

Конструкции и биотехнические испытания биореакторов с мембранными устройствами ввода кислорода

© Латыпов⁺ Эмиль Джамильевич, Мухачев* Сергей Германович,

Тунцев Денис Владимирович, Нуретдинова Эндже Ильдусовна

Кафедра химической кибернетики. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. Карла Маркса, 68. г. Казань, 420008. Республика Татарстан. Россия.

Тел.: +7 (950) 325-74-49. E-mail: emil1989-89@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: мембранное устройство, биореактор, сульфитное число, массообмен кислорода, спиртовые дрожжи, конструкция, испытания.

Аннотация

Во всем мире все более интенсивно ведутся работы по созданию и совершенствованию технологий производства топлив из возобновляемого сырья. Одним из перспективных процессов является производство биоэтанола, масштабы применения которого стремительно возрастают. Производство биоспиртов включает следующие стадии: наращивание биомассы дрожжей и собственно брожение. При этом в анаэробных условиях рост дрожжевых клеток не прекращается. Традиционное выращивание посевных материалов в спиртовых производствах РФ до сих пор осуществляется лишь в анаэробных условиях. При этом, вследствие низкой энергетической эффективности процесса брожения, рост биомассы замедлен и сопровождается повышенным удельным расходом субстрата. Поэтому в настоящее время все шире применяется аэробная дрожжегенерация. Для снижения уровня инфицирования спиртового производства и повышения активности спиртовых дрожжей предлагаются варианты выращивания чистой культуры спиртовых дрожжей в стерильных условиях по интенсивной технологии, дающей высокую плотность дрожжевой популяции.

В данной статье описаны конструкции биореакторов трех типов с мембранными устройствами ввода кислорода: с осевым и винтовым движением жидкости, а также с инверсией фаз газ-жидкость. В конструкциях с осевым и винтовым движением жидкости процесс массообмена организован таким образом, что газ под давлением подается во внутреннюю полость мембран, а культуральная жидкость снаружи (омывает мембраны). После получения результатов по определению массообменных характеристик, авторы перешли на биотехнические исследования на основе культивирования спиртовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Y-717.

По результатам исследований конструкций с осевым и винтовым движением жидкости предложена и разработана альтернативная конструкция с инверсией газовой и жидкой фазы, где жидкость подается непосредственно в полость мембран, газ поступает во внешнюю полость аппарата, тем самым поток газового питания направлен с внешней стороны к центру мембраны. Предложенное изменение организации потоков позволяет существенно увеличить удельную площадь поверхности фаз и тем самым увеличить, как массообменные характеристики биореактора, так и показатели по биотехническим испытаниям. Биореактор вытеснения с инверсией фаз позволил в 22 раза увеличить массообменные характеристики (по сульфитному числу), а также увеличить продуктивность по биомассе микроорганизмов в три раза, по сравнению с конструкциями с осевым и винтовым движением жидкости.

Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Латыпов Э.Д., Мухачев С.Г., Тунцев Д.В., Нуретдинова Э.И. Конструкции и биотехнические испытания биореакторов с мембранными устройствами ввода кислорода. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.70. №4. С.1-13. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-70-4-1

или

Emil J. Latypov, Sergey G. Mukhachev, Denis V. Tuntsev, Endzhe I. Nuretdinova. Construction and biotechnical tests of bioreactors with membrane devices for oxygen capture. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.70. No.4. P.1-13. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-70-4-1-13. (Russian)