

---

## **ПРОЕКТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В МБОУ «КРАСНОГОРСКАЯ СОШ» МАМАДЫШСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**Ильнур Ханафеев**, директор Красногорской школы Мамадышского муниципального района Республики Татарстан, учитель технологии высшей категории

### **Цель проекта:**

1. Поиски средств по сокращению потребления энергии.
2. Обеспечить сохранение энергии в школе.

### **Задачи: проекта:**

1. Найти основные источники потери энергии в здании школы.
2. Изучить возможные способы и средства энергосбережения.
3. Проведение мониторинга и анализ результатов проекта.
4. Распространить информацию о результатах проекта.

### **Ожидаемые результаты:**

1. Сокращение потребления энергии в школе.
2. Повышение заинтересованности администрации в поисках различных средств для работ, необходимых для энергосбережения.
3. Распространение предложений проекта в школах г. Мамадыш и Мамадышского района

### **Введение**

Энергия и энергетика представляют собой основу современной и будущей цивилизации, в связи с чем они всегда находятся в центре внимания как специалистов, так и общественности. Сегодня неравномерность распределения основных источников энергии в мире зачастую приводит к политической напряжённости. Практически все стороны жизни человека связаны с использованием того или иного количества энергии. Обеспечение пищей, одеждой, сооружение жилищ и поддержание в них комфортных условий, транспорт, как грузов, так и перемещение людей, связь и обмен информацией — всё это примеры сфер деятельности, требующих затрат энергии. В доисторические времена человек мог рассчитывать только на свою

мускульную энергию, располагая средней мощностью около 150 Вт. Сегодня средняя энерговооружённость человека в мире достигла 2 кВт, а в некоторых развитых странах превысила 10 кВт и продолжает расти. Понятие затраты применительно к энергии следует понимать условно. В действительности в любом процессе энергия не расходуется, а лишь переходит из одной формы в другую. Именно при этом переходе производится работа, создаются новые материалы или производится тепло при температуре, отличной от температуры окружающей среды. «Использованная» для тех или иных целей энергия, в конечном счёте, превращается в тепло при температуре окружающей среды, не имеющей для нас какой-либо практической ценности. В энергетике обычно используются два ключевых понятия: производство энергии и потребление энергии. Под производством понимается использование первичных источников энергии и их преобразование в энергоносители, которые необходимы потребителю: механическая энергия, электроэнергия, тепло того или иного температурного потенциала и промежуточные энергоносители — моторные и котельно-печные топлива. Первичные источники энергии являются основой современной энергетике. В арсенале энергетике сегодня имеется большой набор первичных, природных источников энергии. В подавляющем большинстве все эти источники солнечного происхождения, причём они разделяются на невозобновляемые, запасённые планетой в течение миллионов лет в виде угля, горючих сланцев, нефти, природного газа, торфа, и возобновляемые источники энергии, связанные с ныне поступающим потоком солнечной энергии, который создаёт в окружающей среде ту или иную неравновесность. Особенность применяемых сегодня энергоносителей состоит в том, что мы не умеем хранить их в сколько-нибудь больших количествах и достаточно длительное время. Поэтому в каждый момент времени производимая энергия за вычетом затрат и потерь на транспорт и распределение должна равняться потребляемой энергии. К началу XXI века мировое потребление энергии превысило 400 ЭДж/год ( $1 \text{ ЭДж} = 10^{18} \text{ Дж}$ ). По различным прогнозам к 2020 г. энергопотребление возрастет более чем в полтора раза, в первую очередь за счёт развивающихся стран. В этих прогнозах в той или иной форме учитывается развитие экономики стран и демографический фактор. В африканских странах практически отсутствуют затраты энергии на отопление, тогда как в России они составляют около четверти всего энергопотребления. Ясно, однако, что стремление непрерывно наращивать энергопотребление рано или поздно войдёт в противоречие с наличием первичных источни-

ков энергии и затратами на их добычу, но, что более важно, приведёт к необратимым вредным воздействиям на окружающую среду. В России, с её большими природными ресурсами, в том числе и топливными, энергетика привычно рассматривалась как неизбежный источник развития общественного производства. Такая схема развития экономического потенциала государства в существенном объёме сохраняется до сих пор. Особую опасность здесь представляет тот фактор, что происходит это на фоне непрерывного роста тарифов (цен) на тепловую, электрическую энергию, а также и постоянного роста рыночных (свободных от государственного регулирования) цен на первичное топливо (уголь, нефть и другие), продуктов нефтепереработки (бензин, дизельное топливо и др.). В этих условиях остро встаёт вопрос необходимости рационального использования энергии, снижения её удельных затрат, что возможно спрогнозировать на основании энергетических обследований. Энергетические обследования должны проводиться в соответствии со ст. 10 Федерального закона «Об энергосбережении» и постановлениями Правительства Российской Федерации от 2 ноября 1995 г. № 1087 «О неотложных мерах по энергосбережению» и от 15 июня 1998 г. № 588». О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России». Для предприятий и организаций, независимо от форм собственности и организационно-правовых форм, если годовое потребление ими топливно-энергетических ресурсов составляет более шести тысяч тонн условного топлива или более одной тысячи тонн моторного топлива, указанные обследования являются обязательными. Организации, финансируемые из бюджетов всех уровней, подлежат обязательным энергетическим обследованиям независимо от объёма потребления энергетических ресурсов. С вступлением в силу с 1 января 2010 года Федерального закона об энергосбережении и повышении энергетической эффективности (№ 261) обязанность заниматься экономией возложена на всех потребителей энергетических ресурсов. Вот только некоторые положения указанного Федерального закона:

