

Обогрев дальним инфракрасным излучением

Ключевые особенности

◆ **Высокие показатели энергосбережения**

Лучи дальнего инфракрасного излучения являются эффективным средством обогрева и прекрасным способом энергосбережения, поскольку они направляют энергию непосредственно на объект, который нужно обогревать, не рассеивая ее на посторонние объекты. Реализуется высокое быстродействие и скорость нагрева объекта.

◆ **Превосходный комфорт**

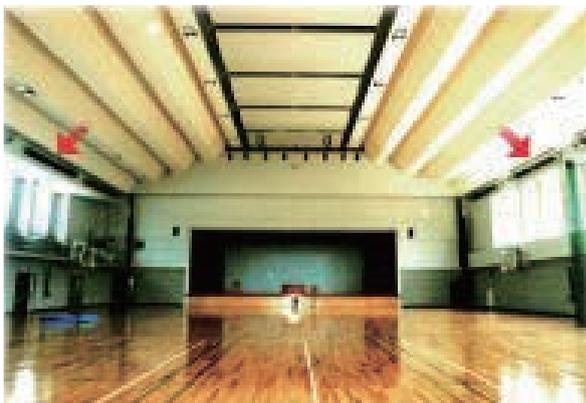
Не требуется продувка воздухом, которая поднимает пыль и создает шум. Воздух остается очень чистым, и обогрев обеспечивает идеально комфортное распределение температуры.

◆ **Высокая управляемость**

Источник тепла отделен от обогреваемого объекта, и количество передаваемой энергии можно легко контролировать. Реализуются разные способы обогрева.

◆ **Возможен обогрев различных объектов, таких как фабрики, большие помещения и открытые территории.**

Тепловая энергия передается непосредственно излучением от источника тепла. Поэтому можно эффективно обогревать только нужные объекты и зоны ограниченного доступа на фабриках, в больших помещениях и на открытых территориях.



Большое помещение (спортзал)



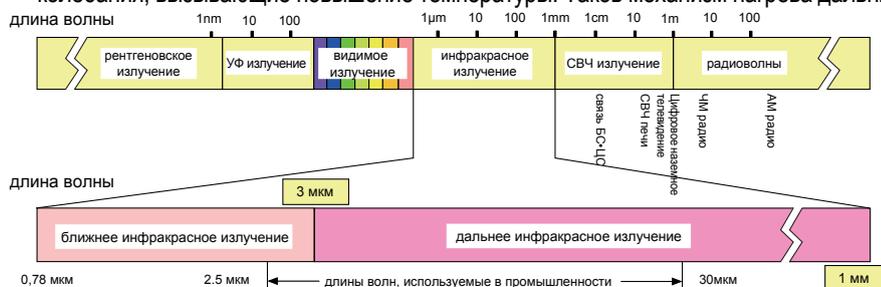
Открытая территория
(тренировочная гольф-площадка)

Базовая концепция

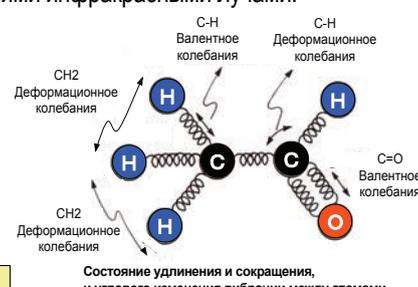
◆ **Дальнее инфракрасное излучение представляет собой электромагнитные волны, нагревающие объекты**

Дальним инфракрасным излучением называется часть спектра электромагнитных волн, далеко отстоящая от излучения видимой красной части спектра с длинами волн 3 мкм - 1 мм. Основная часть полезного спектра дальнего инфракрасного излучения приходится на длины волн 2,5-30 мкм, которые перекрываются с диапазоном спектра молекулярных колебаний многих материалов.

Поэтому при поглощении дальнего инфракрасного излучения на поверхности материалов возбуждаются молекулярные колебания, вызывающие повышение температуры. Таков механизм нагрева дальними инфракрасными лучами.



Положение дальнего инфракрасного излучения в спектре электромагнитных волн



Состояние удлинения и сокращения, и углового изменения вибрации между атомами
Схематическое представление молекулярных колебаний

◆ **Характеристики теплопередачи излучением**

При теплопередаче излучением (когда источник тепла не находится в контакте с обогреваемым объектом, не требуя никакой среды между ними), поток тепла пропорционален разности четвертых степеней соответствующих абсолютных температур. Кроме того, температура источника тепла может быть выше температуры окружающей среды, и поток тепла мало изменяется при нагревании, что обеспечивает эффективный обогрев.

