

Литература.

8. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: Справочник / Я.Л. Гуревич, М.В. Горохов, В.И. Захаров и др. 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1986, – 240 с.
9. Коллингз Е.В. Физическое металловедение титановых сплавов: Пер. с англ./Под редакцией Веркина Б.И., Москаленко В.А. М: Металлургия, 1998. – 224с.
10. Трудности обработки титана. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.tochmeh.ru/info/obrtit.php> -Загл.с экрана.
11. Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кокарев В.И., Схиртладзе А.Г. Режущий инструмент: Учебник для вузов под редакцией С.В. Кирсанова. - М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
12. Обработка металлов резанием. Справочник технолога А.А. Панов, В.В. Аникин, Н.Г. Бойн и др. Под общ. Редакцией А.А.Панова. 2-е издание, перераб. И доп.-М.: Машиностроение, 2004. – 784 с.
13. Томсен, Э. Механика пластических деформаций при обработке металлов / Э.Томсен, Ч.Янг, Ш. Кобаяши. – М.: Машиностроение, 1969. - 504с.

ВИДЫ ВЫПУСКА МЕТАЛЛА

Осипов Е.Г. студ. группы 10В41,

научный руководитель: Д.В. Валуев доцент

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26.

E-mail: tank.os@mail.ru

Первые сверхмощные электропечи с кирпичной футеровкой стен имели традиционную схему выпуска через сливной носок при наклоне печи на 45° (рисунок 1, а).

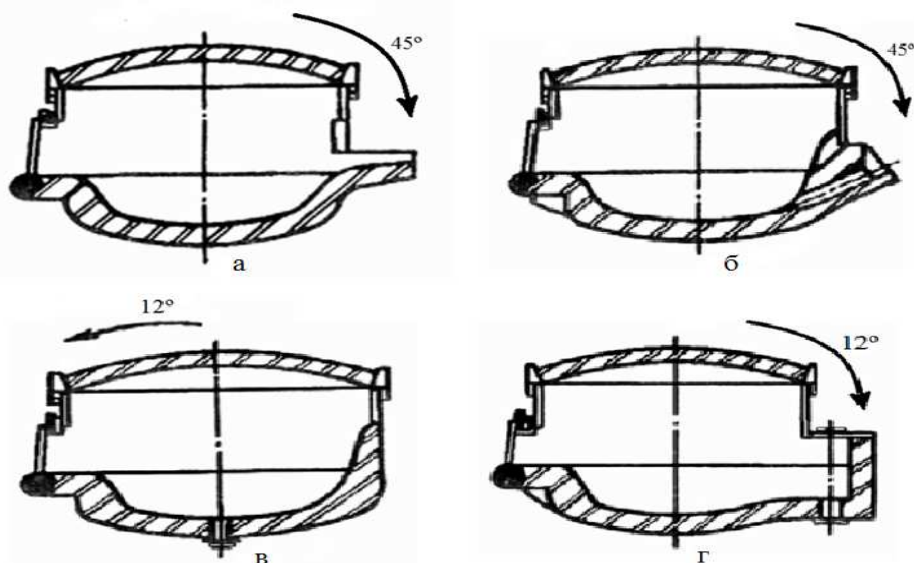


Рис.1. Схемы выпуска стали

а – традиционный; б – сифонный; в – донный; г – эркерный

С увеличением производительности печей стойкость кирпичной футеровки уменьшалась поэтому в печах сверхвысокой мощности потребовалось усилить отвод тепла от рабочей поверхности футеровки с этой целью в конструкцию стен и свода были введены водоохлаждаемые элементы. В настоящее время водоохлаждаемые панели, используемые вместо огнеупорной футеровки стен и свода, являются стандартными элементами конструкции печи. Применение водоохлаждаемых панелей обеспечило повышение производительности дуговых печей существенно снизив расход огнеупоров. Изменившаяся в соответствии с концепцией сверхмощной печи технология плавки не требовала и не предусматривала обработки металла шлаком во время выпуска, а затем, с развитием внепечной

обработки стали, потребовала обязательной отсечки шлака от металла. Традиционная схема выпуска ограничивает размер площади водяного охлаждения стен и требует большего расхода высококачественного огнеупорного кирпича, так как в целях безопасности над выпускным отверстием водоохлаждаемые панели приходится располагать значительно выше, чем в остальной части печи.

