

УДК 725.8:504.064.3:006.91:004

И.В.Мартюгина (2 курс, каф. СОТиС), М.Ю.Кононова, д.т.н., проф.

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗАКРЫТЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Здоровье, работоспособность, да и просто самочувствие человека в значительной степени определяется условиями микроклимата в жилых и общественных помещениях, где он проводит значительную часть своего времени. Следует учитывать, что в сутки человек потребляет около 3 кг пищи и 15 кг воздуха. Что за воздух, какова его свежесть и чистота, душно, жарко или холодно человеку в помещении, во многом зависит от инженерных систем, специально предназначенных для обеспечения комфортного пребывания человека. Среди таких систем можно выделить систему вентиляции, систему отопления и систему кондиционирования воздуха (СКВ). На теплоощущения человека оказывают влияние, в основном, следующие четыре фактора: температура и влажность воздуха, скорость его перемещения (подвижность) и температура ограждающих поверхностей помещения. При различных комбинациях их параметров тепловые ощущения человека в значительной степени индивидуальны и могут меняться в очень небольшие интервалы времени. Человек ощущает себя комфортно в том случае, когда от него нормально отводится столько тепла, сколько вырабатывает его организм.

Классификация требований, предъявляемых к проектированию систем кондиционирования и вентиляции различных групп и типов помещений:

1. Санитарно гигиенические требования: температура воздуха внутри спортивного сооружения; относительная влажность внутри спортивного сооружения; скорость движения воздуха внутри спортивного сооружения; загазованность внутри не должна превышать предельно допустимой концентрации; шум, согласно нормам допустимых уровней шума; минимальный расход свежего воздуха на одного человека и другие требования.

2. Строительно-монтажные и архитектурные требования: минимальная потребность оборудования в занимаемой площади; увязка элементов систем с интерьером помещений; простота монтажа систем; обеспечение этапности работ; обеспечение виброизоляции и звукоизоляции применяемого оборудования; обеспечение пожарной безопасности спортивного сооружения.

3. Эксплуатационные требования: малая тепловая инерционность системы; обеспечение регулирования температуры и влажности воздуха внутри спортивного сооружения; надежность системы и другие требования [2].

Рассмотрим основные параметры систем вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха внутри спортивных закрытых сооружений. Так, системы кондиционирования воздуха позволяют автоматически поддерживать (регулировать) параметры (температуры, влажности, чистоты, скорости движения воздуха) на определенном уровне с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, т.е. обеспечивают микроклимат в закрытом спортивном сооружении. Эти параметры определяются нормами СанПиНа. Наиболее оптимальной считается относительная влажность воздуха в диапазоне от 30 до 60 %. Верхняя граница влажности составляет около 70 %. При температуре воздуха 23-24 °С следует считать допустимой скоростью движения воздуха до 0,15 м/с. Оптимальные нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха,

рекомендуемые для людей, находящихся непрерывно более двух часов в закрытых спортивных сооружениях [1], даны в таблице 1.

Таблица 1

Период года	Температура воздуха, [°С]	Относительная влажность воздуха, [%]	Скорость движения воздушных масс, [м/с]
Теплый	20/22	60-30	0,2
	23/25	60-30	0,3
Холодный и переходные периоды	20-22	45-30	0,2

Системы вентиляции обеспечивают воздухообмен до заданного состояния воздушной среды в закрытом спортивном сооружении в соответствии со СНиП. Действующими санитарными нормами устанавливается подача в помещение на одного человека 20-60 м³/ч свежего (приточного) воздуха. Системы вентиляции должны учитывать кратность воздухообмена, так при температуре воздуха до 26⁰С оптимальные условия сохраняются лишь при кратности воздухообмена до 15 смен/ час. При изменении температуры наружного воздуха требуется и изменение кратности воздухообмена. Таким образом, системы вентиляции обеспечивают микроклимат закрытых спортивных сооружений.

Системы отопления обеспечивают температурные режимы в закрытых спортивных сооружениях. С гигиенической точки зрения наиболее благоприятный уровень температуры, поддерживаемой в закрытом спортивном сооружении, составляет 22⁰С, а допускаемые колебания от 21 до 23⁰С, с учетом влажности и подвижности воздуха. Однако, с учетом объема помещения спортивного сооружения, количества находящихся в нем людей, их психофизиологического состояния оптимальное значение температуры может варьировать. При показателе метаболизма (выделение тепла внутри организма) равном 1,4 Met в зимнее время температура должна составлять 21⁰С колебание ($\pm 2^0\text{C}$), а летом при том же показателе – 24⁰С ($\pm 2^0\text{C}$).

