

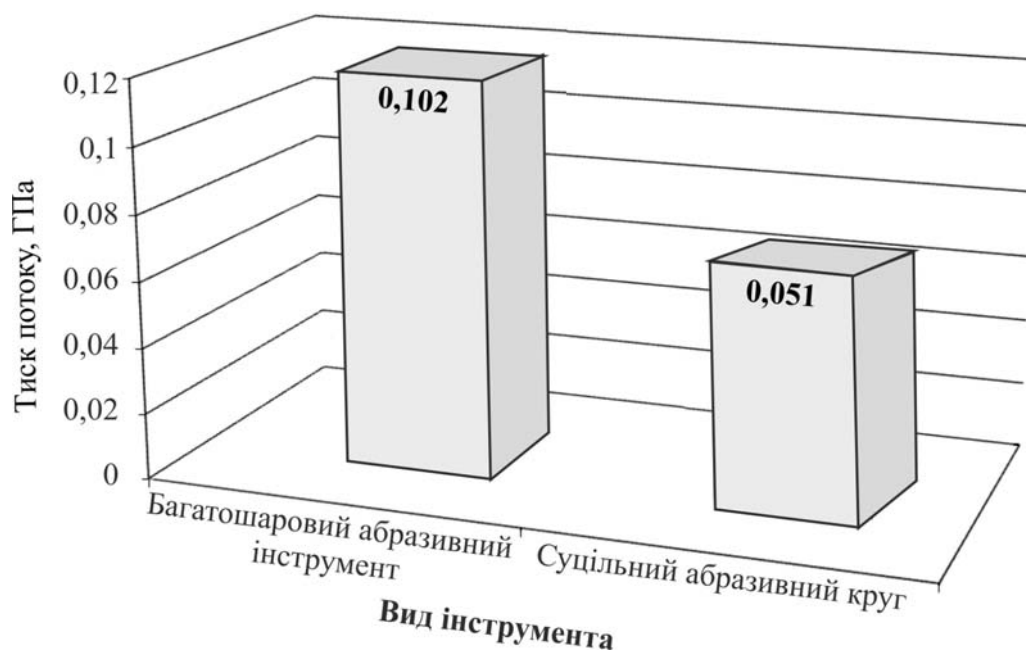


Рис. 6. Тиск повітряного потоку під час загострення ножа

На основі виконаних досліджень зі загострювання дереворізальних ножів ми запропонували нові режими загострення, які дають змогу збільшити продуктивність процесу в 2,0...2,5 рази, не зменшуючи якості загострення.

Література

1. **Озимок Ю.І.** Новий абразивний інструмент для загострення товстих дереворізальних ножів / Ю.І. Озимок // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2004. – Вип. 14.1. – С. 81-84.

2. **Методы** аэродинамических испытаний: ГОСТ 12.3.018-79 [Действующий с 1979-09-05]. – М. : Изд-во стандартов, 1979. – 7 с. – (Государственный стандарт СССР).

Озимок Ю.І. Методика и результаты исследования производительности охлаждения ножа при заточке

Предложена методика исследования производительности охлаждения ножа при заострении многослойным абразивным инструментом. Результаты исследования показали эффективность заострения дереворежущих ножей этим инструментом без водяного охлаждения.

Ключевые слова: нож, абразивный инструмент, круг, охлаждение, воздушный поток, анемометр, заострение.

Ozymok Yu.I. Methodology and results of the research of knife's cooling efficiency during sharpening

Methodology for research of the efficiency of knife's cooling during sharpening by multicup abrasive tool has been proposed. Results of such experiment revealed effectiveness of sharpening woodcutting knives by this instrument without water cooling.

Keywords: knife, abrasive instrument, circle, cooling, air flow, anemometer, sharpening.

УДК 662.997

*Аспір. Б.І. Пізнак; доц. В.М. Желих, канд. техн. наук –
НУ "Львівська політехніка"*

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ У ГЕЛПОСИСТЕМАХ З АКТИВНИМ ВИКОРИСТАННЯМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Наведено результати досліджень теплових характеристик багатошарового стільникового полікарбонату як основного конструктивного матеріалу плоских со-

нячних колекторів. Результати досліджень може бути використано для розрахунків і проектування геліосистем.

