

Изобретение относится к области литейного производства и металлургии, и может быть использовано для десульфурации и при производстве высокопрочного чугуна.

Известен способ обработки жидкого чугуна (Патент СССР №317181, кл. В22d1/00, С21с1/10, опубл. 1971), включающий ввод кусков модификатора (магния), покрытых слоем огнеупорного материала различной толщины при помощи погружаемого колокола. Недостатками такого способа являются ограниченность реакционной зоны, в которой происходит взаимодействие магния с чугуном, что не позволяет обрабатывать большие массы металла, и невозможность управления процессом обработки.

Известен способ обработки металлических сплавов в расплавленном состоянии (Заявка Великобритании №2185096, кл. С21с1/10, опубл. 1986), по которому для десульфурации чугуна производят подачу карбида кальция в металл через погружную форму, а перемешивание ванны осуществляют продувкой аргоном через пористые пробки. После удаления фурмы из расплава производят сфероидизирующую обработку чугуна поворотом сосуда для контакта с магниевой добавкой, находящейся в камере. К недостаткам способа относятся применение дополнительного оборудования для продувки металла, в том числе погружающейся в расплав фурмы, сложность выполняемых операций, нерегулируемость процесса испарения магния.

Прототипом предлагаемого способа является способ введения добавок, в частности модификатора, в металлический расплав (Заявка ФРГ OS 3521999, кл. В220 1/00, опубл. 1986). По этому способу модификатор подается из бункера и через фурму в струе газа-носителя вводится в жидкий чугун. Возможна как непрерывная так и порционная подача реагента. При обработке чугуна магнием по этому способу, на выходе из фурмы он испаряется при контакте с чугуном и поступает в расплав в парообразном состоянии. Существенным недостатком рассматриваемого способа является коагуляция пузырьков испаряющегося реагента в объеме расплава, что приводит к уменьшению поверхности контакта пузырей магния - чугуна, быстрому всплыванию сплошных паровых полостей и как следствие, к низкому усвоению реагента. Кроме этого, обработка чугуна происходит в ограниченном объеме возле зоны погружения фурмы и невозможно осуществлять модифицирование больших масс металла.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа обработки чугуна реагентами, содержащими магний, в котором путем увеличения поверхности контакта пузырь магния - чугун, замедления скорости всплывания пузырей реагента, обработки всего объема металла в ванне установки, обеспечивается повышение степени усвоения магния, уменьшается расход реагента и увеличивается эффективность обработки чугуна.

Поставленная задача решается тем, что в способе обработки чугуна реагентами, содержащими магний, включающий их ввод в расплав в потоке газа-носителя, согласно изобретению, на жидкий чугун и парообразный магний в зоне их контакта воздействуют

вращающимся магнитным полем, а отвод двухфазной среды из зоны обработки и подвод в нее необработанного жидкого чугуна осуществляют с помощью электромагнитных сил.

При этом в результате силового воздействия вращающегося магнитного поля на металл и реагент в зоне их контакта, происходит дробление парообразного магния на мелкие пузыри и интенсивное заглубление в расплав, препятствующее их всплыванию. Таким образом увеличивается межфазная поверхность реагента и время контакта магния с чугуном, что повышает эффективность обработки металла и увеличивает степень усвоения магния. Отвод из зоны взаимодействия образовавшейся двухфазной среды и подвод в нее необработанных порций жидкого чугуна, осуществляют с помощью электромагнитных сил. Это позволяет равномерно распределить реагент по всему объему расплава и обрабатывать большие массы чугуна.

Данный способ может быть реализован в устройстве, имеющем реакционную камеру для ввода магнийсодержащего реагента, оснащенную электромагнитной системой создания вращающегося магнитного поля. Через подводящий канал в реакционную камеру подводится жидкий чугун из ванны расплава, а обработанный отводится в ванну через отводящий канал. Каналы оснащены электромагнитными системами для обеспечения направленного перемещения жидкого чугуна.

Эксперименты по применению предлагаемого способа проводились на физической модели установки. Вода, моделирующая жидкий чугун, циркулировала между ванной и реакционной камерой модели по подводящему и отводящему каналам со скоростью 0,5 - 0,7 м/с. Воздух, моделирующий парообразный реагент и несущий газ, вводился в реакционную камеру с расходом 0,5 - 3 л/м. Воздействие на чугун и реагент в зоне их контакта вращающимся магнитным полем моделировалось боковым подводом воды с расходом 7 л/м. При заданных режимах наблюдались процессы дробления воздушной фазы на мелкие пузыри и завлечение их в моделирующую жидкость, при равномерном распределении по объему жидкости, что на практике приводит к увеличению степени усвоения реагента и повышению эффективности обработки.

Использование предлагаемого способа обработки чугуна реагентами, содержащими магний, повышает эффективность обработки чугуна и увеличивает степень усвоения магния, позволяет обрабатывать различные массы чугуна.