

# Направление развития цеха ЭШП завода "Красный Октябрь"

А. Г. Помещиков, А. П. Фоменко, И. А. Безруков,  
А. П. Фоменко, Г. И. Томарев, Ю. С. Тулин

ОАО "Красный Октябрь", НПП "ЭПОС", ФГУП ПО "Баррикады"

**Р**азвитие в России нефтегазовой отрасли, автомобилестроения, оборонной и других металлоемких отраслей промышленности формирует повышенный спрос на высококачественную сталь. В значительной степени он может быть удовлетворен применением металлургических комплексов в составе дуговых сталеплавильных печей, установок внепечной обработки стали (типа АКОС) и непрерывной разливки с получением сравнительно качественного слитка для последующей прокатки. К сожалению, в основном указанные комплексы комплектуют импортным оборудованием, так как уровень предлагаемых отечественных комплексов не удовлетворяет требованиям заказчика.

Однако для многих видов изделий, требующих особо высокое качество стали, плотный слиток, малое количество неметаллических включений, высокую вязкость и равномер-

ность свойств, необходим процесс электрошлакового переплава (ЭШП). При восстановлении технологии ЭШП на предприятиях в нашей стране на первом этапе можно опереться на оборудование, ранее установленное в больших количествах на ряде заводов (ОАО "Красный Октябрь", ООО "ОМЗ "Спецсталь", Златоустовский металлургический завод, предприятия "ИжСталь" и другие), подвергнув его существенной модернизации (включая технологию, механизмы, конструкцию узлов, систему управления). В последующем можно провести замену классических печей ЭШП на печи нового поколения с применением новых электрошлаковых процессов, имеющих существенные технико-экономические преимущества и конкурентоспособные по цене с непрерывной разливкой при лучших физико-механических свойствах получаемого металла.

Решение этого вопроса можно отнести к стратегическому направлению развития ЭШП. Реализация его должна обеспечиваться по мере возрастания спроса, укрепления отечественных центров развития ЭШП, появления финансовых возможностей.

В настоящей статье рассмотрены ближайшие тактические вопросы развития цеха ЭШП на примере Волгоградского металлургического завода "Красный Октябрь".

На заводе "Красный Октябрь" цех ЭШП с 70-х годов прошлого века укомплектован печами ЭШП-10Г, предназначенными для получения слитков массой до 8 т (грузоподъемность электромеханического привода — 10 т) в глухих неподвижных кристаллизаторах. Процесс ЭШП можно проводить как по бифилярной схеме, так и по монофилярной схеме; переход с одной схемы на другую сопровождается заменой кристаллизаторов и электродержателя.

Современные экономические условия ставят перед руководством завода задачу удешевления производства в цехе с сохранением высокого качества металла. Кроме традиционной технологии получения заготовки бронзового листа в печах ЭШП-10Г, потребовалась выплавка полых слитков, крупнотоннажных слитков и слитков-заготовок  $200-250 \times 1000 \times 1600$  мм.

Получение полых слитков в неподвижных глухих кристаллизаторах невозможно, для их производства необходимо использовать два кристаллизатора — наружный и внутренний, поэтому формирование тела слитка может осуществляться двумя способами. При первом способе кристаллизаторы остаются неподвижными, вытяжка полого слитка проводится путем перемещения кольцевого поддона вниз. Плавки должны начинаться на более высокой точке по отношению к нулевой точке цеха. Второй метод заключается в том, что кристаллизаторы перемещаются снизу вверх; при этом поддон остается неподвижным. По мнению авторов настоящей статьи, эта схема более приемлема и легче адаптируется в производственных условиях.

Применение при получении полого слитка наружного и внутреннего кристаллизаторов

увеличивает практически вдвое расход воды на охлаждение формирующих слиток бронзовых изложниц. Повышенный расход электроэнергии вызывает необходимость замены трансформатора, короткой сети и водоохлаждаемых кабелей.

Расчеты показывают, что на модернизированной печи ЭШП-10Г могут быть получены слитки со следующими размерами: максимальный наружный диаметр — 1000 мм, внутренний диаметр — 600 мм, высота — 2000 мм. Скорость плавки может составить 1200 кг/ч, коэффициент мощности — 0,97, электрический КПД — около 80 %.

