



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 Петрович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ СПИРТУ І БІОТЕХНОЛОГІЇ ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ

(57) 1 Установа для неперервного збродження суслу з вуглеводвмісної сировини, що включає

батарей 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 бражкою при перетіканні з апарата в апарат на 15-23% по відношенню до площі перерізу комунікації

Винахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до спиртової, і може бути використаний у виробництві спирту з вуглеводвмісної сировини

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

Бражка, що неперервно зброджується в батареї апаратів, перетікає по перетічних комунікаціях з верхньої частини першого в нижню частину другого, потім з верхньої частини другого в нижню частину третього і т.д. На кожній перетічній комунікації встановлено по одному запірному пристрою

Найбільш близькою до заявленого технічного рішення є установка для спиртового збродження меласного суслу, що включає батарею бродильних апаратів, з'єднаних комунікаціями для перетіку середовища, та окремих комунікацій для перетіку пін. Комунікації для перетіку 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 перетіку пін встановлюють між всіма апаратами батареї в верхніх

їх частинах (Технологический регламент производства этилового спирта и прессованных хлебопекарных дрожжей из меласно-спиртовой бражки Часть 1 Брожение - Киев, ВНИИППД, 1990 Утв. 18.08.1990) (прототип). На кожній комунікації перетіку бражки і пін встановлюють по одному запірному пристрою

Причинами, що перешкоджають одержанню потрібного технічного результату, є наявність двох окремих комунікацій для рідини і пін, що ускладнює установку і її обслуговування

При цьому діаметр перетічних труб для бражки розраховано на повне заповнення їх рідиною. Для перетіку пін встановлюють окремі комунікації приблизно такого ж діаметру. Таким чином, частка, яку становить рідина в загальній площі перерізу обох перетічних комунікацій, становить близько 50 %. Як показує практика роботи спиртозаводів, часто трапляються випадки, коли піна не встигає переходити з апарата в апарат по піноперетічних комунікаціях, накопичується в апаратах і надходить в газовідвідну систему бродильної установки, що створює умови для розвитку шкідливої мікрофлори і попадання її в бражку, спричиняючи закисання останньої з витратами при цьому зброджуваних цукрів і зменшенням виходу спирту

При почерговому вивільненні апаратів від бражки з наступним їх миттям і тепловою (паровою) дезінфекцією, одночасно паром обробляють також частину перетічних комунікацій (для бражки

(13) A

(11) 54050

(19) UA

і пінні) 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 паром тільки з одного боку - з боку апарату, що в даний час пропарюють. Коли здійснюють пропарювання наступного по потоку бродильного апарату, паром обробляється друга частина обох комунікацій (для бражки і пінні) і друга сторона запірних пристроїв, бо вони знову закриті з причини того, що попередній бродильний апарат в цей час готується до заповнення "свіжим" середовищем. Таким чином, зона самого засувного елемента запірних пристроїв обох комунікацій (бражної і пінної) не пропарюється "текучою" паром, що є причиною недостатньої інактивації шкідливої мікрофлори. Попадання останньої в бражку при відкриванні обох запірних пристроїв та перетіканні бражки і пінні 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 перетікання 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 зброджування цукрів в спирт.

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

Технічний результат, який виникає від використання винаходу, є покращання асептики процесу зброджування шляхом створення умов для активного саморуїнування пінні і запобігання попадання 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 зброджування сусла з вуглеводмісної 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.

Переважаю, 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 вхідного 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 пінні через пінний простір переточної комунікації разом з бражкою.

Збільшенню швидкості руху пінні 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 пінні із переточної комунікації в черговий апарат відбувається різке розширення простору і розосередження пінні по всій поверхні бражки в апараті. Цей фактор сприяє самогасінню пінні.

Наявність двох запірних пристроїв на переточній комунікації дозволяє ефективно пропарювати кожну з них окремо "текучою" паром в період пропарювання прилеглого до кожної з них бродильного апарату. При цьому виключається наявність недостатньої 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 перетікання пінні, забезпечує ефективне самогасіння пінні. 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 зброджування 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 суспло 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 суспла 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 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

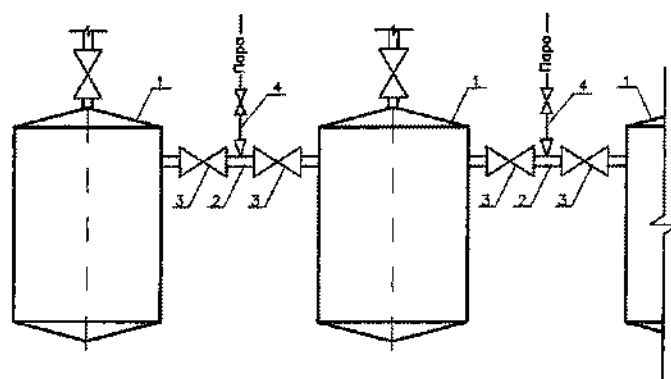
Показники	Установка-прототип	Заявлена установка
Кількість комунікацій для перетоку бражки і пни з одного апарату в наступний	2	1
Кількість запірних пристроїв на одній переточній комунікації пни і бражки	2	2
Збільшення міжстерилізаційного періоду роботи бродильної установки, %		30-35
Скорочення витрат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

Як видно з таблиці, заявлена установка забезпечує процес зброджування суспла 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 вуглеводмісної 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.



Фіг.