



Нагревательные колодцы

Общая характеристика нагревательных печей

Нагревательными печами (далее – НК)

обычно называют печи, в которых осуществляется нагрев металла перед обработкой давлением (прокаткой, ковкой).

Наиболее распространённым является нагрев прямоугольных заготовок для чего применяют печи *периодического (сачочные)* и *постоянного (проходные)* действия.

В **печах постоянного действия** температура во времени остаётся неизменной. Вместе с тем температура по длине рабочего пространства таких печей может изменяться в соответствии с необходимостью создания целесообразного режима нагрева.

Проходные печи постоянного действия – это наиболее распространённые нагревательные печи в чёрной металлургии. Они очень многообразны как по способу транспортировки заготовки через печь, так и по методам отопления. Это толкательные печи, печи с шагающим и роликовым подом; с торцевым, сводовым, боковым отоплением. В таких печах может осуществляться как постепенный (методический) режим нагрева, так и весьма форсированный камерный режим.

В **печах периодического действия** металл загружается в полностью или частично остуженную печь и затем постепенно нагревается вместе с печью.

Такой метод нагрева, когда температура печи меняется во времени, применяют при нагреве крупных слитков, которые надо греть медленно во избежание возникновения чрезмерного температурного перепада.

В чёрной металлургии на периодическом режиме работают **нагревательные колодцы**-печи, в которых слиток, стоящий вертикально, нагревается с четырёх сторон.

Поскольку размеры слитков значительные (масса 7-12 т), подобный нагрев с четырёх сторон обеспечивает необходимую равномерность и производительность.



Раздетые слитки едут к нагревательным
колодцам обжимного цеха



Клещевой кран



Установка слитков в колодец



Нагрев с 800—900 до 1260—1360 градусов



Нагрев с 800—900 до 1260—1360 градусов



Нагревательный колодец



Нагретый слиток идет на блюминг



Рабочее пространство НК, имеющее форму параллелепипеда, закрывается крышкой, передвигаемой с помощью напольного крана.

Слитки загружают в НК и выдают их из НК краном с клещевым захватом.

В НК слитки находятся в вертикальном положении. Благодаря этому исключается опасность смещения усадочной раковины при поступлении в колодец слитков с незастывшей сердцевинной, а также обеспечивается быстрый нагрев металла (т. к. тепло подводится через всю поверхность слитка).



Несколько НК объединяют в группу с общими строительными сооружениями и помещением щита управления.

НК — печи периодического действия, характеризующиеся переменным во времени тепловым и температурным режимами.

Колодцы отапливают, как правило, доменным или коксо-доменным газом; на ряде заводов применяют природно-доменный газ.



Нагревательные колодцы по сравнению с печами других типов с точки зрения условий нагрева крупных слитков отличаются следующими особенностями:

- вертикальным расположением слитков, обеспечивающим ускоренный и равномерный нагрев металла, а также исключающим возможность смещения усадочной раковины;
- удобством транспортирования, загрузки и выгрузки металла при вертикальном положении слитков;

К нагревательным колодцам предъявляют определённые требования:

- достаточно быстрый нагрев металла, обеспечивающий высокую производительность (общую и удельную);
- качественный нагрев металла: равномерность нагрева по высоте и сечению слитков без местных оплавлений;
- эффективная работа воздухо- и газоподогревателей, обеспечение невысокого удельного расхода топлива;
- возможность надёжного автоматического регулирования теплового режима;
- высокие эксплуатационные качества (удобство удаления шлака, полное сжигание топлива в пределах рабочего пространства, достаточная герметизация рабочего пространства и теплообменных устройств, достаточная стойкость крышек и других элементов нагревательных колодцев);
- наиболее простая конструкция и невысокие капитальные затраты на строительство.



Каждый нагревательный колодец в отдельности называется *ячейкой*.

Несколько ячеек составляют *группу*.

Для группы ячеек предусмотрены одна дымовая труба и общее помещение для контрольно-измерительных приборов.

Производительность нагревательных колодцев обычно исчисляют на группу в год.

Зная производительность стана и производительность одной группы, можно найти необходимое число групп нагревательных колодцев.

Тепловой и температурный режимы

В большинстве нагревательных колодцев нагрев металла осуществляется **садками**, т.е. после выдачи всех нагреваемых слитков ячейки колодцев вновь загружают слитками.

При выдаче и посадке слитков в результате частого открывания крышки кладка рабочего пространства нагревательных колодцев охлаждается. Поэтому при работе колодцев на горячем посаде в первый момент нагрева температура слитков выше температуры поверхности кладки и основной потребитель тепла в этот период – кладка колодца.



Расход тепла поддерживают максимальным до тех пор, пока температура той части слитка, которая нагревается быстрее, не достигнет предельного значения. Этот период называется **периодом нагрева**.

Вслед за ним наступает **период выдержки**, в течение которого происходит постепенное уменьшение расхода тепла, так как в течение этого времени температура поверхности слитков остаётся постоянной и тепло расходуется только на прогрев слитка по сечению. В этот период температура отходящих продуктов сгорания остаётся приблизительно постоянной.



На работу нагревательных колодцев очень большое влияние оказывает начальная температура слитков.

Обычно нагревательные колодцы работают в подавляющей степени *на горячем посаде*, т.е. в ячейку для нагрева до температуры прокатки (около 1200 °С) помещают ещё не полностью остывшие после разливки слитки, температура которых 700 – 850 °С.

Чем выше процент горячего посада и начальная температура слитков, тем больше производительность нагревательных колодцев и тем ниже удельный расход тепла на нагрев металла.



На работу нагревательных колодцев очень большое влияние оказывает начальная температура слитков.

Обычно нагревательные колодцы работают в подавляющей степени *на горячем посаде*, т.е. в ячейку для нагрева до температуры прокатки (около 1200 °С) помещают ещё не полностью остывшие после разливки слитки, температура которых 700 – 850 °С.

Чем выше процент горячего посада и начальная температура слитков, тем больше производительность нагревательных колодцев и тем ниже удельный расход тепла на нагрев металла.