



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84196 (13) C2
(51) МПК (2006)
A61L 2/04
C12M 1/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ТОНКОСТІННОГО ФЕРМЕНТАЦІЙНОГО АПАРАТА ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

(21) а200610582
(22) 06.10.2006
(24) 25.09.2008
(46) 25.09.2008, Бюл.№ 18, 2008 р.
(72) БЕСПАЛОВ ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, АЛЕКСЕЄВ АНАТОЛІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, МАЛА ЛЮДМИЛА ВАСИЛІВНА, UA
(73) ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ "БІОТЕХНІКА", UA
(56) RU 215662, 27.09.2000
SU 585848, 30.12.1977
UA 54579, 17.03.2003
US 5626824, 06.05.1997
UA 52896, 15.12.2004
UA 200511694, 11.06.2007
UA 56342, 15.05.2003
(57) 1. Спосіб стерилізації тонкостінного ферментаційного апарата, що включає нагрівання внутрішнього об'єму корпусу апарата як ззовні, так і з його середини до температури стерилізації та зво-

2

ложення водою внутрішнього об'єму корпусу апарата при стерилізаційній витримці, який **відрізняється** тим, що воду збирають в об'єм корпусу у пристрій для збирання та випаровування води, а у період випаровування її додатково підігрівають безпосередньо в об'ємі корпусу.

2. Тонкостінний ферментаційний апарат, що складається з корпусу і оболонки у вигляді "посудина в посудині", з повітряним простором між ними, кришки, барботера, дихального фільтра, джерела теплової енергії у вигляді ТЕНів, пристрою дозованого подавання води, розташованого на кришці, технологічних патрубків, який **відрізняється** тим, що під кришкою у внутрішньому об'ємі корпусу розташований пристрій для збирання та випаровування води у вигляді відкритої посудини, до днища якого встановлені додаткові теплонагрівники; у верхній частині оболонка має щільне з'єднання з поверхнею корпусу.

Винахід відноситься до апаратів ферментації мікробіопрепаратів, які призначені для біологічного захисту рослин від шкідників та хвороб.

Відомі способи термічної стерилізації тонкостінних ферментаційних апаратів без підвищення тиску у внутрішнім об'ємі корпусу апарата [1, 2].

Згідно способу стерилізації [1] ферментаційного апарата у процесі стерилізації здійснюють нагрівання корпусу як ззовні так і з його середини. Дозована подача води [1] у змішувач ферментаційного апарату здійснюється впродовж всього процесу стерилізації. У способі [2] дозована подача водяної пари в часі розбито на два робочих інтервали.

За найближчий аналог прийнято тонкостінний ферментаційний апарат та спосіб його стерилізації [3]. Ферментаційний апарат [3] складається з корпусу, в якому у внутрішньому об'ємі встановлена поворотна у горизонтальній площині відбиваюча пластина, кришки, на поверхні якій розташовано знімний електронагрівник повітря і яка облаштова-

на технологічним отвором для трубчастої насадки, пристрій дозованого подавання води у внутрішній об'єм корпусу, технологічних патрубків з запірними вентилями та електронагрівників (ТЕНів), які розміщено під днищем корпусу. Процес стерилізації ферментаційного апарата відбувається у три етапи. На першому етапі він включає інтенсивний прогрів верхньої частини корпусу гарячим повітрям, що надходить з прорізів трубчастої насадки при її упорі у відбивну поворотну пластину, яка розташована горизонтально і одночасне нагрівання днища корпусу від ТЕНів.

На другому етапі після досягнення температури на кришці вище 120°C відбивну пластину повертають у горизонтальної площині в результаті гаряче повітря поступає у об'єм корпусу в напрямку його днища і продовжується подальший прогрів його корпусу до температури стерилізаційної витримки (160°C), тобто процес розігріву корпусу до 160°C складається з двох контрольованих етапів.

(13) C2

(11) 84196

(19) UA

На третьому етапі, після досягнення температури 160°C вимикають ТЕНи і електронагрівник повітря і починається стерилізаційна витримка, протягом якої у об'єм корпусу дисперсно або краплинно подають воду від пристрою дозованого подавання води.

Подавання води припиняють тільки після стерилізаційної витримки. При цьому знімають електронагрівник з насадкою, закривають отвір для трубочастої насадки та запірні вентиля на технологічних патрубках.

Недоліком цього пристрою є небезпечно використання знімного електронагрівника повітря для створення та подавання гарячого повітряного потоку у внутрішній об'єм корпусу і поворотної у горизонтальній площині відбиваючої пластини. Використання електронагрівника повітря та поворотної відбиваючої пластини приводить до ускладнення конструкції апарату за рахунок того, що на кришці необхідно створювати отвір для трубочастої насадки, який повинен закриватися після зняття з поверхні кришці електронагрівника з трубочастої насадкою, також необхідності вузла для повороту відбиваючої пластини у горизонтальній площині. Зняття електронагрівника повітря з поверхні кришці є небезпечно, оскільки трубочаста насадка піднімається з внутрішнього об'єму корпусу і має температуру близьку до температури 160°C.

