Н. А. Клименко, А. И. Фельдман,
Ю. А. Фельдман, А. А. Бобух

НПО «Трубосталь», г. Никополь, Украина

Оригинальный способ получения извести

N. A. Klimenko, A. I. Feldman,
Yu. A. Feldman, A. A. Bobukh

SPA «Trubostal», Nikopol, Ukraine

The original way to get lime

Цель. Разработка экономически эффективного способа производства марочной металлургической извести.

Методика. Анализ известных технических решений в области технологии получения извести, а также обобщение полученных экспериментальных исследований.

Результаты. Разработан и внедрён в производство эффективный способ производства металлургической извести с низким расходным коэффициентом при низком энергопотреблении и снижении вредных выбросов.

Практическая значимость. Разработанный и внедрённый в производство способ получения извести может быть использован в литейном производстве и позволит снизить себестоимость выпускаемой продукции, снизит вредные выбросы, особенно в условиях микро-металлургического производства. (Ил. 3. Библиогр.: 4 назв.)

Ключевые слова: энергопотребление, вредные выбросы, вертикальный кольцевой зазор, футерованные обечайки, теплоэлектронагреватели, встречные тепловые потоки, расходный коэффициент, марочная металлургическая известь.

DOI: 10.33101/S065489045

Для производства извести используют природные кальциево-магниевого горные породы, состоящие из карбоната кальция, карбоната магния.

При нагревании в печи кальциево-магниевого пород до температуры 800–1200 °С они разлагаются на смесь окислов кальция СаО, магния MgO и углекислый газ СО₂. Продукт обжига, помимо чистых окислов, всегда содержит некоторое количество других веществ, а также их соединений с СаО и носит название извести.

По назначению в народном хозяйстве известь разделяют на строительную и технологическую. Первая используется для строительства, например для получения силикатного кирпича, силикатных бетонов, вторая – в технологических процессах, при выплавке стали, цветных металлов и др.

На скорость разложения карбонатов решающее влияние оказывает температура. При повышении температуры обжига выше 500 °С скорость разложения карбонатной породы резко возрастает. Так, если скорость продвижения зоны диссоциации при температуре 950 °С принять за единицу, то при температуре 1050 °С она увеличится в 1,8 раза, а при 1150 °С – в 4 раза. Отсюда следует, что температура обжига является основным фактором в увеличении производительности печи [1].

Известен способ получения извести в шахтной печи, включающий загрузку кускового известняка, его последующий обжиг продуктами сгорания топлива и выгрузку готового продукта [2]. В известном способе продукты сгорания не равномерно распределяются по сечению садки и, как следствие, имеем нестабильный рельеф температуры по сечению печи, что приводит к нежелательным явлениям «недожога» и «пережога» извести.

Известен способ получения извести [3], который предусматривает обжиг известняка непосредственно на его месторождении. В качестве источника тепла при этом применяются теплоэлектронагреватели. Недостатком известного способа является то, что процесс выравнивания площадки и выполнения горизонтальных пропилов влечёт за собой очень высокий расходный коэффициент, дополнительные затраты.

Кроме этого, консольная конструкция теплоэлектронагревателей отличается низкой надёжностью, так как в случае «наезда» в процессе обжига на препятствие (в пропил, например, упал кусок известняка) приведёт с неизбежностью к поломке нагревателя, создаст аварийную ситуацию, остановит процесс и вызовет потерю рабочего времени.

Цель работы – разработка такого способа получения извести, который лишён перечисленных недостатков, известных в технике. Способ должен отличаться низким энергопотреблением и позволять оперативно производить марочную металлургическую известь, соответствующую мировым стандартам.

Сущность предлагаемого способа производства извести состоит в обжиге известняка при температуре 1000–1200 °С, причём, садку известняка загружают в вертикальный кольцевой зазор, ограниченный внутренней и наружной футерованными обечайками, после чего на садку воздействуют одновременно по всей её высоте встречными тепловыми потоками, направленными перпендикулярно оси упомянутого кольцевого зазора за счёт теплоэлектронагревателей, вмонтированных в упомянутые обечайки, по окончании процесса всю садку одновременно выгружают [4].

Предлагаемый способ реализуется на устройстве, представленном на рис. 1–3.

Устройство включает несущие стойки – 1, опорную площадку – 2, наружную футерованную обечайку – 3, внутреннюю футерованную обечайку – 4, жёстко связанные между ними верхние и нижние оребрённые кольца – 5 и 6 соответственно. В верхней части внутренней обечайки – 4 имеются каналы для выхода CO_2 . В наружную и внутреннюю обечайки вмонтированы теплоэлектронагреватели – 7.

Устройство снабжено механизмом загрузки шихты и механизмом выгрузки готовой продукции – обожжённой извести.

