

Оцінка потенціалу енергозбереження при виборі умов живлення мережі

Оксана Добровольська

Запорізька державна інженерна академія,
Соборний проспект 226, Запоріжжя, Україна, 69006
dogoks@gmail.com, orcid.org/0000-0002-1337-7216

Отримано 08.08.2018, прийнято до публікації 10.09.2018
DOI: 10.26884/uwt1808.1403

В даній роботі досліджено вплив умов живлення водопровідної мережі на енергетичні показники її роботи. Представлені результати досліджень особливостей утворення та зміни площі зон недостатнього напору з урахуванням гідравлічних характеристик мережі. Визначені завдання, які має вирішувати система управління поточкорозподілом на стадії проектування мереж. За результатами досліджень виконано оцінку умов водопостачання при утворенні зон недостатнього напору.

Комунальна водопровідна мережа – один із основних енергоємних елементів системи водопостачання. Тому удосконалення управління роботою водопровідних мереж є актуальною темою для досліджень [1 – 3].

Метою роботи є дослідження впливу умов живлення водопровідної мережі на енергетичні показники роботи, динаміку вузлових напорів при зміні гідравлічних характеристик окремих ділянок мережі. В процесі аналізу динаміки вузлових напорів у водопровідних мережах враховується вплив наступних факторів:

- зміна пропускної здатності ділянок;
- розташування зосереджених відборів води;
- структура розміщення водоживлювачів.

Для визначення впливу структури розміщення водоживлювачів на гідравлічні та енергетичні характеристики мережі були застосовані методи математичного моде-

лювання поточкорозподілу у водопровідній мережі, методи гідравлічних розрахунків водопровідних мереж.

Для досягнення поставленої були виконані наступні задачі:

- вибрані об'єкти дослідження – схеми водопровідних мереж з різними структурами та сформовані вихідні дані: мережа за схемою А із 14 контурів, 32 вузлів та 45 ділянок; мережа за схемою Б із 13 контурів, 26 вузлів та 38 ділянок;

- виконані гідравлічні розрахунки мереж, проаналізовані їх результати з урахуванням різних умов живлення мережі;

- визначені вільні напори у вузлах мережі відносно точки живлення згідно із розглянутими варіантами підключення водоводів при зміні гідравлічних характеристик мережі;

- виконано аналіз застосування насосного обладнання та енерговитрат з урахуванням різних умов живлення мережі;

- визначено вплив зміни гідравлічних характеристик мереж на розміри зон недостатнього напору в них для різних варіантів живлення.

За результатами гідравлічного розрахунку по кожному із розглянутих варіантів зміни водорозбору були встановлені зони з недостатнім напором.

Межі зон недостатнього напору визначені по розташуванню вузлів із напором, що відповідає умові:

$$H_{ei} < H_n,$$

де H_{ei} – значення вільного напору в i -му вузлі, для розглянутого варіанту живлення водопровідної мережі m ; H_n – значення необхідного напору, м.

Площинні графіки утворення зон з недостатнім напором у водопровідній мережі за схемою А представлені на Рис.1.

Результати досліджень показали, що

зміна гідравлічних характеристик ділянок мережі в процесі експлуатації більш суттєво впливає на динаміку вузлових напорів, ніж зміна у структурі водорозбору, що треба враховувати при проектуванні систем водопостачання. В Табл.1 представлені оціночні критерії для вибору оптимального варіанту живлення мережі.

