

ПІНОУТВОРЕННЯ ПРИ РОЗЛИВІ ХАРЧОВИХ РІДИН

Кузьмінська І.М., канд. техн. наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

У харчовій промисловості інтенсивність піноутворення змінюється протягом того чи іншого технологічного процесу. Вона в основному визначається складом оброблюваних продуктів та виконуваними операціями, включаючи обсяг газів, що утворюються на різних етапах обробки. Фізико-хімічні властивості, такі як кислотність, в'язкість, щільність та поверхневий натяг також відіграють важливу роль. Найбільш інтенсивне піноутворення характерне для рідин, що містять сік рослин. Такі рідини містять поверхнево-активні речовини, що покращують утворення значного обсягу стабільної піни.

У деяких промислових процесах обов'язковою умовою є утворення пишної та стабільної піни. Проте набагато частіше піноутворення небажане і може негативно зашкодити на наступних етапах виробничого процесу.

Ця проблема торкається різних галузей харчової промисловості, таких як виробництво цукру з цукрової тростини, молочної галузі, переробки картоплі, процесів ферментації, виробництва фруктових напоїв або розчинної кави.

Піноутворення у більшості технологічних процесів має негативні наслідки, що виражаються у зниженні використання корисного обсягу технологічного обладнання, порушенні регламенту виробництва через неточне зчитування значень з контрольно-вимірювального обладнання, порушенні стерильності біотехнологічних процесів, збільшенні втрат продуктів та зниженні продуктивності обладнання [1, 2].

У зв'язку з цим виникає потреба у вирішенні проблем, пов'язаних з небажаним піноутворенням шляхом зменшення піноутворення або створення систем руйнування піни.

Повне або часткове осадження піни можна забезпечити контактним руйнуванням із застосуванням різних механічних пристроїв, запровадженням хімічних речовин, вилученням поверхнево-активних речовин зі складу розчинів. Недоліками таких способів є необхідність значних капітальних витрат та забруднення готового продукту хімічними реагентами. Крім того, введення реагентів призводить до підвищення собівартості готової продукції.

Однією з проблем, яка часто виникає у пакувальників, є фасування пінистих продуктів. Проблема виникає досить часто просто через те, що існує багато продуктів, які утворюють піну при наповненні. Від напоїв до мильних продуктів, очисників, хімікатів тощо, утворення піни під час процесу заповнення може призвести до неточного або непостійного заповнення [3,4].

Дозування рідини, що піниється, призводить до піноутворення, застосування затопленого сопла рідиною, яке опускають до дна тари дозволяє зменшити утворення піни під час технологічного процесу.

Перед розливом рідин, сопла занурюють в тару. Після того, як сопла будуть опущені до дна тари, відкривають клапани, і спрямовують продукт в

тару. Далі сопла повільно піднімають по мірі випуску продукту, зменшуючи піноутворення та розбризкування.

Швидкість сопел, коли вони піднімаються під час наповнення, можна регулювати відповідно до потреб пакувальника та продукту.

Цей метод наповнення також можна застосовувати з різними розмірами сопел, оскільки доцільно застосовувати тару різних розмірів при заповненні «знизу вгору». Цим методом можна дозувати рідини, як високої, так і низької в'язкості. Для густих продуктів може знадобитися повільніша швидкість підйому, ніж для рідин, що течуть. Швидкість сопел при підйомі зазвичай легко регулюється з інтерфейсу оператора на автоматичних машинах, які використовують цю методику.

Наповнення через сопла «знизу вгору» є популярним методом для контролю піноутворення. При заповненні тари рідиною до рівня, також застосовують метод «переливу».

Цей метод засновано за наступним принципом наповнення, принципом переливу. Наповнювач «переливу» використовує спеціальне сопло, яке занурюється в тару, а також створює ущільнення на отворі тари. Коли сопло занурюється, відкривається канал, щоб продукт міг надходити в тару. Другий канал на соплі дозволяє продукту потім, як впливає з назви, переливатися з тари і повертатися в резервуар. Цей тип наповнення з ущільненням на тарі, по суті, виштовхує піну з тари, дозволяючи пінистим продуктам наповнюватись до рівня з кожним циклом.

