

Л.М. ВЕРЧЕНКО, кандидат технічних наук  
Т.С. КОС, кандидат технічних наук  
І.В. ПОПОВА, кандидат технічних наук  
Національний університет харчових технологій

## ЛАБОРАТОРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРОЦЕСУ КАРБОНІЗАЦІЇ

*Стаття присвячена розробленню нового лабораторного пристрою для проведення процесу карбонізації в цукровому виробництві. Розкрито переваги сконструйованої установки над існуючими на сьогоднішній день методиками. Доведено доцільність застосування представленої установки в учбових та цукрозаводських лабораторіях.*

**Ключові слова:** вапно, водно-вапняна суспензія, сік основної дефекації та і карбонізації, карбонізація, дисперсність осаду.

*Статья посвящается разработке нового лабораторного устройства для проведения процесса карбонизации в сахарном производстве. Раскрываются преимущества сконструированной установки над существующими на сегодняшний день методиками. Доказано целесообразность применения представленной установки в учебных и сахарозаводских лабораториях.*

**Ключевые слова:** известь, водо-известковая суспензия, сок основной дефекации и I карбонизации, карбонизация, дисперсность осадка.

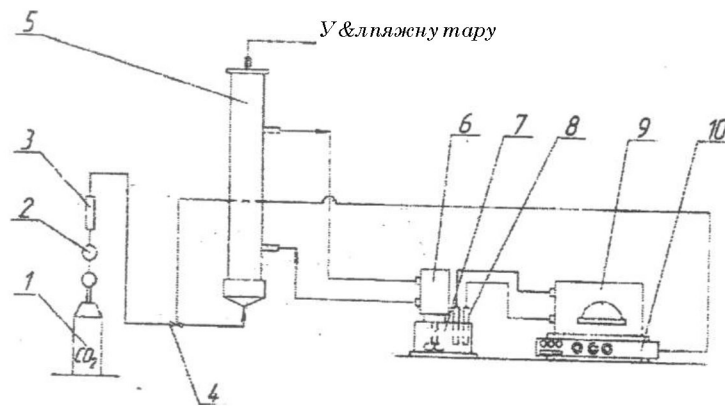
а метою встановлення оптимального режиму роботи цукрового заводу, як на окремих його ділянках так і в цілому, раціонального використання енергії та ресурсів, а в кінцевому результаті одержання якісного цукру-піску з максимальним його виходом, головний технолог на початку сезону проводить діагностику цукросировини і вапняку та здійснює в заводській лабораторії імітацію процесів, що відбуваються у бурякоцукровому виробництві. В процесі таких досліджень експеримент побудований так, що умови його протікання максимально наближуються до виробничих. Тобто застосовуються ті варіанти роботи та апаратурне обладнання, яке властиве для конкретного заводу. Такий підхід до роботи цукрового заводу дозволяє встановити оптимальний режим ведення технологічного процесу. Крім цього, після таких операцій технологічний режим можна змінювати у відповідності до ступеню кондиції буряку та якості вапняку [1].

На сьогоднішній день у бурякоцукровому виробництві відсутній експрес-метод за допомогою якого можна було б прогнозувати подальший технологічний режим роботи цукрового заводу. В силу того, що часто буває так, що технолог немає «заводу на

столі» або іншого більш сучасного лабораторного обладнання, він вимушений працювати із аналітичними методами. Недоліком аналітичних методів контролю є їх довготривалість, тому вони не можуть відтворювати реальний технологічний процес, відповідно одержані результати таких експериментів не дозволяють встановити режими роботи заводу.