Аналіз гідравлічних характеристик роботи мережі для різних схем її живлення

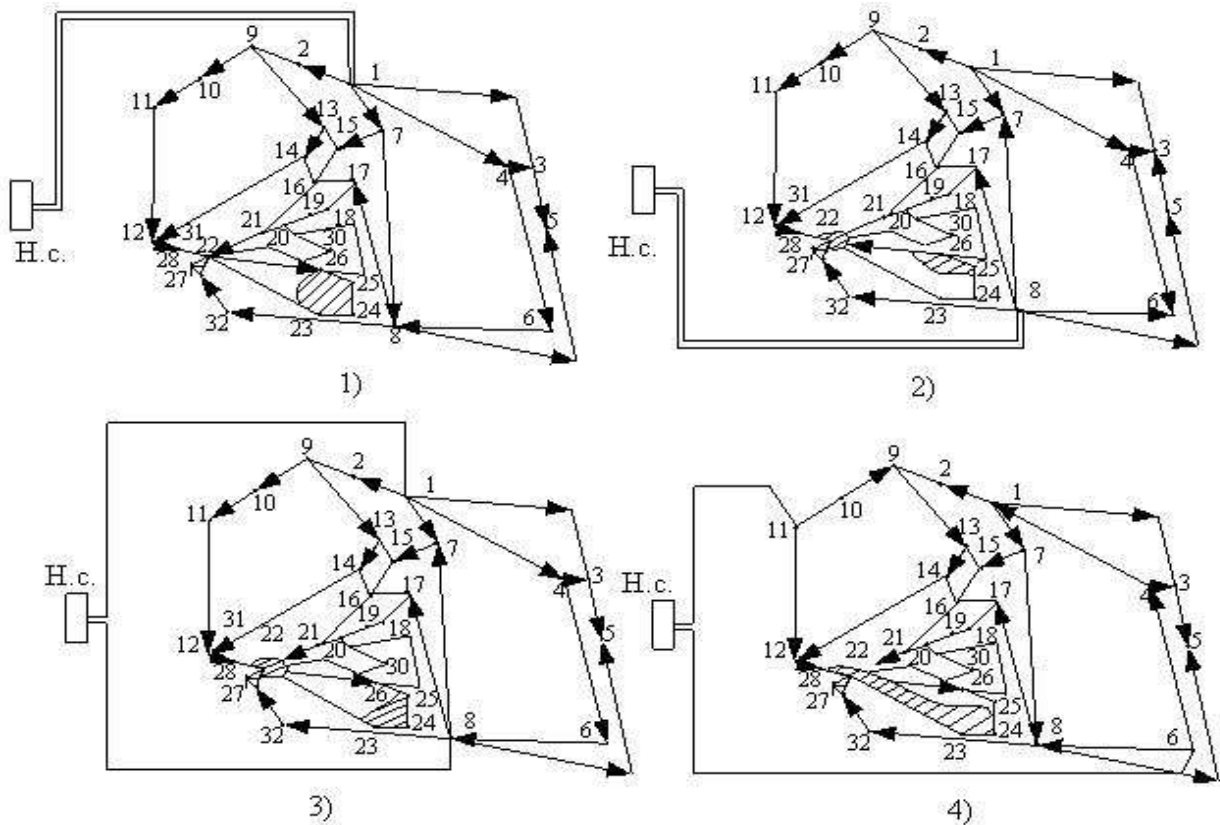


Рис.1. Зони недостатнього варіанту у водопровідній мережі за схемою А

Таблиця 1. Показники роботи водопровідної мережі

	Схема мережі	Варіанти живлення мережі			
		1	2	3	4
Площа зон з недостатнім напором, га	А	2,46	2,36	2,42	2,24
	Б	90,4	150	38,2	–
Напір насосів, м	А	115,4	103,6	101,5	125,5
	Б	78	96,4	61,2	–
Витрата електроенергії, тис.кВт год.	А	3794	3407	3368	3550
	Б	4939	6104	3875	–

дає можливість врахувати найбільш несприятливі варіанти живлення на стадії проектування та виключити їх при розробці реальних систем водопостачання.

Ключові слова: водопровідна мережа, умови живлення, зони недостатнього тиску; витрата електроенергії.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Тевяшев А., Матвиенко О., 2016.** Оцінка потенціала ресурсо- і енергосбере-

ження при управленні розвитком і функціонуванням магістрального водовода. Підводні технології, Вип.04, 26-37.

2. **Tchorzewska-Cieslak В., 2014.** Water supply of urban agglomeration in crisis situation. Journal of Polish Safety and Reliability Association, Vol.5, 143-155.

3. **Гавриленко В., Ковальчук О., Лимаренко О., 2015.** Вплив сил Копіоліса на динаміку трубопроводу з рідиною при різних способах закріплення. Підводні технології, Вип.02, 72-78.