

поверхности растительных волокон. Кроме того, весьма перспективными можно считать олеофильные волокнистые биополиэфиры ПЛА и ПГБ (ИХФ РАН Москва), которые являются пока единственными из синтетических органических сорбентов с дополнительным свойством быстрого разложения микроорганизмами при захоронении на полигонах, что важно с позиций уничтожения отработанного сорбента.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Война Ю.С., Касперов Г.И. к. т. н., доц

*Белорусский государственный технологический университет*

Аварии на очистных сооружениях могут быть локального характера, а могут очень быстро перерасти в настоящую экологическую трансграничную катастрофу, так как моря и реки государственных границ не имеют и способны распространять ядовитые стоки на очень большие расстояния, став причиной гибели живых организмов и нанося окружающей среде непоправимый вред. Нами в рамках выполнения задания 3.1.04 «Исследование масштабов и разработка прогнозных моделей развития деформаций гидротехнических сооружений водоемов технического назначения (охладительных, очистных, технологических) для профилактики и оценки последствий чрезвычайных ситуаций» ГПНИ «Информатика, космос и безопасность» проведены исследования по разработке организационно-технических мероприятий, нацеленных на предотвращение аварий на очистных сооружениях любого типа

Очистные сооружения представляют собой специализированное оборудование для очистки сточных вод, которое может быть локального типа, то есть устанавливаться на небольших объектах, так и промышленного. Промышленный комплекс очистных сооружений – это и есть та линия, проходя через которую загрязнённые стоки (пищевые, химические, сельскохозяйственные) очищаются от вредных примесей, способных неблагоприятно повлиять на водоёмы, куда их сбрасывают, и на экологическую обстановку в целом. Несомненно, аварии на очистных сооружениях промышленного типа являются наиболее опасными и могут повлечь за собой самые негативные последствия, так как продуктом производственного процесса нередко становятся агрессивные стоки, содержащие примеси тяжёлых металлов и других токсичных веществ [1]. Наличие на очистных сооружениях большого количества различных гидротехнических сооружений: водосбросы, перепуски, затворные механизмы, дамбы обвалования и др., которые имеют различный срок эксплуатации и износ определяет их потенциальную опасность. В этой связи, оценка технического состояния такого типа объектов и сооружений на них, с выявлением и классификацией источников разрушений и деформаций - является актуальной задачей.

Проведенные натурные обследования очистных сооружения районных и областных центров показали, что эти сооружения представляют собой сочетание механических и биологических методов очистки сточных вод [3]. Сооружения механической очистки осуществляют очистку хозяйственно-бытовых стоков путем задержания крупных механических примесей и осаждения взвешенных веществ (решетки, песколовки, отстойники). В сооружениях биологической очистки происходит разложение (минерализация) органических веществ, содержащихся в сточной жидкости с помощью микроорганизмов. Сооружения биологической очистки сточных вод в почвенных условиях представлены: биологическими фильтрами, полями фильтрации, поля подземной фильтрации, полями подземного орошения, полями орошения, песчано-гравийными фильтрами, фильтрующими траншеями - фильтрующий колодец. В водной среде сооружения биологической очистки сточных вод представлены: аэротенками различных конструкций и биологическими прудами.

Биопруды зпроектированы как с естественной, так и с искусственной аэрацией. При очистке в биопрудах сточные воды не должны иметь БПК<sub>полн</sub> : свыше 200 мг/л – для прудов с естественной аэрацией и свыше 500 мг/л – для прудов с искусственной аэрацией. При БПК<sub>полн</sub> свыше 500 мг/л применяется предварительная очистка сточных вод. В пруды для глубокой очистки допускается направлять сточную воду после биологической или физико-химической очистки с БПК<sub>полн</sub> не более 25 мг/л – для прудов с естественной аэрацией и не более 50 мг/л – для прудов с искусственной аэрацией. Биопруды устроены на нефилтрующих или слабофилтрующих грунтах. При неблагоприятных в фильтрационном отношении грунтах осуществляются противофильтрационные мероприятия. Расположены пруды с подветренной стороны по отношению к жилой застройке стороны господствующего направления ветра в теплое время года. Отношение длины к ширине пруда с естественной аэрацией не менее 20. Причем, как правило, наличие прудов биоочистки, относимых нами к технологическому типу водоемов обязателен независимо от масштабов и объемов поступающих сточных вод.

Результаты проведенных натурных обследований [3] в период с 2018 по 2019 годы по качественной оценке технического состояния пятидесяти водоемов технического назначения (очистных) приведены в таблице.

Таблица – Качественная оценка технического состояния водоемов технического назначения (очистных)

Показатели	% объектов по категориям безопасности *		
	I	II	III
Просадки, подвижки, оползни, трещины откосов и гребня плотины	48	36	16
Разрушение креплений, просадка, оползание, раскрытие швов и деформации плит креплений откосов и гребня плотины **	42	46	12
Повреждение облицовок, заиливание, зарастание, перемерзание водосборных кюветов	60	28	12
Целостность, проточность, перемерзание водовыпусков из закрытых дренажных устройств **	73	18	9
Появление выходов воды в примыкании плотины к бетонным сооружениям **	63	29	8
Оползание откосов плотины и береговых примыканий	66	28	6

Примечания: \* - нормальный уровень (I), неудовлетворительный уровень(II) и опасный уровень (III) безопасности [2];

\*\* - для отдельных объектов исследований категории безопасности не определялись, ввиду отсутствия показателей.

### Литература

Ляпичев, Ю. П. Гидрологическая и техническая безопасность гидросооружений/ Ю. П. Ляпичев. — М.: РУДН, 2008. — 222 с.

Методика определения критериев безопасности гидротехнических сооружений. РД 153-34.2-21.342-00. М.: 2001 – 24 с.

Разработать научно-методические основы ведения мониторинга состояния сооружений на водоемах технического назначения для оценки последствий и ущербов от чрезвычайных ситуаций: отчет о НИР (окончат.) /БГТУ; рук. темы Г.И.Касперов. – Минск, 2018. –254 с. – № ГР 20160782.