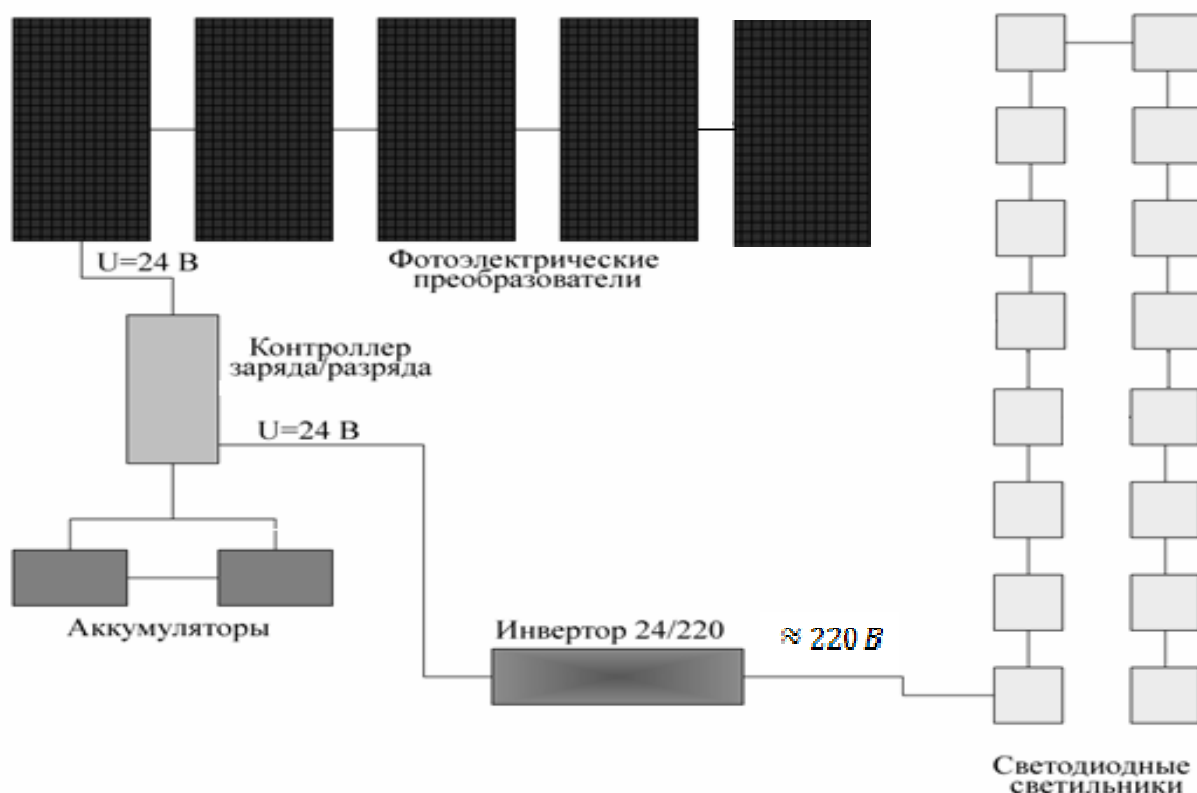


ЗАМЕНА ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА СВЕТОДИОДНОЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В 8 УЧЕБНОМ КОРПУСЕ УрФУ

Серкова Е.В., Завьялов А.С., Щеклеин С.Е., Немихин Ю.Е., Велькин В.И.
УрФУ

В ходе проведения энергоаудита учебных корпусов УрФУ, было установлено, что на освещение коридоров университета потребляется более 2 млн кВт·ч электроэнергии и это «стоит» учебному заведению 3,2 млн бюджетных средств.

В настоящее время в УрФУ существует действующая система освещения одного из коридоров 8 учебного корпуса с использованием солнечных фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) и энергосберегающих светодиодных светильников. Так, на южной стороне здания смонтированы 5 панелей ФЭП пиковой мощностью 1200 Вт и общей площадью 8,05 м², а также установлено и введено в работу основное оборудование системы: контроллер и инвертор. Принципиальная схема солнечной станции представлена на рисунке.



В течение года проводился анализ работы системы светодиодного освещения на основе солнечных ФЭП, с целью выяснения наиболее эффективного режима эксплуатации солнечной станции в условиях уральского региона.

В ходе испытаний было выяснено, сколько энергии вырабатывает 1 м² ФЭП в условиях уральского региона. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

E_1 – энергия, вырабатываемая ФЭП с 1 м² в месяц, Вт·ч/м².

E_2 – энергия, вырабатываемая ФЭП с 1 м^2 в сутки, Вт·ч/м².

