

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ЦЕХУ

Лабузова А.М., магістрант, galatau@gmail.com

Донецький національний технічний університет, Покровськ, Україна

У зимовий час температура опалювальних приміщень повинна бути вище температури зовнішнього повітря. Згідно з другим законом термодинаміки при наявності різниці температур між внутрішнім і зовнішнім повітрям теплота переходить від тіла з більш високою температурою (внутрішнє повітря) до тіла з більш низькою температурою (зовнішнє повітря). Трапляється це через зовнішні огороження будівлі-стілки, вікна, двері, стелі й підлоги. У разі якщо втрати тепла не відшкодовувати припливом його від системи опалення, то температура в приміщеннях стане знижуватися до тих пір, поки не зрівняється з температурою зовнішнього повітря. Необхідно вирішити наступні задачі:

- рівномірний обігрів приміщення
- зменшення економічних витрат
- забезпечення комфортних умов температури

Об'єктом дослідження виступає Завод «АКХЗ» цех «АТП» Предметом дослідження є система опалення у цеху «АТП» Методи дослідження включають порівняння різних систем опалення, з метою виявлення найбільш енергоефективного.

Актуальність

Існує багато видів опалення, найпоширеніша, це система водяного опалення. Яка функціонує наступним чином: туди входить, опалювальний котел, конструкція трубопроводів, радіатори, циркуляційний насос. Сучасні виробничі цехах характеризуються великими обсягами: висота 8м, площа 750 м². Більшу частину цеху займає технологічне обладнання, а так само персонал. Стандартна система опалення для таких приміщень, не ефективна. Для створення комфортних умов роботи персоналу і по техніко-економічними показниками, в результаті чого виникає проблема в рівномірному розподілі нагрітого повітря по периметру цеху, тобто перегрів верхньої зони приміщення та недогрівання нижньої зони. Перспективним способом вдосконалення системи опалення та рішенням рівномірної подачі теплого повітря є використання системи променевого-інфрочервоного водяного опалення стельового монтажу, тепло-вентилятору настінного монтажу та системи автоматизації у вигляді датчиків температури. Впровадження водяних стельових інфрачервоних панелей дозволяє зберігати до 40% енергії в порівняно з іншими водяними опалювальними системами. Розрахункова формула по DIN V 18599 (Ефективність енергії в будівлях. Розрахунок коїсної, кінцевої і первинної енергетичних потреб для обігрівання, охолодження, вентиляції, гарячого побутового водопостачання і освітлення. Частина 11. Автоматизація будівель) [1]

$$\eta_{h,ce} \frac{1}{4-(\eta_L+\eta_C+\eta_B)} Q_{h,ce,mth} = \left[\frac{f_{Radiant} f_{int} f_{hydr}}{\eta_{h,ce}} \right] Q_{h,mth}$$

$Q_{h,ce,mth}$ – додаткові щомісячні витрати на передачу тепла, кВт / міс;

$Q_{h,mth}$ – щомісячна потреба в корисному теплі, кВт / міс;

f_{hydr} – коефіцієнт гідравлічної компенсації;

f_{int} – коефіцієнт періодичної експлуатації;

$f_{Radiant}$ – коефіцієнт впливу випромінювання;

$\eta_{h,ce}$ – загальний коефіцієнт корисної дії для теплопередачі в приміщенні;

η_L – частковий коефіцієнт корисної дії для вертикального профілю температури повітря;

η_C – частковий коефіцієнт корисної дії для регулювання температури в приміщенні;

η_B – частковий коефіцієнт корисної дії для питомих втрат через зовнішні огорожі.

Таблиця 1 – Граничні умови для розрахунку корисної, кінцевої і первинної енергетичної потреби для обігрівання, охолодження, вентиляції, гарячого побутового водопостачання і освітлення

	f_{hydr}	f_{int}	$f_{Radiant}$	η_L	η_C	η_B
Промислові опалення	1,00	1,00	0,85	0,89	0,97	1,00
Стандартне опалення	1,00	1,00	1,00	0,63	0,97	1,00

Розрахунок коефіцієнтів при використанні різних типів опалювальних систем:

Розмір коефіцієнта в разі використання стельових панелей:

$$Q_{h,ce,mth} = -0,031 * Q_{h,mth} \quad (1)$$

Розмір коефіцієнта в разі використання повітряного опалення:

$$Q_{h,ce,mth} = -0,400 * Q_{h,mth} \quad (2)$$

Вирішення проблеми

Розберемо систему опалення на прикладі заводу «АКХЗ» цеху «АТП». В даному цеху функціонує стандартна система водяного опалення (рис.2) за допомогою гасіння коксу. Дана система опалення погано справляється з рівномірним прогріванням приміщення. Системи опалення такого типу гріють в більшій частині стельову зону, через те, що теплі повітря легше він піднімається до стелі, з цього потрібно більше витрат на опалення повністю всього приміщення.

