

УДК 628.15

Г.Н. Берёза¹, М.В. Бескровная², А.Ю. Лучина²¹ ООО «ДОНБАСС ИНВЕСТУГОЛЬ», Макеевка² Донецкий национальный университет, Донецк

МОДЕРНИЗАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

Предложены рекомендации к модернизации и реконструкции канализационных очистных сооружений Донецкой области в Украине и г. Тимашевска в Российской Федерации, которые предусматривают перенаправление гидродинамических потоков обрабатываемой воды и модернизацию отдельных сооружений и узлов, а также ревизию и восстановление непригодного нестандартного оборудования.

Ключевые слова: канализационные очистные сооружения, биологическая очистка, аэрация, реконструкция, модернизация, автоматизация.

Постановка проблемы. Сегодня важную научно-техническую проблему представляет экологическая защита природной среды от загрязнения отходами промышленных производств и бытовыми стоками населённых пунктов. Известно, что главным источником загрязнения водной среды являются сточные воды. Сточные воды содержат в своём составе широкий спектр загрязнений, требующих применения различных физико-химических и микробиологических способов изъятия их из сточных вод.

Очистка хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод биологическим методом представляет научный и практический интерес, поскольку имеет ряд преимуществ: является деструктивным методом и практически не требует применения дорогостоящих расходных материалов.

Жесткие нормативные требования к качеству очищенных сточных вод по содержанию соединений азота и фосфора обусловили необходимость разработки соответствующих процессов, в связи с чем возникла необходимость пересмотра используемых подходов к разработке очистных сооружений биологической очистки.

Анализ последних исследований и публикаций. За прошедшее время было проведено множество экспериментов по разработке технологий, позволяющих достичь действующих нормативов, а также по переносу существующих зарубежных технологий на украинские очистные сооружения [1-5]. Сложность внедрения разработанных методов очистки сточных вод состоит в том, что большинство очистных сооружений, промышленных предприятий, городов

и поселков в Украине уже построены до 1990-х гг. и в настоящее время нуждаются в реконструкции.

Очистная станция представляет собой сложный комплекс инженерных сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков. Очистка сточных вод протекает в несколько стадий, включающих механическую, биохимическую и физико-химическую очистку. Перед сбросом в водоем обязательным и заключительным этапом очистки является обеззараживание.

Выбор методов очистки сточных вод и определение состава сооружений представляет собой сложную технико-экономическую задачу и зависит от многих факторов: расхода и состава сточных вод; необходимой степени очистки; рельефа местности; характера грунтов; энергетических затрат и др. [6].

При реконструкции канализационных очистных сооружений (КОС) основным условием является оптимизация капитальных затрат и достижение эффективной работы всех технологических узлов. Перед началом проекта реконструкции КОС проводится их комплексное обследование и дается заключение о существующем положении с рекомендациями по объемам предстоящих работ.

Рекомендации выдаются с учетом эксплуатации объекта и предлагают решения следующих задач:

- повышения качества очистки сточных вод путем оптимизации технологического процесса и применяемого оборудования;
- повышение производительности очистных сооружений путем интенсификации процессов

очистки сточных вод без увеличения объемов сооружений;

- повышение уровня автоматизации технологического процесса очистки и уменьшение трудоёмкости;
- минимизация объемов образующихся осадков.

При разработке проекта реконструкции очистных сооружений учитываются и основные технико-экономические условия:

- возможность поэтапного проведения реконструкции (очередность);
- снижение единовременных капитальных затрат;
- оптимизация последующих капитальных вложений и эксплуатационных затрат.

Все предлагаемые технологические решения основаны на опыте эксплуатации очистных сооружений, применении современных технологических подходов очистки сточных вод, а также знании рынка современного оборудования ведущих мировых и отечественных производителей [7].

В большинстве случаев, эксплуатирующие организации очистных сооружений не в состоянии проводить реконструкцию, капитальный ремонт очистных сооружений и канализационных сетей. Более того, у сельсоветов нет проектов и программ по реконструкции существующих и строительству новых канализационных очистных сооружений и сетей.

Как показывает практика, в настоящее время существующие очистные сооружения канализации практически не пригодны к эксплуатации без существенных капиталовложений, направленных на их реконструкцию [8].

