



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4833721/02
(22) 04.06.90
(46) 15.06.92, Бюл. № 22
(71) Нижегородский автомобильный завод
(72) В.И.Бабаев, А.А.Колпаков и Е.Д.Пигаев
(53) 621.744.072(088.8)
(56) Патент Японии № 51-16017,
кл. В 22 С 9/00, 1976.
(54) СПОСОБ ФОРМОВКИ
(57) Изобретение относится к литейному
производству и может использоваться при

Изобретение относится к литейному производству, в частности к формообразованию при производстве отливок в вакуумируемые формы по моделям из сгораемого материала.

Известен способ формовки, при котором на газифицируемую модель наносится огнеупорная краска, содержащая 44% пылевидного кварца, 13% глины, 9% жидкого стекла и 34% воды. Модель помещается в огнеупорный наполнитель без связующего. Для герметизации на верхнюю поверхность формы укладывают, например, тонкий лист из алюминия, синтетической пленки, титана или других материалов. При заливке формы металлом газы, выделяющиеся из материала модели, удаляют через систему вакуумирования формы. Для облегчения удаления газов верхнюю часть модели не окрашивают.

Однако использование данного способа ограничено геометрическими размерами отливок. При заливке форм с моделями высотой стенок более 300 мм, толщиной более 40 мм и массе металла более 1500 кг имеет место брак отливок по нарушению геометрии. Изменение геометрии отливок проис-

2

производстве отливок в вакуумируемые формы по моделям и может использоваться при производстве отливок в вакуумируемые формы по моделям из сгораемого материала. Цель изобретения – снижение брака отливок. При формовке перед установкой модели в форму на ее обработанную от пригара поверхность наносят слой жидкого покрытия, за исключением некоторой части и/или всей нижней поверхности, с последующей сушкой. 1 табл.

ходит при обрушении части формы и размыве части поверхности формы металлом.

В процессе заливки форм с пенополистироловыми моделями под воздействием тепла заливаемого металла материал модели подвергается разложению (деструкции). Вследствие высокой газотворной способности материала модели в пространстве между зеркалом металла и поверхностью разложения модели возникает существенное давление газов и паров – продуктов разложения модели. В начальный момент давление достигает 88 КПа, что при недостаточной газопроницаемости формы может привести к выбросам металла. При этом верхняя поверхность, которая не окрашена противпригарной краской, изолирована слоем неразложившейся модели.

Избыточное давление в полости формы между металлом и остатками модели по сравнению с давлением газов в наполнителе формы сжимает слои огнеупорного наполнителя и предотвращает их разрушение. В дальнейшем давление парогазовой фазы уменьшается, что объясняется непрерывным увеличением пространства между зеркалом металла и поверхностью

разложения модели и соответственно поверхности газоотвода.

В качестве модели использовался прямоугольник размером в основании 100 x 100 и высотой 1000 мм. Скорость заливки выбиралась в соответствии с рекомендациями для литья по пенополистироловым моделям — для чугуна 2,5 см/с. Заливка производилась при давлении в огнеупорном материале формы 80 и 77 кПа.

При заливке образцов происходило разрушение форм через 22 и 30 с после попадания металла в форму. Причиной разрушения формы явилось выравнивание давления в полости формы, свободной от материала модели, и давления в огнеупорном материале формы. Условие сохранения формы можно выразить следующим уравнением:

$$P_{п.ф.} - P_{м.ф.} > \sigma$$

где $P_{п.ф.}$ — давление газов в полости формы;

$P_{м.ф.}$ — давление газов в материале формы;

σ — удельное давление материала формы на стенки полости формы.

Разрушение формы происходит при условии равенства обеих сторон уравнения. перепад давления $P_{п.ф.} - P_{м.ф.}$ при условии равенства в уравнении называют перепадом давления разрушения.

