

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИФИЦИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОБАВОК НА ПОМОЛ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА

Стронин А.А.

Щелокова Л.С.

БГТУ им. В.Г. Шухова (308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46, БГТУ им. В.Г. Шухова)

e-mail: Shelokova-Larisa@mail.ru

Резюме. При сухом способе производства цемента, доля электроэнергии, идущая на измельчение клинкера, составляет от 30 до 40%. Следовательно, одним из способов снижения энергозатрат является введение к измельчаемому материалу интенсификаторов помола, позволяющих снижать поверхностное натяжение на границе «твердое тело – газ», тем самым облегчать процесс помола, что в конечном итоге приведет к снижению времени помола.

При добавлении к клинкеру таких добавок, молекулы последних адсорбируются на поверхности частиц материала, и при наличии у них трещин, перемещаются к их устью, создавая в трещинах давление двухмерного газа. Адсорбированные на поверхности молекулы интенсификаторов помола, создают мономолекулярный слой, который экранирует поверхностные заряды, тем самым снижая степень агрегирования частиц материала и налипания их на поверхности мелющих тел и бронефутеровку.

Все выше описанные положительные стороны использования добавок приводит к существенному сокращению времени помола цемента, а следовательно к экономии электроэнергии шаровой мельницей.

Ключевые слова: портландцементный клинкер, помол клинкера, интенсификаторы помола, удельная поверхность.

IMPACT STUDY INTENSIFIES ADDITIONS TO THE GROUND PORTLAND CEMENT CLINKER

Stronin A.A.

Shchelokova L.S.

BSTU after V.G. Shukhov (308012 , Belgorod, st. Kostyukova, 46 , BSTU after V.G. Shukhov)

e-mail: Shelokova-Larisa@mail.ru

Abstract. The proportion of electricity that goes on grinding clinker is from 30% to 40% by dry method. Therefore, one of the ways to reduce energy costs is the adding grinding aids to the pulverized material that allows to reduce the surface tension at the "solid - gas", at once to facilitate the grinding process that will eventually lead to a reduction of grinding time.

After the additives supplement to the clinker, molecules of the additives are adsorbed on the particle surface of the material, and in the presence of cracks, move their mouth, creating pressure of the two-dimensional gas in the cracks.

The adsorbed molecules surface of grinding aids create monomolecular layer which shields the surface charges, thereby reducing the degree of aggregation of the material particles and their sticking to the surface of grinding bodies and reservation.

All of the benefits of using additives described above lead to a significant reduction the cement grinding time, and consequently to the saving energy ball mill.

Keywords: Portland cement clinker, grinding the clinker, grinding aids, surface area.

Европейские, а также построенные в последнее время российские цементные заводы, работают по сухому способу производства цемента. Одним из недостатков которого перед мокрым способом является очень высокие энергозатраты, связанные с процессом измельчения материалов в шаровых мельницах, имеющих сравнительно малый КПД не превышающий 3,5% [5].

Помимо всего прочего цементный клинкер обладает малой размолоспособностью, что также приводит к увеличению электропотребления всем предприятием [3]. Отсюда, можно сделать вывод, что необходимо сокращать расход электроэнергии. Этого можно добиться, используя интенсификаторы помола, добавляемые к материалу при его помоле. Интенсификаторы помола кроме того, увеличивают текучесть материала, что приводит к снижениям нагрузок на аспирационных вентиляторах, тем самым снижая электропотребление связанное с транспортировкой материала [1, 4].

Еще одной положительной стороной введения интенсификаторов помола является уменьшение слеживаемости и предотвращение снижения активности цемента при хранении [2].

Целью работы было исследование эффективности действия добавок TS и TC, выпускаемых ООО «Синтез ОКА» при измельчении клинкера ЗАО «Белгородский цемент».

Вначале в лабораторной мельнице (объемом 1 литр) измельчали клинкер с природным гипсом (в количестве 3% по массе) без использования интенсификаторов помола. Время помола до удельной поверхности цемента около 300 м²/кг принимали за контрольное, с которым в последующем сравнивали полученные результаты помола клинкера при использовании пластификаторов.

Добавку TS вводили в следующих концентрациях: 0,025%; 0,05% и 0,1% от массы загружаемого в мельницу материала (клинкера и природного гипса), добавку TC – 0,025%; 0,05%; 0,1% и 0,15%.

