

Продолжение таблицы 1

Воздуховод из оцинкованной стали 4500 м ³ /ч					
12	Переход Ø450/ Ø400	шт	1	14,76	14,76
13	Переход Ø400/ Ø315	шт	1	13,58	13,58
14	Заглушка Ø315	шт	1	5,58	5,58
15	Расходные материалы, крепёж (10 % от стоимости оборудования)			80,29	80,29
Итого оборудование и материалы:					889,45
СМР (50 % от стоимости оборудования и расходных материалов без учёта транспортных расходов)					444,73
Всего:					1334,18

Вывод: в ходе изучения работы о сравнении экономических данных металлических воздуховодов с текстильными получили, что использование вторых экономичней примерно на 50 %.

Список цитированных источников

1. Альтера Климат. Текстильные воздуховоды – Владимир, 2016.
2. Alvaris Prihoda, Текстильные воздуховоды и воздухораспределители – Новополец, 2015.
3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б.М. Хрусталёва – Москва, 2007.

УДК 621.65

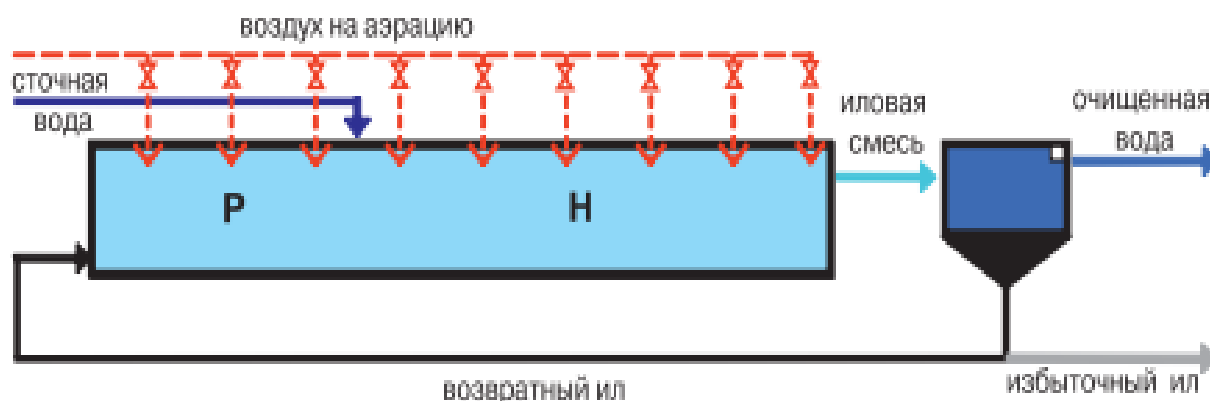
Самусик А. А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Яловая Н. П.

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ НИТРИ-ДЕНИТРИФИКАЦИИ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕФОСФАЦИИ ПО ЙОХАННЕСБУРГСКОМУ ПРОЦЕССУ

Модернизация Брестских городских очистных сооружений (БрГОС) по Йоханнесбургскому процессу (JNB) позволит повысить эффективность очистки сточных вод и энергоэффективность работы очистных сооружений, обеспечит требования установленного норматива ПДС, а также приведет к замене изношенного технологического оборудования и восстановлению строительных конструкций и сооружений.

При проектировании, строительстве и введении в эксплуатацию в 1969 году Брестских городских очистных сооружений была реализована типовая схема очистки сточных вод: механическая очистка на решетках, песколовках и первичных отстойниках и биологическая очистка в системе аэротенк–вторичный отстойник. Однако, как показало время, режим аэробной биологической очистки (рис. 1) не позволяет обеспечивать эффективную очистку по соединениям азота и фосфора [1] и создает в городе неблагоприятную осмофорную экологическую обстановку.



Р – регенератор (аэробные условия);
Н – зона нитрификации (аэробные условия)
**Рисунок 1 – Принципиальная схема работы биологической
 очистки «аэротенк-вторичный отстойник»**

Поэтому модернизация существующих аэротенков БрГОС с реализацией технологии глубокой очистки от азота и фосфора, известной как технология «нитри-денитрификации и биологической дефосфотации по Йоханнесбургскому процессу» является особенно актуальной для города Бреста задачей. Указанная биотехнология может совмещаться с традиционной очисткой в аэротенках путем создания в них наряду с аэробными зонами дополнительных анаэробных и анаэробных зон. Помимо решения задачи эффективного удаления органических веществ, соединений азота и фосфора, реализация технологии нитри-денитрификации и биологической дефосфотации позволит повысить энергоэффективность работы БрГОС, т. к. в этом случае часть органических веществ исходной сточной воды будет окисляться не кислородом воздуха (нагнетается воздуходувными агрегатами), а химически связанным кислородом (входящим в состав нитратов).

Конфигурация новых аэротенков БрГОУ, основанная на Йоханнесбургском процессе, должна обеспечить удаление фосфора и азота биологическим способом.

