



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **16898** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
A23D 9/00
A23D 9/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ОЗОНОВАНОГО МАСЛА "ФІТОЗОН"

1

(21) u200606100

(22) 01.06.2006

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Чорний Всеволод В'ячеславович, Шмирьов Геннадій Михайлович, Варналій Едуард Юрійович, Тощев Олег В'ячеславович

(73) Чорний Всеволод В'ячеславович, Шмирьов Геннадій Михайлович, Варналій Едуард Юрійович, Тощев Олег В'ячеславович

(57) 1. Спосіб отримання озонованого масла, що включає барботування масла озонувмісним газовим компонентом, який направлено розпилюють в зону кавітації, в установці, до складу якої входить ємність з оброблюваним маслом та камера наси-

2

чення, який **відрізняється** тим, що до початку барботування ємність з маслом зважують, барботування здійснюють одночасно з інтенсивним перемішуванням оброблюваної маси, при якому останню закручують в порожнині камери насичення по спіралеподібній траєкторії, в процесі барботування здійснюють безперервний контроль за кількістю зв'язаного в маслі озону по збільшенню ваги ємності і закінчують процес після досягнення відповідності ваги ємності з маслом заздалегідь визначеному рівню зв'язаного озону.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що обробку в'язких масел здійснюють при одночасному підігріванні камери насичення.

Корисна модель відноситься до медицини та біотехнології, зокрема, до одержання озонованих рослинних масел - оливкового, кукурудзяного, соняшникового та ін. Найбільшого поширення корисна модель має в озонотерапії при лікуванні хворих із самими різноманітними патологіями.

Озонотерапія є однією з найперспективніших областей сучасної медицини. Озон і озоніди, завдяки своїй унікальній фізіологічній активності, спричиняють багатосторонню терапевтичну дію на організм, включаючи вплив на транспортування і вивільнення кисню в тканини, імуномодуючу, гемостатичну, віруцидну, фунгіцидну та бактерицидну дію. Все це обумовлює необхідність удосконалення, розробки та введення в медичну практику нового устаткування та методик виробництва озонувмісних препаратів, серед яких особливе місце займають озоновані рослинні масла.

Встановлено, що антисептичні властивості озонованих масел в сотні разів вищі, ніж у озонованих фізіологічних розчинів. Такі масла успішно застосовуються для лікування опіків, інфекційних виразок, грибкових захворювань та багатьох інших

хвороб, які важко піддаються лікуванню. Фізіологічний вплив озонованого масла на організм людини в значній мірі залежить від рівня концентрації в ньому озону. Так, недостатньо концентрований продукт не забезпечує потрібного терапевтичного ефекту, а застосування масла, передозованого озоном, може навіть спричинити токсичну дію. Тому контроль за цим показником (концентрацією) є особливо важливим фактором, який враховується при розробці нових технологій та устаткування. До цього слід також додати ще один, не менш важливий фактор - це продуктивність процесу озонування, яка напряму пов'язана з конструктивними особливостями установок, в яких здійснюється озонування.

Так, [в статті Є.І.Назарова "Проблема поддержания концентрации озона в физиологическом растворе, дистилляте и ее решение в озонотерапевтическом комплексе "Бозон" (ж-л "Вестник физиотерапии и курортологии", №5, 2004, с.31-32)] описаний процес озонування та установка, яка використовується при цьому. Проблема стабілізації концентрації озону в оброблюваному продукті

(13) **U**

(11) **16898**

(19) **UA**

вирішена за рахунок оснащення установки прото-чним датчиком концентрації озону, а проблема нестабільності температурного режиму розчину під час інфузії - встановленням захисних теплоізолюючих екранів. Але недоліком цієї технології і установки є загальний для всіх методик озонування фізрозчинів - це складність контролювання концентрації озону у стерильному флаконі під час насичення. Крім цього, такі установки є доволі матеріалоємними і складними конструктивно, що, звичайно, позначається на їх вартості.

