

Как видно из **таблицы**, полученные механические свойства соответствуют требованиям ТУ 14-1-4760-89.

Разработанная технология производства «псевдокипящего» металла позволила:

- получить требуемый химический состав металла;
- разливать металл на сортовых МНЛЗ;
- получить требуемые механические свойства;
- выполнить заказы потребителей.

УДК 621.74

В.Ф. Дьяченко, Д.В. Юречко, А.Б. Великий, Ю.М. Желнин, А.Г. Алексеев, А.С. Казаков

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВОЙ СЛЯБОВОЙ МНЛЗ № 5 С ВЕРТИКАЛЬНЫМ УЧАСТКОМ В ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОМ ЦЕХЕ ОАО «ММК»

Процесс непрерывной разливки стали начал получать промышленное развитие в середине прошлого столетия. Бурное его распространению и широкому внедрению способствовал экономический рост, наблюдаемый в большинстве промышленно развитых стран мира, что обусловило быстрое внедрение многих высокоэффективных технологических процессов и стимулировало развитие новых технологических построений в черной металлургии.

В большинстве стран мира доля стали, разливаемой на МНЛЗ, превышает 90–95%. Ожидается, что практически полное оснащение предприятий черной металлургии машинами непрерывной разливки стали произойдет примерно к 2020 году.

В электросталеплавильном (бывшем мартеновском) цехе ОАО «ММК» до конца 2004 г. использовалась устаревшая технология разливки стали в изложницы. С целью повышения эффективности производства, в соответствии с инвестиционной программой реконструкции ОАО «ММК», было принято решение о замене разливки в изложницы на оборудование, отвечающее современным требованиям. Это позволило установить в июле–октябре 2004 г. две сортовых машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ № 1 и 2) производства фирмы «VAI». За короткий период новые машины были выведены на предусмотренную проектную мощность.

В существовавшей схеме производства, включавшей два двухванных сталеплавильных агрегата, агрегат печь-ковш, агрегат доводки стали и две сортовых МНЛЗ № 1 и 2, дальнейшее повышение производительности старого цеха без существенной реконструкции не представлялось возможным, поэтому вторым этапом обновления мартеновского цеха явилась замена ДСА на две современные дуговые электропечи аналогичной емкостью, с увеличенной вдвое – до 4 млн т стали суммарной годовой производительностью, что и было сделано в апреле–сентябре 2006 г.,

когда были введены в эксплуатацию новые ДСП № 1 и 2, в разработке которых главным подрядчиком выступила фирма «VAI». Дополнительно, для выполнения требований к подготовке металла перед непрерывной разливкой запущен агрегат печь-ковш № 2. После этих преобразований мартеновский цех был переименован в электросталеплавильный (ЭСЦ).

Таким образом, ввод новых дуговых электропечей позволил повысить мощности сталеплавильных агрегатов до 4 млн т стали при существовавшей производительности сортовых машин в 2 млн т. С целью дальнейшего повышения качества непрерывно-литой заготовки и гибкости производственного процесса в ЭСПЦ в августе 2006 г. введена в эксплуатацию принципиально новая для ОАО «ММК» слябовая МНЛЗ с вертикальным участком, которой, учитывая уже имеющиеся в ККЦ четыре слябовые машины непрерывного литья заготовок, был присвоен пятый номер.

Комплекс оборудования МНЛЗ № 5 был спроектирован ООО «Уралмаш-МО» и включал как новое оборудование, поставляемое этой фирмой, так и ранее демонтированное, при реконструкции МНЛЗ № 2 и 3 кислородно-конверторного цеха ОАО «ММК».

В результате была построена двухручьевая машина криволинейного типа с вертикальным кристаллизатором, многоточечным загибом и выпрямлением непрерывного слитка. Выбор схемных и конструктивных решений оборудования МНЛЗ № 5 был подчинен обеспечению требований к качеству производимой продукции.

Наличие вертикального участка МНЛЗ, включающего прямой кристаллизатор и часть поддерживающего роликового аппарата, способствует всплытию немагнитических включений, вследствие чего уменьшается их скопление на внутренней поверхности оболочки слитка и снижается общее содержание немагнитических включений в непрерывно-литой заготовке.



