

В.А. Ермолаева

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
РФ, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23.
E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru*

Физико-химические особенности обжига известняка

Обжиг известняка производится для обеспечения электросталеплавильного производства металлургической известью. Важным металлургическим материалом является известь, используемая в качестве шлакообразующего компонента в плавильных печах черной металлургии; в процессах спекания и плавки, гидрометаллургических переделах цветной металлургии. Известь как основной оксид реагирует с кислотными оксидами и кислотами, образуя соли, что позволяет очистить металл от фосфорных, серных или кремниевых примесей, образующихся при введении кислорода в расплавленный чугун или сталь. Известь в твердом или измельченном состоянии добавляют в печи, чтобы образовались жесткие шлаки, которые легко можно удалить. Производители металла обычно включают известковые производства в структуру своих предприятий, т.к. объемы потребления извести достаточно большие, а требования к качеству извести высокие и специфичные.

Известь производится путем обжига в специальных оборудованных печах при температуре от 1000 до 1200 градусов карбонатных горных пород.

Химизм процесса можно описать следующей реакцией: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

Для обжига 1 кг известняка требуется 1780 кДж тепла, при этом образуется 560 г извести и 224 л углекислого газа, который является побочным продуктом обжига известняка. Из двух основных типов печей, используемых при производстве металлургической извести: шахтных и вращающихся, во-вторых обеспечивается наименьшее остаточное содержание диоксида углерода в извести, т.е. наибольшая степень обжига.

В зависимости от химического состава известь может быть следующих видов [1]:

- а) кальциевая (основной компонент CaO, массовая доля MgO не более 5%);
- б) доломитизированная (MgO от 5 до 20%);
- в) доломитовая (MgO от 20 до 40%);
- г) гидравлическая (более 5% кремнезема, глинозема, окислов железа);

Негашеная кальциевая известь отличается белым цветом, причем степень белизны зависит от содержания примесей. Другие виды извести имеют различные оттенки. Доломитовая и гидравлическая известь имеют серый оттенок.

Обжиг известняка – основной технологический процесс изготовления извести. В зависимости от содержания примесей используют разный температурный режим. Все технологические условия должны быть соблюдены, так как пережженная известь обладает низкими качественными характеристиками, плохо растворяется в воде, имеет большую плотность. Обжиг исходного материала осуществляют в разных печах. Широко используются шахтные печи, они характеризуются непрерывным циклом работы, экономичностью, легкостью управления. Вращающиеся печи позволяют получить мягкообожженную известь самого высокого качества. Разработаны и используются установки, позволяющие осуществлять обжиг материала в кипящем слое или во взвешенном состоянии [2].

В зависимости от температуры и длительности обжига различают известь твердообожженную, среднеобожженную и мягкообожженную. Фракционный состав металлургической извести составляет 15-50 мм и 50-80 мм; эти фракции подаются в электросталеплавильный цех отдельными порциями.

Потребность электросталеплавильного цеха в металлургической извести составляет 87500 т/год. В качестве обжигового агрегата предусмотрена двухшахтная печь с циклическим прямоточно-противоточным принципом работы. Мощность комплекса известково-обжигательного цеха принята с запасом по сравнению с потребностью, что предопределяет стабильное обеспечение этого цеха металлургической известью. Основными видами ресурсов потребляемым известково-обжигательным цехом являются: электроэнергия - 60 кВт·ч/т

Секция 15. Техносферная безопасность и мониторинг окружающей среды

известки; природный газ на технологию - 113,2 м³/ч; природный газ на ремонтные нужды - 15 м³/ч; кислород - 60 м³/ч; воздух сжатый - 300 м³/ч; вода техническая - 75 м³/ч.

Основные этапы технологического процесса следующие:

1. Прием и складирование известняка.
2. Выдача известняка из бункера склада (склад известняка бункерного типа с обеспечением запаса на 12 часов работы печи) происходит при помощи электровибрационного питателя на ленточный конвейер.
3. Извлечение металла (извлекается возможный металл из потока известняка установкой железоотделения).
4. Сортировка известняка - грохочение (грохот роликового типа).
5. Выгрузка известки, подача известняка наверх печи и последующая его разгрузка в одну из шахт.

6. Обжиг известки. Печь имеет в своем составе две шахты, которые попеременно (циклически) работают в режиме [3]:

- обжига известняка, когда поток воздуха, подаваемого для сжигания природного газа, совпадает с ходом известняка, опускающегося сверху вниз – это прямоточный ход процесса;
- регенеративный, обеспечивающий предварительный обогрев известняка, загруженного в шахту, за счет противоточного движения продуктов сгорания газа, диссоциации известняка и воздуха охлаждения известки, подаваемых по переходному каналу навстречу известняку.

Продолжительность циклов работы шахт обычно составляет 10-15 минут. Разгрузка готовой известки осуществляется непрерывно в небольшие емкости под шахтами. Этот принцип работы печи позволяет достигать выхода до 82-84% и получать высококачественную известку.

Литература:

1. Бойнтон Р.С. Химия и технология известки. Режим доступа: <http://irb.technolog.edu.ru>
2. Технические характеристики и свойства известки, область ее использования и виды. Режим доступа: <http://stroyres.net/vyazhushhie-materialy/neorganicheskie/izvest>
3. Оборудование и технологии для производства известки. Режим доступа: http://izvesta.com/index.php?id=2&Itemid=18&layout=blog&option=com_content&view=category