В состав механизма загрузки входит: загрузочный бункер – 8, загрузочный конус – 9, привод загрузочного конуса – 10, загрузочный конвейер – 11. Бункер опирается на телескопические консоли – 12. Механизм выгрузки содержит конус выгрузки – 13, снабжённый приводом – 14.

Кроме этого устройство снабжено раздвигающейся крышкой, состоящей из четырёх секций – 15, совершающих горизонтальное движение от пневмопривода – 16. Площадка под конусом выгрузки – 13, снабжена «ограждением-склизом» – 17 для удобства перегрузки в цеховой транспорт.

Способ осуществляется следующим образом: загрузочный конвейер – 11 заполняет загрузочный бункер – 8 известняком. Секции – 15 раздвигаются, и начинается загрузка вертикального кольцевого зазора с помощью загрузочного конуса – 9. По завершении загрузки секции смыкаются. Одновременно подаётся электроэнергия на теплоэлектронагреватели наружной и внутренней обечайки. Образуются встречные тепловые потоки, направленные перпендикулярно оси обечайки, создаётся стабильный температурный рельеф по всему сечению садки. Это, в свою очередь, га-

Рис. 1. Вертикальный разрез устройства, В-В (идёт процесс декарбонизации)

Рис. 2. Разрез А-А

Рис. 3. Разрез Б-Б

рантирует стабильность качества, полученной таким способом извести, так как исключается появление случаев её недожога или пережога. При этом, в отличие от известного в технике способа, теплоэлектронагреватели надёжно защищены футеровкой, и их долговечность обеспечена. По окончании процесса вся садка одновременно выгружается с помощью конуса выгрузки – 13.

При этом обеспечивается низкий расходный коэффициент – выгружают столько, сколько загрузили. Способ позволяет производить марочную металлургическую известь, соответствующую мировым стандартам, в необходимых количествах, в кратчайшие сроки, то есть оперативно реагировать на запросы металлургического производства.

Библиографический список / References

1. Производство извести // Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям производства извести, ИТС 7-2015. – М., 2015. – С. 133.

Proizvodstvo izvesti. Informatsionno-tekhnicheskii spravochnik po nailuchshim dostupnym tekhnologiyam proizvodstva izvesti, ITS 7-2015. Moscow, 2015, p. 133.

2. Монастырёв А. В. Производство извести / А. В. Монастырёв. – М.: Высшая школа, 1978. – С. 129-131.

Monastyrev A. V. Proizvodstvo izvesti. Moscow, Vysshaya shkola, 1978, pp. 129-131.

3. А.С. № 1795961 СССР, МПК C04B 2/10. Способ получения извести / Б. С. Константинов и др. – заявл. 29.03.91; опубл. Изобретения. – 6. – 1993.

Konstantinov B. S. A.S. No. 1795961 SSSR, MPK S04V 2/10. Spособ polucheniya izvesti. Zayavl. 2903.91; opubl. Izobreteniya. 6. 1993.

4. Заявка a2017 09022, 11.09.2017, Способ получения извести.

Zayavka a2017 09022, 11.09.2017, Spособ polucheniya izvesti.

Мета. Розробка економічно ефективного способу виробництва марочного металургійного вапна.

Методика. Аналіз відомих технічних рішень у сфері технології отримання вапна, а також узагальнення отриманих експериментальних досліджень.

Результати. Розроблено та впроваджено у виробництво ефективний спосіб виробництва металургійного вапна з низьким витратним коефіцієнтом при низькому енергоспоживанні і зниженні шкідливих викидів.

Практична значущість. Розроблений і впроваджений у виробництво спосіб отримання вапна може бути використаний у ливарному виробництві та дозволить знизити собівартість продукції, що випускається, знизить шкідливі викиди, особливо в умовах мікро-металургійного виробництва.

Ключові слова: енергоспоживання, шкідливі викиди, вертикальний кільцевий зазор, футеровані обичайки, теплоелектронагрівачі, зустрічні теплові потоки, видатковий коефіцієнт, марочне металургійне вапно.

Purpose. Development of a cost-effective method for the production of branded metallurgical lime.

Methodology. Analysis of technical solutions known in engineering in the field of lime production technology, as well as a generalization of the experimental studies obtained.

Findings. An efficient method for the production of metallurgical lime with a low consumption ratio with low energy consumption and reduction of harmful emissions has been developed and introduced into production.

Practical value. Developed and implemented in the production method of lime can be implemented in the foundry industry and will reduce the cost of products, reduce harmful emissions, especially in the conditions of micro-metallurgical production.

Key words: energy consumption, harmful emissions, vertical annular gap, lined shells, electric heaters, counter thermal flows, expenditure ratio, branded metallurgical lime.

Рекомендована к публикации

д. т. н. Л. Х. Ивановой

Поступила 28.12.2018