



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82085** (13) **U**
(51) МПК
C02F 1/22 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 14013	(72) Винахідник(и): Коваленко Олена Олександрівна (UA), Курчевич Ірина Вікторівна (UA), Василів Олег Богданович (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.12.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2013	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2013, Бюл.№ 14	

(54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ

(57) Реферат:

Спосіб підготовки мінеральної води для приготування напоїв включає виморожування частини води, наступне плавлення утвореної твердої фази і злив талої води. Вихідну хлоридно-натрієву воду із загальною мінералізацією 2,5-4 г/дм³ насичують вуглекислим газом до концентрації 2,89-3,7 г/дм³, насичену хлоридно-натрієву воду з початковою температурою 8-20 °С піддають виморожуванню при змінному температурному режимі, який визначається умовами фазової рівноваги для розчину певної мінералізації, до перетворення в лід 45-60 % вихідної води. Після чого виморожену таким чином хлоридно-натрієву воду плавлять без сепарування при кімнатній температурі.

UA 82085 U

Корисна модель належить до технології підготовки води шляхом її очищення для подальшого виробництва ізотонічних напоїв для спортсменів, людей, які займаються лікувальною фізкультурою та ведуть здоровий спосіб життя. Необхідність вирішення поставленої задачі зумовлена тим, що на сьогоднішній день в Україні відсутнє вітчизняне виробництво напоїв для спортсменів, а загальнодержавна програма розвитку фізичної культури і спорту на 2012-2016 роки (схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31 серпня 2011 р. № 828), подання заявки на участь у конкурсі на проведення зимових Олімпійських та Параолімпійських ігор 2022 р. та ін. вимагають здійснення певних заходів для підвищення рівня розвитку фізичної культури і спорту в Україні для досягнення вимог, встановлених міжнародною спільнотою (див. Притульська, Н.В. Сучасні тенденції ринку спортивного харчування [Текст] / Н.В. Притульська, Д.П. Антюшко, Ю.М. Мотузка // наук. вироб. журн. Харчова наука і технологія. - 2012. - № 1(18). - С. 49-52). Також, все більша увага приділяється використанню у харчовому виробництві природних мінеральних вод, які, використовуючись як основа для напоїв, повинні задовольняти ряду вимог (див. Царахова, Э.Н. Требования к минеральным водам как основе напитка [Текст] / Э.Н. Царахова, Г.И. Касьянов //Известия вузов. Пищевая технология.-2007. - № 1. - С. 15-17).

Відомий спосіб водопідготовки для виробництва напоїв (див. заявка на винахід Російської Федерації № 2009114421/13, опублікована 20.09.2010 р.)

Спосіб передбачає попередню обробку каолініту розчином діглюконат кремнію в концентрації 20-30 мг/дм³ (по кремнію) при співвідношенні об'ємів каолініту і розчину кремнію 1:1,5-2,0. Потім отриманий тістоподібний каолініт висушують при температурі 20-22 °С протягом 24-26 год. і змішують з питною водою. Після чого відокремлюють воду від осаду. Це дозволяє знизити у воді загальне мікробне число (ЗМЧ, КУО в 1 см³) на 50 %; підвищити біологічну стійкість безалкогольних напоїв, приготованих з використанням обробленої води, отримати напої з більш високими фізико-хімічними та органолептичними показниками, інтенсифікувати і здешевити процеси ферментації на 15-20 %.

Вода, підготовлена за наведеним способом, для приготування напоїв для спортсменів буде придатною, проте на наступному технологічному етапі при виробництві самого напою потребуватиме додаткового штучного внесення мінеральних солей.

Найближчим до способу, що заявляється, є спосіб очистки води, наведений в описі до винаходу патенту Російської Федерації № 2274607, опублікованому 27.08.2004 р.

Спосіб включає відвід тепла за допомогою розміщеного в ємності теплообмінника, наморозування льоду, злив з ємності води з домішками, яка не перетворилася в лід, розморозування льоду і злив талої води для її використання. Очищення води від домішок здійснюють в закритій ємності, відвід тепла здійснюють за допомогою теплообмінника, розміщеного в верхній частині ємності приблизно на 1/3÷2/3 висоти стовпа рідини від верхніх її шарів на рівновіддаленій відстані від центру і бічних поверхонь ємності, що забезпечує різницю температур в межах 1 ÷ (-1)°С, яка зумовлює процес локально-об'ємної кристалізації при безперервному поступовому багатоступеневому наморозуванні кристалів льоду навколо теплообмінника.

Даний спосіб вибрано прототипом.

Прототип і спосіб, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

- виморожування частини води;
- плавлення утвореної твердої фази (льоду);
- злив талої води

Але спосіб за прототипом має наступні недоліки.

1. Відсутність застосування факторів впливу на процес виморожування (вміст вуглекислого газу, температурний режим) не дає можливості керування процесом задля отримання води заданого хімічного складу.

