

УДК 681.5

Студ. П. П. Кадлубович; А.Н. Цеван
 Науч. рук. доц. Д.А. Гринюк; доц. С.Е. Жарский
 (кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА

Для получения цемента на основе клинкера на ОАО «Красносельскстройматериалы» используется метод производства клинкера «сухим» способом, как наиболее совершенный и не требующий больших капитальных затрат на перевооружение производства.



Рисунок 1 – Компоненты для производства

Приемка и складирование сырья. Сырьё и материалы доставляются автомобильным и железнодорожным транспортом. Входной контроль поступающего сырья осуществляется лабораторией. Контролируемые параметры, вид и периодичность контроля, объем выборки проб должны соответствовать требованиям, установленным в «Перечне сырья и материалов, подлежащих входному контролю», утвержденному в установленном порядке.

Поставляемая из карьера глина не должна иметь примесей вскрышных пород, растительного слоя, песка, инородных примесей. Остаток на сите с сеткой № 008 – не более 20%. Массовая доля Al_2O_3 не менее 7%, MgO не более 5%, SiO_2 не более 65%.

Доставка глины из карьера на завод осуществляется автотранспортом и выгружается в бункер пластинчатого питателя емкостью 40 м³. Питатель подает глину на щековую дробилку для измельчения. Дробленая до размеров кусков на более 50 мм глина поступает на ленточные конвейеры и подается на склад гомогенизации глины, на котором при помощи ленточного конвейера укладчика укладывается в табеля для усреднения и хранения. Усредненная на складе глина при

помощи ковшового автопогрузчика подается в два бункера, оборудованные пластинчатыми питателями. С питателей глина поступает по ленточным конвейерам на ленточный реверсивный конвейер подающий глину в расходный бункер емкостью 100 тонн. Бункер оборудован пластинчатым питателем в свою очередь подающим глину на весовые пластинчатые дозаторы, обеспечивающие взвешивание и дозировку глины на ленточный конвейер.

Поставляемый из карьера мел не должен иметь примесей вскрышных пород, растительного слоя, запесоченности, инородных примесей. Остаток на сите с сеткой № 02 – не более 1,5%. Массовая доля MgO не более 5%. Содержание $CaCO_3$ (титр) не ниже 90%.

Мел в сырьевое отделение доставляется автотранспортом и выгружается в бункеры пластинчатых питателей. Возможна также разгрузка в заглубленный ниже нулевой отметки бункер. Склад емкостью 4000 т, расположенный в непосредственной близости от бункеров питателей. Подача мела из запасника в бункеры питателей при необходимости производится грейферным краном. Над каждым из питателей расположена электроталь, оборудованная грейфером для удаления из массы мела случайно оказавшихся в ней крупных камней. Пластинчатые питатели имеют регулируемый привод, с помощью которого осуществляется дозированная подача мела на щековые дробилки.

Мелкая фракция мела, налипшая на металлическую ленту питателя, просыпается через бункер просыпей на ленточный конвейер. Измельченный до кусков размерам менее 50 мм мел поступает на пластинчатые весовые дозаторы, обеспечивающие взвешивание и одновременное дозирование мела на ленточный конвейер.

Поставляемый из карьера песок не должен иметь органических примесей, растительного слоя, инородных примесей. Содержание SiO_2 не менее 85%. Содержание пылевидных и глинистых частиц не более 3%. Добыча песка в карьере производится открытым способом. Для выемочно-погрузочных работ используются гусеничные экскаваторы. Иногда дополнительно работает погрузчик.

Поставляемые на цементный завод алюмо- и железосодержащие добавки не должны иметь посторонних включений. Размер частиц не более 5 мм. Содержание общего железа в пересчете на Fe_2O_3 не менее 35% по массе. Содержание гигроскопической влаги не более 8% по массе. Содержание CaO не более 10% по массе. Содержание SiO_2 не более 55% по массе. Содержание MgO не более 5% по массе.

Добавки поступают на склады предприятия железнодорожным транспортом. С открытого склада алюмо- и железосодержащие добавки подаются автотранспортом в закрытый склад добавок, откуда они при

помощи ковшевого автогрузчика поочередно загружаются в приемный бункер, оборудованный пластинчатым питателем.

