



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36671 (13) A

(51) 7 C13D3/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ

(21) 2000010388

(22) 24.01.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Хомічак Любомир Михайлович, Матияшук
Олена Володимирівна, Бобрівник Леонід Дем'яно-
вич, Петриченко Ігор Борисович, Жеплінська Марія
Михайлівна, Герасименко Юлія Ігорівна(73) Український державний університет харчових
технологій(57) Спосіб очищення дифузійного соку, який
включає попередню дефекацію, відділення осаду

соку попередньої дефекації, основну дефекацію, першу сатурацію, фільтрування, дефекацію перед другою сатурацією, другу сатурацію, фільтрування, який **відрізняється** тим, що попередня дефекація проводиться протягом 1,5-2,0 с парою, при одночасному введенні активованої згущеної суспензії соку другої сатурації в кількості 2,5-3,0% до маси соку та вапняного молока в кількості 0,2-0,3% CaO до маси буряків, після чого система витримується 900-1200 с при температурі 65-70°C у реакторі, в якому і відстоюється.

Спосіб відноситься до цукрової промисловості, а саме, до очищення дифузійного соку.

Відомий спосіб очищення дифузійного соку (патент України № 18177А. Опубл. 31.10.97 р. Бюл. № 5), який передбачає одночасне оброблення дифузійного соку парою в кількості 0,8-1,0% до маси соку та згущеною суспензією соку другої сатурації. Оброблений сік подається на попередню дефекацію, куди вводиться вапняне молоко в кількості, яка забезпечує рН соку на виході з апарату попередньої дефекації в межах 10,8-11,6. Потім сік поступає на першу ступінь основної дефекації, де змішується з вапняним молоком в кількості 1,0-1,8% CaO до маси буряків. Далі сік нагрівається до 85-90°C і подається на другий ступінь основної дефекації з додаванням вапняного молока в кількості 0,5-0,7% CaO до маси буряків. Після основної дефекації сік проходить стадії першої сатурації, фільтрування, дефекації перед другою сатурацією з введенням вапняного молока в кількості 0,3-0,5% CaO до маси буряків, другої сатурації, фільтрування.

Недоліками цього способу є пептизація в умовах високої лужності речовин колоїдної дисперсності (РКД), осаджених на попередній дефекації, а також недостатня адсорбційна здатність частинок карбонату кальцію, що повертаються у вигляді суспензії соку другої сатурації в дифузійний сік.

Найближчим технічним рішенням є спосіб з відокремленням осаду після попередньої дефекації (Жура К.Д., Олянская С.П. Схема очистки сока с отделением осадка после преддефекации // Сахарная промышленность. - 1967. - № 8. - С. 29-31).

За цим способом дифузійний сік нагрівають до температури 85-90°C і подають у апарат попередньої дефекації, куди добавляють сік першої сатурації в кількості 100-120%. Сік попередньої дефекації поступає у відстійник. Декантат із відстійника поступає на основну дефекацію, першу сатурацію, фільтрування, другу сатурацію, фільтрування. Відокремлений у відстійнику осад соку попередньої дефекації у вигляді суспензії подається у додатковий сатуратор для зниження рН₂₀ до 8, або безпосередньо в корито вакуум-фільтра для висолоджування і далі видаляється із заводу разом з осадом соку першої сатурації.

Недоліками цього способу є те, що при переробленні пошкоджених мікроорганізмами і підмерзлих буряків часто спостерігається зменшення швидкості фільтрування соку першої сатурації та висолоджування його осаду при промиванні на вакуум-фільтрах, неповна коагуляція РКД в умовах попередньої дефекації. Особливо швидкість фільтрування зменшується за рахунок наявності в буряковому соку поліцукрів (декстрану і левану), які утворюються в результаті життєдіяльності мікроорганізмів. Тому осад соку попередньої дефекації з великим вмістом високомолекулярних сполук при переробленні буряків погіршеної якості має низьку фільтраційну здатність.

Оскільки у технологічній схемі з'являється стадія відстоювання соку попередньої дефекації, то тривалість перебування соку на ділянці очищення цукрового виробництва зростає, і, як наслідок, підвищується розкладання цукрози під впливом високої температури та лужності середовища.

