

де  $F_{mo}$  – площа поверхні теплообмінника,  $m^2$ ,  $t_1$  і  $t_2$  – температури теплоносія на вході та на виході з теплообмінника відповідно,  $^{\circ}C$ .



**Рис. 1. Зовнішній вигляд частини стенду для теплотехнічних досліджень водо-водяного пластинчатого теплообмінника**

Проведення вказаних досліджень введено в навчальний процес у 2022 році при виконанні дистанційних лабораторних робіт студентами спеціальності 144 «Теплоенергетика» у рамках вивчення курсу «Теплотехнічні процеси та установки». Обладнання стенду дозволяє студентам отримати наочне представлення про будову та принцип дії пластинчатого паяного водо-водяного теплообмінника, навчитися контролювати та регулювати параметри його роботи. Виконання розрахунків сприяє закріпленню знань із теорії теплотехнічних процесів.

УДК 697.43

*Ю.С. Голік, к.т.н., професор,  
В.О. Шаповал, ст. гр. 501-МТ  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРНИХ ПІДПРИЄМСТВА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Питання енергозбереження на сучасному підприємстві є однією із важливіших проблем оскільки - це суттєво пов'язано: по-перше, з постійним зростанням вартості на електроенергію та інші енергоносії, по-друге, вартістю продукції самого підприємства, особливо підприємств будівельної галузі. Зростання вартості будівельних матеріалів, монтажних робіт, підвищення вартості сантехнічного обладнання, проектних робіт та широкого кола експертиз призводить до підвищення вартості житла. Особлива складність обумовлена необхідністю збільшення будівельних

робіт в після воєнний період у містах, що зазнали значних руйнувань у період війни.

Будівельне підприємство постійно витрачає значну частину своїх енергетичних та теплових ресурсів на забезпечення технологічних параметрів будівельного виробництва та підтримку санітарно-гігієнічних вимог мікроклімату в виробничих та адміністративно-побутових приміщеннях., температури внутрішнього повітря в виробничих приміщеннях, лабораторному та адміністративному корпусах, роботу котельні, що працює на газообразному паливі, підтримку роботи систем місцевої вентиляції для забезпечення функціонування технологічних процесів.

Само підприємство та будівлі було створено в кінці 60 років XIX століття як підприємство, що має спеціалізацію виробництва залізобетонних конструкцій. Але згодом, значно розширило номенклатуру своєї продукції, яка на стадії виробництва вимагала широкого спектру теплового навантаження. Котельня підприємства була розрахована на теплове навантаження, яке враховувало потужність системи опалення, підтримку роботи систем загально-обмінної та місцевої вентиляції з можливістю компенсації витрат повітря на очищення пилових викидів в пилоочисному обладнанні, а особливо теплового навантаження обумовленого технологіями виробництва будівельної продукції.

За понад піввікову історію існування підприємства Україна стала незалежною державою й суттєвим чином змінилися нормативні документи, особливо з точки зору раціонального використання різного виду енергії, енергозбереження, раціонального використання теплової енергії, застосування для систем опалення та вентиляції більш нового обладнання з високими коефіцієнтами корисної дії та низькими шумовими характеристиками.

У нових умовах існування перед підприємством стало завдання знайти себе на ринку продукції, яку випускало, або освоїти випуск нової продукції з високим рівнем попиту та умовах сучасного енергоефективного виробництва. Тому адміністрація підприємства звернулась до національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» й кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики зробити в рамках дипломних робіт та проектів студентів оціночні проекти витрат теплоти на опалення, вентиляцію, а головне на забезпечення технологічних процесів, що пов'язані з виробництвом будівельної продукції.

Збільшення номенклатури продукції потребує значного використання теплової енергії з різними технологічними параметрами, що не пов'язані часом, й тому, існуюча котельня не в змозі забезпечити загальну сукупність цих параметрів, особливо в умовах скорочення газопостачання та суттєвого підвищення вартості цих енергоносіїв.

Для забезпечення ефективної організації роботи підприємства було поставлено завдання розробити енергозберігаючі заходи, які дозволять суттєво скоротити витрати на енергоносії та позитивно вплинути на техніко-економічні показники роботи підприємства з метою

рентабельності та покращення конкурентоспроможності й зниження собівартості продукції підприємства.

Виробничою програмою енергозбереження для підприємства передбачені напрямки:

- підвищення ефективності виробничих процесів;
- економії енергоресурсів.

На підприємстві добре розуміють, щоб досягти цього треба застосувати декілька ефективних способів економії теплоти та енергії, це:

- модернізація обладнання;
- застосування енергозберігаючих технологій;
- зменшення втрат енергії в енергоприймальниках та системах енергопостачання, тобто в системах вентиляції, опалення та тепlopостачання;
- забезпечення режимів роботи обладнання для виконання технологічних процесів.

Важливо пам'ятати, що в умовах промислового виробництва можливо застосовувати ще багато способів тепло та енергозбереження, але головне, енергія та гроші – це дві важливі мотивації на шляху до енергозбереження. Особливо в умовах, коли існує ліміт до енергоносіїв та особливо газу.

Тому, на даному етапі, відповідно до запиту підприємства потрібно виконати комплексну оцінку теплотреб підприємства, з можливістю застосування незалежних місцевих теплогенераторних, налаштованих на окремий технологічний процес й можливістю переходу на використання енергетичних ресурсів, наприклад, ресурсоцінних відходів виробництва та відходів обробки деревини, що використовується у будівельному виробництві. Теплотворна здатність цих відходів значним чином визначає їх спроможність щодо використання в якості палива для отримання теплової енергії для локальних теплогенераторних виробництва.

УДК 502.3: 504.5

*Голік Ю.С., к.т.н, проф.,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Чепурко А.О., учениця наукового ліцею №3,  
Шевченко С.В., вчитель наукового ліцею №3 м. Полтава*

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПИЛОВИМИ ЧАСТИНКАМИ**

В 2021 році на міжнародній конференції [ 1 ] була представлена робота авторів, що присвячена експериментальним дослідженням забруднення повітря пиловими частинками концентраціями 2,5 та 10 ppm в умовах приватної житлової забудови та житлової квартири. Результати дослідження були представлені на обласному та міському МАНівських конкурсах шкільних наукових робіт у 2022 році й були відзначені