Добавки, выгруженные пластинчатым питателем из бункера, по цепочке, состоящей из трех ленточных конвейеров ТД75, поступают в расходные бетонные силосы диаметром 6м. В нижней разгрузочной части, каждый силос оборудован бункером-разгрузателем, подающим добавки на ленточные весовые дозаторы. Подача алюмо- и железосодержащих добавок в силосы производится поочередно. Взвешенные и дозированные добавки поступают на ленту конвейера. Таким образом, все компоненты сырьевой смеси в конечном итоге поступают на конвейер.

Все компоненты сырьевой смеси дозируются на ленту конвейера в следующей последовательности - мел, глина, огарок, золошлаковая смесь. В начале конвейера предусмотрена предварительная посыпка ленты сухим порошком для предотвращения налипания сырьевых материалов на ленту. В качестве порошка используется пыль сырьевой муки. Посыпка осуществляется из заглубленного ниже нулевой отметки бункера, оборудованного в нижней части ячейковым питателем подающим пыль на весовой дозатор, с которого пыль поступает на ленту конвейера.

Отдозированные на ленту конвейера сырьевые материалы последовательно поступают на ленточные конвейеры и затем через тройной откидной дроссельный затвор подаются в вертикальную валковую мельницу. Для удаления случайно попавших на ленту вместе с сырьевыми материалами металлических предметов в средней части конвейера установлен металлоуловитель (магнитный сепаратор).

На входной части ленточного конвейера предусмотрена установка онлайн-анализатора для контроля постоянного химического состава сырьевой смеси и автоматического регулирования скорости лент дозаторов сырья и добавок.

Для гарантированного исключения попадания в мельницу металлических предметов над лентой конвейера установлен металлодетектор, работающий в комплекте с заслонкой-отсекателем, установленной перед тройным затвором мельницы.

При обнаружении в массе сырьевых материалов, поступающих в мельницу металлических предметов, заслонка автоматически на короткое время перекрывает вход в тройной клапан мельницы, при этом часть сырьевой смеси содержащей металл выбрасывается по трубчатому каналу наружу.

В настоящее время важную роль в процессе производства клинкера «сухим» способом играет дробильщик. Он следит за расходом сы-

рья, поступающего в дробилку, температурой и скоростью вала. Состав и размер фракций сырьевой смеси в целом влияет на конечный продукт. Температура вала поддерживается при помощи одноточечного прибора микротермы МТ 2141, установленной в операторской. Также на шкивах двигателя установлены индуктивные энкодеры частоты вращения вала для контроля частоты поступательного движения щеки. При достижении в регулируемой зоне максимальной температуры прибор через реле отключает подачу электроэнергии на двигатели. При этом остановку двигателей вручную может осуществлять и оператор, при попадании камней, инородных предметов и т.п. вместе с сырьем. Изменение положения пружины щеки осуществляется вручную. В настоящее время на линии подготовки сырья ведутся мероприятия по замене валковых дробилок на более эффективные щековые. Также для контроля постоянного химического состава сырьевой смеси установлен онлайн-анализатор SCANTESH Geoscan-C.

Существующая на сегодняшний день система управления технологическим процессом была внедрена в производство в 80-х годах. Она построена на аналоговых элементах, что не позволяет достичь более высокого быстродействия, гибкости в управлении, эксплуатации и надежности. В системе управления участвует человек, что на данном этапе производства не является необходимым, и может привести к производственным травмам, в частности, пневмокониозу и заболеванию дыхательных путей.

На данный момент система автоматического управления технологическим процессом дробления и транспортировки предусматривает контроль и регулирование температуры в дробилке.

Приведенная выше система требует дополнения, контуров регулирования температуры, и подключения к современному микропроцессорному контроллеру, который будет обладать высокой производительностью, точностью и экономичностью. Необходимо заметить также, что многие установленные приборы вышли из строя (из-за выработки своего физического ресурса), поэтому необходимо устанавливать новые приборы.

В подавляющем большинстве случаев требования к системам автоматического регулирования (САР) процесса подготовки сырья ограничиваются стабилизацией параметров, влияющих на процесс дробления и помола. Чем больше количество стабилизированных независимых переменных, тем проще осуществить устойчивое регулирование работы дробилки.