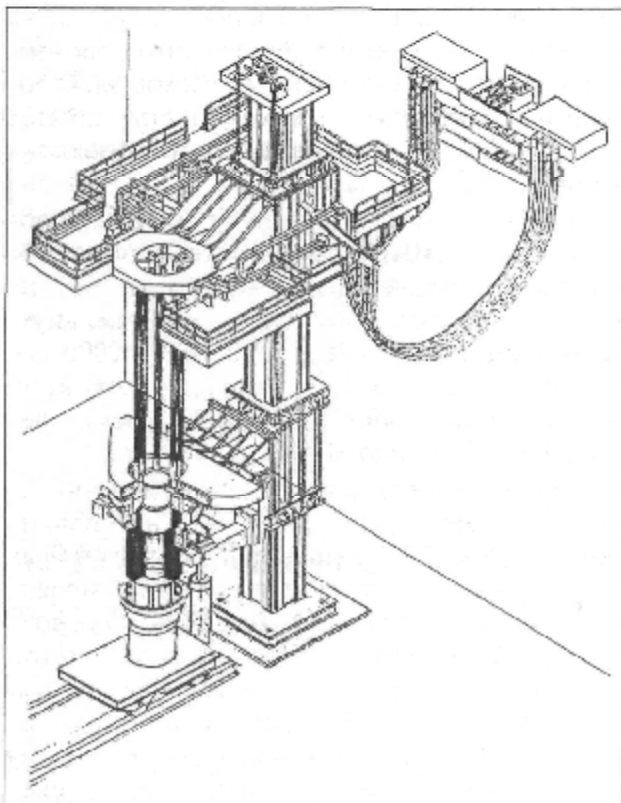
Реконструкцию цеха ЭШП предложено начать с модернизации одной или нескольких печей ЭШП-10Г с целью производства полых слитков массой 8 т. При проведении модернизации существенным изменениям не подвергаются колонна, расположенный внутри нее противовес, каретка электродная, привод каретки электродной, каретка кристаллизатора, системы газоотсоса, водоохлаждения, газоочистки и другие менее значительные системы. Замене подлежат электродержатель, механизм перемещения каретки кристаллизатора, печной трансформатор, поддон, тележка отката слитка. На модернизированной печи убирают пружинно-гидравлический прижим электродов, вводят новый механизм перемещения каретки кристаллизатора и систему автоматического управления процессом выплавки полого слитка.

Следует отметить, что использование печи ЭШП-10Г с сохранением электромеханического привода, обеспечивающего грузоподъемность 10 т, не способно повысить производительность, а исключительно связано с получением новой продукции — полых слитков.

Для получения слитков массой 16—20 т требуется замена приводов кареток, несущей колонны, трансформатора, т. е. практически полная замена электропечи.

Конструктивная схема такой печи может быть следующей. Несущая колонна может быть меньше, чем в ЭШП-10Г, в 2,5—3 раза, что объясняется отсутствием противовеса и необходимости иметь в колонне пустоты для его перемещения. Поэтому вся колонна внут-





Конструктивная схема печи ЭШП-20ВГ для производства полых и сплошных слитков в подвижный кристаллизатор

ри может быть упрочнена продольными и поперечными ребрами. Перемещение кареток по несущей колонне осуществляется гидромеханизмами; электродная каретка перемещается гидромотором, управляемым гидронасосом; каретка кристаллизатора перемещается гидроцилиндром. Откат тележки со слитком также осуществляется гидроцилиндром. Питание гидромеханизмов осуществляется от насосной станции.

В такой электропечи, снабженной гидроприводами, можно выплавить полые слитки с максимальными размерами: наружный диаметр — 1300 мм, внутренний диаметр — 650 мм, высота — 2500 мм, масса до 20 т. Такую массу могут иметь сплошные слитки, выплавляемые в подвижном или неподвижном кристаллизаторе.

Последовательность реконструкции цеха ЭШП на заводе "Красный Октябрь" может быть следующей. Сначала модернизирует одну из пе-

чей ЭШП-10Г для производства полых слитков, производят замену действующих печей ЭШП-10Г на печи, условно названные ЭШП-20ВГ (рисунок). Электропечь комплектуется трансформатором мощностью 10000 кВ · А. Поочередная замена печей ЭШП-10Г печами ЭШП-20ВГ (по четыре печи в год) позволит в течение пяти лет заменить 19 печей, повысив более чем в 2 раза производительность цеха. При этом 14 печей ЭШП-10Г останутся в прежнем виде и, не подвергаясь указанной модернизации, будут являться резервом на будущее развитие цеха. Освобождающиеся в результате замены печей узлы являются запасными частями оставшихся печей ЭШП-10Г.

Листовые слитки размером 200—250 × × 1000 × 1600 мм могут быть получены на печи ЭШП-5ВГ при плавке в подвижный кристаллизатор. Для этого печь должна быть приведена в рабочее состояние: должен быть установлен печной трансформатор мощностью 2500 кВ · А, освободившийся от модернизированной печи ЭШП-10Г. От этой же печи используется пакет шин, водоохлаждаемые кабели, а колонна, каретки на печи ЭШП-5ВГ остаются собственными.

При реконструкции цеха ЭШП подлежит разработке вспомогательное оборудование, к которому относятся флюсоплавильные печи емкостью 500 и 1500 кг. Флюсоплавильные печи малой емкости в цехе имеются и должны использоваться впредь, а печи для получения 1500 кг жидкого шлака должны быть спроектированы и изготовлены вновь.

Для печей ЭШП обязательным оборудованием при выплавке полых слитков являются стенды сборки электродов и электрододержателей. Стенды представляют собой бетонированные углубления до 5 м и размещенный над нулевой отметкой цеха стенд, на котором монтируются электроды в электрододержателе. Затем в собранном виде электрододержатель с электродами переносится краном и устанавливается на электродную каретку печи. Цеховой кран грузоподъемностью 5 т должен быть смещен в одну сторону цеха для обслуживания печей ЭШП-10Г, а для обслуживания печей ЭШП-20ВГ должен быть установлен кран грузоподъемностью 30 т.