**УДК 66.028.2**

**УВЕЛИЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ДОЗАТОРА ЖИДКОСТИ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Валерий Сергеевич Кобелянский

*Студент 4 курса,*

*кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»*

*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: В.Л. Скрипка,   
доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

В настоящее время важную роль как в экономическом, так и в технологическом плане играет дозирование жидких продуктов. Вместе с тем, на сегодняшний день основной проблемой являются два взаимоисключающих фактора: точность и производительность. Основной задачей является нахождение рационального соотношения производительности к точности, а также технического решения его реализации. Важным требованием является соблюдение заданной точности на широком динамическом диапазоне

Был проведен анализ существующих методов и оценены их положительные и отрицательные стороны. Главным недостатком большинства производительных методов является недостаточная точность и наоборот.

Большую часть рынка занимают бункерные дозаторы весового и объемного типа. Их преимуществами является высокая точность и воспроизводимость, однако главным недостатком можно назвать недостаточную производительность и маленький динамический диапазон, т.е. ограниченные возможности изменения объема доз.

Поэтому наиболее перспективными являются проточные дозаторы. Основным преимуществом является широкий диапазон настроек и возможность отмерять необходимые дозы без остановок технологического процесса. Также такие дозаторы имеют меньшую стоимость и занимают меньше пространства.

После анализа величин, влияющих на точность, было выявлено, что наибольшее влияние вносит погрешность от переходного процесса при запуске и остановке потока. Данные процессы трудно поддаются моделированию, особенно при изучении широкого динамического диапазона.

Детальное рассмотрение вопроса переходных процессов, возникающих при дозировании, показало, что достоверность теоретической модели будет недостаточной для оценки точности процесса, поэтому был выбран экспериментальный путь для оценки этой части погрешности целиком. Суть эксперимента заключается в установлении переходного процесса, который позволил бы достичь требуемой точности. Изучение литературы показало, что одним из вариантов является демпфирование потока. Перед проведением экспериментов была разработана и согласована с предприятием методика испытаний.

Был проведен эксперимент на дозе в 40 литров. Применение дросселирующего устройства позволило кратно увеличить точность дозирования. После значительного уменьшения общей погрешности дозирования коэффициент значимости погрешности завоздушивания вырос в 8,5 раз. Из качественных соображений было понятно, что погрешность от завоздушивания можно уменьшить, если соблюсти все требования по установке электромагнитных расходомеров и законов гидродинамики. По исходным чертежам была разработана улучшенная конструкция дозатора.

Перед проведением контрольных сливов с дозатором новой конструкции необходимо оценить адекватность показаний прибора. Было определено, что при использовании дозаторов проточного типа необходимо выдерживать определенное время налива для обеспечения заданной точности. Это требование обусловлено электрической схемой расходомера.

По результатам предварительных экспериментов была выявлена систематическая погрешность, равная 10% от наливаемого объема. После устранения систематической погрешности путем ввода коэффициента эксперименты показали прирост точности благодаря шайбирующему устройству. Максимального увеличения точности, больше чем на порядок, получилось добиться на дозе V = 1л, однако основным недостатком является широкий разброс погрешностей на всем динамическом диапазоне

Эксперимент показал, что точность напрямую зависит от диаметра дроссельного устройства и скорости потока жидкости. Для обеспечения рационального соотношения точности и производительности на всем интервале динамического диапазона было выдвинуто предложение ввести двухступенчатое дозирование. Его смысл заключается в поочередном включении двух магистралей с рассчитанными дросселями. Дроссель с большим диаметром отвечает за компенсацию воздействий переходного процеса и позволяет сохранять необходимую производительность, а дроссель с меньшим проходным сечением отвечает за точность отмеренных доз. В дальнейшем планируется провести испытания такой схемы работы дозатора.

Таблица 1 - Результаты после устранения систематической погрешности

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объем дозы, мл | 10000 | 5000 | 3000 | 1000 | 500 | 100 |
|  | Максимальное значение относительной погрешности, % | | | | | |
| Без дросселя | 41,5 | 28,8 | 14,2 | 65,0 | 200,0 | 880,0 |
| Шайба  dвнутр = 1 мм | 2,5 | 2,8 | 2,3 | 3,0 | 10,0 | 61,0 |

**Литература**

1. *Э. Е. Благов, Б. Я. Ивницкий* Дроссельно-регулирующая арматура в энергетике — Москва: Издательство Энергия 1974. – 100 с.
2. *В. Г. Зезин* Нестационарные процессы гидродинамики: учебное пособие /. – Челябинск: ЮУрГУ. 2011. – 21 с.