

доступными для пользователя ресурсы сложного удаленного компьютера, принадлежащего к классу суперкомпьютеров.

Тогда, помимо подключения удаленного терминала к компьютеру, появилась система, которая могла бы реализовать подключение удаленного компьютера к компьютеру.

Компьютер имеет возможность обмениваться данными на основе автоматического режима. 1. Это считается одной из важных функций вычислительной сети.

На основе такого механизма первые сети смогли реализовать обмен файлами, синхронизацию баз данных, почтовые сервисы и другие вещи, которые сейчас стали традиционными [3].

Во временных рядах впервые появилась глобальная сеть (wide area network – WAN). Они объединяли географически разнесенные компьютеры, расположенные в разных городах и странах [4, 5].

В 1961 году появилась сеть под названием ARPANET, изначально имевшая исключительно военные цели.

Важные события, повлиявшие на эволюцию компьютерных сетей, произошли в начале 20-х годов 70-го века. Разработчики смогли создать крупномасштабные интегральные схемы (БИС). Их разнообразные характеристики и низкая стоимость привели к созданию мини-компьютеров. Затем они стали своего рода конкурентами мэйнфреймов.

В середине 80-х годов начали развиваться технологии Ethernet, ArcNet и token ring.

Мощным стимулом для их появления стали персональные компьютеры.

Результатом и движущей силой развития локальной сети считается появление большого количества непрофессиональных пользователей, свободных от необходимости изучать специальные команды для работы в сети. Простые алгоритмы работы предопределяют низкую стоимость оборудования Ethernet. Широкая иерархия скорости позволяет построить локальную сеть и выбрать ту технологию семейства, которая наилучшим образом соответствует задачам предприятия и потребностям пользователей.

#### Список литературы

1. Герасимов В.В., Квачахия И.З., Наумов Д.К. Проблема развития компьютерных систем и сетей // Проблемы и перспективы внедрения инновационных телекоммуникационных технологий: Сборник материалов VII Международной научно-практической очно-заочной конференции, Оренбург, 19 марта 2021 года. Оренбург: Оренбургский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», 2021. С. 217-229.
2. Преображенский А.П., Комков Д.В., Ломов И.С., Михалин С.С. Проблемы проектирования беспроводных систем связи // Наука и современность. 2010. № 4-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-proektirovaniya-besprovodnyh-sistem-svyazi> (дата обращения: 23.01.2025).
3. Мельникова Т.В., Преображенский А.П. О перспективах передачи информации в информационно-телекомму-

никационных системах к 2100 году // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2020. № 2(33). С. 28-30.

4. Селезнев В.А., Гляделов Д.С., Медведева И.М., Рагозина М.А. Проблемы и перспективы развития глобальных компьютерных сетей // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2022. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-i-perspektivy-razvitiya-globalnyh-kompyuternyh-setey> (дата обращения: 15.01.2025).

5. Димитров Георги Любомиров Тенденции развития беспроводных средств коммуникаций // Наука, техника и образование. 2017. № 9 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-besprovodnyh-sredstv-kommunikatsiy> (дата обращения: 15.01.2025).

### ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДЯНЫХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ

Бодров М.В., Грималовская И.П., Руин А.Е.

*Нижегородский государственный  
архитектурно-строительный университет,  
Нижегород, e-mail: tes84@inbox.ru*

#### Введение

В настоящее время наблюдается рост стоимости и потребления энергии, оптимизация использования энергетических ресурсов приобретает первостепенное значение в мировой строительной отрасли [1]. Здания и сооружения с большим объемом являются основными потребителями энергоресурсов и наиболее эффективный способ энергосбережения для них служит применение систем инфракрасного отопления. Общий потенциал энергосбережения в тепло-снабжении оценивается на уровне 20%. Традиционные мероприятия по повышению энергетической эффективности и энергосбережения требуют больших вложений, что соответственно увеличивает сроки окупаемости мероприятий.

Системы лучистого отопления характеризуются меньшим потреблением тепловой энергии по сравнению с традиционными конвективными и одновременно обеспечивают высокий уровень комфорта [2], поскольку направленно доставляют тепловую энергию прямо в рабочую зону [3].

В лучистых системах отопления теплота подается в рабочую зону направленным потоком теплового излучения. Поскольку воздушные массы в помещении пропускают инфракрасное излучение и рассеивают его, тепловая энергия инфракрасных излучателей концентрируется на поверхностях помещения, способствуя образованию конвективных потоков, которые нагревают воздух в рабочей зоне. Эти особенности подчеркивают перспективность применения лучистых систем [4].

