

Разработка универсального биореактора для культивирования различных видов микроорганизмов

М.З. Давлятшина, Е.А. Царева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время сохраняет актуальность проблема оснащения научно-исследовательских лабораторий оборудованием. Это относится и к лабораторным биореакторам, которые используются для культивирования микроорганизмов. Они всегда были достаточно дороги для приобретения в научно-исследовательских целях в рамках университетов и научно-исследовательских институтов, сейчас их стоимость варьируется от 3 до 10 млн рублей в базовой конфигурации.

Цель — разработать универсальный биореактор для культивирования различных видов микроорганизмов из конструктивно простых и недорогих элементов.

Методы. На первом этапе работы был проведен сравнительный анализ конструктивных особенностей аналогов разрабатываемого биореактора. В качестве аналогов были приняты лабораторный биореактор Biorus, лабораторный ферментер Pro-Lab, ферментер Minifors [1–3].

Разрабатываемый биореактор состоит из тех же узлов, но они конструктивно более простые, дешевые и легко взаимозаменяемые. Недостатками аналогов являются дороговизна и необходимость обслуживания высококвалифицированным персоналом. Разрабатываемый биореактор, в свою очередь, достаточно прост в эксплуатации и не требует дополнительного обучения персонала. Общая схема разрабатываемого биореактора представлена на рис. 1. Он представляет собой конструктивную установку, оснащенную автоматической системой управления. Конструкция состоит из стеклянного сосуда, выполняющего функцию корпуса биореактора, оснащенного различными системами.

Как и представленные аналоги, разрабатываемый биореактор включает датчики pH, температуры, систему подачи кислорода/углекислого газа. Все элементы лабораторной модели встраиваются в крышку стеклянного сосуда, имеющую различные конфигурации, что позволяет достаточно легко адаптировать биореактор под разные задачи в отличие от аналогичных биореакторов, реализуемых на рынке.

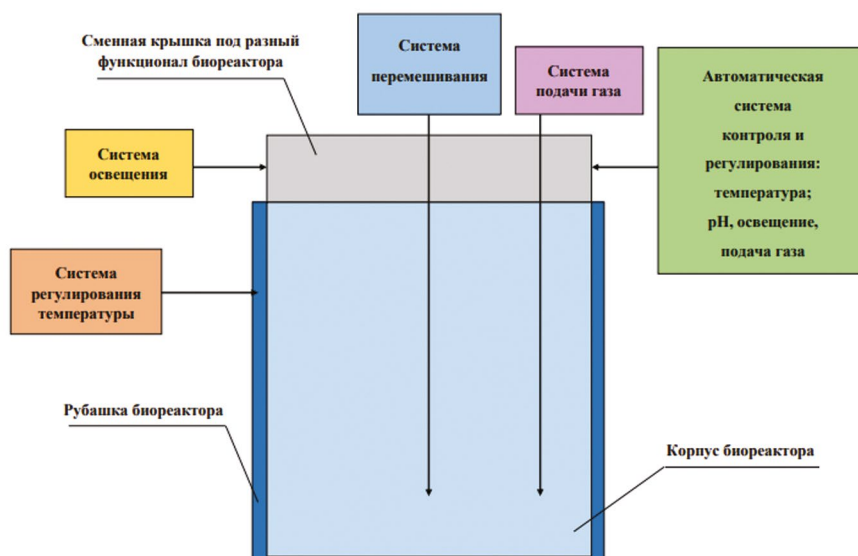


Рис. 1. Общая схема универсального биореактора

Кроме того, система аэрации в разрабатываемой модели представлена в нескольких вариациях: барботером, как и в представленных аналогах, или помпой с возможностью контроля и регулировки. Биореакторы-аналоги оснащены системой перемешивания либо в виде вала с лопастями, либо наклонного лопастного элемента, либо гребного винта. Система перемешивания у разрабатываемого биореактора представлена либо верхнеприводной, либо магнитной мешалкой. Также есть возможность оснащения его системой освещения, что позволяет выращивать фототрофные микроорганизмы. В разрабатываемой модели предусмотрен отдельный блок, где размещаются все контролирующие и регулирующие элементы.

Результаты. Проведен сравнительный анализ аналогов разрабатываемой модели и создана схема универсального биореактора. Кроме того, были подобраны конструктивные материалы для лабораторной модели, а также разработана система управления параметрами культивирования.

Выводы. Данная модель биореактора позволяет значительно упростить проведение культивирования в рамках научно-исследовательских работ для студентов, магистрантов и аспирантов за счет возможности подстраивать установку под определенный вид микроорганизмов благодаря достаточно простым и доступным манипуляциям. Кроме того, проведение таких работ происходит без потери эффективности процесса и даже с улучшением некоторых показателей культивирования.

Ключевые слова: универсальный биореактор; культивирование; микроорганизмы; ферментер; автоматическая система управления.

Список литературы

1. bio-rus.ru [Электронный ресурс]. Лабораторные ферментеры и биореакторы от компании BIORUS [дата обращения: 21.09.2023]. Режим доступа: <https://bio-rus.ru/oborudovanie/fermenteryi-i-bioreaktoryi/laboratoryie-fermenteryi-i-bioreaktoryi-biorus.html>
2. lab.scienceid [Электронный ресурс]. Лабораторный ферментер Pro-Lab. [дата обращения: 21.09.2023]. Режим доступа: <https://lab.scienceid.net/catalog/9824/11055/>
3. bio.pnpi.nrcki.ru [Электронный ресурс]. Биореактор Minifors [дата обращения: 21.09.2023]. Режим доступа: <https://bio.pnpi.nrcki.ru/structure/resource-center/minifors-2/>

Сведения об авторах:

Марьям Зефьяровна Давлятшина — студентка, группа 1-ВБШ-23ВБШ-101М, Высшая биотехнологическая школа; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: m.davlyatshina@mail.ru

Елена Алексеевна Царева — студентка, группа 1-ВБШ-23ВБШ-101М, Высшая биотехнологическая школа; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: elena.tsareva.978@mail.ru

Сведения о научном руководителе:

Владимир Валентинович Бахарев — доктор химических наук, доцент, профессор; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: knilsstu@gmail.ru