

Мозговенко М.Г., Бычков Е.В.
Алтайский государственный университет.
Научный руководитель – Е.С. Яценко, к.б.н.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АЭРОТЕНКОВ НА КОММУНАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ № 2 Г. БАРНАУЛА ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Город Барнаул – центр Алтайского края, расположен на берегу реки Оби. Население в 2011г составило 612 695 человек. Площадь города – 320 кв. км. Барнаул включает в себя 5 административных районов. На его территории находятся 15 поселков, 3 села, 4 рабочих поселка. 95 % воды, потребляемой городом, подается из р. Оби. Объем очищенной и поданной воды в сутки – 300 тысяч м³. Общая протяженность сетей водовода составляет 675,3 км, канализации – 524,2 км. Канализационные очистные сооружения города принимают 350 тысяч м³.

Барнаул – город с многоотраслевой промышленностью, в котором производятся дизельные двигатели, паровые и энергетические котлы, кузнечно-прессовые машины, буровые станки, химические волокна, автомобильные шины, ткани, трикотажные и швейные изделия, продовольственные товары и другие виды продукции. Жилищный фонд Барнаула составляет 12 млн.кв.м.

Наметившееся в последние годы увеличение темпов развития промышленного и коммунального хозяйства городов приводит к росту водопотребления. Отсутствие отлаженного правового и экономического механизмов управления водными ресурсами по бассейновому принципу, неадекватные требования к качеству очищенных сточных вод, нерациональное использование материальных ресурсов - все это приводит к ухудшению экологической обстановки.

Основной объем потребления воды приходится на жилищно-коммунальное хозяйство, так как население почти семисоттысячного города с крупными и мелкими промышленными предприятиями потребляет воду на питьевые и технические нужды. Несмотря на то, что в Барнауле функционируют коммунальные очистные сооружения №1 и №2, где сточные воды города проходят полный цикл очистки, далеко не все сточные воды, сбрасываемые в реку Обь и ее притоки, соответствуют санитарным нормам. Загрязнение реки Оби происходит за счет сброса в них недостаточно очищенных или вообще неочищенных сточных вод, а так же поступление в них поверхностного стока с территории городов и сельскохозяйственных угодий.

Учитывая сложившееся положение, необходимо поэтапное, системное решение проблем водопользования. Для реализации концепции необходимо осуществить ряд мероприятий, направленных на разработку и внедрение новых технологий и технических средств по очистке воды, применение современных методов контроля качества очистки вод, ее рациональному использованию при обеспечении надежности систем водоснабжения и водоотведения.

В связи с этим - объектом исследования является активный ил в аэротенках коммунальных очистных сооружений г. Барнаула № 2, а предметом – динамика состояния активного ила по гидробиологическим показателям в аэротенках коммунальных очистных сооружений г. Барнаула № 2. Цель работы – оценить эффективность работы аэротенков КОС 2 г. Барнаула.

Полная очистка сточных вод происходит в 5 стадий: Механическая очистка; Биологическая очистка; Сооружения для обеззараживания стоков; Сооружения для обработки осадка; Выпуск воды в р. Обь.

На КОС № 2 расположен четырехкоридорный аэротенк – представляют собой открытые резервуары коридорного типа, прямоугольные в плане. Выполнены из сборных ж/б элементов. Аэротенки с регенератором (под регенераторы отводится 20-25% объема). Сточная жидкость попадает в аэротенк по распределительным лоткам, в которых устроены окна, снабженные шиберами -14 шт. Воздух в аэротенки подается от главного воздуховода d-1200 мм, переходящий в d-1000 мм на новой очереди сооружений. Расход воздуха на биологическое окисление загрязняющих веществ составляет 4,5 м³/м³ стоков. Активный ил состоит из хлопьев, густо заселенных микроорганизмами, которые в присутствии кислорода воздуха способны осуществлять минерализацию органических загрязнений сточных вод. Количество избыточного активного ила по сухому веществу составляет 29,64 т/сут.

Успех биологической очистки сточных вод зависит от постоянного перемешивания воды с активным илом и непрерывной аэрацией на всем протяжении аэротенков.

Гидробиологический анализ является одним из самых оперативных способов контроля технологического процесса, так как отражает реакцию организмов, потребляющих загрязняющие вещества, на изменение условий среды обитания. Изменения в биоценозе активного ила позволяют быстро оценить его качественный уровень и сделать выводы об основных неблагоприятных факторах, ухудшающих эффективность очистки сточных вод. Анализ качества вод по гидробиологическим показателям позволяет оценить ответную реакцию биоты на весь комплекс антропогенных воздействий. Гидробиологические методы контроля предполагают использование гидробиологических показателей, которые характеризуют качество воды как среды обитания живых организмов. Водные бактерии обладают способностью постепенно разлагать почти все попадающие в воду органические вещества, в том числе нефтепродукты и другие очевидные загрязнители воды.

