

УДК 628.355.1

СЕДИМЕНТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АКТИВНОГО ИЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОТЕНКОВ

А.А. Войтешик, 4 курс, **В.А. Шпилевская**, магистрант

Научный руководитель – **Г.Г. Юхневич**, к.б.н., доцент

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

Основной функцией биологической очистки является удаление из сточных вод органических и биогенных загрязнителей с помощью микроорганизмов. Данный процесс осуществляется, в искус-

ственных биологических сооружениях, чаще всего в аэротенках, с использованием различных технологических и конструктивных решений, различных типов аэраторов (пневматических, водоструйных, эжекторных, авиатранспортных, механических). Аэрация сточных вод является наиболее ответственным процессом, поскольку концентрация растворенного кислорода и эффективность перемешивания сточных вод в аэротенке во многом определяют степень окисления органических загрязнителей [1].

Работа аэротенков основана на возможности микроорганизмов извлекать компоненты сточных вод в процессе собственной жизнедеятельности. Огромное многообразие микробов в активном иле, которое изменяется с течением времени, и существование всевозможных типов их взаимодействия между собой обуславливает многофакторность и значительную сложность процессов биологической очистки в аэротенках [2].

К главным технологическим свойствам активного ила относятся его седиментационные свойства – способность образовывать прочные, способные быстро оседать хлопья [3].

Цель работы – изучить седиментационные свойства активного ила аэротенков предприятия по производству азотсодержащих соединений и удобрений с разным составом поступающих сточных вод.

На территории предприятия по производству азотсодержащих соединений и удобрений формируются несколько систем промышленных канализаций сточных вод, отличающиеся расходом и физико-химическим составом сточных вод. Доочистку промышленных стоков от органических загрязнений осуществляют в аэротенках-вытеснителях I и II, в пробах иловой смеси которых определяли дозу ила по объему, его концентрацию и иловый индекс.

Изучение седиментационных свойств активного ила состоит в отстаивании в цилиндре и измерении занимаемого илом объема после отстаивания. Массовую концентрацию (дозу по весу) определяют методом прокаливая в сушильном шкафу при температуре 105 °С, до постоянной массы. Иловый индекс рассчитывают делением дозы ила по объему на его дозу по весу. [4].

Установлено, что активный ил аэротенков предприятия по производству азотсодержащих соединений и удобрений характеризуется компактными хлопьями светло-коричневого цвета, которые нормально функционируют и удовлетворительно оседают. После полного отстаивания иловой смеси в цилиндре, активный ил занимает минимальный объем, который составляет $\frac{1}{4}$ объема активного ила в цилиндре (рисунок).

