

окружающей нас природе, раз уж наш менталитет и воспитание не могут этого сделать.

## ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ НАПІРНОЇ ТРУБОПРОВІДНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

**Т.С. СЕНЧУК**

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*

*61002 Україна, м. Харків, вул. Революції, 12*

*E-mail: tatyanaaps@mail.ru*

Математична модель, яка однозначно описує напірну трубопровідну транспортну систему (НТТС) і потім використовується для подальшого вирішення завдання побудови математичної моделі функціональної надійності трубопровідної мережі, має вигляд

$$\mathbf{G}[z, l, \lambda, \mu, \mathbf{p}] = (\mathbf{V}, \mathbf{E}; z, l, \lambda, \mu, \mathbf{p}), \quad (1)$$

де  $\mathbf{V}$  – множина вершин графа, що відповідають водопровідним колодязям, джерелу живлення і споживачам;  $\mathbf{E}$  – множина ребер графа, що відповідають реальним трубопровідним ділянкам;  $z, l, \lambda, \mu, \mathbf{p}$  – вагові функції на ребрах графа, що відповідають визначальній наявності та розташуванню запірної арматури на кожній трубопровідній ділянці, довжину цієї ділянки, інтенсивність зносу та інтенсивність відновлення ділянки, технічну надійність запірної арматури на ділянці, якщо вона є.

Конкретизуємо склад і призначення всіх елементів математичної моделі (1). Покладемо, що множина вершин визначається виразом

$$\mathbf{V} = \{v_i\}_1^n. \quad (2)$$

Тоді множина дуг визначиться виразом

$$\mathbf{E} = \{e_{ij} = (v_i, v_j) \mid i, j = \overline{1, n}, i \neq j\}. \quad (3)$$

Математичний опис множини всіх засувок і їх розташування на трубопроводі здійснюється за допомогою вагової функції  $z$  на множині  $\mathbf{E}$ , яка відображає його на множину  $\{0, 1, 2, 3\}$  за правилом  $z(e_{ij}) = z_{ij}$ , причому

$$z_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{якщо ребру } e_{ij} \text{ відповідає трубопровід без засувок;} \\ 1, & \text{якщо ребру } e_{ij} \text{ відповідає трубопровід із засувкою;} \\ & \text{в колодязі } v_i; \\ 2, & \text{якщо ребру } e_{ij} \text{ відповідає трубопровід із засувкою;} \\ & \text{в колодязі } v_j; \\ 3, & \text{якщо ребру } e_{ij} \text{ відповідає трубопровід з двома засувками.} \end{cases} \quad (4)$$

Ще чотири вагові функції вводять для вказівки параметрів трубопроводів, що впливають на результати розрахунку надійності постачання ЦП конкретним споживачам, а саме:

- функція відстані  $l$ , що відносить кожній дузі  $e_{ij} \in E$  дійсне число  $l(e_{ij}) > 0$  як параметр довжини відповідного трубопроводу;
- функція інтенсивності відмов  $\lambda$ , що відносить кожній дузі  $e_{ij} \in E$  дійсне число  $\lambda(e_{ij}) > 0$ , яке фіксує значення параметра інтенсивності відмов відповідного трубопроводу;
- функція інтенсивності відновлення  $\mu$ , що відносить кожній дузі  $e_{ij} \in E$  дійсне число  $\mu(e_{ij}) > 0$ , яке фіксує значення параметра інтенсивності відновлення відповідного трубопроводу після його виходу з ладу;
- вагова вектор-функція технічної надійності запірної арматури  $p$ , , що відносить кожній дузі  $e_{ij} \in E$ , двокомпонентний вектор-рядок  $\mathbf{p}_{ij}^T = [p^-(e_{ij}) \ p^+(e_{ij})]$ , елементами якого є імовірність безвідмовної роботи запірної арматури, розташованої на початку й кінці відповідного трубопроводу, причому

$$\mathbf{p}_{ij}^T = \begin{cases} [1 \ 1], & \text{якщо } z(e_{ij}) = 0; \\ [p^-(e_{ij}) \ 1], & \text{якщо } z(e_{ij}) = 1; \\ [1 \ p^+(e_{ij})], & \text{якщо } z(e_{ij}) = 2; \\ [p^-(e_{ij}) \ p^+(e_{ij})], & \text{якщо } z(e_{ij}) = 3. \end{cases} \quad (5)$$