Цель исследования заключается в определении значений удельной мощности 1 п.м. водяного инфракрасного излучателя. Измерение производилось с помощью электромагнитного расходомера-счётчика марки ЭРСВ-570Ф и вычислителя количества теплоты ТРСВ-026М про-

изводства ЗАО «Взлёт». Измеряемые величины:  $T_1, T_2$  – температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, экспериментальной установки °C;  $G_1, G_2$  – массовый расход теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, экспериментальной установки, кг/ч;  $N$  – количество включённых излучателей, экспериментальной установки шт.;  $Q_{тр}$  – потери теплоты на транзитных участках экспериментальной установки, Вт.

Уравнение определения удельной теплоотдачи 1 п.м. излучателя имеет вид:

$$q_{изл} = \left( \frac{G_1 \cdot c_{T_1} \cdot T_1}{3,6} - \frac{G_2 \cdot c_{T_2} \cdot T_2}{3,6} - Q_{тр} \right) / N, \quad (1)$$

где  $c_{T_1}$  и  $c_{T_2}$  – теплоёмкость теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, соответственно, кДж/кг·°C.

#### Материал и методы исследования

В основе УНИЦ «СОНИИ», ФГБОУ ВО ННГАСУ находится лаборатория инфракрасно-

го отопления с водяными излучающими профилями (рис. 1).

Профиль «Flower 125» обладает уникальными размерами: его ширина и высота составляют 0,125 метра. Этот опытный образец выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава AlMgSi<sub>0,5</sub>. Благодаря своим характеристикам, этот сплав обеспечивает надёжность и долговечность изделия. Рабочее давление профиля составляет 10 бар, а максимальная температура теплоносителя ограничивается исключительно источником теплоты. Это связано с тем, что сплав обладает отличной устойчивостью к коррозии и способен выдерживать высокие температуры.

Испытательная установка состоит из инфракрасных профилей длиной 1 метр, которые можно включать и выключать по отдельности для имитации разных участков системы водяного лучистого отопления на основе водяных инфракрасных излучателей. Это позволяет использовать существующие методы тестирования для разработки и совершенствования методической базы.

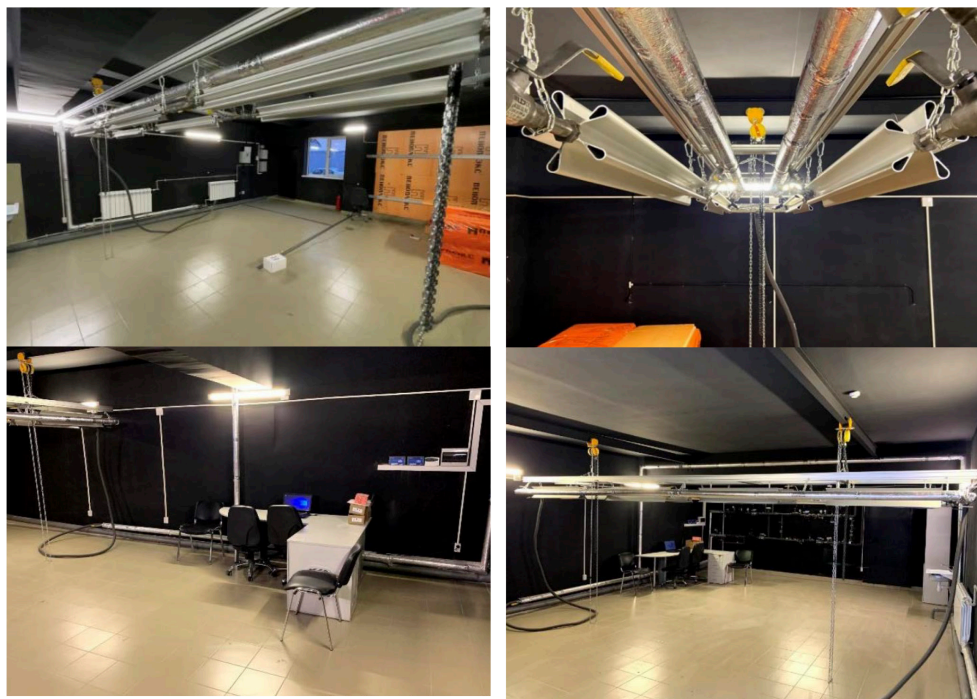


Рис. 1. Общий вид лаборатории лучистого отопления

Таблица 2

Удельная мощность Flower 125 при фиксированных значениях  $\Delta T$

| $\Delta T, ^\circ\text{C}$ | 10    | 15    | 20    | 25     | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80     | 85     | 90     | 95     | 100    |
|----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $q_{изл}, \text{Вт/п.м.}$  | 39,28 | 64,98 | 92,87 | 122,51 | 153,63 | 186,03 | 219,57 | 254,15 | 289,66 | 326,04 | 363,24 | 401,19 | 439,85 | 479,18 | 519,15 | 559,73 | 600,89 | 642,61 | 684,86 |

