

Изобретение относится к области литейного производства, в частности, к конструкциям литейных устройств, предназначенных для обработки расплавленного металла и получения отливок, преимущественно из чугуна с шаровидным или вермикулярным графитом, в том числе при обессеривании и модифицировании расплава в процессе выпуска металла из печи в ковш, или из ковша в ковш, или из ковша в форму.

Известно устройство для модифицирования жидкого металла в специальной камере, собранной из стержней, с последующим переливом обработанного чугуна в ковш или непосредственно в форму (ЕИ ТОЛП, 1975, №39, с.4 - 7). Специальная камера состоит из литниковой чаши с фильтрующей сеткой, крышки, асбестовой прокладки, отверстия для загрузки лигатуры, камеры-накопителя, выпускного отверстия. Недостатком данного устройства является трудоемкость его изготовления, особенно для массового производства отливок. Кроме того, модифицирующая обработка в указанной камере, или т.н. Fiotret-процессе, применяется для обработки чугуна с низким содержанием серы. В отечественной практике для получения высокопрочного чугуна в основном применяются чугуны с повышенным содержанием серы, т.е. без предварительной десульфурации, в том числе и чугуны ваграночной плавки.

Известно также устройство для модифицирования расплавленного металла в литейной форме с вертикальным разъемом (Giesserei, 66 (1979), N2 12, с.418, фиг.3). Устройство состоит из литниковой воронки, реакционной камеры, в которую загружен модификатор, наклонного литникового канала, выходящего из верхней части камеры, камеры-отстойника, открытой сверху, вертикального канала и питателей, из которых металл поступает в полость отливки. На дно камеры-отстойника укладывают металлический диск, перекрывающий входное отверстие стояка. Поэтому жидкий металл сначала заполняет камеру-отстойник и отстаивается в ней некоторое время (пока не расплавится диск), а затем уже поступает в стояк. За время отстаивания шлак, попавший в камеру-отстойник из реакционной камеры, успевает всплыть на поверхность металла. При расплавлении диска происходит заливка формы и шлак, как имеющий меньший удельный вес, чем металл, заполняет форму в последнюю очередь. А так как количество металла в камере-отстойнике примерно равно металлоемкости формы, то он оседает на дне камеры-отстойника и поэтому в рабочие полости отливки попасть не может. Недостатком данного устройства является низкий коэффициент выхода годного, а также низкий коэффициент полезного использования объема формы под рабочую поверхность отливки, обусловленный необходимостью наличия камеры-отстойника больших габаритов. Кроме того использование камеры-отстойника приводит к охлаждению расплава (требуется время на его заполнение и расплавление диска), что требует дополнительных энергозатрат на перегрев исходного чугуна.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому эффекту к изобретению является "Устройство для модифицирования металла в литейной форме" - А.с. СССР №1583213, Б.И. №29, 1990г. Устройство содержит крышку реакционной камеры, в которой выполнены литниковая воронка и стояк, причем на поверхности крышки, обращенной в полость реакционной камеры, имеется фигурный выступ, обеспечивающий задержание шлака. Дно реакционной камеры соединено дополнительным участком стояка с дросселем, а затем посредством горизонтального канала и питателя - с полостью отливки.

Указанная выше конструкция устройства не позволяет получать качественную и однородную структуру в отливке по причине неравномерного растворения лигатуры в реакционной камере во времени по заливке, а также по причине невозможности получения однородности чугуна в отливке по химическому составу. Понижение качества металла обусловлено также запирающей литниковой системой, что делает возможным попадание в выходной литниковый канал, далее - через коллектор горизонтальный канал и питатель в полость формы образовавшегося в реакционной камере шлака. Нестабильность процесса модифицирования обусловлена негарантированным полным и неконтролируемым растворением обрабатываемой присадки в реакционной камере.