Реконструкция требует творческих нестандартных решений, и они должны быть оценены в экономическом и экологическом разрезе. Перед специалистами, занимающимися проектированием и строительством очистных сооружений, стоит большая задача: добиться при снижении стоимости обработки 1 м³ загрязненных сточных вод такого эффекта очистки, который бы полностью соответствовал требованиям действующих «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» [9]. Для этого необходимы разработка новых, более совершенных методов и технологических схем очистки сточной жидкости, повышение точности и надежности технологических расчетов на основе глубокого технологического и экспериментального изучения процессов очистки сточных вод.

Очистные сооружения в Донецкой области, которые нуждаются в совершенствовании процессов

работы, с целью снижения уровня энергозатрат и повышения продуктивности и производительности сооружений, имеют показатель эффективности работы, не соответствующий нормативным показателям качества воды. Несовершенство технологий очистки сточных вод, отсутствие мощностей по обезвоживанию осадков, перегруженность иловых площадок приводят к прогрессирующему загрязнению водных объектов и воздуха.

Помимо реконструкции или модернизации существующих сооружений, еще одним из решений по улучшению ситуации является создание системы сбора данных и дальнейшей реализации процесса автоматизации данной системы с последующим контролем.

Формулирование цели работы. Целью работы являлось проектирование технологической схемы биологической очистки реконструируемых сооружений с последующим расчетом технологических параметров очистных сооружений с целью достижения установленных норм ПДС без существенного изменения и строительства новых очистных сооружений практически по всем показателям. Цель данной реконструкции – повысить пропускную способность и эффективность очистки сточных вод.

Изложение основного материала. Для исследования были изучены технологические схемы работы на очистных сооружениях в пгт. Новый Свет (Украина) и в г. Тимашевске (РФ) общей производительностью 6 тыс. м³/сутки и 8 тыс. м³/сутки соответственно. Причем данные технологические схемы широко распространены как в отечественной, так и зарубежной практике, при этом имеются станции, работающие по измененным схемам.

Сточные воды поступают на очистку в напорном режиме. Подвод в приемную камеру осуществляется по двум трубопроводам 500 мм. В приемную камеру также поступают дренажная вода и хозяйственно-бытовые стоки станции биологической очистки. Из приемной камеры сточная вода самотеком поступает в здание решеток. Перед зданием решеток сточная вода разделяется на два потока. Пройдя решетки, сточная вода собирается в один лоток, по которому подается на горизонтальные песколовки с круговым движением воды. После песколовки сточная вода собирается в один лоток и поступает в водоизмерительный лоток, а затем в водораспределительный лоток и далее на две секции усреднителя. Сточная вода из усреднителя перекачивается эрлифтами в зону флотации флотатора. Коагулянт подается во всасывающий

трубопровод насоса флотатора. После флотатора вода собирается в соединительный лоток и направляется в первичный отстойник. Биокоагуляция обеспечивается подачей избыточного активного ила в подающий лоток первичного отстойника. Подача избыточного активного ила на биокоагуляцию осуществляется по дюкеру соединяющий приемный колодец с первичным отстойником. После первичного отстойника осветленная вода собирается в сборный лоток, далее по коллектору 500 мм поступает в подающий лоток аэротенка-смесителя. Осветленная сточная вода распределяется равномерно по длине аэротенка-смесителя. Смесь сточных вод с активным илом из зоны аэрации аэротенка-смесителя поступает во вторичные отстойники. Циркуляционный активный ил из донной части вторичного отстойника подается эрлифтами в начало регенератора. Через специальные окна расположенные в начале перегородки иловая смесь регенерированного ила перетекает из регенератора в аэротенка-смесителя. Осветленная вода вторичных отстойников собирается в колодец и подается насосом сосредоточенно в начало первого коридора аэротенка-вытеснителя. Пройдя первый коридор, смесь сточной воды и активного ила перетекает через переходы расположенные в конце перегородки в начало второго коридора аэротенка-вытеснителя. Иловая смесь после аэротенка-вытеснителя поступает в сборный лоток и далее разделяется на третичные отстойники. Осевший в третичных отстойниках активный ил удаляется из конической части при помощи эрлифтов в иловый колодец и направляется по дюкеру сосредоточенно в начало первого коридора аэротенка-вытеснителя. Из третичных отстойников осветленная сточная жидкость по самотечному трубопроводу 500 мм направляется последовательно на биологический пруд первой ступени далее на биологический пруд второй ступени с естественной аэрацией. После биологического пруда второй ступени сточная жидкость по дюкеру 500 мм поступает на установку УФО. Затем по самотечному трубопроводу на емкость насыщения кислородом. Пройдя емкость насыщения кислородом, очищенная сточная жидкость по 2-м самотечным трубопроводам 300 мм, через сливной ж/б лоток поступает в водоем рыбохозяйственного назначения.