- Статья II. п.1. Здания, строения, сооружения, за исключением указанных в части 5 настоящей статьи зданий, строений, сооружений, должны соответствовать требованиям энергетической эффективности, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в соответствии с правилами, утверждёнными Правительством Российской Федерации. Правительство Российской Федерации вправе установить в указанных правилах первоочередные требования энергетической эффективности.

• Статья 12. п.8. В отопительный сезон лицо, ответственное за содержание здания, обязано проводить действия, направленные на регулирование расхода тепловой энергии в целях её сбережения.

• Статья 24. п.1. Начиная с 1 января 2010 года бюджетное учреждение обязано обеспечить снижение в сопоставимых условиях объёма потребления воды, дизельного или иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, угля в течение пяти лет не менее чем на пятнадцать процентов от объёма фактически потреблённого им в 2009 году каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением такого объёма не менее чем на три процента.

В связи с этим в школьных учебных заведениях, дающих бесплатное образование, остро встаёт вопрос необходимости рационального использования энергии и снижения её удельных затрат. При этом важно обеспечить комфортные условия для учащихся и учителей. Таким образом, актуальность темы исследования обуславливается поиском адекватных (подходящих для СОШ: нормативы и цена) способов использования энергии, позволяющих экономить на фоне неоправданно высоких цен на первичное топливо и продуктов нефтепереработки. Энергетическое обследование, приведённое в работе, оценивает эффективность энергозатрат школы, тем самым указывает реальный расход денежных средств учебного учреждения. Энергетическое обследование направлено на решение следующих основных задач:

- оценка фактического состояния энергоиспользования в школе;
- разработка возможного плана мероприятий, направленного на снижение энергозатрат;
- определение требований к организации по совершенствованию учёта и контроля за расходом энергоносителей.

Из существующих видов энергетических обследований в школе проведено экспресс-обследование. А именно: обследование, проводимое по сокращённой программе, как правило, без переносного приборного оборудования и носимое ограниченный по объёму и времени проведения характер.

## **КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ МБОУ «Красногорская СОШ» Мамадышского муниципального района Республики Татарстан**

**Объект исследования:** потребление энергоресурсов.

**Предмет исследования:** экономичные способы потребления энергии в хозяйственной деятельности школы.

**Цель исследования:** исследование и поиск экономичных способов потребления энергии в хозяйственной деятельности школы.

**Задачи исследования:**

1. Изучить литературу по проблеме исследования.
2. Провести энергоаудит помещений школы.
3. Составить энергетический паспорт школы.
4. Выработать рекомендации для перехода на энергетические способы потребления энергии.

Таблица 1

Потребители	% от общего потребления электроэнергии
<i>Освещение</i>	55
<i>Электроплиты</i>	15
<i>Компьютерная техника</i>	25
<i>Лабораторное оборудование</i>	5

