

Раздел 2. Производство стали в электропечах
Тема 2.1. Конструкция и расчет основных параметров дуговых
сталеплавильных печей

Лекция № 33

Тема: Устройство кожуху дуговой печи. Сводное кольцо. Уплотнение сводового кольца (экономайзеры).

План лекции:

1. Устройство кожуху дуговой печи.
2. Сводное кольцо.
3. Уплотнение сводового кольца (экономайзеры).

Первая дуговая электропечь в России была установлена в 1910 г. на Обуховском заводе. За годы пятилеток были построены сотни различных печей. Вместимость наиболее крупной печи в СССР 200 т. Самые большие в мире электродуговые печи (400 т) работают в США.

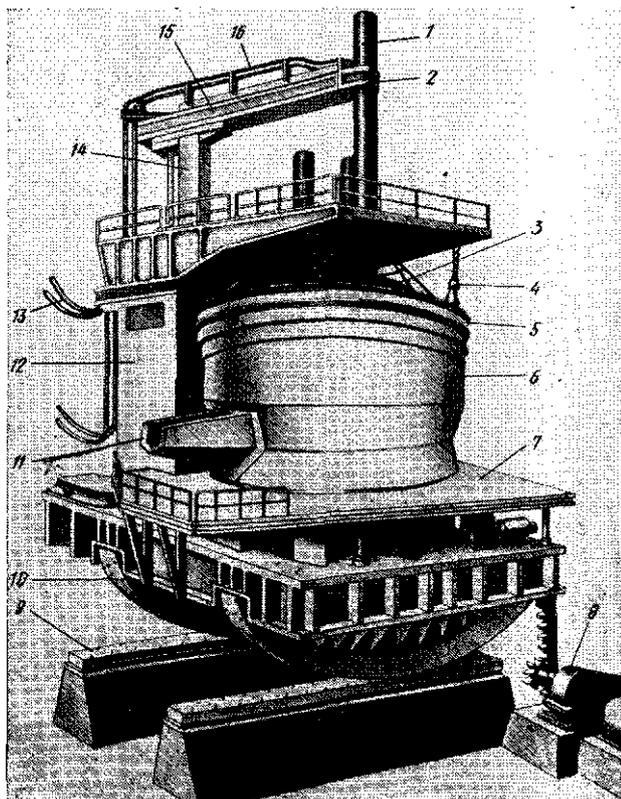
На рис. 73 показана современная дуговая электропечь вместимостью 200 т. Печь состоит из железного кожуха цилиндрической формы со сферическим днищем. Внутри кожух имеет огнеупорную футеровку. Плавильное пространство печи закрывается съемным сводом. Печь имеет рабочее окно и выпускное отверстие со сливным желобом. Питание печи осуществляется трехфазным переменным током. Нагрев и плавление металла осуществляются электрическими мощными дугами, горящими между концами трех электродов и металлом, находящимся в печи. Печь опирается на два опорных сектора, перекатывающих по станине. Наклон печи в сторону выпуска и рабочего окна осуществляется при помощи реечного механизма. Перед загрузкой печи свод, подвешенный на цепях, поднимают к порталу, затем портал со сводом и электродами отворачивается в сторону сливного желоба и печь загружают бадьей.

Механическое оборудование дуговой печи

Кожух. Кожух печи должен выдерживать нагрузку от массы огнеупоров и металла. Его делают сварным из листового железа толщиной 16—50 мм в зависимости от размеров печи. Форма кожуха определяет профиль рабочего пространства дуговой печи. Наиболее распространенным в настоящее время является кожух цилиндрической конической формы (рис. 74). Нижняя часть кожуха имеет форму цилиндра, верхняя часть — конусообразная с расширением кверху. Такая форма кожуха облегчает заправку печи огнеупорным материалом, наклонные стены увеличивают стойкость кладки, так как она

дальше рас положена от электрических дуг. Используют также кожухи цилиндрической формы с водоохлаждаемыми панелями. Для сохранения правильной цилиндрической формы кожух усиливается ребрами и кольцами жесткости. Днище кожуха обычно выполняется сферическим, что обеспечивает наибольшую прочность кожуха и минимальную массу кладки. Днище выполняют из немагнитной стали для установки под печью электромагнитного перемешивающего устройства.

Свод. Сверху печь закрыта сводом. Свод набирают из огнеупорного кирпича в металлическом водоохлаждаемом сводовом кольце, которое выдерживает распирающие усилия арочного сферического свода. В нижней части кольца имеется выступ — нож, который входит в песчаный затвор кожуха печи. В кирпичной кладке свода оставляют три отверстия для электродов. Диаметр отверстий больше диаметра электрода, поэтому во время плавки в зазор устремляются горячие газы, которые разрушают электрод и выносят тепло из печи. Для предотвращения этого на своде устанавливают холодильники или экономайзеры, служащие для уплотнения электродных отверстий и для охлаждения кладки свода. Газодинамические экономайзеры обеспечивают уплотнение с помощью воздушной завесы вокруг электрода. В своде имеется также отверстие для отсоса запыленных газов и отверстие для кислородной фурмы.



1 — электрод; 2 — электрододержатель; 3 — свод; 4 — подвеска свода; 5 — сводовое кольцо; 6 — цилиндрический кожух; 7 — рабочая площадка; 8 — механизм наклона печи; 9 — станина; 10 — люлька; 11 — сливной носок; 12 — портал; 13 — гибкий токопровод; 14 — стойка электрододержателя; 15 — рукав электроодержателя; 16 — трубошины токопровода

Рис. 73. Дуговая сталеплавильная 200-т печь:

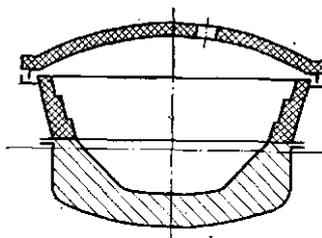


Рис. 74. Цилиндро-конический кожух дуговой сталеплавильной печи

Главным фактором, определяющим конструктивные особенности дуговой сталеплавильной печи, служит способ загрузки металлической шихты:

1. Печи с поворотным сводом (наиболее распространены).
2. Печи с выкатным корпусом.
3. Печи с откатным порталом.
4. Печи с наклоняющимся сводом.

В трехэлектродных печах электроды располагаются в вершинах равностороннего треугольника. Отношение диаметра распада электродов к диаметру печи должно составлять 0,3-0,35. Для удержания электродов на заданном уровне и подвода к ним электрического тока служат электрододержатели.

Для уплотнения зазоров между электродами и огнеупорной кладкой свода во избежание выхода горячих печных газов применяют специальные устройства называемые экономайзерами.

Для выпуска металла и спуска шлака из печи применяют механизм наклона. На крупных печах для ускорения плавления шихты используют механизм поворота корпуса на угол 40° вокруг вертикальной оси.

Сталеплавильные процессы в дуговых электропечах осуществляются при помощи графитированных электродов, имеющих

высокую термостойкость, низкое удельное сопротивление, малое содержание золы и выдерживающих высокую плотность электрического тока.

Вопросы для самоконтроля.

1. Охарактеризуйте устройство кожуха дуговой печи.
2. Назначение сводового кольца.
3. Назначение уплотнение сводового кольца (экономайзеры).
4. Назначение рабочего окно
5. Назначение сливного жёлоба.
6. Электрододержатели и механизм перемещения электродов, охарактеризуйте их.
7. Охарактеризуйте механизм наклона печи.
8. Назначение водяного охлаждения печи.

Использованная литература:

И.И. Борнацкий «Производство стали» 288-290
<http://www.laborant.ru/eltech/12/4/1/04-95.htm>