, затвердевших у поверхности формы в начале стадии III. При открытой верхней поверхности отливки или слитка образование верхней твердой корки происходит в результате отвода теплоты в атмосферу.

До появления твердой корки на отливке усадка проявляется в виде понижения уровня жидкого сплава в литейной форме. После образования и возникновения контура отливки размеры этого контура должны уменьшаться вследствие понижения его температуры. Жидкость, заключенная в контурной оболочке, претерпевает значительно большую усадку, так как она сначала должна отдать теплоту перегрева, затем закристаллизоваться и лишь потом остыть до температуры окружающей среды.

После полного охлаждения отливки объем жидкости, заключенный в первоначальной твердой оболочке, уменьшится больше, чем объем, ограниченный внешними контурами всей отливки. Внутри, отливки окажутся усадочные полости, не заполненные металлом.

Различают два основных вида усадочных полостей: усадочные раковины, представляющие собой относительно большие по размеру пространства, расположенные в тепловых центрах отливки, и усадочные поры – мелкие иногда не видимые невооруженным глазом пустоты, находящиеся на границах соприкосновения двух или нескольких кристаллов.

Усадочными раковинами называют открытые или закрытые полости в теле отливки-имеющие шероховатую мелкокристаллическую поверхность со следами дендритов.

Механизм образования одной сосредоточенной усадочной раковины легко представить себе из рассмотрения рисунка 1, на котором дана схематичная картина условий затвердевания слитка, имеющего квадратное, круглое или другое геометрически правильное сечение.

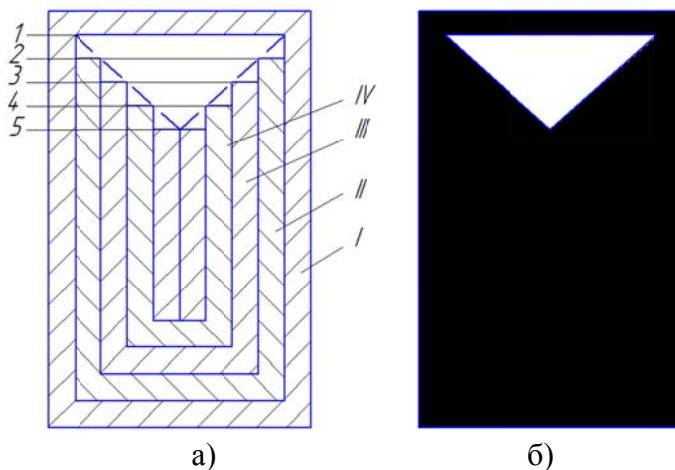


Рисунок 1 – Образование усадочной раковины в отливке
а – образование усадочной раковины; б – схематический вид усадочной раковины

В начале затвердевания образуется контурная корка 1 (рисунок 1, а). В связи с тем, что объем возникшей твердой фазы меньше объема жидкости, затраченной на образование корки, уровень жидкости внутри слитка понижается до горизонтали 1. В следующий период времени затвердевает слой II, причем усадка, происходящая при кристаллизации, компенсируется понижением зеркала жидкости до уровня 2. В дальнейшем при затвердевании слоев III и IV уровень жидкости понижается соответственно до горизонталей 3 и 4.

В результате постепенного снижения уровня жидкости и одновременного утолщения корки, ограничивающей объем этой жидкости, в верхней части отливки развивается усадочная раковина, которая, например, при литье цилиндрического слитка имеет форму близкую к конической. Схематический вид этой раковины показан на рисунок 1, б. Правильная форма раковины может искажаться при изменении скоростей отвода теплоты через донную, боковые и верхнюю поверхности отливки. Образующая конуса становится при этом линией сложной кривизны. Иногда в процессе развития нижняя часть раковины затвердевает. Впоследствии под ней образуется вторая раковина.

Усадочной пористостью называют скопления мелких пустот, образующихся в результате усадки при затвердевании небольших объемов металла, изолирующихся в процессе формирования отливки от источников питания жидким металлом. Формирование пор происходит на микроструктурном уровне и связано с фильтрацией жидкого металла между твердыми кристаллами в области затвердевания.