## Исследования

### Электроснабжение

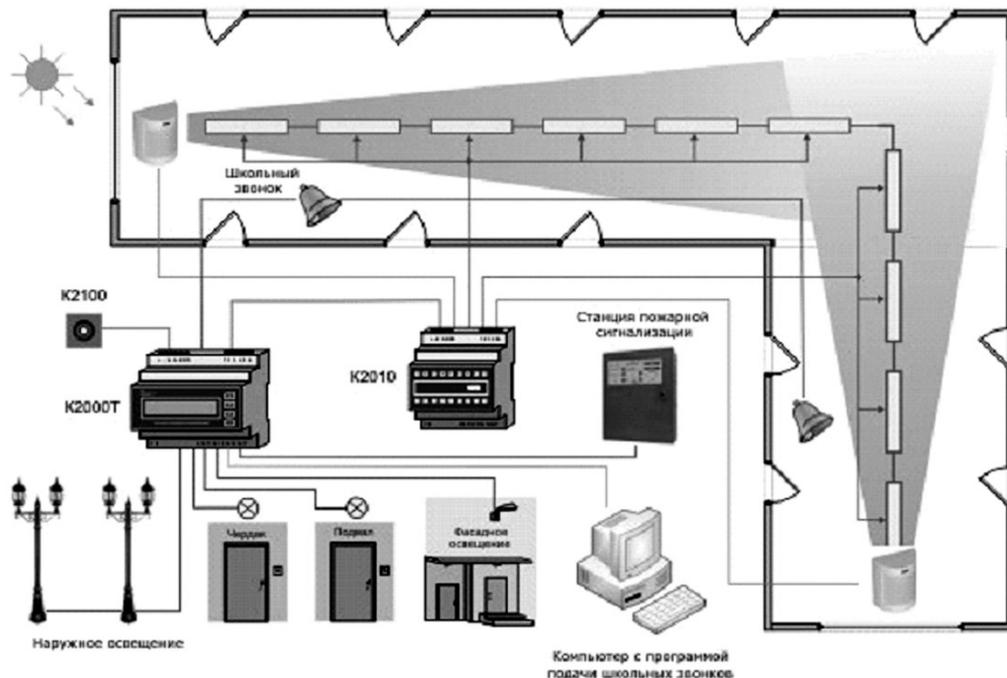
#### ВАРИАНТ 1

Нами рассмотрена группа «Освещение» т.к. её доля энергопотребления наиболее значительная (табл. 1). Для освещения коридоров школы и классных комнат применяются светильники с лампами накаливания в количестве 281 штук и люминесцентные лампы ЛСП в количестве 210 штук. Потребляемая мощность одного светильника составляет 92 Вт, или 0,092 кВт, или 285,2 кВт/час в год. При средней годовой нагрузке (нормативная) примерно в 3100 часов потреблённая мощность светильников ЛСП составит 280 922 кВт/час в год. Применение светильников ЛСПО 2x36 с электронным розжигом ламп (ЭПРА) при этих же условиях составляет 72 Вт, или 0,072 кВт, или 219 852 кВт/час в год.

Таблица 2

Количество светильников в школе (шт.)	Мощность одного светильника (кВт/час)	Количество часов работы одного светильника в год (час)	Итого: (кВт/час)	Расход эл. энергии (кВт/час в год)	Тариф (руб)	Итого
ЛСП–281	0,092	3100	285,2	280 922	3,22	904568,84 руб.
ЛСПО–281	0,072	3100	223,2	219 852	3,22	707923,44 руб.

Только переход на светильники с электронным запуском ламп позволит экономить бюджетные финансовые средства порядка 196645,40 руб. в год.



## ВАРИАНТ 2

### Управление освещением учебного заведения при помощи контроллера

Уменьшить затраты на освещение учебного заведения на 50–60% — вполне реальная задача, решить которую можно, используя специальное оборудование.

Система управления позволит автоматически управлять освещением:

- мест общего пользования (коридоры, холлы, зоны рекреации, туалеты);
- учебных классов (аудиторий);
- технических этажей;
- прилегающей территории, в т.ч с возможностью включения экономичного режима ночью, а также **автоматизировать процесс подачи звонков к началу занятий!**

## **Как это работает**

По запрограммированному в компьютере расписанию система управления, построенная на базе контроллера, автоматически переводит на время уроков люминесцентное или светодиодное освещение коридоров, холлов и зон рекреации в экономичный режим, программируемый в диапазоне 10–20% от номинальной яркости.

Если в системе не используются датчики движения, то контроллер поддерживает установленную минимальную яркость до конца текущего урока, а после подачи звонка на перемену снова переводит освещение в режим номинальной яркости.

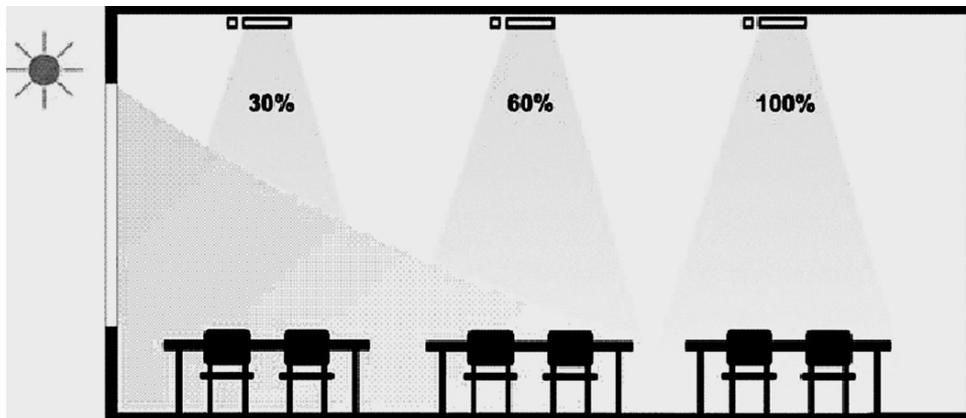
Если в системе управления используются датчики движения, то их срабатывание при прохождении человека по коридору во время уроков приводит к автоматическому плавному увеличению светового потока группы светильников в контролируемой датчиком зоне с задержкой на отключение на 20–60 сек.

