

**Пилишников Валерий Анатольевич,**  
Магистрант специальность ТГВм-22,  
Иркутский национальный исследовательский технический  
университет институт Строительства и Архитектура

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК НА СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА**

**Аннотация:** в статье предложены пути оптимизации тепловых нагрузок на системы отопления и вентиляции на примере спортивного комплекса. В качестве одного из решений предложено внедрить систему контроля и изменения степени нагрева. Другие способы – использование газовых инфракрасных излучателей.

**Ключевые слова:** тепловая нагрузка, вентиляция, система вентиляции, спортивный комплекс, тепло.

### **Введение**

Обеспечение энергоэффективности сооружений и зданий в настоящее время осуществляется в момент проектирования. В частности, этот вопрос актуален для регионов, которые расположены в холодной зоне, где существенная часть городской постройки представляет собой здания с низким классом энергоэффективности.

В настоящее время важно рационально распределять тепловые нагрузки на системы отопления и вентиляции общественных зданий, использовать минимальное количество энергии.

### **Основная часть**

Уменьшение расхода тепловой энергии на вентиляцию – достаточно сомнительная задача, поскольку расчетное количество тепла относится к нормативному, и какого-либо приемлемого значения для спортивного комплекса нет.

Уменьшение тепловой энергии может привести к изменению режима подготовки приточного воздуха в худшую сторону. Поэтому рационально произвести тщательный расчет системы, учитывая все нюансы здания, его предназначение и другие факторы. Но все же существуют возможности для оптимизации расхода тепловой энергии посредством гибкой регулировки подачи тепла, исходя из внешних факторов [2, с. 156].

В силу того, что расчетные показатели сформированы из значений внутренней и наружной температуры воздуха, можно поставить систему контроля и изменения степени нагрева. В основе будут лежать показатели температуры внутри и снаружи, для этого применяют контролер и датчики. Такая система будет быстро реагировать на увеличение или снижение показаний датчиков, регулированием подачи тепла на калорифер [5, с. 131].

Для оптимизации тепловых нагрузок на системы отопления и вентиляции применяется рекуперация. Данная методика означает передачу тепловой энергии от выводимого вытяжного потока свежему проточному воздуху. Есть несколько конструкций рекуператоров, которые отличны производительностью и опциями. Такое решение позволит уменьшить тепловые потери и снизить нагрузки в помещениях на 20%.

Другой способ оптимизации тепловой нагрузки состоит в простой экономии тепла, своевременной отсечке неиспользуемых линий и прекращении подачи тепла в неиспользуемых помещениях. Но стоит отметить, что такой способ покажет лучший результат в производственных цехах. Для спортивного комплекса он приемлем, но сильной оптимизации добиться не получится [6, с. 145].



Другое направление снижения тепловых нагрузок – это применение газовых инфракрасных излучателей. Тепловое излучение поступает в зону обогрева через газолучистый обогреватель. Газовое топливо – экологически более чистый продукт, отличен выгодным использованием, уменьшает расходы на использование.

Инфракрасные излучатели имеют мощность 3,7-4,5 кВт. Главный компонент природных газов – это метан  $\text{CH}_4$ , который составляет 38-98% от всего объема. До 15% объема занимают азот и диоксид углерода. Такое отопление в спортивных комплексах безвредно.

Рассмотрим ключевые преимущества использования систем отопления с инфракрасным излучением:

- быстрая работа систем, тратится всего от 5 до 30 минут;
- экономия электричества и топлива, экономия расходов на отопления может достигать 80%;
- получение тепла сразу на месте, в таком случае нет потерь тепла при его подаче, тепловых трасс, котельных;
- программирование режимов работы в течение суток и дней;
- равномерное поступление тепла по помещению;
- экологически чистый способ [7, с. 342].

К системе отопления спортивных комплексов предъявлены следующие требования:

- поддерживать равномерную температуру воздуха внутри помещения не зависимо от температуры наружного воздуха;
- поддерживать необходимое качество воздухообмена [2, с. 234].