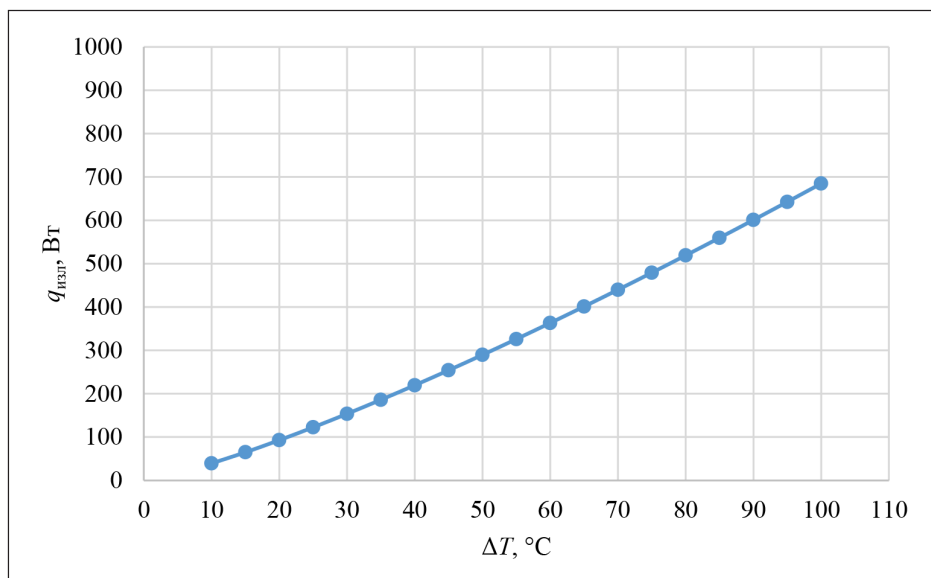


Рис. 2. Зависимость тепловой мощности Flower 125 от температурного напора

### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе проведенного эксперимента была обнаружена прямая зависимость между удельной тепловой мощностью 1 п.м излучателя Flower 125 и температурным напором  $\Delta T$ . Численные показатели исследования представлены на графике (рис.2) и в таблице 1.

В результате обработки результатов в программном комплексе MathCAD было получено полиномиальное уравнение кривой удельной мощности для Flower 125:

$$q_{\text{изл}}^{F125} = 2,2528 \cdot \Delta T^{1,2414} \quad (2)$$

### Заключение

В результате проведенных исследований можно говорить, что водяной инфракрасный излучатель Flower 125 не уступает не только отечественным, но и зарубежным аналогам. Исследуемый отечественный инфракрасный излучатель имеет достаточно низкую удельную стоимость на единицу мощности по сравнению с конкурентами.

Системы инфракрасного отопления имеют ряд преимуществ:

1. Достигается меньшая температурная стратификация по высоте помещения, что снижает трансмиссионные потери теплоты;
2. Снижается температура воздуха рабочей зоны без снижения теплового комфорта за счет более высокой радиационной температуры помещения;
3. Снижается время реагирования системы на изменение температур наружного воздуха за счет меньшей тепловой инерции.

### Список литературы

1. Башмаков И.А. Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения в России и за рубежом // Новосты теплоснабжения. 2008. №2 (90).
2. Бодров В.И., Бодрова В.Ф., Смыков А.А. Исследование теплового режима наружных ограждающих конструкций в промышленных помещениях с системами отопления на базе инфракрасных излучателей // Приволжский научный журнал. 2018. № 2 (46). С. 23–36.
3. Бодров В.И., Бодрова М.В., Смыков А.А. Исследование систем лучистого отопления на базе низкотемпературных инфракрасных излучателей // Приволжский научный журнал. 2019. № 3 (51). С. 52–57.
4. Бухмиров В.В., Крупенников С.А., Солнышкова Ю.С. Алгоритм расчёт систем лучистого отопления помещений // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2010. Вып. 4. С. 23–25.

### АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Божкова А.Н., Белоусова Д.Ю.

АНОО ВО «Воронежский институт  
высоких технологий», Воронеж,  
e-mail: bbosly@yandex.ru

Исследователи в области компьютерного зрения в настоящее время разрабатывают математические методы для восстановления трехмерной формы и внешнего вида объектов в изображениях[1]. Но окончательно данная задача не решена.

Цель данной работы состоит в изучении ключевых подходов в обработке цифровых изображений.

Классификаторы Хаара Каскад являются эффективным способом обнаружения объектов. Положительные изображения – эти изображения содержат изображения, которые мы хотим, чтобы наш классификатор идентифицировал.