

**ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ**

УДК 628.218

**ПРОГНОЗ РОБОТИ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ПРИ ДИСКРЕТНОМУ  
ГІДРАВЛІЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ В РОЗРАХУНКОВИХ ВУЗЛАХ**

**О. І. Капранчук**

студент 3 курсу, група ВіВ - 31, навчально-науковий інститут водного господарства та  
природооблаштування

Науковий керівник – к.т.н., ст. викладач В. М. Россінський

*Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне, Україна*

**У статті приведено результати комплексного експерименту з дослідження роботи каналізаційних мереж із дискретно-змінними зосередженими витратами стічних вод в розрахункових вузлах.**

**Ключові слова:** каналізація, водовідведення, мережа, розрахунок, швидкість.

**В статье приведены результаты комплексного эксперимента по исследованию работы канализационных сетей с дискретно-изменяющимися сосредоточенными расходами сточных вод в расчетных узлах.**

**Ключевые слова:** канализация, водоотведение, сеть, расчет, скорость.

**The results of a comprehensive experiment on research the work of sewerage networks with discrete focused of hydraulic load of wastewater in predetermined points are presented.**

**Keywords:** sewerage, water disposal, network, computation, velocity.

**Інтенсивний розвиток виробничих і економічних відносин** призводить до появи локальних виробничих підприємств в населених пунктах. Склад і об'єм виробничих стічних вод залежать від галузі виробництва, специфіки і характеру технологічних процесів та обладнання, що використовується, культури виробництва, виду та характеру сировини, наявності систем оборотного водопостачання на підприємстві. Відведення очищених виробничих стічних вод, в межах району каналізування населеного пункту, може провадитись в господарсько-побутову каналізацію. Зібрана, відведена, очищена виробнича стічна вода скидається в каналізацію населеного пункту, що призводить до зростання гідравлічного навантаження на ділянках мережі, що експлуатується. Режим роботи невеликих підприємств зазвичай не перевищує 2 зміни. Відсутність усереднювачів стічних вод на підприємстві призводить до дискретного надходження виробничих стічних вод в господарсько-побутову мережу населеного пункту протягом доби. Етап поступового впровадження лічильників води у абонентів зменшує кількість стічних вод, що надходить в каналізаційну мережу. Проблематика оцінки роботи каналізаційних мереж з врахуванням змін гідравлічних навантажень в розрахункових її вузлах, етапів поступової повної реновації ділянок трубопроводів є актуальною відкритою прикладною задачею.

**Основним парадигмам** моделювання, розрахунку, оцінки роботи водопровідних і каналізаційних мереж присвячено роботи В. О. Орлова, С. Ю. Мартинова, О. А. Ткачука, О. О. Карпінського, Н. Ф. Федорова, С. В. Яковлева, А. Д. Альтшуля, О. О. Лукіних, Н. О. Лукіних, А. Я. Найманова, А. А. Найманової, М. Kwietniewski, D. Kowalski, Ł. Wesołowski, G. Poplewski, В. М. Россінського та ін. [2, 3].

В роботах [3, 4] приведено результати комплексного експерименту з оцінки роботи каналізаційних мереж при повній реновації її трубопроводів із різних матеріалів за умов безперервного припливу стічних вод.

Мета статті полягає в оцінці роботи каналізаційних мереж враховуючи періодичний приріст гідравлічного навантаження в розрахункових вузлах мережі та етап повної реновації трубопроводів мережі з різних матеріалів.

Комплекс експериментальних досліджень провадили в спеціалізованому прикладному пакеті SewerGEMS для розрахункової каналізаційної мережі (рис. 1) із попередньо заданими конструктивними параметрами для її елементів (таблиця). Ув'язку труб розрахункової каналізаційної мережі вели по шелигам.

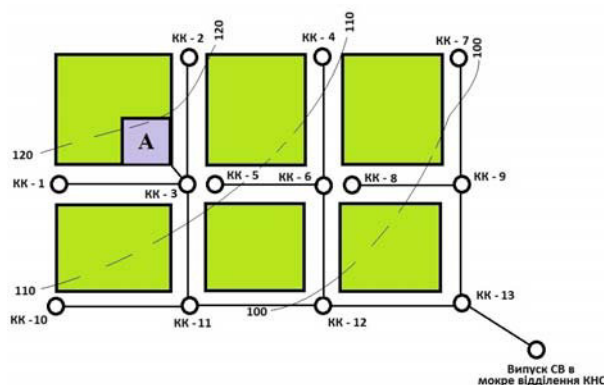


Рис. 1. Схема розрахункової каналізаційної мережі

Таблиця

Конструктивні характеристики ділянок розрахункової каналізаційної мережі

Позначення	Початок ділянки	Відмітка лотка на початку ділянки, м	Кінець ділянки	Відмітка лотка на кінці ділянки, м	Розрахункова довжина, м	Уклон	Умовний діаметр труби, мм
Труб-1	КК-1	116,00	КК-3	115,50	223,3	0,002	300,0
Труб-2	КК-2	119,00	КК-3	115,50	221,5	0,016	300,0
Труб-3	КК-5	109,00	КК-6	104,00	184,1	0,027	300,0
Труб-4	КК-4	109,00	КК-6	104,00	222,5	0,022	300,0
Труб-5	КК-8	102,00	КК-9	95,00	171,4	0,041	300,0
Труб-6	КК-7	101,00	КК-9	95,00	224,4	0,027	300,0
Труб-7	КК-3	115,50	КК-11	103,00	193,5	0,065	300,0
Труб-8	КК-6	104,00	КК-12	96,00	194,2	0,041	300,0
Труб-9	КК-9	95,00	КК-13	89,80	197,5	0,026	300,0
Труб-10	КК-10	106,00	КК-11	103,00	206,1	0,015	300,0
Труб-11	КК-11	103,00	КК-12	96,00	214,7	0,033	300,0
Труб-12	КК-12	96,00	КК-13	90,00	217,8	0,028	300,0
Труб-13	КК-13	89,80	Випуск СВ в окреме відділ. КНС	88,00	126,9	0,014	500,0

Для розрахункового вузла КК-13 попутна, зосереджена витрати відсутні. Для інших вузлів розрахункової каналізаційної мережі, окрім КК-13, попутну витрату віднесено до початкових колодязів розрахункових ділянок, чисельно рівною 10 л/с. Додаткова зосереджена витрата у вузлі КК-3 складає 10 л/с.

