



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 990403

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 09.06.80 (21) 2927854/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.01.83. Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 23.01.83

(51) М. Кл.³

В 22 С 9/12

(53) УДК 621.
.743.5
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю. П. Ледян, Д. М. Кукуй, И. А. Матлин и В. Г. Басо

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ

Изобретение относится к литейному производству, в частности к технологии изготовления стержней.

Известен способ изготовления стержней, состоящий в заполнении стержневого ящика смесью, уплотнении ее, последующем извлечении стержня из ящика и сушке в сушилке [1].

Однако известный способ является трудоемким, а цикл изготовления стержней весьма длительный.

Наиболее близким к изобретению техническим решением является способ изготовления стержней, включающий заполнение отверждаемой смесью предварительно нагретого стержневого ящика, уплотнение смеси, выдержку стержня в ящике и извлечение затвердевшего стержня [2].

В связи с высокой скоростью твердения смесей при изготовлении стержней в нагреваемой оснастке физико-механические свойства затвердевших стержней во многом зависят от длительности нахождения стержня в ящике. Преждевременное

извлечение стержня из ящика приводит к его разрушению или же получению стержня с пониженными механическими свойствами. Увеличение длительности твердения сверх оптимальной приводит к частичной деструкции связующего материала в поверхностном слое, что значительно снижает качество стержня.

Определение необходимой длительности твердения стержня осуществляется методом "технологических проб", состоящем в изготовлении и технологических испытаниях стандартных образцов. Такие испытания обычно проводятся при получении новой партии связующего материала и отладке режима работы стержневой машины.

Фактически же оптимальная длительность твердения стержня значительно отличается от установленной, так как в процессе хранения связующего материала его реакционная способность снижается. Кроме этого, на длительность твердения, влияет погрешность при дозировании исходных

компонентов смеси и качество их перемешивания. На практике для предотвращения возможного разрушения стержня при извлечении его из ящика длительность твердения стержня устанавливают больше оптимальной. В результате чего снижается производительность стержневых машин и ухудшается качество готовых стержней.

Целью изобретения является улучшение качества стержней, оптимизация процесса твердения и повышение производительности стержневого оборудования.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу, включающему заполнение отверждаемой смесью предварительно нагретого стержневого ящика, уплотнение смеси, выдержку стержня в

ящике и извлечение затвердевшего стержня, измерение электрической проводимости стержня осуществляют непосредственно в процессе твердения и извлекают стержень из ящика при достижении значения электропроводности 1-15% диапазона ее изменения, соответствующего полному затвердеванию смеси.

Электрическая проводимость связующих материалов, использующихся при изготовлении стержней, в нагреваемой оснастке в процессе твердения значительно изменяется. В табл. 1 приведены результаты измерения удельной электрической проводимости фенолоспирта плотности $\rho = 1226 \text{ кг/м}^3$, отверждавшегося при 220°C .

Т а б л и ц а 1

Длительность твердения, мин	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Удельная электропроводность, $\alpha \times 10^{-3}$, См/м	350	459	308	250	100	92	92	98	115	140

При нагреве связующего материала вначале его удельная электропроводность несколько возрастает в результате повышения степени диссоциации ионов, а затем начинается твердение, которое сопровождается значительным понижением электрической проводимости. Минимальное значение электропроводности соответствует полному затвердеванию связующего материала. Дальнейшая выдержка при высокой температуре приводит к деструкции связующего, сопровождающейся выделением

углерода, что вызывает возрастание электропроводности (табл. 1).

Электрическая проводимость стержневой смеси, приготовленной на электропроводном связующем материале, определяется содержанием связующего в смеси и равномерностью его распределения по поверхности зерен, а также степенью уплотнения смеси. В табл. 2 приведены результаты измерения исходной электрической проводимости смеси с различным содержанием фенолоспирта.

Т а б л и ц а 2

Содержание связующего %	1	2	3	4	5
Электрическая проводимость, $\kappa \times 10^{-3}$, См	0,88	1,13	1,53	1,70	1,77

По мере затвердевания стержневой смеси ее электрическая проводимость также изменяется и достигает минимального значения в момент времени, соответствующий полному затвердеванию связующего материала. Однако при извлече-

нии стержня из ящика в момент достижения минимальной электропроводности не удается получить максимальную прочность. Связано это с тем, что за счет тепла, аккумулированного стержнем при нагреве, происходит дозатвердевание его

после извлечения из ящика. В результате этого начинается деструкция затвердевшего связующего материала под воздействием тепла за пределами стержневого ящика.