2. Відсутність змінного температурного режиму призводить до менш ефективного селективного розділення компонентів між твердою (лід) та рідкою (концентрований розчин) фазами.

3. Для виробництва напоїв для спортсменів, вода, отримана таким способом, вимагатиме додаткового штучного внесення мінеральних солей.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб підготовки мінеральної води для виробництва напоїв, в якому, шляхом використання як вихідної сировини природної хлоридно-натрієвої води з певною мінералізацією, яку насичують газоподібним СО₂ до заданої концентрації і умов заморожування, забезпечити вміст мінеральних компонентів у воді, необхідний для виробництва напоїв для спортсменів та виключити необхідність додаткового штучного внесення таких мінеральних солей.

Поставлена задача вирішується тим, що включає виморожування частини води, наступне плавлення утвореної твердої фази (льоду) і злив талої води, згідно з корисною моделлю, вихідну хлоридно-натрієву воду із загальною мінералізацією $2,5-4 \text{ г/дм}^3$ насичують вуглекислим газом до концентрації $2,89-3,7 \text{ г/дм}^3$, насичену хлоридно-натрієву воду з початковою температурою $8-20^\circ\text{C}$ піддають виморожуванню при змінному температурному режимі, який визначається умовами фазової рівноваги для розчину певної мінералізації, до перетворення в лід $45-60\%$ вихідної води, після чого виморожену таким чином хлоридно-натрієву воду плавлять без сепарування при кімнатній температурі.

Новим у способі, що заявляється, є наявність наступних ознак.

1. Використання хлоридно-натрієвої води з певною мінералізацією

2. Умови заморожування:

а) змінний в процесі температурний режим, який визначається умовами фазової рівноваги для розчину певної концентрації;

б) початкова температура;

в) тривалість;

г) маса твердої фази;

д) вміст вуглекислого газу

Досягнення заявленого результату представлено в таблиці 1.

Обґрунтування вибору факторів впливу

1. Природна мінеральна хлоридно-натрієва вода - її якісний склад по органолептичним та хімічним показникам відповідає вимогам для ізотонічних напоїв для спортсменів.

2. Початкова температура 8 та 20°C - для зручності: 8°C - температура, до якої в промислових умовах охолоджують воду перед насиченням вуглекислим газом, 20°C - температура, до якої може нагрітися вода в умовах навколишнього середовища.

3. Загальна мінералізація $2,5-4 \text{ г/дм}^3$ - така мінералізація хлоридно-натрієвих лікувально-столових мінеральних вод України.

4. Концентрація вуглекислого газу $2,89-3,7 \text{ г/л}$ - саме така концентрація вуглекислого газу дозволяє отримати необхідний заданий хімічний склад води для виробництва напою, визначена дослідним шляхом.

5. Змінний в процесі температурний режим, який визначається умовами фазової рівноваги для розчину певної концентрації - найраціональніший шлях отримання необхідного заданого хімічного складу води для виробництва ізотонічного напою для спортсменів завдяки проведенню дослідів наближено до лінії ліквідусу.

6. Перетворення в лід $45-60\%$ вихідної води - дозволяє отримати необхідний заданий хімічний склад води для виробництва ізотонічного напою, досягнутий дослідним шляхом.

Відхилення у бік більших значень параметрів дає змогу отримати воду для виробництва гіпертонічних напоїв для спортсменів, а в меншу сторону - гіпотонічних.

Приклади здійснення способу

Приклад 1

Спосіб здійснювали у наступному порядку. Природну мінеральну хлоридно-натрієву воду "Куяльник", що пройшла механічне очищення на піщаних фільтрах та насичення вуглекислим газом до $3,7 \text{ г/дм}^3$ з початковою температурою 20°C , загальною мінералізацією по сухому залишку 3280 мг/дм^3 та початковою масою 2320 г подають на опріснення в виморожуючу установку, в якій формування твердої фази здійснюють на зовнішній ізотермічній поверхні семи трубчатих кристалізаторів із зовнішнім діаметром 10 мм та висотою 337 мм , розміщених в ізольованій ємності із внутрішнім діаметром 100 мм . Процес опріснення води здійснюють при змінній температурі холодоносія в кристалізаторі в діапазоні від -2 до -4°C протягом 60 хв . Потім через нижній патрубок ємності, де знаходяться кристалізатори та мінеральна вода, відводять концентрований розчин. Після цього вмикають режим відтаювання до підвищення температури холодоносія до $+1^\circ\text{C}$, та знову зливають розморожений концентрат. Потім лід, що залишився, вилучають із ємності та плавлять в умовах навколишнього середовища при кімнатній температурі 220 хв . Розплавлена фаза є водою для виробництва напоїв для спортсменів.

Приклад 2 здійснювали аналогічно прикладу 1, але при інших умовах. Дані наведені в таблиці 2.

