

ОЦЕНКА РИСКА РАЗРУШЕНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ЕГО ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ю.М. Косиченко, А.В. Колганов, Е.И. Шкуланов, А.Е. Шепелев
ФГНУ «РосНИИПМ»

Термин «риск» означает «принятие решения», результат которого неизвестен, т.е. может быть небезопасным. Риск представляет собой возможность наступления определенного неблагоприятного события с невыгодными экономическими последствиями, которые могут быть в будущем в неизвестных размерах.

Влияние различных рисков на работу гидротехнических сооружений можно снизить путем диверсификации управления их работой, заключающейся в минимизации совокупности внутренних рисков, зависящих от работы отдельных конструктивных элементов. Эти проблемы можно решить путем доведения параметров работы сооружения до оптимальных значений с использованием результатов прогноза предполагаемого водного стока, грамотной и надежной работой эксплуатирующей организации, т.е. деятельности человека.

Эффективность управления риском во многом определяется его классификацией. Система рисков, по И.Т. Балабанову, зависит от возможного результата (рискового события) при наступлении рискового события и подразделяется на две большие группы [1]:

а) чистые, природно-естественные, экологические, имущественные, производственные, означающие возможность получения отрицательного или нулевого результата;

б) спекулятивные (финансовые) – возможность получения результата как положительного, так и отрицательного.

Рисковые события на ГТС возможны те и другие, которые связаны с платным водопользованием или с несвоевременным финансированием ремонтных работ.

Понятие риска является универсальной количественной мерой потенциальной опасности, позволяющей:

- провести корректировку исходных целей и стратегии решения задач анализа риска;

- провести сравнение опасностей различной природы и механизмов действия;

- провести классификацию и ранжирование потенциальных источников опасности по их вкладу в интегральные показатели риска;

- изучить механизм и исследовать причинно-следственную логику возникновения и развития аварий, а также влияние на показатели риска различных факторов технологического, природного и социального характера;

- обеспечить направленное снижение рисков за счет оптимального управления технологическими (техническими) и организационно-методическими факторами воздействия (снижение вероятности риска, уменьшение величины ущерба).

Очень важным фактором, влияющим на степень надежности сооружений, является риск, которому подвергаются находящиеся в них, или в зоне их влияния в случае аварии, люди. Концепция «допустимой» смертности, вызванной авариями конструкций, поднимает очень важные и социально значимые вопросы, связанные с реакцией общественного мнения на аварии и катастрофы.

Нормированные пороги вероятности аварии являются только математическими инструментами: они вовсе не означают, что некоторый процент трагедий является допустимым.

Анализ разрушений гидротехнических сооружений в разных странах мира показывает, что наибольшее количество аварий происходило на плотинах из грунтовых материалов (до 77 %), причем большая часть этих аварий имела место на плотинах высотой до 30 м (до 70 %) [2]. Главными причинами повреждений и разрушений грунтовых плотин являются:

- переливы воды через плотину при больших паводках и недостаточных размерах водопропускных сооружений;

- неблагоприятные воздействия фильтрационных потоков, при которых происходят суффозионные процессы в теле плотин и их основаниях.

По экспертным оценкам отечественных специалистов, аварийность ГТС в России в 2,5 раза превышает среднемировые показатели. Установлено, что основными причинами аварий являются: неудовлетворительное техническое состояние сооружений и низкий уровень эксплуатации, дефекты при строительстве, ошибочное прогнозирование размеров паводков, ошибки при проектировании. В связи с этим

в нормативных документах повышены требования к безопасности ГТС.

Согласно СНиП 33-01-2003 «Гидротехнические сооружения» [3], в составе проекта ГТС должны быть разработаны критерии их безопасности, установлены допускаемые значения вероятностей возникновения аварий, составлены декларации безопасности.

За рубежом некоторые аспекты проектирования ГТС с учетом риска аварий рассмотрены в «Еврокоде 7» [4].

Требования СНиП 33-01-2003, закона № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» [5] вызывают необходимость разработки методики расчета риска аварий ГТС, позволяющей дать его количественную оценку.

В отечественной практике существует два основных метода количественной оценки риска аварий ГТС:

- метод экспертных оценок [6];
- метод расчета надежности сооружений с оценкой риска аварий [6, 7, 8, 9].

Процесс управления риском определяется совокупностью основных задач, стоящих перед проектировщиками, строителями, эксплуатационными службами, представляющих единую систему и позволяющих выявить возможные угрозы. Риски оцениваются путем анализа вероятности или частоты их появления и анализа их последствий.

На основании статистических данных аварий и повреждений плотин [6], используя методики Р. Фелла [8], Д.В. Стефанишина [9], ФГНУ «РосНИИПМ» [7] проведен расчет рисков аварий гидротехнических сооружений для четырех классов капитальности.

Сравнивая результаты расчетов, выполненных по методикам зарубежных и отечественных ученых для сооружений III класса капитальности для различных уровней безопасности, можно сделать вывод, что фактически разные методики дают примерно одинаковые результаты.

Для примера приведены значения коэффициентов рисков аварий для различных уровней безопасности и 4-х классов сооружений, согласно методике РосНИИПМ [7]. Результаты расчетов представлены в таблице.