Предусмотрена связь с системой пожарной сигнализации здания — при возникновении пожара контроллер переводит систему освещения в режим максимальной яркости для обеспечения нормальной эвакуации людей из здания и тушения пожара. Возможен режим ручного управления освещением, минуя контроллер и компьютер — обычным выключателем.

## **Управление освещением в классах**

Уровень естественного солнечного света в обычном школьном классе распределяется неравномерно — чем ближе к окну расположены парты, тем более интенсивно они освещены солнечным светом и наоборот. Стандартное искусственное освещение не учитывает эту особенность. Таким образом, когда естественного света недостаточно для удалённого ряда парт, учитель обязан включить освещение всего класса, в результате чего большую часть времени ближние к окнам ряды парт оказываются излишне освещёнными, что приводит к необоснованному расходованию электроэнергии.

Повысить эффективность систем освещения классов можно путём установки датчиков постоянной освещённости на потолке над каждым рядом парт. Этот датчик способен поддерживать заданный уровень освещённости, например, 500 лк, автоматически уменьшая или увеличивая световой поток группы светильников в зависимости от уровня солнечного света, проникающего в класс через окна. В светлое время суток светильники, расположенные ближе к окнам, будут работать с меньшей яркостью.



### Автоматическое управление освещением класса

#### Что делать со старыми светильниками

**Вариант 1** — замена устаревших светильников с люминесцентными лампами 2x40Вт, потребляющих с учётом внутренних потерь около 100Вт каждый, на новые с одной лампой мощностью 58Вт 5000 лм, что позволит экономить примерно 40 и 50% электроэнергии соответственно. При этом также появляется возможность регулировать световой поток этих светильников, как описано выше, и дополнительно экономить ещё 20–25% электроэнергии за счёт автоматического управления яркостью. Данные светильники соединяются в световую линию, обеспечивая высокую равномерность освещения. Длина светильника — 1500 мм, поэтому на один класс их потребуется меньше, чем обычных светильников 2x40Вт, длина которых равна 1200 мм. Освещённость при этом значительно улучшится, т.к световой поток стандартного светильника 2x40Вт или 4x18Вт составляет 4600 лм, а светильника с лампой 1x58Вт — 5000 лм.



Светильник с регулируемой яркостью. Соединение светильников в «световую линию»

Если в классе ранее было установлено 18 светильников 2x40Вт (три ряда по 6 шт в каждом) с суммарной мощностью 1800Вт, то при модернизации их потребуется всего 12 шт (3 ряда по 4 светильника) с суммарной мощностью 720 Вт (12 шт x 60Вт). Применение датчиков постоянной освещённости уменьшит эту цифру ещё примерно на 25%, таким образом мощность, потребляемая системой освещения одного класса, составит 540 Вт вместо 1800Вт до модернизации.

**Вариант 2** — модернизация существующих светильников. Если светильники были приобретены относительно недавно, их можно модернизировать путём установки электронного пускоразрядного аппарата ЭПРА (без замены ламп) или светодиодных панелей с функцией регулирования светового потока. Этот вариант особенно удобен для применения в коридорах и холлах, где установлены светильники 4x18Вт или 2x40Вт. После реконструкции эти светильники также будут иметь функцию регулирования яркости и смогут работать в составе системы автоматического управления с датчиками движения. При этом яркость будет меняться плавно, что очень важно для зрительного комфорта.

**Преимущества:**

- оборудование разработано и производится в России;
- высокая надёжность, небольшой срок окупаемости;
- установить и обслуживать систему управления может обычный электрик 4–5 разряда;
- возможность использования люминесцентных или светодиодных светильников с регулируемым световым потоком любого производителя.

**Вариант 3**

Если лампы накаливания и люминесцентные лампы поменять на светодиодные, например модели LumenPro36 и LumenPro75. Люминесцентные светильники имеют свои преимущества перед светодиодными, имеют и свои недостатки.

Преимущества люминесцентных ламп (далее ЛЛ) старого поколения в том, что они не слепят. Сейчас на смену идёт новое поколение люминесцентных линейных ламп, они эффективнее, у них срок службы больше, трубочка у них тоньше, но, соответственно, и концентрация светового потока с единицы площади у них больше. Это беда и светодиодов, и современных ЛЛ. Их нельзя допускать в поле прямого зрения. Они слепят людей, причём кардинально снижается

трудоспособность. В 2 раза может упасть работоспособность персонала, если у него освещение будет со слепящим действием.

С другой стороны, ЛЛ старого поколения с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами (далее ПРА) являются источником неприятных и утомительных для глаз пульсаций. При этом люминесцентное освещение можно сделать правильным. Нужно, чтобы пульсации были снижены. Сейчас встроенные в ЛЛ современные электронные ПРА снижают эти пульсации.