Разрушение формы можно устранить, увеличить линейную скорость заливки расплава. Однако это направление не нашло развития ввиду снижения выхода годного металла (увеличены размеры литниковой системы), появления брака по засорам (происходит эрозия поверхностей полости формы); заливка сопровождается выбросами металла через стояк (очень высока скорость газификации модели и невозможно обеспечить вентиляцию газов через стенки формы).

Регулирование давления парогазовой атмосферы полости формы возможно элементами вентиляции формы. Но установка открытых выпаров и вентиляционных каналов, обеспечивающих вход газов из атмосферы внутрь полости формы, производится в верхней части формы.

При производстве высоких отливок разрушение формы происходит до момента полного разрушения модели, т.е. до момента сообщения с атмосферой. При высоте стенок отливки 300 — 600 мм установка выпаров позволяет регулировать газовое давление в полости формы. Однако после сгорания модели в окружающую атмосферу через вентиляционные каналы выделяется огромное количество сажи, стирола, бензо-

ла и других вредных веществ. При заливке отливок без вентиляционных каналов все твердые продукты разложения модели остаются в огнеупорном материале, а парогазовая часть откачивается вакуумным насосом и в концентрированном виде передается на утилизацию.

Наиболее близким к предлагаемому является способ покрытия газифицируемой модели целиком синтетической пленкой, перед установкой в огнеупорный наполнитель выпар модели соединяют с вакуумной системой.

Использование этого способа ограничено необходимостью оснащения дополнительным оборудованием по нанесению синтетической пленки, и совершенно невозможно реализовать его на крупногабаритных объемных моделях. Технологический недостаток этого способа заключается в том, что отсутствует сцепление огнеупорной краски и синтетической пленки. В процессе заливки огнеупорное покрытие отслаивается от пленки и попадает в тело отливки в виде сора.

Цель изобретения — снижение брака отливок за счет предотвращения разрушения полости формы в процессе заливки.

Указанная цель достигается тем, что перед установкой модели в форму на ее окрашенную противопригарной краской поверхность наносят жидкое герметизирующее покрытие, оставляя при этом непокрытыми участки нижней поверхности, прилегающие к питателям, или всю нижнюю поверхность, а последующую сушку покрытия осуществляют до образования газонепроницаемой корки.

Способ реализуется в следующей последовательности операций.

Пенополистироловую модель окрашивают в два слоя противопригарной краской следующего состава, %: графит черный 86, графит серебристый 8, бентонит молотый 3, сульфитная барда (плотностью 1,27 — 1,28) 3. Слой краски сушат на воздухе. На поверхность сухой противопригарной краски наносят кистью жидкое стекло (модуль 2,80 — 3,20). Слой сушат при 22 — 25°C, возможно использование калорифера с температурой 40°C. Повышение температуры сушки приводит к растрескиванию покрытия и соответственно к нарушению герметизации поверхности модели.

Окрашенную модель устанавливают внутри опоки-контейнера на песчаную постель. Производят засыпку кварцевого песка до верхнего уровня опоки. Наполнитель в опоке уплотняют вибрацией собранной формы. На поверхность формы укладывают синтетическую пленку. К опоке-контейнеру

подключают вакуум. Производят заливку формы.

В процессе заливки форм с моделями, окрашенными герметизирующим огнеупорным покрытием – жидким стеклом, давление газов между зеркалом металла и разлагающейся моделью, как и в прототипе, имеет пики максимального давления, а затем спадающие ветви. Однако скорость изменения в зазоре между металлом и остатками модели значительно ниже 0,02 кПа/с, а без применения герметизирующего покрытия 0,26 кПа/с. Газопроницаемость верхней поверхности полости формы, свободной от модели и металла, при толщине 0,5 мм герметизирующего покрытия составляет 7, а без него 60 ед.

