

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ «ЛИТОПЛАСТ 1И» НА ИНТЕНСИФИКАЦИЮ ПРОЦЕССА ПОМОЛА ЦЕМЕНТА

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](mailto:Shelokova-Larisa@mail.ru)

**В настоящее время остро стоит задача, связанная с энергосбережением в производстве цемента, затраты на электроэнергию при помоле которого в среднем составляют около 10-11% от общих затрат в себестоимости цемента. Поэтому актуальной является задача расширения ассортимента высокоэффективных добавок - интенсификаторов помола. Их применение позволит получить значительную экономию энергии и повысить качество цемента. В лабораторных условиях исследовано влияние ввода интенсификатора помола «Литопласт 1И», разработанного ООО «Полипласт Новомосковск», на время помола портландцементного клинкера. Для определения кинетики помола клинкера определяли удельную поверхность методом воздухонепроницаемости через определенные промежутки времени. Установлено, что оптимальное количество добавки «Литопласт 1И» для снижения времени помола при заданной тонкости помола составило 0,1% от массы клинкера.**

**Ключевые слова:** портландцементный клинкер, добавки, помол.

## INFLUENCE OF THE ADDITIVE "LITOPLAST 1I" ON THE INTENSIFICATION OF PROCESS OF THE GRINDING OF CEMENT

Stronin A.A.

Shchelokova L.S.

BGTU of V. G. Shukhov (308012, Belgorod, Kostyukov St., 46, BGTU of V. G. Shukhov)

e-mail: Shelokova-Larisa@mail.ru

**Now the task connected with energy saving in production of cement is particularly acute, costs of the electric power at which grinding on average make about 10-11% of the general expenses in prime cost of cement. Therefore the problem of expansion of the range of highly effective additives - grinding intensifiers is actual. Their application will allow to receive considerable economy of energy and to increase quality of cement. Influence of input of an intensifier of a grinding "Litoplast 1I", the developed JSC Poliplast Novomoskovsk, for the period of a grinding of portlandtsementny clinker is in vitro studied. For definition of kinetics of a grinding of clinker determined a specific surface by an air tightness method through certain periods. It is established that the optimum quantity of an additive "Litoplast 1I" for decrease in time of a grinding at the set subtlety of a grinding made 0,1% of the mass of clinker.**

**Keywords:** portlandtsementny clinker, additives, grinding

Одним из трудоемких процессов производства портландцемента является его помол. Чем больше тонкость помола, определяемая величиной удельной поверхности, тем существеннее энергозатраты, вызванные увеличением продолжительностью нахождения материала в шаровых трубных мельницах и сложностью самого процесса. Следовательно, необходимо совершенствовать процесс помола. Этого можно достичь введением пластификаторов помола.

Целью данной работы было исследование зависимости удельной поверхности размалываемого цемента от величины добавки пластификатора «Литопласт 1И».

Для проведения исследований готовилось 100 г смеси, состоящей из 97% клинкера, 3% (масс.) природного гипса и пластификатора, помол которой осуществлялся в шаровой мельнице объемом 1 л. Материал, предварительно измельченный в металлической ступке и просеянный через сито с сеткой № 125, помещали в мельницу. Общее время помола составляло 20 мин., через каждые 5 мин проводилось определение удельной поверхности цемента, методом воздухопроницаемости. Величина добавки принимала следующие значения (масс.) цемента: 0; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15. Согласно ГОСТ 10178-85, тонкость помола должна быть такой, чтобы при просеивании пробы цемента сквозь сито с сеткой № 008 проходило не менее 85 % массы просеиваемой пробы. Из опыта работы промышленных предприятий известно, что этому требованию приблизительно соответствует величина удельной поверхности, равная  $300 \text{ м}^2/\text{кг}$  измельченного материала.

После проведения эксперимента построили график зависимости удельной поверхности от времени помола (для каждой величины добавки). Зависимости приведены на рис. 1.

