

Региональный этап конкурса школьных проектов по энергосбережению
«Энергия и среда обитания»

Исследовательская работа по теме:

**«ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЙ.
ТЕПЛОСБЕРЕЖЕНИЕ В ШКОЛЕ»**

Автор: Чернов Александр
Александрович ученик 11 класса
МОУ «Средняя
общеобразовательная школа №1»

Научный руководитель:
Зорина Людмила Робертовна
учитель физики первой категории
МОУ «Средняя
общеобразовательная школа №1

2008 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

| | | |
|---|----------------------------------|---------|
| 1 | Актуальность и мотивация..... | стр.3 |
| 2 | Проблемы..... | стр.3 |
| 3 | Цели и задачи..... | стр.3-4 |
| 4 | Методы. Ожидаемый результат..... | стр.4 |

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

| | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Теоретическая часть | |
| 1.1 | Основные принципы энергосбережения..... | стр.5 |
| 1.2 | Пути теплосбережения в городе | стр.5 |
| 1.3 | Энергосбережение в строительстве..... | стр.5-6 |
| 1.4 | Что такое автоматизированная система управления теплопотреблением..... | стр.6 |
| 1.5 | Состояние школьного здания до реализации проекта..... | стр.6 |
| 1.6 | Сохранить энергосбережные отношения..... | стр.7 |
| 1.7 | Затраты по проекту..... | стр.7-8 |
| 1.8 | Советы по сохранению хорошего микроклимата в классе..... | стр.8 |
| 1.9 | Чистые годовые сбережения после реализации проекта..... | стр.8-9 |
| 1.10 | В чем ответственность всех и каждого..... | стр.9 |
| 1.11 | Результаты анкетирования учащихся..... | стр.9 |
| 1.12 | Что можно сделать для экономии теплоэнергии в жилом фонде.... | стр.9-11 |
| | 1.12.1 Простые меры | |
| | 1.12.2 Меры для специалистов | |
| 1.13 | Способы экономии теплопотребления в школе..... | стр.11 |
| 2 | Практическая часть | |
| 2.1 | Энергетический мониторинг..... | стр.11 |
| 2.2 | Анализ суточного расхода тепловой энергии..... | стр.11 |
| 2.3 | Анализ расхода тепловой энергии в рабочие и выходные дни..... | стр.11-12 |
| 2.4 | Анализ месячного расхода тепловой энергии..... | стр.12 |
| 2.5 | Анализ расхода тепловой энергии в зависимости от времени года.... | стр.12 |
| 2.6 | Анализ расхода и экономии тепловой энергии с 2004 по 2007.г.г..... | стр.12 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....стр.13

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....стр.14

ПРИЛОЖЕНИЯ (см. в отд. файле).

ВВЕДЕНИЕ

1 Актуальность и мотивация

В период бурного развития производства и ограниченности все убывающих энергоресурсов, их возрастающей стоимости, особо актуальна проблема их использования и сбережения. Меня заинтересовал вопрос сохранения тепла, так как мы живем на Крайнем севере и зимы у нас достаточно суровы. Источники тепла далеко расположены от потребителя, из-за этого их сложно транспортировать, следовательно, теплоэнергия на севере дорогая. Поэтому нужно беречь энергию и стараться сохранить ее всеми возможными способами.

В ходе своей работы, я выяснил, что наша школа была включена в международную программу ШПИРЭ (Школьный проект по использованию ресурсов и энергии), в котором многие Российские школьники, уже приняли участие. Международный проект «ШПИРЭ» создан для экономии и сохранения различных видов энергии, что будет способствовать улучшению окружающей среды.[6, с.4] В своей работе я руководствовался этим проектом. Идею этого проекта подала северная энергетическая финансовая корпорация (NEFCo), которая принимает активное участие в энергосбережении нашей школы. Так, в частности эта норвежская корпорация выделила средства для замены оконных блоков и автоматизированной системы управления теплоснабжением. Это существенная поддержка для нашей школы [ПРИЛОЖЕНИЕ Г].

Занимаясь на элективном курсе по учебной программе «Энергосбережение», мы рассматривали физические, математические, технологические и экономические аспекты потребления энергии. При этом у меня возникло желание провести исследование по теплосбережению в нашей школе. В библиотеках школы и города я нашел интересную литературу по этому вопросу. Используя собранный материал, я постарался в своей работе ответить на ряд вопросов, которые возникли у меня при изучении этой темы.