У правильно сделанного светодиодного светильника пульсации отсутствуют по определению. Их невозможно определить существующими приборами, да и глаз их не чувствует. ЛЛ только с очень хорошими специальными пускорегулирующими ПРА имеют пульсации меньше 10%.

Экономии можно рассчитать на специальном калькуляторе экономии электроэнергии.

## Теплоснабжение

**Окна (101 шт.)** В МБОУ «Красногорская СОШ» проведены исследования помещений классов с точки зрения распределения и сохранения тепла. Мы определили распределение температуры воздуха в классе и рассчитали потерю энергии через окна.

## Расчёт теплопотери через окна

Рассмотрим двойное окно площадью  $3 \text{ м}^2$ . Теплообмен происходит за счёт воздуха между стёклами при условии, что толщина стекла ничтожно мала. Измерение показывает, что между стёклами в среднем расстояние  $10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$ . Температура воздуха в помещении в среднем по школе составляет  $20 \text{ С}$ . Количество теплоты, отдаваемое воздухом при теплообмене с окружающей средой за один час, рассчитывается по формуле: при температуре за окном  $0^\circ \text{ С}$   $Q = 1,29 \text{ кг/м}^3 * 3 \text{ м}^2 * 0,1 \text{ м} * 1000 \text{ Дж/кг С} * (20 - 0)^\circ \text{ С} = 7740 \text{ Дж}$ . При температуре за окном  $t_2 = -10^\circ \text{ С}$ ,  $Q_2 = 1,29 \text{ кг/м}^3 * 3 \text{ м}^2 * 0,1 \text{ м} * 1000 (20 - (-10))^\circ \text{ С} = 11610 \text{ Дж}$ . При температуре за окном  $-20^\circ \text{ С}$ ,  $Q_3 = 1,29 \text{ кг/м}^3 * 3 \text{ м}^2 * 0,1 \text{ м} * 1000 (20 - (-20))^\circ \text{ С} = 15480 \text{ Дж}$ . При температуре за окном  $-30^\circ \text{ С}$ ,  $Q_4 = 1,29 \text{ кг/м}^3 * 3 \text{ м}^2 * 0,1 \text{ м} * 1000 (20 - (-30))^\circ \text{ С} = 19450 \text{ Дж}$ . Данное количество теплоты теряет с  $3 \text{ м}^2$  одного окна. Согласно паспорта здания, общая площадь остекления составляет  $860 \text{ м}^2$ , тогда потери тепла при указанных выше температурах на улице составляют:  $Q_{\text{общ}1} = 7740 \text{ Дж/м} * 860 \text{ м}^2 = 6656400 \text{ Дж} = 1589 \text{ ккал}$  при температуре  $-0^\circ \text{ С}$ .  $Q_{\text{общ}2} = 11610 \text{ Дж/м}^2 * 860 \text{ м}^2 = 9984600 \text{ Дж} = 2383 \text{ ккал}$  при температуре  $-10^\circ \text{ С}$ .  $Q_{\text{общ}3} = 15480 \text{ Дж/м}^2 * 860 \text{ м}^2 =$

$= 13312800 \text{ Дж} = 3177 \text{ ккал}$  при температуре  $-20^\circ\text{C}$ .  $Q_{\text{общ}} = 19450 \text{ Дж/м}^2 * 860 \text{ м}^2 = 16641000 \text{ Дж} = 3972 \text{ ккал}$  при температуре  $-30^\circ\text{C}$ .

Таким образом, исходя из показателей статистического комитета, температура зимнего периода с октября 2009 по апрель 2010 года и средняя температура февраля и марта за последние 5 лет (по данным стат. комитета), количество дней с температурой  $0^\circ\text{C}$  составляет 13 дней, с температурой  $-10^\circ\text{C}$  — 70 дней, а с температурой  $-20^\circ\text{C}$  — 15 дней,  $-30^\circ\text{C}$  — 7 дней. Тогда теплотери за весь отопительный сезон составляют: при  $0^\circ\text{C}$  —  $1569 \text{ ккал} * 13$  приблизительно составляют 20657 ккал, или 21 Гкал. При  $-10^\circ\text{C}$  —  $2383 \text{ ккал} * 70$  приблизительно составляет 166810 ккал или 167 Гкал. При  $-20^\circ\text{C}$  —  $15480 * 15$  ккал составляет 232200 ккал или 232 Гкал. При  $-30^\circ\text{C}$  —  $3972 * 7$  ккал составляет 27800 ккал или 28 Гкал. Что в сумме составляет 484 Гкал в год или 30% от всей тепловой энергии, потребляемой школой за отопительный сезон. Также не стоит забывать, что большая часть тепла теряется через щели, несмотря на то, что щели утепляют ватой и заклеивают. В перспективе рассматривается возможность замены старых, давно изношенных временем оконных рам на новые, изготовленные из ПВХ и алюминиевых профилей. Эти окна обеспечат полную теплосберегаемость и защиту от шумового воздействия. Кроме того:

- улучшаются теплоизоляционные свойства ограждающих
- улучшаются теплоизоляционные свойства ограждающих конструкций;
- больше солнечного света за счёт более крупных створок;
- высокая стабильность окна за счёт глубины оконной конструкции;
- улучшается дизайн помещения, ибо как говорят, «окна — это глаза дома».