Недоліком відомого способу стерилізації ферментаційного апарату є вихід гарячого потоку повітря крізь технологічні патрубки, які приєднані до корпусу. У результаті температура повітря, який виходить назовні з патрубків вище, ніж температура внутрішньої поверхні корпусу ферментаційного апарату і процес виходу назовні потоків нагрітого повітря з патрубків приводить до додаткових тепловтрат, тобто до збільшення загальних енерговитрат на процес стерилізації.

Недоліком процесу зовнішнього нагрівання корпусу [3] до температури стерилізаційної витримки також є додаткові тепловтрати за рахунок виходу назовні гарячого повітря з верхньої відкритої частини повітряної оболонки.

До недоліків вище наведеного рішення слід віднести дозовану подачу води у внутрішній об'єм корпусу для його зволоження у вигляді крапель на продовженні усього часу стерилізаційної витримки. Зволоження внутрішнього об'єму корпусу водою у вигляді крапель для перетворення води у водяну пару у ряді випадків може приводити до краплинне осадження і зливання води з корпусу без перетворення води у водяну пару. Крім того, при нагріванні води, яка дозовано краплинне або дисперсно подається у внутрішній об'єм корпусу, відбувається додаткове зниження температури у внутрішньому об'ємі корпусу, що зменшує якість стерилізації ферментаційного апарату.

Завданням, на рішення якого направлений запропонований винахід, є розробка способу стерилізації ферментера при скороченні енерговитрат на процес стерилізації, спрощення конструкції, підвищення якості стерилізації і техніки безпеки при стерилізації ферментаційного апарату.

Це досягається тим, що після нагрівання внутрішнього об'єму корпусу ферментаційного апарату до температури стерилізації у процесі стерилізаційної витримки для зволоження внутрішнього об'єму корпусу воду збирають в об'ємі корпусу у пристрої для збирання та випаровування води і у період її випаровування до води підводять додаткову теплову енергію безпосередньо в об'ємі корпусу.

Процес стерилізації реалізується в тонкостінному ферментері, у якому під кришкою у внутрішньому об'ємі корпусу розташований пристрій для збирання та випаровування води, у вигляді відкритої посудини, до днищу якого встановлені додаткові теплонагрівники, а у верхній частині оболонка має щільне з'єднання з поверхнею корпусу.

У процесі нагрівання корпусу з його середини у порівнянні з прототипом у якому відбувається як постійний вхід, так і постійний вихід назовні гарячого повітря крізь технологічні патрубки у запропонованому нами способу стерилізації відсутнє вихід гарячого повітря, що значно знижує енерговитрати на його нагрівання. Відсутнє у запропонованому нами способу стерилізації поворотної відбиваючої пластини дозволяє спростити конструкцію апарату, а також спосіб стерилізації за рахунок відсутності проміжного контролювання температури 120°C та відповідної її технологічної операції повороту відбиваючої пластини. При цьому у запропонованому способі нагрівання корпусу до температури 160°C не потрібно додаткове контролювання проміжної температури 120°C і система керування в процесі стерилізації змінює потужність внутрішніх та зовнішніх ТЕНів таким чином, щоб температури на різних внутрішніх поверхнях були близькими. Зовнішні ТЕНи розміщені у просторі під днищем корпусу і зміщені відносно геометричного центру днища. Крім того, повітряний простір у верхній частині апарату має щільне з'єднання оболонки з поверхнею корпусу, що запобігає виходу назовні гарячого повітря, тобто додатково зніжує загальні тепло втрати на процес стерилізації.

Під час стерилізаційної витримки подавання води для зволоження внутрішнього об'єму у прототипу здійснюється на протязі усього часу стерилізаційної витримки, що приводить до перевитрат води. Скорочення витрат води та енерговитрат на процес стерилізації відбувається за рахунок того, що усередині корпусу ферментаційного апарату під кришкою встановлений пристрій для збору та випаровування води, виконаний у вигляді відкритої посудини, який дозволяє одноразово заповнювати ємність для збору води поставленою кількістю води (150-300мл) і поступово випаровувати тільки цю кількість води, яка призначена для термопарового зволоження внутрішньою об'єму корпусу.

Наприклад, для ферментера місткістю 120л кількість води, необхідної для термопарового зволоження внутрішнього об'єму складає 150мл, а тривалість витримки стерилізації програмується у межах 40-90 хвилин.

Таким чином, у запропонованому нами способі при початку стерилізаційної витримки відбувається тільки одноразова подача води у пристрій для збору та випаровування води, що дозволяє відмо-

витися від реалізованої у прототипі дозованої подачі води протягом всього часу стерилізаційної витримки, спростити вузол подавання води у внутрішній об'єм корпусу і підвищити надійність процесу паротворення усередині корпусу ферментаційного апарату. Надійність процесу паротворення підвищена за рахунок того, що паротворення відбувається з поверхні води у відкритій посудині шляхом підводу локального потоку теплоти від теплонагрівників, розміщених під днищем пристрою для збору та випаровування води.

