

УДК 627.514:622.5

НЕОБХОДИМОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Е. В. Завьялова, аспирант гр. ГМа-241, 1 курс
ассистент кафедры маркшейдерского дела и геологии (КузГТУ)
М.М. Мирпулатов, студент гр. ГМси-211, 3 курс
Научный руководитель: Т.В. Михайлова, заведующий кафедрой
маркшейдерского дела и геологии (КузГТУ), к.т.н.
г. Кемерово

Гидротехнические сооружения (ГТС) различного класса и назначения являются важными объектами как промышленного сектора экономики, так и в сельском хозяйстве, водоснабжении и канализации, в системе водного транспорта, рыбного хозяйства и других отраслях экономики.

На сегодняшний день вопросы безопасности гидротехнических объектов, в особенности плотин и дамб, по-прежнему остаются весьма актуальными. Это связано, прежде всего, с большими экономическими, экологическими и социальными потерями, к которым приводят разрушения подобных объектов. Аварии на гидротехнических сооружениях представляют существенную опасность для населения, хозяйственных объектов и окружающей среды. Наиболее опасны аварии, приводящие к частичному или полному разрушению ГТС с дальнейшим развитием и распространением волны прорыва (гидродинамические аварии).

Так, в 1993 году из-за прорыва плотины Киселевского водохранилища (Свердловской области) погибло 12 человек, общий ущерб составил 63,3 млрд. руб. В 1994 году разрушение плотины Тирлянского водохранилища республики Башкирия нанесла ущерб государству в 52,3 млрд. руб. В 2009 году авария на Саяно-Шушенской ГЭС на р. Енисей унесла жизни 75 человек. На восстановление было потрачено 15 млрд. рублей [1].

По данным за 2024 год, в России произошло большое количество аварий на гидротехнических сооружениях (ГТС). Например, весной 2024 произошел прорыв дамбы в Орске Оренбургской области. В районе подтопления оказалось 6,6 тыс. жилых домов и ущерб в результате наводнения превысил 21 млрд. рублей [1].

Причиной аварийности на гидротехнических сооружениях зачастую являются как природные явления (паводки, сильные ливни), а также деятельность человека, связанные с ошибками при проектировании, конструктивными дефектами, нарушением правил эксплуатации и пр. (таблица 1).

Таблица 1

Частота различных причин аварий гидротехнических сооружений, сопровождающихся образованием волн прорыва [2]

| <i>Причина разрушения</i> | <i>Частота, %</i> |
|--|-------------------|
| Разрушение основания | 40 |
| Недостаточность пропускной способности водосбросов | 23 |
| Конструктивные недостатки | 12 |
| Неравномерная осадка | 10 |
| Высокое пороговое давление в намывной плотине | 5 |
| Военные действия | 3 |
| Сползание откосов | 2 |
| Дефекты материалов | 2 |
| Неправильная эксплуатация | 2 |
| Землетрясения | 1 |
| Всего: | 100 |

В настоящее время в Российской Федерации функционируют более 30 тыс. гидротехнических сооружений. Большая часть их представляет не только экономическую, оборонную и социальную значимость для страны, но и потенциальную опасность для здоровья и жизни населения, а также для окружающей природной среды [3]. В зонах возможного воздействия поражающих факторов при авариях на этих объектах проживают свыше 90 млн. жителей страны.

Вышеизложенное предопределяет необходимость привлечения особого внимания к обеспечению надежности и безопасности гидротехнических сооружений.

Комплексный анализ ГТС на основании изучения проектной и эксплуатационной документации, визуального осмотра ГТС с выявлением повреждений и деформационных процессов, инструментальных обследований отдельных элементов и в целом сооружения, а также соответствующие расчеты и оценки их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности позволяет достаточно полно и объективно оценить техническое состояние и уровень безопасности ГТС [4].

Таким образом, проведение комплексного анализа гидротехнических сооружений должно быть направлено не только на определение их технического состояния, работоспособности и эффективности, а также на оценку остаточного ресурса и степени износа ГТС с разработкой соответствующих мероприятий и рекомендаций по устранению дефектов и повреждений, восстановлению несущей способности, усилинию конструкций и, при необходимости, выполнению реконструкции/модернизации сооружений и систем, а также замене оборудования и элементов, выработавших свой ресурс.

При этом, в зависимости от назначения, состава и конструкции гидротехнических сооружений требуется разработка организационных и методических требований к проведению оценок и исследовательских работ, входящих в состав комплексного анализа ГТС.

Список литературы:

1. МЧС России по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] URL:
<https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/informacionnye-proekty/2020-30-letie-mchs-rossii/30-let-mchs/4126970>.
2. Методические рекомендации органам исполнительной власти субъектов РФ по применению технических решений для защиты паводков и наводнений / МЧС России, М: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019 г. 92 с.
3. Российский регистр гидротехнических сооружений [Электронный ресурс] URL: <http://waterinfo.ru/gts/search.php>.
4. СП 58.13330.2019 Свод правил. Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная информация СНиП 33-01-2003» / Утв.приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2019 г. №811/пр.