Рассмотрим, как реализуются в действительности вышеизложенные требования по поддержанию микроклимата в закрытых спортивных сооружениях. Под закрытыми спортивными сооружениями понимаются: спортивные арены, стадионы, корты, катки, бассейны, вспомогательные помещения для дополнительных услуг обслуживания и.т.д.

В качестве примера рассмотрим плавательный бассейн в детско-юношеской спортивной школе №7 г. Москвы [4]. Оборудование, используемое для обеспечения необходимых комфортных условий, изготовлено фирмой «Вега». В данном проекте реализовано интересное решение для зрителей, находящихся на балконе: отдельной системой подается охлажденный приточный воздух в летнее время. Для того, чтобы не допустить образования конденсата на металлических фермах под перекрытием здания применены два приточных воздуховода, на которых подается подогретый до 33⁰С воздух.

В зоне водяной ванны плавательного бассейна температура воздуха поддерживается на 2⁰С выше температуры воды, которая в холодный период года поддерживается не ниже 25⁰С. Для поглощения испаряющейся с водной поверхности и от людей влаги непосредственно в зону плавания через ламинарные воздухораспределители подается приточный воздух. Ламинарные воздухораспределители расположены по периметру помещения водяной ванны. Приточный воздух с температурой 27⁰С и скоростью 0,1 м/с поступает к поверхности воды, и поглощает испаряющиеся водяные пары и обеспечивает поддержание в зоне плавания относительной влажности воздуха на уровне от 50 до 60%. В холодный период года поддержание комфортного уровня относительной влажности воздуха в зоне водяной ванны (не ниже 50%) достигается использованием частичной рециркуляции вытяжного воздуха. Контроль уровня влажности производится по датчику,

верхний уровень которого равен 60%. Применяемые агрегаты состоят из модулей, выполняющих определенные функции (отопительные, воздушного охлаждения, кондиционирования, воздухозабора и другие). Важнейшим элементом этого проекта являлась качественная и надежная работа систем вентиляции и кондиционирования, что обеспечивалось квалифицированной наладкой и обслуживанием систем в дальнейшем при эксплуатации. Видимо, в СНиПы и другие нормативные документы должны быть включены требования к обязательному проведению наладочных работ и обучению эксплуатационного персонала особенностям конструкции оборудования, методам его наладки и эксплуатационного обслуживания.

Широкое внедрение в повседневной жизни компьютерных технологий и их относительное удешевление позволили создать интеллектуальное здание. Такое здание само поддерживает микроклимат и создает его в зависимости от заданных условий и ограничений для конкретного потребителя или группы людей.

Это возможно при условии организации мониторинга микроклимата и соответствующего метрологического обеспечения и сопровождения [3]. Естественным является оснащение данными приборами закрытых спортивных сооружений, где требуется особый режим подготовки спортсменов, при постоянных тренировках и адаптациях к различным условиям проведения соревнований. Немаловажно организовывать подготовку закрытых спортивных сооружений при проведении соревнований при различных зрительских аудиториях, что требует дополнительных исследований и планирования мероприятий. В основном это планирование и мероприятия связаны с выбором числа и мощности установок по вентиляции, кондиционированию, отоплению и соответствующих приборов мониторинга и контроллинга интеллектуального сооружения для оценки ресурсоемкости, энергоэффективности и энергозатратам, в том числе и экономической эффективности выбранного метрологического сопровождения.

Выводы.

1. Обеспечение и поддержание микроклиматических условий, специфичных для каждого конкретного спортивного сооружения, является необходимым требованием. Их соблюдение дает значительные преимущества, как для здоровья человека, так и для спортивного комплекса. Необходимые системы жизнеобеспечения поддерживают в нем комфортный микроклимат, тем самым обеспечивая бережную эксплуатацию, что экономически выгодно.

2. Обозначены допустимые параметры, значения которых могут варьироваться.

3. Необходимо внедрять новые, более совершенные инновационные наукоемкие разработки, относящиеся к области микроклиматического обеспечения, а также искать новые пути для решения этого вопроса, что должно снизить ресурсоемкость и повысить энергоэффективность закрытых спортивных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ананьев В.А., Балужева Л.Н., Гальперин А.Д., Городов А.К. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. 2001, 38 с.
2. СанПиН 2.1.2.1002-00. Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. М. 2001.
3. Мартюгина И.В., Кононова М.Ю. Экологическая и метрология объектов туризма и спорта. //XXXI Неделя науки СПбГПУ. Ч I. Материалы межвузовской научной конференции. СПб.2003. 134 с.
4. Журнал по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике. М. 2001. С. 82-85.