Усадочная пористость делится на следующие виды:

- рассеянная, распределенная более или менее равномерно по всему объему отливки;
- зональная, сосредоточенная в определенных зонах или частях отливки: а) в осевых частях плоских и призматических элементов отливок; б) в утолщениях и сопряжениях стенок; в) в зонах местных разогревов при подводе литников.

Развитие пористости в утолщениях и зонах местных разогревов зависит от размера изолированного бассейна жидкого металла. Если их размеры велики, усадочные пустоты приобретают характер раковин. Основными причинами образования вышеперечисленных

дефектов чаще всего являются ошибки при проектировании технологии, а также несоблюдение технологических режимов производства.

УДК 621.74

Методика исследования механизмов воздействия вакуума на структуру и свойства жидкостекольных стержневых смесей

Студенты: гр. 103311 Кисько В.М., гр. 10404114 Дегтярёнок И.Д.

Научный руководитель – Гуминский Ю.Ю.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Жидкостекольные связующие являются недефицитными и относительно недорогими материалами. Смеси на основе таких связующих являются экологически чистыми и обладают хорошими технологическими свойствами. Но так же существует и ряд недостатков, среди которых повышенная хрупкость и затрудненная выбиваемость. Воздействие вакуума на жидкостекольную смесь возможно повысит их эффективное использование в литейных цехах.

Для этого была разработана следующая методика исследования влияния вакуума на структуру и свойства жидкостекольных смесей.

Схема лабораторной установки представлена на рисунке 1.

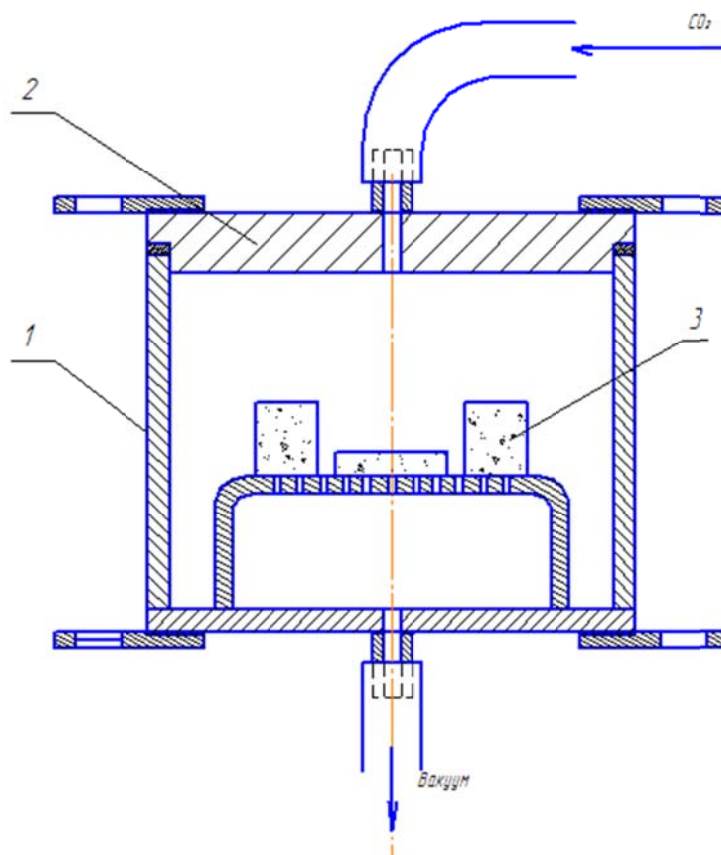


Рисунок 1 – Лабораторная установка для исследования механизмов влияния вакуума на жидкостекольные смеси

В корпус установки 1 помещаются образцы жидкостекольной смеси 3, после чего сверху герметично устанавливается крышка 2. К нижнему отверстию корпуса прикреплена ваку-