

Особенности проектирования систем отопления и вентиляции фитнес-клубов

Shutterstock.com

Н. А. Шонина, преподаватель МАрхИ, otvet@abok.ru

Ключевые слова: система вентиляции, система отопления, тепловыделения, влаговыведения, относительная влажность воздуха

В последние годы для удовлетворения нужд населения в физкультурно-оздоровительных услугах шаговой доступности в городах открываются фитнес-клубы, которые устраиваются как в специально построенных для них зданиях, так и на арендуемых площадях многофункциональных комплексов или в общественных зонах жилых комплексов.

Занятия спортом приносят пользу для здоровья только при условии обеспечения необходимых параметров микроклимата. В том случае, если тренировки проводятся в душном или перегретом помещении, возможно ухудшение здоровья занимающихся, обострение хронических заболеваний. Именно поэтому проектированию инженерных систем фитнес-клубов необходимо уделять особое внимание. В данной статье будут рассмотрены особенности проектирования систем отопления и вентиляции фитнес-клубов.

Параметры микроклимата и вредные выделения

В современных фитнес-центрах обычно представлены следующие типы помещений: спортивный зал, раздевалки и душевые, массажная, бассейн, сауна, солярий.

Для вышеперечисленных помещений необходим различный подход к устройству систем вентиляции, так как в них необходимо удалять с вентиляционным воздухом различные виды вредных выделений.

Для спортивных залов, сауны и солярия основным видом

вредности являются тепловыделения; для бассейнов и душевых – влаговыведения; для помещений химводоподготовки бассейна – химические вещества, такие как пары хлора или серной кислоты. Также в солярии при применении низкокачественных УФ-ламп возможно образование озона,

который в высоких концентрациях представляет опасность для здоровья человека.

Для спортивных сооружений оборудуют самостоятельными системами вентиляции следующие типы помещений:

- спортивные залы и залы для подготовительных занятий в бассейнах;
- залы ванн;
- душевые и уборные;
- раздевальные и административно-хозяйственные помещения;
- хлораторные и склады хлора;
- помещения технических служб (насосно-фильтровальные, бойлерные, вентиляционные камеры и т.п.).

Также предусматривают самостоятельные вытяжные системы для сауны и солярия.

В физкультурно-оздоровительных помещениях необходимо поддерживать определенные параметры воздуха. Они представлены в табл. 1.

Следует обратить внимание на то, что температуру +15 °С необходимо принимать именно в тех спортивных залах, где будут проходить занятия с интенсивной физической нагрузкой, например в залах для занятий аэробикой, современными танцами, тренажерных залах. В этих случаях занятия относят к категории тяжелой физической работы. Для других физкультурно-оздоровительных занятий, например йогой, рекомендуется поддерживать более высокую температуру около +18...+19 °С, так как в этом случае занятия не требуют такой степени физической нагрузки, и при температуре +15 °С занимающиеся будут испытывать дискомфорт и даже могут простудиться. Такие занятия можно отнести к работе средней тяжести.

Если спортивный зал фитнес-центра – универсальный и предполагается его использовать для разного типа занятий, можно предусмотреть быстрый прогрев воздуха до необходимой температуры, например при помощи сплит-системы, в которой предусмотрена функция нагрева воздуха.

Выбор системы отопления в спортивных залах (воздушное, водяное и др.) определяется технико-экономическим обоснованием. Современные спортзалы чаще всего оборудуются водяным отоплением с применением в качестве приборов радиаторов или конвекторов, но лучшим считается радиационное отопление, обеспечивающее подогрев пола, стен. Отопление в спортзале должно быть травмобезопасным, поэтому отопительные приборы располагаются под окнами, в углублениях и закрываются решетками.

Удаление воздуха из спортивных залов следует, как правило, предусматривать за счет гравитационного давления и давления, создаваемого приточной вентиляцией; следует также предусматривать меры по использованию ветра как дополнительного побудителя.

Для энергосбережения в теплый период года при благоприятных условиях наружного воздуха желательно предусматривать возможность отключения системы вентиляции и проветривание помещения через окна или фрамуги. Также желательно предусмотреть снижение воздухообмена в ночной период, а также тогда, когда занятия не проводятся.

Еще одной мерой энергосбережения в помещениях спортивных залов является снижение температуры воздуха и поддержание его на уровне +5 °С в рабочее время.