Для извлечения твердых отбросов допускается применение различных типов механических решеток. Предпочтение в выборе типа решетки следует отдавать ступенчатой форме прутьев. Для обеспечения минимального объема и надлежащего санитарного состояния задерживаемых отбросов, предлагается установить шнековые транспортеры и

прессы, а также организовать узел гигиенизации отбросов с обработкой хлорной известью.

Для обеспечения нормальной работы очистных сооружений и снижения расчетных расходов предусматривается усреднение поступающих сточных вод по концентрации загрязняющих веществ и расходу воды. Принимая во внимание недостаток в строительстве отдельно строящегося резервуара-усреднителя, конструкция и геометрические размеры усреднителя принимаются, исходя из местных условий, в качестве усреднителя проточного типа задействовано две секции бывших первичных отстойников.

Достигнуть установленных норм ПДС без существенного изменения и строительства новых очистных сооружений возможно путем перераспределения потоков, модернизации отдельных узлов, повышение эффекта или глубины очистки сточных вод практически по всем показателям, исключая сульфаты и хлориды, которые ввиду больших экономических затрат, не рассматривались и оставались на уровне их концентрации в исходной воде. На данных объектах проектом предусматривается реконструкция существующих емкостных сооружений: первичных отстойников, аэротенков, вторичного отстойника, контактного резервуара, иловых площадок, а также расширение станции в пределах имеющих площадей в вертикальном направлении с максимальным использованием существующих емкостных сооружений, сохраняя их прежнее технологическое назначение.

Интенсификация работы очистных сооружений осуществляется по следующим направлениям:

- Применение новых или модифицированных технологических процессов, позволяет уменьшить объем сооружений и занимаемую ими территорию, достичь экономии ресурсов. Важным достоинством станций, построенных на базе новых технологий, является обеспечение больших возможностей для регулирования процесса по глубине очистки.

- Применение более совершенных конструкций.

- Переработка типовых решений для приведения в соответствие с новыми нормативными требованиями. Современные нормативные требования к качеству очищенных сточных вод по содержанию соединений азота и фосфора обусловили необходимость разработки соответствующих процессов, в связи, с чем возникла необходимость пересмотра используемых подходов к разработке очистных сооружений биологической очистки. Принятые ПДК могут быть обеспечены только при помощи нескольких ступеней очистки, модернизированный уровень технологий позволяет синтезировать системы

обработки, с помощью которых можно получить очищенную воду заданного качества.

В разрабатываемой технологической схеме принята двухступенчатая биологическая очистка высококонцентрированных сточных вод в аэротенках-нитри-денитрификаторах с доочисткой на биологических прудах. В состав реконструируемых очистных сооружений были включены (в соответствии с задачей) следующие:

- механизированные решетки;
- горизонтальные песколовки с круговым движением воды;
- усреднители;
- флотатор с камерой хлопьеобразования;
- первичные отстойники;
- аэротенк-смеситель с регенератором;
- вторичные отстойники;
- аэротенк-вытеснитель;
- третичные отстойники;
- биологические пруды;
- установка УФО обеззараживание сточной воды;
- емкости для насыщения очищенных сточных вод кислородом;
- реагентное хозяйство для интенсификации процессов удаления из сточных вод грубодисперсных, коллоидных и растворенных примесей, а также фосфора;
- к обработке осадка сточных вод аэробные стабилизаторы;
- иловые и песковые площадки;
- узел компостирования осадка.

Интенсификация работы очистных сооружений является основной целью реконструкции. Под интенсификацией понимается не только повышение окислительной мощности, но и повышение эффекта или глубины очистки сточных вод в них, равно как и сокращение затрат на обработку единицы объема обрабатываемой жидкости. Существенным фактором снижения энергозатрат в процессе биологической очистки сточных вод в аэротенках может служить использование некоторых закономерностей протекания биохимических процессов микробного изъятия из раствора и последующей трансформации органических веществ (напр., одновременная нитри-денитрификация). Это означает, что временное прекращение подачи воздуха в аэротенк не приведет к возникновению анаэробных условий. В силу этого, постоянная аэрация иловой смеси в аэротенке не является необходимой и, следовательно, может быть заменена периодической без ущерба для протекания аэробных процессов.