При проведении каждого помола через каждые 10 мин. отбирали пробу измельченного материала в количестве 10 г и определяли степень помола по удельной поверхности методом воздухопроницаемости на приборе ПМЦ–500. Процесс измельчения материала останавливали, когда удельная поверхность цемента достигала ~300 м²/кг. Полученные результаты представлены в виде гистограммы на рис. 1, 2.

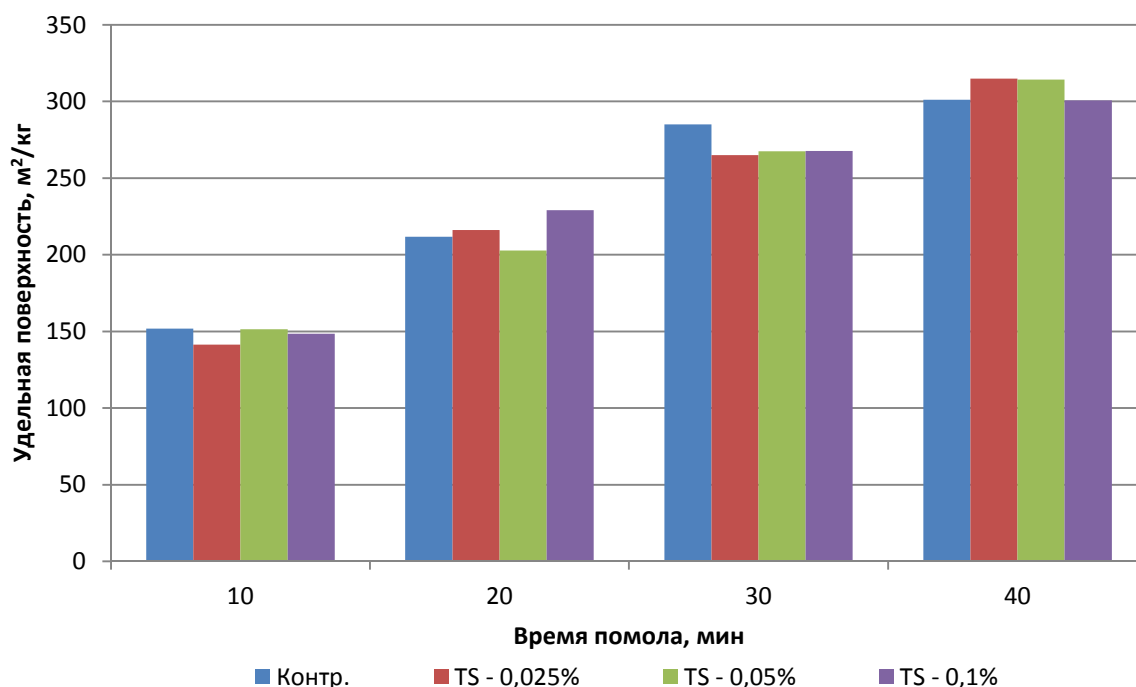


Рис. 1. Зависимость удельной поверхности цемента от времени помола при использовании интенсификатора помола TS

Пластификатор помола TS проявил себя пассивно независимо от его массовой доли, добавленной к материалу, при его использовании не наблюдалось сокращения времени помола цемента по сравнению с контрольным. В итоге при использовании добавки TS для измельчения цемента до удельной поверхности $300 \text{ м}^2/\text{кг}$, потребовалось около 40 мин, за это же время и до такой же удельной поверхности измельчается цемент без использования пластификатора. Следовательно, использование данной добавки при измельчении клинкера ЗАО «Белгородский цемент» нецелесообразно.

Пластификатор помола ТС проявил себя по сравнению с TS эффективнее. При добавлении к измельчаемому материалу добавки в количестве 0,025% (по масс.) за 40 мин помола его удельная поверхность достигла $357,91 \text{ м}^2/\text{кг}$, в то время как у контрольного образца за то же время удельная поверхность составила $301,1 \text{ м}^2/\text{кг}$ (рис. 2).

Хотя в течение 30 мин помолана каждой стадии отборы пробы было установлено, что удельные поверхности цемента с применением добавки ТС (0,025% по массе) и контрольного образца мало отличались. Скачок в изменении удельной поверхности наблюдался лишь в интервале измельчения от 30 до 40 мин.