Ключові слова: енергоощадність, сонячний колектор, полімерні матеріали, стільникова полікарбонатна плита.

Вступ. Традиційна енергетика, з її шкідливими викидами, істотно забруднює повітряний, водний басейни і біосферу загалом. Водночас, у світі з кожним роком зменшуються запаси природних копалин, що поступово призводить до виникнення паливного дефіциту. Тому виникає необхідність у використанні нових нетрадиційних джерел енергії, до найбільш перспективних з яких належить сонячна енергія.

У цій публікації розглянуто питання, що стосуються використання геліосистем для гарячого водозабезпечення та опалення будівель і споруд. Особливу увагу приділено обґрунтуванню можливості застосування сонячного колектора (СК), основним конструктивним елементом якого є стільникова полікарбонатна плита.

Сонячні колектори є важливим елементом геліоустановки, в яких сонячне випромінювання перетворюється в теплову енергію. Всі вони мають спільну деталь – поверхневий або ємнісний поглинач, який дає змогу відводити та акумулювати тепло. Незважаючи на те, що СК можуть бути двох типів: вакуумні і плоскі, найбільшого поширення у світовій практиці набули плоскі СК (flat plate solar collector) за рахунок простоти конструкції і значно нижчої вартості відносно вакуумних. До числа принципів переваг таких СК порівняно з колекторами інших типів є їхня здатність вловлювати як пряму, так і розсіяну сонячну енергію. Враховуючи цю особливість, є можливість стаціонарної установки СК без необхідності в складних системах стеження за сонцем.

На сьогодні існує велика кількість плоских СК, що виготовляються на основі металевих поглинаючих панелей, які мають такі вади: низьку корозійну стійкість; складності у виготовленні під час формування, згинання, паювання або зварювання складнопрофільованих виробів; високу вартість вихідних, зазвичай, кольорових металів; велику питому масу, що становить приблизно 20-30 кг/м² [1].

Вирішенням цих проблем є розроблення таких конструкцій, що дали б змогу знизити витрати на їх виготовлення, монтаж і обслуговування, підвищити термін експлуатації за рахунок застосування нових неметалевих конструкційних матеріалів. Прикладом такого рішення є СК на основі стільникових багатошарових полікарбонатних плит.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Полікарбонат стійкий до багатьох хімічних речовин, зокрема мінеральних кислот високої концентрації, до низки органічних кислот, нейтральних і кислих розчинів солей, багатьох жирів, парафінів, насичених аліфатів і циклоаліфатів, крім метилового спирту. Полікарбонат руйнується водним або спиртовим розчином лугів, аміаком або його розчинами і амінами. Ступінь чутливості до дії хімічних сполук залежить від таких факторів, як концентрація, температура, тривалість їх контакту з поверхнею панелі, тиску, а також напружень в панелі. Це робить полікарбонат прийнятним як основний матеріал в конструкції СК.

Плита стільникового полікарбонату являє собою паралельні листи з поперечними перегородками в цілісній структурі і має такі фізичні властивості: температурний діапазон експлуатації знаходиться в межах від -40 до $120\text{ }^{\circ}\text{C}$; максимальне термічне розширення за $\Delta T = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ становить $2,5\text{ мм/м}$. Важливим фактором є світлопропускна здатність, особливо це стосується випадку, коли полімери використовують для прозорого покриття. Так, залежно від товщини, світлопропускання полікарбонату може знаходитись в межах $70\ldots 82\%$ [2]. Рис. 1 ілюструє характер зміни коефіцієнта пропускання, на якому число 10 – товщина стільникових полікарбонатних плит в мм, а літерами позначений колір пластику: П – прозорий, ЧВ – червоний, Ж – жовтий, З – зелений [1].

