

Министерство культуры Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение культуры
**«КИРИЛЛО-БЕЛОЗЕРСКИЙ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНЫЙ
И ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК»**

Научная статья

**Энергоэффективность и энергосбережение
памятников ансамбля Кирилло-Белозерского
монастыря**

Н.А. Воронова

2016

Электроснабжение объектов ФГБУК «Кирилло-Белозерский музей-заповедник» осуществляется от подстанции «Кириллов» через два трансформатора марки ТМ по 400 кВА каждый. Электроснабжение объектов относится ко второй категории надежности.

Электроснабжение здания «Музей истории города» осуществляется от подстанции «Кириллов» через трансформатор КТП №6 «Музей» 400 кВА по ул. Гагарина. Объект относится к третьей категории надежности.

Вводы кабеля в здания выполнены согласно проектным данным. На каждом этаже памятников установлены распределительные щиты из групповых однофазных автоматов. Для защитного отключения электроприемников предусмотрены автоматические выключатели с устройством защитного отключения, которые срабатывают при токе утечки 30 мА за установленное время не более 100 мс.

Для защиты людей от поражения электрическим током в памятниках предусмотрены зануления всех металлических частей электрооборудования. В качестве зануления использована пятая жила питающего провода. Ток утечки не превышает допустимого значения.

Розетки установлены согласно правилам электроустановок на высоте 0,3 метра от уровня пола. Розетки и выключатели выполнены утоплено, в стенах. Разводки электросети и розеточной сети проложены скрыто, в штробах, в гибких трубах. Разводки электрической сети от УВР к распределительным щитам проходят в кабельных плинтусах. Электрооборудование, используемое на памятниках, импортное, произведено в Италии.

Все силовые потребители электроэнергии питаются переменным трехфазным током напряжением 380 В, частотой 50 Гц. Осветительные приборы питаются от сети напряжением 220 В. Осветительное оборудование все энергосберегающее. Категория электроснабжения – вторая.

Электроснабжение объектов ФГБУК «Кирилло-Белозерский музей-заповедник» осуществляет ОАО «Вологодская сбытовая компания» Кирилловский филиал, ООО «Кирилловская электросеть», на основании

заключенного договора на поставку электрической энергии (мощности) для бюджетных организаций. Договором определены: категория надежности потребителя, закрепленная актом разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности; перечень средств учета и места их установки; потребление электрической энергии. Наиболее мощными потребителями являются вентиляторы, калориферные установки, теплые полы, котельная и насосы. Пожарная и охранная сигнализация запитаны через блоки бесперебойного питания.

Расчеты за потребленную мощность производятся по показаниям приборов учета электрической энергии. Оплата осуществляется по тарифам, установленным службой по государственному регулированию цен и тарифов Вологодской области.



Фото 1. Светодиодные прожекторы на крепостных стенах.

В целях экономии затрат на энергообеспечение проводится ряд энергосберегающих мероприятий, включающих в себя организационные мероприятия, энергосбережение ограждающих конструкций, энергосбережение в системах освещения, электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования.

Организационные мероприятия предусматривают проведение обучения обслуживающего персонала и назначение ответственных лиц за осуществление мер по энергосбережению ресурсов, ведение журналов контроля показаний приборов учета электрической энергии, проведение анализа потребления энергоресурсов, осуществление контроля над тем, чтобы закупка товаров и услуг соответствовала требованиям энергоэффективности.

Энергосбережение ограждающих конструкций в первую очередь предполагает исключение потерь. Обязательно уплотнение щелей и неплотностей дверных проемов. Двери должны быть достаточно герметичными, иметь хорошую теплоизоляцию, устойчивую конструкцию и плотно примыкать к раме. Наружные дверные полотна должны быть устойчивыми к неблагоприятным атмосферным условиям. Необходимо исключить тепловые потери оконных проемов. С этой целью применяют установку современных окон с многокамерными стеклопакетами и переплетами с повышенным тепловым сопротивлением. Герметизируют стыки, улучшают тепловую изоляцию полов и чердаков. Проводятся работы по утеплению и теплоизоляции кровли. Очень важно утеплить своды памятников, так как они обладают повышенной теплопередачей и малой тепловой инерционностью. Это приводит к резким колебаниям температуры и влажности материалов сводов, что способствует ускоренному разрушению настенной живописи. Необходимо производить заделки трещин и теплоизоляцию внешних стен памятников не нарушая уникальный архитектурный образ.