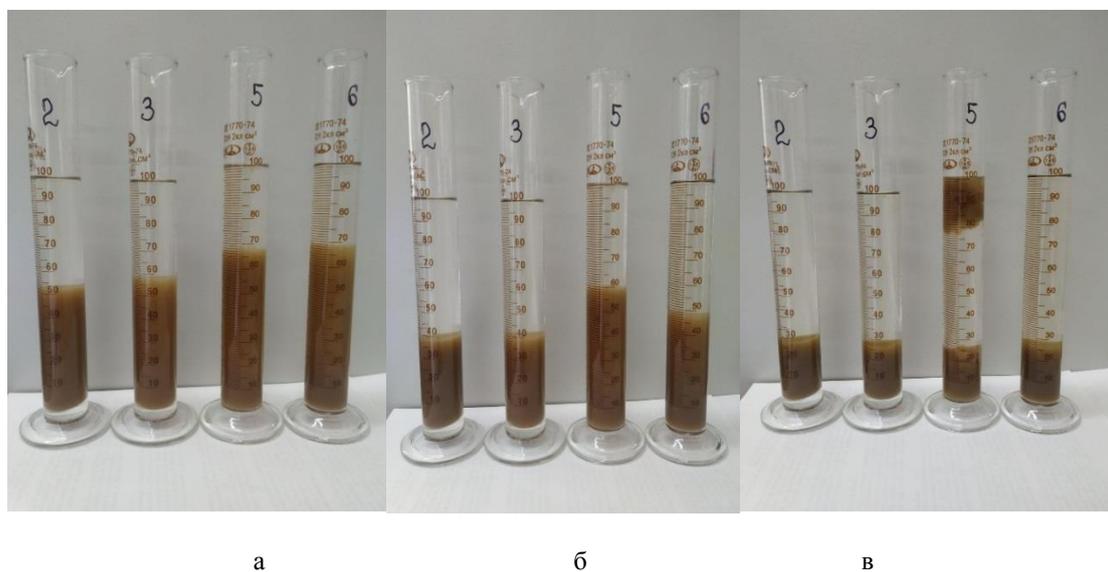


Рисунок – Осаждение активного ила
(а – через 30 мин; б – через 1 ч, в – через 2 ч)

В иловой смеси аэротенка I очереди, осаждение происходит быстрее, чем в иловой смеси аэротенка II очереди, что связано с разными потоками поступающих сточных вод, отличающихся объемом, составом и концентрацией веществ (таблица 1). С увеличением длины аэротенка улучшают-

ся седиментационные свойства ила, что обусловлено интенсивной аэрацией иловой смеси и формированием более компактных плотных хлопьев.

Таблица 1. – Доза ила по объему и цветность ила промышленных аэротенков

Проба активного ила		Осаждение, см ³				Цветность ила
		30 мин	1 ч	2 ч	24 ч	
Аэротенк I очереди	вход	58	38	30	25	Светло-коричневый
	выход	53	39	30	24	Светло-коричневый
Аэротенк II очереди	вход	68	60	Вспухание	Вспухание	Светло-коричневый
	выход	69	48	32	23	Светло-коричневый

Массовая концентрация активного ила на входе и выходе аэротенка I и II очереди предприятия по производству азотсодержащих соединений и удобрений находится в оптимальных значениях, так как не превышает 4 г/дм³.

Таблица 2. – Концентрация и иловый индекс ила промышленных аэротенков

Проба активного ила		Массовая концентрация, г/дм ³	Иловый индекс, см ³ /г
Аэротенк I очереди	вход	3,252	178
	выход	3,931	135
Аэротенк II очереди	вход	2,947	272
	выход	3,088	223

Рассчитанный иловый индекс аэротенка I очереди имеет удовлетворительные значения (таблица 2). Иловый индекс аэротенка II очереди свидетельствует о том что ил способен к «вспуханию». Такой ил плохо отделяется от воды во вторичных отстойниках, и может выноситься с очищенной водой из сооружения, из-за чего уменьшается общий эффект очистки, а также снижается концентрация ила в аэротенке. Несмотря на это «вспухший» ил, обладая очень развитой поверхностью, эффективно очищает воду, но деятельность аэротенков с ним крайне неустойчива [4].

Причинами «вспухания» ила могут быть большие нагрузки на ил, нехватка количества воздуха, увеличенное содержание органических веществ, поступление токсичных веществ и др. Методами решения проблемы «вспухания» активного ила при залповом сбросе токсичных веществ на очистные сооружения является повышение подачи воздуха в аэротенки с целью обеспечения достаточной концентрации растворенного кислорода порядка.

Список использованных источников

1. Мешенгиссер, Ю.М. Теоретическое обоснование и разработка новых полимерных аэраторов для биологической очистки сточных вод: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.23.04 / Ю.М. Мешенгиссер – М., 2005. – 52 с.
2. Юхневич, Г.Г. Гидробиологические особенности активного ила производственных очистных сооружений / Г.Г. Юхневич и др. // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. – Минск: Белорусская наука, 2021. – Т. 13. – 398–412 с.
3. Харьковина, О.В. Проблемы эксплуатации сооружений очистки сточных вод и их решения: вспухание и пенообразование активного ила / О.В. Харьковина, С.В. Харькин // Справочник эколога. - 2015. - № 2. - С. 85-96.
4. Жмур, Н.С. Комплект методик по гидрохимическому контролю активного ила: определение массовой концентрации активного ила, илового индекса, зольности сырого осадка, активного ила, прозрачности надильной воды / Н.С. Жмур. – М.: АКВАРОС, 2000. – 38 с.