

ПРИГОТОВЛЕНИЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИЕЙ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА КРУПНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ

Тихоненкова Т.Г.

Для постановки задачи на автоматизацию процесса подготовки составов крупного заполнителя для последующего приготовления бетонных смесей различных марок, составов и назначений рассмотрим основные варианты пути формирования требуемых составов крупных заполнителей. Таких вариантов подготовки смесей крупного заполнителя, т.е. смесей щебня или гравия могут быть следующими. Во-первых, отбор из заранее искусственно разделенных рассевом каменных материалов по фракционному составу и размещенных отдельно в места хранения количеств каждой из фракций и последующим их совместным путем дозирования в общую массу крупного заполнителя подаваемого в бетоносмесители и получение таким образом необходимого соотношения фракций крупного заполнителя в получаемой бетонной смеси. Во-вторых, можно подавая в бетоносмесительные устройства основную массу крупного заполнителя с ограничением по его максимальной крупности в процессе подачи дополнительно дообогатить подаваемый поток материала заполнителем недостающих в нем фракций [2]. В постановке задачи оба варианта выглядят достаточно просто, но при реализации возникают значительные сложности технологического характера. Так требуется в первом варианте наличие заранее отсортированного по фракциям крупного заполнителя и оперативная подача его в систему дозирования с несколькими дозаторами для передачи в бетоносмесители каменного материала различных фракционных составов. Поскольку это требует нескольких линий подачи крупного заполнителя, оснащенного отдельными дозаторами, то это не всегда возможно и усложняет как технологию приготовления бетонной смеси, так и комплекс технологического оборудования. Детали не приводятся.

Во втором варианте требуется заранее достаточно точно знать фракционный состав крупного заполнителя, подаваемого в бетоносмесители, или оперативно его определять в процессе транспортирования [3]. Далее потребуется оперативно выполнять расчет фракционного состава дополнительно подаваемого каменного заполнителя и введение его в поток, попадающий в бетоносмесители крупного заполнителя для формирования в итоге необходимых для получения бетонных смесей требуемого состава. Здесь так же явно возникают сложности как чисто технологического характера, так и комплектации оборудованием необходимым для оперативной подачи дополнительных фракций каменного материала, т.е. устройств для подачи и дозирования дополнительных потоков каменных материалов необходимых фракций. Кроме того для определения количества материалов этих дополнительно подаваемых фракций необходимо непрерывно контролировать фракционный состав основного потока каменных материалов, подаваемых в бетоносмесители и так же

оперативно и непрерывно производить перерасчет количеств дополнительно подаваемых потоков каменных материалов.

В этих вариантах управляемого создания потоков крупного заполнителя в процессе приготовления бетонных смесей для их реализации требуется непрерывный контроль, т.е. определение фракционного состава подаваемого крупного заполнителя. Но реально функционирующего в таком режиме непрерывного контроля фракционного состава в движущихся потоках каменного материала не существует, т.к. требуется метод и реализующие его технические средства, осуществляющие такой контроль в непрерывном режиме и бесконтактно. Такой режим контроля доступен в настоящее время исключительно радиационным методом контроля [1], который уже давно и успешно применяется. Существуют и некоторые разработки общего характера возможных вариантов радиационных гранулометров для контроля многофракционных смесей состоящих из твердых кусковых материалов различных размеров, но по различным причинам не доведенных до степени практической реализации.

В общем виде предложенный метод радиационной гранулометрии может быть нами представлен следующей структурной схемой, рассматриваемой в системе технологического процесса приготовления бетонных смесей с заданным составом крупного заполнителя (рисунок 1).