Печи с сифонным выпуском (рисунок 1, б) – своего рода приложение классической схемы выпуска к сверхмощной печи и новой технологии плавки. Сифонный выпуск позволяет полностью решить проблему выпуска металла из печи без шлака и оставления в печи часть металла (10–15 %) и работают на "болоте". Принцип сифонного выпуска основан на том, что при наклоне печи металл все время стоит выше уровня выпускного отверстия. Такая схема выпуска не дает существенного выигрыша в смысле упрощения конструкции печи, механизма наклона и увеличения площади водоохлаждаемых панелей. Однако не требует большой трудоемкости при обслуживании выпускного отверстия. Что стало одним из недостатков печей с донным выпуском.

Конструкция дуговой сталеплавильной печи с донным выпуском металл (рисунок 1, в), разработана с целью увеличения площади поверхности футеровки, занимаемой водоохлаждаемыми панелями. Печи с донным выпуском не имеют механизма наклона, так как металл выпускают в ковш, подаваемый на сталевозе непосредственно под печь. Выпускное отверстие печи оформлено при помощи магnezитовой трубы. Стойкость магnezитовой трубы – примерно 100 плавков. После выпуска металла печь опоражнивается полностью. Отверстие для выпуска металла перекрывается со стороны днища печи откидной графитовой плитой, которая прижимается к графитовому вкладышу, а сливное отверстие заполняется огнеупорным порошком. Корпус печи установлен на раме, и его можно наклонять на угол до 12° в сторону рабочего окна с помощью кулисного механизма, в случае необходимости удаления шлака.

Достоинствами ДСП с центральным донным выпуском в сравнении с классической конструкцией печи следующие: быстрый выпуск плавки, снижение тепловых потерь при выпуске за счет короткой струи нет необходимости перегревать металл в печи на 20–30 °С что обеспечивает экономию электроэнергии на 15–30 кВт·ч/т, уменьшаются его вторичное окисление и насыщение газами (азотом) во время выпуска, снижение износа футеровки разливочного ковша, уменьшение массы металлоконструкции на

20–25 %, снижение механической нагрузки на электрододержатели, направляющие стойки, короткую сеть, электроды, уменьшается длина короткой сети и ее индуктивное сопротивление, обеспечиваются увеличение площади стеновых водоохлаждаемых панелей с 70 до 85 % и более легкие условия их эксплуатации, уменьшается расход огнеупоров и заправочных материалов отпадает необходимость иметь в разливочном пролете краны большой грузоподъемности.

Недостатком ДСП с донным выпуском является отсутствие возможности выпускать металл без шлака и необходимость тщательного ухода за сталевыпускным отверстием в дискомфортных условиях.

Отмеченные недостатки ДСП с центральным донным выпуском в дальнейшем были устранены за счет переноса выпускного отверстия из центра подины в специальный выступ (эркер) расположенный в области заднего откоса печи, (рисунок 1, г). При этом уровень выпускного отверстия располагается выше уровня подины печи. Это позволяет при наклоне печи на угол 10–12° обеспечивать постоянный уровень металла над выпускным отверстием, также что позволяет снизить уровень водоохлаждаемых панелей и увеличить их площадь целом по печи до 84–89 %. При эркерном выпуске металл может быть слит из печи полностью или частично. Шлак во всех случаях остается в печи, что имеет первостепенное значение для обработки металла методом ковшовой металлургии. При эркерном выпуске практикуется оставлять часть жидкого металла со шлаком в печи 10–15 %, а для заправки подины и откосов печи сливать металл полностью через определенное количество плавков. Вследствие того, что при выпуске струя металла компактная (не расширяется) и короткая, понижение его температуры составляет лишь 20–35 °С, что приводит к экономии энергии.

