

Изобретение относится к черной металлургии, в частности, к разливке стали в изложницы с использованием теплоизоляционных плит.

Известен способ скоростной разливки стали сверху, преимущественно в изложницы с теплоизоляционными плитами и клиньями, включающий заливку с интенсивностью 80-180 кг/с до уровня, составляющего 5-20% высоты теплоизоляционных плит от нижнего торца, перерыв и последующую доливку (1).

Прерывание струи на 20-30 секунд, показанное в примере выполнения способа, повышает продолжительность наполнения изложницы и как следствие этого снижается производительность разливки. Кроме того, за время прерывания струи зарастает канал сталеразливочного стакана, что ухудшает условия работы шибера затвора и усложняет процесс разливки, а также сказывается на качестве боковой поверхности слитка вследствие веерообразования в струе расплава.

Известен также способ скоростной разливки стали сверху, преимущественно в изложницы с теплоизоляционными плитами, включающий заливку изложницы с интенсивностью 80-180 кг/с до уровня, составляющего 5-20% высоты теплоизоляционных плит от нижнего торца и последующую доливку в два приема, причем первый из них осуществляют с интенсивностью 5-10 кг/с в течение 4-8 секунд, а затем до окончания наполнения изложницы с интенсивностью 50-70 кг/с.

Недостатком данного способа является сложность контроля за уровнем металла в изложнице. При двухрядной установке изложниц на разливочной тележке уровень металла в изложницах.

Недостатком данного способа является сложность контроля за уровнем металла в наложнице. При двухрядной установке изложниц на разливочной тележке уровень металла в изложницах, расположенных во втором ряду, невозможно контролировать с разливочной площадки. Это влечет за собой увеличение количества всплывающих теплоизоляционных плит и как следствие этого ухудшается качество слитков и снижается выход годного металла.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому способу является способ скоростной разливки стали (Закрывающий нанесение на торцевую поверхность теплоизоляционных плит сгораемого красящего вещества, заливку стали в изложницы и последующую ее доливку, выбранный в качестве прототипа.

В известном способе скоростной разливки стали возгорание красящего материала вызывает бурление расплава, интенсивность которого зависит от количества красящего материала, нанесенного на торцевую поверхность теплоизоляционных плит и скорости разливки стали. Недостатком известного способа является отсутствие связи между длительностью и интенсивностью бурления и режимом разливки, что не позволяет управлять процессом разливки стали.

По известному способу доливка стали во время интенсивного бурления расплава, вызванного горением красящего материала, способствует поражению тела слитка дефектами, что в целом снижает его качество и уменьшает выход годного.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа скоростной разливки стали (3), в котором продолжительность горения красящего вещества регулируют его количеством, нанесенным на торцевую и боковую поверхность теплоизоляционных плит, а доливку стали прекращают или уменьшают ее интенсивность на время горения красящего вещества.

Техническим результатом заявляемого изобретения является возможность контроля за уровнем металла в изложнице, а именно: прекращение доливки стали или уменьшение ее интенсивности осуществляют на определенное (оптимальное) время - на время горения красящего вещества. Этим обеспечивается рациональный режим заполнения изложницы и улучшается качество головной части слитка.

В процессе разливки в момент подхода жидкой стали в изложнице к нижнему торцу теплоизоляционных плит красящее вещество, нанесенное на торцевую и боковую поверхность теплоизоляционных плит, возгорается. В этот момент прекращают доливку (или уменьшают ее интенсивность) на время горения красящего вещества, а затем продолжают заливку в нормальном режиме.

Оптимальная длительность прекращения доливки (или уменьшения ее интенсивности) обеспечивается за счет контроля за длительностью горения красящего вещества, количество которого подбирают соответствующим образом.

Сравнение заявляемого решения не только с прототипом, но и с другими техническими решениями в данной области техники и смежных областях не позволило выявить в них признаки, отличающие заявляемое техническое решение от прототипа. Предлагаемое техническое решение явным образом не следует для специалиста из уровня техники. Это позволяет сделать вывод о соответствии изобретения критерию "изобретательский уровень". Данное техническое решение легко осуществимо и соответствует критерию "промышленная применимость", что подтверждается результатами опытных плавов (табл.) и прилагаемым примером.

Анализ результатов опытных плавов показал, что высокое качество головной части слитка обеспечивается в случае, если доливка стали прекращается на время интенсивного бурления металла, вызванного возгоранием красящего вещества. При слабом бурлении металла струя не прерывается, уменьшается интенсивность доливки металла. Экспериментально установлено, что время бурления не должно превышать 10 секунд. При интенсивном бурлении и перерыве струи на время больше 10 секунд начинает формироваться корочка, которая в последующем может служить источником ряда серьезных дефектов в частности повышенным содержанием окислов в теле слитка.

Предлагаемый способ разливки стали сверху реализуют следующим образом.

Пример.

Спокойную сталь марки СтЗсп выплавляли в 160-тонном конвертере и разливали в 8-тонные сквозные; уширенные книзу изложницы. В головной части изложниц крепили с помощью огнеупорных клиньев теплоизоляционные плиты длиной 490 мм. Перед установкой на нижнюю торцевую поверхность теплоизоляционных плит наносили слой красящего сгораемого материала (например, водный раствор

графита, водный раствор сульфитно-дрожжевой бражки и т.д.). В процессе экспериментов красящий сгораемый материал наносили на одну, на две плиты, на три плиты, на все четыре плиты.

Сравнение различных вариантов показало, что наилучшие результаты (время горения и бурления 3-8 секунд) имеют место при нанесении красящего вещества на две или три плиты, установленные на одну изложницу.

Предлагаемый способ разлива стали сверху позволяет повысить качество головной части слитка и обеспечить увеличение выхода годного при разливе спокойных марок стали в изложницы с теплоизоляционными плитами. Эксперименты показали, что потери металла при использовании данного способа разлива могут быть снижены на 0,3-0,5 кг/т.

Результаты опытных плавов, проведенных с использованием технического решения

Технология разлива	Оценка интенсивности бурления металла	Время бурления	
		до 10 секунд	более 10 секунд
С прерыванием струи	Слабое	Качество слитков хорошее	Завороты корочки
	Интенсивное	Качество слитков удовлетворительное	Повышенное содержание окислов в осевой части слитка
С сокращением струи	Слабое	Качество слитков хорошее	Качество слитков низкое, дефекты в головной части слитка
	Интенсивное	Качество слитков удовлетворительное	Повышенное содержание окислов в теле слитка