

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕТОДЫ И КОНСТРУКЦИИ ДОЗИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

*О.В. Лаврушкина,
студентка 4 курса, инженерного факультета
Научный руководитель: доцент В. А. Китаев*

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам переработки сельскохозяйственной продукции, ее дозирования и фасовки в различную тару.

В современном мире перед отраслью переработки стоит актуальный вопрос: «Какое оборудование дает большую точность дозирования сыпучих материалов?» На этот вопрос мы сможем ответить при рассмотрении всех имеющихся методов и конструкций дозаторов.

Процесс дозирования заключается в изменении количества вещества путем определения его массы или объема, либо пересчетом одинаковых штучных изделий. По принципу действия дозатора для сыпучих материалов разделяют на объемные и весовые, а по структуре рабочего цикла они бывают непрерывные и периодические. Такое деление вы сможете увидеть на схеме 1.



Схема 1. Классификация методов дозирования сыпучих материалов.

Выбор способа дозирования и типа дозатора зависит от полноты заполнения ёмкости и от свойств дозируемого материала: плотности, гранулометрического состава, углов естественного откоса и обрушения, влажности (для круп не более 14%), склонности к сводообразованию, комкуемости.

Весовые дозаторы бывают как периодического, так и непрерывного действия. Периодическое весовое дозирование основано на отмеривании дозы определенной массы. Автоматические периодического действия дозаторы де-

ляются на равноплечие типа Д и ДМ и на неравноплечие типа ДН, АД.

Дозаторы типа Д и ДМ, их механизм действует от массы гирь помещенных в гиредержатель, и массы продукта, поступающего в грузоприемное устройство самотеком. Точность дозирования добывается сужением потока.

Неравноплечие дозатора типа ДН основным их преимуществом перед предыдущими дозаторами является использование наименьшего числа гирь, что делает конструкцию легче, меньшей в размерах. На дозаторах типа АД применяется для точности дозирования регулятор плавности, установленный на станине. Для повышения надежности и точности работы дозатора служит демпфер, который уменьшает колебания коромысла в момент перехода с предварительной дозы на досыпку.

В случае непрерывного весового дозирования поток материала, выходящего из питателя, непрерывно взвешивается, и в зависимости от результатов производительность питателя постоянно корректируется. Весовые дозаторы непрерывного действия в свою очередь подразделяются на механические и автоматические. Ярким представителем первой группы является рычажно-механические дозаторы с квадратным силоизмерительным указателем и линейно-вибрационный дозатор. Высокую точность таких дозаторов добиваются применением двухпоточной схемы подачи продукта на весовую платформу. В начале работают 2 потока: высокопроизводительный и малопроизводительный, обеспечивающие соответственно грубую и тонкую подачу продукта. В конце взвешивания работает только тонкая подача.

Автоматические дозаторы непрерывного действия типа ДВ рассмотрим на примере ДВК-50П. Он предназначен для дозирования большими порциями в тару. Отработку предварительной и точной дозы крупы осуществляют излом регулятора плавности с датчиком. Дозаторы «Гамма» и «Дельта» производятся фирмой «Тензо-М» в городе Екатеринбурге. У «Гамма» набор дозируемого продукта происходит в весовой бункер, а затем выгружается в мешок, а в дозаторе «Дельта» дозирование производится непосредственно в тарный мешок. Кроме того, «Гамма» в отличие от «Дельта» оснащается устройством вертикального встряхивания мешка с продукцией для уплотнения.

Преимуществами весовых дозаторов являются: точность дозирования, простота конструкций.

Недостатками: недостаточная чувствительность, они используются только для определенного типа компонентов, малый диапазон дозирования.

Объемные дозаторы также подразделяются на непрерывные и периодические. Объемные непрерывного действия дозаторы подают продукт равномерным потоком, при этом объем продукта, подаваемого в единицу времени, определяется скоростью подачи или площадью поперечного сечения потока продукта. У барабанных дозаторов рабочим органом является барабан с камерами.

Подачу продукта регулируют, изменяя скорость вращения барабана, иногда объемом камер. У шнекового дозатора рабочий орган - шнек или два шнека, производительность регулируют изменением числа оборотов в единицу времени. У тарельчатого дозатора – вращающий диск и скребок. Его подачу регулируют изменением положения скребка или расстоянием между диском и нижней кромкой патрубков и скорости вращения диска. У вибрационного дозатора рабочим органом является вибрирующий лоток. При изменении частоты или

амплитуды колебаний лотка изменяется скорость движения продукта по нему и, следовательно, количество продукта.

При периодическом объемном дозировании оборудование отмеривает порцию обычно с помощью мерных камер заданного объема.

Преимущества объемных дозаторов: высокая производительность, малые габариты, простота конструкций, широкий диапазон дозирования, возможность работать в батарее (т.е. ряд дозаторов приводится в действие от одного привода).

К недостаткам следует отнести невысокую точность дозирования сыпучих продуктов. Это объясняется непостоянством физико-химических свойств продуктов из-за изменения влажности, крупности, сыпучести, также точность дозирования зависит от количества дозируемого материала.

Изучив все методы, выбираются объемные дозаторы периодического действия. Более оптимальный вариант использовать экспресс-диагностику: еще до загрузки продукта в бункер определить его влажность с помощью автоматических датчиков влажности зерна в потоке или автоматических влагомеров зерна в потоке «АЗЗК-1», «Супер-Конти».

Предлагаемая конструкция состоит из бункера, под выходным патрубком которого расположена направляющая каретка с двумя мерными камерами. Под кареткой размещен конвейер из бесконечной ленты, установленной на роликах. Конвейер установлен на шарнирном параллелограмме и подпружинен в вертикальной плоскости до соприкосновения с нижним срезом хотя бы одного мерного стакана. Возвратно-поступательное перемещение каретки с мерными стаканами обеспечивает последовательную и одновременную загрузку одного стакана и выгрузку другого. Привод вращения обеспечивает изменение объема мерных стаканов. Цель изобретения - повышение производительности, надежности и эффективности. Цель достигается тем, что в конструкцию введены шарнирный параллелограмм, пружина, вторая мерная камера и привод вращения, причем каждая мерная камера выполнена телескопической с резьбовым соединением ее частей, одна из которых связана с приводом вращения. Для синхронного регулирования объема стаканов по высоте осуществляется за счет резьбового соединения, связанного с маховичком. Производительность дозирования позволило повысить в 2 раза за счет исключения холостого хода каретки, надежность за счет снижения пульсаций мощности и устранения влияния случайных факторов «заклинивания» при переходе каретки из положения «загрузка» в положение «выгрузка», а также эффективность за счет плавной регулировки объема мерных камер как при неподвижной каретке, так и во время ее движения.

Для малых предприятий и фермерских хозяйств целесообразно применять объемные периодического действия дозаторы. Применение такого типа дозаторов позволит производить дозацию и фасовку в специальную тару с высокой точностью.