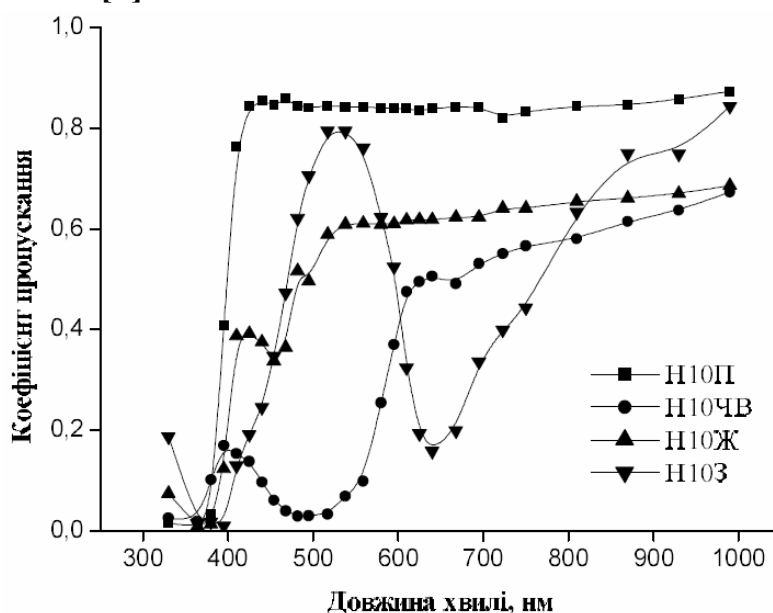


Рис. 1. Залежність коефіцієнта пропускання $\tau(\lambda)$ від довжини хвилі для стільникових полікарбонатних плит

Мета та завдання досліджень. Робота спрямована на встановлення закономірностей зміни теплової потужності полімерного сонячного колектора за різних типів і витратів теплоносія та площах геліополя.

Експериментальні дослідження сонячного колектора. Дослідження проводили на експериментальній установці (рис. 2), що складалась із сонячного колектора 1, виконаного із тришарової полікарбонатної плити, верхній шар якої 1 а виконує роль світлопрозорого захисного покриття, середній шар 1 б є поглиначем сонячної енергії, по якому циркулює теплоносій, нижній шар слугує за теплову ізоляцію. Для забезпечення рівномірної циркуляції теплоносія в окремих стільниках полікарбонатної плити 1, поглинач сонячної енергії 1 б був під'єднаний до колекторів 2. Видалення повітря з системи проводили через розповітрявачі 5, встановлені на подавальному трубопроводі з сонячного колектора і на ємності 8, в якій здійснюється відбір теплоти. Заповнення експериментальної установки теплоносієм відбувається через штуцер 10 розповітрявача ємності 8.

Циркуляція теплоносія в експериментальній установці здійснювалась завдяки pompі 7, що встановлена на зворотному трубопроводі 9 і його кількість вимірювали витратоміром 6. Інфрачервоний нагрівач створював тепло-

ве випромінювання за потужності 1,8 кВт. Середня інтенсивність випромінювання на поверхні сонячного колектора становила 480 Вт/м². Для досліджень було вибрано три види теплоносія: прозора вода, 50 % розчин тосолу та вода зафарбована в чорний колір.

Дослідження проводили таким чином: поглинач сонячної енергії 1 б заповнювався теплоносієм, теплові промені проникали через світлопрозоре захисне покриття 1 а до каналів поглинача сонячної енергії 1 б і нагрівали теплоносії. Проходячи через стільники світлопрозорого захисного покриття 1 а, промені багаторазово відбивалися у гранях стільникового полімеру та нагрівали повітря в його каналах, створюючи тепловий екран. Таке ж явище відбувалося під час проходження теплової енергії через теплову ізоляцію 1 в, утримуючи таким чином тепло в поглиначі сонячної енергії 1 б, де тепла енергія, проникаючи в канали, інтенсивно нагрівала теплоносії. При цьому, завдяки циркуляційній pompі, теплоносій рухався в колекторі і його витрату фіксували витратоміром.

