

Винахід відноситься до технології виробництва цукру і може бути використаний для збільшення виходу цукру, покращення його якості та зменшення собівартості виробництва.

На даний час відомі традиційні способи очищення цукристих розчинів з допомогою вапна і двоокису вуглецю, які дозволяють підвищити їх чистоту, зменшити кольоровість.

Одним з перспективних способів видалення з цукристих розчинів нецукрів являється використання сорбентів. Останнім часом все більше застосовування знаходять для цієї мети сорбенти природного походження і глинисті породи - цеоліти, монтмориллоніти, гідроліти та палигорскіти. Використання таких сорбентів обумовлено достатньо високою сорбційною ємністю, вибірковістю, катіонообмінними властивостями деяких із них.

Для очищення продуктів цукрового виробництва застосовують також сірку (оксид сірки), активне гранульоване і порошковидне вугілля, а також іони.

Адсорбційне очищення продуктів цукрового виробництва іонами та активним вугіллем дозволяє різко покращити якість цукру і збільшити його вихід, особливо при переробці цукру-сирцю і некондиційної сировини (Сапронов А.Р. Технологія сахарного виробництва. - М.: Агропромиздат, 1996. - С.380 - 400).

Але іонообмінні смоли дорогі, дефіцитні, їх використання пов'язане з складною та дорогою експлуатацією, технологією очистки. Крім того, при регенерації іонообмінних смол утворюється значна кількість шкідливих для навколишнього середовища речовин, що потребують знешкодження на спеціальних спорудах хімічної очистки стічних вод.

Іонообмінні смоли чутливі до різних змін концентрації та складу очищуваної рідини, легко "отруюються" та стають непридатними для подальшої експлуатації.

Використання процесу сульфатації у вітчизняній цукровій промисловості є традиційним, але досвід експлуатації та проведені наукові роботи виявили суттєві недоліки, які притаманні цьому процесу. В першу чергу це стосується утворення CaSO_3 , CaCO_3 , які формують накип на трубопроводах та на поверхні нагріву вакуум-апаратів. До недоліків цього процесу слід віднести низький ефект адсорбції SO_2 цукровими розчинами з рН 9,5 - 8,5, який по даним академіка Л.Д. Бобровнік досягає 20%, тобто 80% токсичного SO_2 викидається в атмосферу.

Найбільш близьким технічним рішенням до винаходу є спосіб очищення цукристих розчинів з допомогою активованою вугілля, яке має розвинену зовнішню поверхню, що дозволяє використовувати його як сорбент для очистки від нецукристих речовин (Сапронов А.Р. Технологія сахарного виробництва. - М.: Агропромиздат, 1986. - С.380 - 400).

Спосіб очищення цукристих розчинів від нецукрових речовин з допомогою активного вугілля має наступні недоліки:

високу енергоємність, пов'язану з регенерацією;

складне апаратне оформлення схеми його застосування в технології очистки;

адсорбційна властивість при очищенні не

перевищує 20 - 25% і яка залежить від ступеня забрудненості цукристих розчинів;

активне вугілля являється дефіцитом для України, виготовляється за її межами, що збільшує собівартість цукру.

Задачею винаходу є покращення якості очищення цукристих розчинів від нецукрів, зниження затрат на очищення, збільшення виробництва цукру.

Задача вирішується тим, що цукристі розчини підлягають обробці сорбентом виготовленим на основі монтморилонітових порід (бентонітових глин) модифікованих іонами сірчанокислого алюмінію, та акустичними коливаннями при частоті 10 - 60 КГц. Співвідношення між бентонітом та сірчанокислим алюмінієм від 1,3 частки сірчанокислого алюмінію на 1 - 20 часток бентоніту.

Час обробки ультразвуковими коливаннями 2,5 - 4 хвилини.

Монтморилонітові породи (глини) мають природні властивості до поглинання як катіонів, так і аніонів з водних розчинів. Крім того, дрібнодисперговані глинисті частки у результаті гідрофільної коагуляції утворюють у водних розчинах, якими є цукристі розчини, велику кількість окремих агрегатів зкоалігувавших часток, які маючи розвинену поверхню мають значну сорбційну спроможність.

Модифікація монтморилонітових порід солями алюмінію значно підвищує його властивості до речовин аніонного типу, а диспергація акустичними коливаннями у 2 - 6 разів підвищує адсорбційні властивості.

Крім того, органічні речовини з полярно-активними групами сорбуються замістивши собою воду на гідратованій поверхні глинистих мінералів.