S_1 – требуемая площадь ФЭП для системы на 40320 Вт·ч/сут, м² (энергия, потребляемая системой светодиодного освещения в сутки всех коридоров в 8 учебном корпусе).

S_2 – требуемая площадь ФЭП для системы на 8064 Вт·ч/сут, м² (энергия, потребляемая системой светодиодного дежурного освещения в сутки всех коридоров в 8 учебном корпусе).

Таблица 1

Месяц	E_1 , Вт·ч/м ²	E_2 , Вт·ч/м ²	S_1 , м ²	S_2 , м ²
январь	1444,62	46,6	865,23	173,05
февраль	3208,59	114,59	351,86	70,37
март	6388,72	206,09	195,64	39,13
апрель	8944,62	298,15	135,23	27,05
май	11930,64	384,86	104,77	20,95
июнь	12625,26	420,84	95,81	19,16
июль	12083,33	389,78	103,44	20,69
август	10013,98	323,03	124,82	24,96
сентябрь	6680,64	222,69	181,06	36,21
октябрь	3972,05	128,13	314,68	62,94
ноябрь	1874,74	62,49	645,21	129,04
декабрь	1069,36	34,5	1168,85	233,77

В ходе проведения испытаний было доказано, что система эффективна в период с марта по сентябрь включительно, в остальные месяцы поступление солнечной радиации настолько мало, что требует слишком большой площади ФЭП, а ввиду высокой стоимости панелей не является эффективной.

Наиболее рациональным решением в условиях уральского региона и для состояния рынка в настоящее время является частичный переход на питание от солнечной электростанции в период с марта по сентябрь включительно. Предлагается запитать систему дежурного освещения всех коридоров в 8 учебном корпусе от солнечной станции с применением светодиодных светильников.

Стоимость оборудования, входящего в состав системы светодиодного дежурного освещения для 8 учебного корпуса, состав и цена представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Единица измерения	Количество единиц	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Фотоэлектрический модуль	м ²	40	20000	800000
Аккумулятор Delta DTM12100	шт.	8	8500	68000
Инвертор "МАП Энергия", 8,8 кВт	шт.	1	47800	47800
Контроллер	шт.	1	30000	30000
Светодиодный светильник, 28 Вт	шт.	28	4000	112000
Сумма затрат (без монтажа)				1057800

Необходимо учитывать, что тарифы на электроэнергию растут, а стоимость светодиодных светильников и солнечных панелей снижается с каждым годом.

Таким образом, переход на светодиодное освещение в масштабах учебного корпуса университета с использованием фотоэлектрических преобразователей является перспективным и окупится с учетом роста тарифов на электроэнергию, в течение 3,5...4 лет.

Библиографический список

1. Андреева Т.А., Банных С.М., Велькин В.И. Технико-экономический анализ замены люминесцентного освещения на светодиодное с использованием солнечных ФЭП // Энерго- и ресурсосбережение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Сборник материалов научно-практической конференции. 2010.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ РОТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПУСКОВЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПАРОВЫХ ТУРБИН

*Смирнов А.А., Голошумова В.Н.
УрФУ, aasmir86@yandex.ru*

Известно, что все вновь строящиеся и модернизируемые энергоблоки паротурбинных установок должны оснащаться автоматизированными системами управления. На сегодняшний день в нашей стране объем автоматизации для большинства энергоблоков ограничивается традиционным набором защит и блокировок, стабилизирующих систем регулирования и схем автоматического включения резервирующего оборудования. При этом уровень разработок в области автоматизации переходных режимов работы паровых турбин за редким исключением ограничен созданием шаговых программ пуска, спроектированных по пусковым инструкциям и не проводящих оценку текущего теплового состояния ротора турбины.

Возможность автоматического управления пусковыми (остановочными) режимами турбин по уровню температурных напряжений в критических элементах конструкции приводит к существенному сокращению времени переходных режимов вследствие того, что нагрузки (снижения мощности) возможно с максимальной скоростью при обеспечении необходимого уровня надежности всего оборудования ПТУ.

Для паровых турбин на сверхкритические параметры пара критическими элементами, ограничивающими скорость пуска турбин по уровню температурных напряжений, в большинстве случаев являются роторы высокого или среднего давления в зоне паровпуска. При этом непосредственное термометрирование роторов крайне затруднительно, что определяет необходимость разработки их математических моделей.

В настоящей работе представлена разработанная авторами динамическая модель термонапряженного состояния области регулирующей ступени паровой турбины, физико-математической основой которой является решение задачи нестационарной теплопроводности методом конечных элементов (МКЭ) в реальном времени на ограниченных вычислительных ресурсах. Традиционным решением данной задачи является построение аналитических моделей ротора