

*В.Г. Новохатній, д.т.н., професор, І.С. Усенко, к.т.н., доцент,
О.В. Матяш, к.т.н., доцент, С.М. Садовий аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ПОЛІПШЕННЯ СТРУКТУРИ ВОДОПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА БОРИСПІЛЬ

Пропускна спроможність водопровідної мережі системи водопостачання будь-якого об'єкту визначається шляхом гідравлічних розрахунків. Зважаючи на значну кількість вузлів і ділянок, гідравлічний розрахунок кільцевої водопровідної мережі виконують зазвичай за допомогою комп'ютера. Для гідравлічного розрахунку водопровідної мережі міста Бориспіль використана програма HIDRO яка розроблена фахівцями Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Місто Бориспіль Київської області налічує близько 65 тис. жителів. Централізоване водопостачання здійснюється за рахунок підземних вод сеноман-келовейського (18 свердловин) та середньоюрського (7 свердловин) горизонтів. Сумарна подача води в місто становить близько 8,2 тис. м³/добу. Підземна вода сеноман-келовейського горизонту має надлишковий вміст загального заліза 0,3...0,5 мг/дм³. Тому в системі централізованого водопостачання функціонують станції знезалізнення води. Таким чином, система централізованого водопостачання включає: водозабори підземних вод; станції знезалізнення; установки знезараження; резервуари чистої води; насосні станції 2-го підняття; водогони і водопровідну мережу.

Розподілення питної води споживачам здійснюється водогонами і зовнішньою водопровідною мережею (вуличною, внутрішньо квартальною та дворовою). Магістральна водопровідна мережа міста Бориспіль за трасуванням є кільцевою з відгалуженнями (тупиками). На кінцях тупиків встановлені засувки або пожежні гідранти для періодичного промивання цих відгалужень.

Магістральна водопровідна мережа міста Бориспіль налічує 22 кільця, 66 вузлів, 88 ділянок і 2 водоживильника (водозабір № 1 і водозабір № 2). Внутрішня гідравлічна ув'язка кільцевої мережі виконана за методом Лобачова-Кроса з послідовним унесенням ув'язочних витрат у кільця. Втрати напору в сталевих, чавунних, азбестоцементних і пластмасових трубах обчислені за формулами Шевельова. При виконанні гідравлічних розрахунків збільшення опору ділянок труб знайдено за методикою професора Ткачука О.А. [1].

Поліпшення структури водопровідної мережі зводиться до введення додаткової ділянки з утворенням кільця. Після введення додаткової ділянки було виконано гідравлічний розрахунок для періоду максимального водорозбору, який показав збільшення пропускної

спроможності водопровідної мережі. Про це свідчить зменшення напору насосних станцій 2-го підняття на водозаборах на 2,4 м. Позитивні результати виконаної реконструкції включають річну економію електроенергії та підвищення надійності. Зменшення напору ΔN призводить до зменшення споживаної потужності ΔN електродвигунами насосів. Для оцінювання підвищення надійності водопостачання споживачів скористаємось методом, який розробив професор Новохатній В.Г. [2]. Цей метод оцінювання надійності базується на обчисленні двох базових показників – середнього напрацювання на відмову T і середнього часу відновлення працездатності T_B . Значення питомого параметра потоку відмов ω_0 для сталевих труб обчислимо за формулою, яку запропонував Матяш О.В.[3].

Висновки.

1. Результати гідравлічного розрахунку магістральної водопровідної мережі міста Бориспіль Київської області показали, що діюча мережа має достатньо пропускну спроможність. Про це свідчать п'езометрична карта для періоду максимального водорозбору, коли маємо незначну щільність п'езоліній і немає перевантажених ділянок мережі.

2. Зменшення напору насосних станцій 2-го підняття дозволяє зменшити витрати електроенергії і досягти річну економію коштів біля 58 тис. грн (при вартості електроенергії 3 грн за 1 кВт·год).

3. Поліпшення структури магістральної водопровідної мережі шляхом уведення додаткової ділянки, яка прокладається паралельно до 2-х існуючих тупикових ділянок та утворює нове кільце мережі, підвищує у 5,6 рази безперебійність водопостачання ряду споживачів води, які розташовані на відгалуженнях кільцевої мережі.

Література

1. Ткачук О.А. Удосконалення систем подачі та розподілення води населених пунктів. Рівне: НУВГП, 2008. – 301 с.

2. Новохатній В.Г. Надійність функціонування подавально-розподільного комплексу систем водопостачання [Текст]: дис. докт. техн. наук. Полтава: ПолтНТУ, 2012. – 351 с.

3. Matyash A., Usenko I., Myagkohlib R. Kostenko S. (2017) Estimation of reliability of metal water//Eastern-European journal of Enterprise Technologies 3/1 (87), 35-42.