Для приготування сорбенту монтморилонітові породи (бентонітові глини) попередньо розмелюються до пиловидного стану з частинками розміром менше 0,2 мкм по масі не менше 90%. Розмелена порода затворюється знесолею водою та витримується до повного набухання глини.

Подальше проводиться модифікація суспензії іонами алюмінію, для чого до неї додається водний розчин сірчанокислого алюмінію.

Суспензія витримується, при одночасному перемішуванні, на протязі 30 хвилин, після чого проводиться її обробка акустичними коливаннями на частотах від 10 до 60 КГц.

З сорбенту, при необхідності, видаляється надлишок води відстоєм або центрифугуванням.

В залежності від кількості нецукрових речовин у цукристому розчині, сорбент дозується в очищувану рідину. На протязі 5 хвилин і більше сорбент перемішується з цукристим розчином.

Після перемішування тверда фаза з очищуваного цукристого розчину видаляється відстоєм, центрифугуванням або фільтрацією.

Використаний сорбент може перероблятися у порошки для пожежогасіння та піногасіння або використовуватися для виготовлення керамзиту, приготування бурових розчинів і таке інше.

Характеристика сорбенту слідує:

Зовнішній вигляд пастоподібний або у вигляді рідкої суспензії, або сухий у вигляді порошку; світло-сірий або бежево-сірий

Органоліптична проба без запаху, терпкувато-кислий

Мінеральний склад, %

не менше 90
Вологість по масі, % 15-95
рН водної суспензії 4-6,5
Водовіддача, см 200 і більше
Питома вага, г/см³ 1,04-1,3

Масова доля монтморилоніта, % не менше 70

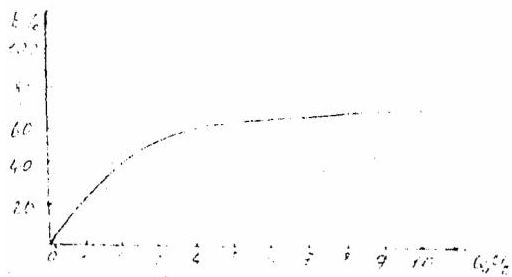
Колоїдальність, % не менше 50

Іонообмінні властивості:
концентрація катіонообмінних іонів мг.екв.

100 г сухої речовини не менше 30
концентрація аніонообмінних іонів мг.екв.

100 г сухої речовини не менше 25
Сорбційна ємність по органічним забарвникам, г/г, не менше 0,3

Ефективність очистки цукристих розчинів з допомогою сорбенту показана на графіку



Е - ефективність очистки від сухих нецукрових речовин, в %

Q - кількість сорбенту відносно сухих нецукрових речовин, г/г

Залежність асорбції забарвників в цукрових розчинах від кількості доданого сорбенту наведена у таблиці.

Чистота очищених сорбентом цукристих розчинів підвищується порівняно з подібною обробкою активним вугіллям на 1 - 2 одиниці, що підвищує вихід цукру і ефект обезбарвлення.

Сорбент для його виготовлення та застосування не потребує значних та складних у експлуатації устроїв, легко пристосовується до діючої технології любого цукрового заводу.

Він дешевий, легкодоступний, тому, що всі його компоненти є в Україні, та екологічно безпечний.

Сорбент високоефективно очищає також

цукристі розчини від іонів важких металів, у тому числі радіонуклідів, та таких органічних сполук як пестициди, нітрати, нітроти та друге.

Сорбент може використовуватися для очистки підземних та поверхневих вод та промислових стічних вод від забруднень.

№ п/п	Кількість сорбенту по кількості продукту, г/л	Аналіз цукристого розчину		
		СР, %	СХ, %	Ч, %
1	Без добавки сорбенту	46,4	44,55	95,6
2	3 добавкою 1 г/літр	46,4	44,48	85,9
3	3 добавкою 2 г/літр	46,4	43,75	84,3
4	3 добавкою 3 г/літр	46,3	44,06	85,2
5	3 добавкою 4 г/літр	46,4	44,35	85,6
6	3 добавкою 5 г/літр	46,4	44,55	85,6
7	3 добавкою 6 г/літр	46,3	44,06	85,2
8	3 добавкою 7 г/літр	46,4	44,35	85,6
9	3 добавкою 8 г/літр	46,4	43,75	84,3
10	3 добавкою 9 г/літр	46,4	44,48	85,9
11	3 добавкою 10 г/літр	46,3	44,06	85,2

СР - % сухих речовин у розчині;

СХ - % цукру у розчині;

Ч - % чистоти розчину.