УДК 628.356:628.336.511.512

И.А.Гребенчикова, соискатель;
Р.М.Маркевич, ст. преп.;
С.Д.Костюк, студентка;
Н.С.Ручай, доцент

АНАЭРОБНАЯ ДЕТОКСИКАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД В БИОРЕАКТОРЕ ИНТЕНСИВНОГО МАССООБМЕНА

The process of wastewater detoxication under anaerobic conditions using bioreactor with granular sludge and biofilm immobilized on the fibrous carrier was investigated.

Решающую роль в обеспечении высокой скорости и эффективности процесса анаэробной детоксикации сточных вод играет конструкция биореактора. Из ряда аппаратов, предлагаемых исследователями для реализации анаэробного процесса [1], привлекает внимание высокой эффективностью массообмена UASB-реактор (реактор с восходящим потоком жидкости через слой гранулированной активной биомассы), отличающийся от других аппаратов тем, что его конструкция обеспечивает формирование в процессе эксплуатации и удержание в аппарате гранулированной биомассы активного ила высокой концентрации, что и обусловливает высокую скорость деструкции загрязнений. Однако истинные причины образования биоценоза в виде гранул, а также методика их получения в настоящее время до конца не изучены. Формирование гранул активного ила - длительный процесс, зависящий от ряда факторов и осложняющий процедуру запуска биореактора. Этот недостаток в значительной степени может быть преодолен при использовании комбинированного биореактора, представляющего собой совмещенную конструкцию из UASB-реактора и реактора с фиксированной насадкой. Такого типа реакторы, по мнению исследователей [2], имеют большие перспективы.

В настоящей работе представлены результаты исследования эффективности очистки сточных вод гидролизного производства в комбинированном биореакторе в сравнении с биореактором с фиксированной насадкой. Исследования выполнены на моделях биореакторов объемом по 2,5 л при скоростях протока среды 0,01-0,10 $ч^{-1}$ и мезофильном (30°С) режиме обработки сточных вод. В качестве загрузки использовали волокнистую насадку типа “ВИЯ”. Средняя плотность загрузки биореактора с фиксированной насадкой составляла 9,0 г/л, комбинированого биореактора - 5,2 г/л. Слой насадки в верхней части комбинированного биореактора занимал 40% от общего объема аппарата при плотности упаковки насадки в слое 13 г/л и размещении волокна вертикальными слоями.

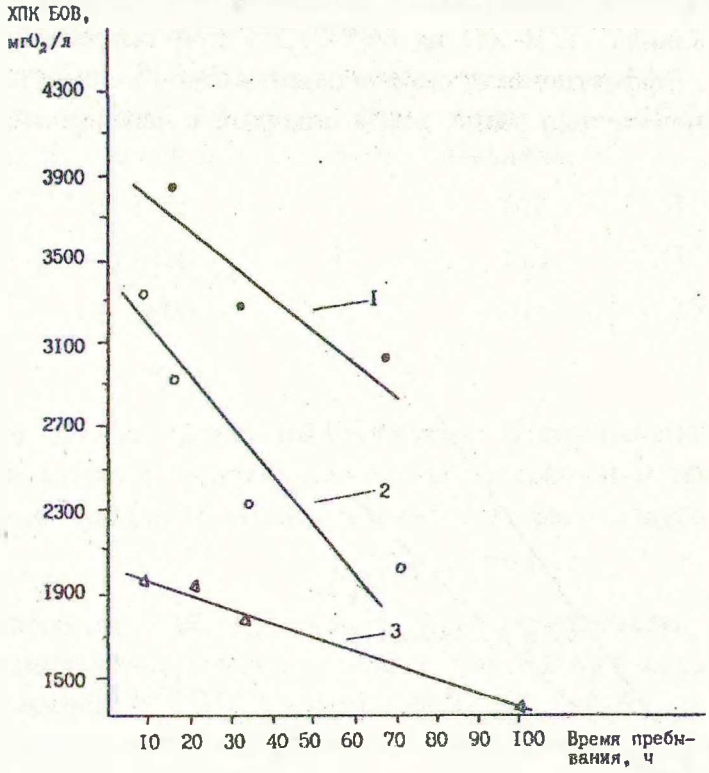

Рис.1. Эффективность функционирования комбинированного биореактора: 1 - после 5 месяцев эксплуатации; 2 - после 6 месяцев эксплуатации; 3 - после 9 месяцев эксплуатации

Обработке подвергали сточные воды Бобруйского гидролизного завода, нейтрализованные до pH 6 и имеющие уровень загрязненности по ХПК 5000-5300 мгO_2/л. Судя по литературным данным [1], сточные воды гидролизного производства являются благоприятной средой для формирования гранулированного активного ила, так как содержат способствующие этому процессу углеводы, летучие органические кислоты и катионы кальция. В эксперименте засев биореактора инокулятом не производили, создавая условия для естественного образования гранул активного ила из спонтанно развивающейся в анаэробных условиях микрофлоры. Биореактор работал в непрерывном режиме в течение года. Первые пять месяцев биореактор выдерживали на малой скорости протока (0,010-0,015 $ч^{-1}$), облегчая образование гранулированного ила. Стабильный режим функционирования комбинированного биореактора был достигнут через девять месяцев эксплуатации аппарата (рис.1).