Устройство для модифицирования металла при изготовлении отливок работает следующим образом: после изготовления первой и левой полуформ и их стыковки в реакционную камеру опускают кусок лигатуры, который перекрывает входное отверстие дополнительного участка стояка, после чего производится загрузка лигатуры требуемой мелкой фракции; затем реакционную камеру накрывают крышкой, которую пригружают во время заливки формы. Расплав через литниковую воронку поступает в стояк, проходит через отверстие выступа, попадает на лигатуру, частично ее растворяет, а остальную часть вместе с образовавшимся шлаком выжимают в верхнюю часть камеры, как имеющую меньший удельный вес, чем у расплава; затем через дополнительный участок стояка, дроссель и горизонтальный канал попадает через питатель в полость, где формируется отливка.

Кроме вышеуказанного недостатка прототипа по низкому качеству металла недостатками конструкции устройства являются следующие:

1. Сложность в изготовлении и подготовки к работе, включающая следующие операции:

- а) необходимость перекрытия куском лигатуры входного отверстия дополнительного участка стояка, после чего производится загрузка лигатуры требуемой мелкой фракции;
- б) необходимость изготовления крышки в виде стержня;
- в) накрытие реакционной камеры крышкой;
- г) пригрузка крышки во время заливки формы.

2. Ограниченность технологических возможностей процесса модифицирования, обусловленных:

- а) разовым использованием устройства;
- б) понижением выхода годного;

в) невозможность применения в качестве модификатора смесей, состоящий из магния и ферросплавов, или высокомагниевого лигатур, в силу быстрой реакции последних с жидким металлом в зоне под стояком, а не фигурном выступе для задержания шлака, что существенно повышает вероятность выброса металла из стояка, а последнее весьма усиливается, учитывая создавшиеся противотоки металла в форму и образовавшихся газов из формы, особенно при пониженной газопроницаемости формы.

3. Недостаточная экологичность и невысокая степень безопасности устройства в работе, связанные с возможными выбросами металла из стояка по причине создания в нем противотоков металла в форму и образовавшихся газов из формы, а также недостаточной пригрузки крышки в процессе работы.

В основу изобретения поставлена задача разработки усовершенствованной конструкции проливного устройства для обработки расплавленного металла в форме с вертикальным разъемом (проливного реактора), в котором реакционная камера в виде цилиндра расположена вертикально с подводом металла в нижнюю ее часть через входной канал по касательной, камера-накопитель размещена на одном уровне с реакционной камерой и соединена с последней посредством выходного канала Г-образной формы, выпускной канал исходит от дна камеры-накопителя, а дроссель расположен в нижней части реакционной камеры и соединяет ее с выпускным каналом, причем, входной канал, дно реакционной камеры и дроссель расположены под углом 5 - 15° к стояку, отверстие для загрузки обрабатывающей присадки расположено в верхней части реакционной камеры, что в совокупности обеспечивает высокое качество, однородность структуры и химического состава металла в отливке благодаря гарантированному растворению всей загруженной обрабатывающей присадки в расплавленном металле, удалению шлака с поверхности зеркала металла, а также выравниванию обработанного металла по химическому составу в ковше. При этом одновременно обеспечивается расширение технологических возможностей процесса обработки расплавленного металла в проливном устройстве: многократность использования реактора, повышения выхода годного, возможность применения в качестве обрабатывающих присадок высокомагниевого смесей, состоящих из магния и ферросплавов, или высокомагниевого лигатур, или высокомагниевого брикетов, что позволяет эффективно обескислять чугуны, а также модифицировать чугуны, в т.ч. и чугуны с повышенным исходным содержанием серы - до 0,3%. т.е. чугуны ваграночной плавки. Кроме того, предлагаемое устройство обеспечит возможность применения различных эффективных труднорастворимых лигатур, например, кальцийсодержащих комплексных модификаторов и дешевых магниевых отходов. Устройство также обеспечит повышение качества литья.

