



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70559** (13) **U**
(51) МПК
G01N 33/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 03857	(72) Винахідник(и): Миронова Галина Серафимівна (UA), Ігнатов Ігор Валентинович (UA), Шевченко Ірина Вікторівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.03.2012	(73) Власник(и): Ігнатов Ігор Валентинович, вул. Краснознаменська, 71, кв. 18, м. Харцизьк, Донецька обл., 86700 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.06.2012	(74) Представник: Лісна Тетяна Леонідівна, реєстр. №286
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2012, Бюл.№ 11	

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ НЕВРАХОВАНИХ ВТРАТ У ЦУКРОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

(57) Реферат:

Спосіб контролю неврахованих втрат у цукровому виробництві включає дослідження з використанням технічних засобів. Згідно зі способом, на заводах цукрового виробництва збирають первинні дані, одержані за допомогою приладів для зважування, замірів, хімічних приладів для аналізів сировини, готової і побічної продукції, допоміжних матеріалів, палива, пристроїв для заміру трудовитрат, тривалості виробничих операцій, і заносять їх до бази даних у комп'ютери, дані з баз комп'ютерів усіх заводів передають на сервер центральної комп'ютерної системи, де здійснюють накопичення і обробку первинних заводських даних, потім одержані дані направляють на комп'ютер аналітичної групи для аналізу, після аналізу отриманих результатів досліджень будують кільцевий графік, знаходять критичні точки джерел неврахованих втрат цукру у виробництві по ходу технологічного процесу і направляють коригуючу інформацію на комп'ютери цукрових заводів для внесення змін в їх технологію.

UA 70559 U

Корисна модель належить до цукрового виробництва і призначена для контролю і розшифровки неврахованих втрат у цукровому виробництві.

Одним з дійових способів підвищення ефективності виробництва за рахунок збільшення виходу цукру є дослідження скритих резервів підприємств шляхом внесення своєчасних коригуючих змін у технологічний регламент переробки цукрового буряку чи тростинного цукру-сирцю. Це можливо лише після проведення комплексних досліджень по визначенню і розшифровці неврахованих втрат цукру в виробництві по всьому верстату заводу: в цукропереробному, сокоочищувальному і продуктовому відділеннях.

Необхідність проведення досліджень обумовлена даними уніфікованого обліку виробництва за відповідний період при наявності відхилень від нормативів по ходу виробничого циклу.

Відомо спосіб аналітичного контролю і обліку цукрового виробництва, що включає аналітичні дослідження технологічної якості цукрового буряку, аналітичні дослідження процесу виробництва цукру, оптимізацію і удосконалення технологічної схеми цукрового заводу, наладку технологічних процесів переробки цукрового буряку з урахуванням якості сировини, оцінку ефективності застосування реагентів, складання балансу сахарози, поглиблений комплексний аналіз меляси з розшифровкою понаднормативних втрат цукру по ділянках заводу і визначення нормальної чистоти меляси, виконання усіх основних аналізів: якості сировини, напівпродуктів і готової продукції цукрового і сирцевого виробництва, аналіз допоміжних матеріалів. При цьому роботи аналітичного характеру виконуються вимірювальною аналітичною лабораторією ТОВ "І.С.К. Інжиніринг" і <http://www.ick.ua/engineer/sugar-ind/control-account/>.

Недоліком цього способу є те, що він є лише аналітичним і не може максимально виявити відхилення від норм по ходу виробничого циклу, створити надійний контроль за виробництвом і своєчасно здійснити оперативні заходи по усуненню причин відхилень.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб контролю неврахованих втрат у цукровому виробництві, який надавав би можливість підвищити ефективність виробництва, а саме, підвищити вихід цукру, шляхом своєчасного внесення змін у технологічний регламент переробки сировини на цукор-пісок.

