



Using of gun mixtures for prolonged pouring allowed to increase durability of cindery belts on pouring boxes, however it is necessary to continue matching of refractory bodies, providing long and qualitative pouring.

М. А. МУРИКОВ, С. В. ТЕРЛЕЦКИЙ, И. И. ШКУЛЬКОВА, А. К. ТУРЫГИН, РУП «БМЗ»

УДК 669.

ПОЭТАПНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ СЕРИЙНОСТИ РАЗЛИВКИ СТАЛИ НА МНЛЗ–1,2 РУП «БМЗ» И ПЕРСПЕКТИВЫ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ ЕЕ РОСТУ

Проблемы увеличения производительности и сокращения удельных затрат на единицу производимой продукции актуальны для любого предприятия и особенно обостряются в периоды экономических кризисов, поэтому планомерная и поступательная работа по их решению не прекращается никогда. В технологической цепи сталеплавильного производства РУП «БМЗ» одним из главных звеньев, определяющих производительность всего завода, являются машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), поэтому объектом исследований были выбраны МНЛЗ № 1 и № 2 электросталеплавильного цеха № 1 (ЭСЦ-1). Анализ работы машин показал, что одним из лимитирующих факторов является стойкость элементов огнеупорной части: арматурный и рабочий слой, стаканы-дозаторы.

Для начала обратимся к истории и покажем основные вехи развития огнеупорных технологий на МНЛЗ РУП «БМЗ».

Начиная с пуска завода в 1984 г. для разливки стали на МНЛЗ-1,2 применяли промежуточные ковши с неразогреваемой футеровкой. Арматурный слой выкладывали шамотными изделиями. В качестве рабочего (заменяемого) слоя применяли кремнеземистые теплоизоляционные плиты. В дозирующем узле использовали стаканы-дозаторы отечественного производства. Серийность разливки составляла в среднем три плавки. Однако в связи с интенсификацией процесса плавки и увеличением производства стали необходимо было также увеличивать серийность разливки, что могло обеспечить только применение качественно новых огнеупорных материалов: для дозирующего узла – стакан-дозатор с цирконовой вставкой, в качестве рабочего слоя – обмуровка, т. е. защитная разогреваемая футеровка из шамот-

ных изделий. Недостатком такой схемы являлось то, что выполнение рабочей футеровки требовало больших трудозатрат.

С 1996 г. был осуществлен переход на наливную футеровку – арматурный слой состоял из низкоцементного бетона, рабочий слой – торкрет-массы для мокрого торкретирования. Стойкость арматурной футеровки составляла 600 плавов и выше.

С целью снижения себестоимости стали, по разработке специалистов БМЗ, для торкретирования промежуточных ковшей МНЛЗ-1,2 начали использовать в качестве основного компонента порошок помола бывших в употреблении периклазоуглеродистых изделий. Серийность разливки стали в среднем составляла 5–6 плавов.

В связи с необходимостью дальнейшего повышения эффективности и модернизации производства, уменьшением брака и соответственно дальнейшего увеличения серийности с января 2006 г. начались испытания промежуточного ковша новой конструкции. В результате проведенной модернизации ковш расширили, металлоприемник выполнили из штучных изделий, что позволило получить следующие результаты:

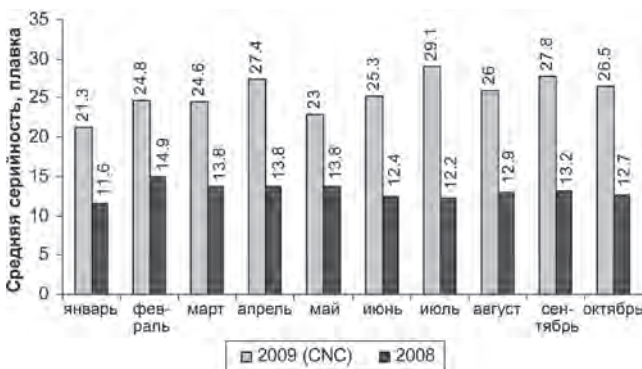
- ковш стал удобным для проведения футеровочных работ и в эксплуатации;
- увеличилась максимальная серийность разливки стали до 21 плавки, средняя – до 13–15 плавов;
- удаление остатков металла (скрапа) происходило самопроизвольно с незначительными разрушениями футеровки;
- срок эксплуатации футеровки увеличился, расход ремонтной массы уменьшился;
- использование в ковше металлоприемника из штучных изделий позволило несколько изме-

нить потоки поступающего металла, что благоприятно воздействовало на удаление неметаллических включений и процесс десульфурации стали.

