

**С.В. Кюрчев**, канд. техн. наук, доц. (ТДАТУ, Мелітополь)  
**І.М. Змєєва**, асист. (ТДАТУ, Мелітополь)

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ДОЗУЮЧОГО ПРИСТРОЮ ЯК ОСНОВНИЙ КРИТЕРІЙ ОПТИМІЗАЦІЇ**

Автомат для розливу є складною машиною, як правило, роторного типу, який включає в себе ряд операцій, які визначають робочий цикл автомата. Повний цикл включає в себе подачу та знімання одиниці тари з каруселі автомату, її піднімання та опускання, відкриття та закриття клапанів, в деяких випадках евакуацію повітря, що знаходиться в банці, і створення протитиску, а також вистоювання наповнених одиниць, та перед цим їх заповнення. Остання операція циклу є самою важливою з усього циклу.

Дозатори рідких харчових продуктів, що використовуються в автоматах для розливу, відносяться до групи дозаторів – наповнювачів тари – пляшок, банок, пакетів, тощо. Вони відповідають за наповнення тари та повинні задовольняти вимогам заданої точності розливу, зручності експлуатації, високої продуктивності та санітарним нормам.

Підвищення продуктивності автомату для розливу харчових рідин простим збільшенням кількості розливних механізмів не дозволяє отримати максимальну ефективність, оскільки в цьому разі збільшуються маса машини, габаритні розміри та її енергоспоживання. Тому у збільшенні продуктивності інтенсивним методом, без збільшення кількості розливних механізмів, криються можливості значного підвищення ефективності виробництва.

Для створення високопродуктивного розливного устаткування необхідне подальше як теоретичне, так і експериментальне дослідження гідравлічних характеристик розливного обладнання та процесу розливу в цілому.

В основу сучасних методів розрахунку процесу розливу та машин для розливу лягли результати досліджень, що проводилися Н.Ф. Харитоновим, П.Н. Галасовим, С.І. Цитовським, К.П. Гетмановим, І.А. Степановим, Д.А. Ярмолинським, В.Г. Студилінін, Ц.Р. Зайчиком, Х. Брандоном, К. Кларком. Частіше всього досліджувалися процеси розливу вин, як найбільш складні, що пов'язано з фізико-механічними властивостями продукту та вимогами, що висуваються до його фасування.

До важливих показників процесу розливу харчових рідин та роботи автоматів відносять точність та стабільність дозування.

Точність та стабільність дозування в межах заданого обсягу рідини в першу чергу залежить від конструктивних особливостей (геометричних та гідродинамічних характеристик дозатора, зливного тракту тощо) так і від умов його експлуатації.

Спостереження за характером руху рідини з наповнювального резервуару в дозуючий пристрій, та з нього по зливному тракту в тару показують, що процес розливу часто супроводжується вспінюванням та вишлесками капель рідини з тари при недостатній герметичності. В результаті цього порушується точність дозування – один із головних критеріїв в оцінці конструкції дозатора-наповнювача.

Причини порушення точності дозування з точки зору гідравліки спеціально не досліджувались. Не повністю вивчені режими руху різних типів рідин, що впливають на повноту наливу. На рідину, що витікає з дозуючого пристрою (насадка), діють гравітаційні сили, інерційні, сили поверхневого натягу, в'язкісні, а також миттєві сили пульсаційного тиску, обумовлені наявністю турбулентного перемішування як в самому струмені, так і в середовищі зони розпаду.

Як уже згадувалось вище, критерієм оцінки ефективності автомату для розливу харчових рідин служить такий комплекс гідравлічних та геометричних параметрів, при яких пропускна здібність розливочної системи буде найбільшою, а відхилення в точності та стабільності дозування найменшими.

$$Q_m = \mu \cdot \tau \cdot S \sqrt{2gH}, \quad (1)$$

де  $\mu$  – коефіцієнт витрат;

$\tau$  – час наповнення тари до зазначеного рівня, с;

$S$  – площа живого перерізу каналу, м<sup>2</sup>;

$H$  – висота рівня рідини в дозаторі, м;

$g$  – прискорення вільного падіння, м/с<sup>2</sup>.

З урахуванням конструктивних параметрів продуктивність дозуючого пристрою для нашого випадку матиме вигляд

$$Q_m = \mu \cdot \tau \cdot (\pi \cdot h \cdot \sin \alpha (d - 2 \cdot h \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha)) \sqrt{2gH}. \quad (2)$$

Відповідно, можна зробити висновок, що найбільша ефективність методу розливу, з точки зору забезпечення максимальної швидкості заповнення пляшки, може бути досягнута при певних співвідношеннях наступних параметрів: висоти підняття манжети  $h$ , кута нахилу направляючої  $\alpha$ , а також висоти рівня рідини в дозаторі  $H$ .