

ЗНАЧЕНИЕ ДЕКЛАРИРОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИХ ПРОЧНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ

Доцент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

Махмудов Абдулатип

Ассистент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

Махмудов Достонбек, Рустамбек ўғли

Студент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

Рахимова Мафтуна Орифовна

Студент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

Худойкулова Нишонхон Комилжоновна

Аннотация. В данной статье рассматривается роль декларирования гидротехнических сооружений в обеспечении их прочности и надёжности эксплуатации. Проведён анализ существующих подходов к оценке технического состояния сооружений в рамках процедуры декларирования, включая методы диагностики, мониторинга и оценки рисков. Особое внимание уделено влиянию декларации безопасности на своевременное выявление дефектов, прогнозирование аварийных ситуаций и повышение уровня эксплуатационной надёжности.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, декларирование, прочность, надёжность, безопасность, мониторинг, диагностика, риск, эксплуатация, математическое моделирование

THE IMPORTANCE OF DECLARATION OF HYDRAULIC STRUCTURES IN ENSURING THEIR STRENGTH AND RELIABILITY

Makhmudov Abdulatip

Associate Professor, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Makhmudov Dostonbek, Rustambek ugli

Assistant, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Rakhimova Maftuna Orifovna

Student, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Khudoykulova Nishonkhon Komiljonovna

Student, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Abstract. This article examines the role of declaring hydraulic structures in ensuring their structural strength and operational reliability. An analysis is conducted of existing approaches to assessing the technical condition of structures within the framework of the declaration procedure, including diagnostic methods, monitoring, and risk assessment. Particular attention is paid to the impact of safety declarations on the timely detection of defects, the prediction of emergency situations, and the improvement of operational reliability.

Keywords: hydraulic structures, declaration, strength, reliability, safety, monitoring, diagnostics, risk, operation, mathematical modeling.

Введение. Гидротехнические сооружения являются важнейшими элементами водохозяйственной и энергетической инфраструктуры, обеспечивающими регулирование водных ресурсов, защиту территорий от наводнений и устойчивое развитие сельского хозяйства. В соответствии с законодательством Республики Узбекистан, декларация безопасности является обязательным документом, подтверждающим соответствие гидротехнического сооружения установленным требованиям надёжности и безопасности [1]. Согласно рекомендациям International Commission on Large Dams и World Bank, регулярное проведение инспекций, мониторинга и оценки рисков является ключевым условием предотвращения аварий и повышения надёжности эксплуатации плотин [2][3]. Это связано с недостаточным использованием современных методов диагностики, ограниченностью мониторинговых данных и отсутствием комплексного подхода к анализу факторов риска [4].

Методы исследования. В рамках данного исследования применён комплекс научных методов, направленных на анализ роли декларирования гидротехнических сооружений в обеспечении их прочности. Основу исследования составил системный подход, в соответствии с которым гидротехнические сооружения рассматривались как сложные инженерные системы,

функционирующие под воздействием природных и эксплуатационных факторов. Для оценки эффективности декларирования использован аналитический метод, включающий изучение причинно-следственных связей между техническим состоянием сооружений, результатами инспекций и уровнем риска аварий.

Результаты. В результате проведённого исследования установлено, что процесс декларирования гидротехнических сооружений оказывает существенное влияние на обеспечение их прочности и надёжности эксплуатации. Анализ показал, что достоверность оценки технического состояния напрямую зависит от полноты и качества данных, получаемых в ходе декларирования, включая результаты мониторинга, инструментальных наблюдений и инженерных обследований. Обобщённый показатель прочности сооружения может быть представлен в виде функциональной зависимости:

$$P=f(T, M, R)$$

T характеризует текущее техническое состояние конструкции, M - уровень и точность мониторинга, а R - результаты процедуры декларирования. Установлено, что повышение качества декларирования приводит к более точному определению параметра P и, соответственно, к повышению достоверности оценки прочности.

