



УКРАЇНА

(19) (UA)

(11) 54050 A

(51) 7 C12P7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

Деклараційний патент на винахід

видано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Голова Державного Департаменту
інтелектуальної власності



М. Паладій

(21) 2002043513
(22) 26.04.2002
(24) 17.02.2003
(46) 17.02.2003. Бюл. № 2

(72) Кудирко Петро Степанович, Левандовський Леонід Вікторович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Шевченко Василь Іванович, Демчук Василь Петрович
(73) Український науково-дослідний інститут спирту і біотехнології продовольчих продуктів

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ НЕПЕРЕРВНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ СУСЛА З
ВУГЛЕВОДВМІСНОЇ СИРОВИНИ

54050A

(57)

1. Установа для неперервного зброджування сула з вуглеводвмісної сировини, що включає батарею бродильних апаратів, з'єднаних перетічними комунікаціями, оснащеними запірною арматурою, яка **відрізняється** тим, що бродильні апарати з'єднані перетічними комунікаціями виключно у верхній частині апаратів, при цьому на кожній комунікації встановлено два запірних пристрої з підводом пари між ними.

2. Установа за п. 1, яка **відрізняється** тим, що перетічна комунікація має діаметр, який забезпечує заповнення її бражкой при перетіканні з апарата в апарат на 15-23% по відношенню до площі перерізу комунікації.



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54050 (13) A

(51) 7 C12P7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ НЕПЕРЕРВНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ СУСЛА З ВУГЛЕВОДВІСНОЇ СИРОВИНИ

1

2

(21) 2002043513

(22) 26.04.2002

(24) 17.02.2003

(46) 17.02.2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Кудирко Петро Степанович, Левандовський
Леонід Вікторович, Олійничук Сергій Тимофійович,
Шевченко Василь Іванович, Демчук Василь Петро-
вич(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ
ІНСТИТУТ СПИРТУ І БІОТЕХНОЛОГІЇ ПРОДО-
ВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ(57) 1. Установа для неперервного збродження
сусла з вуглеводвмісної сировини, що включаєбатарею бродильних апаратів, з'єднаних пе-
ретічними комунікаціями, оснащеними запірною
арматурою, яка відрізняється тим, що бродильні
апарати з'єднані перетічними комунікаціями вик-
лючно у верхній частині апаратів, при цьому на
кожній комунікації встановлено два запірних при-
строїв з підводом пари між ними.2. Установа за п.1, яка відрізняється тим, що
перетічна комунікація має діаметр, який забезпе-
чує заповнення її бражкой при перетіканні з апа-
рата в апарат на 15-23% по відношенню до площі
перерізу комунікації.

Винахід відноситься до харчової промислово-
сті, зокрема до спиртової, і може бути використан-
ний у виробництві спирту з вуглеводвмісної сиро-
вини.

Відомі установи для спиртового збродження
сусла із крохмалевмісної сировини, що вклю-
чають батарею бродильних апаратів, з'єднаних
перетічними комунікаціями для бражки за прин-
ципом "верх-низ" між всіма апаратами, починаючи
з першого (Технологія спирта /В.Л. Яровенко, В.А.
Маринченко, В.А. Смирнов и др.; Под ред. Проф.
В.Л. Яровенко. -М.: Колос, С.1999-464).

Бражка, що неперервно зброджується в бата-
реї апаратів, перетікає по перетічних комунікаціях
з верхньої частини першого в нижню частину дру-
гого, потім з верхньої частини другого в нижню
частину третього і т.д. На кожній перетічній кому-
нікації встановлено по одному запірному при-
строю.