Поставленная задача решается тем, что в проливном устройстве для обработки расплавленного металла в форме с вертикальным разъемом, содержащем литниковую воронку, стояк, входной канал, реакционную камеру, выходной канал, согласно изобретению, реакционная камера в виде цилиндра расположена вертикально с подводом металла в нижнюю ее часть через наклонный входной канал по касательной, причем, диаметр цилиндра реакционной камеры составляет 0,4 - 0,8 ее высоты; камера-накопитель прямоугольной или цилиндрической формы размещена на одном уровне с реакционной камерой и соединена с последней посредством выходного канала Г-образной формы, одна сторона которого расположена перпендикулярно к оси реакционной камеры на высоте 0,25 - 0,60 высоты реакционной камеры, а другая сторона расположена параллельно оси реакционной камеры и примыкает к дну камеры-накопителя; выпускной канал исходит от дна камеры-накопителя и расположен параллельно оси реакционной камеры; дроссель расположен в нижней части реакционной камеры и соединяет ее с выпускным каналом; отверстие для загрузки обрабатывающей присадки расположено в верхней части реакционной камеры. При этом для освобождения полости устройства от жидкого металла после прекращения его подачи в устройство, с целью многократности использования, входной канал, дно реакционной камеры и дроссель расположены под углом 5 - 15° к стояку. С целью обеспечения условий для стабильного растворения обрабатывающей присадки в реакционной камере и камере-накопителе выбраны следующие соотношения поперечных сечений каналов устройства. Площадь поперечного сечения выходного канала реакционной камеры составляет 0,2 - 0,6 площади поперечного сечения входного канала, Площадь поперечного сечения выпускного канала камеры-накопителя составляет 0,2 - 0,6 площади поперечного сечения выходного канала. Площадь поперечного сечения дросселя является переменной и составляет 1,0 - 2,0 площади выпускного канала на его длине 0,70 - 0,95 и 0,40 - 1,0 площади выпускного канала на оставшейся длине. Металлоемкость камеры-накопителя составляет 0,4 - 1,4 металлоемкости реакционной камеры.

Указанная совокупность существенных признаков предлагаемого изобретения при его реализации обеспечивает следующие технические результаты:

- повышает качество литья. Согласно прототипу, в связи с запирающей литниковой системой и кратковременностью процесса модифицирования вполне возможно получение дефектного литья по причине попадания в полость отливки одновременно с жидким металлом и шлака (т.е.

вынужденное увлечение вихревым потоком металла шлака);

возможно также получение неоднородной (недомодифицированной) структуры чугуна в отливке по причине неравномерного или неполного растворения обрабатываемой присадки в реакционной камере в процессе кратковременного прохождения через нее жидкого металла. Согласно предлагаемому изобретению, обеспечиваются все необходимые благоприятные условия для полной обработки жидкого металла модифицирующей присадкой по следующим причинам:

а) во-первых, сначала в реакционной камере подвод металла к последней осуществляется по касательной, в результате чего происходит интенсивное перемешивание присадки в камере во всем объеме металла; также осуществляется растворение всплывшей присадки в верхней части камеры в результате постоянного перемешивания поступающего снизу свежего исходного чугуна;

б) во-вторых, происходит дорастворение нерастворившейся присадки как в верхней части камеры-накопителя, так и во всем ее объеме аналогично процессу, происходящему в реакционной камере;

в) в третьих, происходит также частичное дорастворение присадки при движении металла через выходной и выпускной каналы;

г) в четвертых, даже при неполном растворении труднорастворимых присадок последние могут дораствориться в сливном ковше после выхода металла из выпускного канала. При этом в ковше обработанный металл усредняется по химическому составу, а шлак перед заливкой удаляется из зеркала металла, что повышает его качество. Таким образом, в предлагаемом устройстве обеспечиваются все условия для обязательного и полного растворения всей загруженной в устройство модифицирующей присадки, что обеспечивает стабильный процесс получения качественного литья - упрощает конструкцию устройства и его обслуживание.