Энергосбережение в системе освещения предполагает сокращение области применения ламп накаливания и замена их светодиодными или люминесцентными. Эти лампы отличаются низким энергопотреблением, высокой устойчивостью к механическому воздействию, отсутствием мерцания и длительным сроком эксплуатации. Светодиоды не имеют в спектре своего излучения инфракрасной составляющей, исключают влияние ультрафиолета, не содержат ртути, то есть излучение светодиодов безопасно для выставляемых экспонатов. Обладают хорошей световой отдачей, обеспечивают достаточные уровни освещенности залов, яркость светодиодов может варьироваться.

Для уменьшения количества потребляемой электроэнергии необходимо снизить напряжение на 5–10% на питающих трансформаторах. В этом случае экономия от закупки электроэнергии составит до 5–10% от суммы затрат на электроэнергию ежемесячно.

Необходимо оснащать системы электроснабжения информационно-измерительными приборами технического учета расходов электрической энергии. Счетчики расходов электрической энергии должны устанавливаться как на вводах в музей, так и на вводах в каждый памятник музея. Для уменьшения потерь тока необходимо подтягивать контактные соединения и периодически проводить их проверку.

Энергосбережение в системе отопления подразумевает установку узлов учета тепловой энергии на выходе из котельной и на каждом ответвлении к потребителю. Это дает количественные показатели расхода по каждому зданию, вследствие чего появляется возможность анализа и регулировки гидравлического режима тепловых сетей (до 20 % экономии топлива).

Для более эффективной работы котельной необходимо проводить целый ряд мероприятий:

- запустить в работу систему химводоподготовки, провести режимно-наладочные испытания оборудования водоподготовки и наладить водно-химический режим котельной;

- провести режимно-наладочные испытания установленных котлов;
- поддерживать оптимальную температуру сетевой воды;
- проводить механическую или химическую очистку внутренних поверхностей нагрева котлов в период ремонта;
- регулярно проводить чистку конвективной поверхности нагрева котлов от сажистых отложений;
- обеспечить необходимое разрежение перед котлами;
- регулярно проверять плотность газовоздушного тракта, устранять присосы воздуха;
- следить за исправностью тепловой изоляции котлов и вспомогательного оборудования;
- контролировать количество и качество поставляемого топлива и его хранение.

Энергосбережение в системе водоснабжения (холодного и горячего) требует установки приборов учета потребления холодной и горячей воды. Сокращение потерь достигается путем устранения всех утечек и точной организации своевременного обслуживания и ремонта системы водоснабжения. Кроме того, применение экономичной водоразборной арматуры, установка рычажных переключателей на смесители вместо поворотных кранов позволяет достичь экономии воды на 10–15% и удобства в подборе температуры воды. Также в целях экономии не следует включать воду полной струей. В 90% случаев использования в хозяйственно-бытовых нуждах вполне достаточно небольшой струи.

Энергосбережение в системе вентиляции достигается применением систем подогрева поступающего воздуха, за счет отводимого, при этом возможная экономия тепловой энергии – 30–40%. Работы системы вентилирования должна соответствовать необходимым санитарным нормам в зависимости от времени суток.

Энергосбережение в системе кондиционирования предполагает применение оборудования высокого класса энергетической эффективности, а также своевременное обслуживание установок кондиционирования.

Таким образом, мероприятия по энергосбережению позволяют определять объемы потребления тепловой и электрической энергии, холодной воды, а также финансовые затраты за потребление всех видов энергоносителей, выявлять возможности сокращения объема расходов тепло и энергоресурсов и расходов по их оплате.

Список литературы.

1. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации от 11 ноября 2009 года».
2. Приказ Минэнерго РФ от 19 апреля 2010 года № 182 «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, правил направления копий энергетического папорта,

- составленного по результатам обязательного энергетического обследования».
3. СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха».
 4. СНиП 2-04-01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий».
 5. СНиП 23-01-2003 «Строительная климатология и геофизика».
 6. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».
 7. СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение».
 8. СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения».
 9. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
 10. Правила устройства электроустановок. Шестое издание, с изменениями, исправлениями и дополнениями, принятыми Главгосэнергонадзором РФ в период с 01.01.92 по 01.12.99. Санкт-Петербург: издательство «Деан», 1999.
 11. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. М.: Энергосервис, 2003.
 12. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения (МКД 4-05.2004).
 13. Манюк В.И., Каплинский Я.И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей. М.: Стройиздат, 1998.
 14. Щекин Р.В., Корневский С.М., Бем Г.Е., Скареходько Ф.И., Чечик Е.И., Соболевский Г.Д., Мельник В.Л., Корневская О.С. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. (Издание 4-е, переработанное и дополненное). Книга 1-я. Киев, «Будивельник», 1976, стр. 416.
 15. ТСН 23-314-2000-КалО «Нормативы по энергосберегающей теплозащите жилых и общественных зданий».

Заместитель директора по ремонту,
эксплуатации и хранению
недвижимых памятников
Н.А. Воронова