

УДН 631.6:626/627

**АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ З ТОЧКИ
ЗОРУ ТЕОРІЇ НАДІЙНОСТІ**

Д.Ф.УГРІН - ст. викладач, Херсонський ДАУ

Зрошувальна система (ЗС), як і будь-яка штучна система, характеризується як технологічними, економічними, так і показниками її надійного функціонування. Але, на відміну від інших технічних систем, ЗС з точки зору теорії надійності мають специфічні, тільки їм притаманні властивості, до яких належать:

- ЗС складаються з провідної мережі (канали, трубопроводи) з розташованими на них підпірно-регулюючими спорудами. Структурна схема ЗС являє собою несиметричний розгалужений граф, вузлами якого є гідротехнічні споруди (ГТС) та насосні станції, а зв'язками є провідна мережа. При своєму русі від джерела зрошення до певної сівозміни вода послідовно проходить ряд споруд, кожна з яких може відмовити. З точки зору теорії надійності це є послідовне з'єднання елементів, ймовірність безвідмовної подачі води на певну сівозміну визначиться, як добуток ймовірностей безвідмовної роботи кожної споруди. Враховуючи те, що ймовірність безвідмовної роботи кожної споруди P_i , то при достатньо високих показниках надійності окремої споруди, ймовірність безвідмовної подачі на сівозміну може бути досить низькою;

- завдяки ієрархічній структурі ЗС відмова певного її елемента по різному позначиться на роботі системи: відмова головної водозабірної споруди призведе до відмови в подачі води на всю систему, в той час, як відмова іншого елемента, що входить до складу даної системи, призведе до відмови в подачі води тільки на частину системи. Тому рівень надійності різних елементів однієї і тієї ж системи повинен бути диференційованим;

- робота будь-якого елемента ЗС впливає на роботу інших елементів та системи в цілому внаслідок наявності прямого (при водорозподілу по рівню води верхнього б'єфу), чи зворотного (при водорозподілу по рівню води нижнього б'єфу) гідравлічного зв'язку;

- значну питому вагу ЗС складають лінійні споруди (канали, трубопроводи, дороги) різної довжини. Тому показники надійності їх роботи необхідно привести до відносних величин, тобто визначати їх на одиницю довжини (на 1 км.);

- ЗС акумулюють воду в б'єфах, що, безумовно, підвищує надійність їх роботи, тому, що яри відмові будь-якої споруди (наприклад, при заклинюванні регулюючого органу в закритому стані чи при припиненні роботи насосної станції, що перекачує воду) подачу

води господарствам-водокористувачам деякий час можливо забезпечити за рахунок накопиченої в б'єфах води. За цей час можливо усунення причини відмови і нормальна робота об'єкта буде поновлена;

- ЗС характеризуються значною інерційністю перехідних процесів, які направлені на самовирівнювань системи. Так, при заклинюванні затвору ГТС в напіввідкритому стані при затопленому русі води (що характерно для рівнинних ЗС), при заборі води з нижнього б'єфу розглядуваної споруди останній спрацьовується. Це призводить до збільшення перепаду води верхнього та нижнього б'єфів, і, як результат, до збільшення витрати води, що проходить через споруду. При зменшенні водозабору з нижнього б'єфу спостерігається процес зменшення витрати води, що проходить через споруду внаслідок зменшення перепаду рівнів води верхнього та нижнього б'єфів;

- до теперішнього часу нема чіткої класифікації порушень нормальної роботи ЗС на дефекти, відмови та аварії;

- як відомо, надійність елементів є функція часу, причому, чим на більшому проміжку часу розглядається робота об'єкта, тим ймовірність безвідмовної роботи нижча і навпаки. Тому призначення міжремонтних проміжків часу повинне бути диференційоване і залежати від терміну безперервної роботи об'єкта. Так, канали старшого порядку Каховської зрошувальної системи цілорічне заповнені водою і виконувати їх ремонти досить складно. Більшість об'єктів Північно-Кримського каналу заповнені водою тільки в вегетаційний період, після чого можливо виконувати їх ремонти. Об'єкти, розміщені на сівозмінах працюють епізодично, тому їх ремонти можливо виконувати не тільки в осінньо-зимовий період, але і на протязі вегетаційного періоду (в проміжки часу між поливами);

- дослідження показників надійності ЗС в цілому можливе тільки в виробничих умовах на реальних системах, але не виключається можливість вивчення окремих елементів та явищ на фізичних та математичних моделях;

- робота ЗС тісно пов'язана і в значній мірі залежить від надійної роботи систем енергопостачання. Тому при визначенні показників надійності ЗС потрібно враховувати надійність функціонування електромереж, як послідовно з'єднаних елементів.

Всі вищевказані особливості ЗС так чи інакше впливають на показники надійності як окремих споруд, так і систем в цілому, підвищуючи чи знижуючи їх значення.