Підвищення якості стерилізації відбувається за рахунок використання системи управління, яка регулює інтенсивність нагрівання корпусу ферментаційного апарату внутрішніми та зовнішніми нагрівниками таким чином, що відбувається вирівнювання та стабілізація температури внутрішніх поверхонь кришки і днища корпусу ферментаційного апарату.

У запропонованому винаході зміщене розташування ТЕНів у сорочці ферментаційного апарату забезпечує рівномірне нагрівання корпусу ферментера за рахунок похилого дна корпусу апарату.

На Фіг.1 зображений запропонований ферментаційний апарат в розрізі.

Ферментаційний апарат має корпус 1 з кришкою 2. На зовнішній поверхні кришки 2 розміщений бачок 3 із запірним вентилям 4 і штуцером 5. Бачок 3 обладнаний пробкою 6. В середині корпусу 1 під кришкою 2 розміщені теплонагрівники 7, які розташовані під пристроєм для збору та випаровування води 8. До корпусу 1, у нижній частині корпусу, приєднаний запірний вентиль 9. Під корпусом 1 розміщені теплонагрівники 10. Зовні корпус 1 має оболонку 11, покриту шаром теплової ізоляції 12. Порожнина між корпусом 1 та оболонкою 11 створює повітряний простір 13. Кришка 2 теплоізована шаром ізоляції 14. У середині корпусу 1 установлений барботер 15, а на кришці 2 - дихальний фільтр 16. Верхня частина простору 13 має щільне з'єднання 17.

Стерилізація виконується таким чином. Перед початком стерилізації ферментаційного апарату відкривають запірний вентиль 9, закривають запірний вентиль 4, відкручують пробку 6, заливають у бачок 3 воду і закручують пробку 6. Потім вмикають систему керування, яка подає живлення на групи нагрівників 7 і 10 і контролює температуру стерилізації та тривалість витримки стерилізації.

Після досягнення на внутрішній поверхні корпусу ферментаційного апарату температури стерилізаційної витримки (160°C), відбувається перехід роботи ферментаційного апарату у режим стерилізаційної витримки.

Запірний вентиль 4 відкривають і вода через штуцер 5 подається в внутрішній об'єм ферментаційного апарату і заповнює об'єм відкритої посудини пристрою для збору та випаровування води 8. При цьому система керування зменшує потужність електронагрівників 7 і 10 таким чином, що випаровування води відбувається при додатковому підведенні теплоти від електронагрівників 7, а компенсація тепловтрат через зовнішню поверхню апарату відбувається за рахунок підведення теплоти від електронагрівників 10. В результаті подачі води і постійного підведення теплоти від нагрівників 7 до води у пристрою для збору та випаровування води 8, відбувається поступово випарування води і також відбувається вихід водяного пару крізь запірний вентиль 9.

Після закінчення терміну стерилізаційної витримки відбувається відключення живлення нагрівників 7, 10. Після цього закривають запірний вентиль 9 і процес стерилізації закінчений.

Таким чином, запропонований простий спосіб стерилізації ферментера, в якому замість трьох етапів використовується тільки два.

Зменшення енерговитрат на процес стерилізації відбувається за рахунок того, що верхня частина простору 13 має щільне з'єднання 17 між корпусом 1 і оболонкою 11, та запобігає вихід назовні гарячого повітря.

Барботер 15 призначений для аерації внутрішнього об'єму корпусу 1 В процесі аерації внутрішнього об'єму корпусу відпрацьоване повітря виходить на зовні крізь дихальний фільтр 16.

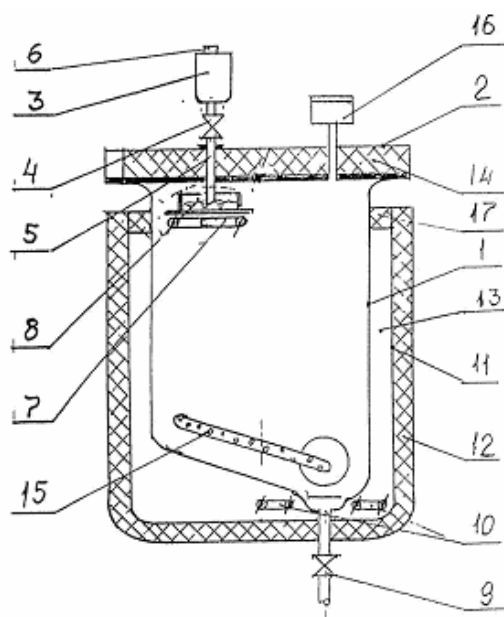
Результати випробувань дослідного зразка запропонованого ферментаційного апарату та способу його стерилізації показали економічні та експлуатаційні переваги над найближчим аналогом.

Джерела інформації:

1. Патент України №52896, кл А61L2/06, C12M1/12,

2. Патент України №56342, кл. А61L2/06, C12M1/12,

3. Заявка №(200511694), кл А61L2/06, C12M1/12, найближчий аналог.



Фиг.1