В спортивных залах, где предусматривается естественная приточно-вытяжная вентиляция и снижение температуры в нерабочее время, систему отопления рекомендуется устраивать из двух отдельных групп нагревательных приборов: основной, рассчитанной на постоянное поддержание температуры внутреннего воздуха, и дополнительной, обеспечивающей доведение внутренней температуры до расчетной.

Как правило, в фитнес-клубах применяется механическая вентиляция и кондиционирование воздуха. Кратковременное использование естественной вентиляции следует рассматривать как вариант контролируемой гибридной вентиляции.

В системах воздушного отопления спортивных залов, совмещенных с вентиляцией и кондиционированием воздуха, допускается применение рециркуляции воздуха при обеспечении подачи нормативных объемов наружного воздуха, а также фильтрации и обеззараживания рециркуляционного воздуха.

При проектировании следует помнить, что для общественных зданий рециркуляция допускается только в пределах одного помещения.

Подавать приточный воздух лучше всего настилающимися струями, чтобы исключить дутье приточного воздуха на занимающихся. Необходимо равномерно распределять приточные решетки по всему объему спортивного зала, чтобы предотвратить появление застойных зон воздуха. Необходимое количество приточного воздуха определяют расчетом из условия ассимиляции избытков тепла, однако приток наружного воздуха не должен быть менее $80 \text{ м}^3/\text{ч}$ на одного занимающегося в смену [1].

Таблица 1

Расчетные температуры и кратности воздухообмена в помещениях

Наименование помещений	Расчетная температура воздуха, °С	Кратность обмена воздуха в час	
		Приток	Вытяжка
Спортивные залы	15*	По расчету, но не менее 80 м ³ /ч наружного воздуха на одного занимающегося	
Залы ванн крытых бассейнов	На 1–2 °С выше температуры воды в ванне		
Залы для подготовительных занятий в бассейнах	18		
Хореографические классы, помещения для физкультурно-оздоровительных занятий	19		
Вестибюли бассейнов	20	2	–
Гардеробные верхней одежды в бассейнах	16	–	2 (учитывается объем за барьером)
Раздевальные (в том числе при отдельно расположенных массажных и банях)	25	По балансу с учетом душевых	2 (из душевых)
Душевые	25	5	10
Массажные	22	4	3
Камера бани сухого жара	120**	–	5 (периодического действия при отсутствии людей)
Уборные при раздевальных	20	–	50 м ³ /ч на 1 унитаз или 1 писсуар
Индивидуального пользования	16	–	25 м ³ /ч на 1 унитаз
Помещения для отдыха занимающихся	22	3	3
Помещения для отдыха занимающихся в бассейнах	22	3	3
Учебные классы, методические кабинеты, комнаты инструкторского и тренерского состава, судей, прессы, административного и инженерно-технического состава	18	3	2
Лаборатория анализа воды в бассейнах	18	2	3 (в лаборатории местные отсосы по заданию на проектирование)
Насосно-фильтровальная	16	2	3
Хлораторные с применением электролизных установок напорного типа (с электролизом циркуляционной воды)	16	2	2
Хлораторная	16	10	12
Склады баллонов с хлором	5	10	12
Склады реагентов, хозяйственных химикатов и красок	10	–	2
Кладовые и складские помещения:			
а) с постоянным пребыванием обслуживающего персонала	16	–	2
б) с кратковременным пребыванием обслуживающего персонала	10	–	1

Тепло- и влаговыделения

При расчете теплоизбытков для спортивных залов,

имеющих глубину свыше 6 м, необходимо учитывать вместе с поступлениями солнечной радиации и поступления

от искусственного освещения в той зоне зала, которая располагается дальше 6 м от окон. Для расчета общая

освещенность помещения E для спортзалов принимается 200 лк.

В табл. 2 представлены тепло- и влаговыделения от людей для расчета теплопоступлений в спортзалы.

Очень важно соблюдать необходимую подвижность воздуха в физкультурно-оздоровительных сооружениях. В спортзалах это поможет избежать сквозняков, а в бассейне снизит интенсивность испарения воды с поверхности бассейна. Подвижность воздуха в зонах нахождения занимающихся, м/с, не должна превышать:

- в залах ванн бассейнов (в том числе оздоровительного плавания и обучения не умеющих плавать) – 0,2;
- в спортивных залах для борьбы, настольного тенниса – 0,3;
- в остальных спортивных залах, залах для подготовительных занятий в бассейнах и помещениях для физкультурно-оздоровительных занятий – 0,5 [2].

