

Корисна модель відноситься до мікробіологічної промисловості, зокрема до процесів ферментації, біосинтезу мікробної маси та продуктів її життєдіяльності, і також може бути використана у харчовій промисловості.

Відомий ферментатор, що містить вертикальний корпус, технологічні патрубки для підведення та відводу сировини та культурального матеріалу, мішалку з приводом, пристрій для подачі повітря та теплообмінник [патент США №315156, МПК C12M1/14, 1984]. Ферментатор оснащений мішалкою, встановленою на валу, верхній кінець вала встановлений на підшипнику, який закритий корпусом та має складну систему повітропередувки для забезпечення герметичності його вузла, оскільки при експлуатації ферментатора при включеному стані мішалки можливо порушення стерильних умов біосинтезу та зниження якості отриманого продукту. Крім того, мішалка отримує обертовий рух від приводу, функції якого виконує електродвигун із двопозиційним переключенням швидкості, тобто він має можливість задавати швидкість обертання тільки у двох її значеннях. Така конструкція ферментатора є: по-перше досить складною із-за необхідності створення повітропередувки у вузлі встановлення верхнього кінця вала, по-друге - вона не дозволяє варіювати швидкістю обертання лопатей мішалки, що значно звужує можливість регулювання параметрів технологічного процесу та обмежує можливість використання для різних складів біомаси та її синтезу.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення ферментатора, в якому шляхом зміни конструкції вузла ущільнення вала та встановлення регульовального елемента швидкості обертання лопатей мішалки, досягається значне спрощення конструкції ферментатора завдяки герметизації підшипника, на якому встановлений верхній кінець вала, що знаходиться у робочому просторі, забезпечується при цьому більш стерильні умови технологічного процесу, та плавне й широке регулювання швидкості обертання лопатей мішалки, що дозволяє регулювати технологічний процес у досить широких діапазонах.

Поставлена задача вирішується тим, що ферментатор містить вертикальний корпус з підвідними і відвідними патрубками, мішалку з приводом, пристрій для подачі повітря та теплообмінник і, згідно винаходу, використовують лопатеву мішалку із лопатями, що встановлені на валу, який отримує обертовий рух від електродвигуна з регулятором швидкості обертання, причому пристрій для подачі повітря виконаний як барботер, а підшипник, на якому встановлений верхній кінець вала, має торцеве ущільнення.

Суть винаходу пояснює графічне зображення (див. креслення), на якому схематично показаний повздовжній переріз ферментатора.

Ферментатор містить вертикальний корпус 1 та патрубками підведення 2 живильного середовища, посівного матеріалу 3, патрубком відведення продукту біосинтезу 4, теплообмінник 5, лопаті 6 мішалки, вал 7, підшипник 8, на якому встановлений верхній кінець вала, з торцевим ущільненням 9. Пристрій для подачі повітря виконаний як барботер 10 та встановлений в нижній частині корпусу. Вал 7, на якому встановлені лопаті 6 приводиться до руху за допомогою електродвигуна 11 з регулятором швидкості обертання. Наявність теплообмінника 5 дозволяє здійснювати підігрів живильного середовища або охолодження корпусу 1 після його стерилізації тощо.

Ферментатор працює наступним чином.

Перед початком роботи здійснюють підготовку ферментатора до біосинтезу, що включає попереднє обмивання внутрішньої поверхні корпусу водою, обробку 2%-ним лужним розчином при температурі 80°C, далі повторне обмивання водою та перевірку герметичності запірної арматури парою, перевірку комунікацій повітрям та галогенним течішукачем. Наприкінці здійснюють стерилізацію ферментатора та комунікацій "гострою паром" при температурі 140°C. Під час підготовки ферментатора та проведення біосинтезу у торцеве ущільнення подають стиснене повітря. Під час стерилізації подачу пари починають з торцевого ущільнення і закінчують процес стерилізації переводом парового тиску у повітряне. З моменту включення мішалки у вузол ущільнення підшипника верхнього кінця вала подають стиснене стерилізоване повітря (на схемі не показано).

Безпосередньо процес біосинтезу в ферментаторі здійснюють наступним чином. Спочатку здійснюють загрузку у середину корпусу 1 ферментатора стерильного живильного середовища через підвідний патрубок 2 з одночасним поданням повітря в барботер 10. Далі здійснюють підігрів живильного середовища і при досягненні його температури 30-37°C, здійснюють загрузку стерильного посівного матеріалу через підвідний патрубок 3. Безпосередньо процес біосинтезу здійснюють з подачею аміакової води (через будь-який підвідний патрубок ферментатора) для підтримки заданого значення рН середовища, подачею піногасника для запобігання викиду культуральної рідини, додаткового середовища, при температурі та подачі повітря згідно регламенту. Для проведення біосинтезу масу перемішують, для чого використовують лопатеву мішалку із лопатями 6. Вал 7, на якому встановлені лопаті 6 приводиться до руху за допомогою електродвигуна 11 з регулятором швидкості обертання, що дозволяє більш плавно у більш широкому діапазоні здійснювати регулювання швидкості обертання лопатей мішалки, прискорювати або сповільняти їх рух. Підшипник 8, на якому встановлений верхній кінець вала, виконаний з торцевим ущільненням 9, що забезпечує більшу герметичність вузла встановлення вала 7 та, відповідно, стерильні умови процесу біосинтезу.

Після здійснення процесу біосинтезу отриманий продукт вигружають через відвідний патрубок 4 у днище корпусу 1.