Рис. 1. Г-образный стенд сталеразливочного ковша



Рис. 2. Вертикальный кристаллизатор МНЛЗ № 5

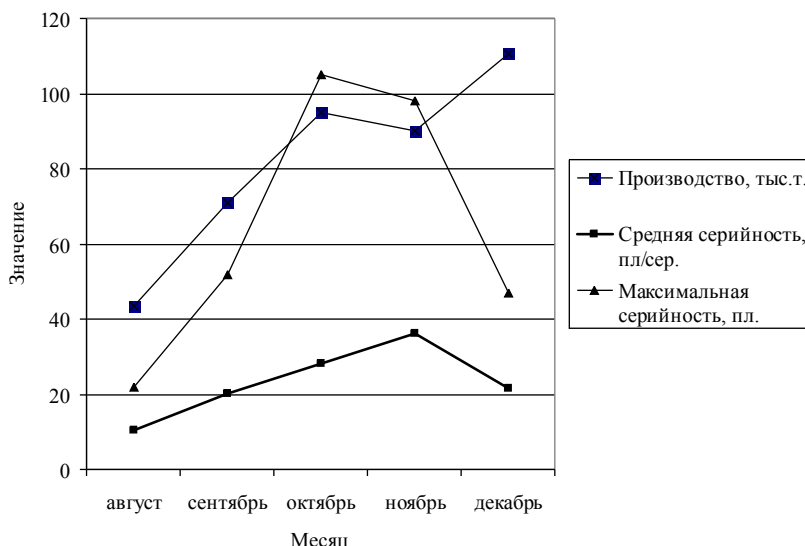


Рис. 3. Показатели работы МНЛЗ № 5 в 2006 г.

Прямой кристаллизатор обеспечивает равномерное соприкосновение кристаллизующейся оболочки слитка с медными стенками кристаллизатора. Благодаря этому обеспечивается равномерный теплоотвод и прирост кристаллизующейся корочки слитка, что, в свою очередь, способствует улучшению качества поверхности слитка и повышает безопасность относительно прорывов.

Равномерное расположение приводных роликов по роликовой зоне в совокупности с системой управления электроприводами обеспечивает минимизацию нагрузки на слиток от усилия вытягивания.

Новыми в МНЛЗ № 5 является «верхняя» часть машины, включающая Г-образный стенд сталеразливочного ковша (рис. 1), телегу промежуточного ковша и сам промковш, кристаллизатор (рис. 2), вертикальный участок и зону загиба, пульт управления, затравки и механизмы их заведения и т.д.

В качестве остальных роликовых секций используются демонтированные секции с МНЛЗ № 2 и 3 ККЦ.

В конце июля 2006 г. после окончания строительства и испытаний необходимого оборудования машина непрерывного литья заготовок была введена в промышленную эксплуатацию.

С момента запуска в 2006 г. на МНЛЗ № 5 было разлито 2324 плавки, средняя серийность составила 21,9 пл./серии. Максимальное количество плавков в одной серии составило 105 плавков при длительности разлива около семи суток, что сопоставимо с показателями непрерывной работы слябовых машин ККЦ. Разливались кипящие марки стали, спокойные и полуспокойные, углеродистые и низколегированные марки.

В процессе освоения технологии непрерывной разливки, обеспечивающей безаварийную работу и получение слябов требуемого ка-

чества, были внесены изменения в конструкцию роликового аппарата и систему вторичного охлаждения заготовок. Были проведены исследования влияния типа применяемой шлакообразующей смеси на стабильность процесса разлива, что позволило выбрать и использовать оптимальные составы ШОС.

Проведенные работы позволили стабилизировать работу оборудования МНЛЗ (**рис. 3**) и достичь длительности непрерывной разлива, сопоставимой с машинами кислородно-конвертерного цеха. Разливка стали на МНЛЗ с измененной

схемой конструкции ЗВО и использованием скорректированных расходов воды позволила снизить долю отсортровки горячекатаного листа более чем в четыре раза.

Таким образом, к 2007 г. была стабилизирована работа оборудования слябовой МНЛЗ, что позволило проводить непрерывную разлива большими сериями. В 2007 г. на машине устанавливается система прогнозирования подвеса фирмой «Техноап», что также должно способствовать снижению нештатных ситуаций при разливе.