

Одним з таких методів є створення електричного поля в гетерогенній системі. Оскільки загалом система є електрично нейтральною, поле викликає рух заряджених частинок та розмиває дифузійний шар навколо колоїдних частинок, що призводить до зіткнення різнозаряджених частинок, взаємної компенсації електричних зарядів та злипання й укрупнення частинок.

Для перевірки такого допущення проводилися досліди з осадження частинок, що знаходяться в осаді стічної води Львівських очисних споруд. Електричне поле створювали розташуванням у стоках графітового і сталевих електродів, на які подавалась напруга 12 В. Результати дослідів наведено на рисунку.

Із збільшенням часу обробки стоків швидкість освітлення останніх збільшується до стану, подібного до ізоелектричного, після чого швидкість осідання різко зменшується.

Отже, встановлено, що під дією електричного поля дійсно відбувається прискорене осадження мікрогетерогенних та колоїдних частинок, причому залежність швидкості осідання від часу обробки має екстремальний характер.

1. Яковлев С.В., Туровский И.С. *Обработка осадков сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника.* – 1992. – № 7. – С.2-4. 2. Ферстер Р. *Новые флокулянты при обработке осадка // Водоснабжение и санитарная техника.* – 1992. – № 7. – С.30-31. 3. Евилевич А.З., Евилевич М.А. *Утилизация осадков сточных вод.* – Л., 1988.

УДК 697.34

Лозбін В., Плавинська Т.

ДУ"Львівська політехніка", кафедра теплотехніки і теплових електростанцій

РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

© Лозбін В., Плавинська Т., 2000

In work the algorithm of the program of automated account of thermal webs is offered. The algorithms of a decision making are developed at the choice of the necessary diameter and variants of laying of a line.

Основним завданням проектування теплових мереж є вибір схем і трас та техніко-економічний розрахунок трубопроводів. Це ставить досить складну задачу оптимізації сумарних приведених затрат та металовкладень при умові забезпечення надійності експлуатації та довговічності мережі в конкретних гідрологічних умовах.

Великий обсяг задач оптимізації, складність розрахунків вимагає не лише технічних знань, але і певної творчості в роботі. "Творчість" в цьому випадку, на наш погляд, полягає у підсвідомому розв'язання задачі оптимізації, яке перевіряється розрахунком декількох конкурентоспроможних варіантів траси теплової мережі. Після вибору оптимальної траси мережі залишається неоднозначність вибору діаметрів труб ділянок мережі.

Алгоритмізацію задачі проектування теплових мереж, отже, можна поділити на дві частини; першу – розв'язання варіаційної задачі оптимального прокладення траси, та другу – розробку алгоритму розрахунку суто технічних параметрів мережі. Сьогодні виконана друга частина роботи, яка полягала в алгоритмізації обробки елементів мережі в діалоговому режимі, коли остаточне рішення приймає користувач програм.

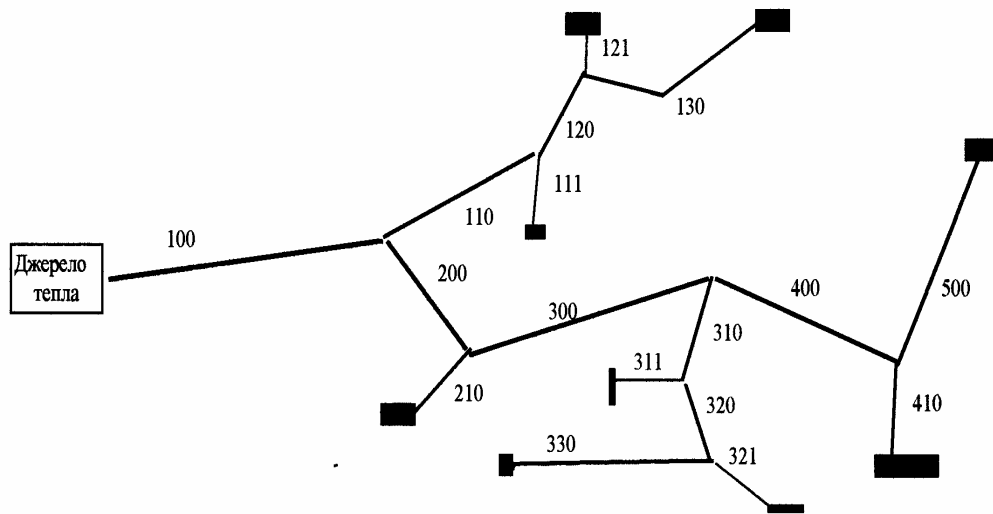


Рис.1. Приклад маркування ділянок мережі третього рівня.
Лінії – ділянки трубопроводів, прямокутники – споживачі

Підготовка до роботи зі створеним варіантом програми починається з визначення потужності споживачів. Далі на робочому генплані місцевості прокладається траса теплової мережі та наноситься координатна сітка (накладанням нанесеної на прозору плівку або за допомогою спеціальних пристроїв). У програму заносяться тривимірні координати всіх абонентів, відводів та розгалужень мережі. Передбачена можливість прямого введення інформації про мережі: довжин ділянок, відстані до відводів та кути повороту, п'єзометричні відмітки по трасі, висоти абонентських установок. Інформація формується у вхідному файлі даних.