Система отопления спортивных сооружений должна поддерживать определенную температуру, несмотря на температуру окружающей среды. Величина гигиенически оптимальной температуры зависит от количества присутствующих зрителей. Например, оптимальная температура воздуха для спортивных залов при отсутствии мест для зрителей составляет  $15^\circ \text{C}$ , для крытых катков –  $14^\circ \text{C}$ , для огневой зоны крытых тиров –  $18^\circ \text{C}$ .

В спортивных залах вместимостью до 800 зрителей температура воздуха для холодного периода года должна быть  $18^\circ \text{C}$  и не более чем на  $3^\circ \text{C}$  выше этой температуры в теплый период года. В залах вместимостью более 800 зрителей расчетная температура в холодный период года составляет  $18^\circ \text{C}$ , в теплый – не выше  $25^\circ \text{C}$ . Расчетная температура для раздевалок и душевых, санитарных узлов –  $25^\circ \text{C}$ , физкультурно-оздоровительных сооружений – не менее  $18^\circ \text{C}$  [2, с. 187].

Параметры микроклимата спортивных сооружений зависят от относительной влажности и скорости движения воздуха. Гигиенически оптимальная относительная влажность воздуха в спортивных сооружениях составляет в холодный период года 40-45 %, в теплый – 50-55 %. В спортивном сооружении, где занимается человек, скорость движения воздуха не более 0,3 м/с, в спортивных залах для борьбы, настольного тенниса и в крытых катках – не более 0,5 м/с. В спортивных залах радиаторы отопления должны закрываться защитными решетками, находящимися в одной плоскости со стеной [3, с. 145].

Безопасность работы газовых инфракрасных излучателей – обеспечение допустимых значений радиационного воздействия лучистого отопления. Количество горелок, необходимых для отопления, определяют по формуле:

$$n = Q_n / Q_g, (1)$$

где  $Q_n$ - мощность системы отопления, Вт;

$Q_g$ - номинальная тепловая мощность горелки, Вт.

Хорошее самочувствие людей в помещениях, нормальное течение физиологических процессов во многом зависит от правильного выбора систем отопления и вентиляции



помещений. Отопление устраивается таким образом, чтобы компенсировать теплопотери помещения при самых неблагоприятных погодных условиях. Ведь в основе свободных рынков электрической энергии лежит идея, заключающаяся в том, что потребитель должен иметь возможность приобретать электроэнергию из наиболее дешевого, наиболее эффективного или наименее загрязняющего окружающую среду источника [4, с. 179].

#### **Заключение**

Основная экономия при использовании систем ГИИ достигается за счет снижения расходов на тепловую энергию или газ, а также значительного снижения эксплуатационных затрат. Экономия стартовых затрат составляет 20-25 %. При переходе на инфракрасную систему отопления, затраты по большинству проектов окупаются в течение 2-3 лет.

#### *Список литературы:*

1. Биятто Е. В., Привалихина К. К. Новые технологии повышения эффективности энергосистем // Наука, техника и образование, 2014 № 5. С. 103-104.
2. Дамирова, Г. Б. Методы оптимизации энергопотребления зданий и сооружений / Г. Б. Дамирова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2021. – № 18 (360). – С. 87-90. – URL: <https://moluch.ru/archive/360/80550/> (дата обращения: 17.01.2024).
3. Иванова Э. Н., Николаева Г. С. Нетрадиционные способы оздоровления человека // Проблемы современной науки и образования, 2019. № 2 (16). С. 167-168.
4. Шакирова Г. Г., Файзрахманова А. Р. Оценка эффективности системы теплоснабжения спортивных сооружений // Проблемы Науки. 2020. №1 (43). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-sistemy-teplosnabzheniya-sportivnyh-sooruzheniy> (дата обращения: 17.01.2024).
5. Энергоэффективные дома (Электронный ресурс) URL: <http://echodom.tripod.com/site/energy.html> (Дата обращения 17.01.2024).
6. Энергоэффективные и комфортные дома Дании (Электронный ресурс) URL: <http://portal-nergo.ru/articles/details/id/823> (Дата обращения 16.01.2024).
7. J. Marszal, P. Heiselberg, J. S. Bourrelle, E. Musall, K. Voss, I. Sartori, A. Napolitano. Zero Energy Building – A review of definitions and calculation methodologies // Energy and Buildings. 2019. no. 43. pp. 971–979.