Виходячи із вищесказаного, необхідно удосконалити експериментальний процес і привести його у відповідність із реальними заводськими умовами. Як показує лабораторна практика найважче відтворити процес сатурації. Враховуючи це, особливу увагу приділили вивченню конструкції установки для здійснення процесу карбонізації (сатурації). Сучасні пристрої, які призначені для пренгнення процесу сатурації вапнованих соків в лабораторних умовах не є досконалими. Оскільки ці конструкції не дозволяють підтримувати виробничі умови ведення процесу, відповідно одержані результати не можуть бути достовірними. В результаті, було сконструйовано лабораторний пристрій (рис. 1) для здійснення процесу карбонізації, іс.с." дозволяє провести додатково ще і процеси погтгз;

© Л.М. Верченко, Т.С. Кос, І.В. Попова 2009



1 - балон з  $\text{CO}_2$ ; 2 - р<sup>тм</sup> ^ Г Г Т ^ Т УСТАНОВКИ для проведення процесу карбонізації карбонізатор; 6 - занурен^ терн^ат- Т - цТрТуяяціГниГ^Г^ Г Т " БЛОКУ авТМАТН^> титрування (БАТ); 5 - автоматичного титрування (БАТ) циркуляційний збірник соку; 8 - електроди від рН-метра; 9 - рН-метр; 10 - блок

нього та основного вапнування (попередньої та основної дефекації).

Лабораторна установка складається (рис. 1) із: 1 — балон з  $\text{CO}_2$ ; 2 — редуктор; 3 — ротаметр; 4 — автоматичний клапан від БАТ; 5 - карбонізатор; 6 — занурений термостат; 7 — циркуляційний збірник соку; 8 — електроди від рН-метра; 9 — рН-метр; 10 — БАТ.

Пристрій для проведення процесу карбонізації працює наступним чином. Дефекований сік, або фільтрований сік і сатурації поміщається у циркуляційний збірник соку (7), в який занурюється термостат (6) та електроди (8) від рН-метра (9). Використання циркуляційного збірника соку дозволяє зациклити процес перекачування соку із збірника У карбонізатор (5), крім цього підтримати стабільну температуру розчину ( $90^\circ\text{C}$ ) та забезпечити краще перемішування соку із діоксидом вуглецю. Карбонізацію проводять до оптимального значення рН 10,8-ДрН. РН-метр-мілівольтметр (9) об'єднаний з блоком автоматичного титрування (10), за допомогою якого здійснюється автоматична подача газу у вапнований розчин. При відкритті клапану (4) газ із балону (1) через редуктор (2) та ротаметр (3), які регулюють витрати газу, поступає в карбонізатор (5), де змішується з вапнованим соком. Допоміжний та вимірювальний електроди (8), які занурені у досліджуваний розчин, призначені для індикації кінцевої точки. В кінцевій точці електрод подає відповідний сигнал через рН-метр (9) на БАТ (10), який автоматично закриває клапан (4), після чого процес карбонізації вважається завершеним.

Процес вапнування здійснюється таким же чином, як і процес карбонізації лише за відсутності подачі газу та у відповідному режимі (з врахуванням температури, рН та витрат вапна).

Автоматичне проведення процесу вапнування та карбонізації дозволяє контролювати витрати та подачу  $\text{CO}_2$ , вести процеси без відхилень до заданого значення рН та підтримувати стабільну темпе-

ратуру розчину на протязі всього експерименту. Все це підвищить точність результатів досліджень та спростить процес проведення дефекації та сатурації. Крім цього такий підхід дозволить встановити оптимальний режим очищення дифузійного соку та оптимальні витрати вапна.

Розроблений лабораторний пристрій для проведення процесу карбонізації захищений патентом України [2] та рекомендований для використання в учбових та цукрозаводських лабораторіях.

Висновки. Автоматичне проведення процесу вапнування та карбонізації дозволяє контролювати витрати та подачу  $\text{CO}_2$ , здійснювати дані процеси без відхилень до заданого значення рН та підтримувати стабільну температуру розчину на протязі всього експерименту. Все це підвищить точність результатів досліджень та спростить процес проведення дефекації та сатурації. Крім цього такий підхід дозволить встановити оптимальний режим очищення дифузійного соку та оптимальні витрати вапна.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Інструкція по хіміко-технічному контролю і учету сахаряого производства. — Киев. — ВНИИСП — 1983. — С. 476.
2. Пат. 18761 V України, МПК<sup>7</sup> ВОІВ 5/00. Лабораторний пристрій для проведення процесу карбонізації / Т.С. Гусарук, Л.М. Верченко, Л.М. Хомічак — и 200606058-Залвл. 01.06.2006; Опубл. 15.11.2006., Бюл. № 11.

Одержана редколегією 27.02.09