С 2007 г. начались испытания бетонных металлоприемников. За время испытаний была увеличена толщина «бойного» места, что позволило повысить стойкость изделий. Появилась возможность разливать до 30 плавов в серию. Однако увеличение серийности сдерживало использование стаканов-дозаторов, которые в процессе разлива заменить было нельзя, поэтому после изучения опыта других предприятий и кропотливой технической и экономической проработки с ноября 2008 г. началось внедрение на промежуточных ковшах системы быстрой смены стаканов-дозаторов (CNC) фирмы VESUVIUS. Из известных нам металлургических предприятий СНГ данную технологию опробовали и внедрили ООО «Электросталь» (Украина), ЗАО «ММЗ» (Молдова), ООО «ММК» и ООО «Новоросметал» (Россия).

Внедрение на РУП «БМЗ» технологии разлива стали с использованием системы быстрой смены дозаторов потребовало внесения изменений в конструкцию донной части промежуточных ковшей, а также в технологию их футеровки. В качестве эксперимента один ковш был дополнительно расширен. Расширение ковша дало следующие преимущества: снижение турбулентности струи, падающей из сталеразливочного ковша; снижение загрязненности стали неметаллическими включениями.

Использование системы (CNC) в сочетании с бетонным металлоприемником на расширенном ковше, а также торкрет-массы для длительной разлива позволило максимально в июле 2009 г. разлить 45 плавов и повысить среднюю серийность на МНЛЗ в 2 раза до уровня 26–29 плавов. Сравнительные показатели средней серийности на промежуточных ковшах с системой быстрой



Сравнительные показатели средней серийности на промежуточных ковшах

смены стаканов-дозаторов по месяцам в 2009 г. и на ковшах до внедрения системы (CNC) за аналогичный период 2008 г. приведены на рисунке.

Анализ работы МНЛЗ-1,2 при разливе стали с использованием системы быстрой смены стаканов-дозаторов показал двукратное снижение расхода торкрет-массы и количества технологических отходов (обрезь, скрап промковшей), а также сокращение количества потерь ручьев до единичных случаев. Сущность используемой системы состоит в том, что при размывании канала стакана-дозатора и самопроизвольном увеличении скорости разлива, без остановки ручья, в течение нескольких долей секунды производится замена нижней плиты на новую с неизношенным дозирующим отверстием и скорость стабилизируется. Ранее при достижении критических скоростей разлива приходилось прекращать работу МНЛЗ и переподготавливать для новой серии. Стабилизация скоростных режимов разлива положительно повлияла и на качество непрерывнолитой заготовки и, как следствие, позволила снизить количество «бурёжек» в клетях прокатных станов 320 и 150 по расслоению до двух случаев в неделю.

Однако следует отметить и некоторые проблемы в работе огнеупорных материалов, которые возникли в связи с ростом серийности.

1. Повышенный износ торкрет-слоя рабочей футеровки шлакового пояса, в результате чего происходит контакт жидкого металла с арматурной футеровкой. Наблюдается сильное растрескивание и износ арматурной футеровки, что в некоторых случаях приводит к нежелательным проходам через нее металла и покраснению брони. В течение компании промежуточного ковша приходится ломать до брони отдельные участки арматурной футеровки с повторной их заливкой. Данная операция нежелательна, так как подливка нарушает однородность слоя арматурной футеровки в сравнении с первоначальной заливкой и общая стойкость ковша снижается. Для решения этой проблемы возникла необходимость в подборе более качественного бетона (углеродсодержащего), обладающего более высокой термической и коррозионной стойкостью [1].

2. Размытие углов бетонного металлоприемника возле сливного носка ковша с последующим размывом торкрет-массы в шлаковом поясе. Для решения этой проблемы было предложено изменить его конструкцию и сдвинуть в сторону узкой части металлоприемника переливное отверстие, а также усилить размываемые углы и предусмотреть на стене выемку для скачивания шлака.

Использование специальных торкрет-масс для длительной разливки позволило увеличить стойкость шлаковых поясов на промежуточных ковшах, однако все резервы в данном направлении еще не исчерпаны и производственные испытания масс различных поставщиков продолжаются.

Выводы

1. С ноября 2008 г. на РУП «БМЗ» внедрена на промежуточных ковшах система быстрой смены стаканов-дозаторов (CNC) фирмы VESUVIUS.

2. Использование системы (CNC) в сочетании с бетонным металлоприемником и торкрет-массой для длительной разливки позволило в 2 раза

увеличить серийность разливки, снизить расход торкрет-масс, сократить количество технологических отходов и потерь ручьев, повысить качество разливаемых заготовок и, как следствие, снизить количество «бурежек» в клетях прокатных станов 320 и 150 по расслоению до двух случаев в неделю.

3. Использование торкрет-масс для длительной разливки позволило повысить стойкость шлаковых поясов на промежуточных ковшах, однако для дальнейшего ее увеличения необходимо продолжить подбор огнеупорных материалов, обеспечивающих длительную и качественную разливку.

Литература

1. С е л и в а н о в а А. Н. Развитие огнеупорных бетонов // Новые огнеупоры. 2009. № 12. С. 52–54.