Поставлену задачу вирішують тим, що у способі контролю неврахованих втрат у цукровому виробництві, який включає дослідження з використанням технічних засобів, згідно з корисною моделлю, спочатку на кожному заводі цукрового виробництва збирають первинні дані, одержані за допомогою приладів для зважування, замірів, хімічних приладів для аналізів сировини, готової і побічної продукції, допоміжних матеріалів, палива, пристроїв для заміру трудовитрат, тривалості виробничих операцій, і заносять їх до бази даних у комп'ютери, дані з баз комп'ютерів усіх заводів передають через Інтернет на сервер центральної комп'ютерної системи "Sahar", де здійснюють накопичення і обробку первинних заводських даних, потім одержані дані через Інтернет направляють на комп'ютер аналітичної групи для аналізу і розробки коригуючих дій, при цьому контроль неврахованих втрат цукру в процесі виробництва здійснюють по даних відділення переробки цукрових буряків, сокоочищувальному і продуктовому відділеннях, після аналізу отриманих результатів досліджень будують кільцевий графік, знаходять критичні точки джерел неврахованих втрат цукру у виробництві по ходу технологічного процесу і направляють коригуючу інформацію на комп'ютери цукрових заводів для внесення змін в їх технологію.

Для визначення неврахованих втрат сахарози у відділенні переробки цукрових буряків визначають кількість редукуючих речовин і молочної кислоти, що утворилися при мікробіологічному та ензиматичному розкладенні сахарози, при цьому вміст редукуючих речовин визначають у стружці цукрових буряків, дифузійному соку і жомі, вміст молочної кислоти визначають у соку цукрових буряків, дифузійному соку, відтиснутому соку жому і барометричній воді шляхом пропускання їх крізь іонізаторні колонки, заповнені катіонітом КУ-2 у H^+ формі, кислоти, що залишилися в результаті реакції, промивають дистильованою водою, кількість їх визначають титрованим O_4IH розчином $NaOH$, а невраховані втрати цукру на дифузії визначають за формулою:

$$П_d = П_k + П_i, \text{ де}$$

$П_d$ - невраховані втрати цукру на дифузійній установці, %, до маси цукрових буряків;

$П_k$ - невраховані втрати цукру на дифузії за рахунок кислотоутворення, %, до маси цукрових буряків;

$П_i$ - невраховані втрати цукру за рахунок інвертування, %, до маси цукрових буряків.

Кількість неврахованих втрат цукру у сокоочищувальному відділенні визначають за допомогою величини ефекту очищення на дефекосатурації, для чого здійснюють аналізи по визначенню доброякісності дифузійного соку і доброякісності соку II сатурації і, якщо величина ефекту очищення соку мала, то визначають невраховані втрати цукру на окремих ділянках сокоочищувального відділення, які розраховують за формулою:

$P_C = P_{ПД} + P_D + P_{C1} + P_{C2} + P_{Ф1} + P_{Ф2}$, де

P_C - невраховані втрати цукру в сокоочищувальному відділенні, %, до маси цукрових буряків;

$P_{ПД}$ - невраховані втрати цукру на переддефекації, %, до маси цукрових буряків;

5 P_D - невраховані втрати цукру на дефекації, %, до маси цукрових буряків;

P_{C1} - невраховані втрати цукру на I сатурації, %, до маси цукрових буряків;

P_{C2} - невраховані втрати цукру на II сатурації, %, до маси цукрових буряків;

$P_{Ф1}$ - невраховані втрати цукру в процесі фільтрації соку I сатурації, %, до маси цукрових буряків;

10 $P_{Ф2}$ - невраховані втрати цукру в процесі фільтрації соку II сатурації, %, до маси цукрових буряків.

Кількість неврахованих втрат цукру на випарній станції визначають шляхом наростання кількості редуруючих речовин і кислотних радикалів у сиропі після випарної станції і розраховують за формулою:

15 $P_B + P_{B.K.} + P_{B.i}$, де

P_B - невраховані втрати цукру на випарній станції, %, до маси цукрових буряків;

$P_{B.K.}$ - невраховані втрати цукру на випарній станції за рахунок кислотоутворення, %, маси цукрових буряків;

20 $P_{B.i}$ - невраховані втрати цукру на випарній станції за рахунок інвертування, %, маси цукрових буряків.