(19) UA (11) 36671 (13) A

В основу винаходу поставлено задачу створення способу очищення дифузійного соку шляхом поєднання процесів попередньої дефекації і відстоювання, який забезпечить достатні руйнування асоціативних сполук та коагуляцію РКД дифузійного соку в умовах попередньої дефекації, підвищення адсорбційної здатності частинок карбонату кальцію, що повертаються у вигляді активованої суспензії соку другої сатурації в дифузійний сік, покращання седиментаційних та фільтраційних властивостей соку попередньої дефекації та сатураційних соків, зменшення втрат цукрози від розкладання у виробництві.

Поставлена задача досягається тим, що спосіб очищення дифузійного соку включає попередню дефекацію, відділення осаду соку попередньої дефекації, основну дефекацію, першу сатурацію, фільтрування, дефекацію перед другою сатурацією, другу сатурацію, фільтрування, згідно з винаходом, попередня дефекація проводиться протягом 1,5-2,0 с парою, при одночасному введенні активованої згущеної суспензії соку другої сатурації в кількості 2,5-3,0% до маси соку та вапняного молока 0,2-0,3% CaO до маси буряків, після чого система витримується 900-1200 с при температурі 65-70°C у реакторі, в якому і відстоюється.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та технічним результатом буде в наступному.

Більшість із сполук, які містяться в дифузійному соку - це комплексні з'єднання різного ступеня стійкості, для руйнування яких необхідно затратити теплову енергію та енергію хімічної реакції. Введення теплової енергії у даний спосіб пропонується шляхом вдування водяної пари безпосередньо у потік соку.

Парові бульбашки, які утворюються за рахунок дробіння факелу пари в потоці соку розподіляються в усьому його об'ємі та сплещуються з виділенням значної теплової енергії. Локальний об'єм рідини навколо бульбашки зазнає впливу кавітаційних ефектів при її колапсі, які супроводжуються хімічними та структурними перетвореннями частинок РКД дифузійного соку. Речовини, які зазнали такого впливу активуються і взаємодіють з іонами кальцію, утворюючи структуру осаду соку попередньої дефекації, що має меншу гідрофільність порівняно з осадом без такого оброблення. Оптимальна тривалість такого оброблення дифузійного соку водяною парою становить 1,5-2,0 с, протягом якого здійснюється кавітаційний вплив. Збільшення тривалості оброблення призводить до руйнування частинок РКД, продукти розпаду яких неможливо повністю видалити із соку, а також до збільшення температури, внаслідок якої відбувається інверсія цукрози. Після такого оброблення температура в системі складає 65-75°C, що відповідає тепло-гарячій схемі очищення.

Згущена суспензія соку другої сатурації містить осад у вигляді майже чистого кристалічного карбонату кальцію і невелику частину розчинного двохвалентного іону Ca^{2+} . Частинки осаду соку другої сатурації мають негативний заряд. При змішуванні суспензії з 0,25-0,3% CaO до її маси проходить перезарядження частинок осаду і останні мають позитивний поверхневий заряд, завдяки

чому підвищується їх адсорбційна здатність. При введенні суспензії одночасно з водяною парою в дифузійний сік відбуваються реакції нейтралізації аніонів кислот та адсорбція на частинках карбонату кальцію продуктів руйнування асоційованих сполук дифузійного соку внаслідок кавітаційних ефектів. Для завершення процесів коагуляції РКД дифузійного соку на попередній дефекації додають вапняне молоко у кількості 0,2-0,3% CaO до маси буряків, доводячи таким чином значення pH_{20} соку попередньої дефекації до оптимального її значення, де має місце максимум осадження нецукрів.

Після проведення таким чином процесу попередньої дефекації необхідно витримати сік протягом 900-1200 с для сенсibilізації сполук соку, які неповністю вступили у хімічну реакцію. При цьому одночасно може здійснюватися відокремлення осаду соку попередньої дефекації шляхом його відстоювання.

Таким чином, одночасна обробка дифузійного соку водяною парою, активованою згущеною суспензією соку другої сатурації і вапняним молоком сприяє інтенсивній взаємодії продуктів руйнування асоційованих сполук соку з іонами кальцію та більш повній адсорбції їх на поверхні частинок карбонату кальцію, глибокій коагуляції РКД дифузійного соку з утворенням малоїдратованого коагуляту, а також покращанню технологічних показників соків.

Нами були проведені порівняльні дослідження з очищення дифузійного соку запропонованими іншими способами.

