



виробничих процесів та оптимального підбору фільтрувальних тканин, що будуть найкраще відповідати поставленим вимогам.

Список використаних джерел

1. Shimadzu-SALD-201V [Електронний Ресурс]: Технічний опис та характеристика аналізатора – Режим доступу: <https://www.shimadzu.com/an/powder/sald201v/201v.html>
2. Гусарук Т.С. Технологічна оптимізація якості вапняного молока для підвищення ефекту очищення дифузійного соку : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.05 “Технологія цукристих речовин та продуктів бродіння” / Т.С. Гусарук. – Київ, 2008. – 22 с.
3. Структура частиц осадка І сатурації [Електронний Ресурс]: Агропромисловий портал – Режим доступу: <http://agro-portal24.ru/tehnologiya-sahara/6838-struktura-chastic-osadka-i-saturacii.html>
4. Голыбин В.А. Использование фильтроперлита при проведении карбонизации сока в сахарном производстве [Текст] / В.А. Голыбин, К.В. Голова // Вестник ВГУИТ. – 2013. – №4. – С. 216–218. DOI:10.20914/2310-1202-2013-4-216-218
5. Содержание суспендированных веществ в сиропе с клеровкой [Електронний Ресурс]: Агропромисловий портал – Режим доступу: <http://agro-portal24.ru/tehnologiya-sahara/6919-soderzhanie-suspendirovannyh-veschestv-v-sirope-s-klerovkoy.html>
6. Правила ведення технологічного процесу виробництва цукру з цукрових буряків. Правила усталеної практики (ПУП) 15.83 37-106:2007 / М. М. Ярчук, М. Ф. Калініченко, В. П. Чупахіна та ін. // Видавництво ТОВ «Інформаційно-аналітичний центр «Цукор України». – К. : 2007. – 420 с.

Метод об'єктивного визначення активності вапна у вапняному молоці

*Кос Т.С. - канд. техн. наук, старший науковий співробітник
Інституту продовольчих ресурсів, (097)8882148
Верченко Л.М. - канд. техн. наук, ст. наук. співр.
Хомічак Л.М. - член-кореспондент НААН, д. т. н.,
завідувач відділу технології цукру, цукровмісних продуктів
та інгредієнтів Інституту продовольчих ресурсів*

Удосконалений спосіб здійснюється за рахунок того, що об'єктивна активність вапна у вапняному молоці визначається як відсоткове відношення концентрації вапна у вапняній воді до величини розчинності вапна в ній.

Активність вапна у вапняному молоці або активність вапняного молока, як скорочено називають цей термін виробничники, визначається як відсотковий вміст



вапна у вигляді гідроксиду кальцію, який перейшов у розчин. Вважається, що чим більший вміст $\text{Ca}(\text{OH})_2$ у розчині, тим більша його здатність до хімічної взаємодії взагалі і, зокрема, з нецукрами дифузійного соку під час попереднього і основного вапнування. Часто терміном активність вапна в літературі вказують інші параметри незагашеного та загашеного вапна: кількість вапна, яка прореагувала з кислотою в процесі титрування; швидкість реакції $\text{Ca}(\text{OH})_2$ з Na_2CO_3 ; кількість тепла, яка виділяється в процесі загашування; час досягнення найвищої температури під час загашування і т.д. [1, 2, 3].

На сьогоднішній день в цукровому виробництві активність вапна у вапняному молоці визначають за методикою, наведеною в діючій інструкції [4]. Основа цієї методики – ацидиметричний метод визначення вапна активного та вапна загального у вапняному молоці. Проте виражена таким чином активність вапна у вапняному молоці скоріше свідчить про ступінь очищення його від домішок, що не загасилися, ніж про здатність до хімічної взаємодії.

Крім класичного методу визначення активності вапна у вапняному молоці існує метод Тбіліського цукрового заводу [5]. Вона базується на визначенні активності вапняного молока ацидиметричним методом.

Недоліком цього способу за наявності високої швидкості визначення експериментальних даних (10 хв) є значна похибка при визначенні активності вапняного молока. При першому титруванні недо враховується кількість активного вапна у вапняному молоці за рахунок недостатнього терміну реакції кислоти з активним вапном вапняного молока. Крім того, при титруванні їдким натром його витрачається більша кількість, оскільки без кип'ятіння не всі сполуки вапна реагують з кислотою.

Відомий спосіб визначення активності вапняного молока [6]. Цей спосіб базується на ацидиметричному визначенні активності вапняного молока шляхом розрахунку процентного відношення вмісту активного вапна до загального. Для цього об'єм вапняного молока титрують однонормальним розчином соляної кислоти в присутності індикатора фенолфталеїну. Пробу витримують 10-15хв, результат даного титрування відповідає вмісту активного вапна у вапняному молоці. Потім додають ще 15см^3 однонормального розчину соляної кислоти і кип'ятять 1хв. Розчин охолоджують та титрують однонормальним розчином їдкого натрію в присутності індикатора метилового оранжевого. Результат цього титрування вказує на вміст загального вапна у вапняному молоці.

Недоліком способу є його трудомісткість, довготривалість, а результати не відповідають істинному значенню активності, бо аналізу піддається водно-вапняна суспензія, а не вапняна вода.