По сравнению с прототипом отпадает необходимость в изготовлении крышки в виде стержня, а также необходимость проведения таких технологических операций, как перекрытия куском лигатуры входного отверстия дополнительного участка стояка, накрытия реакционной камеры крышкой и ее пригрузки во время заливки формы:

- расширяет технологические возможности процесса обработки расплавленного металла обрабатываемыми присадками: многократность использования устройства, особенно при изготовлении его из материала полупостоянных форм или из кокилей; возможность применения в качестве обрабатываемых присадок высокомагниевого лигатур, смесей, брикетов, а также труднорастворимых присадок, магниевых отходов различной фракции, что позволяет и обессеривать и модифицировать чугуны с высоким содержанием серы (до 0,3% и выше); возможность использования устройства одновременно и для первичной (в реакторе) и для вторичной (в сливаемом ковше) обработки металла или одновременно и для обессеривания чугуна и первичного модифицирования; возможность использования устройства для обработки металла различной массы (от десятка кг до 1 - 3т и более).

- повышает производительность труда за счет возможности увеличения объема реакционной камеры или возможности использования высокомагниевого присадок, что позволяет обрабатывать большие массы металла, а также за счет многократности использования устройства, в отличие от прототипа;

- увеличение выхода годного. Понижение выхода годного в прототипе обусловлено наличием реакционной камеры, объем металла которой идет в возврат (литники). В предлагаемом устройстве весь обработанный металл в реакционной камере попадает в сливной ковш;

- высокий коэффициент использования модифицирующих присадок в связи с обеспечением соответствующих условий полного их растворения без доступа воздуха, как при внутриформенном процессе модифицирования (см. описание выше - повышение качества литья).

Указанные признаки позволяют достичь поставленную цель, что свидетельствует о соответствии предложенного технического решения критерию "существенные отличия".

На чертеже (фиг.) показана схема предлагаемого проливного устройства. Проливное устройство состоит из литниковой воронки 1, стояка 2, являющегося продолжением литниковой воронки, входного канала 3, расположенного под углом 5 - 15° к стояку и соединяющего по касательной стояк с реакционной камерой 4, имеющей форму цилиндра, причем диаметр - цилиндра Φ составляет 0,4 - 0,8 ее высоты H ; выходной канал 5 Г-образной формы соединяет реакционную камеру с камерой-накопителем 6 прямоугольной или цилиндрической формы, расположенной на одном уровне с реакционной камерой, причем одна сторона выходного канала расположена перпендикулярно к оси реакционной камеры на высоте h , равной 0,25 - 0,60 высоты реакционной камеры, а другая его сторона расположена параллельно оси реакционной камеры и примыкает к днищу камеры-накопителя; выпускной канал 7 исходит от днища камеры-накопителя, направлен вниз и расположен параллельно оси реакционной камеры; дроссель 8 расположен в нижней части реакционной камеры и соединяет ее с выпускным каналом. Отверстие для загрузки обрабатываемой присадки 9 расположено в верхней части реакционной камеры. При этом, входной канал, днище реакционной камеры и дроссель расположены под углом 5 - 15° к стояку. Площадь поперечного сечения выходного канала реакционной камеры составляет 0,2 - 0,6 площади поперечного сечения входного канала. Площадь поперечного

сечения выпускного канала камеры-накопителя составляет 0,2 - 0,6 площади поперечного сечения выходного канала. Площадь поперечного сечения дросселя составляет 1,0 - 2,0 площади выпускного канала на его длине 0,70 - 0,95 и 0,40 - 1,0 площади выпускного канала на оставшейся длине.Metalлоемкость камеры-накопителя составляет 0,4 - 1,4 металлоемкости реакционной камеры.

Проливное устройство состоит из левой 10 и правой 11 половинок.