Найбільш близькою до заявленого технічного
рішення є установка для спиртового збродження
мелясного сусла, що включає батарею бродиль-
них апаратів, з'єднаних комунікаціями для перето-
ку середовища, та окремих комунікацій для пере-
току пни. Комунікації для перетоку середовища
встановлюють за принципом: перший і другий
бродильні апарати з'єднують в верхній частині,
другий і третій - в нижній, третій і четвертий - в
верхній і т.д., а комунікації для перетоку пни вста-
новлюють між всіма апаратами батареї в верхніх

їх частинах (Технологический регламент произ-
водства этилового спирта и прессованных хлебо-
пекарных дрожжей из мелассно-спиртовой браж-
ки. Часть 1. Брожение. - Киев, ВНИИППД, 1990.
Утв. 18.06.1990) (прототип). На кожній комунікації
перетоку бражки і пни встановлюють по одному
запірному пристрою.

Причинами, що перешкоджають одержанню
потрібного технічного результату, є наявність двох
окремих комунікацій для рідини і пни, що усклад-
нює установку і її обслуговування.

При цьому діаметр перетічних труб для браж-
ки розраховано на повне заповнення їх рідиною.
Для перетоку пни встановлюють окремі комуні-
кації приблизно такого ж діаметру. Таким чином,
частка, яку становить рідина в загальній площі
перерізу обох перетічних комунікацій, становить
близько 50 %. Як показує практика роботи спирто-
заводів, часто трапляються випадки, коли пна не
встигає переходити з апарата в апарат по пінопе-
ретічних комунікаціях, накопичується в апаратах і
надходить в газовідвідну систему бродильної
установки, що створює умови для розвитку шкід-
ливої мікрофлори і попадання її в бражку, спричи-
няючи закисання останньої з витратами при цьому
зброджуваних цукрів і зменшенням виходу спирту.

При почерговому вивільненні апаратів від
бражки з наступним їх миттям і тепловою (паро-
вою) дезинфекцією, одночасно паром обробляють
також частину перетічних комунікацій (для бражки

(19) UA (11) 54050 (13) A

і піни) між даним апаратом і наступним при закритих запірних пристроях на обох комунікаціях, оскільки наступний апарат в цей момент ще заповнений бражкою. При цьому, коли запірні пристрої закриті, то вони обробляються парою тільки з одного боку - з боку апарату, що в даний час пропарюють. Коли здійснюють пропарювання наступного по потоку бродильного апарату, парою обробляється друга частина обох комунікацій (для бражки і піни) і друга сторона запірних пристроїв, бо вони знову закриті з причини того, що попередній бродильний апарат в цей час готують до заповнення "свіжим" середовищем. Таким чином, зона самого засувного елемента запірних пристроїв обох комунікацій (бражної і пінної) не пропарюється "текучою" парою, що є причиною недостатньої інактивації шкідливої мікрофлори. Попадання останньої в бражку при відкриванні обох запірних пристроїв та перетіканні бражки і піни з одного апарату в наступний викликає подальший розвиток мікроорганізмів-шкідників в бражці за рахунок витрат зброджуваних цукрів і спричиняє зменшення виходу спирту із сировини.

Крім того, відомий принцип встановлення переточних комунікацій для бражки має ще таку ваду. Густина бражки, що перетікає з апарату в апарат, поступово зменшується внаслідок перетворення зброджуваних цукрів, які є основною частиною сухих речовин, в етиловий спирт, що має низьку питому густину ($0,789\text{г/см}^3$). У випадку нижнього переточу між апаратами, коли більш важка бражка з апарату з верхньою переточною комунікацією надходить в нижню частину наступного апарату з менш важкою бражкою, такого активного природного перемішування середовища не відбувається навіть за допомогою перемішувачів пристроїв - міксерів. Далі ситуація ускладнюється тим, що з цього апарату в наступний бражка має перетікати по верхній комунікації. Недостатнє природне перемішування в таких апаратах, де ввід бражки з попереднього здійснюється знизу, а ввід в наступний - з верхньої частини, не забезпечує достатнього масообміну середовища, що погіршує інтенсивність збродження цукрів в спирт.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення установки неперервного збродження сусла з вуглеводвмісної сировини шляхом використання запропонованих конструктивних елементів та їх взаєморозташування в установці.

