

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

# Тези

**77-ї наукової конференції професорів,  
викладачів, наукових працівників,  
аспірантів та студентів університету**

**ТОМ 2**

**16 травня – 22 травня 2025 р.**

## **ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАГНАЦІЇ ГЕЛІОСИСТЕМ**

У контексті глобального переходу до відновлювальних джерел енергії геліосистеми відіграють ключову роль у забезпеченні сталого енергопостачання, що робить вивчення їхньої надійності та оптимізації роботи надзвичайно актуальним. Однією з проблем експлуатації сонячних систем теплопостачання є стагнація – критичне явище, що виникає в сонячних енергетичних установках через перегрів або порушення циркуляції теплоносія, що може призводити до зниження ефективності, пошкодження обладнання та скорочення терміну служби системи.

Із метою спостереження за стагнацією в різних умовах експлуатації геліосистем, виявлення причини виникнення цього явища та пошуку ефективних технічних рішень для його запобігання було вирішено провести лабораторні дослідження. Для забезпечення контрольованого середовища експериментів та можливості глибшого розуміння теплофізичних і гідродинамічних процесів у геліосистемах було проведено аналіз основних впливаючих факторів та наявної матеріально-технічної бази й розроблено концепцію спеціалізованого лабораторного стенду. Схематичне розташування основних елементів показано на рис. 1. Конструкція передбачає дослідження параметрів теплоносія в одиночній скляній трубці 1, яка служить моделлю замкнутого контуру теплоносія в геліосистемі. Нагрівання забезпечується електричним інфрачервоним нагрівачем 10, який моделює надходження променевого тепла від сонця. Для компенсації зростання об'єму теплоносія при його нагріванні передбачено мембранний розширювальний бак 2. Відведення повітря з контуру реалізується традиційно за рахунок крану Маєвського 5. Вимірювання параметрів стану теплоносія здійснюється високоточним манометром 3 та електронним термометром 4. Довжина скляної трубки передбачена 1 м, діаметр – 15мм. Герметизація її з'єднання забезпечується клейовою сумішшю на основі епоксидної смоли. З урахуванням невеликого об'єму теплоносія робиться акцент на точності вимірювальних приладів, які повинні фіксувати відхилення параметрів навіть у малих діапазонах. Прозорість скляної трубки дозволяє також візуально спостерігати за процесом зміни стану теплоносія.

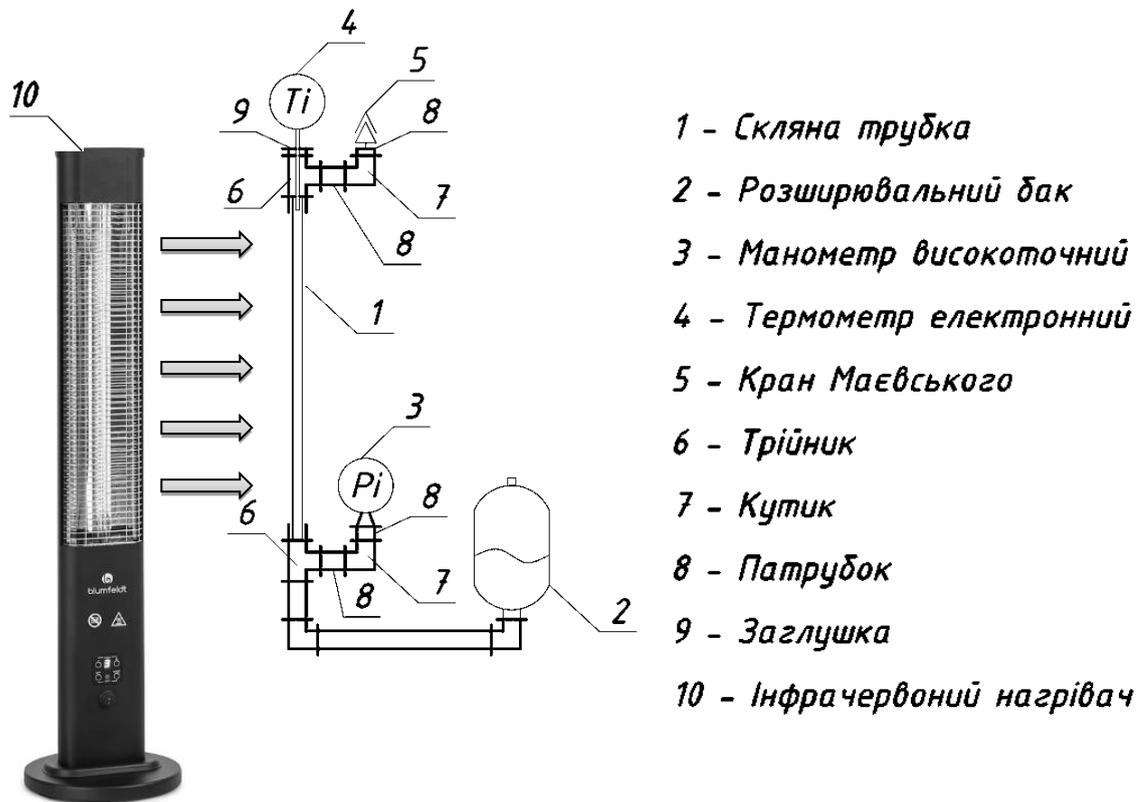


Рис. 1. Схема лабораторного стану для дослідження стагнації геліосистем

Наразі тривають монтажні роботи в лабораторії «Зеленої енергетики» кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики НУПЗ.

Запропонована конструкція лабораторного стану дозволить з мінімальними затратами досліджувати параметри різних видів традиційних теплоносіїв для сонячних енергетичних установок у критичних умовах експлуатації та проводити випробування нових теплоносіїв, враховувати вплив зміни концентрацій компонентів у їхніх сумішах при різних експериментальних умовах. Функціональні можливості стану дозволяють моделювати процеси стагнації та систематично аналізувати теплові, гідродинамічні та хімічні характеристики різних теплоносіїв. Застосування даного стану для наукових досліджень процесу стагнації дасть змогу оцінювати ключові аспекти, такі як теплопередача, стабільність теплоносія, корозійна активність, а також вплив тиску й температури на ефективність геліосистем. Отримані результати можна буде використовувати для пошуку оптимальних видів теплоносіїв та їх складу, поглиблення знань про стагнацію та її вплив на геліосистеми, а також для розроблення технічних рішень щодо запобігання цього небажаного явища. Такі дослідження зможуть підвищити надійність, ефективність і довговічність сонячних установок, що має стратегічне значення для енергетичної безпеки та екологічної сталості.