

ДИНАМИКА СНЯТИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД ПО ОБЩЕМУ ПОТРЕБЛЕНИЮ КИСЛОРОДА ГРАНУЛИРОВАННЫМ АКТИВНЫМ ИЛОМ

Недостатки широко распространенной технологии биологической очистки сточных вод в условиях аэрации с использованием флокулированного активного ила (большое количество избыточной биомассы, сложность отделения активного ила при отстаивании, вспухаемость и пенообразование в аэротенках) могут быть преодолены применением гранулированного ила. Он обладает рядом преимуществ по сравнению с флокулированным: хорошие седиментационные характеристики; наличие аэробной и анаэробной зон в грануле обеспечивает одновременное протекание в объеме одного биореактора различных биологических процессов; в гранулированном иле сконцентрировано большое количество микроорганизмов, и он способен выдерживать ударную нагрузку по загрязнениям и токсикантам; образование избыточной биомассы минимальное [1].

При инкубировании в условиях аэрации активного ила очистных сооружений молочного производства на сточных водах данного производства накоплены стабильные гранулы активного ила [2].

В данной работе изучался процесс очистки сточных вод в экспериментальных биореакторах накопленным гранулированным активным илом с целью установления эффективности очистки и удержания гранул активного ила мембраной.

Объектом исследования являлись коммунальные сточные воды со средним значением общего потребления кислорода (ОПК) 200–400 мг/дм³. Начальное значение ОПК в сточных водах для установления динамики составило 371 мг/дм³, содержание аммонийного азота – 56,504 мг/дм³, фосфора фосфатного – 11,980 мг/дм³, значение pH – 8,58. Анализ проб осуществлялся на автоматическом анализаторе Syssta.

Динамика снятия загрязнений сточных вод по ОПК гранулированным активным илом изучалась в двух реакторах, один из которых снабжен мембраной для удержания гранул ила. Перед использованием, мембрана промывалась в растворе гипохлорита натрия. Реакторы заполняли сточными водами (2 дм³ в реакторе без мембраны и 2,2 дм³ в реакторе, оснащённом мембраной), в каждый реактор помещали по 16 см³ гранулированного активного ила. К стенкам реактора были прикреплены аэраторы для барботаж и распределения ила в объеме биореактора. Через каждый час проводились измерения значений ОПК в автоматическом режиме на приборе LAR process analysers AG. За 5 ч в реакторе без мембраны значение ОПК сточных вод снизилось на 29%, в реакторе, оснащённом мембраной, этот показатель уменьшился на 44% за 6 ч.

Таким образом, даже при достаточной низкой дозе гранулированного активного ила (для реактора без мембраны она составила 0,8% об., для реактора с мембраной – 0,7% об.) наблюдалось достаточно эффективное снятие загрязнений по показателю ОПК гранулированным активным илом.

На протяжении всего времени эксперимента через каждые 0,5 ч фиксировалось давление всасывания на мембране. В течение первых 1,5–2 ч этот показатель изменился с – 0,03 до – 0,30 бар, далее оставался стабильным в интервале – 0,30– (– 0,34) бар. Полученные результаты позволяют сделать заключение об отсутствии удержания гранул на мембране, что подтверждено визуальными наблюдениями за состоянием поверхности мембраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aerobic granular sludge: characterization, mechanism of granulation and application to wastewater treatment / Dawen Gao, Lin Liu, Hong Liang, and Wei-Min Wu // *Critical Reviews in Biotechnology*. 2011. 31(2). P. 137–152.
2. Нестер, О.В. Формирование гранул активного ила в аэробных условиях / О.В. Нестер, Р.М. Маркевич // *Труды БГТУ*. №4 (186). Химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2016. – С. 220–224.