

УДК 656.61: 681

Цюцюра С.В., Свинар С.О., Теренчук С.А.¹

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ДАНИХ НА ОСНОВІ КЛАСИФІКАЦІЙНИХ ОЗНАК ПРИЧИН АВАРІЙ У ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖАХ

Постановка проблеми. В даний час аварійність трубопроводів в Україні щорік зростає. Загальна довжина водопровідних мереж в країні складає 86 тис. км. З них 21 тис. км. знаходяться в аварійному стані. Аварії приносять збитки, пов'язані з простоєм трубопроводів, втратами води, затопленнями, витратами на виконання ремонтних робіт. Вчасно вжиті заходи для їх запобігання істотно підвищують надійність водопостачання. Саме тому, прогнозування аварійних ситуацій є актуальним. Але розв'язання цієї задачі передбачає застосування універсальних інформаційних систем (ІС) та технологій, які дозволяють прогнозувати аварійні ситуації. Це, в свою чергу, вимагає розробки автоматизованих систем збору і накопичення статистичних даних про час і причини аварій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Адекватне зображення інженерної мережі на карті міста — важлива задача [1], але вона не вирішує проблеми управління водопровідною мережею в реальному часі. Розробці універсальних моделей мереж водопостачання і водовідведення та схем і технологій реалізації вибору оптимальних ре-

жимів експлуатації систем подачі та розподілення води (ПРВ) присвячено ряд робіт [1,2], але в них не розв'язується задача прогнозування аварій на тому чи іншому відрізку трубопроводу в той чи інший період часу. Разом з тим, дані про аварії по деяких системах комунального водопостачання, накопичені за період тривалої експлуатації [3,4], дозволяють характеризувати основні причини аварій, а також визначити терміни профілактики і види ремонтних робіт на трубопроводних мережах.

Формування мети статті. Метою представленої роботи є узагальнення накопиченого досвіду щодо визначення основних чинників, які призводять до аварій на водопровідних мережах міста, аналіз і систематизація первинних даних та поділ їх на складові угруповання.

Виклад основного матеріалу. Практика експлуатації мереж водопостачання [2] показує, що найчастіше причинами порушення водозабезпечення стають аварії на ділянках трубопроводів — найбільш функціонально значимих та вразливих елементах системи життєзабезпечення.

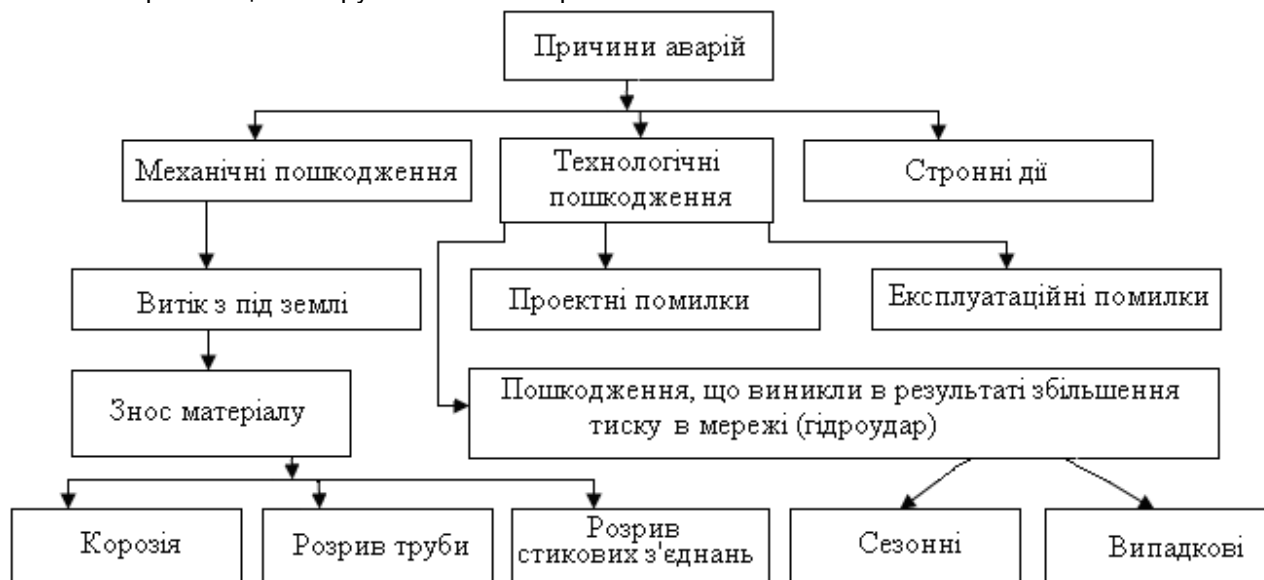


Рис. 1. Класифікація причин аварій у водопровідних мережах.