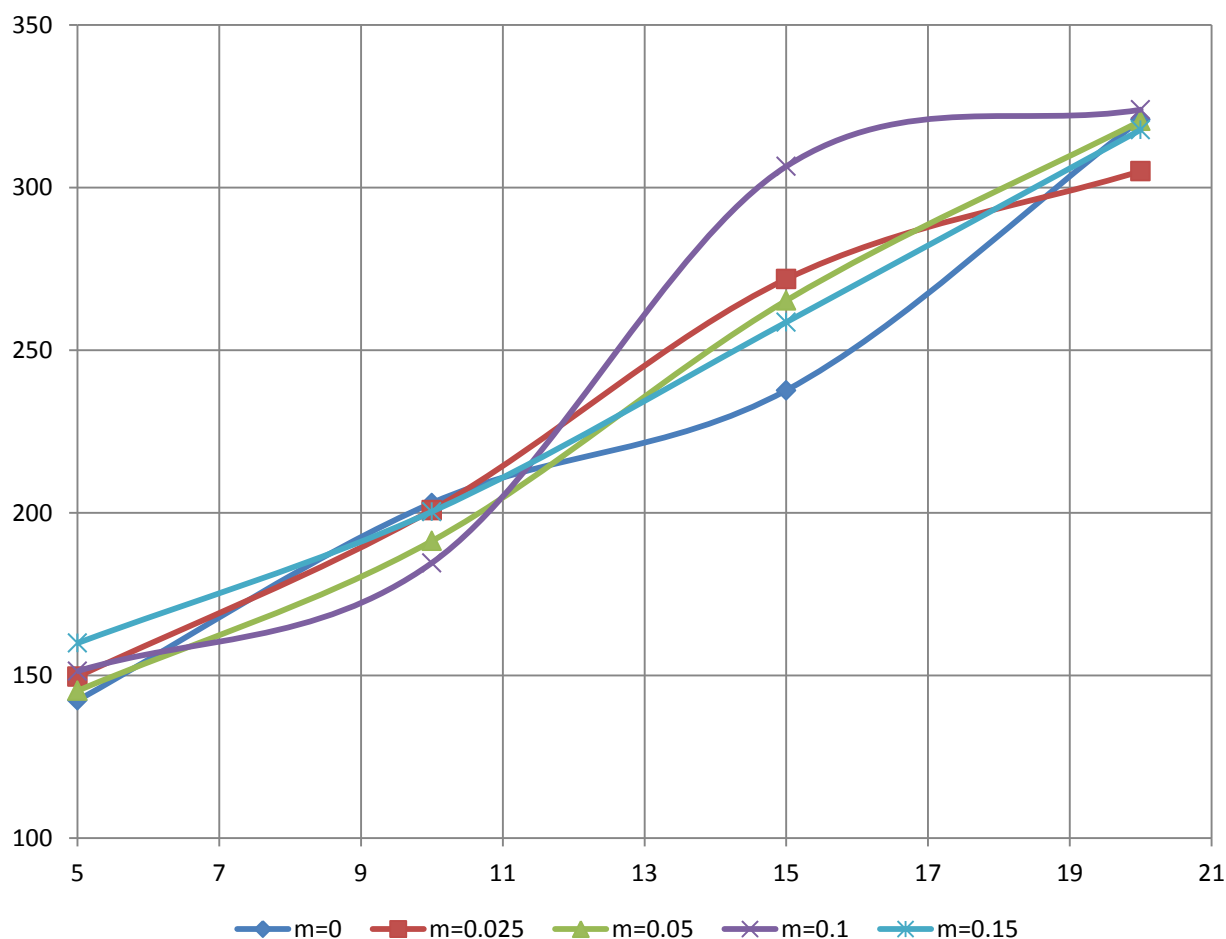


Рис. 1. Графическая зависимость удельной поверхности портландцемента от продолжительности помола при разном количестве введенной добавки (0, 0,025, 0,05, 0,1, 0,15%)

Исходя из полученных графиков, методом интерполяции было вычислено время достижения заданной тонкости помола. Для цемента с разной величиной добавки пластификатора были получены следующие результаты: при величине добавки 0,025% – 19 мин.; 0,05% – 18 мин.; 0,1% – 14 мин.; 0,15% – 18 мин. Для бездобавочного цемента на это потребовалось 19 мин.