Технічний результат, який виникає від використання винаходу, є покращання асептики процесу збродження шляхом створення умов для активного саморуйнування піни і запобігання попаданню її в газовідвідні комунікації та в газовий колектор, а також за рахунок можливості більш ефективного пропарювання запірних пристроїв на переточних комунікаціях між бродильними апаратами при проведенні профілактичної дезінфекції бродильної установки.

Споживчі властивості винаходу, пов'язані з технічним результатом - спрощення установки, скорочення витрат пари на пропарювання обладнання за рахунок збільшення міжстерилізаційного періоду, а також поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу.

Досягається технічний результат тим, що в

установці для неперервного збродження сусла з вуглеводвмісної сировини, що включає батарею бродильних апаратів, з'єднаних переточними комунікаціями, оснащеними запірною арматурою, бродильні апарати з'єднані переточними комунікаціями виключно у верхній частині апаратів, при цьому на кожній комунікації встановлено два запірних пристрої з підводом пари між ними.

Переважно, переточна комунікація має діаметр, який забезпечує заповнення R бражкою при перетіканні з апарату в апарат на 15-23% по відношенню до площі перерізу комунікації.

З'єднання бродильних апаратів між собою виключно верхніми переточними комунікаціями забезпечує ввід більш важкої бражки з попереднього апарату в наступний, де густина бражки менша, що сприяє ефективному змішуванню ввідного в апарат потоку бражки з середовищем в цьому апараті. Таке явище відбувається в усіх апаратах бродильної батареї від першого до останнього.

Встановлення однієї переточної комунікації замість двох і збільшення її діаметру до величини, що забезпечує створення значного газового простору в ній, сприяє інтенсифікації перемішування піни через пінний простір переточної комунікації разом з бражкою.

Збільшенню швидкості руху піни через газовий простір переточної комунікації сприяє прохід через неї і частини газів бродіння, що виділяються в кожному апараті, а більш інтенсивно - в перших двох-трьох. При виході піни із переточної комунікації в черговий апарат відбувається різке розширення простору і розосередження піни по всій верхній бражці в апараті. Цей фактор сприяє самогасінню піни.

Наявність двох запірних пристроїв на переточній комунікації дозволяє ефективно пропарювати кожну з них окремо "текучою" парою в період пропарювання прилеглого до кожної з них бродильного апарату. При цьому виключається наявність недостатньо пропарених зон запірних пристроїв.

Саме запропонована установка, в якій передбачено з'єднання бродильних апаратів виключно в верхній частині апаратів переточними комунікаціями, діаметр яких забезпечує заповнення їх бражкою при перетіканні останньої з апарату в апарат на 15-23%, а решта простору призначена для переточу піни, забезпечує ефективне самогасіння піни. Це дозволяє передбачити мінімальний пінний простір в апаратах бродильної батареї, тобто збільшити робочий об'єм апаратів, що дає змогу підвищити продуктивність установки в порівнянні з відомою установкою.

Крім того, встановлення переточних комунікацій у верхній частині апаратів забезпечує активне змішування потоку бражки, що надходить в апарат, з бражкою в кожному наступному апараті. В результаті такого ефективного масообміну відбувається глибоке збродження цукрів у бражці.

Встановлення на кожній переточній комунікації двох запірних пристроїв з підводом пари між ними поліпшує ефективність дезінфекції обладнання і забезпечує попередження розвитку шкідливої мікрофлори в бражці, в результаті чого збільшується міжстерилізаційний період роботи установки та зменшуються питомі витрати пари на пропарю-

вання обладнання.

Установка включає бродильні апарати 1 бродильної батареї, переточні 2 комунікації, запірні пристрої 3, підвід 4 пари, (див. Фіг.).

Заявлена установка працює таким чином.

