

ними, відповідали мінімальним трудовитратам на виготовлення у енергозбе-рігаючих технологічних процесах. Іншими словами, вироби та їхні складові частини повинні виготовлятися на типовому обладнанні. Це дасть змогу без додаткових витрат на сучасному технологічному обладнанні виготовляти де-талі високої якості без особливих труднощів. По-п'яте, конструювати вироби необхідно так, щоби їх зовнішній вигляд відповідав задуму дизайнера, узго-джувався із поточними естетичними вимогами.

На конструкцію покладається відповідальна роль в процесі створення нових моделей виробів, вона передбачає здійснення замислу дизайнера, раці-ональний технологічний процес виготовлення, оптимальне використання си-ровинних і енергетичних ресурсів. Отже, технологічність виробів – це склад-ний взаємозв'язок між конструктивним рішенням і виробництвом. Між ди-зайн-проектом, конструкцією, технологією і обладнанням існує тісний пря-мий і обернений зв'язок і тільки при правильному погодженні ланок цього ланцюга можна отримати нові, прогресивні, естетичні, високо комфортні та якісні меблеві вироби.

Отже, для створення меблів, які відповідали б сучасним вимогам осві-ченого споживача, мало чисто образотворчо-мистецьких знань, адже ди-зайнерський проект вимагає продуманих конструктивних рішень, які базу-ються на техніці і технології сучасного меблевого виробництва. На констру-кцію покладається відповідальна роль у процесі створення нових моделей ви-робів, вона передбачає здійснення замислу дизайнера, раціональний техноло-гічний процес виготовлення, оптимальне використання сировинних і енерге-тичних ресурсів. Отже, технологічність виробів – це складний взаємозв'язок між конструктивним рішенням і виробництвом.

Література

1. Дячун З.Й. Конструювання меблів: Корпусні вироби : навч. посібник [для студ. ву-зів]. – К. : Вид. дім "Києво-Могилянська академія", 2007. – Ч. 1. – 387 с.
2. Шумега С.С. Специальная технология мебельного производства. – К. : Вид-во "Вища шк.", 1977. – 248 с.

УДК 697.92

*Аспір. О.І. Макаруха; аспір. Н.А. Сподинюк;
доц. В.М. Желих, канд. техн. наук – НУ "Львівська політехніка"*

ЕНЕРГООЩАДНИЙ ЕФЕКТ КОНВЕКТИВНОГО СКЛАДНИКА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ІНФРАЧЕРВОНОГО НАГРІВАЧА

Наведено результати досліджень роботи інфрачервоного нагрівача з одночас-ним видаленням конвективного складника теплової енергії за допомогою витяжного зонта. Результати досліджень можна використовувати для проектування систем опа-лення об'єктів сільського господарства.

Ключові слова: інфрачервоне опалення, інфрачервоні нагрівачі, конвективний складник теплової енергії.

*Post-graduate O.I. Makarukha; postgraduate N.A Spodynyuk;
assoc. prof. V.M. Zhelykh – NU "L'vivs'ka Politekhnik"*

Energysaving effect convection component heat energy infrared heater

In this article the investigation's results of infrared heater's work with simultaneous selection convection component heat energy from infrared heater for help outlet. The re-

sults of investigations can be used for project heating systems of buildings of agricultural objects.

Keywords: infrared heating, infrared heater, convection component heat energy.

1. Інфрачервоні нагрівачі

Інфрачервоні нагрівачі – це пристрої, за допомогою яких здійснюється нагрівання поверхонь у приміщеннях. За допомогою цих пристроїв, або їх комплексного використання можна створювати цілі системи опалення приміщень різного призначення, а також, за потреби, нагрівання окремих зон.

Енергоносіями для інфрачервоних нагрівачів є: природний або зріджений газ, дизельне паливо, а також електрика або гаряча вода. Інфрачервоні нагрівачі можуть поєднуватися в установки малої потужності та високоефективні системи інфрачервоного нагріву. Принцип роботи інфрачервоних нагрівачів, не залежно від виду енергоносія однаковий [1].

На рис. 1 наведено конструкцію електричного інфрачервоного нагрівача. Інфрачервоний нагрівач складається з прямокутного металевого корпусу покритого жаростійкою фарбою 1 з елементами кріплення до стелі 2. Низькотемпературний ТЕН 3 вмонтований в тепловипромінювальну пластину – анодований профіль з алюмінію 4, високоякісний теплоізоляційний матеріал.