Перераховані недоліки частково усуває процес озонування із застосуванням модифікованого озонатора, що має назву "Бозон-Н" [Є.И. Назаров. "Проблема поддержания концентрации озона в физиологическом растворе, дистилляте и ее решение в озонотерапевтическом комплексе "Бозон", ж-л "Вестник физиотерапии и курортологии", №5, 2004, с.34-35.]. Установка оснащена кварцовой кюветой та спеціалізованим датчиком концентрації озону, які дозволяють суттєво підвищити точність підтримання концентрації озону під час проведення лікувальних процедур. Як приклад прогресивної технології озонування лікувальних препаратів та удосконаленого обладнання можна також навести методику озонування і озонатор ОМ-40/1-01, описані [в статті Э.И.Сокола, А.В.Копенского та ін. "Обеспечение заданных параметров озono-кислородной смеси в медицинском озонаторе ОМ 40/1-01" («Вестник физиотерапии и курортологии», с.42-44)].

Але всі ці методики є недостатньо ефективними, а установки досить складними в обслуговуванні, матеріалоємними і до того ж мають високу вартість. Все це гальмує перспективу широкого впровадження в мережу лікувальних закладів технологій використання озону і озонуючого обладнання.

За прототип корисної моделі прийнятий спосіб отримання озонованого масла шляхом барботування масла озонемішуючим газовим компонентом, який направлено розпилюють в зону кавітації, в установці, до складу якої входить ємність з оброблюваним маслом та камера насичення [патент РФ №2131673С1, МПК⁷: А23D9/00, 9/02, А61К35/78, опубл. в Бюл. №17, 1999р.].

За прототип корисної моделі прийнята також установка для отримання озонованого масла, що містить ємність з оброблюваним маслом та розпилювач озонемішуючого газового компоненту [патент РФ №2131673С1, МПК⁷: А23D9/00, 9/02, А61К35/78, опубл. в Бюл. №17, 1999р.].

Особливістю описаної в патенті №2131673С1 технології є те, що процес озонування масла здійснюють паралельно з обробкою його ультразвуком низької частоти в межах 18-44Гц. Ультразвукові і акустичні коливання, що ініціюються в об'ємі масла, генерують широке поле маленьких кавітаційних бульбашок, які взаємодіють з бульбашками озону, руйнуючи останні і збільшуючи таким чином поверхню контакту фаз газ-рідина. Результатом цього є інтенсифікація динаміки абсорбції озонемішуючого газу маслом.

Для проведення ультразвукової обробки масла установку-озонатор оснащують ультразвуковим генератором, а процес озонування здійснюють в

спеціальній ультразвуковій камері, на днищі якої встановлюють п'єзокерамічний хвилевід-активатор.

До недоліків відомої технології слід віднести її недостатню високу продуктивність, яка є наслідком неповного використання озону, що вступає в реакцію з компонентами рослинного масла. І, хоч озонування супроводжується ультрафіолетовим опроміненням, цього є явно замало для використання високих концентрацій озону в озонемішуючому газі. Вона також характеризується низькою ефективністю, яка перш за все проявляється у складності проведення поточного контролю рівня концентрації озону в маслі. До цього слід додати низьку функціональність технології, яка виражається в обмеженому переліку оброблюваних продуктів - так, в'язкі або ж затверділі масла важко піддаються обробці за цією методикою. Озонування продукту за згаданою технологією потребує захисту персоналу від дії ультразвукових хвиль, а також обов'язкової присутності спеціалістів вузького профілю, кваліфікація яких розрахована на обслуговування ультразвукової апаратури.

Недоліком відомої установки є складність в обслуговуванні, недостатня продуктивність, відсутність конструктивних елементів, здатних суттєво інтенсифікувати процес озонування та здійснювати поточний контроль рівня зв'язаного в маслі озону, непристосованість до роботи з продуктами різного агрегатного стану. Крім того, через наявність в установці доволі громіздкого ультразвукового генератора вона є незручною у користуванні.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення продуктивності та розширення функціональних можливостей способу отримання озонованого масла шляхом оптимізації проведення технологічних прийомів процесу, зокрема, інтенсифікації перемішування масла з наданням йому руху по спіральної траєкторії та контролю рівня зв'язаного озону за показниками змінювання ваги ємності з оброблюваним продуктом, в результаті чого бульбашки газової суміші, що надходять до порожнини камери насичення через розпилювач, під дією кінетичної енергії закрученого потоку оброблюваної маси роздрібнюються на безліч дрібних бульбашок, збільшуючи тим самим площу контакту газу і масла, що призводить до інтенсифікації утворення озонідів, і збільшується щільність рідкого масла при його постійному об'ємі, яку можна зафіксувати вагами.