У продуктовому відділенні кількість неврахованих втрат цукру визначають шляхом визначення кількості продуктів, одержаних від розкладення сахарози на верстаті продуктового відділення - інвертованого цукру, кислотних радикалів, фарбувальних речовин, ці зміни установлюють зіставленням кількості продуктів розкладення сахарози в сиропі та кінцевих продуктах виробництва - мелясі та цукру-піску, і розраховують за формулою:

25 $P_n = P_{n.K.} + P_{n.i}$, де

P_n - невраховані втрати цукру в продуктовому відділенні, %, до маси цукрових буряків;

$P_{n.K.}$ - невраховані втрати цукру в продуктовому відділенні за рахунок кислотоутворення, %, до маси цукрових буряків;

30 $P_{n.i}$ - невраховані втрати цукру в продуктовому відділенні за рахунок інвертування, %, до маси цукрових буряків.

Загальну кількість неврахованих втрат у цілому по заводу розраховують за формулою:

$\Sigma P = P_D + P_C + P_B + P_n$, де

ΣP - загальні невраховані втрати цукру по заводу, %, до маси цукрових буряків;

35 P_D - невраховані втрати цукру в дифузному відділенні, %, до маси цукрових буряків;

P_C - невраховані втрати цукру на станції дефеко-сатурації, %, до маси цукрових буряків;

P_B - невраховані втрати цукру на випарній станції, %, до маси цукрового буряку;

P_n - невраховані втрати цукру в продуктовому відділенні, %, до маси цукрового буряку.

40 Спосіб дозволяє виявити максимальне відхилення від норм по ходу виробничого циклу - з часу надходження сировини на підприємство до одержання готової і побічної продукції.

Виявлення відхилень дозволяє значно полегшити процес контролю за виробництвом, надає можливість своєчасно здійснити оперативні заходи по усуненню причин відхилень. Аналіз відхилень у динаміці сприяє більш суворому контролю за якістю і кількістю готової і побічної продукції, ефективному використанню сировини, природних і паливно-енергетичних ресурсів, допоміжних матеріалів, трудовитрати тощо, тобто підвищенню ефективності виробництва, а саме, підвищенню виходу цукру. Несвоєчасне виявлення відхилень від норм робить неможливим дійові форми підвищення ефективності виробництва.

Спосіб здійснюють наступним чином.

Контроль здійснюють за двома напрямками:

50 - виробництво цукру з цукрового буряку;

- виробництво цукру з тростинного цукру-сирцю.

Усі величини контролю розділено на дві групи.

1-ша група: показники, одержані в результаті зважування, замірів, хімічних аналізів сировини, готової і побічної продукції, допоміжних матеріалів, палива.

55 2-га група: величини, які одержують за допомогою технічних засобів у результаті розрахунку, в основу яких покладено величини першої групи:

- кількість сахарози;

- кількість умовної меляси;

- втрати сахарози при зберіганні і транспортуванні сировини;

60 - втрати умовного палива;

- втрати сахарози у виробництві;
- вміст сахарози у мелясі;
- середньо динамічний аналіз меляси;
- величина верстата заводу.

5 Спочатку на кожному заводі цукрового виробництва збирають первинні дані, одержані за допомогою приладів для зважування, замірів, хімічних приладів для аналізів сировини, готової і побічної продукції, допоміжних матеріалів, палива, пристроїв для заміру трудовитрат, тривалості виробничих операцій, і заносять їх до бази даних у комп'ютери. Дані з баз комп'ютерів усіх заводів передають через Інтернет на сервер центральної комп'ютерної системи "Sahar", де здійснюють накопичення і обробку первинних заводських даних. Потім одержані дані 10 через Інтернет направляють на комп'ютер аналітичної групи для аналізу і розробки коригуючих дій. При цьому контроль неврахованих втрат цукру в процесі виробництва здійснюють по даних відділення переробки цукрових буряків, сокоочищувальному і продуктовому відділеннях. Після аналізу отриманих результатів досліджень будують кільцевий графік, знаходять критичні точки 15 джерел неврахованих втрат цукру у виробництві по ходу технологічного процесу і направляють коригуючу інформацію на комп'ютери цукрових заводів для внесення змін в їх технологію.