Расчетные коэффициенты рисков аварий для различных уровней безопасности ГТС, по методике ФГНУ «РосНИИПМ»

Уровень безопасности (по МПР)	Риск аварии			
	I класс	II класс	III класс	IV класс
Нормальный	5×10^{-5}	5×10^{-4}	4×10^{-3}	$5 \div 6 \times 10^{-3}$
Пониженный	$6,4 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-3}$	$4,87 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-2}$
Неудовлетворительный	$1,18 \times 10^{-3}$	$3,16 \times 10^{-3}$	$7,09 \times 10^{-3}$	$2,75 \times 10^{-2}$
Опасный	$3,4 \times 10^{-3}$	$9,2 \times 10^{-3}$	$2,06 \times 10^{-2}$	8×10^{-2}

В соответствии с Федеральным законом № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений», определено финансовое обеспечение безопасности гидротехнических сооружений, которое возлагается на собственника гидротехнического сооружения или эксплуатирующей организации. Для финансового облегчения участи собственника ГТС законом 117-ФЗ риск гражданской ответственности по обязательствам, возникающим вследствие причинения вреда жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения, подлежит обязательному страхованию на время строительства и эксплуатации гидротехнического сооружения.

Риск гражданской ответственности выражается в предполагаемом ущербе (затопление населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, человеческие жертвы, гибель животных и т.д.), который рассчитывается или берется из деклараций безопасности на гидротехнические сооружения в денежном выражении [6]. Методики расчета ущербов по рискам аварий разработаны и утверждены Министерством природных ресурсов.

Страхователем риска гражданской ответственности за причинение вреда третьим лицам является собственник ГТС. Обязательное страхование гражданской ответственности не только реально защитит имущественные интересы граждан и юридических лиц за счет гарантии компенсационных выплат за причиненный ущерб, но и поможет

экономически стимулировать меры по повышению уровня безопасности опасных объектов за счет предупредительных функций страхования – превенции (финансирование мероприятий по недопущению или уменьшению негативных последствий на ГТС), а также стремления владельца ГТС улучшить условия страхования (уменьшение страховых взносов и тарифов).

Кроме того, здесь раскрывается суть страхования, как экономической категории, заключающееся в перераспределении ущерба, который потерпело одно лицо (физическое или юридическое), между многими лицами, т.е. смягчение последствий наступившего ущерба путем участия в этом убытке других лиц.

Оценка риска аварий гидротехнических сооружений необходима для расчета страховых тарифных ставок, позволяющих формировать страховой фонд, и в зависимости от уровня эксплуатационной безопасности принимать вид страхования (с франшизой или без нее).

Расчет величины ущерба (в денежном выражении) определяет страховую сумму выплат в случае аварии (страхового случая) на ГТС. Финансовое обеспечение страховой суммы (выплаты) производится из страхового фонда.

Выводы:

1. Управление риском аварии на ГТС позволяет определить совокупность основных задач, стоящих перед проектировщиками, строителями, эксплуатационниками, решение которых обеспечит надежность и долговечность безаварийной работы сооружения.

2. Количественная оценка риска аварии на эксплуатируемом объекте дает вероятностный прогноз аварии на ГТС, возможность определить оценку его технического состояния, уровень безопасности.

3. Для различных уровней эксплуатационной безопасности и различных значений рисков аварий должны быть разработаны и выполняться условия (правила) эксплуатации.

4. Обязательное страхование ГТС обеспечит выплаты ущербов в случае аварии (наступления страхового случая) выгодоприобретателям.

5. Обязательное страхование поможет экономически стимулировать меры по повышению уровня безопасности опасных объектов за счет предупредительной функции страхования и превенции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балабанов И.Т. Страхование: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2001.
2. Аварии и повреждения больших плотин / Н.С. Розанов, А.И. Царев, Л.П. Михайлов; Под ред. А.А. Борового. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
3. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Общие положения.
4. TC 250/SC7/PT1. PT Version «g». Draft prEN 1997-1. «Eurocod 7: Geotechnical Design». Part 1: General Rules. – 166 p.
5. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».
6. Методические рекомендации по оценке риска аварий гидротехнических сооружений водохранилищ и накопителей промышленных отходов / ФГУП «ВНИИ ВОДГЕО». – М., 2002.
7. Косиченко Ю.М., Белов В.А., Косиченко М.Ю. Фильтрационная безопасность земляных плотин и инженерная защита малых водохранилищ: учеб. пособие. – Новочеркасск: НГМА – ЮРГТУ, 2002.
8. Fell R. Essential component of Risk Assessment for Dams. Chapter 12. Risk-based Dam Safety Evaluations. Trondheim, Norway. 28-29 June 1997. NNCOLD-CanCOLD-ICH.
9. Стефанишин Д.В. Оценка нормативной безопасности плотин по критериям риска // Гидротехническое строительство. – 1997. – № 2. – С. 40-43.

УДК 626.8: 368.001.8

ФОРМА И СПОСОБ СТРАХОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Ю.М. Косиченко, Е.И. Шкуланов, А.Е. Шепелев
ФГНУ «РосНИИПМ»

Понятие «страхование» предполагает и связано с действиями, направленными на принятие мер по защите имущественных интересов (страховать – это значит заключать договор, оплатить страховой взнос, получить страховое возмещение и т.д.). Данные действия предполагают объект, к которому они обращены (имущественный интерес в своем конкретном проявлении и неременном отображении в дого-