



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3335912/22-02

(22) 31.08.81.

(46) 15.01.84. Бюл. № 2

(72) С. Н. Леках, Н. А. Фонштейн, В. А. Розум, И. А. Русаков, И. Ф. Цедрик, Ю. В. Нещетаев, В. Р. Клют, Г. А. Добриян и Г. Ф. Андреев

(71) Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт и Минский тракторный завод

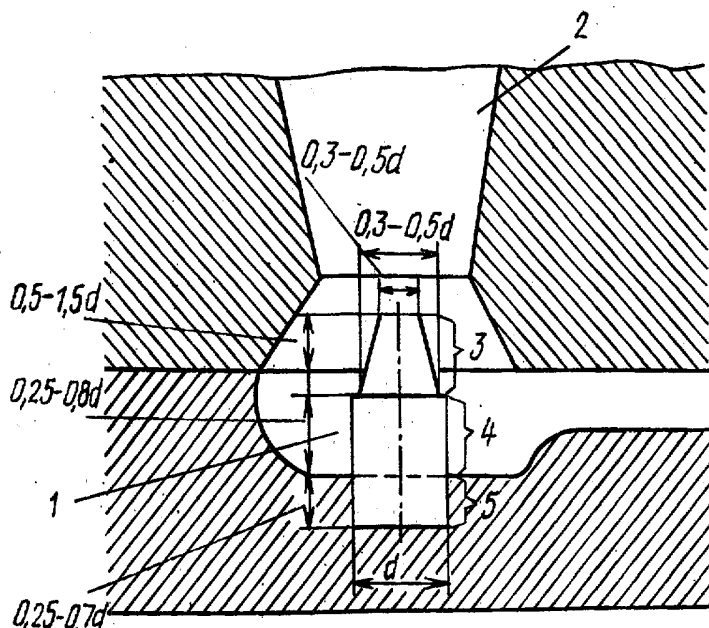
(53) 621.746.4:621.746.58 (088.8)

(56) 1. Патент ФРГ № 2425122,

кл. С 21 С 1/10, 1976.

2. «Модифицирование в форме серого и высокопрочного чугунов». ЭИ ТОЛПИ, 1976, № 46, с. 23-25.

(54) (57) ВСТАВКА ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ЧУГУНА В ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЕ, выполненная в виде цилиндра из графитизирующих элементов, отличающаяся тем, что, с целью уменьшения кромочного отбела в отливках путем повышения равномерности растворения графитизирующих элементов при заливке; она в верхней части выполнена в виде усеченного конуса, обращенного вверх меньшим основанием, причем высота цилиндра составляет $(0,5-1,5)d$, диаметры большего и меньшего оснований усеченного конуса равны соответственно $(0,3-0,5)d$ и $(0,1-0,3)d$, а его высота — $(0,5-1,5)d$, где d — диаметр цилиндра.



Изобретение относится к литейному производству, а именно к внутрiformенному модифицированию чугуна, обеспечивающему эффективное графитизирующее действие, и может быть использовано при массовом производстве разностенных машиностроительных отливок на автоматических формовочных линиях.

Известна присадка для осуществления внутрiformенного модифицирования, устанавливаемая в литниковом ходе, выполненная в виде брикета из цилиндрических дисков, контактирующая по всей поверхности с расплавом, протекающим по специальным каналам, выполненным в литниковом ходе [1].

Известное устройство характеризуется повышенным расходом металла на литниковую систему и недостаточным модифицированием первых порций металла.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к изобретению являются модифицирующие вставки, выполненные в зависимости от металлоемкости литейной формы в виде усеченного конуса, усеченной пирамиды, или цилиндра, которые запрессовываются в форму на $1/3$ их высоты [2].

Недостатком известной вставки является невозможность равномерного модифицирования отливок с массой менее 10 кг.

Применение в известной присадке графитизирующих модификаторов позволяет снизить величину отбела в отливках сечением свыше 5 мм, однако при этом не ликвидируется кромочный отбел, резко ухудшающий обрабатываемость отливок на автоматических линиях.