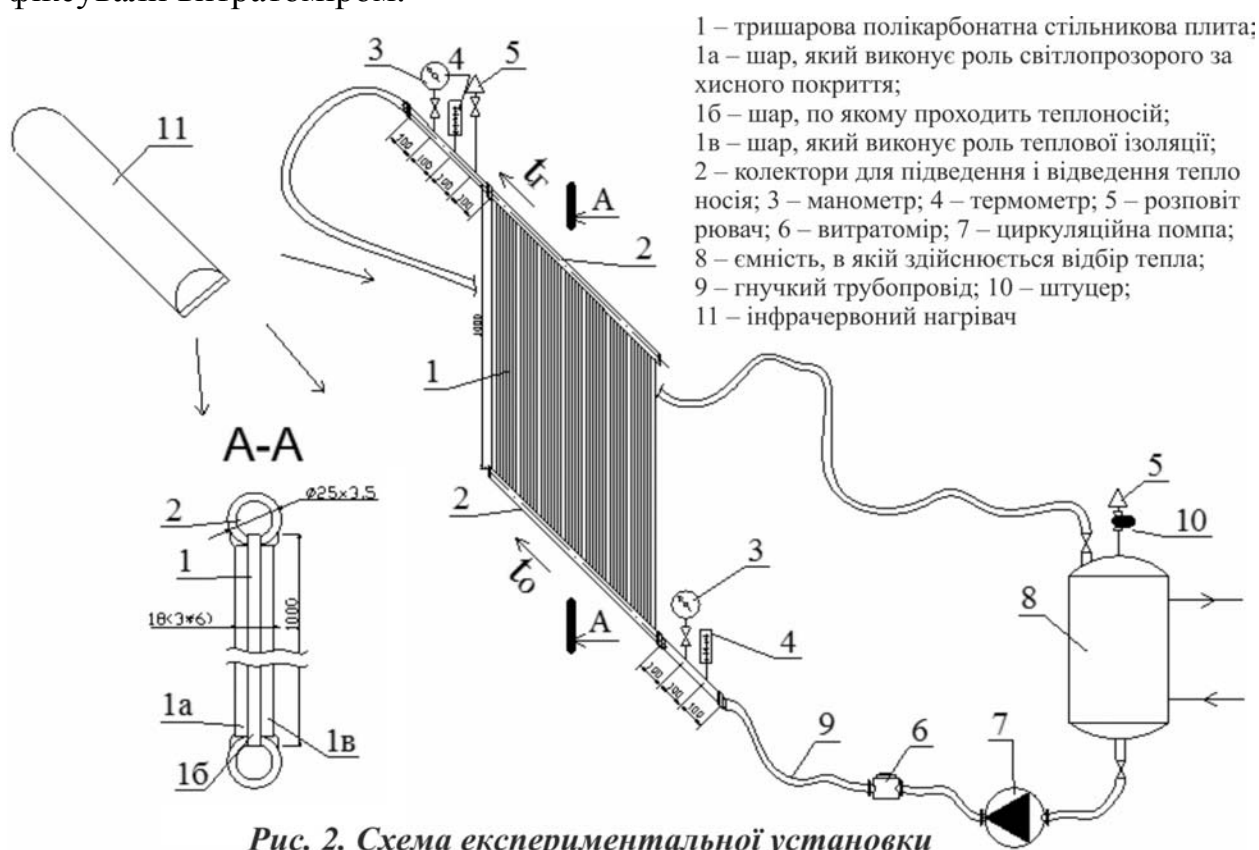


Рис. 2. Схема експериментальної установки

Результати проведених досліджень зображено графічно на рис. 3-5. Теплова потужність сонячного колектора Q , Вт визначалась з урахуванням зміни витрати теплоносія G , кг/год та площі сонячного колектора F , м².

Як видно з рисунків, найбільш ефективним із досліджуваних видів теплоносія є незабарвлена вода. За витрат, що перебувають у межах 25...35 кг/год, теплова потужність СК є найбільшою і становить близько 700 Вт за площі геліополя 2 м².

