

УДК 621.01

А.А. Аверьянов (асп., каф. Автоматы), В.А. Дьяченко, д.т.н., проф.
В.Ю. Клюкин, к.т.н., доц.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МУЛЬТИДОЗАТОРА

В последнее время на территории Российской Федерации очень интенсивно развивается пищевая промышленность. В условиях растущей конкуренции производителям продуктов питания, для увеличения спроса на свою продукцию, приходится уделять внимание не только качеству самого продукта, но и внешнему виду и качеству упаковки.

Для обеспечения точного дозирования продукта перед его дальнейшей упаковкой, в составе упаковочной машины используют дозаторы различных конструкций. В зависимости от вида дозируемого продукта и требуемой точности дозаторы бывают различных конструкций, среди них различают весовые, объемные и объемно-весовые. В зависимости от вида дозатора набор дозы в них происходит путем последовательного приближения величины массы продукта в весовом бункере к требуемой массе. Этот способ хорошо зарекомендовал себя при дозировании жидких, пастообразных и сыпучих продуктов, так как добавление продукта в весовой бункер, для достижения необходимой массы, можно проводить достаточно небольшими дозами, что позволяет обеспечить нужную точность.

Среди всей гаммы продуктов, поставляемых производителями в упаковке, важное место занимают штучно-весовые изделия (пряники, конфеты, пельмени). Основной проблемой при их дозировании является то, что масса одного изделия является случайной величиной, распределенной по некоторому, как правило, нормальному, закону. Также стоит отметить, что дозируемое изделие является величиной неделимой, поэтому формирование дозы с заданной точностью, из таких изделий затруднительно.

Японской компанией Ishida был предложен принципиально новый способ дозирования штучно-весовых продуктов. Он заключается в том, что в процессе участвуют несколько весовых дозаторов, причем каждый из них отвешивает некоторую долю от требуемой массы продукта. Каждая из долей состоит из целого числа штучно-весовых изделий и масса доли обладает невысокой точностью. Затем логическое устройство производит выбор нескольких дозаторов, в которых суммарная масса всех долей наиболее близка к требуемой. Из выбранных таким образом дозаторов формируется доза, которая поступает на упаковку.

Дозаторы подобного рода широко представлены ведущими фирмами, производителями упаковочного оборудования, но в России дозаторы подобного рода до сих пор не производятся.

Одна из основных проблем при проектировании дозаторов подобного рода, является разработка алгоритма работы логического устройства, при которой возможно получить требуемую точность дозирования при обеспечении необходимой производительности. В ходе исследования была построена математическая модель процесса функционирования дозатора. Были определены параметры, влияющие на точность дозирования, и смоделирован процесс получения массы одного изделия для различных законов распределения массы. Смоделирован процесс наполнения весовых бункеров. Смоделирован процесс выбора весовых бункеров, масса содержимого которых составит заданную массу готовой упаковки с минимальным отклонением. Основным результатом проведенных исследований является создание программного пакета, позволяющего исследовать процесс функционирования дозатора при различных параметрах его работы. С помощью разработанного программного пакета можно определить оптимальные конструктивные параметры дозатора и оценить точность дозирования продукта при различных исходных данных.