Целью изобретения является уменьшение кромочного отбела в отливках за счет повышения равномерности растворения присадки в процессе заливки формы.

Указанная цель достигается тем, что вставка для модифицирования чугуна в литейной форме, выполненная в виде цилиндра из графитизирующих элементов, в верхней части выполнена в виде усеченного конуса, обращенного вверх меньшим основанием, причем высота цилиндра составляет $(0,5-1,5)d$, диаметры большего и меньшего оснований усеченного конуса равны соответственно $(0,3-0,5)d$ и $(0,1-0,3)d$, а его высота $(0,5-1,5)d$, где d — диаметр цилиндра.

На чертеже изображена литейная форма с установленной вставкой для модифицирования чугуна в литейной форме.

В углублении 1 под стояком 2 устанавливается вставка, верхняя часть 3 которой выполнена в виде усеченного конуса, а нижняя часть 4 и 5 — в виде цилиндра. Вставка из модифицирующей присадки устанавливается непосредственно под стояком с заглублением цилиндрической части 5 на $1/2$ высоты цилиндрической части. Равномерность растворения вставки в процессе за-

ливки достигается за счет определенной формы. Оптимальная форма присадки, изготавливаемой методом литья в кокиле, определяется экспериментально. Для обработки первых порций металла служит верхняя коническая часть. По мере прогрева присадки начинается растворение и плавление нижней цилиндрической части. Все размеры присадки для удобства отнесены к диаметру (d) цилиндрической нижней части.

Соотношение размеров цилиндрической части (высота $0,5-1,5)d$ обусловлено необходимостью равномерного модифицирования последних порций металла. Размеры верхней конической части (высота $0,5-1,5)d$, больший диаметр $0,3-0,5d$ и меньший диаметр $0,1-0,3d$), позволяют эффективно и быстро модифицировать первые порции расплава. Полученная форма вставки обеспечивает необходимое быстрое и равномерное растворение присадки состава, вес. %:

Кремний	5,0-22,0
Железо	3,0-10,0
РЗМ цериевой группы	10,0
Магний	0,5-3,0
Алюминий	Остальное

Величина присадки, вводимой в литейную форму, устанавливается экспериментально. Меньшее значение $0,003\%$ применяется для относительно мягких чугунов с высоким и средним углеродным эквивалентом ($0,8 \leq C_2 < 1$). Верхний предел ($0,2\%$) позволяет устранить кромочный отбел в отливках с углеродным эквивалентом ($C_2 < 0,8$). Ввод присадки в чугун при расположении ее непосредственно под стояком позволяет за счет гидравлического удара и турбулизации потока растворить первыми порциями расплава тонкую верхнюю коническую часть. Заглубление нижней цилиндрической части и полуформы на $1/2$ высоты обеспечивает ее достаточно медленный прогрев и растворение последними порциями расплава.

Такая установка позволяет также удерживать присадку под стояком в процессе заполнения формы расплавом.

Пример. Ввиду сложности протекания термодинамических процессов при растворении компактных вставок в объеме металла математический расчет данного процесса является невозможным, поэтому выбор формы и размеров вставки определяются экспериментально. Практически была проверена растворимость компактных вставок в форме цилиндра с разным соотношением диаметра к высоте усеченного конуса и комбинированной формы, т.е. сочетания цилиндра с усеченным конусом. Лучшие результаты были в последнем случае. Экспериментальное опробование производится с помощью специальной литейной формы, расположенной под углом к горизонту и позволяющей четко разделить расплав на отдельные порции по мере заполнения формы и взаимодействия с присадкой.

Плавка чугуна осуществляется в индукционной печи емкостью 40 кг. В качестве шихты применяется возврат заграничной плавки. Металл заливают в специальные формы, расположенные под углом к горизонту. Поток металла разделяется в форме по каналам и по мере заливки формы заполняет последовательно ряд клиновых проб на отбел и накопители чугуна. Всего в форме устанавливается пять клиновых проб на отбел.

Металл в индукционной печи нагревают до 1380°C и заливают в разливочный ковш. Затем металл при температуре 1340° заливают в формы указанного состава.