С целью предотвращения этого явления стержень необходимо извлекать до момента достижения минимального значения электропроводности с тем, чтобы

после нахождения его за пределами ящика произошло дозатвердевание связующего материала за счет аккумулированного тепла.

5 В табл. 3 приведены результаты определения прочности на разрыв стандартных образцов (восьмерок) и изменение электропроводности смеси, содержащей 3% фенолоспирта и отверждающейся при 230°С.

Т а б л и ц а 3

Длительность твердения, мин	1	2	3	4	5	6	7
Прочность на разрыв, σ_p , МПа	0,46	1,02	1,28	1,21	1,09	0,98	0,82
Электропроводность, $K \times 10^{-5}$, См	9,5	5,5	4,25	4,20	4,28	4,54	5,49

Анализ экспериментальных данных показывает, что извлекать образцы из ящика необходимо до достижения минимума электропроводности, соответствующего длительности твердения равной 4 мин. Максимальная прочность достигается при извлечении образцов из ящика через 3 мин от начала твердения.

Исходная электропроводность смеси составляет 153×10^{-5} См, а конечная, соответствующая полному затвердеванию связующего, $4,20 \times 10^{-5}$ С. Таким образом, диапазон изменения проводимости связующего материала составляет $148,80 \times 10^{-5}$ См. При изменении исходной электрической проводимости смеси изменяется и конечная проводимость. Диапазон же изменения для данного связующего материала остается постоянным.

Электрическая проводимость образцов, затвердевавших 3 мин, составляет $4,25 \times 10^{-5}$ См, т.е. для получения максимальной прочности данные образцы необходимо извлекать из ящика в момент времени, когда электропроводность их составляет

$$\frac{4,25 \times 10^{-5}}{148,8 \times 10^{-5}} \times 100\% = 2,8\%$$

от диапазона изменения проводимости смеси при полном затвердевании связующего материала.

Для более мелких, чем стандартные образцы, стержней, имеющих малую теп-

лоаккумулирующую способность, процесс твердения следует прекращать при достижении значения электрической проводимости, соответствующего 1-1,5% диапазона изменения проводимости смеси.

С увеличением размеров стержня, а следовательно, и теплоаккумулирующей способности, извлечение стержня из ящика необходимо осуществлять при значении электропроводности, составляющей 10-15% диапазона ее изменения в процессе твердения. Так, для стержня весом 14-16 кг процесс твердения необходимо прерывать при достижении электропроводности, равной $22,3 \times 10^{-5}$ С, что соответствует

14,99% диапазона изменения проводимости смеси. Таким образом удается получить максимальную прочность стержня.

Значение электрической проводимости, при которой необходимо извлекать стержень из ящика, зависит от его габаритов и определяется опытным путем. В случае колебания исходных свойств связующего материала или его содержания в смеси изменяются исходная и минимальная электропроводности. Диапазон же изменения электропроводности в процессе твердения остается постоянным, благодаря этому предлагаемый способ позволяет максимально использовать вязкие свойства связующего материала, оптимизировать процесс изготовления стержней и повысить производительность стержневого оборудования благодаря 100% контролю всех изготавливаемых стержней.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ изготовления стержней, включающий заполнение отверждаемой смесью предварительно нагретого стержневого ящика, уплотнение смеси, выдержку стержня в ящике и извлечение затвердевшего стержня, отличающийся тем, что, с целью улучшения качества, оптимизации процесса твердения и повышения производительности стержневого оборудования, измеряют электрическую прово-

димость стержня в процессе твердения и извлекают стержень из ящика при достижении значения электропроводности 1-15% диапазона ее изменения, соответствующего полному затвердеванию смеси.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Матвеев И. В. и Тарский В. Л. Оборудование литейных цехов. М., "Машиностроение", 1976, с. 139-143.
2. Там же, с. 143-149.

Составитель А. Минаев

Редактор Н. Джуган Техред С. Мигунова Корректор В. Прохненко

Заказ 13/16

Тираж 811

Подписное

ВНИИПИ 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