



Уточнення методів визначення втрат цукрози у фільтрпресному осаді

Хомічак Л.М., Клименко Л.С., Рева Л.П., Джозган О.І.

Наведений порівняльний аналіз результатів визначення втрат цукрози у фільтраційному осаді з вмістом сухих речовин в межах 70% за діючими та уточненими методиками, який свідчить про доцільність використання останніх.

Ефективність роботи цукрового заводу залежить від багатьох чинників і в значній мірі від величини втрат цукрози. Відомо, що на вітчизняних цукрових заводах ступінь вилучення цукрози із заготовленої сировини становить 70...71%, в мелясу переходить 14...15% цукрози, втрачається 14%, з них під час зберігання і транспортування – 8%, а в процесі перероблення – 6%. Порівнюючи аналогічні зарубіжні показники, слід зазначити, що коефіцієнт одержання цукрози із заготовленої сировини становить 84...86%, в мелясу переходить 6...8%, втрачається всього 6...8% [5]. Тому контролю за величиною втрат цукрози у виробництві повинна приділятися велика увага. Під час перероблення буряків цукроза втрачається з жомом, фільтраційним осадом, а також внаслідок розкладання в технологічному процесі. Нормативи втрат цукрози залежать від періоду перероблення буряків та апаратурного оснащення заводу.

Сьогодні на цукрових заводах для відокремлення осаду соку I сатурації використовують поряд з іншими фільтрами також сучасні фільтрпреси різних марок вітчизняного та закордонного виробництва. Ці фільтрпреси повністю автоматизовані, їм притаманне більш інтенсивне відокремлення осаду та одержання соків високої якості, що не потребують контрольного фільтрування [3]. Фільтрпреси дозволяють отримати осад з вмістом сухих речовин близько 70%, який виводять із заводу у нерозбавленому вигляді.

Рекомендовані галузевою інструкцією методи визначення вмісту цукрози у нерозбавленому фільтраційному осаді були розроблені, виходячи з 50%-ї вологості осаду [1], тому потребують уточнення для визначення дійсних втрат цукрози у фільтрпресному осаді після сучасних фільтрпресів. Перший метод визначення вмісту цукрози в нерозбавленому фільтраційному осаді ґрунтується на доповненні об'єму рідини в осаді до певного об'єму (200 см³). Другий метод враховує вплив об'єму осаду на результат аналізу шляхом збільшення об'єму колби на величину об'єму осаду або відповідного зменшення наважки для колби 200 см³.

З метою позбавлення помилки при визначенні вмісту цукрози у нерозбавленому осаді та розрахунку її втрат при використанні фільтрпресів сучасних зразків аналізували заводський осад після фільтрпресів МЕКО–1200. Масова частка сухих речовин у фільтрпресному осаді, визначена методом висушування до сталої маси, склала 68,6...70,8%. Масову частку цукрози у фільтрпресному осаді визначали за діючими в контролі бурякоцукрового виробництва методами: з використанням азотнокислого амонію для руйнування цукратів та освітлювача свинцевого оцту (перший метод), а також з використанням оцтової кислоти (другий метод) [1]. При аналізі фільтрпресного осаду паралельно використовували наважки



фільтрпресного осаду, рекомендовані галузевою інструкцією, а також уточнені наважки, розраховані, виходячи з вмісту сухих речовин осаду $\approx 70\%$.

Уточнена наважка фільтрпресного осаду за першим методом аналізу з використанням азотнокислого амонію склала 52,0 г проти 55,0 г за діючим методом й розрахована з таких міркувань: в 52 г осаду 30%-ї вологості міститься 15,6 г води. Щоб отримати об'єм 200 см³ потрібно додати $200 - 15,6 = 184,4$ см³ розчину азотнокислого амонію. При використанні піпетки об'ємом 178,2 см³ і додаванні 7 см³ свинцевого оцту (для отримання тієї ж концентрації цукрози в розчині) потрібно взяти наважку $52 \cdot (178,2 + 7) / 184,4 = 52,2$ г.

Уточнена наважка фільтрпресного осаду за другим методом аналізу з використанням оцтової кислоти склала 49,0 г проти 50 г за діючим методом й розрахована з таких міркувань: в 52 г осаду з вмістом сухих речовин 70% міститься 36,4 г сухої речовини. Ця кількість осаду при густині 2,9 г/см³ займає об'єм $36,4 / 2,9 = 12,5$ см³. Тобто для двох нормальних наважок осаду потрібно було б мати колбу місткістю 212,5 см³. Для колби місткістю 200 см³ наважка має дорівнювати $52 \cdot 200 / 212,5 = 48,9$ г.