Известно [1], что выход биореактора на стабильный режим работы может быть ускорен инокулированием дисперсным илом или инициирова-

нием процесса гранулообразования (например, путем введения в реактор угольной пыли). Высокая концентрация активного ила, удерживаемого в биореакторе, обусловила съем ХП на 66,5-77,2% при скорости протока среды 0,01-0,09 $ч^{-1}$. Эффективность детоксикации стоков в комбинированном биореакторе значительно выше, чем в аппарате с фиксированной загрузкой (рис.2).

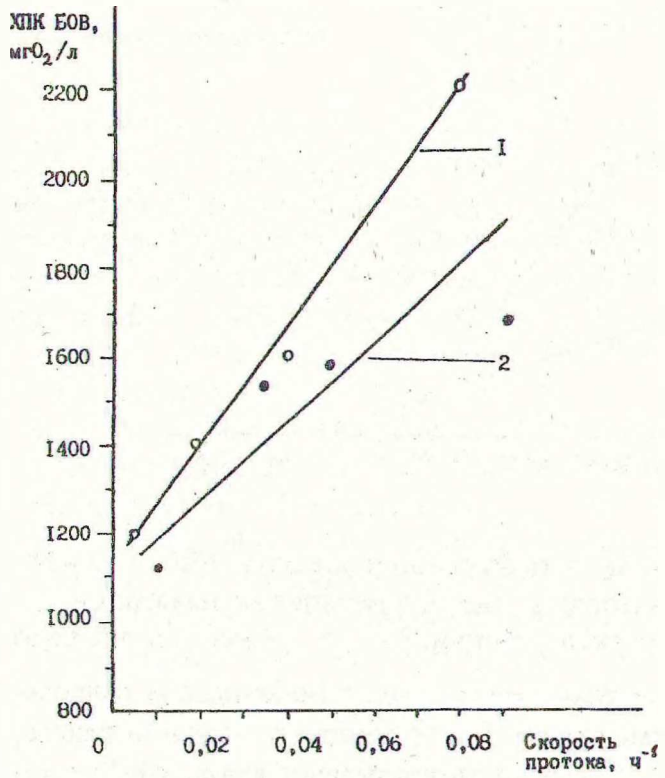

Рис.2. Эффективность функционирования биореакторов: 1 - биореактор с фиксированной загрузкой; 2 - комбинированный биореактор

Комбинированный биореактор менее чувствителен к увеличению скорости протока среды и обеспечивает требуемую степень детоксикации стоков при малом расходе загрузки. В сравнении с биореактором с фиксированной загрузкой [3] время пребывания сточных вод в аппарате для достижения степени очистки по ХПК 70% в комбинированном биореакторе в 1,6 раза меньше при расходе носителя, меньшем в 1,7 раза (см. табл.).

Табл. Детоксикация сточных вод в биореакторах различных типов

Биореактор с неподвижной загрузкой			Комбинированный биореактор		
время пребывания, ч	ХПК БОВ, мг O_2/л	съем ХПК, %	время пребывания, ч	ХПК БОВ, мг O_2/л	съем ХПК, %
200	1200	75	102	1140	77,2
50	1400	71	30,1	1530	69,4
25	1600	67	20,5	1590	67,3
12,5	2200	54	7,9	1670	66,5

Т.о., комбинированный биореактор, базирующийся на основе UASB-реактора, может быть использован как аппарат интенсивного массообмена для анаэробной детоксикации сточных вод гидролизного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калюжный С.В., Данилович Д.А., Ножевникова А.Н. Анаэробная, биологическая очистка сточных вод // Итоги науки и техники. Сер. биотехнол. ВИНИТИ. - 1991. - № 29. - С. 5-156.
2. Высокоэффективные аппараты и сооружения биологической очистки // ВСТ:Водоснабжение и санитарная техника. - 1994. - №7. - С.27-31.
3. Гребенчикова И.А., Ручай Н.С., Маркевич Р.М. Исследование процесса анаэробной детоксикации сточных вод в проточном режиме // Сборник трудов БГТУ. - 1997. - Вып. 5. - С. 44-47.

УДК 573.6.086.83;577.21

Н.А.Белясова, доцент;
Н.В.Гриц, доцент

ВЫЯВЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАЗМИД В КЛЕТКАХ LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. CREMORIS

The plasmids composition of Lactococcus lactis subsp.cremoris 9-1 cells was investigated. By two methods a 36 MDa plasmid was revealed, which contain lactose methabolism genes.

Молочнокислые бактерии рода Lactococcus являются основными компонентами заквасок для приготовления разнообразных молочнокислых продуктов. Поэтому свойства и производственные характеристики этих бактерий напрямую сказываются как на качестве самих продуктов, так и на эффективности процессов их приготовления. В заводских лабораториях и отраслевых институтах осуществляется постоянный поиск и выделение