

УДК 574

Биологическая очистка сточных вод на МУП Выксунского района «Стоки» и пути решения проблем по доочистке этих вод

Гутова Л.О.

В статье рассматривается эффективность биологической очистки сточных вод на МУП Выксунского района «Стоки», показано возможное влияние на реку Оку недостаточно очищенных сточных вод. Определен путь решения проблем по доочистке биологически очищенных сточных вод.

Ключевые слова: сточные воды, биологическая очистка сточных вод, обеззараживание, дехлорирование, биологические пруды, ПДС, предельно допустимый сброс

Введение

Основными источниками загрязнения водоемов являются недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства и т.д. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, к изменению химического состава воды, в частности, появлению в ней вредных веществ, плавающих веществ на поверхности воды и откладыванию их на дне водоемов.

В реках и других водоемах происходит естественный процесс самоочищения воды. Однако он протекает медленно. Пока промышленно-бытовые сбросы были невелики, реки сами справлялись с ними. В наш индустриальный век в связи с резким увеличением отходов водоемы уже не справляются со столь значительным загрязнением. Возникла необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать их [1, 5].

На МУП «Стоки» стоки поступают от жилья, общепита, школ, больниц, бань, котельных, ПТУ, производственных и хозяйственных стоков предприятий г.Выксы и п.Досчатое. Сброс таких неочищенных стоков в водные объекты может оказать отрицательное воздействие на водную среду. Поэтому деятельность МУП «Стоки» имеет большое значение для Выксунского района.

Цель работы – рассмотреть возможности применения биологической очистки сточных вод на МУП Выксунского района «Стоки».

Оценка качества очистки сточных вод

Технологический процесс очистки сточных вод на МУП Выксунского района «Стоки» состоит из следующих стадий:

- механическая очистка сточных вод, для которой предусмотрены, решетки, горизонтальные аэрируемые песколовки, горизонтальные первичные отстойники;
- биологическая очистка сточных вод в аэротенках;
- обеззараживание очищенных сточных вод гипохлоритом натрия и выдержкой по времени в контактном резервуаре;
- обработка образующихся осадков, для чего предусмотрены одна иловая площадка и четыре иловых карт.

Хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды от города и поселков по самотечному коллектору поступают на решетки для извлечения из сточных вод крупных загрязнений. Затем очищенные сточные воды от взвешенных крупных фракций поступают на песколовку, где вода освобождается от песка, и затем самотеком подаются в первичный отстойник. В первичном отстойнике происходит осветление стоков от взвешенных веществ. Далее осветленные стоки поступают самотеком в аэротенки, где происходит биологическая очистка сточных вод от загрязне-

ний. Затем иловая смесь перетекает во вторичный отстойник, где происходит отделение активного ила от очищенных стоков.

После вторичного отстойника очищенные стоки направляются в контактный резервуар, циркулирующий активный ил возвращается в регенератор эрлифтами, а избыточный активный ил поступает в илоуплотнитель избыточного активного ила. С уплотнителя ил поступает в резервуар сырого осадка, где перемешивается с сырым осадком первичного отстойника и направляется на уплотнитель сырого осадка и стабилизированного активного ила. После уплотнения образовавшийся осадок направляется в цех обработки осадка на декантер, где происходит обезвоживание осадка и затем он автотранспортом вывозится на площадки складирования.

В контактный резервуар для обеззараживания подается раствор гипохлорита натрия. Время контакта не менее 30 минут.

После контактного резервуара очищенные и обеззараженные стоки по напорному коллектору направляются в реку Оку.

Исходя из результатов анализа сточных вод после биологической очистки, представленных в таблице 1, и ПДС веществ, можно судить о загрязнении гидросферы. Таким образом, превышения ПДС есть по пяти веществам: сульфаты, хлориды, нитрат-ион, фосфаты, железо.

Биогенные элементы (азот, фосфор, кремний, железо, калий и другие), попадая в водоемы в определенных концентрациях и сочетаниях друг с другом, способствуют развитию условий, угнетающих отдельные виды гидробионтов, а в некоторых случаях вызывают их гибель. Поступление большого количества азота и фосфора в водные объекты приводит к их эвтрофированию. В результате эвтрофирования в водоемах происходит накопление питательных веществ, что ведет к нарушению процессов саморегуляции в биоценозах, вызывая «цветение» воды.

Таблица 1. Количество загрязняющих веществ, сбрасываемых в водные объекты за год

Наименование вещества	ПДС, т	Фактический сброс, т	Сверхлимитный сброс, т
БПК	14,5104	13,2927	-
Сульфаты	188,64	201,5655	12,9255
Хлориды	298,91	366,6705	37,7606
Взвешенные вещества	58,042	42,7456	-
Нефть и нефтепродукты	0,242	0,10627	-
Аммоний-ион	2,418	1,69276	-
Нитрит-ион	0,387	0,21301	-
Нитрат-ион	193,472	365,9043	172,4323
Фосфаты	0,967	6,81704	5,85004
Железо	0,484	1,05919	0,57519

Факторы, дополнительно стимулирующие развитие «цветения»: повышение средней общей минерализации, температуры, содержания железа, кремния, общего содержания растворенных органических примесей, уменьшение растворенного кислорода [2].

Пути решения проблем по доочистке сточных вод

Биологически очищенные сточные воды должны подвергаться обязательному обеззараживанию. Для качественного обеззараживания необходимо хорошее перемешивание, а затем не менее чем 30 минут контакта гипохлорита натрия с водой. На МУП Выксунского района стоки перемешивание очищенных сточных вод с гипохлоритом натрия в контактом резервуаре не происходит, поэтому сброшенная сточная вода может стать источником микробного загрязнения водных объектов.

