

УНИКАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ: РЕКОНСТРУКЦИЯ СКВ

И.Е. МОТАЛОВ
Специалист по техническому сопровождению
продаж компании «Смартлюфт»

Екатерининский дворец в Государственном музее-заповеднике «Царское Село» — уникальный памятник архитектуры, построенный в 1756 г. архитектором Растрелли. Сегодня Екатерининский дворец — один из крупнейших музеев-резиденций, расположенных в пригородах С.-Петербурга. Музей знакомит посетителей с выдающимися образцами русской культуры, работой реставраторов, возродивших дворец после Второй мировой войны.

Самый большой зал дворца — Тронный, или Светлая галерея. Этот парадный апартамент в стиле русского барокко, созданный по проекту Растрелли, предназначался для проведения приемов, балов и торжеств. В настоящее время зал ежедневно посещают более 2000 человек, он также используется для проведения международных конгрессов, конференций, симпозиумов и семинаров.

Тронный зал — двухсветный, занимает площадь около 1000 м² по ширине дворца. Летом зал с обеих сторон освещается солнечным светом, а по вечерам в зале зажигают 696 свечей-свечильников, расположенных по сторонам от зеркал.

Солнечное тепло, поступающее в помещение через окна, и значительное количество посетителей зала повлияли на технологические решения по обеспечению требуемых параметров климата. В 1970-е гг. для обслуживания помещений дворца были установлены центральные кондиционеры *КТ-30* производства Харь-

ковского завода «Кондиционер», отечественные вытяжные вентиляционные установки и контрольно-измерительные приборы.

При реконструкции была проведена ревизия, которая показала, что:

- система воздуховодов не имеет теплоизоляции и приводит к нежелательному перегреву или переохлаждению воздуха;
- система не защищена от попадания обувной и прочей пыли, которой, по словам зрителей, за один день собирается около 1,5 кг;
- в фильтрующей секции кондиционера *К-8* отсутствует фильтрующий материал;
- отсутствует работоспособный, приспособливаемый под изменяющуюся температуру прямого теплоносителя, узел обвязки воздухонагревателей по воде;
- частично не работают контрольно-измерительные устройства в системах вентиляции и кондиционирования;
- особенности работы существующей системы вентиляции и кондиционирования не позволяют обеспечить требуемый температурно-влажностный режим помещений.

ТРЕБУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

В ходе выполнения проектных работ были проведены замеры температурно-влажностных параметров в Тронном зале до реконструкции, в результате чего было выявлено, что температура воздуха в зале находится в диапазоне от 18 °С до 20 °С, а относительная влажность — в диапазоне от 14% до 17%. Данные параметры не соответствуют требуемым нормам.

В соответствии с исследованиями климатологов Государственного Русского музея, были определены оптимальные параметры для хранения экспонатов, выполненных из различных материалов. За основные нормируемые климатические параметры, сформулированные сотрудниками Екатерининского дворца, были приняты следующие: температура — 18–20 °С, относительная влажность — 40–50%.

О ТЕПЛОИЗБЫТКАХ

Как уже упоминалось, основными составляющими тепловой нагрузки Тронного зала являются теплоизбытки:

- от действия проникающей солнечной радиации через оконные проемы;
- от посетителей и персонала;
- от искусственного освещения (5 кВт в солнечный день).

Общая расчетная тепловая нагрузка Тронного зала по полному теплу составляет 90 кВт. Для расчетных зимних суток определены теплотери, составляющие 39 кВт.



Для достижения требуемых параметров по температуре и влажности в Тронном зале и прилегающих к нему помещениях было рассмотрено несколько вариантов систем кондиционирования.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ

Первый вариант был основан на применении местных вентиляторных доводчиков. Такая система позволяла:

- минимизировать капитальные затраты, упростить монтаж, минимизировать пространство, требуемое для вентиляционной камеры;
- уменьшить потребление энергии за счет автоматической стабилизации температуры в летний период в зоне посещения.

Тем не менее, данный вариант не был принят, поскольку существовала опасность превышения температуры в помещении в теплый период года при максимальных наружных параметрах воздуха. Также оборудование не могло быть установлено без ущерба для дизайна интерьера зала.

ОСНОВНОЙ ВАРИАНТ

В результате выполнения проекта за основной был принят вариант, предусматривающий применение центральной системы кондиционирования для обслуживаемых помещений.