Применение периодической аэрации позволяет уменьшить расход подаваемого воздуха и затраты электроэнергии до 20%.

Любая система аэрации в аэротенках с активным илом преследует следующие цели: равномерное распределение хлопков активного ила во всем объеме аэротенка за счет интенсивного перемешивания; доставка к хлопку активного растворенного кислорода и субстрата, а также отдувка продуктов метаболизма; обеспечение минимально допустимых придонных скоростей, исключающих залегание ила по дну сооружения.

На очистных сооружениях применяются нагнетатели воздуха, которые подают его на воздухопроводы и далее по разводящей сети к аэротенкам. Каждый аэротенк имеет задвижки для регулирования подачи воздуха в аэратор. Периодически местной лабораторией определяется концентрация кислорода в аэротенке и принимается решение о снижении или увеличении подачи воздуха. Кроме того, в зависимости от состава сточных вод определяется необходимое количество активного ила. Увеличение массы ила влечет за собой снижение концентрации кислорода и одновременное увеличение гидравлической нагрузке. В результате этого возможен вынос ила из вторичных отстойников и снижение эффективности очистки. Такое развитие событий недопустимо.

Для осуществления пневматической аэрации в рассматриваемых очистных сооружениях была внедрена аэрационно-циркуляционная колонна определенной геометрической конструкции [10]. В результате численного моделирования гидродинамической обстановки в системе аэрационная колонна – аэротенк было получено поле распределения скоростей газожидкостного потока, которое характеризуется неравномерным распределением ила по сечению аэротенка. Газожидкостная смесь наиболее турбулизована на выходе из колонны, т.о. насыщение активного ила кислородом происходит более интенсивно в первой зоне. Затем воздух, частично растворившийся в воде и частично вышедший в окружающую среду, не насыщает углы системы, отдаленные от ее центра и от аэрационно-циркуляционной колонны.

На сегодняшний день существует необходимость автоматизации работы аэротенков с целью повышения качества очищаемой воды и снижения энергопотребления компрессорной станцией [11]. Основным показателем работы аэротенка является концентрация растворенного кислорода. Измерение возможно при помощи специальных, но дорогостоящих датчиков – кислородомеров [12].

Установлено, что наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов активного ила наступают при концентрации растворенного кислорода в аэротенке 2 мг/дм³ [13]. Кислородомеры типа ДК-404 устанавливались в 6

различных точках для получения более широкого спектра показаний содержания кислорода по всей длине аэротенка. Они располагались в середине коридоров, на переходах между коридорами, а также на выходе из аэротенка. Установленные стационарно кислородомеры в непрерывном режиме записывали показания концентрации кислорода, содержащегося в воде в данный период времени. Из полученного массива данных, методами математической статистики произведены расчёты среднесуточных значений для каждого из показателей. При анализе полученных экспериментальных и расчетных данных, выявлено, что нет необходимости в использовании 6-ти датчиков измерения показаний концентрации кислорода [10]. Т.к. значения кислородомеров 1-5 лежат в близком интервале друг от друга, то их можно заменить одним кислородомером, что даст положительный экономический и энергозатратный эффект и не повлияет на общую картину показаний. В ходе дальнейшего изучения процессов, протекающих в аэротенке, были установлены более совершенные датчики кислородомеры LDO LXV416 оптического принципа действия.

Снижение концентрации кислорода влечет за собой снижение активности ила и его гибель. Излишняя концентрация кислорода не дает ощутимого прироста эффекта, но приводит к лишним энергетическим затратам. Количество потребляемого кислорода зависит от множества факторов: массы ила, наличия тяжелорасщепляемой органики в стоках, температуры стоков.

До настоящего времени недостаточно изучен механизм совместного растворения и потребления кислорода и его оптимальное распределение по длине аэротенка путём выбора режимов рециркуляции иловой смеси, конструктивных параметров аэротенка, технических характеристик и места расположения аэрационных узлов.

