

УДК 66-2

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Мельник Вікторія Миколаївна**

*доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри біотехніки та інженерії  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Мельник Виктория Николаевна**

*доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой биотехники и инженерии  
Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

**Mel'nick Victoria**

*Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Head of the Department of Bioengineering and Biotechnics  
National Technical University of Ukraine  
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

## АПАРАТ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ КЛІТИН З ПЕРЕМІШУВАЧЕМ У ВИГЛЯДІ ПЕРФОРОВАНОГО КОЛОВИМИ ОТВОРАМИ ДИСКА

## АППАРАТ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С ПЕРЕМЕШИВАЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ В ВИДЕ ПЕРФОРИРОВАННОГО КРУГЛЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ ДИСКА

## APPARATUS FOR CULTIVATION OF MICROORGANISMS WITH A MIXING DEVICE AS A PERFORATED WHEEL ROUNDED BY HOLES

**Анотація.** Пропонується вдосконалення технічної реалізації конструкції для культивування мікроорганізмів. Завдяки модифікації форми і характеру руху перемішуючого елемента в конструкції настає більш активне перемішування без ризику пошкодження клітин, що приводить до підвищення технологічної продуктивності

**Ключові слова:** апарат для культивування клітин, перемішуючий елемент.

**Аннотация.** Предлагается совершенствование технической реализации конструкции для культивирования микроорганизмов. Благодаря модификации формы и характера движения перемешивающего элемента в конструкции наступает более активное перемешивание без риска повреждения клеток, что приводит к повышению технологической производительности

**Ключевые слова:** аппарат для культивирования клеток, перемешивающий элемент.

**Summary.** It is proposed to improve the technical implementation of the design for the cultivation of microorganisms. Due to the modification of the shape and nature of the movement of the stirring element in the design, there is a more active mixing without the risk of damage to the cells, leading to increased technological productivity

**Key words:** device for cell cultivation, mixing element.

**П**ропоноване технічне рішення відноситься до біотехнології і може бути використаним в мікробіологічній, харчовій промисловостях, а також для потреб медицини і клінічних досліджень для культивування клітин або тканин.

Відома конструкція для культивування мікроорганізмів, яка містить з'єднані між собою в ниж-

ній частині еластичним трубопроводом дві камери з повітряними фільтрами і реверсивний привод для зворотно-поступального переміщення камер в вертикальній [1].

Недолік цієї конструкції полягає у великих габаритах, що обумовлено необхідністю переміщення камер у вертикальній площині.

Відома також конструкція апарату для культивування клітин (АК), яка містить корпус з технологічними патрубками і розміщений по осі корпусу пустотілий вал імпульсного привода з втулкою, до якої приєднаний перемішувач у формі чотирьохланцюгового шарніра з лопатками на кінцях, з'єднаний з порожниною вала і рухомою втулкою шарніра фільтруючий елемент, а також аератор [2].

Основним недоліком цього апарату постає низька ефективність культивування клітин.

Зазначений недолік обумовлений тим, що при зменшенні числа обертів вала знижується інтенсивність перемішування і клітини не забезпечуються у достатній кількості киснем, що уповільнює їх розвиток, а, отже, знижує продуктивність, а при збільшенні числа обертів вала — перемішувач руйнує їх оболонки, що також обмежує підвищення продуктивності.

Крім цього, відомий АК має складну конструкцію, що слугує ще однією вадою конструкції.

В основу запропонованої технічної реалізації апарату для культивування клітин покладена задача його вдосконалення, в якому, завдяки модифікації форми і характеру руху перемішувача елемент настає більш активне перемішування без ризику пошкодження клітин, що слугує спонукаючою причиною підвищення технологічної продуктивності і, разом з тим, спрощенню конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що в АК, який містить циліндричний корпус з технологічними патрубками, розміщений вздовж осі корпусу вал з втулкою, до якої приєднаний перемішувач елемент, аератор, а також реверсивний привод, контактуючі між собою поверхні вала і втулки виконано у вигляді гвинтової пари, а перемішувач елемент має форму дискретно-неперервно перфорованого коловими отворами диска, який забезпечено від обертання вертикальною напрямною.

Зазначена відмінність конструкції апарату дозволяє активізувати центральну зону робочого об'єму корпусу 1 і інтенсифікувати процес тепломасообміну культуральної рідини без ризику пошкодження клітин, тобто збільшує вихід пробіотиків до складу котрих входять живі клітини продуцентів. Одночасно з цим спрощується конструкція, оскільки перемішувач елемент має просту і надійну в роботі геометричну форму.

На рисунках схематично зображений АК в поздовжньому перерізі (рис. 1) і поперечному перерізі А-А (рис. 2).