Также немаловажным является поддержание необходимой относительной влажности воздуха. В спортзалах излишняя влажность может привести к образованию конденсата ограждающих конструкций, особенно опасно образование конденсата на напольном покрытии, это может привести к травмам занимающихся. В бассейне избыточная влажность может привести к образованию плесени и разрушению ограждающих конструкций.

Относительную влажность, %, следует принимать:

- в спортивных залах, в помещениях для физкультурно-оздоровительных занятий и залах

для подготовительных занятий в бассейнах – 30–60;

- в залах ванн бассейнов – 50–60.

При проектировании бассейнов следует принимать температуру воздуха на 1–2 °С больше температуры воды, это позволит снизить интенсивность влаговыделения с глады бассейна [3]. В табл. 3 представлена зависимость температуры воды бассейна от его назначения [4].

Для предотвращения конденсации влаги на ограждающих конструкциях и окнах подачу теплого приточного воздуха следует производить сверху вдоль стен и окон, являющихся наружными. Вентиляционные решетки для удаления воздуха лучше всего размещать непосредственно над ванной бассейна. Для энергосбережения в бассейнах рекомендуется применять приточно-вытяжные установки с осушителем и рециркуляцией воздуха. Для снижения нагрузки на систему вентиляции в тот период, когда занятия в бассейне не проводятся, надо закрывать его специальной пленкой, препятствующей испарению воды.

При проектировании системы отопления следует предусматривать подогрев дорожек вдоль бассейнов с помощью системы «теплый пол». Как для бассейнов, так и для душевых следует применять такие отопительные приборы, которые предназначены для помещений с влажным режимом; обычные приборы использовать нельзя, т.к. в бассейне идет выделение паров хлора в воздух, а они обладают высокой коррозионной активностью.

Важно отметить, что в помещениях бассейнов трубопроводы и воздуховоды следует предусматривать коррозионно-стойкими



Ганс Остберг создал первый в мире канальный центробежный вентилятор, в результате получивший наименование СК. Это явилось настоящим событием в мире вентиляции и до сих пор СК является инженерной концепцией, признанной по всему миру.

«ÖSTBERG» — это не просто имя производителя, это характеристика, говорящая о прекрасных свойствах вентиляционной техники. Каждый вентилятор этой компании можно без преувеличения назвать изобретением. У каждой модели есть своя история, свое лицо, свое назначение. Да, они разные, но есть то, что всех их объединяет между собой. Все они идеально отлажены, эффективны, надежны и долговечны. Приобретая «ÖSTBERG», приобретаешь уверенность.



АРКТИКА

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.

Тел.: (495) 981 1515, (499) 755 1515.

Факс: (495) 981 0117.

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.

Тел.: (812) 441 3530. Факс: (812) 441 3535.

www.ARKTIKA.ru

Таблица 2

Тепло- и влаговыделения от людей

Показатели	Количество теплоты (Вт) и влаги (г/ч) при температуре, °С					
	10	15	20	25	30	35
Состояние покоя						
Теплота явная	140	120	90	60	40	10
Теплота полная	165	145	120	95	95	95
Влага	30	30	40	50	75	115
При легкой работе						
Теплота явная	150	120	100	65	40	5
Теплота полная	180	160	150	145	145	145
Влага	40	55	75	115	150	200
При работе средней тяжести						
Теплота явная	165	135	105	70	40	5
Теплота полная	215	210	205	200	200	200
Влага	70	110	140	185	230	280
При тяжелой работе						
Теплота явная	200	165	130	95	50	10
Теплота полная	290	290	290	290	290	290
Влага	135	185	240	295	355	415

(нержавеющая сталь, пластмассы). Антикоррозионные покрытия должны использоваться не только для внутренних панелей вентиляционных установок, но и для соединительных узлов, элементов рамы, крепежа и других деталей. Поскольку у оцинкованных изделий уязвимыми местами являются места рез

и гибки, желательно проводить горячее цинкование деталей только после вырубных и гибочных операций. Для наиболее ответственных деталей, кроме того, рекомендуется использовать специальное эмалевое покрытие внутренних поверхностей, которые контактируют с влажным воздухом.