Автори [7, 8] запропонували метод визначення ефективної активності вапна у вапняному молоці і ввели саме поняття ефективна активність вапна, під якою розуміють ту частину вапна вапняного молока, яка розчиняється в цукровому розчині і взаємодіє з нецукрами. Відомо, що розчинність $\text{Ca}(\text{OH})_2$ у цукровому розчині значно вища, ніж у воді. Тому частина неактивного гідроксиду кальцію,



який не розчиняється у воді, в цукровому розчині може бути перетворений в активний. Виходячи з цього якість вапняного молока, на думку Бугаєнко І.Ф., яке поступає на очистку дифузійного соку, краще оцінювати на основі визначення активності вапна у вапняному молоці безпосередньо в цукровому розчині, приблизно з такою ж концентрацією цукру, як в дифузійному соку. Тому в даній методиці пропонується наважку вапняного молока попередньо розчиняти у 15-% цукровому розчині.

Активність вапна у вапняному молоці, яка визначена за методикою [9], має завищені результати. Пояснюється це тим, що 15 % цукровий розчин, яким розбавляють наважку водно-вапняної суспензії, дає підвищений вміст активного вапна в ній. Крім цього в промислових умовах, ми працюємо з дифузійним соком, концентрація цукрози в якому може змінюватися, і є наявність великої кількості нецукрів. Відомо, що швидкість переходу гідроксиду кальцію у розчин в присутності нецукрів вища, ніж у чистому цукровому розчині. І ще дуже важко відбирати однакові проби вапняного молока за допомогою піпетки. Через носик піпетки проходить лише те вапно, яке знаходиться у активній формі і майже не проходять більш великі частинки загального вапна. Тому такий відбір проб не відображає реального вмісту активного вапна у вапняному молоці.

Тому завданням стало удосконалення способу, за рахунок уточнення в процесі визначення деяких операцій з метою визначення активності вапна у вапняному молоці та підвищення об'єктивності отриманих результатів.

Поставлена задача вирішується тим, що титрування наважки вапняного молока здійснюється соляною кислотою. Береться об'єм вапняного молока 500...600см³, фільтрується, відбирається наважка вапняної води в кількості – 50...60г, після чого вона титрується децинормальною соляною кислотою, а активність вапна у вапняному молоці визначається як відсоткове відношення концентрації вапна у вапняній воді до величини розчинності вапна в ній. За рахунок цього можна визначити концентрацію вапна у вапняній воді тоді, як відношення її до величини розчинності вапна відповідає об'єктивним показникам активності вапна у вапняному молоці.

Спосіб здійснюється таким чином.

Із збірника перед дефекосатурацією відбирається ~500см³ вапняного молока. Відібрана проба фільтрується під вакуумом. Після чого на технічних вагах зважується наважка вапняної води в кількості ~50...60г та титрується децинормальною соляною кислотою в присутності індикатора фенолфталеїну до зникнення пурпурно-червоного забарвлення. Відсоткова концентрація вапна у вапняній воді визначається як добуток кількості однонормальної соляної кислоти, що витрачена на титрування, та титру кислоти до маси наважки вапняного молока. А активність вапна у вапняному молоці визначається як відсоткове відношення знайденої концентрації вапна у вапняній воді до величини розчинності вапна в ній [10].

Результати визначення активності вапна у вапняному молоці наведені в таблиці 1.



Таблиця 1

Порівняльні дані аналізу вапняного молока

№ п/п	Активність вапна у вапняному молоці, що визначена за методикою [6], %	Активність вапна у вапняному молоці визначена згідно запропонованого методу, %	Тривалість визначення активності вапна у вапняному молоці за аналогом, хв.	Тривалість визначення активності вапна у вапняному молоці згідно запропонованого методу, хв.
1	93,5	86,5	65	25
2	92,8	84,7	58	23
3	94,3	92,4	60	20
4	94,0	82,3	65	23

Одержані дані свідчать про те, що використання запропонованого способу визначення активності вапна у вапняному молоці дає можливість одержати більш точні та об'єктивні показники активності вапна у вапняному молоці за короткий проміжок часу, що дозволяє використовувати цей метод як експресний та рекомендовано авторами застосовувати його як арбітражний.

Література

1. Бойнтон Р.С. Химия и технология извести / Пер. с англ.; под ред. Б.Н. Виноградова. – М.: Изд-во лит-ры по строительству, 1972. – 240 с.
2. Будников П.П., Гулинова Л.Г. Определение активности извести и ускорение её гашения // Строительные материалы. – 1936. - № 7. – С. 16-21.
3. Крамм А.С. Производство извести. – М.: Промстройиздат, 1957. – 86 с.
4. Инструкция по химико-техническому контролю и учету сахарного производства. – Киев. – ВНИИСП. – 1983. – С. 476.
5. Немчин А.Ф., Савченко О.А., Аникиев Ю.В., Анистратенко В.А. Гидродинамическая кавитационная активация известковой суспензии в свеклосахарном производстве // Сах. пром-сть. – 1983. – № 12. – С. 22-24.
6. Пат. України 58933 А, МПК⁷ C04B2/04. Спосіб визначення активності вапняного молока / Л.М. Хомічак, Л.М. Верченко, О.І. Джоган, О.М. Калініченко // № 2002119394; Заявл. 26.11.2002; Опубл. 15.08.2003. – Бюл. № 8.
7. Бугаенко И.Ф., Чернышева Н.А. Технология производства сахара из сырца. – М.: Союзроссахар. - 2002. – 296 с.
8. Бугаенко И.Ф., Якубсон М.В., Дугинова О.В. Эффективная активность извести известкового молока и её определение // Сах. пром-сть. – 1997. - № 2. – С. 16-17.
9. Эффективная активность извести известкового молока и ее определение / Бугаенко И.Ф., Якубсон М.В., Дугинова О.В. // Сахар. – 1997. – № 2. – С. 16-17.
10. Пат. України 50229. Спосіб визначення активності у вапняному молоці / Т.С. Кос, Л.М. Верченко // № 2002119394; Опубл. 25.05.2010. – Бюл. № 10.