- Почему в нашей школе стали менять рамы на новые стеклопакеты?
- Кто финансирует это дорогостоящее дело и зачем это им нужно?
- Что мы будем иметь от реализации этой программы?

2 Проблемы

1. Непонимание со стороны учащихся необходимости энергосбережения (не видят мотивации)
2. Большие затраты на оплату коммунальных услуг. Постоянная нехватка денег.
3. Почему «заграница» оплачивает затраты в нашей школе на замену оконных блоков стеклопакетами и установку автоматизированной системы управления теплоснабжением.
4. Старое здание школы требует больших вложений на ремонт и реконструкцию.

3 Цели

1. Познакомиться с различными технологиями энергосбережения.
2. Выявить причины потерь теплоэнергии в школе и в масштабах города.
3. Оценить эффективность внедрения энергосберегающих мероприятий.

Задачи

1. Проанализировать знания учащихся школы о теплосбережении.
2. Изучить особенности теплосбережения по источникам литературы.
3. Проанализировать причины потерь тепла и выдвинуть предложения по их устранению или снижению.
4. Познакомить учащихся школы, как использовать теплоэнергию на бытовом уровне с максимальной пользой и минимальными затратами.

4 Методы

1. Знакомство со специализированной литературой в технической библиотеке, читальном зале, интернете.
2. Привлечь к выяснению проблем теплосбережения администрацию школы, отдел теплоснабжения, ЖКХ, экономический отдел Администрации города.
3. Оценить эффективность внедрения энергосберегающих мероприятий в школе путем сравнительной характеристики расхода и стоимости тепловой энергии.
4. Провести анкетирование учащихся с целью пропаганды о необходимости сбережения теплоэнергии для развития мотивации в умах каждого индивидуума.
5. Выпустить листовки по энергосбережению.
6. Выступить на классных часах по этой проблеме.
7. Использовать материалы научно- исследовательской работы на уроках физики.

Ожидаемый результат

1. Если учащиеся и работники школы проникнутся проблемой теплосбережения, то уменьшится расход на оплату теплоэнергии.
2. Администрация города обратила внимание на возможность экономии бюджетных средств для оплаты коммунальных услуг (9% от всего бюджета города идет на оплату коммунальных услуг в муниципальные образовательные учреждения, т.е. 57.2млн. рублей) МОУ и МДОУ.
3. Сэкономленные средства можно потратить на модернизацию и реконструкцию систем теплосбережения МОУ и МДОУ, что в дальнейшем даст большую экономию бюджетных средств.
4. Работники ЖКХ будут прикладывать большие усилия для улучшения качества теплоснабжения с меньшими затратами.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Не бери всего,
Используй все, что берешь.

Бери только то,
что тебе необходимо.
(Лапландская поговорка)

2 Теоретическая часть

1.1 Основные принципы энергосбережения

Стремясь к повышению жизненного уровня и снижению негативного воздействия энергопотребления на окружающую среду, необходимо использовать технические решения, которые позволяют:

1. Эффективно использовать энергию.
2. Не использовать энергию более высокого качества, чем необходимо.
3. Организовать нашу повседневную жизнь и жизнь всего общества в соответствии с принципами устойчивого развития.

1.2 Пути теплосбережения в школе

Из информации, полученной в отделе теплосбережения ЖКХ города предложить следующие пути теплосбережения в городе:

1. В первую очередь наладка тепловых сетей, что позволяет стабилизировать гидравлический режим, снизить циркуляцию воды, увеличить срок службы трубопроводов.
2. Для уменьшения тепловых потерь на пути от ТЭЦ до потребителя использовали теплоизоляцию труб – минерально-ватные плиты. При ремонтных работах используют новые виды теплоизоляторов:
 - а. Пенополиуретан - напыление на трубы
 - б. Предизолирование трубы (труба в трубе и слой пенополиуретана)
3. *Новые технологии в строительстве*
4. *Переход на автоматизированную систему управления теплопотреблением.*
5. Внешнее утепление стен, чердаков