Выпуска металла длится примерно 2 мин. Печь слегка наклоняют в сторону ковша, чтобы обеспечить постоянный уровень металла над выпускным отверстием. Наклон печи автоматически блокируется при достижении требуемого максимального угла наклона 10–12°. Когда в ковше оказывается необходимое количество металла, печь возвращается в исходное положение, выпускное отверстие при этом остается открытым. Сверху, с рабочей площадки печи, отверстие промывают струей кислорода. Оставшийся в отверстии застывший металл удаляют снизу. Для этого под печью смонтирована убирающаяся рабочая площадка, которая позволяет осматривать и обслуживать выпускное

отверстие. Управление запирающим устройством осуществляется с пульта, расположенного внизу под печью. С этого же пульта управляют наклоном печи, присадкой добавок в ковш и движением сталеваза. После обслуживания отверстия затвор закрывают и сверху в отверстие засыпают огнеупорную смесь. Операция обслуживания выпускного отверстия продолжается не более 3 мин. Срок службы внутренней кладки отверстия составляет 200 плавов. Стены эркера выложены из магнезитового кирпича, дно выполнено также, как и подина печи, сверху эркер закрыт съемным трубчатым водоохлаждаемым сводиком, при снятии которого обеспечивается доступ сверху к выпускному отверстию. Замена футеровки отверстия проводится в течение 2 часов. Как показала практика использования печей с эркерным выпуском, является самым простым по сравнению с другими конструкциями ДСП.

Недостатками эркерного выпуска является:

1. Выпускное отверстие имеет острую входную кромку, при сливе металла она размывается что приводит к неравномерному износу эркерного отверстия.
2. В эркере металл находится в непосредственном удалении от электродов от чего температура металла в зоне эркера ниже чем у металла в зоне электрода.
3. Усложненная конструкция печи с эркерным выпуском приводит к осложнениям при ремонте футеровки печи.
4. Преимуществами эркерного выпуска следующие:
5. Возможность плавки на болоте. Преимущества этого метода заключаются в том, что: сокращается продолжительность плавки и сокращается время выхода трансформатора на рабочую мощность.
6. Увеличение общей площади водоохлаждаемых панелей;
7. Компактная и короткая струя металла, высокая скорость выпуска металла. Преимуществами является малая площадь поверхности струи металла и малое время контакта струи с воздухом благодаря чему предотвращается повторное окисление металла и малые потери тепла выпускаемого металла.
8. Полная отсечка шлака;
9. Простота обслуживания сливного отверстия по сравнению с донным выпуском.

Литература:

1. Поволоцкий Д. Я. Устройство и работа сверхмощных дуговых сталеплавильных печей: учеб. для вузов / Д. Я. Поволоцкий, Ю. А. Гудим, И. Ю. Зинуров; М.: Металлургия, 1990. – 176 с.
2. Поволоцкий Д. Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов: учеб. для вузов / Д. Я. Поволоцкий, В. Я. Рошин, Н. В. Мальков; 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1995. – 592 с.
3. Рожихина, И.Д. Конструкции и проектирование дуговых печей: учеб. пособие для тех. спец. вузов / И.Д. Рожихина, О.И. Нохрина; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2011. – 311.

КОНСТРУКЦИИ ВОДООХЛАЖДАЕМЫХ СВОДОВ

В.Г. Осипова, студентка группы 10В41,

научный руководитель Д.В. Валуев доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,

тел. 8(384-51) 6-44-32, E-mail: verun4ik_96_08@mail.ru

Повышение мощности дуговых сталеплавильных печей привело к увеличению тепловой нагрузки на свод и снижению срока его службы. Затраты на улучшение качества сводовых огнеупоров не компенсировались необходимым повышением стойкости свода. Своды с подвеской части огнеупорного кирпича (подвесные своды) были испытаны на металлургических заводах Японии. В результате применения подвески части кирпича стойкость сводов удавалась повысить в 1,3–1,8 раза. Однако при использовании подвесных сводов увеличивались затраты на изготовление металлоконструкций печи, возрастала продолжительность сборки свода, расход огнеупоров оставался высоким, а простой печи во время частичного ремонта и смены свода снижали эффективность работы высоко-мощных печей.

В середине 70-х годов за рубежом начались испытания водоохлаждаемых сводов для сверхмощных печей. Для охлаждения свода использовалась техническая вода с удельным расходом 2 м³/(ч·м²) охлаждаемой поверхности. Охлаждалась полностью вся поверхность свода. У электродных отверстий в метал-