



ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ

УДК 621.3:371.62

Я.А. Кунгс, А.Г. Лапицкий, К.Г. Сечин

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ В СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ СЕЛЬСКИХ ШКОЛ

Приведены основные потребители электроэнергии в школьном здании. Показана организация электроснабжения потребителей с подразделением на группы I и II категорий, разделение освещения на категории «рабочее», «безопасности», «аварийное». Показана эффективность использования источников света с повышенной светоотдачей и автоматических устройств управления освещением.

Приводятся мероприятия по безопасности эксплуатации здания и защите как электроустановок, так и по защите персонала применением УЗО.

Ключевые слова: электроснабжение, освещение, эксплуатация здания, защита электрических сетей.

Ya.A. Kungs, A.G. Lapitsky, K.G. Sechin

POWER SAVING ELECTROTECHNICAL INSTALLATIONS IN THE MODERN BUILDINGS OF RURAL AREA SCHOOLS

Main power consumers in a school building are given. The consumer power supply organization with the subdivision into the groups of the 1st and the 2nd category, lighting division into such categories as "working", "safety", and "emergency" is shown. The use efficiency of the light sources with the increased light output and automatic devices for lighting control is shown.

The activities on building operation security and electrical installation protection as well as personnel protection by means of ECE are given.

Key words: power supply, lighting, building operation, electrical network protection.

Основными потребителями электрической энергии в современных школьных зданиях являются:

- электрооборудование специальных кабинетов (химии, физики, биологии, лингвистики и т.д.); компьютеры, принтеры, интерактивные доски, мультимедиапроекторы, акустическое оборудование, электрооборудование кабинетов труда;
- рабочее и аварийное электроосвещение; бытовая розеточная сеть; электрооборудование лифтов (при их наличии);
- холодильное и технологическое оборудование пищеблоков;
- электродвигатели общей обменной вентиляции, кондиционирования, систем дымоудаления и подпора воздуха, насосов питьевого и противопожарного водоснабжения и канализации, электророзадвижки на обводной линии водомера;
- водонагреватели; потребители слаботочных устройств, системы видеонаблюдения и СКС.

По степени надежности электроснабжения электроприемники школ относятся ко II категории. Питание по I категории, выполненное от панелей АВР, предусмотрено для аварийного освещения, серверов, лифтов, электроприводов вентиляционной системы дымоудаления и подпора воздуха, кондиционирования серверных помещений. А также для электророзадвижек на обводном водопроводе и приборов ОПС.

Для ввода, учета и распределения электроэнергии предусмотрена электрощитовая с установленными вводно-распределительными устройствами.

Электроснабжение ВРУ осуществляется от трансформаторной подстанции взаиморезервируемыми кабелями от разных секций шин [1].

Учет электроэнергии предусматривается счетчиками, установленными на вводных панелях ВРУ.

В проекте предусмотрено дистанционное управление вентиляционными системами, которое обеспечивает отключение при пожаре общеобменной вентиляции автоматическими выключателями с независимы-

ми расцепителями, а также включение вентиляторов подпора воздуха и дымоудаления при подаче сигнала от прибора ОПС.

В зданиях школ проектом предусмотрено: рабочее освещение, освещение безопасности и эвакуационное освещение [2].

Рабочее освещение выполнено во всех помещениях – в электрощитовой, венткамерах, узлах ввода, водомерных узлах, машинных помещениях лифтов, лабораториях, ИТП, серверных, помещениях пишеблока и т.д. Эвакуационное освещение – в коридорах, холлах, на лестницах, в актовых и спортивных залах, в кабинетах труда, медицинских кабинетах, архиве, библиотеке, вестибюлях, лабораториях, гардеробах. Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников рабочего освещения, имеют отличительный знак и запитываются от щитков аварийного освещения. Светильники у входов в здание и указатели пожарных гидрантов присоединяются к сети аварийного освещения.

Освещение безопасности – осуществляется на напряжении 36 В и предусмотрено в электрощитовой, венткамерах, узлах ввода, машинных помещениях лифтов, помещениях ИТП. Подключается через ящик с разделительным трансформатором.

По пути эвакуации людей устанавливаются световые указатели "Выход" со встроенными аккумуляторными батареями. Управление эвакуационным освещением коридоров и лестниц осуществляется кнопками из помещения охраны.

В санузлах для школьников установлены микроволновые датчики движения с углом обзора 360 градусов, которые позволяют включать и отключать освещение в зависимости от присутствия людей.

Для освещения центрального входа в здание школы принимаются светодиодные светильники.

В проекте по заданию технологов предусмотрены бактерицидные облучатели-рециркуляторы для обеззараживания воздуха в помещениях [3].

В соответствии с Законом № 261 ФЗ проектом предусматривается ряд энергосберегающих мероприятий. Так, существенное снижение расхода электроэнергии достигается за счет применения светового оборудования нового поколения с энергоэкономичными люминесцентными лампами и применения вместо ламп накаливания энергосберегающих ламп с увеличенным сроком службы и уменьшающих расход электроэнергии в пять раз [3, 4].

Дополнительный эффект дает ступенчатое управление освещением в здании в зависимости от продолжительности светового дня, т.е. применение в проекте датчиков движения, светорегуляторов и перевод светильников на ночной режим работы. Применение энергосберегающего оборудования (класса А÷Г): холодильников, телевизоров, компьютеров и т.д. – также способствует экономии электроэнергии.