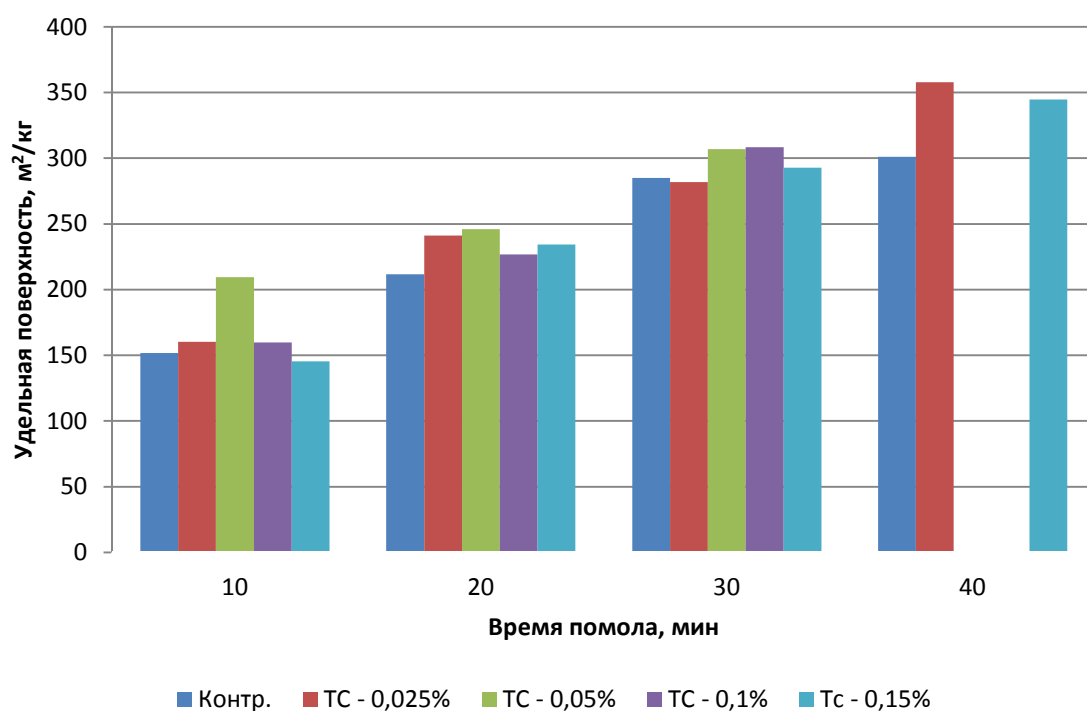


Рис. 2. Зависимость удельной поверхности цемента от времени помола при использовании интенсификатора помола ТС

При добавлении к цементу интенсификатора помола TS в больших количествах не приводило к интенсификации процесса его измельчения, т.к. на всех стадиях определения тонкости помола разница между удельными поверхностями была незначительна.

Из проведенных исследований можно сделать заключение, что для сокращения времени помола белгородского клинкера в шаровой мельнице, необходимо к измельчаемому цементу добавлять интенсификатор помола ТС в количестве 0,025% (по массе). Применение с той же целью добавки TS нецелесообразно.

Список использованной литературы

1. Абрамзон А. А. Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение/ А. А. Абрамзон. – Л.: «Химия», 1975. – 248 с.
2. Борисов И.Н., Злобин И.А., Мандрикова О.С., Dr. Zysk К.-Н. Влияние вида применяемого помольного агрегата на гранулометрический состав продукта // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2014. – №5. – С. 164-168.
3. Бояршинов, Е.Г. Поверхностно-активные вещества для интенсификации процесса помола клинкера. Красноярск, 1965
4. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов. Учебник для вузов / Под ред. Тимашева В.В. – М.: Высшая школа, 1980. – 472 с.

5. Карибаев К. К. Поверхностно-активные вещества в производстве вяжущих материалов /Алма – Ата: «Наука», 1980. – 336 с.
6. Классен. В. К. Технология и оптимизация производства цемента: краткий курс лекций: учеб.пособие / В. К. Классен. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 308с.
7. Кудеярова Н.П., Ломаченко Д.В. Оптимизация помола доменного гранулированного шлака с использованием интенсификаторов помола / Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 232-234.