1.3 Энергосбережение в строительстве

Внедрение энергосберегающих технологий в строительстве позволяет значительно сократить энергопотребления здания, поэтому данной проблеме уделяется большое внимание проектировщиков и строителей. Она особенно актуальна для России с ее холодным климатом. Основные тепловые потери здания происходят через так называемые ограждающие конструкции. Этим термином специалисты называют окна, крышу, пол, стены. Рассмотрим основные приемы, используемые для снижения энергопотребления зданий. Важно использовать материалы, обладающие малой теплопроводностью. Поэтому дома, построенные из кирпича, предпочтительнее, чем панельные. Однако современные строительные технологии изготовления железобетонных конструкций с теплоизоляцией устраняет недостатки панельных зданий.

Малое энергопотребление должно закладываться уже на стадии проектирования здания. При выборе площадки и расположении на ней строительного объекта необходимо учитывать природно-климатические факторы. Для нейтрализации негативных воздействий внешней среды применяются следующие приемы:

- Защита от холодных ветров зимой: расположение в лесопарковой зоне, у южного склона возвышенностей (в северных районах с суровым климатом)

- Защита от подогрева в наиболее жаркие часы: использование прохлады примыкающего к площадке водоема; затенение деревьями и вьющимися растениями (в южных районах)

Для большинства регионов России важной задачей является снижение потерь тепла через окна. Эти потери тепла в 3-5 раз больше, чем через крышу и стены [ПРИЛОЖЕНИЕ Е]. Для этого используют новые типы окон (стеклопакеты) с двойным или тройным остеклением, применяют внутренние теплоотражающие стекла, снижают площадь остекления здания, используют остекление лоджий. Использование теплоотражающих стекол позволяет снизить затраты энергии на кондиционирование воздуха на 15-20%. [5, с.163-164]

Для стен и перекрытий в настоящее время разработано большое количество теплоизоляционных материалов, которые используются для их утепления, как при строительстве новых зданий, так и при реконструкции старых. В наших городах много панельных зданий. В таких зданиях очень важна герметизация стыков панелей, т.к. именно стыковые соединения панелей в значительной степени определяют теплозащитные качества ограждений.

Грамотное проектирование зданий с максимальным использованием энергосберегающих технологий и материалов позволяет достичь поразительных результатов. Во многих западноевропейских странах разработаны и воплощены в жизнь проекты так называемого энергоэффективного дома. Такой дом совсем не потребляет тепловой энергии! В таком доме даже нет никакой системы отопления. Для поддержания необходимого температуры в нем достаточно тепла, которое выделяют люди, работающие электроприборы и осветительные устройства. Это возможно благодаря хорошей теплоизоляции, теплоизоляционным окнам и особому устройству вентиляции [5, с.165].

1.4 Что такое автоматизированная система управления

теплопотреблением

В целях экономии тепловой энергии необходимо установить в здании регулируемую и управляющую аппаратуру, то есть установить автоматизированный тепловой пункт [ПРИЛОЖЕНИЕ В]. Такое оборудование позволяет повышать или понижать расход тепловой энергии в соответствии с внешней температурой воздуха. Оно уменьшает подачу горячей воды батареи и снижает температуру на 14°C ночные часы и выходные дни, когда в школе нет уроков, и повышают температуру в рабочие дни до 20°C . Совсем отключать отопление нельзя, иначе замёрзнет вода в трубах, и они лопнут. Оборудование автоматических тепловых пунктов поддерживает оптимальную температуру в школе. Экономия теплоэнергии при этом составляет до 30%. С целью создания оптимального микроклимата в школе можно установить индивидуальные регуляторы на радиатор отопления, которые совмещены с автоматизированной системой управления теплопотреблением. Они позволяют устанавливать нужную температуру в отдельных кабинетах [7, с.15].

1.5 Состояние школьного здания до реализации проекта

Муниципальное образовательное учреждение “Средняя общеобразовательная школа № 1 расположена в центре г. Новодвинска [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]. Школа построена в 1937-38 годах и рассчитана на 480 учащихся.

В первоначальном варианте школа была 2-х этажной, в 1954 г. была произведена надстройка 3-го этажа по существующему 2 этажу несущему основу. Окна не менялись с начала постройки здания.