Одним из возможных мероприятий по интенсификации процесса доочистки сточных вод от азота и остаточных загрязнений может быть комбинированная схема работы биологических прудов с искусственной и естественной аэрацией. В качестве сооружений биологической доочистки сточных вод предусматривается использование двух неиспользуемых иловых площадок с искусственным бетонным основанием. Применение на первой ступени биологического пруда №1 с искусственной аэрацией позволяет не только существенным образом повысить производительность этих сооружений, но и обеспечить в течение всего года стабильность качества очищенных вод и практически исключить влияние климатических условий на процессы очистки. Для обеспечения движения воды по всему живому сечению пруда в объеме биологического

пруда устраивается две продольные разделительные дамбы. На второй ступени в биологическом пруде №2 с массовым развитием водорослей в результате жизнедеятельности зеленых водорослей осуществляется непосредственное потребление соединений азота из сточных вод, а также значительное снижение концентраций других остаточных загрязнений, осуществляемое на первой ступени биопруда. Для повышения глубины очистки воды до БПК 3 мг/л и снижения в ней биогенных элементов (азота и фосфора) рекомендуется применение в пруде высшей водной растительности (ВВР) – камыша, рогоза, тростника и др. Эффективность очистки от азота повышается в условиях наличие углерода, входящим в состав остаточных растворенных загрязнений, а также при оптимальных скоростях движения воды. Наиболее активно всеми видами ВВР в равной степени поглощаются биогенные элементы – азот, кадмий, фосфор, железо и марганец. Кальций, магний, хлор и натрий поглощаются выборочно. Например, камыш поглощает больше кальция, меньше – хлора и кремния, а рогоз – больше хлора, кремния, натрия, меньше — кальция и магния. Таким образом, при наличии в прудах ВВР биогенные элементы переходят в ткани и органы вегетирующих растений.

Также было представлено предложение по замене существующей электролизной установки на новый метод обеззараживания ультрафиолетовым излучением очищенных сточных вод. Метод обеззараживания УФ излучения имеет ряд преимуществ над хлорированием. Применение УФ излучения позволяет производить обработку потока очищенной сточной воды, самотеком по лотку или трубе под действием кинетической энергии потока. Для достижения необходимого эффекта обеззараживания требуется всего несколько секунд вместо не менее 30 мин. при обработке хлором.

Установка для УФ-обеззараживания конструктивно может быть установлена в открытом лотке или трубопроводе после биологического пруда №2 в специальном помещении легкой конструкции.

Выводы. Создание эффективной управляемой аэрационной системы очистки требует проведения большого объёма научно-исследовательских работ для получения оптимальных конструктивно-технологических решений и внедрения их в промышленных масштабах в системах очистки производственных и хозяйственно-бытовых стоков. Применение автоматической системы для сбора данных о состоянии аэротенков (концентрация кислорода, температура и т.д.) позволит производить регулирования подачи воздуха при

помощи задвижек и производительности компрессоров.

Внедрение разработанных проектных решений существенно улучшить экологические (качество очистки сточных вод) и экономические показатели (сокращение потребления электроэнергии), а также повысить степень аэрации и получить высокое качество очищенных сточных вод с обеспечением ПДК: по аммонийному азоту 0,4..0,5 мг/дм³, азоту нитратов 0,01..0,02 мг/дм³ и нитратам 3..11 мг/дм³ на рассмотренных выше очистных сооружениях.

Применение новых или модифицированных технологических процессов позволило уменьшить объем сооружений и занимаемую ими территорию, достичь экономии ресурсов при реконструкции. Важным достоинством станций, построенных на базе новых технологий, является обеспечение больших возможностей для регулирования процесса по глубине очистки.

Данные, полученные в процессе выполнения настоящей работы, могут быть полезными при проектировании реконструкции комплекса очистных сооружений.

Литература

1. Lawrence K. Wang, Nazih K. Shammam. *Single-Sludge Biological Systems for Nutrients Removal. Handbook of Environmental Engineering*. 2009, no. 9, pp. 209-270.
2. Gao Shun Qiu, Ling Feng Qiu, Jian Zhang, Yi Ming Chen. *Research on Intensive Nutrients Removal of the Low C/N Sewage. Advanced Materials Research*. 2012, no. 550-553, pp. 2142-2145.
3. Cherlys Infantea, Ivan Leonb, July Florezb, Ana Zarateb, Freddy Barriosaa, Cindy Zapataa. *Removal of Ammonium and Phosphate Ions from Wastewater Samples by Immobilized Chlorella sp. International Journal of Environmental Studies*. 2013, vol. 7, no. 1, pp. 1-7.
4. Endre Domokos, Viola Somogyi, Akos Redey, T. Yuzhakova. *Adapting dynamic simulation to a wastewater treatment plant reconstruction // Agriculture and Environment*. 2009, no. 1, pp. 38-45.
5. Нездойминов В.И. *Совершенствование технологий биологической очистки городских сточных вод / В.И. Нездойминов, О.В. Майстренко, В.С. Рожков // Водопостачання. Р., 2008, Вып. 3, С. 11-13.*
6. *Ресурсосберегающие технологии очистки сточных вод: монография / С. С. Душкин, А. Н. Коваленко,*

М. В. Дегтярь, Т. А. Шевченко. Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. Х.: ХНАГХ. 2011, 146 с.

7. *Проектирование сооружений для очистки сточных вод / Всесоюз. комплекс. н.-и и конструктор.-технолог. ин-т водоснабжения, канализации, гидротех. сооружений и инж. гидрогеологии. М: Стройиздат. 1990. 192с.*

8. Пацай Ю.И. *Водоотведение в Украине: проблемы и пути решения / Ю.И. Пацай, Ю.И. Штонда, И.Ю. Штонда // Науково-практичний журнал «Вода і водоочисні технології». 2010, no. 9-10, С. 52-55.*

9. СанПиН 4630-88. *Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами: Утв. Гос. комитетом СССР по охране природы 22.03.1991. М. 1974. 12 с.*

10. *Bezdrovna M. Recommendation of sewage treatment facilities and improvement of their efficiency / M. Bezdrovna, O. Kazak, A. Luchyna // Interdisciplinary Integration of Science in Technology, Education and Economy. Monograph: edited by Shalapak J. and Zoltowski B. Poland, 2013, 646 p.*

11. *Modernization of a wastewater treatment plant with PC-based control // PC Control – The New Automation Technology Magazine. Germany, 2010, no. 2. pp. 40-42.*

12. *Stupin A. Optimization of process treatment of municipal water of Donetsk city / A. Stupin, M. Bezdrovna, A. Luchyna // Загальнодержавний науково-технічний журнал «Проблеми екології». 2013, no. 1 (31), С. 62-68.*

13. *Бескровная М.В. Оптимизация процесса биологического удаления минерального азота из сточных вод // Науково-практичний журнал «Вода і водоочисні технології». 2008, no. 3 (27), С. 44-48.*

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Семко А.Н., Донецкий национальный университет, Донецк.

Автор: ЛУЧИНА Анастасия Юрьевна аспирант кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии, Донецкий национальный университет, Донецк

E-mail – a.luchyna@donnu.edu.ua

Автор: БЕСКОРОВАЙНАЯ Марина Викторовна кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии, Донецкий национальный университет, Донецк

E-mail – m.bezkrovna@donnu.edu.ua

Автор: БЕРЁЗА Георгий Николаевич исполнитель работ (водоснабжение и канализация), ООО “ДОНБАСС ИНВЕСТУГОЛЬ”, Макеевка

E-mail – bgtop@rambler.ru

MODERNISATION OF THE EXISTING TREATMENT PLANTS TO IMPROVE EFFICIENCY BIOLOGICAL TREATMENT

A.Y. Luchyna, M.V. Bezdrovna, H.M. Bereza

Studies were carried out on industrial wastewater treatment facilities in Donetsk region in Ukraine and in Timashevsk city in Russian Federation. Recommendations to the modernization and reconstruction of these plants which provide redirection hydrodynamic flows of treated water and modernization of individual buildings and sites, as well as audit and recovery of degraded non-standard equipment, are considered. In this work it was discovered that the efficiency of wastewater contaminants depends largely on the organization of hydraulic and mass transfer processes in the construction of the aeration (aeration tank), which is the main functional element technological scheme of aerobic biological treatment. Modernization of the system "aeration column - aerotank" allowed to raise degree of aeration and to get a high quality of treated wastewater with providing MAC: ammonium nitrogen 0,4..0,5 dm³, nitrite nitrogen 0,01..0,02 dm³ and nitrates 3..11 dm³.

Key words: wastewater treatment plant, biological treatment, aeration, reconstruction, modernization, automation.