Згідно із традиційною схемою розрахунку визначають головну розрахункову магістраль та відгалуження від неї. Для обробки інформації важлива ідентифікація ділянок мережі. Особливою ділянкою вважається трубопровід постійного діаметра з незмінною витратою води. Для ідентифікації ділянок розроблена система їх маркування. Першим кроком встановлюється ранг R мережі (ступінь розгалуженості). Наприклад, траса з одним споживачем має ранг $R=1$, з декількома споживачами без відгалужень $R=2$, з відгалуженням $R=3$ і так далі. Наочно це показано на рис.1, де наведено приклад траси третього рангу. Номер ділянки (число з R цифрами) є особливим кодом, за яким ведеться вся наступна обробка інформації.

За допомогою кодів ділянок програма в потрібній послідовності визначає витрати води на окремих ділянках траси. В основу знаходження діаметрів труб за величиною витрат покладені аналітичні співвідношення [1]. Оскільки діаметри труб в сортаменті дискретні, для їх вибору складено алгоритм прийняття рішення, в основу якого покладено регламентовані питомі втрати тиску на тертя, які визначаються на підставі техніко-економічного розрахунку ($\Delta i_{\text{отп}}$), або за наявним перепадом тисків в магістралі ($\Delta i_{\text{сер}}$), відгалуженні або ділянці [2]. Очевидно, що абсолютно задовольнити ці вимоги неможливо, тому вибір проводили за схемою рис.2.

Наступний крок – обробка інформації про трасу: розраховують довжину ділянок, кути відводів, довжини прямолінійних відрізків та приймаються рішення про необхідну кількість компенсаторів на них, знаходять втрати тиску в місцевих опорах. Основою для визначення втрат в місцевих опорах є база даних, в яку внесені наявний сортамент труб,

гідралічні опори всіх типів арматури (засувки, вентилів, трійників, компенсаторів, відводів тощо) [3]. Ця інформація дозволяє знайти гідралічні опори ділянок та перепади тисків до кожного споживача.

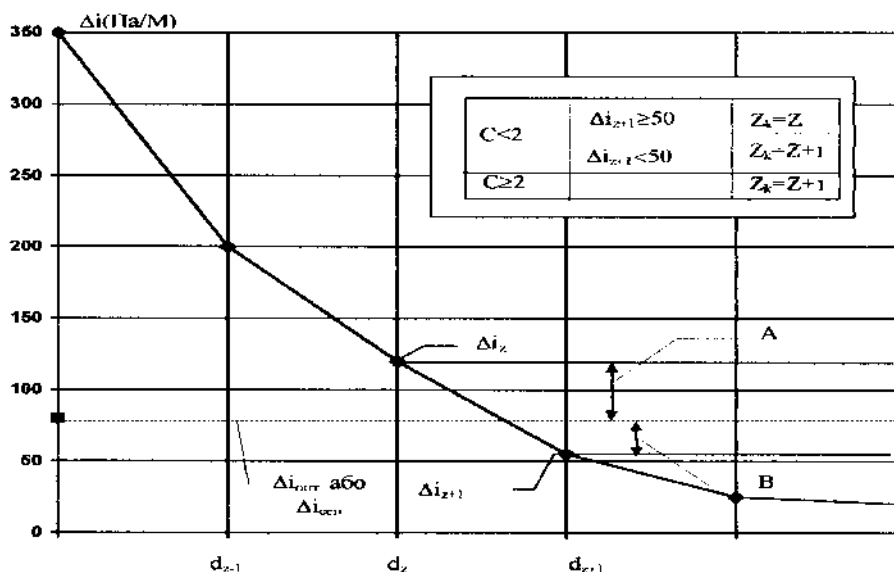


Рис.2. Алгоритм вибору діаметрів труб головної магістралі:

Δi – перепад тиску, d – діаметр труби, z – порядковий номер діаметра в банку даних, k – індекс ділянки, $C=A/B$; Z_k – вибраний номер діаметра в базі даних

Якщо прийняте програмою рішення не відповідає прагненням користувача, корективи вносять у діалоговому режимі. Всю необхідну для конструювання мережі інформацію заносять у вихідний файл.

Розроблена частина програми різко скорочує час розрахунку параметрів мережі, що дає змогу переглянути багато альтернативних рішень. Програма може бути впроваджена у навчальний процес, що дозволяє перевести дипломне та курсове проектування мереж тепlopостачання на вищий рівень, звільнить від копіткої розрахункової роботи і дасть змогу зосередитись на аналізі варіантів інженерних рішень.

Далі в роботі над системою автоматизованого проектування передбачається ввести економічні критерії оцінки рішення та розробити програму автоматичного знаходження найкращих варіантів схеми та траси мережі.

1. Шевелев Ф.А. Шевелев А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. – 6-е изд. М., 1984. 2. Тепловые сети (СНиП 3.05.03-85). – М., 1986. 3. Водяные тепловые сети: Справочное пособие по проектированию / И.В.Белянкина, В.П.Витальев, Н.К.Громова и др.: Под ред. Н.К.Громова, Н.К.Шубина. – М. 1988.