Вентиляцию помещений хлораторных и складов хлора при бассейнах следует предусматривать периодического действия. Удаление воздуха осуществляется из двух зон: из верхней в объеме 1/3 и из нижней – 2/3 общего объема вытяжки.

При теплотехническом расчете ограждающих конструкций залов

Таблица 3

Зависимость температуры воды бассейна от его назначения

Назначение ванн бассейнов	Расчетная температура воды в ваннах, °С
Спортивные*	24–28
Оздоровительные*	26–29
Детские учебные:	
до 7 лет	30–32
7 лет и старше	29–30
Охлаждающие	До 12
Гидроаэромассажные бассейны типа джакузи с сидячими местами	35–39
Бассейны для окунания (при саунах)	До 15
Бассейны развлекательные в аквапарках	28–30
Прыжки в воду	28
Обучение не умеющих плавать	29

ванн бассейнов относительную влажность следует принимать 67%, а температуру +27 °С.

Более подробную информацию о проектировании систем кондиционирования, вентиляции и осушения воздуха помещений бассейнов, аквапарков и других подобных помещений можно найти в рекомендациях АВОК 7.5–2012 «Обеспечение микроклимата и энергосбережение в крытых плавательных бассейнах. Нормы проектирования».

Расчет остывания помещения

Для обеспечения чаши бассейна водой необходимого качества применяется целый комплекс дорогостоящего оборудования. В случае, если вследствие временного отключения отопления в помещении химводоподготовки бассейна температура опустится ниже нуля, из-за замерзания воды все оборудование выйдет из строя и потребуются полная его замена.

В Инжиниринговом центре НП «АВОК» разработана методика, позволяющая рассчитывать остывание помещения при снижении теплоступлений или прекращении подачи теплоты в помещение. Методика основана на сложной математической модели, учитывающей теплоинерционные характеристики ограждающих конструкций, лучистый и конвективный теплообмен в помещении, наличие внутренних источников тепловыделений, нестационарное изменение температуры наружного воздуха, переменный во времени воздухообмен и т.д. Данная методика может быть использована для расчета помещений различного технологического назначения в различных климатических зонах.

Например, в Инжиниринговый центр НП «АВОК» поступил запрос от ГУ «Госэкспертиза Читинской области» о расчете времени остывания проектируемого здания бассейна в Чите при отключении теплоснабжения и прекращении подачи тепловой энергии.

Был выполнен расчет времени остывания помещения. Целью данного расчета является определение температуры воздуха в помещении через 54 ч после отключения системы теплоснабжения и построение графика падения температуры в помещении.

Был проведен расчет ожидаемого температурного режима в помещении бассейна. Бассейн представлял собой помещение размером 31,6 × 19,3 м, высотой 7,5 м, наружные ограждающие конструкции – монолитная железобетонная стена толщиной 250 мм с навесным вентилируемым фасадом. Расчет проводился для климатических условий Читы: расчетная температура наружного воздуха –26,2 °С, суточная амплитуда колебаний температуры 6 °С.

Расчет был проведен дважды. В первом варианте чаша бассейна не заполнена водой, во втором варианте чаша бассейна была заполнена.

В результате расчета были получены значения ожидаемой температуры в помещении бассейна при прекращении подачи теплоты. Было установлено, что при прекращении подачи теплоты температура в помещении падает до –2,0 °С, если чаша бассейна не заполнена. Во втором варианте ожидаемая температура воздуха в помещении через 24 ч после подачи теплоты составляет +2,3 °С. График изменения температуры за 24 ч представлен на рис. 1.