При сталій роботі бродильної батареї сушло з цукро- або крохмалевмісної сировини надходить в перший бродильний апарат 1, а бражка по переточній 2 комунікації, на якій відкриті обидва запірні пристрої 3, неперервно перетікає в другий, де змішується з середовищем, що знаходиться в ньому. Далі бражка таким же чином перетікає з другого апарату в третій, з нього - в четвертий і т.д. Піна, яка утворюється в апаратах, по тій же комунікації 2, що має пінний простір, переходить з апарату в апарат і поступово гаситься. В період профілактичної дезинфекції обладнання тимчасово припиняють приток сушла і дріжджів в перший апарат 1, закривають другий запірний пристрій 3 на переточній 2 комунікації бражки в другий апарат, звільняють перший апарат від бражки, миють його і пропарюють. Одночасно з пропаркою апарату пропарюють і перший запірний пристрій 3 разом з ділянкою комунікації між першим і другим запірними пристроями шляхом пропускання пари з трубопроводу 4, який підведено між ними.

Після завершення пропарювання першого апарату і одного запірного пристрою останній за-

кривають, а коли для пропарювання буде підготовлено другий апарат, то відкривають другий запірний пристрій на комунікації між першим і другим апаратом та і перший запірний пристрій між другим і третім апаратами. Ці запірні пристрої пропарюють разом з другим апаратом, після чого їх закривають. При пропарюванні третього і всіх наступних апаратів виконують ті ж операції, що і при пропарюванні другого. Таким чином апарати пропарюють одночасно з прилеглими до них запірними пристроями і ділянками комунікацій між запірними пристроями.

Діаметр переточних комунікацій для переробки цукро-і крохмалевмісної сировини підібрано шляхом теоретичних розрахунків та експериментальних досліджень і становить:

Потужність заводу по спирту, дал/добу	Діаметр переточних комунікацій, мм
1000	150-160
2000	210-220
3000	250-280

Технологічні показники, що підтверджують досягнення технічного результату та переваги запропонованої установки в порівнянні з прототипом, наведені в таблиці.

Таблиця

Показники	Установка-прототип	Заявлена установка
Кількість комунікацій для перетоку бражки і піни з одного апарата в наступний	2	1
Кількість запірних пристроїв на одній переточній комунікації піни і бражки	2	2
Збільшення міжстерилізаційного періоду роботи бродильної установки, %		30-35
Скорочення витрат пари на стерилізацію обладнання установки, %	-	22-26

Як видно з таблиці, заявлена установка забезпечує процес зброджування сушла при наявності однієї замість двох переточних комунікацій (в порівнянні з прототипом) при однаковій загальній кількості запірних пристроїв.

Збільшення міжстерилізаційного періоду, яке досягається за рахунок більш ефективного пропарювання запірних пристроїв на переточних комунікаціях і ділянок комунікацій між ними, обумовлює скорочення витрат пари на стерилізацію облад-

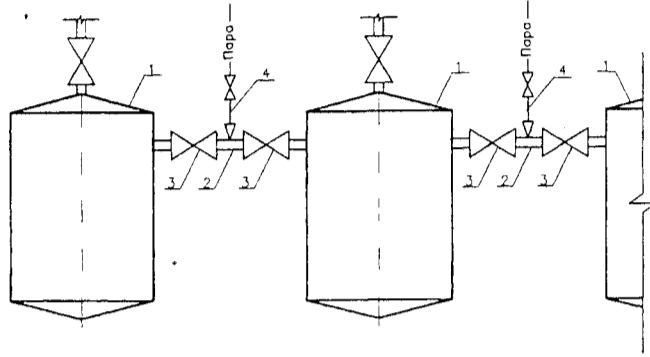
нання установки.

В цілому від використання запропонованої установки підвищується економічність процесу зброджування вуглеводвмісної сировини внаслідок покращання масообміну середовища в бродильних апаратах, створення умов для посилення боротьби з шкідливою мікрофлорою і зменшення втрат зброджуваних цукрів за рахунок запобігання розвитку шкідливої мікрофлори. При цьому поліпшуються умови праці обслуговуючого персоналу.

7

54050

8



Фіг.

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 236 - 47 - 24
