Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 740383

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 03.01.78 (21) 2564723/22-02

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 15.06.80. Бюллетень № 22

Дата опубликования описания 16.06.80.

(51) М. Кл.[2]
В 22 С 9/00
В 22 С 9/12
В 22 С 1/16

(53) УДК 621.742.59:621.744.04(088.8)

(72) Авторы изобретения Ю. П. Ледян и Д. М. Кукуй

(71) Заявитель Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ ПО ПОСТОЯННОЙ МОДЕЛИ

1

Изобретение относится к области литейного производства, а именно к способам изготовления литейных оболочковых форм по постоянной модели при использовании смесей с водными органическими связующими.

Известен способ изготовления оболочковых форм путем погружения разогретой металлической модели в смесь, находящуюся в емкости. Слой смеси, прилегающий к поверхности модели, под воздействием тепла затвердевает, образуя прочную оболочку [1]. Характерным для этого способа является необходимость использования дорогостоящих песчано-смоляных смесей и неуправляемость процесса формирования оболочки.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ изготовления оболочковых форм путем формирования оболочки за счет тепловой энергии электрического поля. При использовании этого способа нагрев формообразующей поверхности осуществляется электрическими спиралями, расположенными либо непосредственно под формообразующей поверхностью, либо в полости нагревательной плиты. Металлическая модель, нагретая электрическими спиралями до температуры твердения связующего вещества, погружается в емкость, заполненную смесью. Обычно в качестве связующих веществ используют смолы, например ПК-104. При погружении разогретой модели в смесь происходит затвердевание связующего за счет теплового воздействия в слоях, прилегающих к рабочей поверхности модели. После необходимой выдержки модель извлекается из емкости со смесью. На рабочей поверхности модели образуется прочная оболочка, толщина которой зависит от температуры поверхности и времени выдержки. Половины формы отделяются от поверхности модели и затем соединяются, образуя форму [2]. Данный способ характеризуется высокой стоимостью связующего, неуправляемостью процесса и неравномерным

2

распределением температур на модельной плите и моделях, в результате чего отдельные части оболочки имеют различную толщину. На вертикальных и наклонных частях модели оболочка в 1,5–3 раза тоньше, чем на горизонтальных участках модельной плиты. Неуправляемость процесса приводит к тому, что необходимая толщина оболочковой формы определяется этими тонкими сечениями; в толстых сечениях, особенно по разъему формы, образуется неоправданная толщина сечения оболочки, что требует повышенного расхода смеси. Кроме того, нагрев массивной модели и подмодельной плиты требует значительного расхода электрической энергии. Данный способ не позволяет изготавливать оболочковые формы из смесей на водных связующих веществах, таким как жидкое стекло, сульфитно-спиртовая барда и т.д.

Целью изобретения является ускорение формирования оболочки заданной толщины и ее полное обезвоживание.

Для достижения поставленной цели предлагается способ изготовления литейных оболочковых форм по постоянной модели при использовании смесей с водными связующими, включающий погружение металлической модели в металлическую емкость со смесью, формирование оболочки за счет тепловой энергии электрического поля и последующее извлечение модели вместе с оболочкой, отличительный признак которого заключается в том, что воздействуют на смесь постоянным электрическим полем с напряженностью 4–50 В/см, создаваемым между моделью и емкостью.

Процесс получения оболочек согласно предложенному способу осуществляется следующим образом.

Формовочную смесь, состоящую из огнеупорного наполнителя (кварцевого песка) и водного связующего (жидкое стекло, сульфитно-спиртовая барда и подобное), помещают в металлическую емкость, подключенную к отрицательному полюсу источника постоянного напряжения. В формовочную смесь погружается токопроводящая модель, подсоединенная к положительному полюсу источника постоянного напряжения. При погружении модели в смесь происходит уплотнение слоя смеси, прилегающего к поверхности модели. После этого между моделью и смесью создается разность потенциалов. Под воздействием постоянного электрического поля молекулы воды начинают перемещаться от анода (модель) к катоду. В связи с этим происходит обезвоживание прилегающего к поверхности модели слоя смеси. При этом связующее вещество твердеет и происходит образование оболочки. Скорость формирования оболочки прямо пропорциональна величине напряженности электрического поля.