Из этих данных следует, что герметизирующее покрытие повышает временное сопротивление огнеупорного материала форм к обрушению. Границы использования герметизирующего покрытия – жидкого стекла определяли экспериментальным путем – формовкой и заливкой столбиков из пенополистирола следующих сечений: 100 x 100; 100 x 200; 100 x 300; 200 x 200; 200 x 300; 300 x 300, а также с последующей заливкой отливок номенклатуры штампового литья. Рекомендации, полученные по результатам испытаний, приведены в таблице. В результате испытаний выяснилось, что толщина отливок, получаемых предлагаемым способом, не должна превышать 250 мм. Это объясняется тем, что под длительным воздействием тепла расплавленного металла жидкое стекло начинает расплавляться и огнеупорное покрытие отслаивается от формы. Частицы покрытия приводят к сорным раковинам в отливках. Герметизирующее покрытие – жидкое стекло без противопопригарного покрытия быстро разрушается, при этом резко возрастает газопроницаемость поверхности формы этого участка, что ведет к разрушению огнеупорного материала. Увеличение толщины герметизирующего покрытия – жидкого стекла свыше 1,5 мм не дает устойчивости форм к обрушению по указанным принципам. Это также приводит к образованию пригара на отливках по вине жидкого стекла.

При нанесении герметизирующего покрытия – жидкого стекла по всей поверхности модели даже при низкой (1 – 1,5 см/с)

скорости подъема металла в форме возможен выброс металла из литниковой системы под давлением газов, образующихся от сгорания модели. Для предотвращения выброса металла в нижней поверхности модели на расстоянии 200 – 300 мм от каждого питателя оставляют зоны, неокрашенные жидким стеклом, размером 50 x 50 мм. Это обеспечивает при скорости заливки не более 3,5 – 4 см/с удаление избыточных газов из полости формы. В процессе заливки неокрашенные зоны герметизируются жидким металлом.

Использование огнеупорного герметизирующего покрытия жидкого стекла позволяет расширить номенклатуру отливок, изготавливаемых в вакуумируемых формах: Перевод крупногабаритных отливок на изготовление в вакуумированных формах позволяет сократить трудоемкость изготовления отливок на 18%, уменьшить расход формовочных смесей на 65%, снизить расход стержневых смесей на 80%. Способ гарантирует изготовление отливок с внутренними полостями без стержней, что позволяет исключить операцию изготовления стержней.

Внедрение способа обеспечивает экологически чистую заливку форм, так как продукты деструкции моделей концентрируются и удаляются вакуумным насосом с последующей передачей на утилизацию.

Формула изобретения

Способ формовки, включающий окраску пенополистироловой модели с литниковой системой противопопригарной краской, установку модели в форму, засыпку огнеупорным наполнителем без связующего; наложение герметизирующего покрытия на поверхность формы и подключение ее к вакууму, отличающийся тем, что, с целью снижения брака отливок за счет предотвращения разрушения полости формы в процессе заливки, перед установкой модели в форму на ее окрашенную противопопригарной краской поверхность наносят жидкое герметизирующее покрытие, оставляя при этом непокрытыми участки нижней поверхности, прилегающие к питателям, или всю нижнюю поверхность, а последующую сушку покрытия осуществляют до образования газонепроницаемой корки.

Средняя толщина стенки отливки, мм	Высота модели, мм	Конфигурация отливки	Толщина покрытия, мм
60-100	500-600	Присутствуют карманы, наклонные стенки, полости, заполненные огнеупорным наполнителем	0,4-0,6 по всей поверхности модели
60-150	500-1000	Прямые стенки	0,5-1,0 в два слоя: верхняя поверхность модели, поднутрение модели.
100-250	до 1000	Прямые боковые поверхности, стенки модели расширяются вверх	0,4-0,6 боковые и нижние поверхности 0,6-1,5 в 2 слоя верхние и все боковые поверхности. 0,4-0,6 нижняя поверхность.

Редактор А.Маковская

Составитель Т.Берзлапина
Техред М.Моргентал

Корректор М.Кучерявая

Заказ 2035

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101