АК містить циліндричний корпус 1 з патрубком 2 для введення живильної рідини і посівного матеріалу, патрубком 3 з аератором 4, патрубком 5 для видалення культуральної рідини і патрубком 6 для відведення відпрацьованого газу. Вздовж осі корпусу 1 розташований приєднаний до мотор-редуктора 7 з командним реверсуючим пристроєм 8 вал 9 з втулкою 10, на якій розташований перемішувач елемент

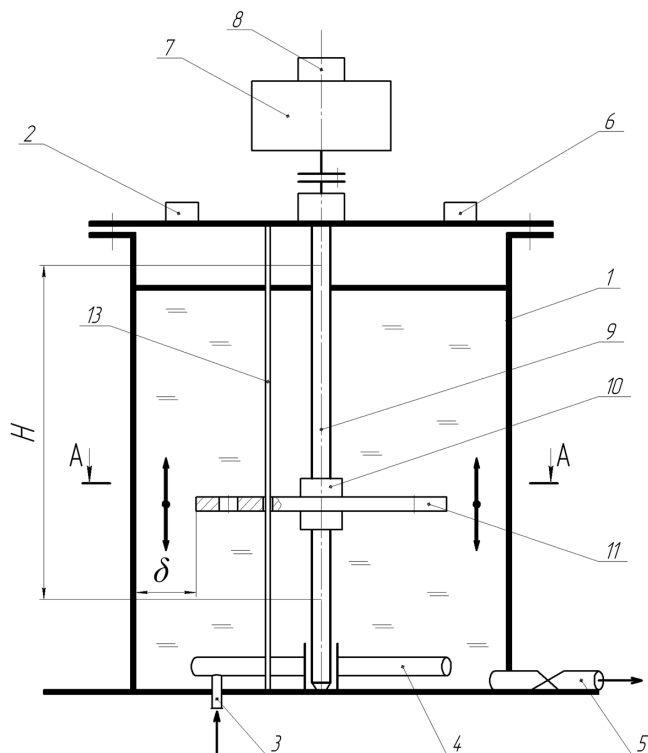


Рис. 1

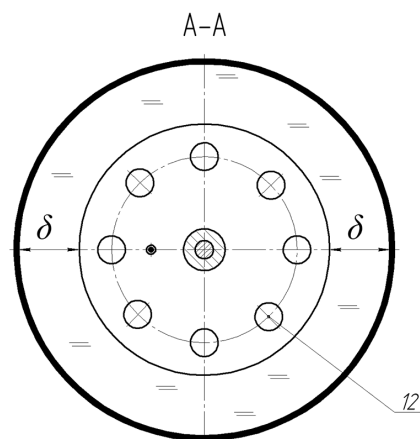


Рис. 2

мент у формі встановленого із зазором « $\delta$ » відносно стінок корпусу 1 диска 11 з дискретно-неперервно перфорованою коловими отворами 12 поверхнею. Контактуючі між собою поверхні вала 9 і втулки 10 виконані у вигляді гвинтової пари, а диск 11 має закріплену в корпусі 1 вертикальну напрямну 13.

Працює АК наступним чином. В попередньо простерилізований апарат до корпусу 1 вводять через патрубків 2 живильну рідину і посівний матеріал (інокулят), після чого в аератор 4 подають газ для аерації культурального середовища і включають командний пристрій 8, за сигналом якого приходить в дію мотор-редуктор 7 і вал 9, який в межах заданого командним пристроєм 8 ходу «Н» приводить в зворотньо-поступальний рух втулку 10 і, приєднаний

до неї, і убезпечений напрямною 13 від обертання, перфорований диск 11.

Вдзовж вала 9, дискретно-перфорований диск 11 спричиняє перетіканню біомаси крізь зазор « $\delta$ » в периферійній частині корпусу 1 і додатково перетіканню біомаси крізь перфорацію 12 в центральній його частині, активізуючи, тим самим, робочу рідину по всьому об'єму, внаслідок чого інтенсифікується процес перемішування завдяки підвищеній турбулі-

зації і зростає продуктивність культивування клітин при повній відсутності ризику їх пошкодження.

Зменшенню технологічних ризиків пошкодження клітин сприяє також відсутність обертального руху диска 11, а його проста форма призводить до спрощення конструкції. По закінченні процесу культивування зупиняється мотор-редуктор 7, а готовий для подальшого використання продукт зливається крізь патрубок 5.

#### Література

1. Данилина А. Н., Данилов А. В., Александрова И. В., Анисимов О. Л., Складнев А. А., Ромазанов В. С., Туков И. А. А.С. СССР № 1131899, С 12 М 1/00, 1984. Установка для культивирования микроорганизмов; заявка № 3226238, Заявл. 25.12.1980. Оpubл. 30.12.1984.
2. Гуславский А. И, Качалов В. Н, Ковальчук Л. И., Дамиров И. И. А.с. СССР № 1633814, С 12 М 3/00, 1995. Аппарат для культивирования клеток. Заявка № 4633148/13, 05.01.1989. Оpubл. 27.08.1995, бюл. № 24.