Звичайно, не кожен пакувальник хоче використовувати наповнювач «переливу», оскільки він не буде працювати з кожним продуктом. Деякі пакувальники вважають за краще, щоб їх рідина була заповнена за обсягом, а не до рівня, як це робиться з наповнювачем «переливу». Крім того, наповнювачі «переливу» працюють більш послідовно та ефективно з однорідними рідинами. Більш неоднорідні продукти, які містять частки, можуть вимагати іншого принципу наповнення.

Переливні наповнювачі часто є найкращим рішенням для продуктів, які вспінюються. Принцип «переливу» допомагає контролювати піну, забезпечуючи рівень заповнення кожної пляшки. Час від часу пакувальники стикаються з ситуацією, коли піна залишається в пляшках навіть після завершення циклу наповнення. Найчастіше це теж можна виправити одним із двох рішень. По-перше, може знадобитися просте збільшення часу заповнення, щоб піна вийшла з пляшок. Слід спочатку спробувати трохи збільшити час наповнення, щоб побачити, чи це вирішує проблему. Якщо ні, необхідно перевірити прокладки, щоб переконатися, що сопла досягають правильної або бажаної глибини в тарі, а також перевірити остаточний рівень заповнення.

Багатьом конструкціям властиві недоліки, пов'язані з неточністю дозування, втратами рідини при розливі, що обумовлено конструкціями рідинного каналу розливного пристрою (дозатора) [4, 5, 6].

Спосіб розливу харчових рідин у тару заснований на гравітаційному дозуванні рідини за об'ємом, подачі рідини в шийку тари, стисненні рідини в кільцевому затворі та розподіл рідини плівкою по стінках тари «шатром» [2, 3]

забезпечує зниження ступеня турбулізації рідини в кільцевому каналі розливального пристрою (дозатора) та підвищує точність дозування [6, 7, 8].

Для зниження піноутворення доцільно застосовувати наступні рішення:

1. Дозування рідини, що піниться, розбивати на кілька етапів (до 4-х). У кожному з етапів розливати частину від загального обсягу, причому на кожному наступному етапі дозувати менший обсяг рідини. Наприклад: I – 50%, II-30%, III-12% та IV-8%. Час заповнення кожного етапу однаковий.

2. Під час дозування сопла опускати в тару. Потім, наповнюючи тару, піднімаючи сопла разом із рівнем рідини, утримуючи завжди їх під поверхнею.

3. Під час розливу рідини, що піниться, горло тари закупорювати спеціальною підпружиненою пробкою, що самопозиціонується. В результаті при дозуванні у тарі створюється підвищений тиск, що перешкоджає піноутворенню. На останньому етапі надлишки піни відсмоктувати потужним компресором.

4. Рідину із сопла спрямовувати не прямовисно до дна тари, а на її стінки. Таким чином рідина стікатиме дотично по внутрішній стінці тари, що перешкодить утворенню піни.

Література:

1. Змєєва І.М. Ялпачик В.Ф. Зниження піноутворення при розливі рідин. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 20. т. 1. С. 108-115.

2. Кузьмінська І.М. Вплив геометрії споживчої тари на піноутворення при розливі харчових рідин. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 21. т. 1. С. 143-151.

3. Кюрчев С.В., Змєєва И.Н. Гидродинамическое поведение пищевой жидкости. *Обладнання та технології харчових виробництв*: темат. зб. наук. праць. Донецьк, 2013. Вип. 31. С. 212 – 220

4. Ялпачик Ф.Ю., Змєєва І.М. Обґрунтування впливу основних факторів на дозуючі пристрої. *Обладнання та технології харчових виробництв*: темат. зб. наук. праць. Донецьк, 2011. Вип. 26. С. 281 – 288.

5. Змєєва І.М. Визначення оптимальних параметрів окремих вузлів дозатора. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*: зб. наук. праць. Мелітополь: ТДАТУ, 2017. Вип.17, Т.3. С. 200–209.

6. Змєєва І.М. Підвищення продуктивності та точності процесу розливу за умов оптимального поєднання технологічних факторів та конструктивних параметрів гідравлічного тракту. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*: зб. наук. праць. Мелітополь: ТДАТУ, 2016. Вип. 16. С. 248 – 253.

7. Зайчик Ц.Р., Трунов В.А. Упаковывание тихих напитков в бутылки. М.: ДеЛи, 2000. 206 с.

8. Поперечний А.М., Черевко О.І. Процеси та апарти харчових виробництв. К.: Центр учбової літератури, 2007. 304 с.