Конечно, установка металлопластиковых окон обходится несколько дороже обычных деревянных оконных проёмов, но качество их себя уже зарекомендовало. Исчезают все неудобства с установкой, т.к. строительные фирмы при ознакомительном осмотре учитывают все особенности строительных конструкций и позволяют воплощать в жизнь самые смелые замыслы.

Энергосбережение в школе — это совокупность нескольких видов мероприятий:

- 1) мониторинг потребления энергоресурсов;
- 2) регулирование расхода энергоносителей.

Важно выбрать несколько самых эффективных и, самое главное, малозатратных мероприятий, которые сможет реализовать любой коллектив.

1. ОКНА. Стыки герметизируем специальным клеем для стёкол — водонепроницаемым силиконом.

Водонепроницаемый силикон обеспечивает полную герметизацию окон. В местах, где стекло неплотно подходило к раме, необходимо сделать заплатки из кусочков стекла и герметизировать водонепроницаемым силиконом. Далее, используя школьный вакуумотсос, выкачивается воздух между герметичными стёклами, таким образом, без капитальных вложений можно создать подобие современного стеклопакета. Сквозняков в классах и в коридоре больше не будет.

2. СТЕНЫ. За батареи помещаем теплоотражающий материал с поверхностью из фольги — изолон, который уменьшает теплопотери до 20% без дополнительных затрат на увеличение температуры теплоносителя.

3. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ. Чугунные радиаторы меняем на новые биметаллические радиаторы.

Необходимо заменить старые чугунные радиаторы, уже не поддающиеся прочистке, на новые биметаллические, которые объединяют преимущества стальных и алюминиевых радиаторов. Они имеют высокую эффективность теплопередачи с максимальным запасом прочности. Благодаря физико-химическим свойствам алюминия радиатор способен нагреть воздух в помещении в пять раз быстрее, чем обычные радиаторы.

Биметаллические радиаторы состоят из блоков по две или три секции, что уменьшает количество межсекционных соединений, повышает запас прочности и герметичности прибора. Контроль соединений проводят под давлением, превышающим рабочее давление, что обеспечивает гарантию качества сборки нагревательного прибора.

Кроме того, эти радиаторы не подвергаются воздействию воды в процессе эксплуатации и не ржавеют, как чугунные радиаторы.

Срок гарантийного использования — 15 лет, что делает установку таких нагревательных приборов делом весьма выгодным.

4. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ. Светильники ЛСП заменить на ЛСПО. Отсутствие стробоскопического эффекта, отсутствие пульсаций света.

Большой световой КПД. Коэффициент мощности  $> 0,95$ . Мгновенный старт без мерцания, что позволит интегрировать в систему освещения коридоров датчики движения.

Отсутствие мигания в случае перегорания лампы (лампа автоматически отключается). Более низкая рабочая температура. Бесшумная работа.

Осветительные системы, снабжённые электронными ПРА (вместо традиционных устройств, состоящих из электромагнитных дросселей, стартеров, дополнительных стартеров и конденсаторов компенсации коэффициента мощности), обеспечивают работу люминесцентных ламп при высокочастотных напряжениях и токе (20–25 кГц). Лампа зажигается приложением стартового напряжения внутри лампы. В отличие от традиционного устройства питания не требуется фазовой коррекции, так как коэффициент мощности  $> 0,95$ .

Светильники с электронным ПРА имеют несколько преимуществ в сравнении с традиционными. Люминесцентные лампы работают на высокой частоте, что положительно сказывается на световом КПД (на 10% больше, чем при использовании электромагнитных ПРА) и уменьшает потребляемую мощность в сравнении с потребляемой мощностью при сетевой частоте 50 Гц при одинаковом световом потоке. Экономия средств на смену ламп: значительно больший срок службы благодаря работе на высокой частоте (средний номинальный срок службы может быть увеличен до 50% в зависимости от типа светильников и цикла включений) приводит к тому, что лампы реже выходят из строя. Снижение потребления энергии системой, так как электронные ПРА потребляют меньше энергии, чем обычные ПРА. Потери мощности при использовании электронных ПРА составляют всего лишь 8–10% от мощности ламп. Низкие эксплуатационные расходы благодаря большому сроку службы ламп (более длинным интервалам между работами по обслуживанию) и отсутствию отдельных стартеров и конденсаторов, требующих дополнительного времени на обслуживание.