Выплавку присадок осуществляют в индукционной печи из чистых материалов (алюминий, магний) и ферросплавов (кремния, РЗМ), которые заливаются в специальную форму, имеющую цилиндрическую и коническую части. Предлагаемую присадку в количестве 0,1% от металлоемкости формы вводят в специальное углубление в нижней полуформе под стояком на 1/2 высоты ее цилиндрической части.

В таблице приведены испытанные формы вставок (известная-цилиндр и конус, и предложенная, включающая цилиндрическую и конусные части при различном соотношении размеров). За базовый размер принят диаметр цилиндрической части d . Размеры присадок рассчитываются исходя из их веса, равного 0,1 веса расплава, заливаемого в форму.

Присадка предлагаемой конструкции испытывается при трех вариантах соотношений размеров цилиндрической и конической частей, а именно с высотой цилиндрической части $(0,5-1,5)d$, большим диаметром конической части $(0,3-0,5)d$ и т.д.

В таблице приведены данные по отбелу в пробах 1-5 (для предложенной конструкции они даны для трех вариантов соотношений размеров).

Из таблицы видно, что если цилиндрическая вставка эффективна в конце заливки (последние 40% расплава, заполняющего форму, т.е. последние две пробы), а конусная форма присадки снимает отбел первых порций расплава в первых трех пробах, то предлагаемая конструкция равномерно ра-

створяется в процессе всей заливки, обеспечивая высокую эффективность модифицирования.

Процесс растворения модификатора в металле можно представить следующим образом. В первый момент соприкосновения расплава с легкоплавким модификатором на поверхности модификатора образуется твердая корочка металла. Затем модификатор под корочкой металла расплавляется и при разрыве «оболочки» моментально растворяется.

Таким образом растворение вставок протекает моментально, а следовательно, и процесс модифицирования компактными вставками цилиндрической формы не стабилен.

Для более постепенного растворения модифицирующей вставки ее разбивают в тепловом отношении на части. За счет того, что верхняя часть вставки имеет форму усеченного конуса и масса ее сравнительно небольшая, она быстро прогревается и вследствие гидродинамического удара расплава растворяется первыми порциями металла. Для прогрева и растворения средней части вставки требуется большее время за счет охлаждения формой боковых поверхностей нижней цилиндрической части. Скорость растворения вставки существенно замедляется по сравнению с двумя предыдущими, и данная часть вставки модифицирует последние порции расплава.

Как видно из данных таблицы, предложенная вставка обеспечивает сильное графитизирующее действие, при этом в сечениях свыше 3-5 мм устраняется кромочный отбел, что эквивалентно отбелу в клине менее 1-2 мм. Предлагаемая вставка удобна при применении в цехах, оснащенных производственными формовочными линиями.

К преимуществам предлагаемой вставки относятся также высокая эффективность и стабильность действия. Использование модифицирующей вставки позволяет исключить необходимость графитизирующего отжига тонкостенных отливок, снизить трудоемкость их механической обработки отливок, применить единую шихту в цехе, выпускающем одновременно массивные и тонкостенные отливки. Экономический эффект от применения предложенного изобретения свыше 50 тыс.руб. в год.

Форма вставки	Соотношение размеров	Проба, №																	
		1	2	3	4	5													
Известная																			
Цилиндр	Высота $1,5d$ Диаметр d	10	6	1	0	0													
Усеченный конус	Меньший диаметр $0,1d$ Большой диаметр $0,5d$ Высота d	1	0	1	4	8													
Предлагаемая по вариантам, №		1	П	Ш	1	П	Ш	1	П	Ш	1	П	Ш	1	П	Ш	1	П	Ш
Цилиндрическая часть	Диаметр d Высота $0,5d$	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Коническая часть	Большой диаметр Меньший диаметр Высота	$0,3d$	$0,4d$	$0,5d$	$0,1d$	$0,2d$	$0,3d$	$0,5d$	d	$1,5d$	4	1	0	1	0	1	0	0	0

Редактор Л. Повхан
Заказ 10901/14

Составитель В. Николаев
Техред И. Верес
Тираж 779

Корректор М. Демчки
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