Из полученных данных можно сделать вывод, что оптимальной величиной добавки «Литопласт 1И» является 0,1% от массы измельчаемого материала, так как при этом сокращается время помола и как следствие увеличивается производительность цементной мельницы и снижается энергозатрат.

Также из экспериментальных данных видно, что с уменьшением величины добавки, увеличивается продолжительность помола, а при увеличении содержания добавки, уменьшается время помола. Причину этого явления можно объяснить следующим образом. Процесс измельчения проходит в три этапа. На I этапе под действием механических нагрузок происходит разрушение частиц материала по слабым местам, обусловленным дефектами структур. Здесь наблюдается наименьшее сопротивление размалыванию. На II этапе размалываемость материала зависит от микроструктуры клинкера. На III этапе происходит агломерация частиц материала, налипание материала на мелющие тела. Это приводит к снижению эффективности измельчения: уменьшается степень измельчения, увеличивается продолжительность помола. [2, 3].

Пластификаторы помола действуют на третьем этапе. В данной работе использовался интенсификатор помола «Литопласт 1И», который представляет собой полиметиленафталинсульфонат. Принцип действия заключается в следующем: при дроблении частица раскалывается на две и большее количество частиц, при этом каждая из них имеет не скомпенсированный заряд, который обуславливает возникновение сил притяжения между частицами и полярными группами пластификатора. Вследствие чего пластификатор закрепляется на поверхности, образуя мономолекулярный слой [4].

При адсорбции на поверхности частицы пластификатора, последний ориентируется таким образом, что сульфогруппа обращена к поверхности частицы, а углеводородный радикал обращен в воздух. При сближении частиц между углеводородными радикалами возникают силы отталкивания, препятствующие слипанию частиц и налипанию их на мелющие тела.

При малом количестве добавки, пластификатор адсорбируется не на всех поверхностях частиц, это вызывает процессы агломерации. При оптимальной величине добавки, пластификатор покрывает все поверхности частиц, приводя к сокращению времени помола и увеличению тонкости помола. При слишком большой величине добавки, на

поверхностях частиц возникает полимолекулярный слой с обратной ориентацией, т. е. теперь полярная группа последнего слоя обращена к воздуху, вследствие чего происходит налипание материала на мелющие тела, внутреннюю поверхность мельницы, а также агрегирование материала [1].

Таким образом, установлено, что оптимальной величиной введения добавки «Литопласт 1И» является 0,1% от массы портландцементного клинкера, так как при этом сокращается время помола по сравнению с клинкером без добавок.

#### **Список использованных источников**

1. Бояршинов Е.Г. Поверхностно-активные вещества для интенсификации процесса помола клинкера. Красноярск, 1965
2. Мишин Д.А., Борисов И.Н., Маркова С.В. Интенсификация процесса помола цемента добавками ООО «Полипласт Новомосковск» / Д.А. Мишин, // Информцемент. 2010. №5. 31 с.
3. Пироцкий В.З. Современные системы измельчения портландцементного клинкера и добавок// СПб: изд-во ЦПО «Информация образования», 2000. 71 с.
4. Соттили А. Механизм действия интенсификаторов помола // Цемент. 2002. №9. С. 19-22.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: Учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. – 3-е изд., Перепеч. с изд. 1989г. – М.: ООО ТИД «Альянс» – 2004. – С. 115-118.
6. Шахова Л.Д., Маркова С.В., Мишин Д.А. Опыт применения интенсификаторов процесса помола нового поколения // Цемент и его применение. 2011. № 4. С. 123-125.