Для визначення неврахованих втрат сахарози у відділенні переробки цукрових буряків визначають кількість редукуючих речовин і молочної кислоти, що утворилися при мікробіологічному та ензиматичному розкладення сахарози, при цьому вміст редукуючих 20 речовин визначають у стружці цукрових буряків, дифузійному соку і жомі. Вміст молочної кислоти визначають у соку цукрових буряків, дифузійному соку, відтиснутому соку жому і барометричній воді шляхом пропускання їх крізь іонізаторні колонки, заповнені катіонітом КУ-2 у H^+ формі. Кислоти, що залишилися в результаті реакції, промивають дистильованою водою, кількість їх визначають титруванням O_1H розчином $NaOH$, а невраховані втрати цукру на дифузії 25 визначають за формулою.

Необхідність визначення кількості неврахованих втрат цукру у сокоочищувальному відділенні визначають за допомогою величини ефекту очищення на дефекосатурації, для чого здійснюють аналізи по визначенню доброякісності дифузійного соку і доброякісності соку II сатурації. Якщо величина ефекту очищення соку мала, то визначають невраховані втрати цукру 30 на окремих ділянках сокоочищувального відділення, які розраховують за формулою.

Кількість неврахованих втрат цукру на випарній станції визначають шляхом наростання кількості редукуючих речовин і кислотних радикалів у сиропі після випарної станції і розраховують за формулою.

У продуктовому відділенні кількість неврахованих втрат цукру визначають шляхом визначення кількості продуктів, одержаних від розкладення сахарози на верстаті продуктового відділення: інвертованого цукру, кислотних радикалів, фарбувальних речовин. Ці зміни 35 установлюють зіставленням кількості продуктів розкладення сахарози в сиропі та кінцевих продуктах виробництва - мелясі та цукру-піску, і розраховують за формулою.

Загальну кількість неврахованих втрат у цілому по заводу розраховують за формулою.

40 На основі способу можуть складати звіти: щоденний, декадний, звіт за виробничий сезон, звіт за календарний рік, звіт-перевірку.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45 1. Спосіб контролю неврахованих втрат у цукровому виробництві, що включає дослідження з використанням технічних засобів, який **відрізняється** тим, що спочатку на кожному заводі цукрового виробництва збирають первинні дані, одержані за допомогою приладів для зважування, замірів, хімічних приладів для аналізів сировини, готової і побічної продукції, допоміжних матеріалів, палива, пристроїв для заміру трудовитрат, тривалості виробничих операцій, і заносять їх до бази даних у комп'ютери, дані з баз комп'ютерів усіх заводів 50 передають через Інтернет на сервер центральної комп'ютерної системи "Sahar", де здійснюють накопичення і обробку первинних заводських даних, потім одержані дані через Інтернет направляють на комп'ютер аналітичної групи для аналізу і розробки коригуючих дій, при цьому контроль неврахованих втрат цукру в процесі виробництва здійснюють по даних відділення переробки цукрових буряків, сокоочищувальному і продуктовому відділеннях, після аналізу 55 отриманих результатів досліджень будують кільцевий графік, знаходять критичні точки джерел неврахованих втрат цукру у виробництві по ходу технологічного процесу і направляють коригуючу інформацію на комп'ютери цукрових заводів для внесення змін в їх технологію.

60 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для визначення неврахованих втрат сахарози у відділенні переробки цукрових буряків визначають кількість редукуючих речовин і молочної

кислоти, що утворилися при мікробіологічному та ензиматичному розкладення сахарози, при цьому вміст редуруючих речовин визначають у стружці цукрових буряків, дифузійному соку і жомі, вміст молочної кислоти визначають у соку цукрових буряків, дифузійному соку, відтиснутому соку жому і барометричній воді шляхом пропускання їх крізь іонізаторні колонки, заповнені катіонітом КУ-2 у H^+ формі, кислоти, що залишилися в результаті реакції, промивають дистильованою водою, кількість їх визначають титруванням O_1IH розчином $NaOH$, а невраховані втрати цукру на дифузії визначають за формулою:

$$П_d = П_k + П_i, \text{ де}$$

$П_d$ - невраховані втрати цукру на дифузійній установці, %, до маси цукрових буряків;