Тепловой узел расположен в техническом помещении 1 этажа. Проектная схема присоединения системы отопления – зависимая с элеватором. Теплоснабжение здания производилось без учета режима работы учреждения. Поставщиком тепловой энергии (ТЭС ОАО «АЦБК») систематически, особенно в последние годы, не обеспечивался температурный график, в результате чего, температура внутри помещений здания школы значительно ниже нормативных значений и составляла в среднем 16⁰С во время холодного периода. В переходный период (весна, осень) температура внутри здания повышалась до +21+23⁰С. Происходил значительный перетоп здания.

Прежний элеваторный тепловой центр был выполнен по стандартным для зданий России требованиям. Горячее водоснабжение осуществлялось непосредственно из городских тепловых сетей. Отсутствовала какая-либо автоматическая система управления теплопотреблением[10].

1.6 Сохранить энергобереженные отношения

В 2004 году наша школа выиграла грант Северной энергетической финансовой корпорации NEFCo. В течение 2005-2006 годов в школе №1 и №4 проведены работы по замене старых оконных блоков на новые стеклопакеты и установлены автоматизированные узлы отопления [ПРИЛОЖЕНИЕ Г][9]. Финансирование шло от Экологической финансовой корпорации северных стран и программы развития ООН Глобального экономического фонда и городского бюджета (каждая по 50%). Данная реконструкция в школе №1 обошлась в 2137072.62 рубля. Окупаемость таких мероприятий 5.3 года [7, с 12]. Кроме этого, все средства, затраченные на реализацию проекта, будут возвращены в «Револьверный фонд», созданный на территории МО «Город Новодвинск». Револьверный фонд имеет бюджетное исполнение. В конце года отдел финансов мэрии вносит в бюджет на следующий год сумму, которая в соответствии с соглашением о предоставлении гранта должна быть внесена в «Револьверный фонд». Затем, в течение следующего года, эта сумма по согласованию с АНО «АОЦЭЭ» и НЭФКО расходуется на энергосберегающие мероприятия, на территории МО «Город Новодвинск». Планируется, что часть этих средств будет потрачена на проведение комплексного энергоаудита зданий муниципальной собственности МО «Город Новодвинск»[10].

1.7 Затраты по проекту[8 с. 10]

В данной таблице представлены инвестиции в каждое мероприятие и энергоэффект после внедрения, включая экономию в денежном выражении и срок окупаемости.

| Потенциал Сохранения Энергии - Энергетический Аудит | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------|-----------------|-------------|------------------|
| Мероприятия по сохранению энергии | Инвестиции | Чистая экономия | | Срок окупаемости |
| | | (евро) | (кВт*ч/год) | |
| | | | | (лет) |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|-------------|------------|
| 1. Установка теплоотражающих экранов | 1100 | 16494 | 264 | 4,16 |
| 2. Инструкции по эксплуатации и обслуживанию, система энергомониторинга | 1400 | 19320 | 309 | 4,53 |
| 3. Автоматический тепловой пункт | 11600 | 138459 | 2215 | 5,24 |
| 4. Балансировка системы отопления, установка термостатических кранов, балансировочных клапанов. | 6600 | 83817 | 1341 | 4,92 |
| 5. Улучшение окон | 14500 | 156440 | 2503 | 5,79 |
| Итого: | 35200 | 414530 | 6632 | 5,3 |
| Все мероприятия ИТОГО | 83700 | | | |

По данным таблицы видно, что в результате реализации проекта мы получили большую экономию денежных средств. Кроме того могут быть получены, за счет повышения температуры и уменьшения сквозняков в классах, следующие выгоды неподдающиеся количественной оценке:

- Снизиться заболеваемость учащихся и персонала школы.
- Улучшиться микроклимат в помещениях школы.

1.8 Советы по сохранению хорошего микроклимата в классе

- Проветривайте класс после каждого урока
- Отодвиньте парты от батареи отопления
- Одевайтесь соответственно погоде и температуре. Помните, что некоторые люди справляются с жарой или холодом лучше, чем другие.
- Поменяйтесь местами, так как некоторые учащиеся плохо переносят холод, а другие - жару.
- Проверьте, все ли выходят из класса на перемене.

