

УДК 628.1

ББК 38.9

Содержание показателей биохимического и химического потребления кислорода, а также перманганатной окисляемости в очищенных сточных водах на примере УМУП "Ульяновскводоканал" ГОСК УСКП

Макарова Ирина,

магистрант кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», группа МПГэ-16, г. Ульяновск, Россия

Аннотация. Вода – общеизвестное неорганическое соединение на нашей Земле. Это ценный природный ресурс. Она занимает исключительно важную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Важнейшее значение вода имеет в промышленном и сельскохозяйственном производствах, а также одна из первых необходимостей для бытовых потребностей. Всемирная проблема питьевой воды имеет множество сторон и содержит большое количество вопросов, требующих оперативного решения в мировом масштабе. Важность этого вопроса подталкивает человека заниматься и решением каждодневных вопросов очистки воды. Очистка канализационных стоков является одним из таких комплексов мероприятий. Попадание в канализацию промышленных стоков, содержащих большое количество различных минеральных и трудно окисляемых органических примесей, делают их транспортировку технически сложной и экономически не оправданной. Поэтому механическая и биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях является основной, а иногда и единственной мерой охраны вод от загрязнений.

Ключевые слова: сточные воды, очистка, загрязнение

Целью наших исследований явилось определение важнейших химических показателей в очищенных сточных водах предприятия УМУП «Ульяновскводоканал» ГОСК УСКП.

Исходя из цели исследования, складываются следующие задачи:

1. Определить биохимическое и химическое потребление кислорода в очищенных сточных водах;
2. Определить перманганатную окисляемость в очищенных сточных водах;
3. На основе определенных показателей дать рекомендации по качеству очищенных сточных вод предприятию «Ульяновскводоканал» ГОСК УСКП.

На Ульяновских сооружениях канализации Правобережья (ГОСК УСКП) осуществляется очистка городских сточных вод правобережной части г. Ульяновска. Технологический процесс работы сооружений предусматривает механическую и биологическую очистку поступающих сточных вод, а также обеззараживание очищенных сточных вод перед их выпуском в Куйбышевское водохранилище р. Волги.

На решетках задерживаются крупные отбросы. Далее сточные воды, освобожденные от крупных плавающих загрязнений, по отводящим лоткам и затем по общему каналу направляются в аэрируемые песколовки. Их задача – освободить поток от тяжелых примесей минерального происхождения с размером частиц не более одного миллиметра.

В комплекс очистных сооружений ГОСК входят две параллельно работающие самостоятельные технологические линии I и II очередей, каждая из которых представлена блоком емкостных сооружений.

Рабочие программы, по которым ведется лабораторный контроль качества воды на сооружениях водоподготовки и разводящих сетях, а также очистных сооружениях согласованы с Роспотребнадзором и утверждены городской администрацией [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. В лабораториях также

тщательно исследуется и чистота сточных вод перед ее сбросом в водоисточник. Занимаются этим две аккредитованные лаборатории сточных вод. Они оснащены всем необходимым измерительным оборудованием последнего поколения, необходимыми химическими реактивами. При обработке результатов замеров используются новейшие компьютерные программы. Ежегодно берется более 1300 проб на сооружениях водоотведения. Регулярное биотестирование стоков перед сбросом показывает их нетоксичность, что официально подтверждается филиалом Центра лабораторного анализа и технических измерений по Ульяновской области.

Проведённое переоснащение лабораторного комплекса (заменены устаревшие КФК-2 на КФК-3, приобретены газогенераторы и новая аналитическая колонка для хроматографа «Кристалл - Люкс- 4000М, прибор Флюорат для определения бора и урана) позволяет расширить сферу контролируемых параметров, поддерживать контроль качества питьевой воды на должном уровне.

Вся информация о качестве питьевой воды публикуется на сайте предприятия с ежемесячным обновлением и доступна для потребителя. Также тщательно исследуется и чистота сточных вод перед её сбросом в водоисточник. Занимаются этим 2 аккредитованные лаборатории сточных вод. Они оснащены всем необходимым измерительным оборудованием последнего поколения, необходимыми химическими реактивами. При обработке результатов замеров используются новейшие компьютерные программы. Ежегодно берётся более 1300 проб на сооружениях водоотведения. Регулярное биотестирование стоков перед их сбросом показывает их нетоксичность, что официально подтверждается филиалом Центра лабораторного анализа и технических измерений по Ульяновской области (ЦЛАТИ).