В начальный момент процесса смесь, приготовленная на водных связующих веществах, обладает высокой проводимостью, и во избежание сильного разогрева, который может привести к образованию дефектов поверхности формы, напряженность электрического поля следует поддерживать в пределах 4–35 В/см (в случае применения веществ, обладающих удельной электрической проводимостью до $15 \cdot 10^{-3}$–$19 \cdot 10^{-3}$ $Ом^{-1} \cdot см^{-1}$, например, жидкого стекла). В случае применения связующих веществ, обладающих удельной электрической проводимостью до $7 \cdot 10^{3}$ – $9 \cdot 10^{-3}$ $Ом^{-1} \cdot см^{-1}$ (например, ССБ), напряженность постоянного электрического поля следует поддерживать в пределах 8–50 В/см. При напряженности электрического поля ниже 4–8 В/см происходит резкое увеличение длительности процесса формирования оболочки.

В первый момент после включения напряжения между анодом и катодом возникает электрический ток. В связи с тем, что зерна песка практически неэлектропроводны, проводником является тонкая пленка связующего вещества на поверхности зерен кварца. Вся затрачиваемая мощность выделяется в виде тепла в пленке связующего, вызывая интенсивный разогрев его и испарение влаги. Однако через 15–20 с после начала процесса происходит полное обезвоживание поверхностного слоя, прилегающего к аноду, и ток между анодом и катодом резко падает. Дальнейшее формирование оболочки происходит за счет электроосмотического обезвоживания слоя смеси, прилегающей к аноду, в результате перемещения молекул воды к катоду. Толщина образующейся оболочки зависит от величины напряженности постоянного электрического поля и длительности осуществления процесса.

После завершения процесса формирования оболочки нужной толщины плита вместе с моделью извлекается из формы. В результате того, что адгезия оболочки к поверхности модели и плиты значительно выше когезии незатвердевшей смеси, оболочка отделяется от смеси и извлекается вместе с моделью. Необходимо отделить оболочку от модели. Этот процесс может

быть осуществлен при помощи толкателей. Полученная оболочка полуформы соединяется со второй половиной и заливается металлом.

Оставшаяся неиспользованная смесь практически не теряет своих качеств и может быть использована для последующего изготовления оболочек.

Пример. Для формовочной смеси, содержащей (%) 92 кварцевого песка, 2 глины и 6 жидкого стекла, с плотностью $\gamma = 1{,}35$ г/см^3 и модулем 2,4 при применении предлагаемого способа при напряженности E = 4 В/см и длительности процесса 40–60 мин толщина образовавшейся оболочки составляет 2–3 мм. Увеличение напряженности до E = 35 В/см приводит к образованию оболочки толщиной 4–6 мм через 10–15 мин, а через 40–60 мин толщина оболочки увеличивается до 12–15 мм. Прочность на изгиб такой оболочки составляет 22 кгс/см^2. Для формовочной смеси, содержащей (%) 91 кварцевого песка, 3 бентонита, 4 сульфитно-спиртовой барды, применение предлагаемого способа при напряженности поля E = 10 В/см и длительности процесса 40–50 мин обеспечивает формирование оболочки толщиной 3–4 мм. Увеличение напряженности до E = 50 В/см при той же длительности процесса приводит к увеличению толщины оболочки до 16–20 мм. Прочность на изгиб такой оболочки составляет 12 кгс/см^2.

Способ – прототип не обеспечивает получение оболочек из формовочных смесей с указанными водными связующими в технологически приемлемые сроки из-за длительности обезвоживания слоя смеси, прилегающего к нагреваемой модели.

Формула изобретения

Способ изготовления литейных оболочковых форм по постоянной модели при использовании смесей с водными связующими, включающий погружение металлической модели в металлическую емкость со смесью, формирование оболочки за счет тепловой энергии электрического поля и последующее извлечение модели вместе с оболочкой, отличающийся тем, что, с целью ускорения формирования оболочки заданной толщины и ее полного обезвоживания, воздействуют на смесь постоянным электрическим полем напряженностью 4–50 В/см, создаваемым между моделью и емкостью.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Инженерная монография "Специальные способы литья", Л., "Машиностроение", 1971, с. 125–149.

2. Просяник Г. В. и др. Изготовление стержней по нагреваемой оснастке". М., "Машиностроение", 1970, с. 132–179. (прототип).

Составитель М. Куницкая
Редактор Е. Хорина Техред Н. Бабурка Корректор М. Демчик

Заказ 3088/10 Тираж 889 Подписное
ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4