Запропонований спосіб очищення дифузійного соку здійснюється таким чином. Дифузійний сік обробляється парою протягом 1,5-2,0 с до температури 65-75°C при одночасному введенні згущеної активованої суспензії соку другої сатурації в кількості 2,5-3,0% до маси соку та вапняного молока в кількості 0,2-0,3% CaO до маси буряків при досягненні значення pH_{20} соку 11,0-11,2. Далі сік надходить у реактор, який одночасно служить і відстійником. В ньому проходять процеси глибокої деїдратації РКД і ВМС з отриманням щільної структури осаду, який одночасно відділяється шляхом седиментації і надходить на перший ступінь першої сатурації. Сік попередньої дефекації подають на основну дефекацію, змішуючи з 2,0-2,2% CaO до маси буряків і нагрівають до температури 85-90°C. Після основної дефекації сік проходить стадії першої сатурації, фільтрування, дефекації перед другою сатурацією з введенням 0,3% CaO до маси буряків, другої сатурації, фільтрування.

Приклади здійснення способу.

Приклад 1.

Дифузійний сік обробляють парою протягом 1,5-2,0 с до температури 70°C при одночасному введенні згущеної активованої суспензії соку другої сатурації в кількості 2,5-3,0% до маси соку, а далі вапняним молоком в кількості 0,2-0,3% CaO до маси буряків. Після цього систему витримують при температурі 65-70°C протягом 900-1200 с, де одночасно відбувається відділення осаду, що утворився і подають його на першу ступінь першої сатурації, а декантат поступає на основну дефекацію з витратою вапняного молока в кількості

2,2% СаО до маси буряків, першу сатурацію, фільтрування, дефекацію перед другою сатурацією (подача СаО 0,3% до маси буряків), другу сатурацію, фільтрування. Результати досліджень наведеного прикладу наведені у табл. 1. Результати інших прикладів наведені в табл. 2.

Дані із наведених дослідів показали, що при здійсненні запропонованого способу очищення дифузійного соку досягається покращання якісних показників соку другої сатурації по відношенню до схеми, розробленої КТІХП, зокрема, вміст РКД

зменшується на 3,9%, вміст солей кальцію зменшується на 8,3%, чистота збільшується на 0,5%.

При проведенні запропонованого способу очищення дифузійного соку досягається руйнування його асоційованих сполук, і, як наслідок, відбувається більш повна коагуляція РКД з утворенням менш гідратованого коагуляту; підвищення адсорбційної здатності частинок карбонату кальцію, утворення структури осаду, яка має мінімальну гідрофільність, що призводить в кінцевому підсумку до підвищення загального ефекту очищення.

Таблиця 1

| № досліджу | Дифузійний сік | Сік попередньої дефекації | | | | Сік другої сатурації | | |
|------------|----------------|---------------------------|---------------------|----------------|---------------------------|----------------------|---|---------------------------|
| | Ч, % | S ₅ , см/хв | V ₂₅ , % | F _K | Кольоровість, од.оп.густ. | Ч, % | Солі Ca ²⁺ , % СаО на 100 СР | Кольоровість, од.оп.густ. |
| 1 | 85 | 3,2 | 21,2 | 3,5 | 222,02 | 90,9 | 0,071 | 166 |
| 2 | 87 | 3,8 | 19,8 | 4,0 | 200,91 | 91,5 | 0,066 | 158 |
| 3 | 88 | 4,1 | 20,0 | 4,0 | 219,54 | 91,8 | 0,069 | 160 |
| Середнє | 86,6 | 3,7 | 20,3 | 3,8 | 214,16 | 91,4 | 0,068 | 161 |

Таблиця 2

| Тип схеми | Дифузійний сік | Якісні показники соку другої сатурації | | | |
|--|----------------|---|---------------------------|-------------------------|------|
| | Ч, % | Солі Ca ²⁺ , % СаО на 100 СР | Вміст РКД, % до маси соку | Кольоровість од.оп.густ | Ч, % |
| Схема з попереднім обробленням дифузійного соку суспензією соку другої сатурації і парою | 87,2 | 0,073 | 0,259 | 169 | 90,7 |
| Типова | 87,2 | 0,094 | 0,275 | 175 | 89,8 |
| КТІХП | 87,2 | 0,072 | 0,260 | 168 | 90,8 |
| Запропонована | 87,2 | 0,066 | 0,250 | 168 | 91,3 |

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22