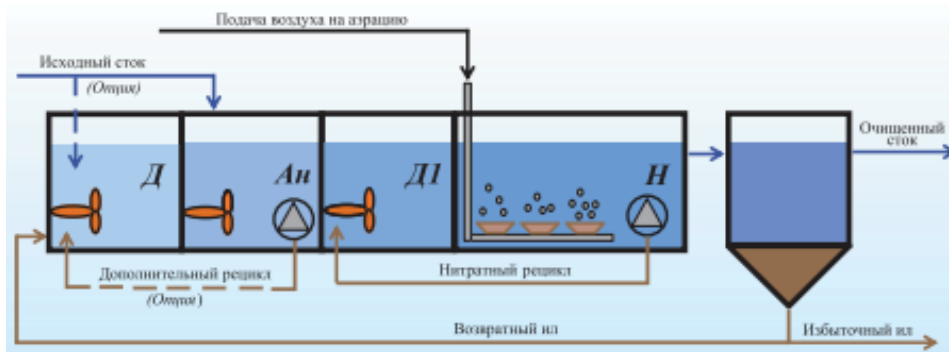
Технологией предусмотрено разделение аэротенка на четыре функциональных зоны (рис. 2):

- анаэробная зона (Ан), в которой происходит высвобождение биологически связанного фосфора. Присутствие свободного кислорода или нитратов не допускается. В таких зонах проводится механическое перемешивание;

- аноксидные зоны (Д) с установленными мешалками, в которых азот нитратов разлагается с образованием газообразного азота, и органический углерод окисляется нитратами;

- аэробные зоны (Д1), в которых азот аммонийный окисляется с образованием нитратов, а органический углерод разлагается до CO_2 . Эти зоны аэрируются;

- зона дегазации (Н), в которой из активного ила выделяется свободный кислород перед его возвратом в аноксидную зону и переливом на вторичные отстойники. При этом уменьшается риск выноса свободного кислорода в аноксидную зону и улучшаются характеристики осаждения осадка во вторичных отстойниках. В этой зоне проводится механическое перемешивание.



Ан – анаэробная зона, Д, Д1 – зона денитрификации, Н – зона нитрификации
Рисунок 2 – Йоханнесбургский процесс (JNB)

Анаэробная зона в Йоханнесбургском процессе дополнительно защищена путем введения денитрификатора возвратного ила, располагаемого перед анаэробной зоной. В JNB-процессе в зону денитрификации поступает только возвратный ил, при этом денитрификация проходит медленно в условиях эндогенного дыхания. Эффективность удаления нитратов в основном достигается за счет более высокой дозы ила в возврате по сравнению с дозой ила в аэротенке. Модификации этого процесса заключаются в подаче части сточной воды в денитрификатор или организации рецикла иловой смеси в денитрификатор после анаэробной зоны. Смысл подачи части воды в денитрификатор возвратного ила заключается в том, что для процесса удаления фосфора в анаэробной зоне используется только легкоокисляемая органика (около 30 % ХПК), а для процесса денитрификации может использоваться вся биоокисляемая часть ХПК (около 70 %). Т. е., направляя часть стока в денитрификатор, используется максимум потенциала имеющихся в стоке органических веществ для денитрификации, а легкоокисляемая органика, содержащаяся в стоке, направляемым в анаэробную зону, используется для роста фосфат-аккумуляторов. Целевой функцией контроля поддержания анаэробных условий в процессе JNB является низкая концентрация азота нитратов в денитрификаторе ила [2].

Аноксидные условия создаются заменой аэрации на механическое перемешивание, обеспечивающее поддержание активного ила во взвешенном состоянии. Однако для многих действующих очистных сооружений реконструкция аэротенков с заменой аэрации на механическое перемешивание требует значительных капитальных затрат, связанных с большим объемом строительно-монтажных работ и высокой стоимостью перемешивающих устройств. Альтернативный подход состоит в создании аноксидных условий в аэротенке за счет низкой (минимально допустимой для предотвращения осаждения активного ила) интенсивности аэрации.

Таким образом, внедряемая технология нитри-денитрификации и биологической дефосфотации позволит обеспечить действующий норматив на сброс по соединениям азота и фосфора, а, с другой, проводимая модернизация БрГОС снизит загрязненность воздушного бассейна города.

Список цитированных источников

1. Мишуков, Б.Г. Расчет и подбор аэрационного и перемешивающего оборудования для биологической очистки сточных вод: учебное пособие / Б.Г. Мишуков, Е.А. Соловьева; СПб. гос. арх.-строит. ун-т СПб., 2007. – 40 с.
2. Ким, В.С. Оптимизация подачи воздуха в аэротенк как основа повышения энергоэффективности работы КОС / В.С. Ким, Н.Ю. Большаков // Водочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2016/2 (98). – С. 56–64.