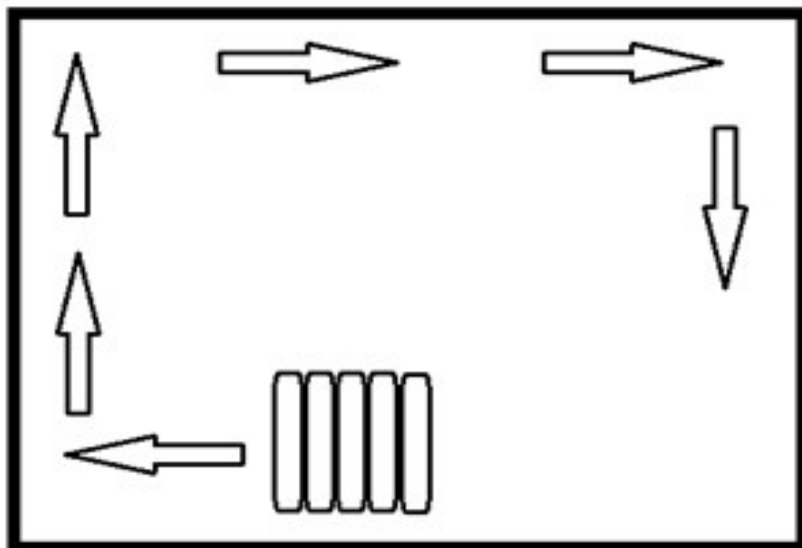


Рисунок 2 – Схема розподілу тепла при звичайному способі опалення

Теплові панелі прогрівають нижню частину приміщення, тепле повітря який піднімається фіксуватиметься датчиками температури Т1, Т3. У датчиках буде задано певний інтервал з допустимою температурою $+11^{\circ}\text{C} : +13^{\circ}\text{C}$, як тільки температура буде перевищена, сигнал з датчиків по шині буде передана на пульт управління. Замін інформацією трапляється з підтримкою ініціалізація, це визначення черговості сигналів, прилад подає імпульс скидання, згодом цього датчик подає імпульс наявності, повідомляє про готовність до виконання операції. Запис даних трапляється з надання байта даних в датчик. Читання даних, прийом байт з датчика.

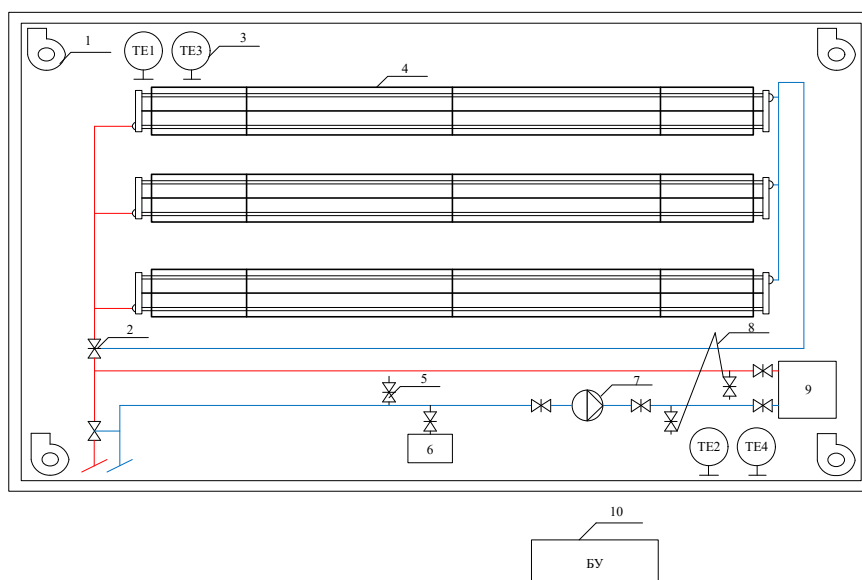


Рисунок 3 – Структурна схема системи променевого водяного-інфрачервоного опалення

Література

1. Лабузова А.М., Бурлака О.М. Модернізація системи обігріву цеху / Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих учених, аспірантів та студентів «Автоматизація, контроль та управління: пошук ідей та рішень» (АКУ2019), 21.05.2019 р. – Покровськ ДВНЗ «ДонНТУ», 2019р.
2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=6258475> вільний
3. Богуславський Л. Д., Ливчак В.І., Титов В.П. та ін. Енергозбереження в системах теплопостачання, вентиляції і кондиціонування повітря: Довідковий посібник. - М.: Стройиздат, 1990.

Анотація

Спрямована на модернізацію системи опалення за допомогою якої здійснюється рівномірної нагрів води і цеху. Проведено аналіз найбільш близьким технічних рішень. Виявлено, що використання системи променевої водяного-інфрачервоного опалення стельовий монтажу і системи автоматизації у вигляді датчиків волога і температури вирішує поставлені в роботі завдання.

Ключові слова: система опалення, температура, енергоефективність, автоматизація, датчики, сигнал.

Аннотация

Направлена на модернизацию системы отопления с помощью которой осуществляется равномерной нагрев воды и цеха. Проведен анализ наиболее близким технических решений. Выявлено, что использование системы лучевой водяного-инфракрасного отопления потолочный монтажа и системы автоматизации в виде датчиков влага и температуры решает поставленные в работе задачи.

Ключевые слова: система отопления, температура, энергоэффективность, автоматизация, датчики, сигнал.

Abstract

It is aimed at modernizing the heating system with the help of which uniform heating of water and the workshop is carried out. The analysis of the closest technical solutions is carried out. It was revealed that the use of a radiant water-infrared heating system for ceiling mounting and an automation system in the form of moisture and temperature sensors solves the problems posed in the work.

Keywords: heating system, temperature, energy efficiency, automation, sensors, signal.