В основу корисної моделі поставлена також задача підвищення продуктивності, розширення функціональних можливостей та спрощення конструкції установки для отримання озонованого масла шляхом оснащення її камерою насичення з інжекційно-змішувачами конструктивними елементами та закріплення камери незалежно від ємності з оброблюваним маслом, а також розміщення на камері нагрівальної спіралі, в результаті чого бульбашки газової суміші, що надходять до порожнини камери насичення через розпилювач, під дією кінетичної енергії закрученого потоку оброблюваної маси роздрібнюються на безліч дрібних бульбашок, збільшуючи тим самим площу контакту газу і масла, що призводить до інтенсифікації утворення озонідів, збільшується щільність рідкого

масла при його постійному об'ємі, яку можна зафіксувати вагами, а також створюються умови для озонування масел різного агрегатного стану.

Поставлена задача досягається за рахунок того, що в способі отримання озонованого масла "Фітозон" шляхом барботування масла озонемішуючим газовим компонентом, який направлено розпилюють в зону кавітації, в установці, до складу якої входить ємність з оброблюваним маслом та камера насичення, згідно до запропонованої корисної моделі, до початку барботування ємність з маслом зважують, барботування здійснюють одночасно з інтенсивним перемішуванням оброблюваної маси, при якому останню закручують в порожнині камери насичення по спіральної траєкторії, в процесі барботування здійснюють безперервний контроль за кількістю зв'язаного в маслі озону по збільшенню ваги ємності, і закінчують процес після досягнення відповідності ваги ємності з маслом заздалегідь визначеному рівню зв'язаного озону. Обробку в'язких масел можна здійснювати з одночасним підігріванням камери насичення.

Поставлена задача досягається також за рахунок того, що в установці для отримання озонованого масла "Фітозон", що містить ємність з оброблюваним маслом та розпилювач озонемішуючого газового компоненту, згідно до корисної моделі, в порожнині ємності розміщена циліндрична камера насичення, закріплена на основі, встановлений над ємністю і без контакту з нею, на основі розміщений двигун, на валу якого насаджена крильчатка, розпилювач закріплений всередині камери насичення на жолобоподібних пелюстках, під розпилювачем розміщена спіральної пластина, а на нижньому кінці камери насичення встановлена дрібнотільникова сітка. На зовнішній поверхні камери насичення може бути розміщена загерметизована нагрівальна спіраль.

Вказаний вище технічний результат, який має місце при впровадженні корисної моделі, обумовлений ознаками, які відрізняють запропоновану технологію озонування та установку від ознак подібних методик та обладнання, описаних згідно відомого рівня техніки, зокрема, описаних у винаході, взятому за прототип.

Так, основна проблема виробництва озонованого масла - максимальне використання озону, що вступає в реакцію з компонентами масла, у запропонованому технічному рішенні вирішена за рахунок надзвичайно інтенсивного перемішування - "спіралевидного" закручування оброблюваної маси, яке ініціюється розміщеною в камері насичення крильчаткою, та в подальшому по мірі просування потоку підсилюється жолобоподібними пелюстками і спіралевидною пластиною. За цих умов потік набуває значної кінетичної енергії, і, зустрівшись з витікаючими з розпилювача бульбашками газу, з силою розбиває останні на безліч мілких бульбашок. При цьому, як було сказано вище, площа контакту поверхні двох фаз - газових бульбашок і масла зростає, зростає і частота реагування молекул озону з елементами рідкої сировини.

В процесі виготовлення озонованого масла відбувається повне зв'язування озону з подвійними зв'язками між атомами вуглецю в ланцюгах віль-

них тригліцеридів та вільних моно- і полінасичених масляних кислот. При цьому не утворюються леткі продукти реакції, через що щільність рідкої сировини зростає за рахунок поглиненого озону. Іншими словами, зростає вага оброблюваного масла в ємності при незмінності його об'єму. А це легко фіксується за допомогою ваг, на яких встановлена ємність.