 **FRISQUET**



до **25%**
экономии энергии

+ ECO RADIO SYSTEM Visio®

Цифровое управление отоплением

- поставляется серийно
- с беспроводным термостатом

Традиции качества & инноваций
для более 20 лет комфорта



Реклама

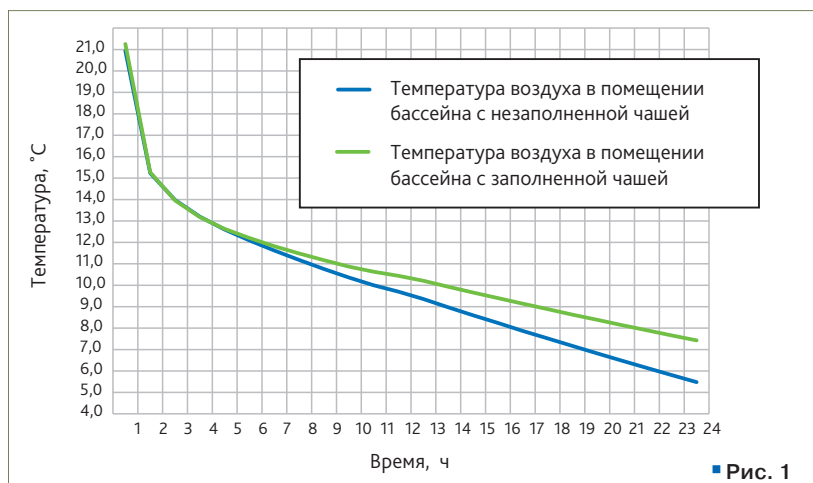
■ **Frisquet – марка, известная всей Европе**

■ **Широкая гамма продукции, сертифицированной в России**

- котлы TRADITION от 23 до 50 кВт
- котлы EVOLUTION от 25 до 45 кВт
- котлы CONDENSATION от 25 до 45 кВт
- каскадная котельная от 100 до 500 кВт

ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ

www.frisquet-russia.ru



■ Рис. 1

Дополнительные рекомендации

Для душевых следует учитывать, что в помещениях для пребывания людей с обнаженным телом размещение нагревательных приборов и трубопроводов отопления и горячего водоснабжения должно исключать возможность ожогов.

В помещениях с влажным и мокрым режимом устройство ниш для размещения нагревательных приборов не допускается.

Систему вытяжной вентиляции из санитарных узлов допускается объединять с системой вытяжной вентиляции из душевых.

Обычно приточный воздух подается в раздевальные при душевых, а удаляется перетоком через душевые.

Для саун и бань предусматривается система вытяжной вентиляции с естественным побуждением. В саунах и парилках необходимо предусматривать пожарный сухотруб.

Помещение для эксплуатации соляриев должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением, обеспечивающей 3–4-кратный воздухообмен в час [5]. В случае установки моделей,

оборудованных собственной системой вентиляции, допускается организация естественного притока воздуха в помещение.

Следует помнить, что для снятия теплоизбытков от кабины солярия могут понадобиться значительные объемы вентиляционного воздуха – в технической документации к системам вентиляции кабин для солярия указываются такие цифры, как 1500 м³/ч и выше. В то же время при составлении воздушного баланса здания необходимо учитывать, что режим работы кабины солярия – прерывистый, т.е. обычно суммарная работа солярия – не более 20 мин в течение часа. Более точную информацию необходимо уточнять в технической документации на кабину солярия.

Так как при работе солярия возможно образование озона, рециркуляция воздуха в нем не допускается, для использования тепла уходящего воздуха можно использовать рекуператоры. Также вытяжку от солярия не следует объединять с другими вытяжными системами.

Температура и влажность воздуха в кабине солярия должны соответствовать требованиям технической документации на данный аппарат, но температура

не должна превышать +28 °С. Температура воздуха в помещении, где размещается кабина солярия, должна находиться в интервале +18...+24 °С. При превышении нормируемой температуры в кабине солярия резко возрастает риск ожогов у посетителей, пользующихся солярием. При превышении температуры в кабине или помещении, где расположен солярий, сокращается срок службы УФ-ламп в кабине солярия и возможен даже полный выход из строя оборудования.

Отделка помещений солярия должна предусматривать возможность проведения влажной уборки и дезинфекции, поэтому приборы отопления, размещаемые в данном помещении, должны иметь гладкую поверхность, позволяющую осуществлять влажную уборку. Отопительные приборы следует размещать в местах, доступных для очистки, осмотра и ремонта.

Литература

1. СП 31-112–2004. Физкультурно-спортивные залы. Часть 1.
2. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06–2009.
3. Рекомендации АВОК 7.5–2012. Обеспечение микроклимата и энергосбережение в крытых плавательных бассейнах. Нормы проектирования.
4. СП 31-113–2004. Бассейны для плавания.
5. СанПиН 2.1.2.2631–10. Санитарно-эпидемиологические требования к размещению, устройству, оборудованию, содержанию и режиму работы организаций коммунально-бытового назначения, оказывающих парикмахерские и косметические услуги. ■