



## Принцип работы лоткового дозатора УРЗ и обоснование точности

### Принцип работы

Принцип работы лоткового дозатора УРЗ (далее - дозатор) переделяется двумя функциями:

1. Измерение текущего расхода сыпучего продукта
2. Регулирование текущего расхода сыпучего продукта

Соответственно, надо рассматривать эти функции как источники погрешности в результате работы.

### Измерение текущего расхода сыпучего продукта

Измерение веса прошедшего через дозатор продукта производится путем непрерывного измерения давления продукта на измерительный лоток и вычисления мгновенной массы продукта на лотке. Но, т.к. методика не предполагает мгновенное измерение скорости продукта на лотке, приходится исходить из допущения скорости, полученное при однократной калибровке<sup>1</sup>. Соответственно, любое изменение скорости продукта вызванное:

1. Коэффициентом трения поверхности лотка
2. Уровнем продукта на лотке
3. Коэффициентом трения между фрагментами продукта
  - a. Свойства продукта
  - b. Изменение влажности
  - c. Изменение температуры
  - d. Изменение натуры

вызовут изменение скорости движения продукта по лотку и появление дополнительной погрешности, относительно уже существующей (задекларированной обычно +/-2%). Т.е. надо понимать, что задекларированная погрешность определяется для УРЗ установленного в техпроцесс, где продукт имеет стабильные свойства и диапазон расход продукта не меняется больше чем на +/- 10% относительно того, при котором проводилась калибровка.

### Регулирование текущего расхода сыпучего продукта

Регулирование текущего расхода прошедшего через дозатор продукта производится путем изменения поперечного сечения самотека задвижкой с регулируемым электрическим приводом. Т.е. оценивая разницу между текущим и заданным расходом, можно установить задвижку таким образом, чтобы эта разница была минимальной. Но существуют определенные ограничения на точность поддержания расхода:

---

<sup>1</sup> Калибровка проводится пропуском через дозатор заведомо известной порции продукта

1. Существуют мгновенные колебания расхода продукта, порожденные неравномерностью техпроцесса (например пульсации потока через норию) и преодолением трения покоя между фрагментами продукта. Эти колебания имеют период от 1 до 0.1 в секунду. Компенсировать такие колебания практически невозможно, т.к. сдвиг измерения расхода и регулирования положения задвижки находится примерно в этом же диапазоне времени. Поэтому в параметры регулирования введено понятие гистерезиса, т.е. “мертвая зона” регулирования, когда задвижка просто не реагирует на такие малые колебания расхода.
2. Существуют большие колебания расхода продукта, порожденные:
  - a. Засорением самотеков и конусов бункеров
  - b. Давление продукта на выходе бункера и т.п. факторы

Эти большие колебания имеют большую длительность по времени и эффективно поддаются регулированию, т.е. позволяют получать на выходе дозатора сравнительно стабильный расход продукта и что очень важно, пропускать через себя крупные засорения, что устраняет закупорку самотеков.

Отсюда можно сказать, что точность регулирования расхода определяется главным образом гистерезисом задвижки и обычно составляет не более +/- 5% от максимальной производительности дозатора. Обычно размер зоны гистерезиса определяется на объекте после ПНР и будет минимальной при установке дозатора под бункерами.

## **Вывод**

Достижимая точность измерения расхода - не более +/- 2%

Достижимая точность поддержания расхода - не более +/- 5%

Возможна ситуация, когда одна погрешность может скомпенсировать другую, но принимать это за норму нельзя.

Применимость дозатора для решения конкретной задачи:

1. Стабилизация расхода и составление помольных партий – применимость высокая, т.к. стабильность характеристик продукта удовлетворительная.
2. Отгрузка продукции в ж/д и автотранспорт без дополнительного контроля веса – применимость низкая, т.к. стабильность характеристик продукта неудовлетворительная (продукт разный, продукт разной фракции, засоренности и т.п.)