Застосування такого простого і водночас ефективного методу визначення концентрації поглиненого озону за допомогою високоточних електронних ваг виключає необхідність оснащення озонуючих установок спеціальними датчиками, як це має місце у відомих рішеннях.

А підігрівання камери насичення при обробці затверділих масел суттєво розширює функціональні можливості технології та прискорює процес.

Інтенсифікація процесу насичення масел озonom у запропонованому пристрої забезпечується рядом конструктивних елементів, які "закручують" оброблювану масу в об'ємі камери насичення - це крильчатка, жолобоподібні пелюстки та спіралевидна пластина. Цей "закручений" потік у поєднанні з потоком бульбашок газу, що під тиском надходять з розпилювача, створює умови для практично повного зв'язування молекул озону, підвищуючи тим самим продуктивність роботи установки. Крім цього, функціонування такої установки абсолютно безпечно для обслуговуючого персоналу і не потребує високої кваліфікації останнього.

Автономне закріплення ємності і камери насичення дозволило не тільки максимально спростити контролювання рівня зв'язаного озону в оброблюваному продукті, а і суттєво підвищити точність вимірювання поточних даних, а також конструктивно спростити саму установку. Важливим фактором такого закріплення є те, що за необхідністю одну ємність можна замінити на іншу, при цьому форма ємності може бути будь-якою.

Наявність нагрівальної спіралі на зовнішньому боці корпусу камери насичення дозволяє не тільки оброблювати масла різного агрегатного стану, а і додатково інтенсифікувати процес за рахунок того, що реакції в підігрітому середовищі завжди протікають більш ефективно.

Запропонована інжекторно-змішувальна установка для озонування рослинного масла "Фітозон" схематично зображена на кресленні. Вона містить ємність 1 з оброблюваним маслом, в порожнині якої розміщена циліндрична камера насичення 2. Ця камера встановлена співвісно з ємністю 1. Камера насичення 2 за допомогою стійок 3 закріплена на основі 4, яка, в свою чергу, має своє окреме закріплення, конструктивно не пов'язане з ємністю 1. У своїй верхній частині циліндричний корпус камери насичення 2 має конусоподібне розширення. На основі 4 закріплений електродвигун 5, вал 6 якого проходить крізь площину основи 4. На валу 6 насаджена крильчатка 7, яка при обертанні створює потік, напрямок якого на кресленні показаний стрілками. В корпусі камери насичення 2 на жолобоподібних пелюстках 8 закріплений розпилювач 9 озонорознесної суміші. Всередині одного з пелюстків проходить пневмопровід 10, по якому в розпилювач 9 надходить озонорознесна суміш. Форма і розташування пелюсток 8 підібрані таким чином,

щоб при обертанні крильчатки 7 потік набував руху по спіральної траєкторії в зазорі між розпилювачем 9 і циліндричним корпусом камери насичення 2.

Під розпилювачем 9 розміщена спірально-пластина 11, призначена для створення обертально-поступальної траєкторії руху оброблюваної в порожнині камери насичення маси. Камера насичення 2 закінчується дрібносітковою сіткою 12, яка служить додатковим розсіювачем газокисневої суміші, і в той же час є запобіжним засобом від попадання в ємність 1 елементів конструктивних деталей установи в разі її несправності (наприклад, відриву крильчатки від валу, поломки розсіювача тощо).

Для підтримання в'язкості рослинного масла у стабільному агрегатному стані використовується загерметизована нагрівальна спіраль 13, яка розміщена на зовнішній поверхні корпусу камери насичення 2. Виводи спіралі закріплені до корпусу камери насичення 2 і виведені на клеми 14, розташовані на основі 4.

Для підтримання постійної температури і запобігання перегрівання, а також для контролю температури оброблюваної маси використовується датчик температури 15, який встановлений на основі 4. Чутлива частина датчику 15 занурена в ємність 1, заповнену маслом.

Ємність 1 з рослинним маслом встановлена на високоточних електронних вагах, які зважують з точністю $\pm 0,01$ г. Як було сказано вище, автономне закріплення камери насичення 2 з усіма конструктивними вузлами ніяк не впливає на визначення ваги ємності 1.

Серія масел "Фітозон" являє собою окислені озном (озоновані) різноманітні рослинні масла, що застосовуються як самостійні кінцеві продукти, так і як суміші з іншими активними і неактивними добавками у вигляді лікарських препаратів, біологічних об'єктів та екстрактів з них, синтетичних і природних хімічних речовин.

