

Новая конструкция кристаллизатора для непрерывного литья блюмов

Так называемый интегрированный кристаллизатор представляет собой новую концепцию кристаллизаторов и характеризуется не только отсутствием соединений в полости, но и простотой установки на действующих машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) практически без изменения конструкции периферийных систем. Сравнительно тонкостенная медная трубчатая конструкция со встроенной системой водяного охлаждения и внешний кожух из коррозионностойкой стали заменяют традиционную конструкцию из медных пластин. Новая конструкция обеспечивает стабильность размеров полости кристаллизатора и не препятствует свободному тепловому расширению медной трубы в процессе разливки. Более тонкие стенки медной трубы позволяют снизить температуру ее поверхности и в результате — существенно продлить срок службы кристаллизатора.

Для решения проблемы появления зазоров в углах кристаллизаторов, выполненных из медных пластин, фирма Concast разработала новую конструкцию кристаллизатора со скрученными углами, так называемый интегрированный кристаллизатор. Имеющиеся пластинчатые кристаллизаторы легко могут быть заменены интегрированными. Интегрированный кристаллизатор прошел производственные испытания на МНЛЗ завода фирмы ArcelorMittal Steel Ruhrort, Германия, при отливке блюмов размером 265×385 мм. В настоящее время новые кристаллизаторы установлены на шести ручьях МНЛЗ завода.

Конструкция, предотвращающая угловые дефекты

Проблемными участками пластинчатой конструкции кристаллизатора являются угловые соединения медных пластин по всей его высоте. Опыт эксплуатации различных МНЛЗ подтверждает, что после разливки некото-

рого количества плавков на угловых участках между узкой и широкой плоскостями кристаллизатора образуются зазоры шириной в несколько десятых долей миллиметра. Исследования показали, что наличие зазоров способствует появлению таких поверхностных дефектов, как литейные морщины. Кроме того, флюс из кристаллизатора может проникать через зазоры и усиливать износ этих критических участков.

Для решения указанной проблемы был разработан проект интегрированного кристаллизатора, в котором отсутствуют стыковые соединения и который можно установить на действующих МНЛЗ практически без какого-либо изменения конструкции и имеющихся периферийных систем (водяных рубашек, радиоактивных уровнемеров, электромагнитных перемешивающих устройств и других). Сравнительно тонкостенная медная труба (рис. 1), соединенная с системой водяного охлаждения и внешним кожухом из коррозионностойкой стали (рис. 2), заменяет традиционный сборный узел из

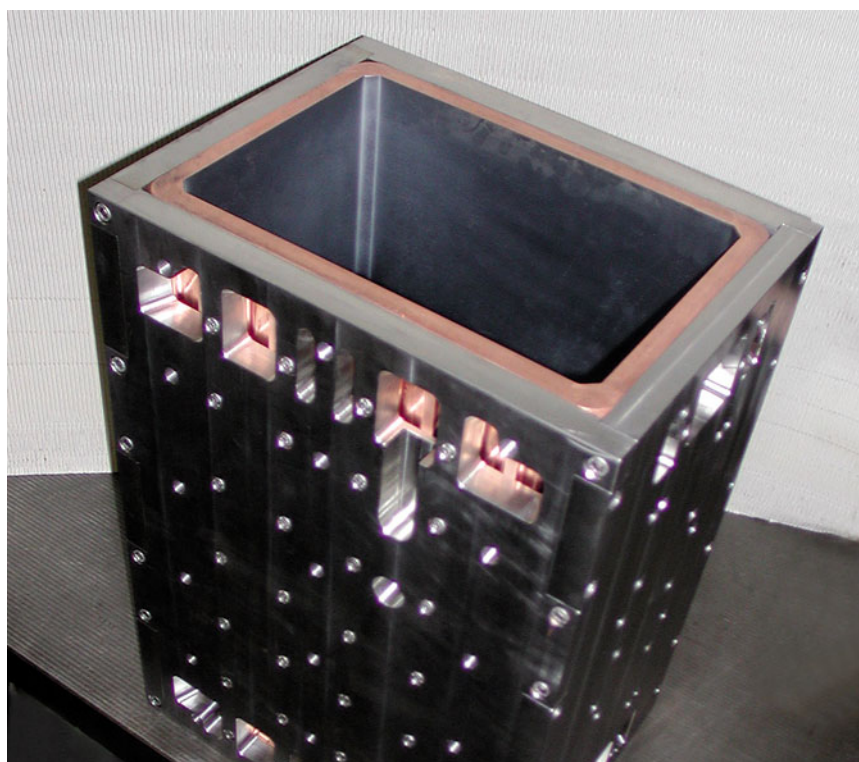
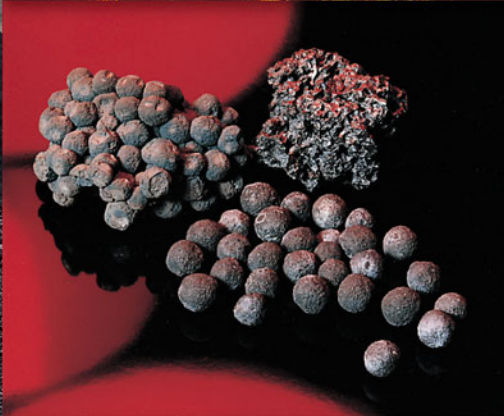