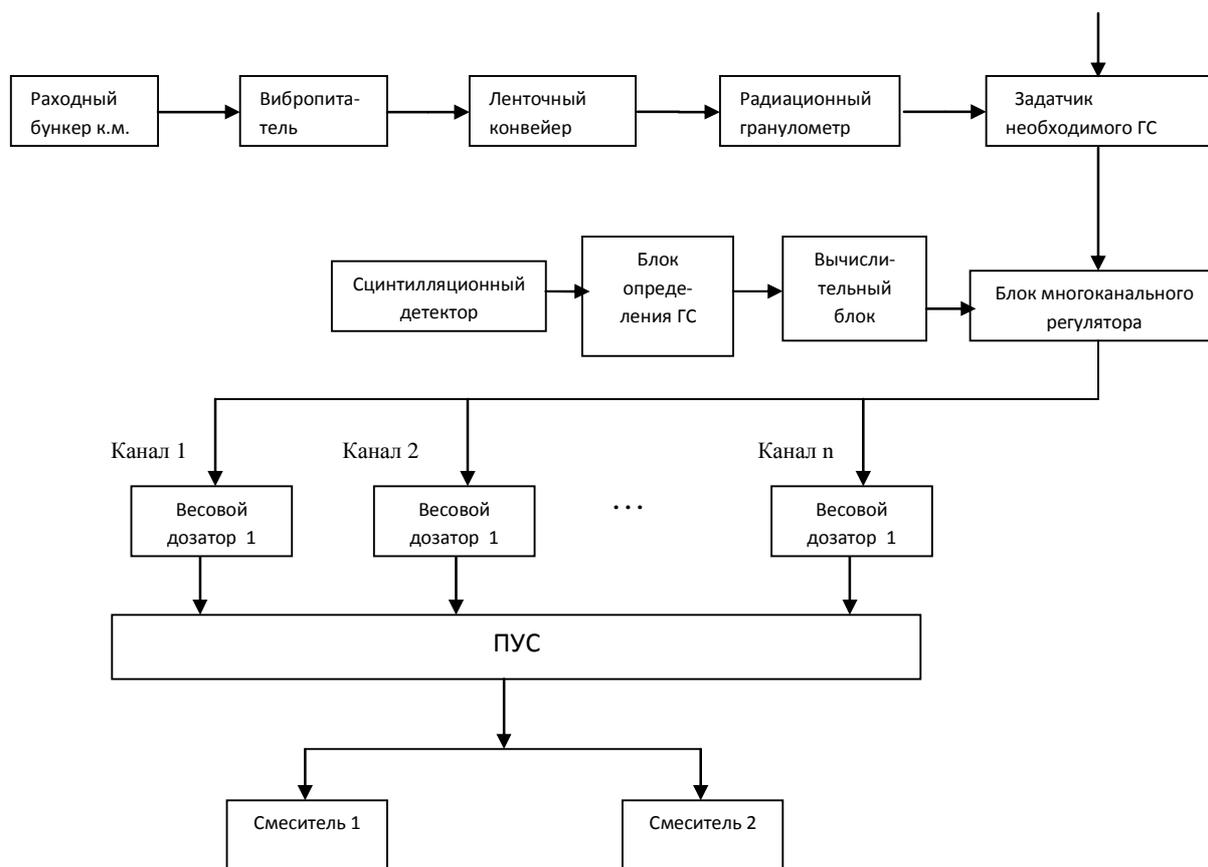


Рисунок 1 - Структурная схема технологического процесса приготовления бетона с заданными составом крупного заполнителя

Рассмотрим работу устройства в системе управления бетоносмесительным производством. Каждая из фракций гравия по ленточному конвейеру (ЛК) со склада заполнителей подается в надбункерное отделение. Из него крупный заполнитель подается на ленточный резиновый конвейер (РК). При помощи его происходит подача фракций в соответствующие расходные бункеры. Для контроля ГС гравия, поступающего в расходные бункеры, на РК устанавливается радиационный гранулометр.