Для экономии энергоресурсов в системах вентиляции и водоснабжения применяется современное оборудование, имеющее при большей производительности меньшую электрическую мощность.

В проекте приняты светильники с люминесцентными лампами с ЭПРА, компактными люминесцентными лампами и с лампами накаливания. В светильниках с лампами накаливания предусматривается установка энергосберегающих ламп. Применение люминесцентных ламп с электронными пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА) позволяет исключить пульсацию и стробоскопический эффект [5, 6].

Безопасность эксплуатации здания обеспечивается:

- питанием систем противопожарной защиты, приборов ОПС по I категории надежности через АВР;
- автоматическим отключением выключателями с независимым расцепителем систем общеобменной вентиляции и кондиционирования при пожаре по сигналу приборов ОПС;
- автоматическим включением пожарных насосов на отводной линии водомерного узла;
- автоматическим закрытием огнезадерживающих клапанов;
- автоматическим открытием клапанов и включением вентилятора дымоудаления при пожаре по сигналу прибора ОПС;
- автоматическим включением вентиляторов подпора воздуха в лифтовых шахтах;
- использованием в пожароопасных помещениях оборудования с классом защиты IP4x и выше;
- использованием кабелей с индексом нг-LS (нераспространяющих горение, с низким дымо- и газоизделием) и огнестойких- нг-FRLS;
- прокладкой кабельных линий систем противопожарной защиты раздельно от других кабелей и проводов;
- применением устройств защитного отключения (УЗО), предотвращающих возникновение пожара при неисправности электроприемников [6, 7];
- использованием в пожароопасных помещениях светильников со степенью защиты не менее IP54, светильников с лампами накаливания, имеющих сплошное силикатное стекло, защищающее лампу, и светильников с люминесцентными лампами, имеющими отражатели и рассеиватели из негорючих материалов.

Важным вопросом электроснабжения здания является защита электрических сетей. Для электроприемников предусмотрена система заземления TN-C-S. Все открытые проводящие части электрооборудования подлежат заземлению путем соединения с защитным проводником РЕ. Групповые и распределительные

сети выполняются трех- и пятипроводными. В групповых линиях, питающих розеточные сети для переносного электрооборудования, предусмотрена установка УЗО. Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции наряду с другими мерами применяется уравнивание потенциалов [7].

Следует отметить, что еще не решенным вопросом остается осуществление бесперебойного питания электроустановок школ, относящихся к I категории электроснабжения. АВР от двух кабельных или воздушных линий от одного трансформатора (как правило, небольшой мощности) не может считаться надежным. Одним из возможных вариантов является резерв от маломощной дизельной электроустановки. Возможны и другие варианты, которые следует выбирать на основе экономических расчетов.

Литература

1. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. Вып. 7. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 854 с.
2. Правила устройства электроустановок. Раздел VI. Электрическое освещение. – 7-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 1999. – 80 с.
3. Кунгс Я.А., Цугленок Н.В. Энергосбережение и энергоаудит в осветительных и облучательных установках: учеб. пособие. – Красноярск, 2004. – 266 с.
4. Федеральный закон об энергосбережении и повышении энергетической эффективности от 23 ноября 2009г. №261-ФЗ. – URL:<http://www.economy.gov.ru>.
5. Хайнрих М. Возможности и тенденции экономии электроэнергии при применении электронных пуско-регулирующих аппаратов и светорегулирующей системы Luxcontrol в осветительных установках // Светотехника. – 1997. – № 1. – С. 20–24.
6. Кунгс Я.А. Автоматизация управления электрическим освещением. – М.: Энергоиздат, 1989. – 112 с.
7. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. – 192 с.



УДК 631.17

T.N. Бастрон, Н.М. Чирухина

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕЖИМЫ СУШКИ ОВСА АКТИВНЫМ ВЕНТИЛИРОВАНИЕМ

В статье представлены результаты исследования процесса сушки зерна овса активным вентилированием на экспериментальной установке. Получены уравнения регрессии и выбраны энергосберегающие режимы в соответствии с целевым назначением и рекомендуемыми пределами конечной влажности овса.

Ключевые слова: сушка, активное вентилирование, корреляционно-регрессионный анализ, энергосберегающие режимы, зерно.

T.N. Bastron, N.M. Chirukhina

ENERGY SAVING MODES OF DRYING THE OATS BY MEANS OF FORCED AERATION

The research results of the process of oats grain drying by means of forced aeration on the basis of experimental installation are given in the article. Equations of regression are received and energy-saving modes are chosen in accordance with the purpose and recommended limits of final oat moisture.

Key words: drying, forced aeration, correlation-regression analysis, energy-saving modes, grain.

Одной из важных проблем в сельскохозяйственном производстве является обеспечение сохранности выращенного урожая. В поточной технологии послеуборочной обработки зерна сушка является наиболее сложной и энергоемкой операцией. Поэтому обоснование направления развития технологий и технических средств, обеспечивающих минимальные затраты антропогенной энергии при рациональном использовании природных ресурсов и возможном меньшем загрязнении окружающей среды, рассматривают сейчас как актуальную научную и практическую проблему. В практике сушки, временного хранения и вентилирования небольших партий зерна широко применяются установки активного вентилирования различных конструкций, в