FLUKE®

# Совершенствуя искусство энергоэффективности

*«Когда мы переехали в наше новое здание, мы столкнулись с рядом нерешенных проблем с механической системой. ENTEC не только решила эти проблемы, но и обеспечила быструю окупаемость своего решения за счет снижения расходов на энергию и повышения энергоэффективности».*

Боб де Блай, управляющий инфраструктурой, Figge Art Museum.

## КРАТКИЙ ОБЗОР:

### СИТУАЦИЯ:

- **Figge Art Museum**
- **Сфера искусств**
- **Давенпорт, шт. Айова**
- **Марк Джанко, системный специалист ENTEC**

### ЗАДАЧА

**Снизить энергопотребление**

### РЕШЕНИЕ

**Повысить общую эффективность системы и ее энергоэффективность**

### ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

- **Промышленный мультиметр Fluke 87V**
- **Миниатюрный инфракрасный термометр Fluke 62 Mini**
- **Измеритель температуры и влажности Fluke 971**

### РЕЗУЛЬТАТЫ

- **Сокращение ежегодных расходов на электроэнергию приблизительно на 63 000 долл. США.**
- **Полученные премии за энергосбережение 430 тыс. долл. США**

## Анализ примера

Потери энергии

Figge Art Museum — это городская достопримечательность, музей соответствует высочайшим стандартам контроля температуры и влажности.

Figge Art Museum в Давенпорте, шт. Айова, — это здание площадью 10 591 кв. метров (114 000 кв. футов), в котором проходят региональные и международные художественные выставки и ведется культурно-образовательная деятельность.

Музей сочетает художественную красоту с механическими системами мирового уровня, которые соответствуют строжайшим требованиям музеев Смитсоновского института в отношении контроля температуры и влажности окружающей среды. Эти требования, определяющие относительную влажность и температуру в выставочных помещениях и местах хранения экспонатов, были установлены с целью предотвращения разрушения краски, бумаги, дерева, и других материалов, используемых в демонстрируемых произведениях искусства, и для предотвращения повреждений, вызванных чрезмерно высокими и низкими температурами, а также влажностью, способствующих росту плесени.

### Критерии контроля окружающей среды удовлетворяют требованиям энергоэффективности

Соответствие критериям контроля окружающей среды Смитсоновского института означает, что музей может проводить выставки некоторых наиболее впечатляющих мировых коллекций произведений искусства. Однако энергоэффективность играет столь же важную роль с точки зрения как затрат, так и охраны окружающей среды. Новые механические системы музея должны снизить энергопотребление, что принесет музею приблизительно 400 000 долл. США в виде премий за энергосбережение и позволит сократить значительную часть ежегодных расходов на электроэнергию.

## Сбалансированные температуры обеспечивают энергоэффективность

Система ОВКВ музея включает в себя экономайзер, который с целью сведения к минимуму расходов на охлаждение и обогрев смешивает наружный воздух для вентиляции и возвратный воздух. Для поддержания температуры в выставочных помещениях около 21 °C (70 °F) поступающий воздух требует машинного охлаждения, если его температура превышает 12,7 °C (55 °F), и нагрева, если она ниже –3,8 °C (25 °F). Система также оснащена роторным рекуператором, расположенным между потоками поступающего и выпускаемого воздуха. Вращаясь, ротор рекуператора передает энергию между этими двумя потоками воздуха, забирая энергию из выпускаемого воздуха и используя ее для подготовки наружного воздуха, поступающего в камеру обработки воздуха.

Если температура воздуха выше 12,7 °C (55 °F), включается система охлажденной воды. Поэтому, когда смесь внутреннего и наружного воздуха проходит через охлаждающий змеевик, ее температура понижается до необходимой температуры подаваемого воздуха. При температуре наружного воздуха ниже –3,8 °C (25 °F) вероятно образование льда на роторе рекуператора и уменьшение потока воздуха. Для предотвращения этого на впуске наружного воздуха расположены змеевики, исключающие образование инея и поддерживающие температуру воздуха, поступающего в роторный рекуператор, выше –3,8 °C (25 °F).

Согласно оценке, эти меры, наряду с некоторыми улучшениями системы освещения, снизят энергопотребление достаточно для того, чтобы музей получил 400 000 долл. США в виде премий за энергосбережение, а также сократят расходы на обогрев и охлаждение. При этом требования к окружающей среде Смитсоновского института по-прежнему будут удовлетворяться.