При своем движении слой просвечивается по всей ширине излучением от источника рентгеновского излучения. Над транспортером расположена система перемещения в поперечном направлении источника рентгеновского излучения импульсного режима функционирования типа ИРА. Снизу под конвейерной лентой гранулометра расположена аналогичная система перемещения сцинтилляционного детектора излучения СД, обеспечивающая постоянное взаиморасположение рентгеновского аппарата и детектора рентгеновского излучения, т.е. постоянное нахождение детектора в центре поля излучения. Для обеспечения постоянства скорости сканирования целесообразно выполнять привод устройства с использованием элементов вращения, которые приводят в движение жесткую непрерывную ленту, перемещаемую на ведомом и ведущем элементах вращения и таким образом перемещать синхронно рентгеновский аппарат, вернее сам рентгеновский излучатель под конвейерной лентой и блок измерительных преобразователей под ней.

Распределение поля излучения в плоскости сканирования под конвейерной лентой радиационного гранулометра, которое образуется за счет синхронного поперечного движения пары: источник рентгеновского излучения – детектор, и предельного перемещения ленты радиационного гранулометра позволяют путем постоянного сканирования получать информацию для последующего определения фракционного состава каменного материала. Эта информация предназначена для определения в блоке многоканального регулятора соответствующих дополнений фракций заполнителя для получения необходимого гранулометрического состава. Информация от СД поступает на блок определения ГС гравия. Обработка сигналов о распределении поля рентгеновского излучения, прошедшего слой каменного дробленого материала, находящегося на движущейся ленте конвейера радиационного гранулометра, основывается на исследовании этого распределения с использованием компьютерной модели композитного материала. Таким образом, информация о ГС поступает на блок многоканального регулятора непрерывного не только вдоль транспортера, но и с учетом его ширины. Это компенсирует погрешность, образованную за счет расслоения гравия при его насыпании на РК.

Одновременно на многоканальный регулятор поступают сигналы информации о необходимом составе или соотношении фракций для получения заданной марки бетона от задатчика. Таким образом, многоканальный регулятор, сравнивая заданные значения сигналов с поступающими от блока определения гранулометрического состава, в каждый момент времени вырабатывает сигнал управления по каждому из каналов. Эти сигналы поступают на систему весовых дозаторов, которые взвешивают необходимое

количество каждой из компонентов. Отдозированные компоненты через ПУС поступают в один из смесителей С, который в данный момент находится под нагрузкой. Переключение смесителей осуществляется блоком, который получает управляющие сигналы от системы разгрузки. Поскольку разгрузка это другой технологический процесс, то он здесь не рассматривается.

Исполнительное устройство системы радиационного гранулометра основано на сканирующем устройстве синхронно перемещающим над конвейерной линией рентгеновский аппарат. Перемещение системы перпендикулярно направлению движения ленты транспортера, что в сочетании с перемещением слоя заполнителя на конвейерной ленте перпендикулярно к перемещению системы излучателя – измерительное устройство обеспечивает построчное сканирование слоя заполнителя. Скорость перемещаемых элементов системы сканирования и размах сканирования необходимо определять для конкретных систем гранулометров с учетом пределов крупности обследуемого каменного материала.

Таким образом, используя радиационный гранулометр, можно при приготовлении композитных материалов, таких как бетон, определять фракционный состав крупного заполнителя, т.е. в данном случае дробленного каменного материала. Это автоматическое определение и контроль фракционного состава крупного заполнителя с помощью радиационного гранулометра предназначено для встраивания в технологический процесс формирования смесей крупного заполнителя для приготовления бетонных смесей на заводах товарного бетона и заводах железобетонных изделий.

Список информационных источников

- [1] Воробьев В.А., Голованов В.Е., Голованова С.И. Методы радиационной гранулометрии и статистического моделирования. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 128с.
- [2] Компьютерное материаловедение строительных композитных материалов: учеб. пособие/ Ю.М.Баженов, В.А.Воробьев, А.В.Илюхин и др.– М.: Изд-во Рос. инженер. акад., 2006. – 256 с.
- [3] Бунькин И.Ф., Воробьев В.А., Попов В.П. и др. Моделирование и оптимизация управления составом асфальтобетонных смесей. – М.: Изд-во Российской инженерной академии, 2001. – 328с.