Як видно з наведених даних, найбільшою є ефективність опріснення мінеральної води при використанні змінного температурного режиму в діапазоні від -2 до -4°C , що пояснюється умовами фазової рівноваги для розчину певної концентрації.

Проведені дослідження впливу решти факторів дали змогу отримати наступні висновки:

1) Зміна вуглекислотної рівноваги (в сторону зменшення значення pH) у вихідній воді за рахунок її насичення вуглекислим газом обумовлює зниження до 20 % вмісту в опрісненій воді іонів калію, натрію, хлоридів і гідрокарбонатів, та зменшення до 10 % - іонів кальцію, магнію та сульфатів, в порівнянні із їх вмістом в опрісненій, але попередньо ненасиченій CO₂ воді).

5 Характер такого впливу притаманний для зразків опрісненої води, отриманих при всіх температурних режимах, використаних в заявленому способі для виморожування. При вказаних умовах дослідження кращий ступінь опріснення був досягнутий у зразків води з початковим pH = 4,88 і концентрацією розчиненого CO₂ у воді, рівною 3,7 г/л.

10 2) Застосування другого ступеня виморожування (C_{поч} = 1800 мг/дм³) для більш глибокого опріснення води дозволяє ще більше знизити загальну концентрацію мінеральних речовин відносно вихідної води, але ефективність розділення при повторному виморожуванні вже один раз опрісненої води є нижчою.

15 3) Дослідження початкової температури води показали, що при нижчій початковій температурі ефективність процесу опріснення буде кращою, ніж при високій, що пояснюється наявністю в воді більшої кількості розчинного вуглекислого газу та утворенням більшої кількості газогідратів, що сприяють опрісненню виморожуванням.

20 Це показує, що для одержання необхідного хімічного складу води для виробництва ізотонічного напою для спортсменів, достатніми умовами являються: концентрація розчиненого CO₂ у воді 3,7 г/л, змінна температура холодоносія в кристалізаторі в діапазоні від -2 до -4 °C протягом 60 хв. та одна ступінь виморожування при початкових температурах води 8-20 °C.

Таблиця 1

Іонний склад напоїв для спортсменів

Іони, мг/дм ³	Рекомендований хімічний склад		Хімічний склад по заявленому способу (ізотонічний напій для спортсменів)
	**Пат. 2375930	*Сорокина И.М. (ізотонічний напій для спортсменів)	
Na ⁺	230-1725	865	693-819,5
K ⁺	117-780	282	11-18
Mg ²⁺	12-364,5	22	20-44,3
Ca ²⁺	20-600	173	21,1-33,3

* Сорокина И.М. Разработка технологии и оценка потребительских свойств специализированных продуктов для питания спортсменов с использованием пробиотиков метаболитного типа: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15/ И.М. Сорокина. - М., 2012.-26 с.

** Патент Російської федерації № 2375930. Композиция негазированного спортивного напитка, негазированный спортивный напиток и способ его получения, патентообладатель СТУКЛИ-ВАН КЭМП, ИНК. (US); опубл. 20.12.2009

Таблиця 2

Вплив температурного режиму на хімічний склад опрісненої води

Іони	% в опрісненій воді								
	Зразки води після виморожування, при змінному температурному режимі в діапазоні від -2 до -4 °C			Зразки води після виморожування, при змінному температурному режимі в діапазоні від -3 до -5 °C			Зразки води після виморожування, при постійному температурному режимі -5 °C		
Cl	69,2	87,5	91,9	71,4	89	94,3	80,9	95	95,6
K ⁺	36,7	40	52,5	38	66,7	67,1	40	68,3	71
Na ⁺	69,1	87	91,8	73,1	89	94,3	79	94,4	95,6
Ca ²⁺	79,3	80,5	81,3	98,8	98,9	99,3	99	99,2	99,3
Mg ²⁺	59,1	61,3	62	61,3	66,7	67	62,7	69,3	69,6
HCO ₃	66,7	77,8	89,4	83,3	88,9	97,6	83,4	90,7	98,6
SO ₄ ²⁻	58,9	62,5	64,3	58,8	64,2	64,3	60,7	66,2	67,1

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Спосіб підготовки мінеральної води для приготування напоїв, що включає виморожування частини води, наступне плавлення утвореної твердої фази і злив талої води, який
- 5 **відрізняється** тим, що вихідну хлоридно-натрієву воду із загальною мінералізацією 2,5-4 г/дм³ насичують вуглекислим газом до концентрації 2,89-3,7 г/дм³, насичену хлоридно-натрієву воду з початковою температурою 8-20 °С піддають виморожуванню при змінному температурному режимі, який визначається умовами фазової рівноваги для розчину певної мінералізації, до перетворення в лід 45-60 % вихідної води, після чого виморожену таким чином хлоридно-
- 10 натрієву воду плавлять без сепарування при кімнатній температурі.

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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