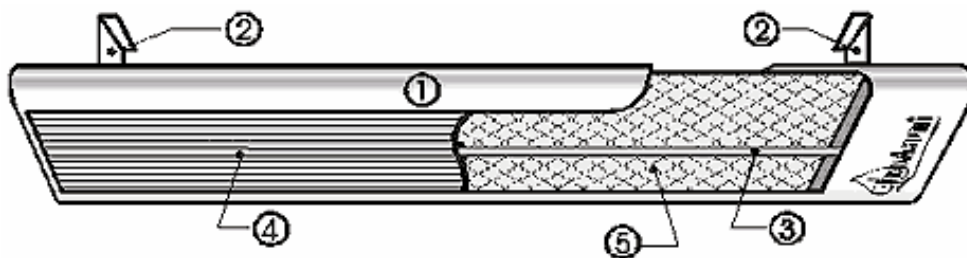


Рис. 1. Конструкція електричного інфрачервоного нагрівача

Температура поверхні пластини нагрівається до 250°C . За такої температури більша частина енергії перетворюється в потік теплових променів, що розходяться від пластини до підлоги і предметів, що знаходяться на підлозі. Решта йде на пряме нагрівання повітря, яке контактує з пластиною. Теплові промені нагрівають підлогу і предмети, від яких своєю чергою нагрівається повітря. Піднімаючись до стелі, повітря поступово охолоджується. Теплові промені розходяться перпендикулярно довгій осі тепловипромінювальної панелі під кутом 45° до вертикалі [2].

Інфрачервоні нагрівачі застосовують для забезпечення параметрів мікроклімату у сільськогосподарських комплексах. Вони створюють зону локального нагріву, що є сприятливим для молодняка тварин. Інфрачервоні промені надають позитивні біологічні прояви у тварин: знижують захворюваність, збільшують приріст м'яса.

2. Виконання досліджень

Дослідження здійснювали для визначення конвективного складника теплової енергії інфрачервоного нагрівача. Для цього було змонтовано експериментальну установку, яка складалася з інфрачервоного нагрівача 4, над яким розміщувався зонт 3. Зонтом видалявся конвективний складник теплової енергії від інфрачервоного нагрівача, і забирався повітропроводом 2.

Об'єм витяжного повітря регулювався за допомогою шибера, який встановлювався на повітропроводі на виході з вентилятора. За допомогою термоанемометра 6 вимірялась швидкість і температура витяжного повітря.

Схему експериментальної установки показано на рис. 2.

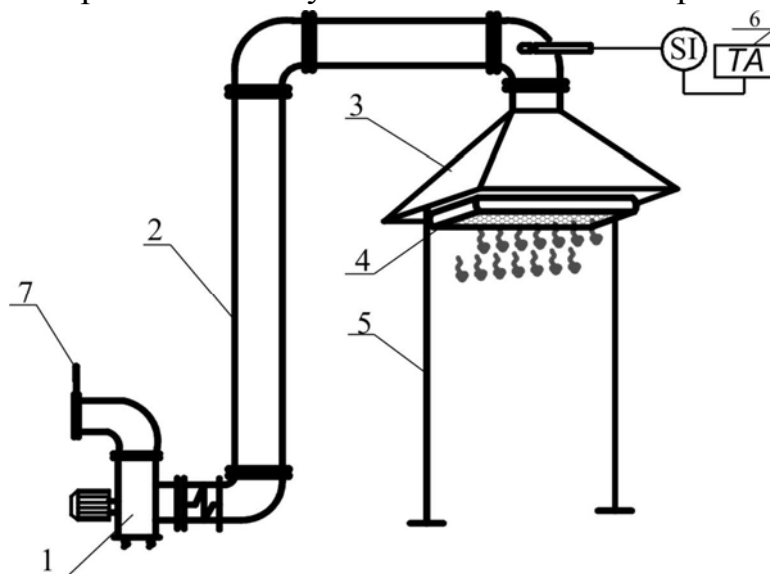


Рис. 2. Схема експериментальної установки: 1 – вентилятор; 2 – повітропровід; 3 – витяжний зонтик; 4 – інфрачервоний нагрівач; 5 – штатив; 6 – термоанемометр, 7 – шибер

3. Економічне порівняння

Для економічної оцінки енергоощадного ефекту використання конвективного складника теплової енергії від інфрачервоного нагрівача було використано свинарник розмірами 96×12 м, в якому розташовується 72 станки, кожен з них має індивідуальне опалення, обладнане інфрачервоним нагрівачем з витяжним зонтом. Для компенсації тепловтрат прийнятого свинарника необхідно затратити 100 кВт теплової енергії. Для цього було використано котельню, яка може працювати на газі, деревині або вугіллі. За результатами експериментальних досліджень було встановлено, що конвективний складник теплової енергії від одного інфрачервоного нагрівача становить 0,39 кВт, а загалом у свинарнику 28 кВт.