Облік і систематизація ушкоджень на трубах, дозволили розробити класифікацію причин ава-

¹ Цюцюра С.В., д. т. н., проф., Свинар С.О., асист., Теренчук С.А., к. ф.-м. н., доц. (КНУБА, м.Київ).

рій (рис.1) і встановити [5], що частіше за інші спостерігаються розриви труб і стикових з'єднань та пошкодження елементів системи внаслідок корозій. Аналіз «географії» аварій дозволяє визначити ділянки трубопроводів, що функціонують в несприятливих умовах.

Теоретична робота з системами ПРВ передбачає існування інформаційної бази, яка містить вичерпну інформацію про характер і кількість аварій. Ця інформація повинна надаватись по територіальному принципу — по мікрорайонах і районах міста та по місту загалом, тобто за територіальною ієрархією. Слід зазначити, що мікрорайоном названо певну ділянку трубопроводу, прикріплену до відповідного адміністративного елемента міста (вулиця, проспект, тощо), а не адміністративну одиницю. Зазначимо, що визначення ймовірного місця і причини аварії не має сенсу без попередження про час ймовірної аварії. Серед часових проміжків виділяють основні: місяць, квартал і рік. Прогнозувати більше ніж на рік недоцільно.

Систематизовані дані про частоту і характер пошкоджень за достатньо великий період спостережень дозволяють визначити аварійні ділянки та оцінювати ймовірність аварійних ситуацій в мережах і обладнанні. Але таких даних в практиці експлуатації ПРВ недостатньо, а збір даних належним чином ще не налагоджений. Реєстрацію ушкоджень на трубопроводах сьогодні здійснюють підприємства комунального водопостачання, однак ведеться вона не завжди систематично, без належної уніфікації, збір матеріалів часто не містить вичерпної інформації. Нині не

існує відомостей, по яких можна обґрунтовано визначити частоту, характер, причини ушкоджень трубопроводів, затраченого на ремонт часу. Це пояснюється тим, що дотепер питанню збору інформації про ушкодження не приділяється належної уваги, не розроблені уніфіковані методи й форми реєстрації відомостей. Дійсно, відомості повинні містити матеріал, що відображає всі особливості ушкодження, оскільки відновлення деталей, упущених при їх описі практично неможливе. З іншого боку, процедура збору інформації проводиться в обмежений час і повинна бути максимально наближена до реальних умов. Крім того, форми для реєстрації даних про ушкодження повинні бути розраховані на персонал, що не має спеціальної кваліфікації.

Збір та обробка такої неоднорідної стохастичної і динамічної інформації з різнорідних джерел — складний і трудомісткий процес. Тому актуальним є розробка універсального інструменту для автоматизації цього процесу. Але використання універсальних ІС та технологій вимагає розробки єдиної бази даних (БД) та системи управління базою даних, яка забезпечить використання клієнт/серверної архітектури. Початкову структурну схему бази даних зображено на рис. 2. Робота з документацією значно полегшується при введенні карток, завдяки яким інформація заноситься до БД. Розроблені картки характеризують властивості об'єктів і відповідають атрибутам сутностей БД (рис. 2).