Втрати цукрози з фільтраційним осадом у % до маси буряків розраховують за формулою:

$$B = \frac{Цк_{ф.ос.} \times P}{100}$$

де: Цк_{ф.ос.} – вміст цукрози у фільтраційному осаді, % до маси нерозбавленого осаду; P – кількість нерозбавленого осаду, % до маси буряків.

Кількість нерозбавленого фільтраційного осаду за діючим методом дорівнює збільшеним учетверо витратам вапна (у % до маси буряків) на очищення дифузійного соку: $P = 4 \cdot Вп$. Причому, розрахунок ведеться виходячи з 50%-ї вологості осаду, а також враховуючі те, що в нього входять осаджені на переддефекації нецукри [2, 4, 5].

Уточнене значення кількості нерозбавленого фільтрпресного осаду становить: $P = 3 \cdot Вп$. Множник 3 одержали з таких міркувань: молекулярна маса CaCO₃ – 100 г, молекулярна маса CaO – 56 г. Тобто з одиниці маси вапна на сатурації одержують $100 / 56 = 1,786$ одиниць маси сухого карбонату кальцію. Фільтраційний осад складається з твердої фази CaCO₃ на 70%. Тоді множник збільшиться до $1,786 \cdot 100 / 70 = 2,55$. З урахуванням домішок осаджених нецукрів, значення множника збільшимо до 3.

Результати досліджень представлені в таблиці. Витрати вапна на очищення соку в розрахунках прийняті – 2, 5% до маси буряків (колонки 6, 7 таблиці).

Аналіз результатів, представлених у таблиці показує, що уточнені методи (перший та другий) визначення вмісту цукрози у фільтрпресному осаді дали дещо менші величини порівняно з методами, рекомендованими галузевою інструкцією. Ця різниця складає 0,12% до маси осаду. Менші величини вмісту цукрози у фільтрпресному осаді за уточненими методами пояснюються, перш за все тим, що для аналізу були взяті науково обґрунтовані менші наважки осаду, враховуючі реальний вміст сухих речовин у фільтрпресному осаді.

Втрати цукрози, розраховані за уточненим виходом осаду, в середньому на



0,026% до маси буряків менші ніж за діючими методами, що для заводу потужністю 3000 тонн буряків на добу складає 810 кг цукру на добу або 24300 кг при роботі заводу протягом 30 діб.

Таблиця

Порівняльні результати визначення втрат цукрози з фільтрпресним осадом

№ дос. ліду	Вміст цукрози у фільтрпресному осаді $C_{к.ф.ос.}$ % до маси осаду, за методами				Кількість фільтрпресного осаду Р, % до маси буряків за методами		Втрати цукрози з фільтрпресним осадом, % до маси буряків $B = \frac{C_{к.ф.ос.} \times P}{100}$ за методами	
	діючими		уточненими		діючими	уточненими	діючими	уточненими
	наважка осаду, г							
	55,0	50,0	52,0	49,0				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,65	0,65	0,50	0,55	$4 \cdot B_{п} = 4 \cdot 2,5 = 10$	$3 \cdot B_{п} = 3 \cdot 2,5 = 7,5$	$B = \frac{0,67 \times 10}{100} = 0,067$	$B = \frac{0,55 \times 7,5}{100} = 0,041$
2	0,65	0,70	0,55	0,60				
3	0,65	0,70	0,55	0,60				
4	0,65	0,65	0,50	0,55				
5	0,70	0,75	0,55	0,60				
середнє	0,66	0,69	0,53	0,58				
заг. середнє	0,67		0,55					

Таким чином, проведені дослідження свідчать про доцільність визначення вмісту цукрози у фільтрпресному осаді за уточненими методами, що дасть можливість отримувати реальну картину втрат цукрози з фільтрпресним осадом і забезпечити більш точний облік цукрози у виробництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Інструкція* по хіміко-технічному контролю и учёту сахарного производства. – К.: ВНИИСП, 1983. – 476 с.
2. *Архипович Н.А.* Химико-технологический контроль свеклосахарного производства. – К.: Техніка, 1964. – 356 с.
3. *Результати* випробувань фільтрпресів МЕКО-1200 для соку I сатурації / Самчук О.Г., Пишняк П.В. та ін. // Цукор України. – 2001. – № 3. – С. 21-23.
4. *Методические* указания по определению потерь сахара при переработке сахарной свеклы. – К.: КТИПП, 1991. – 38 с.
5. *Технологічний* облік у цукровому виробництві: Навч. посібник/ Н.І. Штангєєва, Л.І. Чернявська, Л.П. Рева та ін. – К.: РВЦ УДУХТ, 2001. – 172 с.