Практически все сточные воды могут содержать патогенные микроорганизмы – возбудители таких инфекций как холера, брюшной тиф, паратиф А и В, сальмонеллезы, дизентерия, вирусные гепатиты А и Е, полиоми-

елиты, бруцеллез, туберкулез, гельминтозы и др. Интенсивная циркуляция возбудителей кишечных инфекций в воде водоемов при сбросе необеззараженных или недостаточно обеззараженных сточных вод приводит к риску возникновения заболеваний при водопользовании населения, который возрастает в летний период при активном использовании водоемов [2].

Для обеспечения качественного перемешивания биологически очищенных сточных вод и гипохлорита натрия в контактном резервуаре, целесообразно применение листовой мешалки. Для удаления железа нужен сначала контакт сточной воды с гипохлоритом натрия и последующая аэрация.

При отведении хлорированных сточных вод в водоем поступают значительные концентрации хлора. В результате может иметь место гибель водных биоценозов и практически полное прекращение процессов самоочищения. Решить эту проблему можно путем дехлорирования обеззараженных гипохлоритом натрия стоков перед их сбросов в водоемы.

Дехлорирование может производиться безреагентным способом путем аэрации обеззараженной сточной воды в течение 20 минут. Так же путем аэрации происходит обезжелезивание.

В качестве метода доочистки сточных вод можно рекомендовать биологические пруды, как максимально экологически чистый способ, обеспечивающий извлечение практически всех групп загрязнений при минимальных эксплуатационных затратах. Процесс очистки в биологических прудах аналогичен процессам, происходящим при самоочищении водоемов. Для повышения глубины очистки воды и снижения содержания в ней биогенных элементов рекомендуется разведение в последней ступени прудов высшей водной растительности – камыша, рогоза, тростника и др. Эффект очистки воды в первой ступени – не менее 50%, во второй – так же не менее 50%.

При поступлении биологически очищенных сточных вод в биологических прудах должно быть предусмотрено две-три ступени очистки. Рабочая глубина пруда зависит от БПК_{полн} поступающей сточной воды и не должна превышать в данном случае трех метров, т.к. БПК_{полн} < 20 мг/л [3].

При очистке сточных вод в биологических прудах, уменьшается количество бактерий — более чем в 100 раз, понижается окисляемость на 90%, снижается количество органического азота — на 88%, аммиака — на 97% и БПК — до 98%, эффективно удаляются фосфаты [4].

В таблице 2 представлены предположительные концентрации загрязняющих веществ в очищенной сточной воде после проведенных мероприятий.

Таблица 2. Концентрации загрязняющих веществ после проведенных мероприятий

Наименование вещества	ПДС, т	Фактический сброс, т	Сверхлимитный сброс, т
Хлориды	298,91	25,67	-
Железо	0,484	0,1059	-
Сульфаты	188,64	40,3131	-
Нитраты	193,472	73,18	-
Фосфаты	0,967	1,363	0,396

Из таблицы 2 видно, что после проведенных мероприятий осталось превышение ПДС по фосфатам. Но и его концентрация снизилась в 3,5 раза.

Выводы

Несмотря на срок окупаемости предложенной системы доочистки сточных вод, который составит пять лет, наряду с экономическим эффектом при создании системы экологической безопасности достигается и социальный эффект, который не имеет количественного выражения и заключается в улучшении экологической обстановки за счет высокой эффективности очистки сточных вод.

Литература

1. Банников А.Г., Рустамов А.К., Вакулин А.А. Охрана природы. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
2. Жмур Н.С. Управление процессом и контроль результата очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: Луч, 1997. – 172 с.
3. Биологические пруды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prom-ecologi.ru>
4. Биологические пруды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://domremstroy.ru/da/kanalizacia12.html>.
5. Соловьев Л.П., Булкин В.В., Шаранов Р.В. Существование человека в рамках техносферы // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*, 2012, № 1(11) – С 31-39.

Статья поступила в редакцию 14 марта 2012 г.

This article discusses the effectiveness of biological treatment of wastewater at MUP Vyksa District "Stoki", shows a possible influence on the Oka River insufficiently treated wastewater. Defined way to solve problems in advanced treatment of biologically treated wastewater.

Keywords: waste water, biological wastewater treatment, disinfection, dechlorination, biological ponds, MPD, maximum permissible discharge.

Гутова Людмила Олеговна – студент кафедры «Техносферная безопасность» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

УДК 621.396

Автоматизированный глобальный геоэкологический мониторинг на базе ГИАС*

Дорофеев Н.В., Орехов А.А., Романов Р.В.

В работе рассматриваются общие принципы организации распределенной обработки данных в географической информационно-аналитической системе геоэкологического мониторинга. Система позволяет объединить разрозненные измерительные комплексы.

Ключевые слова: система геоэлектрического контроля, географическая информационно-аналитическая система, ГИС, система мониторинга, геоэкология, геоэкологический мониторинг.

Введение

Развитие глобальных информационно-вычислительных сетей, появление высокопроизводительных аппаратных средств создало предпосылки к появлению глобальных распределенных систем геоэкологического мониторинга. Организация мониторинговых систем такого масштаба на базе уже имеющих разрозненных информационно-измерительных комплексов выявило ряд проблем, связанных с организацией единого информационного пространства, оперативно-

стью внедрения новых методов и алгоритмов обработки данных [1-3].

Целью данной работы является применение в географической информационно-аналитической системе (ГИАС) геоэкологического мониторинга сервис-ориентированного подхода к обработке информации, для достижения единых способов межплатформенного взаимодействия программных модулей и разбиение всех алгоритмов обработки ГИАС на отдельные сервисы.

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №12-08-97564-р_центр_a