В ходе анализа выявлена также зависимость уровня риска аварий от эффективности декларирования. Риск можно определить как произведение вероятности отказа на величину возможного ущерба:

$$R=P_f \cdot C$$

При этом вероятность отказа обратно пропорциональна качеству декларирования:

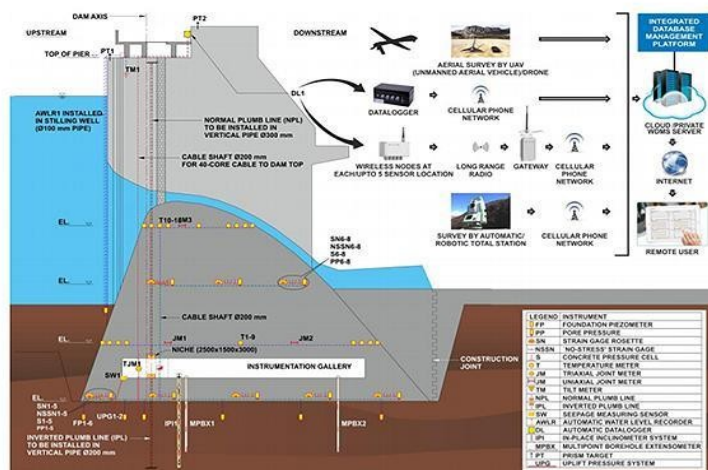
$$P_f=\frac{1}{D}$$

D отражает полноту, достоверность и актуальность декларационных данных. Таким образом, улучшение процедур декларирования способствует снижению вероятности аварийных ситуаций.

Особое значение имеет корректная оценка прочности грунтов основания, которая осуществляется с использованием критерия Мора–Кулона:

$$\tau=c+\sigma \tan \varphi$$

Установлено, что применение данных, полученных в процессе декларирования, позволяет более точно определить параметры сцепления и угла внутреннего трения, что существенно повышает точность расчётов устойчивости сооружения.



Анализ показал, что внедрение современных систем мониторинга, интегрированных в процесс декларирования, позволяет получать непрерывные данные о состоянии сооружения, включая деформации, фильтрационные процессы и изменения напряжённого состояния. Это обеспечивает возможность раннего выявления потенциально опасных процессов. Эффективность декларирования в повышении прочности может быть выражена следующим соотношением:

$$E = \frac{P_{after}}{P_{before}}$$

где P_{after} и P_{before} - показатели прочности после и до проведения процедуры декларирования соответственно. Результаты показали, что при внедрении комплексного подхода к декларированию значение E превышает единицу, что свидетельствует о положительном эффекте.

Таким образом, полученные результаты подтверждают, что декларирование гидротехнических сооружений при условии его научно обоснованной организации и использования современных технологий является эффективным

инструментом повышения их прочности, надёжности и эксплуатационной безопасности.

Заключение. В результате проведённого исследования установлено, что декларирование гидротехнических сооружений играет важную роль в обеспечении их прочности и надёжности эксплуатации. Показано, что эффективность данной процедуры определяется полнотой и достоверностью получаемых данных, а также использованием современных методов мониторинга и анализа. Выявлено, что совершенствование системы декларирования, включая внедрение математического моделирования и цифровых технологий контроля, позволяет повысить точность оценки технического состояния сооружений и своевременно выявлять потенциально опасные процессы. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения предложенных подходов для повышения прочности гидротехнических сооружений и снижения риска аварийных ситуаций. Таким образом, декларирование следует рассматривать как важный инструмент управления безопасностью и надёжностью гидротехнических сооружений.

Список литературы

1. International Commission on Large Dams (ICOLD). (2017). *Управление безопасностью плотин на этапе эксплуатации*. Париж: ICOLD.
2. International Commission on Large Dams (ICOLD). (2020). *Всемирный реестр плотин*. Париж: ICOLD.
3. World Bank. (2018). *Рекомендации по обеспечению безопасности плотин*. Вашингтон, округ Колумбия: Всемирный банк.
4. United Nations Environment Programme (UNEP). (2000). *Плотины и развитие: новая основа для принятия решений*. Лондон: Earthscan Publications.
5. Республика Узбекистан. (1999). *Закон «О безопасности гидротехнических сооружений»*. Ташкент: Правительство Республики Узбекистан.

6. СП 58.13330.2019. (2019). *Гидротехнические сооружения. Основные положения*. Москва: Минстрой России.
7. Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2015). *Федеральные руководящие принципы по безопасности плотин (FEMA P-1025)*. Вашингтон, округ Колумбия.
8. U.S. Army Corps of Engineers. (2014). *Инженерные нормы: политика и процедуры безопасности плотин (ER 1110-2-1156)*. Вашингтон, округ Колумбия.
9. Novak, P., Moffat, A. I. B., Nalluri, C., & Narayanan, R. (2017). *Гидротехнические сооружения* (5-е изд.). Бока-Ратон: CRC Press.
10. Chow, V. T. (1988). *Прикладная гидрология*. Нью-Йорк: McGraw-Hill.