

УДК 663.033

М.Г. Кутовий, В.М. Поводзинський, канд. тех. наук, доц.  
Національний технічний університет України «КПІ», Україна

## **ФЕРМЕНТЕР З ВІБРАЦІЙНИМ ПЕРЕМІШУВАННЯМ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ КЛІТИН В БІОСИНТЕЗІ АКТИВНИХ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ**

**M. H. Kutovyi, V.M. Povodzinskiy Ph.D., Assoc. Prof.**

### **MODERN CLASSIFICATION OF THE FERMENTER WITH LIQUID PHASE MIXING ENVIRONMENT**

Культивування біологічних агентів з метою отримання активних **фармацевтичних інгредієнтів** в сучасній фармацевтичній біотехнології орієнтоване на культивування тканинних клітин людини або тварин. Як правило ферментаційне обладнання орієнтоване на застосування процесів що супроводжуються введення зовнішньої енергії перемішувачами пристроями. В переважній кількості це обертові перемішувачі пристрої та перемішувачі пристрої інших типів (вібраційні, ультразвукові та інші).

Відомі конструкції ферментерів з підведення зовнішньої енергії в культуральну рідину низькочастотних механічних коливань імпелерів різних конструкцій. Апарати, в яких використовуються низькочастотні коливання, характеризуються високою ефективністю при великій питомій продуктивності. Це обумовлено тим, що введена зовнішня енергія розподіляється рівномірно, або за заданим законом, по поперечному перерізу апарату.

Найбільш популярні конструкції ферментерів з вібраційною системою перемішування, особливістю яких є наявність рухомого штока з пакетом контактних елементів. Шток виконує зворотно-поступальний рух в вертикальній площині. Для уможливлення ушкодження клітин потоками взаємодіючих фаз, що формуються при русі механічних перемішувачів пристроїв необхідна розробка конструкцій перемішувачів пристроїв з «м'якими» і регульованими параметрами переміщення фаз.

Для реалізації поставленої мети розроблена конструкція ферментера який має форму циліндричної ємності і оснащений необхідними інженерними системами зовнішнього забезпечення і в якому розташований імпелер для гомогенізації культурального середовища, який включає вертикальний шток з приводом, встановлений на осі ємності з можливістю зворотно-поступального руху в вертикальній площині та набір перемішувачів елементів (імпелерів), які являють собою еластичні мембрани що розташовані на радіальних ребрах жорсткості.

Конструкційне рішення ферментеру представлене корпусом 1 з обладнаний штуцером 2 та фільтром 3 для подачі і стерилізації повітря, штуцером 4 та фільтром 5 для видалення та очистки відпрацьованого повітря, штуцером 6 для завантаження поживного середовища та посівного матеріалу, штуцером 7 для введення миючих засобів, пристроєм 8 для температурної стабілізації, пробовідбірником 9, штуцером 10 для подачі охолоджуючої води, штуцером 11 для вивантаження вмісту апарату. Штуцера 2, 4 та 11 оснащені паровими затворами. В середині ферментеру розташований вертикальний шток 12 з пакетом еластичних мембран 13, розташованих на радіальних підпірках 14. Відведення охолоджуючої води відбувається через штуцер 15. Аерація та піногасіння здійснюється жорсткою перфорованою перетинкою 16, яка має конічні отвори. Герметичність з'єднання штоку 12 з ємністю 1 забезпечується герметизуючим пристроєм (сильфоном) 17.

Пакет гнучких імпелерів що спираються на радіальні ребра жорсткості

розташовуються рівномірно по висоті апарату. При вібраційному перемішуванні нижня еластична мембрана, розташована на радіальних підпірках, знаходиться біля днища апарату і слугує для збурення осідаючих клітин. Кожна з мембран виконують роль транспортуючого елемента, направляючи клітини в аераційну зону.