Аргументами  $p^-(e)$  і  $p^+(e)$  функції (5), будучи ймовірностями, являють собою дійсні числа з діапазону від 0 до 1. Аргумент  $p^-(e)$  визначає ступінь зносу і стан запірної арматури, що знаходиться на початку трубопроводу, аргумент  $p^+(e)$  – в кінці трубопроводу. За відсутністю запірної арматури на будь-якому кінці трубопроводу відповідні аргументи функції (5) дорівнюють одиниці.

Вирази (1) – (5) утворюють математичну модель трубопровідної мережі для вирішення завдань, пов'язаних з побудовою математичних моделей функціональної надійності залежно від топологічної структури трубопровідної мережі.

Наявність математичної моделі для конкретної трубопровідної транспортної мережі є необхідною умовою для програмної реалізації процедури розбиття початкового графа мережі на аварійно-ремонтні зони, побудови макрографа мережі і обчислення технічної надійності кожної зони.

Отримання математичної моделі функціональної надійності мережі стосовно конкретного споживача здійснюється на основі розрахункових моделей за допомогою класичних методів теорії надійності технічних систем.

Найбільшу користь метод АРЗ приносить в проектуванні нових НТТС. Метод дозволяє здійснювати порівняльний аналіз альтернативних структур трубопровідної мережі за критерієм функціональної надійності. При цьому він забезпечує проектувальників не тільки якісним порівнянням типу «краще –

гірше», а також можливістю конкретно визначити, на скільки краще або на скільки гірше.

## **РЕІНЖИНІРИНГ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ ПАРАМЕТРАМИ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА НА ОСНОВІ КЕРУЮЧИХ КОМПАНІЙ**

**О.В. ШАХОВА**

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*

*61002, м. Харків, вул. Революції, 12*

*e-mail: olshahova@yandex.ru*

Досвід реформування житлово-комунального господарства в країнах СНД показав, що впровадження в сферу житлово-комунального господарства керуючих компаній, що функціонують за ринковими принципами, дозволяє не тільки досягти більше високого рівня надання житлово-комунальних послуг, але й відрегулювати, вивести на цивілізований рівень відносини підприємств житлового господарства з населенням, з одного боку, і з постачальниками комунальних послуг, з іншого.

На основі аналізу існуючих схем управління житлово-комунальним господарством, автором пропонується реінжиніринг системи управління житлово-комунального господарства м. Харкова за допомогою керуючих компаній, що впроваджує механізм енерго – і ресурсозбереження в житлово-комунальній галузі на всіх рівнях управління й надання житлово-комунальних послуг, що на підставі синергізму приводить до підвищення ефективності функціонування житлово-комунального комплексу. Необхідно відзначити, що керуючою компанією може бути підприємство будь-якої форми власності.

Сутність пропонованої реструктуризації системи управління житлово-комунальним господарством Харківського регіону та м. Харкова укладається створенні організаційного механізму при переході від адміністративної системи управління галуззю до впровадження ринкових відносин у сфері обслуговування житлового фонду, поділі функцій Замовника й Підрядника при наданні житлово-комунальних послуг. Основною ланкою пропонованої системи є керуюча компанія, який дирекцією єдиного замовника на конкурсній основі передається в делеговане управління обслуговування житлового фонду міста.

Функцію Замовника в запропонованій системі виконує дирекція єдиного замовника, у якості якої може бути структурний підрозділ управління житлово-комунального господарства міста. Дирекція єдиного замовника виконує в основному координаційну і регуляторну функції й на конкурсній основі передає в делеговане управління житловий фонд міста. Слід зазначити, що ніякі фінансові потоки не проходять через дирекцію єдиного замовника. Основними