1.9 Чистые годовые сбережения после реализации проекта [8 с.11]

| Составляющие сбережений | До реализации мероприятий | | После реализации мероприятий | | Сбережения | |
|--------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|----------|---------------|-------------|
| | кВт*ч | евро/год | кВт*ч | евро/год | кВт*ч | евро/год |
| отопление | 897070 | 14353 | 490750 | 7852 | 406320 | 6501 |
| горячее водоснабжение | 61940 | 991 | 53730 | 860 | 8210 | 131 |
| Общие чистые сбережения | | | | | 414530 | 6632 |

Из данных таблицы видно, что после реализации проекта мы количественно и качественно снизили потребление тепла в школе, а это, в свою очередь, приводит к снижению расхода топлива на ТЭС – 1 (АЦБК). Снижение потребления в размере 414530 кВт*/год тепловой энергии позволит получить экономию топлива равному 60 тонн/год угля. Это соответствует общему снижению на 190,2 тонн вредных выбросов.

1.10 В чем ответственность всех и каждого

Мы все – и люди государства, и люди – в той или иной форме являемся потребителями энергии. В 1992 году состоялась Всемирная конференция по окружающей среде и развитию, где были впервые сформулированы и провозглашены принципы развития. Главным вызовом международному сообществу стало предложение сделать следующий шаг, на котором каждой стране устанавливаются определенные уровни выбросов. Однако потребовались годы, пока в 1998 году в Киото не был подписан так называемый Киотский протокол. Подписавшие Киотский протокол стороны обязались после его ратификации своими государствами за период с 2000-го до 2012 года в среднем снизить выбросы в атмосферу на 5% к уровню 1990 года. В решении таких глобальных проблем, как предотвращение всемирной экологической катастрофы. Ни один человек не может сделать все, но каждый может сделать хотя бы что-то.[5 с. 8-9]

1.11 Результаты анкетирования учащихся

В течение нескольких я проводил анкетирование учащихся 7-11 классов с целью развития мотивации, о необходимости сбережения теплоэнергии, в умах каждого индивидуума, где задавались вопросы по теплосбережению в школе. Всего в анкетировании принимало участие 138 человек. 45% учащихся не считают важным вопрос теплосбережения в школе, а значит и не заинтересованы в экономии тепла, хотя понимают важное значение экономии тепла для сохранения оптимального температурного режима. Анализ анкетирования учащихся показал, что большая их часть не придает значения проблеме теплосбережения, а значит и такое качество, как бережливость, не сформировано. Мне предложили провести беседы на классных часах, чтобы привлечь внимание ребят к этой проблеме [ПРИЛОЖЕНИЕ А].

1.12 Что можно сделать для экономии теплоэнергии в жилом фонде

Наши сегодняшние дома построены без особых забот о том, сколько энергии будет необходимо для поддержания удовлетворительной температуры. Утепления стен, полов и крыш недостаточно. Их либо делают из материалов, хорошо проводящих тепло, либо утепляющие места, через которые тепло уходит наружу. Надо помнить, что сберечь одну единицу энергии гораздо выгоднее, чем произвести новую! Сберегая энергию дома и в школе, вы также уменьшаете потери энергии при её производстве, вы уменьшаете негативные воздействия на окружающую среду.[5 с. 158]

В большинстве домов в Новодвинске теплоснабжение осуществляется централизованной системой, имеющей низкую эффективность. Только 30% произведённого тепла тратится с пользой на отопление, остальные 70% - это различного рода потери [ПРИЛОЖЕНИЕ Д]. Использование окон стеклопакетов позволяет снизить затраты энергии на кондиционирование воздуха на 15-20%. Если помещение хорошо изолировано, то температура, будет сохраняться там очень долго, но оно вряд ли будет годиться для жилья. В помещении есть окна и двери. Нам необходима вентиляция для доступа свежего воздуха. Всё это приводит к потерям тепла, значит необходимо постоянная подача дополнительного тепла для их компенсации. К сожалению, большое количество тепла теряется по пути от

теплоэлектроцентрали до здания из-за плохой теплоизоляции теплотрасс, поэтому, полезно установить в здании теплосчетчики, которые позволяют платить только за тот объем энергоресурсов, который дошел до здания, поэтому плата за полученное тепло при этом снижается в среднем на 20-25%.