Таков был первоначальный план.

## Неожиданное развитие

ENTEC Services (Пеория, шт. Иллинойс) смонтировала системы управления температурой и параметрами окружающей среды для нового музея и продолжала вести мониторинг этих систем после открытия музея. ENTEC обнаружила, что хотя параметры окружающей среды соответствовали требованиям Смитсоновского института, расходы музея были слишком велики.
«Исходя из энергопотребления, Figge Art Museum должен был лишиться 100 000 долл. США премий за энергосбережения и свыше 60 000 долл. США ежегодной экономии расходов на энергию», — говорит Том Вид, генеральный директор ENTEC Services.

## Повышение эффективности системы и ее энергоэффективности

ENTEC предложила некоторые улучшения системы ОВКВ, которые позволили бы механической системе и системе управления функционировать так, как первоначально предполагалось. «Логичнее всего было бы улучшить смешение воздуха в смесительной камере, однако это требовало установки дополнительного механического оборудования в установку для подготовки воздуха, — говорит Марк Джанко, системный специалист ENTEC. — В техническом помещении музея не было достаточно места, поэтому этот вариант не годился».

Ввиду отсутствия достаточного места для устранения проблемы стратификации потока наружного воздуха в смесительной камере, которая мешала нормальной работе экономайзера, в систему распределения охлажденной воды был добавлен раствор антифриза. Это позволило исключить опасность замерзания теплообменника охлажденной воды и дало возможность экономайзеру работать в режиме естественного охлаждения. Чтобы обеспечить нужную работу змеевиков, предотвращающих образование инея, ENTEC смонтировала отдельный контур для этих змеевиков, который по-прежнему нагревался с помощью обычного контура горячей воды бойлера, но в него был добавлен антифриз. Это позволило снизить температуру поступающего в роторный рекуператор воздуха до –3,8 °C (25 °F) и оптимизировать параметры энергосбережения рекуператора.

После внесения этого дополнения ассоциация The Weidt Group согласилась провести анализ энергоэффективности систем музея. Как оказалось, эта модернизация не только позволила вернуть 100 000 долл. США первоначальных премий, но она также дала музею дополнительные 30 000 долл. США в виде премий за энергосбережение. Это означает, что музей всего получил 430 тыс. долл. США в виде премий за энергосбережение и сократил ежегодные расходы приблизительно на 63 000 долл. США.

«ENTEC не только решила эти проблемы, но их решение немедленно окупилось за счет снижения расходов на электроэнергию и премий за энергосбережение», — говорит Боб де Блай, управляющий инфраструктурой Figge Art Museum.

## Поддержание идеальных условий

Марк Джанко из компании ENTEC продолжает проводить регулярные проверки на месте всех систем управления, особенно отвечающих за поддержание температуры и влажности, с помощью ряда инструментов Fluke. Он использует миниатюрный инфракрасный термометр Fluke 62 Mini для измерения температуры выходящего из воздуховодов воздуха и проверки того, что температура воздуха, прошедшего через змеевики в установке подготовки воздуха, достаточна для предотвращения образования на них инея. Для проверки влажности во всех помещениях выставки он пользуется измерителем температуры и влажности Fluke 971. Если эти измерения показывают, что значения температуры и (или) влажности выходят за допустимые пределы, Джанко с помощью Fluke 971 калибрует органы управления, чтобы вернуть эти значения в рамки, определенные в требованиях Смитсоновского института.

Джанко отмечает, что, возможно, наиболее часто из всех своих инструментов он пользуется промышленным мультиметром Fluke 87V. Он пользуется им для самых разных задач: от измерения подаваемого напряжения в регулируемых приводах до проверки предохранителей. «Наверное, это один из самых полезных наших приборов».

**Fluke.** *The Most Trusted Tools in the World.*

ООО "Флюк СИАЙЭС"
125993, г. Москва, Ленинградский проспект д. 37 к. 9 подъезд 4, 1 этаж, БЦ «Аэростар»
Тел: +7 (495) 664-75-12
Факс: +7 (495) 664-75-12
e-mail: info@fluke.ru

© Авторское право 2013 Fluke Corporation. Авторские права защищены. Данные могут быть изменены без уведомления.
Самые надежные инструменты в мире
3/2013 4315946A_RU.

**Не разрешается вносить изменения в данный документ без письменного согласия компании Fluke Corporation.**