Вартість деревини становить 11 грн/м³, вугілля – 300 грн/т, газу – 1200 грн/м³. Розрахункову витрату палива визначають за формулою

$$B_p = \frac{Q_{\text{кот}}}{Q_n^p \cdot \eta \cdot \rho} \cdot n \cdot m, \text{ м}^3/\text{рік}, \quad (1)$$

де: Q_n^p – нижча розрахункова теплота горіння заданого типу палива, кДж/кг; η – коефіцієнт корисної дії вибраного типу котлоагрегату; $Q_{\text{кот}}$ – потужність котельні, кВт; $n = 24$ год, $m = 191$ день – період з середньодобовою температурою повітря $t \leq 8^\circ\text{C}$ для Львова, [3]; ρ – густина певного виду палива, кг / м³.

За формулою (1) було встановлено, що розрахункова витрата деревини за потужності котельні 100 кВт становить 630 м³/рік, вугілля – 331 т/рік, газу – 56600 м³/рік. Було визначено, що на 630 м³ деревини затрачається 6930 грн за опалювальний сезон, на 331 т вугілля – 99332 грн за опалювальний сезон, на 56600 м³ газу – 67920 грн за опалювальний сезон.

Завдяки використанню конвективного складника теплової енергії від інфрачервоного нагрівача є можливість зменшити потужність котельні на 28 кВт, і внаслідок цього теплова потужність котельні для свинарника розмірами 96×12 м становитиме 72 кВт. За формулою (1) здійснюється перерахунок розрахункової витрати кожного виду палива за потужності котельні 72 кВт: розрахункова витрата деревини за потужності котельні 72 кВт становить 454 м³/рік, вугілля – 238 т/рік, газу – 40752 м³/рік. Було встановлено, що на 454 м³ деревини витрачається 4994 грн за опалювальний сезон, на 238 т вугілля – 71519 грн за опалювальний сезон, на 40752 м³ газу – 48902 грн за опалювальний сезон.

Для наочної оцінки порівняння затрат на паливо – деревину, вугілля, газ – було побудовано діаграму (рис. 3).

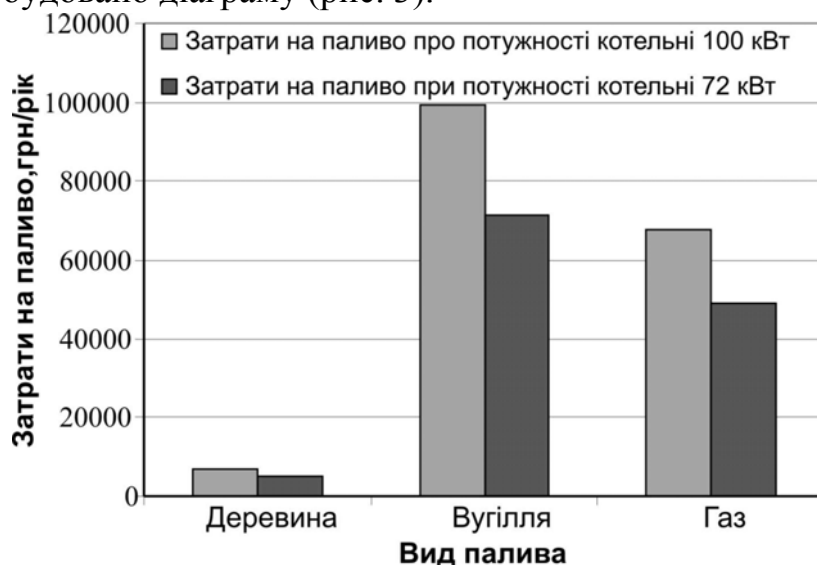


Рис. 3. Затрати на паливо котельні

Висновок. На підставі досліджень і обчислень можна зробити висновок, що завдяки використанню конвективного складника теплової енергії від інфрачервоного нагрівача можна економити приблизно 30 % тепла на всіх видах палива, це дає змогу зекономити затрати на паливо.

Література

1. [Електронний ресурс]. – Доступний з: <http://www.kaskadholod.com/index13.php>.
2. [Електронний ресурс]. – Доступний з: <http://www.ultradom.com.ua/uk/news/view/113>.
3. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. – М. : Стройиздат, 1983.
4. Сподилюк Н.А., Желих В.М. Оцінка впливу рухомості повітря на параметри мікроклімату приміщень з інфрачервоним опаленням // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.3. – С. 145-149.

УДК 745.51

Доц. П.Н. Рыбицкий, канд. техн. наук;
ст. препод. Н.Г. Лукьянова; ассист. В.С. Клишова – Архангельский
государственный технический университет;
доц. О.Б. Ференц, канд. техн. наук – НЛТУ Украины, г. Львов

ИЗМЕНЕНИЕ ФАКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ПРИ СТРУЙНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ

Мебель из древесины – один из самых древних объектов, используемых человеком. В настоящее время человек стремится формировать свою среду обитания, ис-