10 $П_k$ - невраховані втрати цукру на дифузії за рахунок кислотоутворення, %, до маси цукрових буряків;

$П_i$ - невраховані втрати цукру за рахунок інвертування, %, до маси цукрових буряків.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що кількість неврахованих втрат цукру у сокоочищувальному відділенні визначають за допомогою величини ефекту очищення на дефекосатурації, для чого здійснюють аналізи по визначенню доброякісності дифузійного соку і доброякісності соку II сатурації і, якщо величина ефекту очищення соку мала, то визначають невраховані втрати цукру на окремих ділянках сокоочищувального відділення, які розраховують за формулою:

$$П_c = П_{пд} + П_d + П_{c1} + П_{c2} + П_{ф1} + П_{ф2}, \text{ де}$$

20 $П_c$ - невраховані втрати цукру в сокоочищувальному відділенні, %, до маси цукрових буряків;

$П_{пд}$ - невраховані втрати цукру на переддефекації, %, до маси цукрових буряків;

$П_d$ - невраховані втрати цукру на дефекації, %, до маси цукрових буряків;

$П_{c1}$ - невраховані втрати цукру на I сатурації, %, до маси цукрових буряків;

$П_{c2}$ - невраховані втрати цукру на II сатурації, %, до маси цукрових буряків;

25 $П_{ф1}$ - невраховані втрати цукру в процесі фільтрації соку I сатурації, %, до маси цукрових буряків;

$П_{ф2}$ - невраховані втрати цукру в процесі фільтрації соку II сатурації, %, до маси цукрових буряків.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що кількість неврахованих втрат цукру на випарній станції визначають шляхом наростання кількості редуруючих речовин і кислотних радикалів у сиропі після випарної станції і розраховують за формулою:

$$П_b + П_{b.k.} + П_{b.i}, \text{ де}$$

$П_b$ - невраховані втрати цукру на випарній станції, %, до маси цукрових буряків;

35 $П_{b.k.}$ - невраховані втрати цукру на випарній станції за рахунок кислотоутворення, %, маси цукрових буряків;

$П_{b.i}$ - невраховані втрати цукру на випарній станції за рахунок інвертування, %, маси цукрових буряків.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що у продуктовому відділенні кількість неврахованих втрат цукру визначають шляхом визначення кількості продуктів, одержаних від розкладення сахарози на верстаті продуктового відділення - інвертованого цукру, кислотних радикалів, фарбувальних речовин, ці зміни установлюють зіставленням кількості продуктів розкладення сахарози в сиропі та кінцевих продуктах виробництва - мелясі та цукру-піску, і розраховують за формулою:

$$П_p = П_{п.k.} + П_{п.i}, \text{ де}$$

45 $П_p$ - невраховані втрати цукру в продуктовому відділенні, %, до маси цукрових буряків;

$П_{п.k.}$ - невраховані втрати цукру в продуктовому відділенні за рахунок кислотоутворення, %, до маси цукрових буряків;

$П_{п.i}$ - невраховані втрати цукру в продуктовому відділенні за рахунок інвертування, %, до маси цукрових буряків.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що загальну кількість неврахованих втрат у цілому по заводу розраховують за формулою:

$$\Sigma П = П_d + П_c + П_b + П_p, \text{ де}$$

$\Sigma П$ - загальні невраховані втрати цукру по заводу, %, до маси цукрових буряків;

$П_d$ - невраховані втрати цукру в дифузійному відділенні, %, до маси цукрових буряків;

55 $П_c$ - невраховані втрати цукру на станції дефекосатурації, %, до маси цукрових буряків;

$П_b$ - невраховані втрати цукру на випарній станції, %, до маси цукрового буряку;

$П_p$ - невраховані втрати цукру в продуктовому відділенні, %, до маси цукрового буряку.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601