Мы все должны научиться использовать новые технологии и знания, чтобы использовать энергию более эффективно, чтобы сделать больше работы, получить больше услуг, полностью удовлетворить свои потребности, но при этом потребить как можно меньше энергии. Для большинства видов деятельности мы расходуем энергии слишком много, мы могли бы сделать то же самое, но с затратами в 2, 4, а иногда и 10 раз меньшими, чем делаем это сейчас! С точки зрения закона сохранения энергии, если и можно говорить о потерях энергии, то это просто следствие бесхозяйственности, низкой производственной и бытовой культуры. Например, потери тепла в теплотрассах из-за плохой их теплоизоляции, потери тепла в жилых помещениях из-за плохой теплоизоляции стен, окон, сквозняков и т. п. [ПРИЛОЖЕНИЕ И].

Закон Российской Федерации “Об энергосбережении” предусматривает обязательный учёт потребляемых физическими лицами энергоресурсов. И хотя срок выполнения этого требования отнесён к давно прошедшему 2000 году, работа в этом направлении только начинается [5, с.187]. В нашем городе Новодвинске при строительстве 5 кооперативных домов сразу были поставлены теплосчетчики на каждый дом, что дает возможность жителям оплачивать реально израсходованную теплоэнергию [ПРИЛОЖЕНИЕ Ж]. При летнем отключении теплоснабжения они не платят совсем, а зимой больше, чем в других домах, так как в остальном жилом фонде оплата распределена на 12 месяцев. Как показывают цифры, почти нет экономии в оплате теплоуслуг. Следует усилить контроль за утечками воды своевременно их устранять, так как эти потери распределяются на каждого квартиросъемщика или собеседника жилья. Так, во всех новых домах приборы учёта устанавливаются при строительстве. А в старом фонде это придётся делать нам с вами, нас заставит экономическая политика государства. Коль скоро неотвратимо, стоит подумать об установке приборов учёта уже сейчас. Тем более это позволит:

- Оплачивать только тот объём энергоресурсов, который вы реально получили;
- Не оплачивать вовсе или оплачивать по более низким тарифам потребление энергоресурсов, параметры которых не соответствуют нормативам;
- Эффективно экономить энергоресурсы.

Разумеется, сам по себе прибор учёта не экономит энергию. Но это необходимое средство для выявления сверхнормативных потерь энергии и контроля эффективности проводимых энергосберегающих мероприятий.

2.12.1 Простые меры

- Утеплить окна для устранения сквозняков.
- Найти и устранить холодные сквозняки из дверей, щелей и других мест.
- Покрыть наиболее холодные поверхности в комнате коврами и другими теплоизолирующими материалами.
- Предпочтительно осуществлять вентиляцию, открывая ненадолго все окна, чем незначительно приоткрывая их на длительный период.

2.12.2 Меры для специалистов

- Индивидуальные и автоматизированные регуляторы на радиаторах отопления в каждой комнате.
- Механическая вентиляция с возвратом тепла.
- Замена плохо утеплённых окон и дополнительное утепление.
- Теплоотражающие экраны за радиатором отопления.
- Строгий контроль за соответствующей температурой на входе (65°) и выходе (45°).

1.13 Способы экономии теплотребления в школе

1. Наладить четкий контроль за теплотреблением и своевременно устранять неисправности в теплосетях.
2. Систематически регулировать внутреннюю систему отопления.
3. Регулярно промывать стояки.
4. Поддерживать температуру обратной сетевой воды в соответствии с температурным графиком
5. Проверить соответствие местоположение датчика температуры наружного воздуха и датчика температуры внутреннего воздуха для создания комфортных условий в учебных помещениях.

2 Практическая часть

2.1 Энергетический мониторинг

Энергетический мониторинг – это система процедур периодического измерения и регистрации анализа энергопотребления. Цель: оценка эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий. Задачи: определение и регистрация объемов снижения энергопотребления в результате внедрения энергосберегающих мероприятий. Контроль технического состояния и эксплуатации объекта и его энергооборудования с целью устранения обслуживающим персоналом выявленных неисправностей.

