

УДК 712.5: 699.8

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ – ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ

Г.И. Касперов

*заведующий кафедрой инженерной графики Белорусского
государственного технологического университета, к.т.н., доцент*

В.Е. Левкевич

*доцент кафедры водоснабжение и водоотведение
Белорусского национального технического университета, д.т.н.*

В.А. Мильман

*Объединенный институт проблем информации
НАН Беларуси к.ф.-м.н.*

Решение проблемы защиты населения и территорий Республики Беларусь от чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера, уменьшение их социально-экономических и экологических последствий возможно лишь с осуществлением комплекса мероприятий, обеспечивающих адекватную оценку риска их возникновения. На территории Республики Беларусь создано и эксплуатируется свыше 150 искусственных водных объектов (водохранилищ) различного назначения. Кроме положительного эффекта данные водоемы обладают рядом недостатков, поскольку относятся к гидродинамически опасным объектам, на которых возможно возникновение аварий с прорывом плотин (дамб, шлюзов, перемычек) и образованием волн прорыва, катастрофических затоплений или прорывного паводка, а также аварийный спуск водохранилищ гидроэлектростанций в связи с угрозой прорыва гидроплотин. Одной из отличительных особенностей водохранилищ Беларуси является их зарегулирование в каскады (более 50% от общего количества), т.е. два и более водоема располагаются на водотоке одной реки, что увеличивает масштабы ЧС и материальный ущерб при аварии на вышележащем водоеме.

Выполненный анализ научных и литературных источников показал, что на территории Беларуси ежегодно регистрируются аварийные ситуации сопровождающиеся загрязнением водных объектов (водотоков и водоемов). При этом установлено, что масштабы, а в особенности при авариях вблизи водных объектов, имеют большие площади

распространения. Надо также помнить, что загрязнение источников питьевой воды, ухудшение ее качества представляют большую опасность для здоровья человека, нередко являясь причиной возникновения инфекционных заболеваний. Тенденция роста числа таких аварий зависит от ряда факторов и условий, что исключает возможности их детального прогноза.

На сегодняшний день в Республике Беларусь эксплуатируются около 120 прудов-накопителей различного типа. В качестве крупных мелиоративных объектов можно привести – «Петровичи», «Большевик», «Дзержинское», «Перетуть-Карачунка» (Минский район), «Ельское» (Ельский район Гомельской области), «Каченка» (Минский район), «Малые Автюки» (Калинковичский район Гомельской области); польдеры – «Большевик» (Минская область), «Солигорское» (Солигорский район), «Вилейский» (Минская область), «Ганцевичи» (Брестская область).

Исследований в области оценки технического состояния гидротехнических сооружений (ГТС) шламохранилищ и прудов-накопителей с прогнозированием возможных ЧС на них в настоящее время в Республике Беларусь не проводились. В нормативной и научной литературе не достаточно внимания уделяется вопросам безопасной эксплуатации именно представленного типа сооружений, хотя они обладают рядом особенностей. Недостаточная изученность шламохранилищ и прудов-накопителей с точки зрения их технического состояния может привести к возникновению ЧС, в процессе развития которых возможно их распространение их опасных факторов на большие расстояния. На данных типах сооружений по иному происходит формирование и развитие причин и факторов развития ЧС, поэтому немаловажное значение имеет изучение взаимодействия причин и факторов, оценка их влияния на возникновение ЧС.

Проанализировав работу, проводимую в области безопасной эксплуатации шламохранилищ и прудов-накопителей можно сделать вывод, что большинство авторов рассматривают их эксплуатацию как ГТС, не учитывая при этом плотность шламов и содержание в них химических элементов.

Практически все населенные пункты страны имеют очистные сооружения, в состав которых входят большие по площади пруды биологической очистки и пруды-отстойники. Данный тип водоемов имеет особый режим эксплуатации, характеризуемый работой в экстремальных условиях при повышенной загрязненности и фильтрации откосов. Линейные размеры прудов достаточно большие, что вызывает развитие значительного ветрового волнения. Все это вместе с колебанием

уровней, атмосферными воздействиями ведет к разрушению незакрепленных откосов ограждающих дамб обвалования. Из-за недостаточного объема финансирования ряд объектов и сооружений эксплуатируются с нарушениями и требуют ремонтных и восстановительных работ. Неудовлетворительное состояние объектов очистки сточных вод приводит к авариям, разрушению дамб и загрязнению водоемов и территорий (например, авария на очистных сооружениях – прудах биологической очистки Круглянского ЖКХ, авария на минских очистных сооружениях и др.).

Работниками БГТУ, БНТУ, УГЗ МЧС Республики Беларусь и ОИПИ НАН Беларуси в рамках выполнения заданий «Разработка методик, алгоритмов и программных средств для оценки ущербов от чрезвычайных ситуаций на водных объектах Республики Беларусь различного типа» (2011-2013 гг), «Исследование устойчивости ограждающих гидротехнических сооружений шламохранилищ и прудов накопителей мелиоративных и польдерных систем для предупреждения чрезвычайных ситуаций и оценки возможных ущербов» (2014-2015 гг), «Исследование масштабов и разработка прогнозных моделей развития деформаций гидротехнических сооружений водоемов технического назначения (охладительных, очистных, технологических) для профилактики и оценки последствий чрезвычайных ситуаций» (2016-2018 гг) ГПНИ «Информатика, космос и безопасность» проведены исследования, которые позволили:

- провести анализ аварий, произошедших в мире на данных типах сооружений;
- провести анализ методик по оценке технического состояния ГТС на водных объектах Республики Беларусь различного типа;
- провести натурные обследования данных объектов с оценкой технического состояния ГТС и оборудования на них;
- на основании данных натурных обследований выделены факторы и условия возникновения ЧС на ГТС и оборудовании;
- оценить последствия на прилегающую территорию от возникновения ЧС на ГТС и оборудовании на объектах исследований;
- разработать базы данных для ведения мониторинга водохранилищ, а также состояния ограждающих ГТС прудов-накопителей мелиоративных и польдерных систем и водоемов технического назначения.

Результаты научных исследований внедрены в практическую деятельность оперативно-тактических блоков областных УМЧС Республики Беларусь и используются для принятия управленческих решений по защите населения и территории административно-территориальных единиц от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.