Апроксимовані результати експериментальних досліджень наведених на рис. 3-5 описують аналітичними залежностями:

а) для теплоносія зафарбованого в чорний колір

$$Q = 27 + 2.6 \cdot G + 82 \cdot F + 7.8 \cdot G \cdot F - 0.43 \cdot G^2 + 0.17 \cdot G^2 F. \quad (1)$$

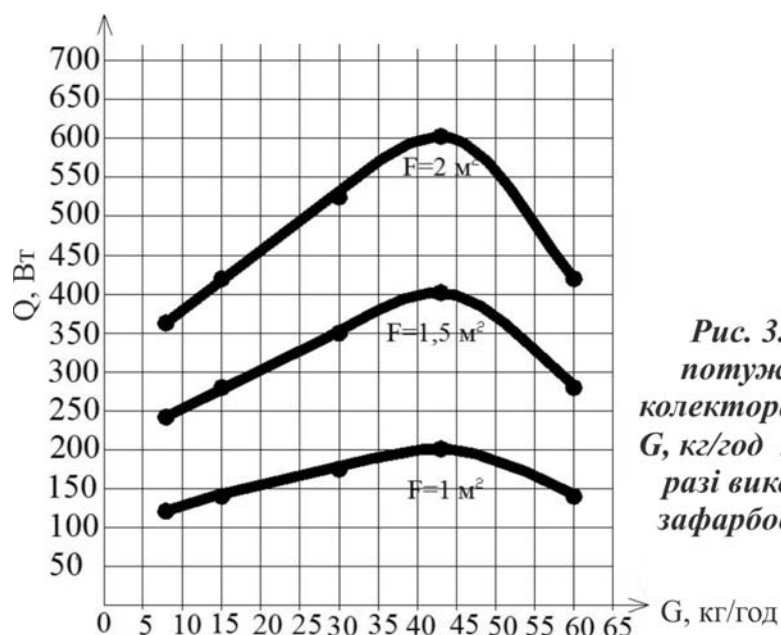


Рис. 3. Залежність теплової потужності Q , Вт сонячного колектора від витрати теплоносія G , кг/год та площі геліополя F , m^2 у разі використання теплоносія – зафарбованої води в чорний колір

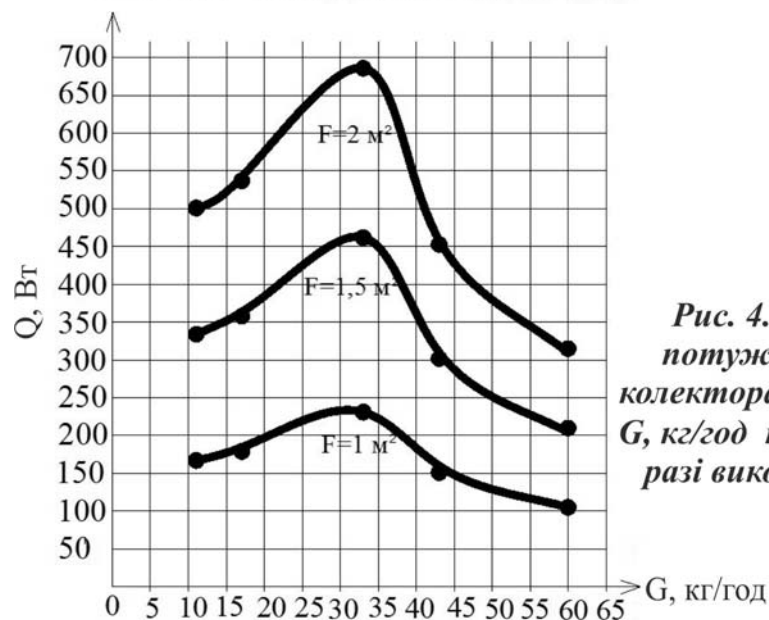


Рис. 4. Залежність теплової потужності Q , Вт сонячного колектора від витрати теплоносія G , кг/год та площі геліополя F , m^2 у разі використання теплоносія – прозорої води