Здійснення запропонованої технології озонування рослинного масла "Фітозон" можна прослідкувати на роботі установи.

Після заповнення ємності 1 рослинним маслом її зважують. Після цього відкривають подачу озонкисневої суміші по пневмопроводу 10. Крильчатка 7 приводить до руху масло, яке по спіральної траєкторії направляється до розпилювача 9, з якого виділяються дрібні бульбашки озонкисневої суміші - відбувається змішування рідкої сировини (масла) і газу. Далі під тиском, яке створює крильчатка 7, вказана суміш направляється по ходу спіральної пластини 11, причому об'єм бульбашок постійно зменшується через зростання гідростатичного тиску в камері. При цьому збільшується частота реагування молекул озону з елементами рідкої сировини.

Після цього через сітку 12 газо-сировинна суміш надходить до ємності 1, де у верхньому шарі відбувається її розділення на рідку і газову складову і газ улетучується. Рідка складова, що відділилась, через конусоподібне розширення корпусу камери насичення 2 надходить (затягується) до крильчатки 7 і цикл повторюється знову.

В процесі озонування рослинного масла щільність його за рахунок поглиненого озону плавнорозростає. Це збільшення щільності при незмінності об'єму фіксується по зміні ваги ємності 1, встановленої на електронних вагах. Процес насичення масла озном закінчується в момент, коли на вагах висвічується заздалегідь визначена потрібна величина. Експериментально встановлено, що для одержання біологічно активного озонованого масла необхідно, щоб воно збільшило свою вагу на 1-16г на 100г початкової вихідної сировини.

Технологія та установка, що заявляються, нарівні з простотою і відсутністю дорогих конструктивних елементів дозволяє більш, ніж в 5 раз підвищити швидкість озонування масла за рахунок застосування високих концентрацій (50-1000мг) озону в 1 літрі озонованої суміші.

ПРИКЛАД приготування препарату серії "Фітозон" на основі масла какао:

Наперед відміряну кількість сировини (масла какао) розплавляють і заповнюють нею ємність. В ємність занурюють камеру насичення таким чином, щоб рівень рідкої сировини був вищим рівня розширеної частини камери. Включається нагрівальна спіраль, відрегульована на температуру плавлення масла какао під контролем термометра. Вимірюється вага і величина її фіксується. Здійснюється пуск подавання озонкисневої суміші і запуск електричного двигуна. В процесі озонування вихідної сировини збільшується в'язкість останньої. З метою її стабілізації також застосовують нагрівальну спіраль.

Для досягнення біологічної активності масла какао (як і при приготуванні компонентів серії "Фітозон" з інших масел) необхідно, щоб перекисне число (кількість мілімоль активного кисню в 1кг рідкої сировини) складало 800. В перерахунку на атомарний кисень це складає $800 \cdot 16 / 1000 = 12,8$ активного кисню в 1кг рідкої сировини. Враховуючи при цьому щільність вихідної сировини, рівну 0,76кг/л, встановлюємо, що 1л його повинен містити $12,8 / 0,76 = 16,8$ г/л активного кисню на 100мл вихідної сировини - 1,68г відповідно. Цю кількість активного кисню в кінцевому продукті можна одержати шляхом продування озону через рідку сировину об'ємом 100мл, одержуючи озонкисневу суміш, наприклад, за допомогою генератора з продуктивністю 0,3л/хв і концентрацією озону в газі на його виході 70мл/г. Термін роботи озонуючого пристрою при цьому складає 80хв. $(0,3 \cdot 80 \cdot 70 = 1680 \text{мг})$.

Таким чином, можна контролювати перекисне число одержуваних компонентів серії "Фітозон" за допомогою зважування. Для цього першочергово відключається подача озонкисневої суміші в пневмопровід пристрою, відключається електродвигун. Здійснюється зважування і фіксується значення. Різниця між одержаним і початковим числом є кількістю поглиненого маслом озону. Принциповим при вимірюванні ваги в цій схемі виробництва продукту є те, що не можна виймати камеру насичення з ємності з рідкою сировиною, тому що вона змочує поверхні, які з нею контактують.

