**Вайнберг Олександр Ісаакович. Вплив природних факторів на надійність і безпеку гідротехнічних споруд : Дис... д-ра наук: 05.23.01 - 2009.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Вайнберг Олександр Ісаакович.**Вплив природних факторів на надійність і безпеку гідротехнічних споруд, – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за фахом 05.23.01 – Будівельні конструкції, будівлі і споруди. Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури, Харків, 2008.  У рамках теорії надійності складних технічних систем на основі імовірнісних підходів досліджується вплив основних природних факторів на надійність і безпеку гідротехнічних споруд.  Запропоновані нові підходи, що дозволили удосконалити існуючі та розробити нові методи вирішення імовірнісних задач у рамках параметричної та системної теорій надійності. Створений новий точніший метод статистичної параболізації для імовірнісних задач.  Розроблений біекспоненційний закон розподілу для виконання розрахунків із оцінювання гідрологічних характеристик. Приведені результати розрахунків за оцінкою природних максимальних розрахункових витрат води р. Дніпро, виконаних на основі біекспоненційного розподілу, які дозволили обґрунтувати достатність пропускної спроможності гідровузлів Дніпровського каскаду ГЕС.  Розв’язаний ряд задач із визначення ризику руйнування різних типів гідротехнічних споруд.  У рамках системної теорії надійності запропонована заснована на методі Монте-Карло методика рішення задачі із визначення ризику виникнення надзвичайної ситуації на гідровузлі, пов'язаної з небезпекою прориву напірного фронту. З використанням спеціальної розробленої комп'ютерної програми виконаний розрахунок значення узагальненого ризику (імовірності) виникнення надзвичайної ситуації на Київському гідровузлі. | |
| |  | | --- | | 1.Встановлено, що вирішальний вплив на надійність та безпеку гідротехнічних споруд чинять природні фактори: гідрологічний режим річки, кліматичні впливи, інженерно-геологічні умови, мінливість фізико-механічних характеристик ґрунтів основи, сейсмічність району будівництва. Наведені дані про те, що природні фактори характеризуються величинами, які можуть розглядатися як незалежні або корельовані випадкові величини.  2.Показано, що найбільш об'єктивне кількісне оцінювання надійності та безпеки гідротехнічних споруд може бути виконане імовірнісними методами сучасної теорії надійності складних технічних систем, що включає параметричну і системну теорії надійності.  3.У рамках вдосконалення вживаного в даний час для розв’язання задач параметричної теорії надійності методу Монте-Карло надані рекомендації щодо визначення числа статистичних випробувань, що забезпечує прийнятну точність розрахунків. Запропонований підхід, що дозволяє врахувати зв'язки між корельованими випадкові величинами, які входять у рівняння зв'язку. Розроблений загальний алгоритм розв’язування задач.  4.З метою вдосконалення вживаного в даний час для вирішення завдань параметричної теорії надійності методу статистичної лінеаризації запропоновані залежності, що дозволяють врахувати зв'язки між корельованими випадкові величинами, що входять у рівняння зв'язку.  5.Вперше запропонований метод статистичної параболізації, призначений для розв’язання задач із визначення значення ризику (імовірності) настання граничного стану споруди в рамках параметричної теорії надійності. Метод статистичної параболізації дозволяє забезпечити вищу точність розрахунків у порівнянні з методом статистичної лінеаризації.  6.Вперше запропонований заснований на методі Монте-Карло підхід до розв’язання задач оцінки надійності та безпеки гідротехнічних споруд у рамках системної теорії надійності, розроблений загальний алгоритм вирішення задач системної теорії надійності.  7.Вперше запропонований біекспоненційний розподіл, призначений для виконання розрахунків із оцінювання гідрологічних характеристик за наявності даних гідрометричних спостережень. Показано, що цей розподіл у ряді випадків краще описує дані спостережень. Наведені результати розрахунків із оцінювання природних максимальних розрахункових витрат води р. Дніпра, виконаних на основі біекспоненційного розподілу, які дозволили обґрунтувати достатність пропускної здатності гідровузлів Дніпровського каскаду ГЕС.  8.Використовуючи значення нормативних коефіцієнтів, розроблена функція розподілу узагальненого силового впливу. На основі цієї функції й нормативних умов стійкості та міцності проведені дослідження із оцінювання закладеного в нормах проектування ризику руйнування залізобетонних конструкцій гідротехнічних споруд та виникнення аварій на бетонних гравітаційних, аркових греблях й греблях з ґрунтових матеріалів. Показано, що значення нормативного ризику руйнування залізобетонних конструкцій гідротехнічних споруд змінюються в межах від 4.510-7 1/рік для споруд *I*класу при арматурі класу *А-IV*до 4.910-4 1/ рік для споруд *IV*класу при арматурі класу *А-II*. Встановлено, що значення імовірності виникнення аварій на греблях розглянутих типів, запроектованих відповідно до діючих норм, знаходяться в межах:  – для гравітаційних гребель від 1.810-5 1/рік для споруд *I*класу до 410-3 1/ рік для споруд *IV*класу;  – для аркових гребель від 6.610-6 1/ рік для споруд *I*класу до 2.510-3 1/ рік для споруд *IV*класу;  – для гребель з ґрунтових матеріалів від 1.110-4 1/ рік для споруд *I*класу до 1.410-2 1/ рік для споруд *IV*класу.  9.У рамках параметричної теорії надійності на основі аналізу нормативних підходів розроблена методика оцінювання надійності та безпеки залізобетонних конструкцій гідротехнічних споруд, відповідно до якої розроблена комп'ютерна програма розрахунку. Наведені рекомендації щодо визначення параметрів розподілів випадкових величин, що входять до рівняння зв'язку.  10.На основі аналізу нормативних підходів у рамках параметричної теорії надійності розроблена методика оцінювання надійності та безпеки гідротехнічних споруд за умови їх стійкості проти зсуву, відповідно до якої розроблена комп'ютерна програма розрахунку. Наведені рекомендації щодо визначенням параметрів розподілів випадкових величин, що входять до рівняння зв'язку.  11.У рамках параметричної теорії надійності на основі аналізу нормативних підходів розроблена методика оцінювання надійності та безпеки гребель із ґрунтових матеріалів за умови недопущення переливу води через гребінь, відповідно до якої розроблена комп'ютерна програма розрахунку. Наведені рекомендації щодо визначення параметрів розподілів випадкових величин, що входять у рівняння зв'язку.  12.Розроблена загальна постановка задачі із визначення ризику виникнення надзвичайної ситуації на гідровузлі, пов'язаної з небезпекою прориву напірного фронту, у рамках системної теорії надійності. Запропонована методика складання початкової системи і остаточної розрахункової системи, що моделює напірний фронт гідровузла. Дані системи вважаються такими, що складаються з послідовно сполучених елементів, кожен з яких моделює опір відповідної споруди переходу до того або іншого граничного стану. Запропонована заснована на методі Монте-Карло методика розв’язання задачі із визначення ризику виникнення надзвичайної ситуації на гідровузлі, пов'язаної з небезпекою прориву напірного фронту. З використанням спеціально розробленої комп'ютерної програми виконаний розрахунок значення узагальненого ризику (імовірності) виникнення надзвичайної ситуації на Київському гідровузлі, який виявився рівним *Pus*=3.210-4 1/рік. Це значення не перевищує допустимого нормами значення імовірності виникнення аварій на спорудах II класу, який дорівнює 510-4 1/ рік. | |