

Рис.2. Порівняльні робочі характеристики насосних станцій:  
індекс 1 для установки ЗН РІМ 65.180.4; 2 – для двох робочих насосів К 100-80-60

– для нових насосних станцій, що будуються в системах малого водопостачання окремих будинків чи населених пунктів;

Якщо в даному робочому діапазоні характеристики насосів типу "К" чи інші мають ККД вищий порівняно з установками ЗН, то перевагу з умов економічності електроенергії доцільно віддати насосам типу "К".

1. *Katalog 95/96. Zestawy hydroforowe. INSTAL compact. – 1995.* 2. *Zestawy do podnoszenia ciśnienia. Lesrno, 1995.* 3. Мандрус В.І., Лецій Н.П., Звягін В.М. *Машинобудівна гідравліка. – Львів, 1995.* 4. *Методические указания по подбору насосов для систем водоснабжения при курсовом и дипломном проектировании. – Харьков, 1991.*

УДК 628.336

Вербовський О., Берлінг Р.

ДУ «Львівська політехніка», кафедра гідравліки і сантехніки

## ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИДІЛЕННЯ ОСАДІВ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ

© Вербовський О., Берлінг Р., 2000

**In the article the possibility of improving of slam dehydration process at sewer treatment plant, in particular, in an electrical field, is circumscribed.**

До технологічної схеми очищення каналізаційних стічних вод входять споруди механічного очищення – первинні і вторинні відстійники, в яких відбувається відокремлення твердої фази, що входить до складу стічних вод. Враховуючи великі об'єми вод, що підля-

гають очищенню, споруди механічного очищення мають відповідно великі розміри і є дуже матеріаломісткими [1].

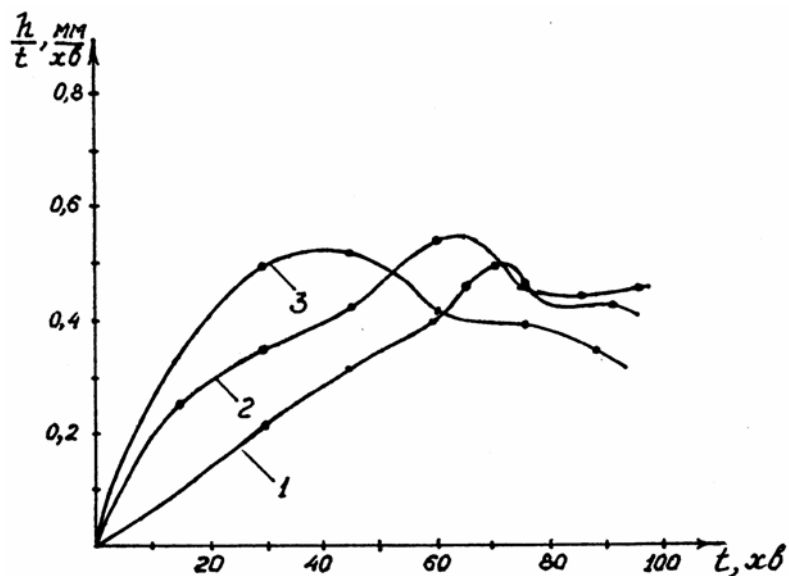
Інтенсифікація процесу виділення призведе до зменшення об'ємів споруд та їх зде-шевлення.

Значну частину осаду стічних вод становлять мікрогетерогенні та колоїдні частинки. Характерною ознакою їх є те, що такі частинки мають певний, переважно від'ємний заряд. Внаслідок цього відбувається взаємовідштовхування частинок, що затруднює їх агрегацію та укрупнення і процес їх осідання займає багато часу.

Для зняття заряду з поверхні колоїдної або близької до неї за розмірами частинки використовують спеціальні речовини – коагулянти, найчастіше солі заліза та алюмінію. При цьому коагулюючою частиною є іони металу, оскільки протилежні за знаком заряду колоїдної частинки. Додавання коагулянту зменшує заряд частинок, які при певних умовах перемішування злипаються (коагулюють) і процес осадження прискорюється. Після повної нейтралізації електричного заряду частинок (ізоелектричного стану), очевидно, що процес коагуляції при цьому найкращий, подальше додавання коагулянту може призвести до зміни заряду частинок на протилежний, що спричиняє до зменшення ступеня коагуляції.

Крім коагулянтів, у практиці обробки осадів використовують і високомолекулярні флокулянти. Останньою новинкою є флокулянти на основі поліакриламідів із зшитими або частково зшитими молекулами [2]. Попередня обробка реагентами викликає укрупнення частинок осадів, зменшення поверхні розподілу дисперсної фази і дисперсного середовища і, отже, зниження поверхневої енергії зв'язку і послаблення сил зчеплення з твердими частинками. Це, у свою чергу, призводить до зменшення загальної кількості зв'язаної вологи, що дозволяє домогтися більш глибокого і швидкого зневоднення осадів.

Використання коагулянтів і флокулянтів вимагає великих витрат реагентів, а крім того, наявність в осадах значної кількості заліза та алюмінію погіршує якість осадів як можливого добрива для сільськогосподарських угідь [3]. Тому бажано використовувати методи, які сприяють укрупненню мікрогетерогенних та колоїдних частинок, не додаючи до осаду зайвих речовин.



Залежність висоти освітленого шару води  $h$  від часу обробки осаду  $t$ :

1, 2, 3 – відстань між електродами відповідно  $l = 20, 10, 20$  мм

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 дослідження 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 сукупних 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'язанні 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 сукупних технічних параметрів мережі. Сьогодні виконана друга частина роботи, яка полягала в алгоритмізації обробки елементів мережі в діалоговому режимі, коли остаточне рішення приймає користувач програм.