Проливной реактор в опытном варианте работает следующим образом. После изготовления левой и правой половинок устройства 10 и 11 их стыкуют и скрепляют. Через отверстие 9 загружают обрабатывающую присадку (лигатуру, смесь, брикеты), которая занимает менее половины объема камеры. Отверстие для загрузки обрабатывающей присадки закрывают стержнем из графита или другого огнеупорного материала. Жидкий чугун через приемную литниковую воронку 1, стояк 2 и входной канал 3 попадает по касательной в нижнюю часть реакционной камеры 4, в которой находится обрабатывающая присадка. Струя жидкого металла под напором, согласно принципу сообщающихся сосудов, заполняют реакционную камеру, попадая при этом в камеру по касательной. В заполненной реакционной камере жидким чугуном обрабатывающая присадка, благодаря меньшему удельному весу по сравнению с жидким чугуном, а также центробежному вращению металла, всплывает в верхнюю часть реакционной камеры на высоту, большую, чем высота выходного канала h . Обрабатывающая присадка начинает растворяться с момента соприкосновения с жидким металлом и продолжает до полного ее растворения, находясь в верхней части реакционной камеры. Обработанный металл из средней части камеры через выходной канал 5 попадает в камеру-накопитель 6 и далее через выпускной канал 7 - в ковш. Одновременно в выпускной канал попадает обработанный не полностью обработанный чугун и через дроссель 8. Скорость растворения обрабатывающей присадки определяется ее параметрами - фракцией, пористостью, реакционной активностью и температурой чугуна. При этом средний массовый расход чугуна через проливной реактор регулируется диаметром выпускного канала, сечение которого подбирается таким, чтобы вся находившаяся в камере обрабатывающая присадка растворилась в металле на 10 - 30сек. раньше, чем закончится пролив через реактор всего намеченного для обработки металла. Благодаря расположению выходного канала, днища камеры и дросселя под углом 5 - 15° к стояку, после прекращения подачи металла в реактор оставшийся металл в реакционной камере вытекает в ковш через дроссель и выпускной канал и таким образом освобождается полость реактора для повторного его использования.

После растворения в реакционной камере всей обрабатывающей присадки на последнем этапе пролива жидкого металла его поток свободно промывает всю полость литниковых каналов, реакционной камеры, камеры-накопителя, начиная от литниковой воронки и стояка и кончая дросселем и выпускным каналом и таким образом все каналы и камеры очищаются от шлака и окисных плен, что обеспечивает возможность повторного использования реактора.

Назначение проливного реактора - обработка металла при проливе через него из печи в ковш или из ковша в ковш или из ковша в форму. В ковше обработанный металл усредняется по химическому составу и пригоден для заливки форм.

Расположение реакционной камеры в виде цилиндра вертикально в сочетании с непрерывной подачей металла по касательной по принципу сообщающихся сосудов обуславливает интенсивное и полное растворение обрабатывающей присадки в камере. Вертикальное расположение камеры занимает малую площадь. Кроме того, цилиндрическая камера в верхней своей части может быть выполнена в виде усеченного конуса оптимальных размеров, что дополнительно будет благоприятствовать ускоренному растворению всей присадки, учитывая вращательное движение металла в камере по причине тангенциального его подвода, а также скопление растворяющейся присадки в верхней части камеры.

Диаметр реакционной камеры должен составлять 0,4 - 0,8 ее высоты. При диаметре менее 0,4 высоты камеры последняя будет иметь малое поперечное сечение и относительно высокой, что обусловит замедление интенсивности процесса обработки в силу затухания вращающегося движения металла по мере поднятия его вверх и скопления в верхней части камеры на большей высоте обрабатывающей присадки. Кроме того, это повлечет за собой соответствующее увеличение высоты реактора, что может в отдельных случаях ограничивать его применение по высоте при расположении между сливающим носком печи и ковшом. При диаметре камеры более 0,8 ее высоты поперечное сечение камеры будет очень большим, что не обеспечит интенсивного растворения обрабатывающей присадки в силу слабого процесса перемешивания последней и жидкого металла; кроме того, в этом случае ослабевает эффективность тангенциального подвода металла в камеру; также будет иметь место увеличение вместе с жидким металлом обрабатывающей присадки через выходной канал.

Оптимальная высота расположения выходного канала h составляет 0,25 - 0,60 высоты цилиндра. Высота меньшая 0,25 будет препятствовать первоначальному выходу металла из устройства в выходной канал из-за наличия на пути обрабатывающей присадки, а последующий выход металла будет сопровождаться интенсивным увлечением вместе с жидким металлом невсплывшей еще присадки. Кроме того, это конструктивно нецелесообразно. При высоте расположения выходного канала более 0,6 высоты камеры вытекание металла через выходной канал будет сопровождаться увеличением вместе с ним присадки, всплывшей в верхнюю часть

камеры.

