

Секція 4. Автоматизація керування складними багатовимірними об'єктами та процесами.

УДК 681.17; 681.5.015

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗІВ ТА РІВНЯ pH (ВМІСТ АКТИВНИХ ІОНІВ ВОДНЮ H^+) ПІД ЧАС САТУРАЦІЇ ТА СУЛЬФІТАЦІЇ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ.

Бокій А.Р. студент 2 курсу гр.АК-16,
Фесенко М.І. магістрант, гр.КС-16М
Пархоменко Ю.М. к.т.н., доцент,

Центральноукраїнський національний технічний університет

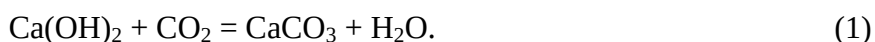
Зменшення числа цукрових заводів та промислового вирощування буряку викликає необхідність вдосконалення технологічного процесу виробництва цукру-піску, шляхом більш глибокого вилучення цукрози із сировини і поліпшення якості продукту [1].

Практика цукроваріння показує, що коефіцієнт вилучення цукру з буряка досягає лише 72%. Підвищення глибини вилучення цукрози залежить від розміру бурякової стружки, температури і концентрації розчину та терміну їх зустрічного руху в дифузійній установці. Якість кінцевого продукту залежить від дотримання технології очищення дифузійного соку. Останнє не можливо виконати без підвищення рівня автоматизації процесу цукроваріння і створення ефективної системи контролю технологічних параметрів. Коли до центрального пульта управління буде оперативно надходити достовірна інформація про поточні параметри процесу, тоді оператор або автоматизована система керування зможуть своєчасно і вірно прийняти рішення про внесення змін у технологічний процес. Отже, проблема забезпечення оперативного контролю процесу цукроваріння є актуальною.

В дифузійний сік переходить до 98% наявної в буряковій стружці цукрози і близько 80% розчинних нецукрів. Останні перешкоджають отриманню кристалічної цукрози і збільшують втрати цукрози в патоці – кінцевому відході цукрового виробництва. Задача сокоочищувального відділу полягає в максимальному видаленні нецукрози та частини вологи, отриманні світлого та прозорого сиропу, придатного для кристалізації цукрози.

На етапі дефекації дифузійний сік ($pH = 5,8 \dots 6,4$) очищується фізико-хімічним способом від домішок цукрози, шляхом використання ротаційних уловлювачів та обробки розчином вапнякового молока $Ca(OH)_2$. Під дією іонів кальцію коагулюють і осідають колоїдні речовини соку – білки, пектини, забарвлюючі речовини; осідають солі деяких органічних (щавльової, лимонної, оксилімонної, яблучної, винної, оцтової) та мінеральних (сірчаної, фосфорної) кислот; під дією іона гідроксилу видаляються катіони магнію, заліза та алюмінію. Сік висвітлюється та набуває жовто-зеленого забарвлення.

Подальше очищення соку здійснюється на 1-му та 2-му етапах сатурації 28–32% сатураційним газом, який вміщує CO_2 , CO та O_2 . Цей процес супроводжується реакцією видалення в осадок карбонату кальцію $CaCO_3$



Рівень pH підвищується до 10,8 – 11,6. Фільтрований сік 2-ї сатурації піддається сульфатації - обробці сульфатаційним газом, що містить 10-12% SO_2 . При цьому вміст активних іонів водню pH знижується до 8,5 - 8,7. Основне призначення сульфатації - зниження кольоровості соку за рахунок блокування сірчистим газом хромофорних груп

пофарбованих сполук з перетворенням їх у безбарвні лейкосполуки. Вибілений сік фільтрують і направляють на згущення. Наведений опис вказує на важливість проведення безперебійного контролю вмісту газових компонент CO_2 , CO , O_2 та SO_2 в сатураційному та сульфітаційному газах на протязі усього періоду цукроваріння.

Для оцінки вмісту газових компонент були досліджені можливості різних типів датчиків, серед яких найбільший інтерес викликали тонко-плівкові напівпровідникові кремнієві газоаналізатори.

В результаті досліджень було визначено типи газового та рН сенсорів для модернізованої системи контролю. За характером зміни електропровідності тонко плівкових напівпровідникових сенсорів під впливом адсорбції молекул газової суміші на його поверхні запропонована методика розрахунку концентрації кожної з компонентів досліджуваної суміші. Запропонована система контролю концентрації газів та рівня рН на ділянках 1-ї та 2-ї сатурації і сульфітації дифузійного соку може бути практично реалізована і впроваджена у виробництво, що забезпечить дотримання технології виробництва цукру – піску та підвищення його якості.

Список літератури

1. Волошин З.С. Автоматизация сахарного производства: монография / З.С.Волошин, Л. П. Макаренко, П.В. Яцковский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1990. - 271с.
2. Куликов Д.Ю. Тонкопленочная технология изготовления функциональных элементов газовых сенсоров: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.27.01/ Куликов Дмитрий Юрьевич. - Воронеж, 2007 г. – 119 с.