Предлагаемый результат – сравнительный анализ затрат и получаемого эффекта снижения энергопотребления и оплаты за теплоснабжение. [3, с 187]

Я провел сравнительные исследования по расходу теплоэнергии в нашей школе:

2.2 Суточный расход теплоэнергии

| с 600 до 1900 | с 600 до 1900 | За один час | | Экономия за час | |
|---------------|---------------|-------------|-----------|-----------------|-------|
| | | днем | ночью | Гкал | руб. |
| 2.3 Гкал | 3.18 Гкал | 0.27 Гкал | 0.23 Гкал | 0.04 | 21.56 |

Анализ суточного расхода тепловой энергии показал, что при установке автоматизированной системы управления происходит экономия тепловой энергии 0,96 Гкал за сутки, так как при ночном режиме средняя температура в помещениях 14⁰ С, а при дневном режиме 20⁰С.

2.3 Расход тепловой энергии в рабочие и выходные дни

| Рабочие дни | Выходные дни | Экономия | |
|-----------------------|-----------------------|----------|-------|
| Понедельник и вторник | Суббота и воскресенье | Г.кал | Руб. |
| 10,96 | 11,05 | -0,90 | 48,51 |

Из данных исследований видно, что в выходные дни получили не экономию, а перерасход тепловой энергии. Я считаю, что это могло произойти потому, что в выходные дни учащиеся не учатся и поэтому выделяемое ими тепло не идет на нагревание школы. На

мой взгляд, необходимо настроить автоматизированную систему управления теплоснабжением на ночной тариф, что уменьшит расход тепловой энергии.

2.4 Расход тепловой энергии по месяцам

Сравнение расхода тепловой энергии в январе и феврале показало, что автоматизированная система управления теплоснабжением не установлена на экономичный режим работы во время зимних каникул. А это тоже могло бы дать немалую экономию теплоресурсов и денежных средств [ПРИЛОЖЕНИЕ К].

2.5 Расход теплоэнергии в зависимости от времени года

Анализируя расход теплоэнергии в зимнее и весеннее время года, видим, что происходит снижение потребления тепловой энергии, так как внешняя температура весной значительно выше, чем зимой. В данном случае установка АСУ дает положительный результат [ПРИЛОЖЕНИЕ Л].

2.6 Расход и экономия теплоэнергии с 2004 по 2007 года

Отслеживая годовое потребление тепловой энергии в школе с 2004 по 2007 год, видим, что во время замены старых оконных рам на новые стеклопакеты (2005 г.) увеличивался расход тепла. Так как АСУ стремилась поддерживать оптимальную температуру, а большая часть тепла уходила в открытые оконные проемы. Теперь же, по сравнению с 2004 годом имеем значительную экономию теплоносителя, а значит и денежных средств, с проектировано в бизнес-плане[7, с 11] [ПРИЛОЖЕНИЕ М].

Это положительно сказывается и на расходе городского бюджета по оплате коммунальных услуг МОУ «СОШ №1», поэтому в 2008 году и далее Администрация города Новодвинска планирует установку АСУ и в других муниципальных образовательных учреждениях. Составлен бизнес-план для дошкольных муниципальных учреждений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы далеко не первое поколение, живущих на Земле и, будем надеяться, далеко не последнее. Но если наши предшественники могли не задумываться о последствиях своей деятельности, то мы не можем себе этого позволить. Стремительно растущее потребление энергии привело не только к истощению не возобновляемых природных ресурсов, но и нанесло такой вред природе, что она иногда становится непригодной для жизни. Пришло время задуматься: кто на Земле и что мы оставим после себя? Активная политика энергосбережения позволяет очень существенно снизить потребление не возобновляемых источников энергии и свести к минимуму загрязнение окружающей среды. Это не красивые слова, в мире есть конкретные примеры успешного применения энергосберегающих технологий. Важно понять, что проводить политику энергосбережения необходимо на всех уровнях общества – от Организации Объединенных Наций и правительств до каждого гражданина [5, с.192].

Свои результаты энергетического мониторинга я представил администрации школы и обсудил с ними пути дальнейшего расширения теплосбережения в нашей школе, что положительно сказывается на расходе городского бюджета по оплате коммунальных услуг.