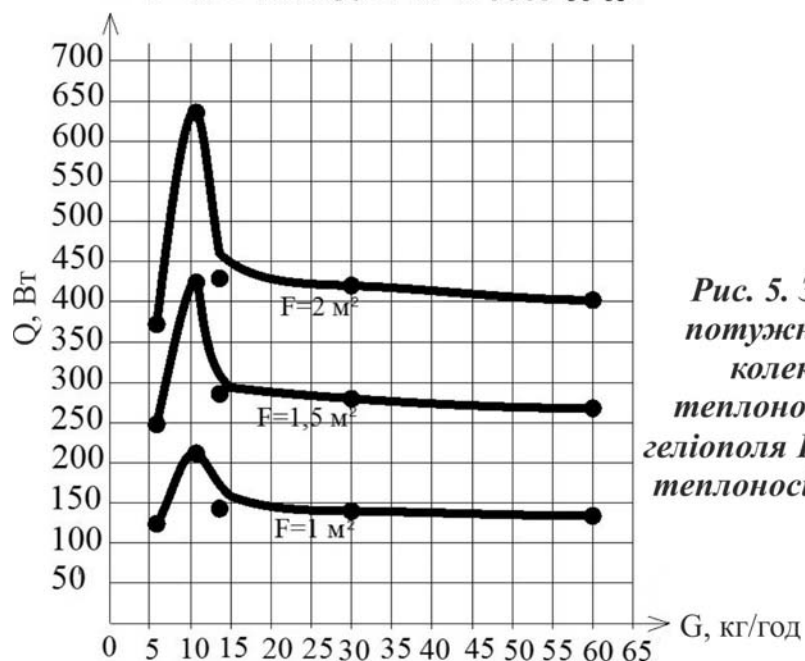


Рис. 5. Залежність теплової потужності Q , Вт сонячного колектора від витрати теплоносія G , кг/год та площі геліополя F , m^2 у разі використання теплоносія – 50% розчину тосолу

б) для прозорого теплоносія

$$Q = 0.12 \cdot G - 14.4 \cdot F + 29.5 \cdot G \cdot F + 0.23 \cdot G^2 - 0.46 \cdot G^2 F. \quad (2)$$

в) для теплоносія тосолу

$$Q = -152 + 305 \cdot G - 0.46 \cdot F + 0.93 \cdot G \cdot F + 0.02 \cdot G^2 - 0.03 \cdot G^2 F. \quad (3)$$

У цих залежностях Q – теплова потужність СК, Вт; G – витрата теплоносія, кг/год; F – площа геліополя, м².

Висновок. Отримані результати досліджень теплової потужності сонячного колектора, виконаного із полікарбонату як основного конструктивного елементу, може бути використано для розрахунків і проектування геліосистем.

Література

1. Сухий М.П. Сонячні колектори на основі стільникових полікарбонатних пластиків / М.П. Сухий, Я.М. Козлов, К.М. Сухий, Ю.В. Бражник, М.В. Бурмістр. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2002. – 234 с.
2. Дорошенко А.В. Перспективы развития солнечной энергетики / А.В. Дорошенко. К.А. Шестопапов. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2006. – 322 с.
3. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки / Н.В. Харченко. – М. : Изд-во "Энергоатомиздат", 1991. – 209 с.
4. Возняк О.Т. Основи наукових досліджень у будівництві / О.Т. Возняк, В.М. Желих. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2003. – 173 с.

Пизнак Б.И., Желых В.М. Применение полимерных материалов в гелиосистемах с активным использованием солнечной энергии

Приведены результаты исследований тепловых характеристик многослойного сотового поликарбоната как основного конструктивного материала плоских солнечных коллекторов. Результаты исследований могут быть использованы при расчетах и проектировании гелиосистем.

Ключевые слова: энергосбережение, солнечный коллектор, полимерные материалы, сотовая поликарбонатная плита.

Piznak B.I., Zhelykh V.M. Application of polymeric materials in heliosystems with active use of solar energy

The results of researches concerning the use of multilayer cellular polycarbonate as the main constructive material of the flat-plate solar collectors are given. The results of researches can be used for calculations and planning heliosystems.

Keywords: energy-savings, solar collector, polymeric materials, cellular polycarbonate plate.

УДК 697.92

Аспір. Ю.В. Фурдас; доц. В.М. Желих, канд. техн. наук –
НУ "Львівська політехніка"

ОЦІНКА ТЕПЛОВОЇ СТІЙКОСТІ МЕТАНТЕНКА БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

Проведено оптимізацію товщини теплової ізоляції біореактора з метою зменшення приведених затрат. Отримано закономірності впливу температурного режиму біореактора та зовнішнього повітря на товщину теплової ізоляції метантенку.

Ключові слова: біогазова установка, біореактор, біогаз, коефіцієнт теплопровідності, теплообмінник.