Комплекс експериментальних досліджень включав такі розрахункові випадки:

1. Номінальне гідравлічне навантаження в розрахункових вузлах чисельно рівне 10 л/с. Матеріал труб – бетон.
2. Номінальне гідравлічне навантаження в розрахункових вузлах чисельно рівне 10 л/с. Додаткове гідравлічне навантаження в КК-3 складає 10 л/с. Матеріал труб – бетон.

3. Номінальне гідравлічне навантаження в розрахункових вузлах чисельно рівне 10 л/с. Додаткове гідравлічне навантаження в КК-3 складає 10 л/с. Матеріал труб – азбестоцемент.
4. Номінальне гідравлічне навантаження в розрахункових вузлах чисельно рівне 10 л/с. Додаткове гідравлічне навантаження в КК-3 складає 10 л/с. Матеріал труб – ПВХ.

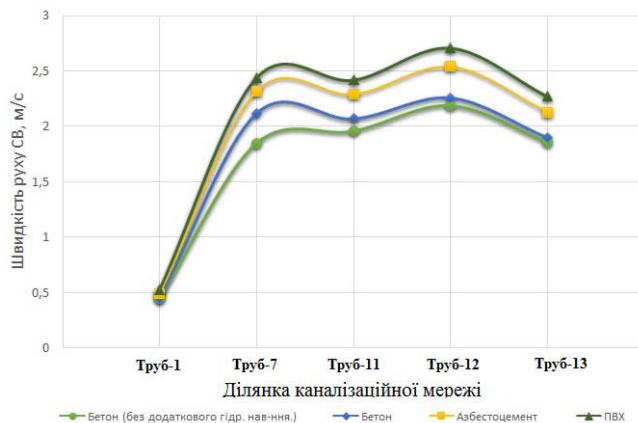


Рис. 2. Зміна швидкості руху стічних вод в трубах ділянок каналізаційної мережі від Труб-1 до Труб-13 для розрахункових випадків

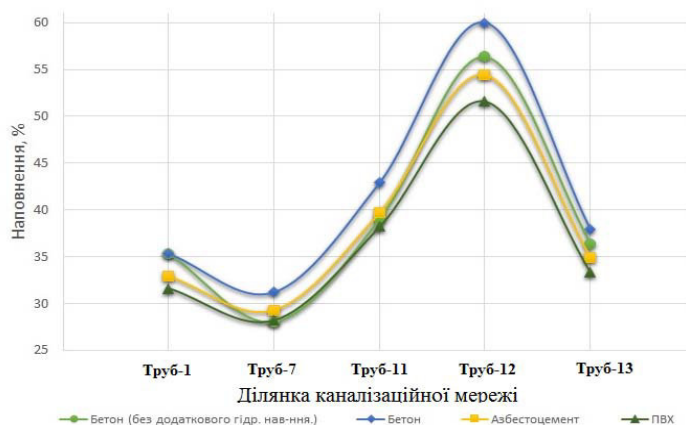


Рис. 3. Зміна наповнення в трубах ділянок каналізаційної мережі від Труб-1 до Труб-13 для розрахункових випадків

В результаті проведених експериментальних досліджень отримано залежності зміни гідравлічних параметрів роботи каналізаційної мережі (швидкості руху стічних вод (рис. 2), наповнення в трубі (рис. 3)). Встановлено, що додаткове збільшення гідравлічного навантаження в розрахункових вузлах призводить до збільшення швидкості руху стічних вод на наступних ділянках мережі незалежно від їх уклону, матеріалу труб. Однак, додаткове дискретне гідравлічне навантаження в розрахункових вузлах при зміні уклонів труб призводить до зміщення картини впливу матеріалу труб, не порушуючи порядок, в ряду «бетон-азбестоцемент-ПВХ» на наповнення в трубах порівняно з безперервним припливом стічних вод.

#### Список використаних джерел:

1. ДБН В.2.5 – 75: 2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». - К.: Мінрегіонбуд, 2013 – 210 с.
2. Найманов А. Я., Никиша С. Б., Насонкіна Н. Г., Омельченко Н. П., Маслак В. Н., Зотов Н. И., Найманова А. А. Водоснабжение. – Донецьк, Норд-Пресс, 2004. – 649 с.
3. Россінський В. М. Оцінка гідравлічних параметрів каналізаційних мереж при санації їх труб з різних матеріалів / В. М. Россінський // Міжнародна науково-практична конференція "Вода і довкілля" XI Міжнародного водного форуму «Aqua Ukraine – 2013» (5 - 6 листопада, 2013р., м. Київ) / Збірка доповідей (електронний варіант на CD). – С. 75 - 76.
4. Капранчук О. І. Комп'ютерний розрахунок каналізаційних мереж з врахуванням санації їх труб із різних матеріалів / Науковий керівник – Россінський В. М. // Студентський вісник НУВГП. Випуск 1, НУВГП. : Рівне. – 2014. – С. 16-17.