Было запроектировано 2 системы кондиционирования воздуха.

Вследствие того, что вентиляционная камера, в которой планировалась установка центральных систем, представляла собой малогабаритное помещение с высотой потолка 2 м, а расчетный расход воздуха одного кондиционера составлял 32 000 м³/ч, было принято решение разбить каждую систему кондиционирования на 2 агрегата.

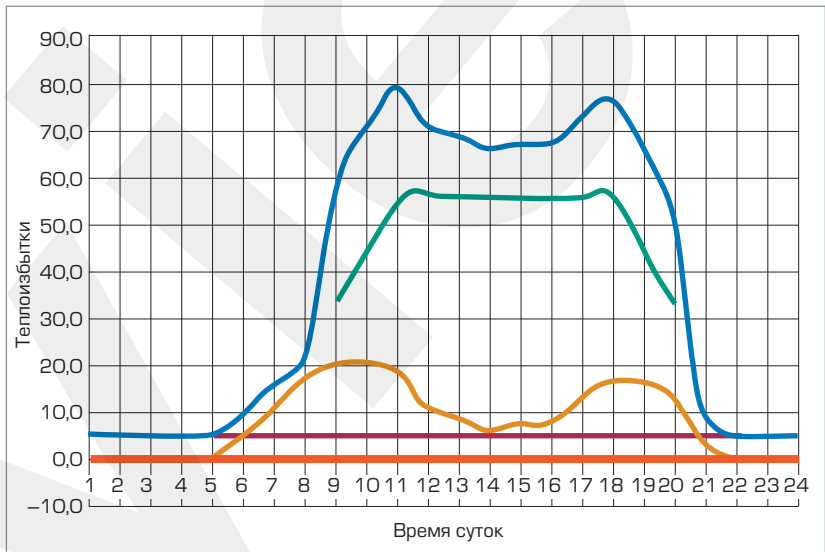
Каждый центральный кондиционер включает в себя: секцию смешивания воздуха с воздушным фильтром, воздухонагреватель, венти-

ляторный агрегат, воздухоохладитель, насадочный увлажнитель, воздухонагреватель второго подогрева.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

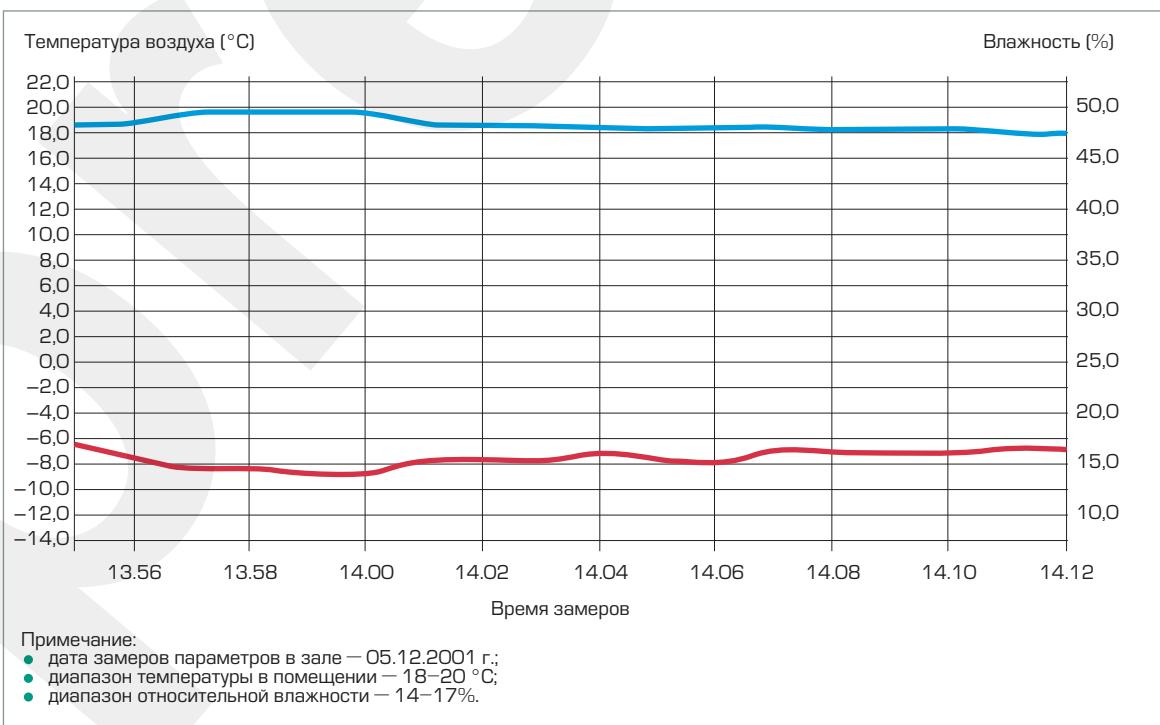
Для системы кондиционирования воздуха были подобраны центральные кондиционеры Wolf (Германия), типоразмер *KG160* (номинальный расход воздуха — 16 000 м³/ч). Расчетный расход воздуха одной системы кондиционирования составил 32 000 м³/ч, суммарный расход воздуха — 72 000 м³/ч.