Снижение потребления энергии системой, так как электронные ПРА потребляют меньше энергии, чем обычные. Потери мощности при использовании электронных ПРА составляют всего лишь 8–10% от мощности ламп.

Энергосбережение является актуальным и необходимым условием нормального функционирования школы, так как повышение эффективности использования энергоресурсов при непрерывном росте цен на энергоресурсы и соответственно росте стоимости электрической энергии позволяет добиться существенной экономии, как энергоресурсов, так и финансовых ресурсов. В связи с этим в нашей школе разработана и внедряется в действие программа энергосбережения.

**Программа энергосбережения муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Красногорская СОШ» Мамадышского муниципального района Республики Татарстан на 2011–2015 гг.**

## Введение

Анализ функционирования школы показывает, что основные потери энергоресурсов наблюдаются при неэффективном использовании, распределении и потреблении электрической энергии. Нерациональное использование энергии приводит:

- к росту бюджетного финансирования на учреждение;
- росту «финансовой нагрузки» на бюджет района.

### ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Наименование программы	Программа энергосбережения МБОУ «Красногорская СОШ»
Основание для разработки	Федеральный закон РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»; Постановление Правительства РФ от 31.12.2009г. № 1221 «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности товаров, услуг, работ, размещения заказов для муниципальных нужд»; Приказ Министерства экономического развития РФ от 17.02.2010 г. № 61 «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» Распоряжение Правительства РФ от 01.12.2009г. № 1830-р, регламентирующее деятельность муниципальных учреждений в области энергосбережения и энергоэффективности
Разработчик программы	Директор школы Ханафеев Ильнур Мухаметович
Цель программы	Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов (ЭР) для снижения расходов бюджетных средств на ЭР. Разработка мероприятий, обеспечивающих устойчивое снижение потребления ЭР. Определение сроков внедрения, источников финансирования и ответственных за исполнение разработанных предложений и мероприятий
Сроки реализации	2011–2015 г.г.
Исполнители	Заместитель директора по АХЧ
Источники финансирования	Средства бюджета Мамадышского муниципального района РТ
Контроль за выполнением	Администрация школы

Программа энергосбережения должна обеспечить снижение потребления ЭР, переход на экономичное и рациональное расходование ЭР при полном удовлетворении потребностей в количестве и качестве ЭР, превратить энергосбережение в решающий фактор технического функционирования школы.

### **1. Цель программы**

Основной целью является повышение экономических показателей школы, улучшение условий технического функционирования через повышение эффективности использования энергии на один рубль предоставляемых услуг, снижение финансовой нагрузки на бюджет района за счёт сокращения платежей за тепло- и электроэнергию.

### **2. Задачи программы**

1. Создание в 2011 году системы учёта и контроля за эффективностью использования энергии и управления энергосбережением;
2. Снижение затрат к 2015 году на потребление школой ЭР за счёт нормирования, лимитирования и энергоресурсосбережения до 15%;
3. Организация проведения энергосберегающих мероприятий по схеме: энергетическое экспресс-обследование — энергоаудит — технический проект — экспертиза — выделение средств — контроль за эффективностью энергосберегающего проекта — снижение лимита ЭР.

Программа предусматривает:

- 1) систему отслеживания потребления энергоресурсов и совершенствования энергетического баланса;
- 2) организацию учёта и контроля по рациональному использованию, нормированию и лимитированию энергоресурсов;
- 3) организацию энергетических обследований для выявления нерационального использования энергоресурсов;
- 4) разработку и реализацию энергосберегающих мероприятий.

### **3. Основные принципы программы**

Программа базируется на следующих основных принципах:

- регулирование, надзор и управление энергосбережением;
- обязательность учёта энергетических ресурсов;
- экономическая целесообразность энергосбережения.

### **4. Управление энергосбережением в школе**

Технические проекты и мероприятия, представленные в программе, включают паспорт-заявку и краткую пояснительную записку установленной формы, содержащие:

- цели и задачи проекта, важнейшие целевые показатели;
- описание проекта;
- сроки и этапы реализации;
- перечень основных мероприятий в реализации проекта;
- перечень исполнителей проекта;
- объёмы экономии и бюджетную эффективность;
- объёмы и источники финансирования проекта;
- ожидаемые конечные результаты.

Администрация школы определяет стратегию энергосбережения в школе, обеспечивает контроль за реализацией организационных и технических проектов. Первоочередными мероприятиями управления энергосбережением являются:

— организация контроля за использованием энергетических ресурсов

— составление энергетических балансов и паспортов;

— организация энергетических обследований школы, финансируемых из бюджета.

### **5. Финансовые механизмы реализации программы**

Финансирование проектов и мероприятий по повышению эффективности использования энергии осуществляется за счёт средств муниципального бюджета.