Назначение камеры-накопителя - дорастворение не успевшей раствориться в реакционной камере присадки в случае ее малой реакционной активности или крупной фракции или же использование металла с пониженной температурой.

Металлоемкость камеры-накопителя составляет 0,4 - 1,4 металлоемкости реакционной камеры. Практически нет необходимости в металлоемкости накопителя большей, чем 1,4 металлоемкости реакционной камеры; кроме того, при увеличении металлоемкости камеры-накопителя существенно увеличиваются габариты проливного реактора. При металлоемкости камеры-накопителя меньше 0,4 металлоемкости реакционной камеры эффективность камеры, как емкости, обеспечивающей всплытие недорастворившейся присадки, падает; в этом случае просто удлиняется путь каналов, способствующих дорастворению присадки.

Форма камеры-накопителя может быть любой - прямоугольной или цилиндрической. Предпочтение следует отдать прямоугольной форме, поскольку такая форма более металлоемкая и занимает меньше места в устройстве.

Безусловно, что цилиндрическая форма камеры-накопителя, при соответствующем подводе металла и создания в камере-накопителе определенных направленных вихревых потоков обеспечит более эффективное всплытие недорастворившейся присадки. Однако, создание таких потоков усложняется конструктивным подводом металла. В общем конструктивное расположение входного канала в камеру-накопитель (т.е. выходного из реакционной камеры) и выпускного должны обеспечивать возможность максимального всплытия в верхнюю часть недорастворившейся присадки, которая в этом месте дорастворяется.

Назначение дросселя, соединяющего реакционную камеру с выпускным каналом, а также расположение его, входного канала и днища реакционной камеры под углом 5 - 15° к стояку - обеспечить освобождение полости устройства от жидкого металла после прекращения его подачи в реактор, что дает возможность многократно его использовать. Площадь поперечного сечения - дросселя является переменной и составляет 1,0 - 2,0 площади выпускного канала на его длине 0,70 - 0,95 и 0,4 - 1,0 площади выпускного канала на оставшейся его длине. Такое увеличение площади сечения дросселя на длине 0,70 - 0,95 вызвано необходимостью предотвращения намораживания и ошлакования, особенно при процессе обескислеривания чугуна с пониженной температурой. Уменьшение диаметра площади до 0,4 - 1,0 площади выпускного канала на оставшейся длине вызвано необходимостью меньшего количества выпуска недовыработанного чугуна из нижней части реактора и создания условий для преимущественного выпуска обработанного чугуна из камеры-накопителя.

Соотношение сечений элементов устройства, начиная от стояка и кончая выпускным отверстием, должно обеспечить условие запирающей литниковой системы, что обеспечивает плавное течение металла, отсутствие выбросов и светового пироэффекта. При этом особое значение имеет соотношение площадей поперечного сечения входного и выходного каналов реакционной камеры и камеры-накопителя. Для этих камер должны быть созданы условия быстрого их заполнения металлом. Исходя из этого площадь поперечного сечения выходного канала должна составлять 0,2 - 0,6 площади поперечного сечения входного канала. При знании соотношения площадей меньше, чем 0,2, т.е. когда незначительно отличаются по площади сечения эти каналы, реакционная камера будет заполняться длительное время, поскольку незначительно меньше вытекает металла из камеры, чем в нее попадает. При этом присадка будет медленно подниматься в верхнюю часть камеры и создаются условия, когда медленно поднимающаяся в верхнюю часть присадка увлекается потоком металла в выходной канал. При быстром заполнении камеры присадка быстро всплывает в верхнюю часть. При соотношении указанных сечений больше, чем 0,6 металл будет длительное время находиться в камере. Оптимальным является соотношение площадей сечений входного канала до выходного, как 2,5 : 1.