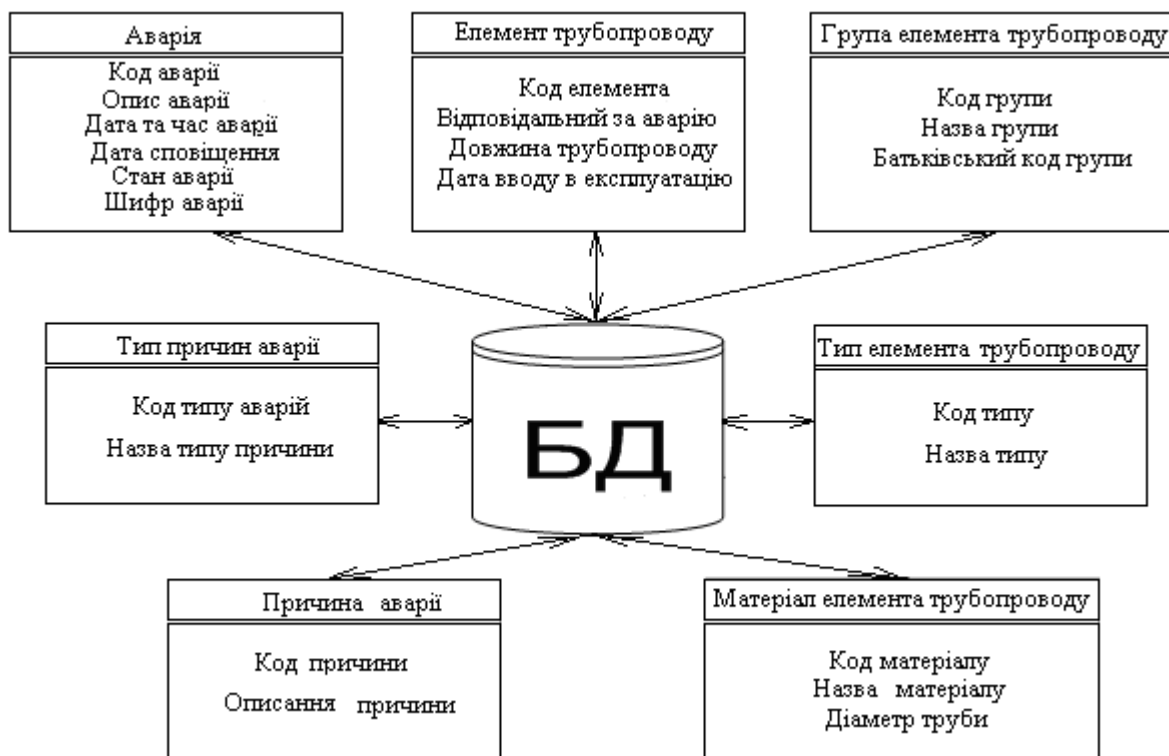


Рис. 2. Структурна схема бази даних.

Висновки

- 1 Проведено класифікацію причин аварій у водопровідних мережах та їх поділ на складові угруповання.
- 2 На основі класифікаційних ознак причин аварій на водопровідних мережах розроблено структуру даних, яка містить в собі інформацію про причини, місця і дати аварій та дати запуску трубопроводу в експлуатацію.
- 3 Значно полегшить роботу з такою неоднорідною інформацією використання єдиної системи управління базою даних, розробка якої є предметом подальших досліджень.

Література

1. Кошарна Ю.В. Застосування комплексних функціонально-динамічних схем для побудови моделі каналізаційної мережі міста / П.І. Анпілогов, В.М. Міхайленко, А.П. Анпілогов, Ю.В. Кошарна // Вентиляція, освітлення та теплогазоводопостачання: наук.-техн. зб.- К.: КНУБА, 2007.- Вип. 11.- С. 27-36.
2. Зайко В.А. Диагностика аварийных состояний в системах подачи и распределения воды. / Зайко В.А., Сомов М.А. В сб. «Обеспечение надежности систем хозяйственного питьевого водоснабжения», М., 1989,- с.48-54.
3. Зайченко Л.Г. Исследование факторов, влияющих на утечки воды в системе централизованного водоснабжения / Л.Г. Зайченко, Н.В. Сорокина, О.В. Чомоний // Вісник ДНАБА.-2009-№2 с.143-147.
4. Бобылев Л.М. Аварии в жилищно-коммунальном хозяйстве / Л.М. Бобылев // Сантехника. - 2003.- № 6 С. 24-26.
5. Цюцюра С.В. Класифікація першопричин виникнення аварійних ситуацій у водопровідних мережах міста / Цюцюра С.В., Свиляр С.О. // Зб. наук. праць.- К.: НАУ, 2009.- Вип. 26.- с. 65-68.