На очистных сооружениях ГОСК УМУП «Ульяновскводоканал» осуществляют контроль состава поступающей и очищенных сточных вод, а также контроль эффективности работы очистных сооружений. Контроль состава поступающей и очищенной сточной воды осуществляют ежедневно и

один раз в 10 дней контрольный анализ (декадная). Пробы сточной воды отбирают в предварительно очищенную посуду, изготовленную из стекла или полиэтилена. Анализ следует проводить не позже чем через 12ч после отбора пробы, так как при большем времени выдерживания пробы в составе сточной воды могут произойти существенные изменения.

Контроль состава сточных вод заключается в измерении органолептических показателей воды; рН среды; содержании грубодисперсных (взвешенных) веществ; химического потребления кислорода (ХПК); количества растворенного в воде кислорода, биохимического потребления кислорода (БПК) и концентрация вредных веществ, для которых существуют нормируемые значения ПДК.

Из органолептических показателей воды при анализе состава сточных вод контролируют цвет и запах. Цвет воды устанавливают измерением ее оптической плотности на спектрофотометре при различных длинах волн проходящего света.

Значение рН в сточных водах определяют электрометрическим способом, основанным на том, что при изменении рН в жидкости на единицу потенциал стеклянного электрода, опущенного в эту жидкость, изменяется на постоянную для данной температуры величину. При определении грубодисперсных примесей в сточной воде измеряют массовую концентрацию механических примесей и фракционный состав частиц, для чего применяют фильтрование пробы сточной воды через специальные фильтроэлементы, а также измерение количества «сухого» осадка. Кроме этих характеристик периодически вычисляют скорости всплывания (осаждения) механических примесей.

Под ХПК понимается величина, характеризующая общее содержание в воде восстановителей, реагирующих с сильными окислителями. Выражается ХПК количеством кислорода, необходимым для окисления всех содержащихся в воде восстановителей. На практике окисление пробы сточной воды производится раствором бихромата калия в серной кислоте. Измерение ХПК

осуществляют арбитражными методами, проводимыми с большой точностью за длительный период времени, и ускоренными методами, применяемыми для ежедневных анализов с целью контроля работы очистных сооружений или состояния воды в водоеме при постоянном расходе и составе сточных вод. Содержание растворенного кислорода измеряют после заключительного процесса очистки непосредственно перед сбросом воды в водоемы. Это необходимо знать для оценки коррозионных свойств воды, а также для вычисления биологической потребности кислорода.

Под БПК подразумевается количество кислорода (в миллиграммах), необходимое для окисления в аэробных условиях, в результате происходящих в воде биологических процессов, органических веществ, содержащихся в 1 л сточной воды. Определение производят на основе анализа изменения количества растворенного кислорода с течением времени. На практике обычно используют пятисуточное биохимическое потребление кислорода - БПК₅.

Измерение концентрации вредных веществ, для которых установлены ПДК, проводят на различных ступенях технологической схемы очистки, в том числе перед выпуском сточной воды в водоем.

Таблица 1. Эффективность работы сооружений очистки сточных вод ГОСК
УСКП
за 1 квартал 2017г.

№ п/п	Наименование показателей	Установленный НДС, мг/дм ³	Установленный ВСС мг/дм ³	Вход	Выход	По НДС	Фактич. Эффект Очистки %	Эффект. работы Сооруж. %
1	Взвешенные вещества	7,24	7,24	280,3	6,86		97,6	80-95
2	БПК полн.	3,0	7,32	396,0	7,95		98,0	60-95

3	Аммоний-ион	1,683		30,880	1,636		94,7	40-50
4	Нитрит-ион	0,060	0,182	0,011	0,184			
5	Нитрат-ион	41,28	41,98	0,00	45,23			
6	Медь	0,0010	0,0059	0,0370	0,0040		89,2	60-80
7	Цинк	0,025	0,035	0,176	0,026		85,2	40-70
8	Нефтепродукты (суммарно)	0,116		2,590	0,058		97,8	50-85

Таблица 2. Эффективность работы сооружений очистки сточных вод ГОСК
УСКП
за 2 квартал 2017г.