Учитывая назначение камеры-накопителя - дорастворение обрабатываемой присадки, последняя, как и реакционная камера, должна как можно быстрее заполняться металлом, что обеспечит всплытие в верхнюю ее часть недорастворившейся присадки. При медленном ее заполнении в процессе обработки недорастворившаяся присадка будет увлекаться струей выпускного канала. Поэтому соотношения площадей поперечного сечения входного канала в камеру-накопитель (т.е. выходного для реакционной камеры) и выпускного канала остаются теми же самыми, что и для площадей поперечных сечений входного и выходного каналов реакционной камеры.

Предложенный проливной реактор может изготавливаться из формовочной или стержневой смесей и использоваться для индивидуального, мелкосерийного или серийного (при любых объемах металла) производства отливок из ВЧ или для обескислеривания чугуна. Для многократного использования при массовом или крупносерийном производстве отливок из ВЧ или для обескислеривания чугуна реактор изготавливается из огнеупорных материалов (графитошамотного, керамики и др.), а также из кокиля с применением различных теплоизоляционных покрытий или же из кокиля, причем полость реактора, примыкающая к расплавленному металлу (камеры, каналы), выполняются из сменных специальных вставок из такого огнеупорного материала как графитошамотного, керамического или другого. При этом реактор, как один из вариантов, устанавливается на поворотной консоли, которая подается под

струю металла при его выпуске из плавильного агрегата в ковш, или при переливе металла из ковша в ковш, что менее приемлемо по причине существенной потери температуры металла.

Предлагаемый реактор позволяет производить первичное модифицирование в реакторе и вторичное в раздаточном или в разливочном ковше при подаче на дно ковша вторичных модификаторов, т.е. одновременно производится двойное модифицирование, поэтому целесообразно данный процесс назвать "Процесс ДМ".

Учитывая определенную сложность наименования предлагаемого изобретения - "Проливное устройство для обработка расплавленного металла в форме с вертикальным разъемом", устройство целесообразно назвать проливным реактором. При этом процесс обработки металла на предлагаемом устройстве условно сокращенно можно назвать "Процесс-ДМ на проливном реакторе".

Предложенный проливной реактор, по сравнению с прототипом, имеет следующие преимущества.

1) Обеспечивает высокое качество металла в отливке, однородность структуры и химического состава, а также стабильность процесса, обусловленные гарантированным растворением всей модифицирующей присадки, загруженной в устройство, усреднением химического состава металла в ковше и удалением шлака с зеркала металла ковша.

2) Простота конструкции - отпадает необходимость изготовления крышек в виде стержня.

3) Простота в подготовке реактора к работе, обусловленная отпаданием необходимости проведения следующих технологических операций:

- перекрытия куском лигатуры входного отверстия дополнительного участка стояка;
- накрытия реакционной камеры крышкой;
- пригрузки крышки во время заливки формы.

4) Расширение технологических возможностей процесса обработки чугуна обусловленных:

- возможностью применения в качестве обрабатывающих присадок высокомагниевого смесей, состоящих из магния и ферросплавов (чугунной стружки) или высокомагниевого лигатур, брикетов, что позволяет обрабатывать высокосернистые чугуны (свыше 0,2% серы), в том числе и чугуны ваграночной плавки, а также их обессеривать;

- возможностью использования в качестве присадок дешевых и труднорастворимых материалов различной фракции, например, магниевых отходов;

- возможностью использования реактора для обработки металла различной емкости (от десятков кг до 1 - 3т и более);

- возможностью использования реактора одновременно для первичной и вторичной обработки металла.

5) Безопасность и экологичность способа в работе, обусловленные гарантированным отсутствием выброса металла из стояка, а также отсутствием дымовыделения и пироэффекта в процессе обработки.

6) Возможность многократного использования, при применении полупостоянных форм из огнеупорных материалов или кокилей, в т.ч. вставленных в кокиля специальных огнеупорных вставок.

7) Возможность использования реактора для производства индивидуального, серийного и массового производства отливок массой от нескольких кг до нескольких т.

8) Возможность механизации и автоматизации процесса.