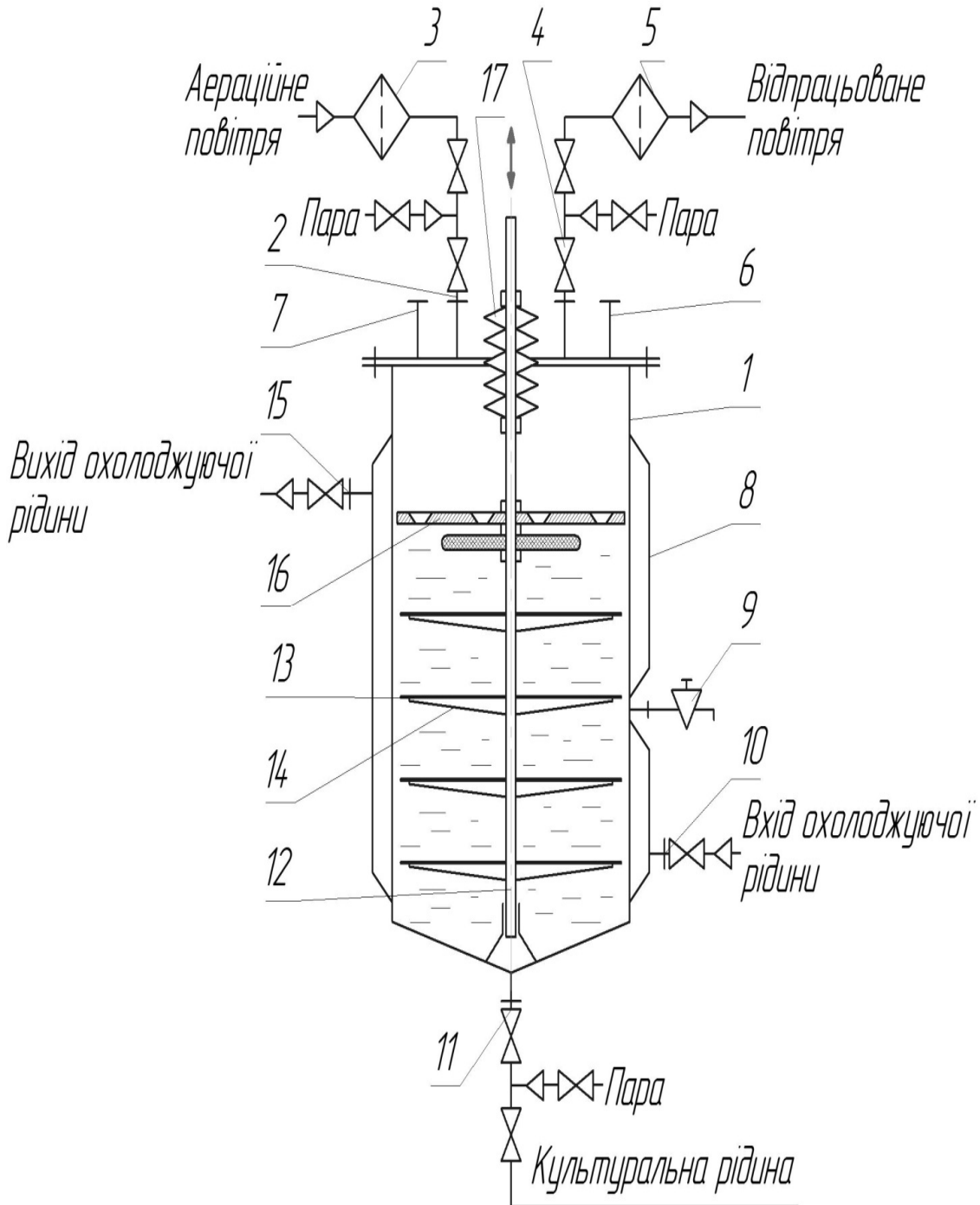


Рис 1. Ферментер з механічною вібраційною системою перемішування