

азота необходимы зоны с аэрацией и без неё (аноксидные зоны). Технически создание таких зон можно обеспечить путём включения и отключения подачи сжатого воздуха в пневматическую аэрационную систему, а чтобы избежать осаждения иловой смеси, нужно осуществлять механическое перемешивание. Но тогда потребуется оборудовать зоны механическими мешалками. К тому же прерывистая работа пневматической системы аэрации нежелательна по эксплуатационным показателям.

Считаем перспективным инженерным оформлением в реконструкции традиционных аэротенков для биологической нитри – денитрификации оборудование их коридоров гидравлическими эрлифтными аэраторами (ГЭА). Путём регулирования подачи воздуха (от 0 до оптимальных для процесса аэрации значений) в каждый аэратор можно обеспечить аэрируемый (аэробный) и анноксидный режим в соответствующих зонах аэротенка.

Выводы. Реконструкция системы аэрации в аэротенках для биологической нитрификации и денитрификации рекомендуется путём замены пневматической системы на гидравлические эрлифтные аэраторы (ГЭА).

#### **Библиографический список**

1. СП 32.13330.2012. *Канализация. Наружные сети и сооружения.*
2. Воронов Ю.В. *Водоотведение и очистка сточных вод.* М.: издательство Ассоциации строительных вузов, 2009.
3. Сальников Б.Ф. *Разработка гидравлических и пневматических аэраторов для биологической очистки сточных вод. Диссертация на соискание учёной степени к.т.н., М – 1986.*

УДК 628.1

### **БИОСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД**

**Матюхина Е.А.**

**Научный руководитель Сальников Б.Ф.**

*Тульский государственный университет*

*Рассмотрены биосорбционная очистка, биосорбер, сорбционный метод, регенерация активированных углей*

В последнее время большое внимание уделяется биосорбционной очистке, которая включает в себе совмещение в пространстве и во времени процессов сорбции загрязнений на ак-

тивном сорбенте с их биологическим окислением. Аппарат для реализации такой очистки назван биосорбером.

Такое сооружение как биосорбер [2] относится к комбинированному устройству для обработки сточных вод, и может быть использовано для глубокой биологической очистки и доочистки городских и близких к ним по составу производственных сточных вод от органических веществ и биогенных элементов. Одним из технологических достоинств в использовании биосорбера является то, что он работает без загрузки из регенерации сорбционных материалов.

Кроме того, совмещение в одном сооружении сорбционные и биологические технологии обеспечивают высокое качество очищенных сточных вод, что вызывает повышенный интерес к такому типу сооружения.

Рассмотрим основные физико-химические процессы данной технологии. Как известно, сорбция – это явление поглощения вещества из окружающей среды твёрдым телом. Биосорбция – это процесс, в котором в качестве сорбента используют оборудование, представляющие собой биоценоз типа биоплёнки. Клетка способна сорбировать на себе мельчайшие нерастворённые тела и коллоидные вещества.

В качестве сорбентов, наиболее часто, применяют активированные угли, являющиеся эффективными материалами для извлечения органических веществ из водных растворов. Методы регенерации активированных углей очень разнообразны, но каждый из них имеет свои неудобства, так как адсорбированные вещества не могут быть полностью удалены с поверхности угля.

При поступлении на сорбционные фильтры биологически очищенных сточных вод с целью их доочистки в верхних слоях сорбционного фильтра развивается биоценоз микроорганизмов. Благодаря развитию такой биоплёнки обволакивающей гранулой активированных углей, значительно повышается качество очищенных сточных вод. С другой стороны, отмечаем, что наличие биоплёнки на поверхности активированных углей значительно продлевает период регенерации.

Известно, что практически единственным методом, способным на практике обеспечить очистку огромного количества сточных вод, является биологический метод с использованием микроорганизмов. Среди применяемых методов очистки сточных вод биологическая очистка является наиболее дешевой, доступной и надежной в санитарном отношении, поэтому очист-

ные сооружения крупных городов в качестве основной ступени очистки реализуют этот метод очистки сточных вод.

В нашей стране проблемой очистки сточных вод занимались многие ученые. За последние годы сделан большой шаг вперед в технологии очистки сточных вод, ужесточились требования, предъявляемые к очистным сооружениям предприятий.

В последние годы особое внимание уделяется биологической очистке сточных вод, технологиям очистки сточных вод с использованием микроорганизмов. Однако такие технологии на сегодняшний день разработаны в недостаточной мере. Поэтому решение данной проблемы является актуальным в современных условиях.

### **Библиографический список**

1. Сироткин, А.С. *Технологические и экологические основы биосорбционных процессов очистки сточных вод: Автореф. дисс... д-ра техн. наук / А.С. Сироткин. Казань, 2003. – 40 с.*

2. Морозов, Д.Ю. *Исследование адсорбционной очистки сточных вод, содержащих ионы тяжёлых металлов / Д.Ю. Морозов, М.В. Шулаев, И.А. Храмова, Л.И. Хабибуллина // Химическая промышленность. – Т.83, №3. – 2007. – С.141–144.*

3. Брындина Л.В. *Биосорбционная очистка сточных вод / Л.В. Брындина, А.Н. Пономарев, К.К. Полянский // Молочная промышленность. – 2013. – № 2. – С.22–23.*

УДК 504.06

## **THE ENVIRONMENTAL PROBLEM OF SOIL POLLUTION BY OIL PRODUCTS IN BELARUS**

**Piotuh E.**

**Scientific supervisor Rodzkin O.I.**

*Belarusian National Technical University*

*The problem of oil pollution of soils of the Republic of Belarus is considered*

Oil pollution it is really significant environmental problem for every country. The industrial development and transport intensification require increasing of oil production as a source of energy and raw materials. Oil production and reprocessing is one of the most dangerous field of industry for natural ecosystems including air pol-