Рис. 1. Интегрированный кристаллизатор

Докт. Кристиано Теркелли, руководитель металлургического и технологического филиала фирмы, докт. Франц Кава, ст. менеджер по исследованиям и технологии филиала фирмы, фирма **Concast AG**, Цюрих, Швейцария

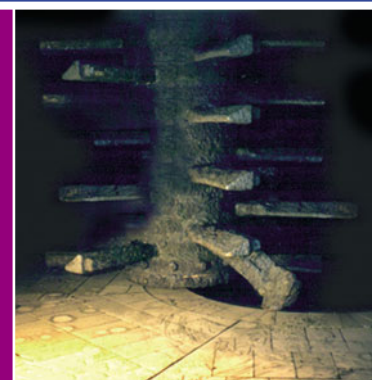
Контакт: www.concast.ch
E-mail: sales@concast.ch



Технологии для современной металлургии – Интенсивные смесители фирмы АЙРИХ. Оборудование, ноу-хау и сервис из одних рук



Новое оборудование



Так, например, было приготовлено
10 млн.т железной руды без
существенного износа оборудования

Берите на вооружение опыт партнёра

- Обогащение металлосодержащих руд
- Смешивание агломерационных материалов
- Особые технологии

- Рециклинг зол и шламов
 - с целью сокращения отходов (снижение расходов на складирование)
 - воспроизводство ценных материалов
 - для сокращения эмиссии вредных веществ
 - с целью экономии энергии

ООО «Айрих Машинентехник»
ул. Уржумская, 4, строение 2
129343 Москва, Российская Федерация
Телефон: (495) 7716880, факс: (495) 7716879
E-mail: info@eirich.ru, Internet: www.eirich.ru



EIRICH



Рис. 2. Компонент интегрированного кристаллизатора



Рис. 3. Интегрированный кристаллизатор в сборе с водоохлаждаемой рубашкой

медных плит. Все остальные компоненты конструкции кристаллизатора остаются неизменными. Медная трубчатая конструкция кристаллизатора и внешний опорный кожух объединены с помощью запатентованного специального разъемного соединения (рис. 3). Конструкция этого соединения гарантирует стабильность размеров полости кристаллизатора, обеспечивая свободное тепловое расширение медной трубы в процессе работы. Сравнительно тонкие стенки медной трубы позволяют снизить температуру горячей поверхности кристаллизатора и благодаря этому значительно увеличить срок его службы.

Успешные производственные испытания кристаллизатора

Интегрированный кристаллизатор был испытан в условиях повседнев-



Рис. 4. Поверхность литого блюма

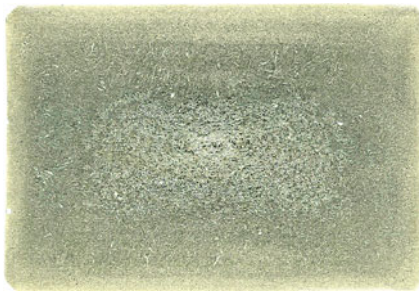


Рис. 5. Сталь для кованных валов марки 2 С 18.4 (0,18 % С, 0,38 % Si, 1,51 % Mn)