### **6. Организационные проекты программы**

Программа реализуется методами проектного управления. По каждому мероприятию (проекту) определяются цели и задачи, необходимые для их выполнения ресурсы, организация-координатор, схема управления проектом. Общую координацию программы осуществляет завхоз школы. Программные мероприятия предусматривают:

- создание системы управления эффективностью использования энергии;
- организационные проекты энергосбережения.

### **7. Приоритетные технические направления**

Приоритетными техническими направлениями энергосбережения являются:

- создание системы контроля и управления распределением электроэнергии;
- применение современных распределительных сетей.

### **8. Сроки и этапы реализации программы**

Программа рассчитана на период 2011–2015 гг.

### **9. Необходимые условия для запуска программы**

- проведение предварительного энергоаудита;
- 100%-ное оснащение объектов приборами учёта энергии и энергоресурсов.

### **10. Основные направления программы**

- централизованная замена ламп на энергосберегающие; ежегодный замер сопротивления изоляции и силовых линий;
- централизованная замена ламп в разных знаках и указателях (типа «Выход», «Не входите» и т.п.) на LED диоды;
- рационализация расположения источников света в помещениях;

- автоматическое выключение электрического освещения за счёт использования датчиков присутствия людей в помещениях (особенно во вспомогательных, складских и т.п. помещениях);
- покраска стен и полов отражающей краской, для более эффективного использования естественного освещения;
- установка отражающих поверхностей в плафонах ламп;
- ремонт и замена окон и дверей;
- автоматическое регулирование потребления теплоэнергии за счёт использования датчиков температуры;
- включение отопления на полную мощность в классах школ только при присутствии учеников;
- обеспечение выключения электроприборов из сети при их неиспользовании (вместо перевода в режим ожидания);
- принятие нормативных и распорядительных документов по мотивации персонала. Обучение обслуживающего персонала способам и условиям энергосбережения.

### 11. Циклограмма мероприятий по энергосбережению

№	Мероприятия	Сроки	Ответственный
1	Провести инвентаризацию установленных приборов учёта энергоресурсов	До 12.09.2011	Заместитель директора по АХЧ
2	Осуществлять ежедн. проверку работы приборов учёта и состояния отопительной системы, своевременно принимать меры по устранению неполадок	Ежедневно	Заместитель директора по АХЧ
3	Проводить анализ потребления энергоресурсов в школе	Ежемесячно	Заместитель директора по АХЧ
4	Проводить сверку данных приборов учёта и счетов поставщиков	Ежемесячно	Заместитель директора по АХЧ
5	Своевременно осуществлять замену кранов, технологического оборудования, не допускать утечек воды	По мере необходимости	Заместитель директора по АХЧ
6	Своевременно проводить профилактические и ремонтные работы систем учёта и регулирования оборудования	По мере необходимости	Заместитель директора по АХЧ
7	Осуществлять контроль за правильной эксплуатацией и состоянием оборудования	Постоянно	Заместитель директора по АХЧ
8	Контроль за установкой приборов и оборудования только допустимой в соответствии с проектной документацией мощности	Постоянно	Заместитель директора по АХЧ

9	Осуществлять контроль за соблюдением лимитов потребления энергоресурсов	Постоянно	Заместитель директора по АХЧ
10	Своевременно передавать данные показаний приборов учёта	Постоянно	Заместитель директора по АХЧ
11	Проводить инструктаж сотрудников по экономии энергоресурсов, осуществлять ежедневный контроль за работой электрического освещения, водоснабжения. Не допускать использование электроэнергии на цели, не предусмотренные учебным процессом	Постоянно	Директор школы
12	Провести уроки бережливости, классные часы, акции, практические занятия, по вопросам экономии энергоресурсов. <b>(СМ.ПРИЛОЖЕНИЯ)</b>	В течение года	Зам. по ВР Классные руководители
13	Соблюдать графики светового режима в помещении школы и на территории	Постоянно	Заместитель директора по АХЧ Зав. кабинетами
14	Организовать в классах детские посты бережливости	Постоянно	Вожатая Классные руководители
15	Организовать выпуск бюллетеней, стенных газет по экономии энергоресурсов	Постоянно	Вожатая Классные руководители
16	Проводить сравнительный анализ затрат на потребление электроэнергии	Постоянно	Специалисты ОО
17	Проводить родительские собрания по проблеме энергосбережения	Постоянно	Зам. по ВР Классные руководители

## 12. Ожидаемый результат

Программа энергосбережения в школе обеспечит перевод на энергоэффективный и бездотационный путь развития в бюджетной сфере — минимальные затраты на ЭР. Учёт топливно-энергетических ресурсов, их экономия, нормирование и лимитирование, оптимизация топливно-энергетического баланса позволят снизить кризис неплатежей, уменьшить бюджетные затраты на приобретение ТЭР.

В результате реализации программы предполагается достигнуть суммарной экономии ЭР в целом по школе к концу 2011 года в размере 3%. К концу 2015 года — 15%.