В отличие от этого, при теплопередаче путем принудительной конвекции поток тепла пропорционален разности температуры окружающей среды и температуры поверхности нагреваемого объекта. Поверхностная температура объекта вблизи температуры окружающей среды, и разность температур между ними небольшой. Поэтому, тепловой поток уменьшается, что затрудняет тепловую передачу к объекту.

Показатели энергосбережения

- ◆ Сопоставление обогрева дальним инфракрасным излучением и конвекционного обогрева теплым воздухом на машиностроительной фабрике
Общая площадь помещений на машиностроительной фабрике составляет 4 102 м², а высота перекрытий - 8,3 м.
Оборудование для обогрева дальним инфракрасным излучением установлено на высоте 5,5 м от пола.
Красными стрелками на рисунке справа показаны места установки обогревателей дальнего инфракрасного излучения.
Топливом для обогрева является бытовой газ (13А).



Критерий эффективности обогрева

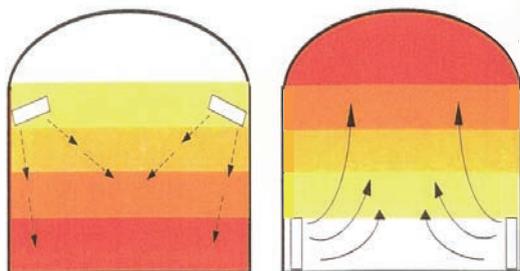
Рабочая температура (ISO 7730): Стандарт обогрева, удовлетворяющий более 80% людей, принимающий в учет не просто температуру в помещении, но и степень активности людей и теплоизолирующие характеристики одежды. (Рабочая температура составляет 16 °С, если степень активности подразумевает, что люди стоя выполняют работу средней физической тяжести (с метаболическим теплообменом = 2 мет), будучи одетыми в обычную зимнюю одежду (с теплоизоляцией = 1,0 кло)).

Эффект энергосбережения

Приводя вышеуказанный машиностроительный завод в качестве примера, при симуляции степени эффекта энергосбережения на обогрев длинноволнового инфракрасного излучения против обогрева конвекционного теплого воздуха, получается таблица, показанная ниже.

Таблица показывает, что обогрев дальним инфракрасным излучением дает возможность использовать эффект зонального распределения, при котором обогреваемая область сужается, что дает эквивалентный согревающий эффект при половинном и ниже расходе топлива по сравнению с конвекционным обогревом теплым воздухом. При обогреве дальним инфракрасным излучением происходит непосредственный обогрев работников, тогда как при конвекционном обогреве теплым воздухом нагревается воздух в помещении, а обогрев работников происходит не напрямую. Получаемое распределение температуры представлено на рисунках ниже. Такое распределение температуры проблематично, поскольку оно некомфортно для работников.

- Различие обогрева дальним инфракрасным излучением и конвекционного обогрева теплым воздухом



Обогрев дальним инфракрасным излучением

Конвекционный обогрев теплым воздухом

	Обогрев дальним инфракрасным излучением	Конвекционный обогрев теплым воздухом
Тепловая мощность (кВт)	1 192	1 395
Рабочее время (часов/день) *1	10	10,5
Годовое рабочее время (часов/год)	1 000	1 050
Фактическая производительность *2	0,7	0,8
Эффект зонального распределения *3	0,6	0,9
Годовой расход топлива (кВт·ч)	474 180	1 054 620
Эффект энергосбережения (%)	45	100

*1 : С конвекционной системой пусковое время больше, таким образом, добавляется еще 0,5 часа

*2 : Фактическая производительность (для поддержания нужной температуры применяется управление включением/выключением, и здесь представлена доля времени во включенном состоянии)

*3 : Обогреваемая часть помещения (для обогрева дальним инфракрасным излучением могут использоваться рефлекторные панели и т.д. для ограничения обогреваемой зоны помещения, в котором находятся люди; таким образом, зона обогрева уже, чем при конвекционном обогреве, при котором нагревается практически все помещение).

Реализованные и планируемые проекты

В Японии Поставляются в школы, на заводы, в спортзалы, плавательные бассейны, почтовые отделения, тренировочные гольф-площадки для обогрева больших пространств, открытых помещений и территорий, а также свиноферм и птицефабрик.

Контакты: Japan Far Infrared Rays Association (JIRA)

TEL: +81-3-3438-4108

e-mail: jira@enseki.or.jp

URL: http://www.enseki.or.jp/e_index.php