

УДК 626.82 (470.64)

А.А. Созаев, А.И. Тищенко**К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ УРОВНЯ НАДЕЖНОСТИ ОБЛИЦОВАННЫХ КАНАЛОВ**

Рассмотрены проблемы прогнозирования и учета фактора времени в надежности и долговечности работы гидротехнического сооружения в условиях предгорной зоны, где все оросительные каналы покрыты бетонной одеждой. Приведены расчеты срока, за который произойдет выход сооружения из эксплуатации в результате накопления повреждений бетонного покрытия.

К л ю ч е в ы е с л о в а: гидротехнические сооружения, надежность; каналы гидротехнические облицованные, сроки эксплуатации.

Questions of reliability of hydraulic engineering constructions and it is especial the objects which are taking place in operation long time (50 and more years) have got now a special urgency. It is connected by that new objects of land improvement are not under construction, and old fail after the planned service life. In this connection forecasting and the account of the factor of time in reliability and durability of work of a construction has one of the major values. In conditions of a foothill zone all irrigation canals are covered with concrete clothes. From influence of various factors there is a corrosion of a concrete covering. Definition of term for which there will be an output (exit) of a construction from operation, is the purpose of the present(true) work.

К е y w o r d s: hydraulic constructions, reliability; lined hydraulic canals, operational life.

Перечень внешних воздействий на облицовку канала широк и разнообразен, каждое из которых может вызвать повреждение. В силу одновременного комплексного их воздействия происходит многократное возрастание повреждения. Налицо функциональная многофакторная зависимость. Выход сооружения из строя происходит в результате постепенного накопления повреждений. В качестве меры оценки многофакторной функции накапливаемых повреждений, оценки уровня технического состояния и эксплуатационной надежности (с учетом динамики изменения показателей, определяющих степень его соответствия предъявляемым требованиям), можно принять априорную меру повреждений D , равную нулю для начального состояния работы сооружения и единице после ее эксплуатации, к моменту выхода из строя [1]:

$$D = \frac{\Delta(x_1, \dots, x_n; \sigma, t) - \Delta_0}{\Delta_K - \Delta_0}, \quad (1)$$

где Δ_0 — значение меры накапливаемых повреждений в начальный период эксплуатации ($t = 0$); Δ_K — конечное значение меры накапливаемых повреждений в момент отказа; $\Delta(x_1, \dots, x_n; \sigma, t)$ — текущие значения меры накапливаемых повреждений.

При $t = 0$ соблюдаются начальные условия:

$$\Delta(x_1, x_2, \dots, x_n; \sigma, 0) = \Delta_0, D = 0.$$

Отказ наступает при исчерпании срока службы T :

$$\Delta(x_1, x_2, \dots, x_n; \sigma, T) = \Delta_K, D = 1.$$

Мера накапливаемых повреждений характеризует качество материала облицовки и позволяет оценивать уровень технического состояния и эксплуатационной надежности с учетом динамики их изменения. Из ряда критериев качества облицовки можно выделить основные: износостойкость, трещиностойкость, коррозионную стойкость материала облицовки, целостность швов и др. В качестве универсальной меры накапливаемых повреждений, которая бы отражала влияние всех изменений в материале облицовки от большинства внешних и внутренних воздействий, можно принять долговечность бетона. Оценка долговечности в таких случаях базируется на использовании фактических характеристик к моменту оценки (морозостойкости, износостойкости, степени выветрелости, остаточной прочности материалов и т.д.).

Подобным образом можно оценивать эксплуатационную надежность облицованных каналов, их работоспособность, если в качестве универсальной меры накапливаемых повреждений принять пропускную способность канала Q . Эта мера полностью отражает влияние всех изменений технического состояния каналов и их элементов, гидравлических характеристик, качества эксплуатации, а также конструктивных и проектных недоработок.

Функцию всех переменных можно рассматривать как произведение элементарных функций тех же переменных:

$$\Phi(x_1, x_2, \dots, x_i) = A_0 \varphi_1(x_1) \cdot \varphi_2(x_2) \dots \varphi_i(x_i), \quad (2)$$

где A — постоянный множитель; $\varphi_1(x_1) \cdot \varphi_2(x_2) \dots \varphi_i(x_i)$ — элементарные функции, описывающие изменение пропускной способности под действием x_1, x_2, \dots, x_i фактора.

Повреждения, вызываемые факторами x_1, x_2, \dots, x_i , как правило, проявляются совместно. В общем случае выражение (2) для функции изменения пропускной способности сооружения примет вид

$$A(x_i, Q, t) = \prod_{i=1}^1 \varphi_i(x_i; Q; t).$$

Общая функция изменения пропускной способности каналов $A(x_i, Q, t)$ зависит от частных функций $\varphi_i(x_i; Q; t)$, каждая из которых отражает влияние отдельного фактора. Любая частная функция может быть получена экспериментально, детально исследована с необходимой достоверностью и точностью прогноза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чирков В.П. Надежность и долговечность железобетонных конструкций зданий и сооружений. М. : ВНИИТПИ, 1998. 88 с.

© Созаев А.А., Тищенко А И, 2008