

СЕДИМЕНТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АКТИВНОГО ИЛА ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ АЭРАЦИИ АЭРОТЕНКА

Мурина Д. А.

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, darya.murina.2017@mail.ru
Научный руководитель — Юхневич Г. Г., к.б.н., доцент

It is shown that the use of the anoxid zone in aeration tanks at urban sewage treatment plants helps form more compact and easily settling floc active sludge

Биологической очистке подлежат городские сточные воды, содержащие разнообразные органические вещества. В аэротенках биологическая очистка протекает под воздействием аэробных микроорганизмов активного ила и наличия кислорода [1]. Доминирующая роль в формирующемся в аэротенке активном иле принадлежит различным группам бактерий, способным не только извлекать из воды растворенные и взвешенные в ней органические вещества, но и самоорганизовываться в хлопья, сравнительно легко отделимые затем от очищенной воды отстаиванием или флотацией. Размер хлопьев зависит как от вида бактерий, наличия и характера загрязнений, так и от внешних факторов – температуры среды, гидродинамических условий в аэрационном сооружении и пр.

Цель работы – проанализировать изменение концентрации активного ила и илового индекса при биологической очистке сточных вод в аэротенках городских очистных сооружений канализации.

В аэротенках I очереди (аэротенки 1, 2) очистных сооружений канализации г. Гродно внедрена технология глубокого удаления биогенных элементов с созданием аэробных и анаэробных зон. В них обеспечивается чередование аэробных зон с мелкопузырчатой придонной аэрацией через дисковые диффузоры с аноксидной зоной с горизонтальными погружными мешалками (во второй половине 1-го коридора и 2-м коридоре).

Для исследования отбирали пробы иловой смеси в трех зонах аэротенка 2 с разным режимом аэрации. Определение концентрации активного ила проводили фотометрическим методом, илового индекса – стандартным методом [2].

Концентрацию активного ила в нормально работающих аэротенках необходимо поддерживать от 1,8 до 3 г/дм³, считая по сухому веществу [3]. Во всех исследуемых пробах иловой смеси концентрация ила превышает допустимые нормальные значения (таблица 1).

При поступлении сточных вод и рециркуляционного ила в первый коридор концентрация ила находится в промежутке от 3 до 6,3 г/дм³. В первом и втором коридоре происходит активное изъятие микроорганизмами легко деградирующихся органических субстратов, что сопровождается увеличением концентрации ила вследствие увеличения численности микроорганизмов. При последующей пневматической мелкопузырчатой аэрации на выходе из четвертого коридора концентрация ила уменьшается и стабилизируется в меньшем интервале (от 3,1 до 4,9 г/дм³).

Таблица 1 – Изменение концентрации активного ила в аэротенке 2, г/дм³

пробы	1-й коридор (вход)	3-й коридор (вход)	4-й коридор (выход)
1	3,1	3,2	3,2
2	3,1	3,2	3,1
3	3,1	3,6	3,2
4	3	3,2	3,3
5	6,3	7,8	4,9
6	6,2	7,6	4,8
среднее	4,1	4,8	3,7

Для очистных сооружений с аэротенками оптимальные значения илового индекса находятся в пределах от 80 до 120 см³/г. Диапазон допустимых значений – от 60 до 150 см³/г, однако этот показатель является индивидуальным для каждого очистного сооружения [3]. Повышение значения илового индекса более 150 см³/г свидетельствует об ухудшении структуры ила, которое может быть вызвано развитием нитчатых бактерий. Вследствие вспухания активного ила, он плохо оседает во вторичном отстойнике и выносится с очищенной сточной водой в поверхностные водоемы [4].

Значение илового индекса в аэротенке 2 очистных сооружений канализации г. Гродно изменяется прохождении иловой смеси по коридорам аэротенка (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение илового индекса по длине аэротенка 2, см³/г

пробы	1-й коридор (вход)	3-й коридор (вход)	4-й коридор (выход)
1	151	113	135
2	156	121	138
3	212	160	132
4	204	167	143
5	234	204	168
6	224	202	170
среднее	197	161	150

В начале 1-го коридора аэротенка 2 данный показатель во всех исследуемых пробах воды значительно выше установленной нормы, Внедрение аноксидной зоны во второй половине 1-го коридора и 2-м коридоре способствуют снижению илового индекса до уровня, близкого к удовлетворительному. В 4-м коридоре наблюдается наименьшее колебание значений илового индекса, что свидетельствует о высокой степени к седиментации активного ила.

Таким образом, использование аноксидной зоны в аэротенках городских очистных сооружений канализации способствует не только снижению концентраций нитратов, но и формированию более компактных, легко оседающих хлопьев активного ила, что способствует лучшему разделению иловой смеси во вторичных отстойниках.

Список цитированных источников

1. 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, 2007. – 16 с.

2. Жмур, Н.С. Управление процессом и контроль результата очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н.С. Жмур. – М., 1997. – 82 с.
3. Карманов, А.П. Технология очистки сточных вод / А.П. Карманов, И.Н. Полина. – Сыктывкар, 2015. – 58 с.
4. Соловьянов, А.А. Методы санитарно-биологического контроля. Методическое руководство по гидробиологическому контролю нитчатых микроорганизмов активного ила / А.А. Соловьянов. – М., 1996. – 8 с.

УДК 628.1/3.004.68

ЭВЕНТУАЛЬНОСТЬ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО ИЗНОСА СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ИХ РЕКОНСТРУКЦИЕЙ

Новик А. Н.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь, bsut@bsut.by
Научный руководитель – Невзорова А. Б., д.т.н, профессор

Pipelines wear out during operation due to mechanical (mainly erosive), thermal and corrosive effects. Trends in recent years indicate that the utilities of cities in various countries are increasingly paying attention to the use of promising trenchless technologies (rehabilitation) and the construction of drainage networks, which is an alternative to the open method of redesigning pipelines.

Поддержание высокой работоспособности систем водоотведения (т. е. своевременное и эффективное техническое обслуживание, ремонт и реконструкция трубопроводов и оборудования) остается для городских коммунальных служб приоритетным [1].

Актуальность данной работы объясняется тем, что эвентуальность катастрофического износа сетей водоотведения с каждым годом возрастает. На настоящий момент трубопроводы изношены на 50 — 70%. Утечки из трубопроводов приносят стране огромный экономический и экологический ущерб. Особенно большое количество аварий происходит в городах в результате утечек воды из изношенных коммуникаций — канализационных, тепловых и водопроводных сетей. Из разрушенных трубопроводов вода просачивается в грунт, повышается уровень грунтовых вод, возникают провалы и просадки грунта, что ведёт к затоплению фундаментов и в конечном счёте грозит обрушением зданий. Зарубежный опыт показывает, что эту проблему можно решить, если вместо стальных трубопроводов применять полиэтиленовые трубы, а прокладку новых и ремонт изношенных осуществлять не открытым, а бестраншейным способом [2].

Под бестраншейными технологиями понимаются технологии прокладки, замены, ремонта, инспекции и обнаружения дефектов в подземных коммуникациях различного назначения с минимальным вскрытием земной поверхности.

Санация – проведение пространственно ограниченных ремонтно-восстановительных работ на отдельных участках трубопроводов, включая сооружения и арматуру сети (колодцы, задвижки и т. д.). В результате санации участку трубопровода придается требуемая механическая прочность, полное восстановление структуры (отсутствие дефектов по длине труб и в местах стыковок)