

снижения коэффициентов  $\beta$  (см. рис. 2, кривые 2, 3 и рис. 3, кривые 1, 4, 5) наблюдается их возрастание (при  $d_T = 0,63$  мм), причем максимум отмечался для всех режимов. Но в дальнейшем с ростом размера частиц их число в единице объема слоя сокращается, что и приводит к уменьшению коэффициентов  $\beta$ . В итоге можно констатировать, что в отличие от теплообмена процессы внешнего массообмена протекают сравнительно интенсивно во всем исследованном интервале изменения размера частиц от 0,12 до 1,25 мм.

УДК 697.27

Ю.О. Зеленкова, Б.Г. Сапожников  
(Ju.O. Zelenkova, B.G. Sapozhnikov)  
М.В. Зеленков, С.В. Звягин  
(M.V. Zelenkov, S.V. Zvjagin)  
**УГЛУ, Екатеринбург**  
**(USFEU, Ekaterinburg)**

**О ПРЕИМУЩЕСТВАХ ИНФРАКРАСНЫХ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ  
ПО СРАВНЕНИЮ С КОНВЕКТИВНЫМИ**  
(THE ADVANTAGES OF INFRARED HEATERS  
AS COMPARED TO CONVECTIVE)

*Показано преимущество электрического инфракрасного средневолнового обогревателя по сравнению с длинноволновым и конвективным.*

*Shows the advantage of the electric middle infrared heater modems in comparison with long infrared and convective heaters has been shown in this paper.*

Оборудование инфракрасной сушки и нагрева, а также инфракрасные обогреватели используют наиболее эффективный естественный способ передачи теплоты – с помощью инфракрасного излучения. Поэтому технологические линии и установки, использующие инфракрасное излучение для нагрева и сушки, имеют высокую производительность. При отоплении зданий электрические инфракрасные обогреватели обеспечивают экономию до 20 % и осуществляют быстрый обогрев (15-30 мин, использующие средневолновый спектр излучения, и 30-60 мин, – длинноволновый).

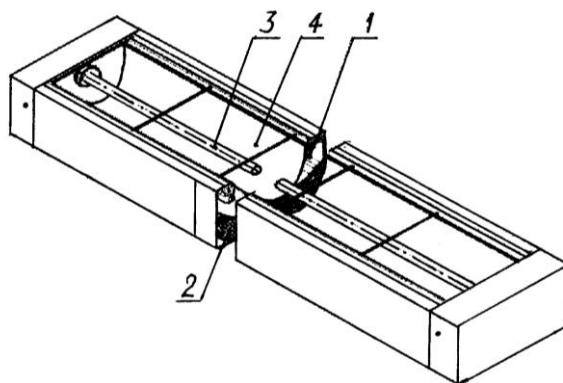
Наиболее распространенными являются средневолновые электрические инфракрасные обогреватели и длинноволновые. Они позволяют создать комфортные условия в помещениях и даже на открытых площадках при минимальных затратах энергии. При потолочном

расположении таких приборов в помещении или на определенной высоте над открытой площадкой и обращенной излучательной стороной вниз теплота без потерь достигает пола и других предметов, которые, в свою очередь, отдают тепло воздуху. При инфракрасном способе обогрева температура пола оказывается на 1-2 °С выше температуры воздуха на уровне среднего роста человека, при этом воздух в помещении обогревается равномерно по всей его высоте.

При конвективном способе обогрева (батареи и конвекторы центрального или индивидуального отопления, масляные радиаторы и т.д.) самое холодное место – это пол, а самый теплый воздух – под потолком. Кроме того, электрическая инфракрасная система отопления значительно меньше расходует энергии на нагрев воздуха под потолком, чем конвективная система, что является одним из источников ее экономии.

Наиболее привлекательными являются средневолновые электрические инфракрасные обогреватели (рисунок, длина волны от 0,7 до 2,0 мкм), которые, обладая всеми достоинствами длинноволновых инфракрасных обогревателей, имеют следующие преимущества:

- а) дополнительная, до 10 % , экономия энергии;
- б) эффективно работают в помещениях любой высоты и даже на открытых и полуоткрытых площадках;
- в) обеспечивают самый быстрый обогрев помещений – от 15 мин и комфортные условия на открытых площадках;
- г) могут применяться во влажных помещениях.



Общие конструктивные особенности средневолнового электрического инфракрасного обогревателя:

- 1 – алюминиевый корпус; 2 – теплоизолятор;
- 3 – кварцевый излучатель; 4 – отражатель

Температура излучателей средневолновых обогревателей в 2 раз выше, чем длинноволновых, поэтому средневолновые обогреватели преобразуют большее количество электрической энергии в инфракрасное излучение. Кроме того, благодаря отражателю тепловой поток более направленный, что уменьшает рассеяние инфракрасного излучения в стороны, отсюда и

дополнительная экономия энергии по сравнению с длинноволновыми. Особенно незаменимы средневолновые инфракрасные обогреватели при обогреве открытых и полукрытых площадок, так как они позволяют сконцентрировать тепловой поток в определенном месте. Наконец, они практически безынерционны (время выхода их на рабочий режим составляет около 1 мин) и надежно работают во влажных помещениях (таблица).

Сравнительные параметры инфракрасной и конвективной систем отопления для помещения площадью 660 м<sup>2</sup>

Сравнительные параметры	Инфракрасная средневолновая	Инфракрасная длинноволновая	Конвективная система
Установленная мощность системы отопления, кВт	65	72	90
Стоимость оборудования, тыс. руб.	185	155	310
Стоимость монтажа, тыс. руб.	40	45	90
Среднесуточный расход энергии за отопит. период, кВт/ч	590	660	825

Данные в таблице количественно подтверждают значительные преимущества инфракрасной и, в частности, средневолновой системы обогрева.

УДК 676.1.024.1

Н.П. Ширяева, А.А. Шумилова  
(N.P. Shiryayeva, A.A. Shumilova)  
УрФУ, Екатеринбург  
(UrFU, Ekaterinburg)  
А.И. Сафронов  
(A.I. Safronov)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ  
ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ РЕГУЛИРОВАНИИ  
ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ НА ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЯ  
(ENERGY CONSUMPTION SAVING IN THE PROCESS OF  
COMBINED REGULATION OF HEAT LOAD ON HEATING  
OF THE BUILDING)**

*Рассмотрен график регулирования тепловой нагрузки в системе отопления в осенне-весенний период. Произведена оценка экономии тепловой энергии при проектировании системы отопления десятого студенческого корпуса УрФУ.*