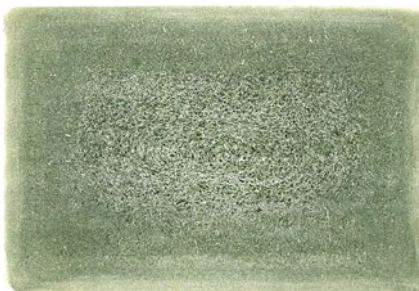


Рис. 6. Сталь дляковки коленчатых валов марки 4 С 162 (0,38 % С, 0,61 % Si, 1,42 % Mn)

ной работы на одном из ручьев шести-ручьевого машины непрерывного литья блюмов размером 265×385 мм на заводе ArcelorMittal Ruhrort, Германия (11,95/18 м радиус, масса плавки 150 т). Для установки экспериментального кристаллизатора не потребовалось менять какое-либо оборудование или соединительные устройства. Испытания были начаты в конце января 2007 г. В кристаллизатор было разлито более 1000 плавов (емкость ковша 150 т), т. е. испытания продлились девять кампаний разливки. За этот период было получено около 25 тыс. т блюмов. Марочный сортмент разлитых сталей включал рельсовые стали (32,2 %), а также быстрорежущие и пружинные стали, стали дляковки и холодной высадки, подшипниковые, конструкционные, высокоуглеродистые и другие.

Перед началом испытаний нового кристаллизатора была измерена интенсивность электромагнитного поля

перемешивающего устройства. Магнитная проницаемость нового кристаллизатора соответствовала магнитной проницаемости пластинчатого кристаллизатора с толщиной слоя меди около 28 мм.

Качество поверхности непрерывнолитых блюмов, особенно на угловых участках, исследовали визуально после пескоструйной зачистки (рис. 4). Поверхность исследованных блюмов была хорошей и без каких-либо дефектов, наблюдавшихся ранее. Интегрированный кристаллизатор позволил решить проблему угловых дефектов, обусловленных зазорами в углах пластинчатых кристаллизаторов.

Качество блюмов в поперечном сечении (внутреннюю структуру) оценивали по результатам металлографического исследования образцов, подвергнутых макротравлению, и по отпечаткам Баумана. Все образцы имели кристаллическую структуру без трещин, особенно на критических угловых участках (рис. 5 и 6).

Износ и восстановление. Износ медного трубчатого корпуса проверяли в конце каждой кампании разливки, размеры измеряли на участке подготовки кристаллизаторов после разливки 288, 500 и 1000 плавов. Интегрированный кристаллизатор показал значительно большую стабильность геометрических размеров внутренней полости и отсутствие термической деформации, особенно на горячих участках ниже уровня мениска. Даже при наличии тонкого хромистого покрытия (150 мкм) в нижней части трубчатого кристаллизатора величина износа оказалась меньше, чем у пластинчатого кристаллизатора с толстым слоем (3 мм) никелевого покрытия.

Выводы

Проблема зазоров, образующихся в углах пластинчатых кристаллизаторов, была наконец решена с помощью новых интегрированных кристаллизаторов. Кроме того, были выявлены дополнительные преимущества новых кристаллизаторов. Поверхностные дефекты на угловых участках непрерывнолитых блюмов, вызванные образованием зазоров между пластинами, отсутствовали.

Новый узел кристаллизатора в сборе может быть установлен в действующей МНЛЗ и требует минимальных затрат для совмещения с существующими периферийными системами. Достижение соосности упрощается, поскольку полость кристаллизатора остается в одной позиции относительно водяной рубашки на протяжении всего срока службы кристаллизатора. Благодаря

более тонкой стенке медной трубы, толщина которой не изменяется на протяжении всего срока службы, достигаются более равномерные и улучшенные условия теплоотвода, расплавления порошкообразного флюса и электромагнитного перемешивания по всей площади кристаллизатора. Срок службы кристаллизатора увеличивается в результате снижения и более рав-

номерного распределения температуры в медной трубе. Восстановление изношенных медных труб — сравнительно недорогая и доступная операция.

Исходя из полученных результатов испытаний, фирма ArcelorMittal в конце 2007 г. приняла решение оборудовать все шесть ручьев машины непрерывного литья блюмов интегрированными кристаллизаторами. ■

KIRO-NATHAUS GmbH



→ БАШНИ ТУШЕНИЯ КОКСА

→ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ

Системы для сепарации пыли и воды из выделяемых паров, созданные по собственным патентам фирмы, с гарантией соблюдения требований TA Luft

→ ОХЛАДИТЕЛЬ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ

→ ОХЛАДИТЕЛИ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ТЯГОЙ

→ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВСЕХ ВИДОВ