Теплопотребление системы кондиционирования воздуха составило 656 кВт, холодопотребление — 396 кВт.



Установки кондиционирования снабжены двухскоростными вентиляторами, которые могут работать в энергоэффективном режиме на пониженной скорости вентилятора, двигателями со встроенной защитой — термоконтактами. Помимо этого, был применен насадочный увлажнитель, установленный после секции ох-

■ Диаграмма суточных изменений теплоизбытков в Тронном зале ■



Примечание:

- дата замеров параметров в зале — 05.12.2001 г.;
- диапазон температуры в помещении — 18–20 °C;
- диапазон относительной влажности — 14–17%.

■ Замеры температурно-влажностных параметров в Тронном зале до реконструкции ■

лаждения воздуха, который позволил отказаться от применения каплеотделителя и, следовательно, сократить потребляемую мощность.

Из-за малых строительных проемов для талелажа оборудования в венткамеру были предусмотрены центральные кондиционеры с разборными рамами секций.

Для обвязки теплообменников воздухонагревателей была принята схема системы теплоснабжения с применением трехходового регулирующего вентиля, автоматического спускника воздуха, отсечных вентилях, циркуляционного насоса, датчиков температуры обратной воды и прямого теплоносителя, местных показывающих манометров.

ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

После выполнения монтажа системы были проведены показательные замеры температуры и относительной влажности в залах. Сегодня в обслуживаемых помещениях обеспечивается достаточно точное поддержание уровня относительной влажности, если принять во внимание проводимые в это время реставрационные работы.

Запроектированная система кондиционирования воздуха была рассчитана на работу при экстремальных параметрах наружного воздуха, рассчитываемых для С.-Петербурга: холодный период — $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$, теплый период — $+34\text{ }^{\circ}\text{C}$, энтальпия — 67 кДж/кг .

Сокращение эксплуатационных затрат было выполнено за счет перераспределения мощностей по времени суток с применением вентиляторов с двухскоростными двигателями.

Система автоматизации была разработана на базе оборудования фирмы Kieback&Peter (Германия). Для автоматизации всего комплекса кондиционирования воздуха был применен контроллер DDC3000. Использование оборудования для автоматизации позволило осуществить:

- проектирование и наладку системы в режиме самонастройки параметров;
- программирование с применением годовой и недельной программ с учетом расписания эксплуатации объекта;
- проектирование систем с функцией самодиагностики и оповещения о необходимости выполнения регламентных работ.

В настоящее время Екатерининский дворец в Государственном музее-заповеднике «Царское Село» дополнительно оснащен системой вентиляции и кондиционирования на базе центральных кондиционеров Wolf. На объекте разработана и внедрена центральная станция на базе оборудования Kieback&Peter для контроля и управления всеми системами вентиляции и кондиционирования, реализованными за последнее десятилетие, сетями теплоснабжения, мониторингом температурных параметров воздушной среды в экспозиционных залах и фондохранилищах. Смонтированное оборудование систем кондиционирования и вентиляции успешно обеспечивает необходимые параметры воздуха в обслуживаемых помещениях. ☺

ПЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МИР КЛИМАТА



10-13 марта 2009

МОСКВА, МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "КРОКУС ЭКСПО"

Организаторы выставки:



Спонсор выставки:



Официальное

издание выставки:



www.climatexpo.ru

▪ climat@euroexpo.ru

▪ тел.: (495) 925-65-61/62