

ОЦЕНКА ДЕСТРУКЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА АНАЭРОБНОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО АКТИВНОГО ИЛА ПРИ ВАРЬИРОВАНИИ НАГРУЗКИ ПО ОРГАНИЧЕСКИМ ВЕЩЕСТВАМ

Анаэробный метод широко используется для очистки сточных вод различных предприятий. Достоинствами этого метода являются: низкое энергопотребление, малый прирост биомассы, генерация биогаза, очистка высокозагрязненных сточных вод, стабильность избыточного активного ила. Использование биореакторов с гранулированным активным илом позволяет значительно интенсифицировать процесс очистки за счет создания экстремально большой сухой массы активного ила. Анаэробные биореакторы с гранулированным активным илом с 2013 года начали эксплуатироваться и в нашей республике, однако достаточного эксплуатационного опыта для обеспечения стабильной их работы пока нет.

Цель исследования – оценить деструкционный потенциал анаэробного гранулированного активного ила при варьировании нагрузки по органическим веществам.

Объектами исследования являлись 18 лабораторных анаэробных биореакторов с гранулированным активным илом рабочим объемом 200 см³, из которых 50 см³ занимает гранулированный ил, 150 см³ очищаемая вода. Для подпитки микроорганизмов ила органическими веществами использовали модельную сточную воду молокоперерабатывающего производства, ее готовили на основе сухой сладкой сыворотки с внесением нитрата натрия, поскольку мойка оборудования на предприятиях отрасли происходит с использованием растворов щелочи и азотной кислоты.

Неизменные условия эксперимента – температура 30°C, перемешивание 1 раз в сутки во время подпитки или отбора проб, коррекция рН щелочным агентом в виде 10% растворов при снижении этого показателя до 6,5 и ниже. В условиях эксперимента варьировались реагент для регулирования рН (гидрокарбоната натрия, водного раствора аммиака и гидроксида натрия) и нагрузка по органическим веществам (1, 3 и 6 кг ХПК/м³) с изучением каждого из сочетаний. Оценку деструк-

ционного потенциала проводили с использованием показателей эффективности очистки, %, и скорости утилизации органических загрязнителей сточных вод микроорганизмами активного ила, кг ХПК/(м³·сут).

Для расчета этих показателей использовали результаты анализа жидкости из биореактора по показателю ХПК сразу после внесения модельной сточной воды и через определенные промежутки времени (1, 3, 5, 7 сут).

Во всех биореакторах наблюдалось колебание показателя ХПК вне зависимости от нагрузки. Этот факт связывали с присутствием в системе биореактора биополимерных органических загрязнителей (белков), которые гидролизировались с образованием растворимых веществ при активизации работы микроорганизмов ила. Этим же фактом объясняются в некоторых случаях отрицательные значения эффективности очистки воды. В системе с нормальной нагрузкой по органическим веществам и коррекцией рН аммиаком наблюдался рост ХПК к концу эксперимента. Можно предположить, что это было вызвано накоплением аммонийных солей органических кислот.

На деструкционный потенциал гранулированного активного ила значительное влияние оказывает рН в системе биореактора (на рисунке приведены значения рН в биореакторах на 5-е сутки после начала эксперимента).

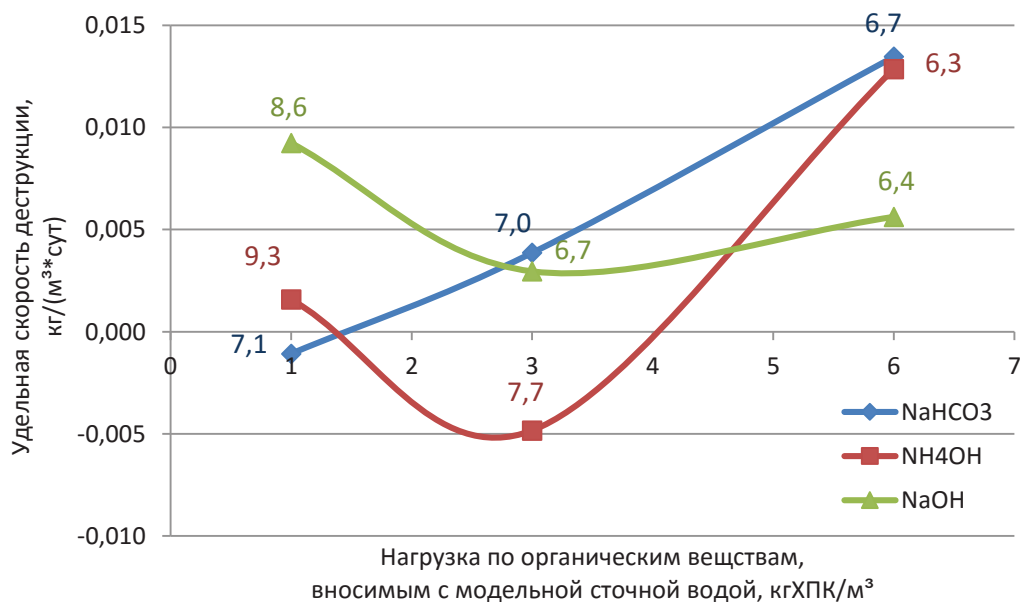


Рисунок – Оценка деструкционного потенциала анаэробного ила

Удельная скорость деструкции меньше ожидаемой (в установившемся режиме для промышленного биореактора составляет около 0,5 кг ХПК/(м³·сут) при нагрузке 1 кг ХПК/(м³·сут)), поскольку в системе биореакторов не было организовано перемешивания и режим подпитки на стадии пуска и исследования не был непрерывным.