

## **ОЦІНКА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ЗА УМОВ ПОБУДОВИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІДРАВЛІЧНОЇ СИСТЕМИ**

**Ткаченко Станіслав**, д.т.н., проф. кафедри теплоенергетики,  
**Іщенко Ксенія**, аспірант кафедри теплоенергетики,  
**Коваль Денис**, студент групи ТЕ-15б кафедри теплоенергетики,  
Вінницький національний технічний університет, Україна

За умов синтезу теплогидравлічної підсистеми теплотехнологічного комплексу (ТТК) виключною велике значення має правильне врахування природи і властивостей вихідної інформації, яке обумовить матеріальні і енергетичні витрати на створення цієї підсистеми, та експлуатацію.

Властивості вихідної інформації належить до числа вирішальних умов постановки вказаної задачі. Ними в значній мірі визначається метод рішення задачі та інтерпретації одержаних результатів.

Жодна електростанція, тепло технологічна система не може працювати без помпового обладнання. Невизначеності, синергетичні ефекти невизначеностей можуть призвести не тільки до зниження ефективності підсистем, але й до незворотних пошкоджень елементів насосів та інших елементів системи [1].

Застосуванню формальних методів обґрунтування, повинен передувати ретельний аналіз вихідної інформації і можливості впливу її погрішності на результати рішення даної конкретної задачі.

На всіх етапах підготовки вихідної інформації для розробки і проектування гідравлічної системи в умовах невизначеності велику роль відіграють евристичні процедури, які базуються на досвіді та інтуїції проектувальника.

Друга група внутрішніх випадкових факторів обумовлена багатьма обставинами, які визначають надійність системи. За властивостями достовірності вихідну інформацію можна поділити на детерміновану, ймовірнісну, ймовірнісно-невизначену і власне невизначену [1, 2].

За умов побудови характеристики гідравлічної системи з обігрівальними і не обігрівальними ділянками до уваги приймаємо, в першому наближенні, такі невизначеності:

- шорсткість каналів;
- неізотермічність потоків для гладких і шорсткуватість каналів;
- довжини початкових ділянок;
- поява твердих частинок в потоці;
- явища кавітації, коливання тиску та пов'язані з ними вібрації обладнання;
- структуризація і реструктуризація суміші, а отже пов'язаних з ними зміна фізичних властивостей тощо.

Слід зауважити, що невизначеності в сукупності можуть призводити до синергетичного ефекту, тобто взаємного збільшення степені невизначеності.

На рисунку 1 представлена характеристика трубопроводу діаметром  $d=30$  мм на випадок двох відносних шорсткватостей  $k_e/d=0,1/30$  (крива 1) та  $k_e/d=2/15$  (крива 2).

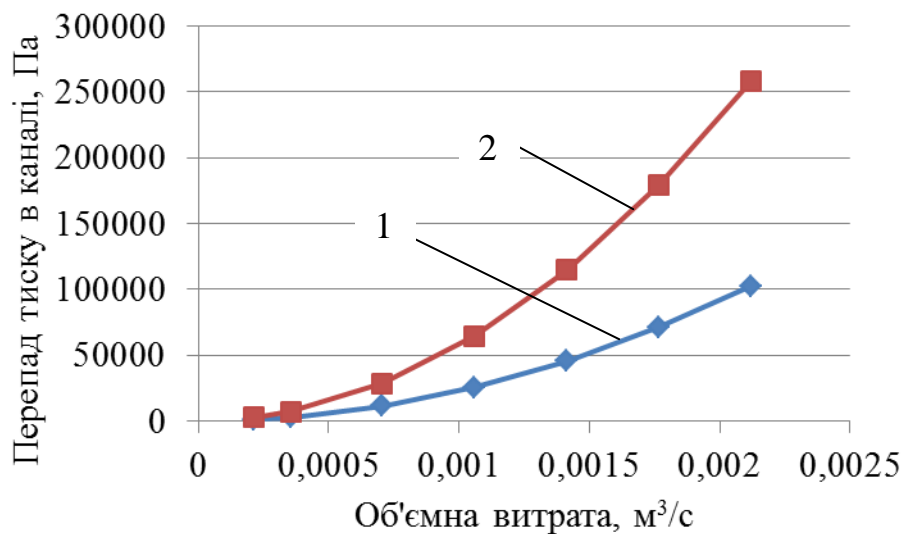


Рисунок 1 – Залежність перепаду тиску в каналі від об'ємної витрати

Із рисунка 1 видно, що невизначеність з шорсткватістю можуть призводити до помилки у визначенні напору нагнітача більше ніж у 2 рази.

Найбільш складною проблемою достовірності гідравлічної характеристики системи є її вирішення за умов перекачування структурованої суміші схильної до структуризації. В цьому випадку фізичні властивості суміші наприклад, в'язкість, можуть змінюватися в декілька разів, а отже суттєво змінюватись перепад тиску. В лабораторії кафедри теплоенергетики створений лабораторний стенд, на якому проводяться дослідження властивості структурованих сумішей [3].

### Список використаної літератури

1. Попырин Л. С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок [Текст] / Л. С. Попырин. – М.: Энергия, 1978 г.– 416 с.
2. Ткаченко С. Й. Обобщенные методы расчета теплогидродинамических процессов и применение их для оптимизации выпарных установок: дис. доктора техн. наук / С. Й. Ткаченко. — Винница, — 1987. — 440 с.
3. Ткаченко С. Й. Оцінка інтенсивності теплообміну в складних сумішах в реальних теплотехнологічних процесах / С. Й. Ткаченко, К. О. Іщенко [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10659/131.pdf?sequence=3>