Гидробиологический метод контроля является надежным, наиболее простым и дешёвым методом исследования, именно эти моменты становятся ключевыми в его применении при оценке качества работы очистных сооружений.

Исследование проводилось в 2009-2011гг. Данные представлены аттестованной центральной аналитической лабораторией «ООО Барнаульский Водоканал»

Нами представлены месяцы, в которые в течении 5-7 состояние активного ила не соответствовало норме.

В ходе работы были получены следующие результаты:

В июне 2009 года было зафиксировано, что в исследуемой пробе очень маленькое количество прикрепленных форм, хлопок ила вспухший, всплыл через 1,5 часа.

В августе 2009 года в анализируемых пробах наблюдалось: в начале месяца, вода над илом прозрачная. Все виды в рабочем состоянии, хлопок ила темно – бурого цвета, оседает быстро, в течении 2 часов не всплывает. Ил удовлетворительный; середина, конец месяца – отсутствуют прикрепленные формы микроорганизмов. Единичные формы не рабочие. Активный ил удовлетворительный.

Сентябрь 2009 года: вода над илом прозрачная, хлопок ила темно – бурого цвета, хлопок ила вспухший, всплыл через 1,5 часа.

Октябрь 2009 года: прикрепленные формы в нерабочем состоянии, малое количество рабочих форм. Уменьшение числа видов, встречаются которые обитают в бес кислородной среде. Активный ил не удовлетворительный.

Ноябрь 2009 года: появление цист и других микроорганизмов развивающихся в плохо очищаемой воде. Активный ил не удовлетворительный.

Декабрь 2009: вода над илом прозрачная, во 2 и 4 аэротенке снижен видовой состав, очень большое количество грибов. Активный ил удовлетворительный.

Июнь 2010 года: в 1 и 3 аэротенке Vorticella лишние. Коловратки не подвижны. Ил вспухлый, всплыл через 1.5 часа. Активный ил удовлетворительный.

Август 2010 года: наблюдается расслоение хлопка ила, увеличена численность Litonotus, т.е. ил перегружен или нарушены технологии очистки.

Сентябрь 2010 года: хлопок ил рыхлый, темно – бурого цвета, уменьшен видовой состав. Ил удовлетворительный.

Октябрь 2010 года: ил темно – бурого цвета, оседает медленно, возросло количество Litonotus, что говорит о перегруженности активного ила. Ил удовлетворительный.

Ноябрь 2010 года: ил перегружен, увеличена численность бентосных раковинных амёб и сидерококов.

Декабрь 2010 года: ил оседает медленно, очень низкий видовой состав.

Июнь 2011 года: Ил удовлетворительный, уменьшилось число прикрепленных форм, большое количество бентосных раковинных амёб.

Август 2011 года: уменьшен видовой состав активного ила составляет 5-6 видов, что очень мало. Большое количество нитчатых форм. Активный ил не удовлетворительный.

Сентябрь 2011 года: прикрепленные формы в не рабочем состоянии, уменьшен видовой состав – виды в полу живом состоянии. Большое количество бентосных раковинных амёб, грибов и нитчатых форм.

Октябрь 2011 года: видовой состав очень маленький прикрепленные формы не рабочие, деформированы, не живые. Большое количество грибов, ил не удовлетворительный.

Ноябрь 2011 года: видовой состав очень маленький, виды не рабочие. Ил не удовлетворительный.

Декабрь 2011 года: в начале месяца – ил удовлетворительный, но видовой состав скуден. Большое количество *Zoogloea ramigera* – «хлопья в виде оленьих рогов» (развиваются при низком содержании кислорода в воде); середина и конец месяца – видовой состав маленький, большое количество грибов, нитчатых бактерий. Прикреплённые формы деформированы, ил неудовлетворительный.

Таким образом, обнаружение в гидробиологических пробах маленького видового состава, очень маленькое количество прикреплённых форм, хлопок ила вспухший, отсутствуют прикреплённые формы микроорганизмов, единичные формы не рабочие, большое количество грибов, нитчатых бактерий приводят к низкому качеству очистки сточных вод.

Необходимо отметить, что за весь период исследования, дни, когда качество ила было низкое, температура воздуха резко изменялась, или сильно отличались от среднемесячных значений.

Таким образом, чтобы качество очистки в аэротенках всегда оставались на высоком уровне необходимо контролировать подачу кислорода и другие химические показатели при резком изменении температуры воздуха.

Библиографический список

1. Технологический регламент, ООО «Барнаульский Водоканал», цех КОС - 2: РД-3578240-1235-01.-Барнаул, 2011.

2. Яценко, Е. С. Инновационная деятельность в сфере водоотведения. Системность и эффективность инновационной деятельности общества. Сборник статей международной научно-практической конференции. – Пенза: 2005 С.138-140.