№ п/п	Наименование показателя	Вход	Выход	Фактич. Эффект Очистки, %	Эффект Работы Соорж-й, %
1	Взвешенные вещества	301,3	7,1	97,6	80-95
2	БПК полн.	340,1	6,92	98,0	60-95
3	Аммоний-ион	31,840	1,65	94,8	40-50
4	Нитрит-ион	0,220	0,177		
5	Нитрат-ион	0,00	40,34		
6	Медь	0,0440	0,0040	90,9	60-80
7	Цинк	0,280	0,032	88,6	40-70
8	Нефтепродукты (суммарно)	2,450	0,090	96,3	50-85

Таблица 3. Эффективность работы сооружений очистки сточных вод ГОСК
УСКП за 3 квартал 2017г.

№ п/п	Наименование показателей	Вход	Выход	Факт-кий Эффект Очистки, %	Эффект-ть Работы Соорж-й, %
1	Взвешенные вещества	339,0	7,80	97,7	80-95
2	БПК полн.	335,1	6,52	98,1	60-95
3	Аммоний-ион	32,610	1,760	94,6	40-50
4	Нитрит-ион	0,010	0,165		
5	Нитрат-ион	0,00	40,08		
6	Медь	0,0430	0,0050	88,4	60-80
7	Цинк	0,269	0,033	87,7	40-70
8	Нефтепродукт ы (суммарно)	2,0	0,050	97,5	50-85

Таблица 4. Эффективность работы сооружений очистки сточных вод ГОСК
УСКП за 4 квартал 2017 г.

№ п/п	Наименование показателей	Вход	Выход	Фактический Эффект Очистки, %	Эффект-ть Работы Соорж-й, %
1	Взвешенные вещества	298,50	6,90	97,7	80-95
2	БПК полн.	359,80	6,62	98,2	60-95
3	Аммоний-ион	34,950	1,690	95,2	40-50
4	Нитрит-ион	0,000	0,187		
5	Нитрат-ион	0,00	39,10		

6	Медь	0,0340	0,0040	88,2	60-80
7	Цинк	0,181	0,027	85,1	40-70
8	Нефтепродукты (суммарно)	0,890	0,080	91,0	50-85

Таблица 5. Эффективность работы сооружений биологической очистки правобережной части г. Ульяновска в 2017 году.

№ п/п	Загрязняющие вещества	Концентр . на входе, мг/дм ³	Концентр . на выходе, мг/дм ³	Фактич. эффект. очистки, %	Установл . лимит на сборос, мг/дм ³	Эффект. Работы соорж.по биоочист-ки по НИИ КВОВ
1	БПК полн.	354,1	7,05	98,0%	3,0-7,32	60-95
	Взвешенные вещества	306	7,20	97,6%	7,24	80-95
3	Сухой остаток	624,7	597,10	4,4%		0
4	Аммоний	32,57	1,68	94,8%	1,683	40-50
5	Нитрит-ион	0	0,178		0,08-0,182	0
6	Нитрат-ион	0	41,63		41,283-41,98	0
7	Сульфат-анион	149,4	139,0	7,0%	14,3	0
8	Хлорид-анион	80,7	81,8	-1,4%		0

9	Медь	0,039	0,0044	88,7%	0,001- 0,0059	60-80
10	Общее железо	2,56	0,36	85,9%	0,188-036	60-80
11	Цинк	0,227	0,030	8608%	0,025- 0,035	40-70
12	Никель	0,021	0,009	57,1%		40-50
13	Алюминий	9,145	0,339	96,3%	0,04- 0,382	60-80
14	АПAB	3,141	0,09	97,1%		60-90
15	Фосфаты по P	2,09	0,83	60,3%	1,4	20-40
16	Нефтепродук- ты	1,98	0,07	96,5%	0,116	50-85
17	Жиры	5,12	0,770	85,0%		
18	Фенолы	0,016	0,002	88,9%		

Основываясь на табличные данные по четырем квартальным отчетам (таблицы 1-5) можно сделать вывод, что вне зависимости от сезонности, работа очистных сооружений справляется с очисткой сточных вод по основным показателям загрязнителей и не превышает лимит сброса в р. Волга, в соответствии с СанПин.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб
2. ГОСТ Р 51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб
3. ГОСТ Р 52501-2005 Вода для лабораторного анализа. Технические условия
4. ГОСТ Р 53228-2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания
5. ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда.

- Организация обучения безопасности труда. Общие положения
6. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
 7. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
 8. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты