

увеличении рН увеличивается концентрация хлорноватистой кислоты и в сильнощелочной среде ($\text{pH} > 10$), когда гидролиз гипохлорит-иона подавлен, разложение происходит следующим образом:



Процесс восстановления хлоридов зависит от значения рН и в представленной реакции протекает в щелочной среде. Таким образом, для получения рассола с высокой концентрацией хлорида натрия в процессе электродиализа наиболее благоприятной является щелочная среда. Однако с повышением рН при продолжительной работе электродиализной установки происходит деструкция мембран, изменяется толщина диффузного слоя, наблюдается снижение величины коэффициента выхода по току, увеличивается расход электроэнергии, физические параметры работы установки, возрастает и может превысить нормативное значение – 8,5 рН сточной воды.

Список использованных источников

1. Bonev, V.S. Применение мембран для обработки флуидов (потоков). Морфология полимерных мембран / V.S. Bonev, И.Г. Шайхиев, В.О. Дряхлов // Вестник казанского технологического университета. – Казань, 2013. – Том 16. - № 8. – С. 181-185.
2. Сеник, Ю.В. Теоретическое и экспериментальное исследование электромембранных процессов переработки природных вод : дис. канд. хим. наук : 02.00.05 / Сеник Юрий Владимирович. – Краснодар, 2005. – 122 с.

УДК 628.355

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ – КАК ОСНОВА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Левкевич В. Е., Лосицкий В. А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Проблема очистки сточных вод и подготовки воды для технических и хозяйственно-питьевых целей с каждым годом приобретает все большее значение.

В Беларуси комплексы очистных сооружений созданы и функционируют не только в крупных городах и областных центрах, но и в более мелких населенных пунктах, а также крупных предприятиях [1,2]. Большинство указанных объектов эксплуатируется длительный период времени, а с учетом того, что срок их эксплуатации в соответствии с классом капитальности сооружений не должен превышать пятидесятилетний рубеж, оценка состояния объектов потенциальной опасности требует наличия объективной информации о техническом состоянии упомянутых сооружений и инженерных систем. Такую информацию возможно получать лишь путем создания системы мониторинга состояния сооружений очистки. Рассмотренная проблема является особенно актуальной с учетом возникновения чрезвычайных ситуаций на очистных сооружениях (ОС) со значительными ущербами.

На территории Республики Беларусь в настоящее время действует более 10 тыс. различных комплексов очистных сооружений. В крупных городах, таких как Минск, Витебск, Гомель, Гродно эксплуатируются большие станции аэрации, на которых функционирует целый ряд очистных сооружений на каждом этапе очистки сточных вод (механическая, биологическая, обеззараживание). Все сооружения представляют собой достаточно сложные комплексы гидротехнических сооружений, выполненные

из стальных конструкций и железобетона, и включающие в себя различные инженерные системы. Однако большинство очистных сооружений в нашей стране находится в небольших городах и поселках. В наиболее мелких населенных пунктах среди всех прочих очистных сооружений явно преобладают сооружения биологической очистки. Практически во всех очистных сооружениях присутствуют поля орошения, фильтрации и биологические пруды (рисунок 1). Это объясняется простотой и дешевизной создания и эксплуатации этих сооружений при их высокой эффективности.



Рисунок 1 – Биологические пруды ОС в г. Лукомль

В Республике Беларусь в период с 2010 по 2017 годы произошло около 170 чрезвычайных ситуаций, из которых: 75 техногенного и 95 природного характера. Существующие и действующие нормативные документы (ТНПА) Республики Беларусь регламентируют аварии на очистных сооружениях, выделяя аварии на очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с выбросом более 10 тонн [3].

Анализ причин возникновения аварий на ОС показал, что они могут быть самыми различными: отключение электричества, износ оборудования, катастрофические метеоусловия и стихийные бедствия (сильный мороз и наводнения), человеческий фактор (невнимание персонала, низкий уровень подготовки), отклонения от нормального режима работы очистных сооружений (когда объем поступающего загрязненного материала более проектного), очистные сооружения не рассчитаны на нейтрализацию и переработку отдельных веществ и компонентов и т. п.), ошибки в проектировании и строительстве.

Ниже на рисунке 2 представлена диаграмма, иллюстрирующая соотношение причин возникновения аварий, характерных для Республики Беларусь.

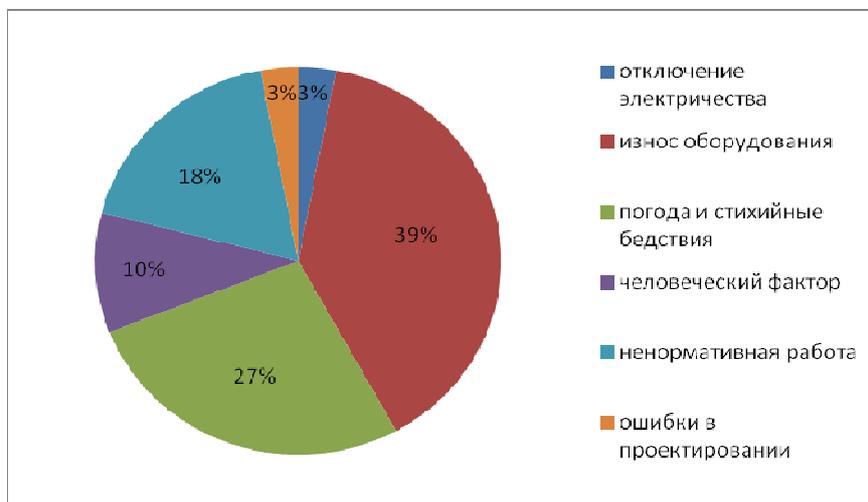


Рисунок 2 – Причины возникновения аварий на очистных сооружениях Беларуси

Аварии на очистных сооружениях носят локальный характер, а могут очень быстро перерасти в настоящую экологическую катастрофу с трансграничным оттенком, так как реки с транзитным стоком – Зап. Двина, Припять, Днепр, Неман, протекающие по территории Беларуси, способны переносить загрязненные сточные воды на очень большие расстояния, став причиной гибели живых организмов и нанося окружающей среде значительный ущерб. Именно поэтому в настоящее время активно ведётся разработка организационно-технических мероприятий, нацеленных на предотвращение аварий на очистных сооружениях любого типа [4].

Знание причин аварий, контроль эксплуатации сооружений и их элементов позволяет оценивать риск возникновения чрезвычайных ситуаций и аварий и заранее разрабатывать инженерные мероприятия по их предотвращению. Это возможно лишь на основе создания современной системы контроля состояния и мониторинга конструкций очистных сооружений. Проведенные в период 2016-2017 гг. натурные обследования более 50 очистных сооружений во всех регионах Беларуси показали, что в настоящий момент основными причинами плохого состояния являются: в первую очередь – крайне малое финансирование городским хозяйством страны содержания ОС, которое включает затраты на ремонт, модернизацию и реконструкцию основных сооружений, содержание службы эксплуатации; во-вторых, недостаток в численном составе кадров и в ряде случаев в низком уровне профессиональной подготовки. Все отмеченное в результате привело к тому, что ОС находятся в ряде случаев (в основном это касается районных центров и поселков) в крайне неудовлетворительном состоянии, на грани аварии.

Опасность нанесения экономического, экологического ущерба, а также опасность для жизни и здоровья людей, связанная с состоянием конструкций очистных сооружений, на сегодняшний день в Республике Беларусь диктует необходимость создания и внедрения на практике комплексной системы мониторинга. Разрабатываемая в настоящее время в БНТУ экспериментальная система мониторинга состояния ОС будет служить основой для принятия управленческих решений с целью предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций на очистных сооружениях, а также минимизации ущерба в случае аварий на них.

Список использованных источников

1. Левкевич, В.Е. Экологический риск – закономерности развития, прогноз и мониторинг / В.Е. Левкевич – Минск: ИООО «Право и экономика», 2004. – 152 с.
2. Информационный сайт [Электронный ресурс] // Очистка сточных вод в биологических прудах в условиях Йемена – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/> – Дата доступа: 19.11.2016.
3. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Общие положения. Порядок функционирования системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций: ТКП 304-2011. Введен 08.04.2011. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2011.
4. Инструкция о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера – Введены 01.06.03. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2003. – 92 с.