

Распределенные электрические нагреватели

1. Принцип действия и основные характеристики

Распределенный электрический нагреватель РЭН - это низкотемпературный длинноволновый инфракрасный обогреватель. Конструктивно он состоит из электропроводного слоя выполненного на основе углеволокна (карбона) и электроизоляционных слоев (стеклопластика) по обе стороны от проводника.

При пропускании электрического тока по внутреннему резистивному слою наружу выделяется тепло, причем более 70 % - в длинноволновом инфракрасном диапазоне. Остальная часть энергии идет на нагрев окружающей среды путем конвекции

Рабочая температура поверхности РЭН лежит в диапазоне 85 ± 10 °С. *Для справки:* максимальная температура поверхности пластика, не вызывающая ожога, - 120 °С (причина - низкая теплопроводность полимера в отличие от металла). Это качество используется при изготовлении мобильной сауны, которую можно ставить как ширму для пользования и хранить в сложенном состоянии.

Максимальная удельная мощность, выделяемая (потребляемая) вертикально расположенным РЭН при условии свободного доступа воздуха к его поверхности, определяется по формуле:

$P_{уд} = 1300/S$ (Вт/м²), где S – площадь резистивного слоя.

Для справки: площадь резистивного слоя меньше площади поверхности РЭН из-за наличия технологических и защитных полей составляет около 80% (в стандартном РЭН мощностью 500 Вт поля составляют 20 %).

Класс защиты РЭН от поражения электрическим током:

- 0 класса (1,25Кв испытательное пробивное напряжение) для России;
- II класса (3,75 Кв).для Европы

2. Преимущества

Основным преимуществом РЭН является то, что он греет в инфракрасном диапазоне. Зимой у костра, когда температура воздуха отрицательна, никто не надеется согреть весь воздух в лесу, греются только люди у костра, причем, если человек вовремя не поворачивается, то рискует повредить (опалить) одежду. По сравнению с конвекционным отоплением, где нагревается воздух, а от него нагреваются предметы; при длинноволновом инфракрасном отоплении в первую очередь нагреваются люди и предметы, а затем, от предметов тепло передается воздуху. Таким образом РЭН обогревает в первую очередь человека, а потом уже воздух в помещении. Он более точен в достижении поставленной цели обогрева людей, чем конвекционные приборы и системы отопления помещений.

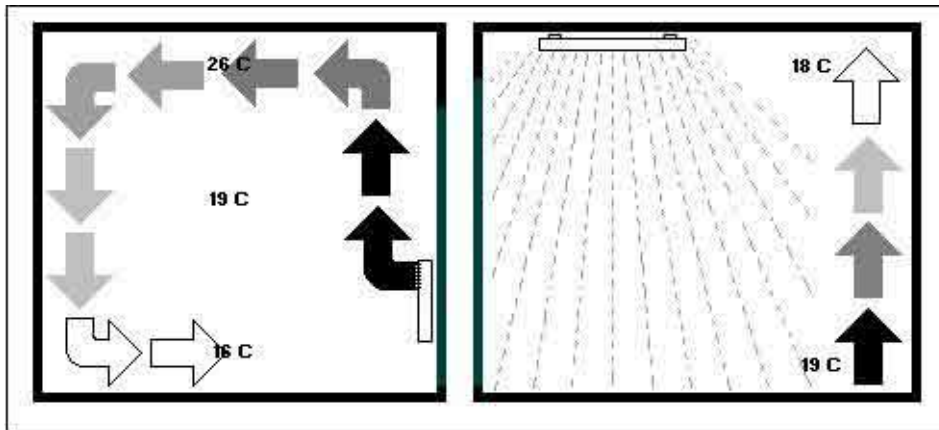
На рис.1 и рис.2 показаны принципы конвекционного и инфракрасного отопления.

Исследования показали, что при конвекционном отоплении, температурный градиент по высоте составляет $1,7 - 2,5 \text{ }^\circ\text{C/м}$, причем, теплый воздух естественным образом оказывается вверху, а холодный внизу. При этом разница температур между полом и потолком достигает $4 - 7 \text{ }^\circ\text{C}$. При инфракрасном отоплении температура у поверхности пола может быть даже выше, чем у потолка, температурный градиент приблизительно составляет $0,3 \text{ }^\circ\text{C/м}$. В этих условиях комфортная температура на высоте $1,5 \text{ м}$ может быть понижена на $2 - 3 \text{ }^\circ\text{C}$ без ущерба для человека, так как температура пола будет составлять $18 - 19 \text{ }^\circ\text{C}$.

За счет существенного снижения затрат на отопление потолочной части и снижения комфортной температуры инфракрасное отопление для жилых помещений на $20 - 25 \text{ \%}$ экономичнее конвекционного. Особенно эффективно такое отопление для помещений с высокими потолками (склады, ангары, спортзалы, бассейны). Экономия достигает $50 - 80 \text{ \%}$ за счет того, что нет необходимости прогревать до 80 \% объема, а конвекция теплого воздуха очень незначительна.

Рис. 1 Конвекционное отопление

Рис. 2 Инфракрасное отопление



Некоторую экономию электроэнергии может дать локальный или зональный обогрев. Например, рабочий стол и его окружающая зона может иметь более комфортный температурный режим, чем все остальное помещение.

При инфракрасном отоплении нет сквозняков, наличие пыли и микробов в воздухе – минимально.

3. Перечень изделий, выпускаемых на базе РЭН

- РЭН (250 и 500 Вт) с рисунком на ткани;
- РЭН (250 и 500 Вт) с картиной, выполненной методом шелкографии;
- электросушитель обуви;

Стандарты Европы требуют защиту от поражения электрическим током не ниже II класса (использовались дополнительные слои изоляции для повышения электропрочности) и более высокую температуру воспламенения (потребовалось введение специальных веществ – антипиренов).