Для уроков физике подготовлен наглядный материал по энергосбережению. Что успешно используется учителем во время работы на уроках и на элективном курсе. Выступил на классных часах перед учащимися своего класса и восьмых классов с целью привлечь внимание к энергосбережению. Я надеюсь, что кто-нибудь из ребят понял и осознал всю важность и необходимость теплосбережения.

Выполняя эту работу, я научился работать с научной литературой, освоил навыки работы с компьютером, освоил методику опроса учащихся, работать с автоматизированной системой управления теплопотреблением, делать сравнительный анализ, оформлять таблицы и диаграммы.

Эффективное использование энергии в промышленности и быту, ее экономия являются ключом к повышению жизненного уровня, сохранению окружающей среды, стимулом для развития экономики. Я постарался дать вам объективную информацию о проблемах теплосбережения и путях их решения. Теперь дело за всеми нами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аксенова М.Д. *Энциклопедия для детей*. Россия, «Издательский центр «Аванта»», 1999 год.
2. Зубков Б.В. Чумаков С.В. *Энциклопедический словарь юного техника*, Издательство «Педагогика», 1980 год.
3. Ландау Л.Д. Китайгорский А.И. *Физика для всех*. Москва, «Наука», 1978 год.
4. Рыженков А.П. *Физика. Человек. Окружающая среда*. Москва, «Просвещение», 2000 год.
5. Сергеев С.К. Измайлов В.В. Кружалин В.И. *Энергосбережение*. Тверь, «Альфа-Пресс», 2004 год.
6. Харсвик Р.Б. *ШПИРЭ*. Россия, «Норвежский исследовательский совет», 1996 год.
7. Бизнес план – **«Энергосберегающие мероприятия в средней общеобразовательной школе №1»**.
8. Газета **«Новодвинский рабочий»** от 04.02.03
9. Газета **«Новодвинский рабочий»** №9 (4034) за 25 января 2006 года.
10. Интернет: http://www.pomorsu.ru/Departments/Barents/barenc_new/glava4.htm

ПРИЛОЖЕНИЕ А

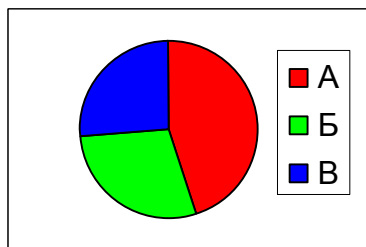
Анкетирование учащихся 7 –10 классов по вопросам:

1. Считаете ли вы, что тепло сбережение в школе является важной проблемой?
 - А) Считаю важным
 - Б) Не задумывался над этим
 - В) Важным не считаю
2. Что на ваш взгляд является наиболее значимым в процессе экономии тепла?
 - А) Экономия денежных средств
 - Б) Сохранение оптимального температурного режима для детей
 - В) Сохранность здания
 - Г) Сохранение источников тепла
 - Д) Прочее
3. Какое на ваш взгляд главное значение играет проект по замене окон стеклопакетов?
 - А) Эстетическую (красиво)
 - Б) Экономит тепло
 - В) Продлевает срок службы окон
 - Г) Прочее

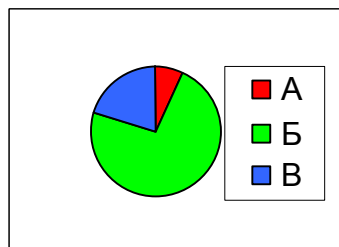
Результаты анкетирования.

В течение нескольких недель я провел анкетирование учащихся 7-10 классов, где задавались вопросы по теплосбережению школы. Всего принимало участие 138 человек. Я обобщил все эти данные и составил диаграммы.

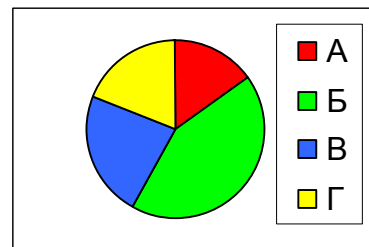
На первый вопрос.



На второй вопрос.



На третий вопрос



Вывод:

Анализ анкетирования учащихся показал, что большая их часть не придает значения проблеме теплосбережения, а значит и такое качество, как бережливость, не сформировано. Нужно убедить учащихся, что необходимо сберегать теплоэнергию для создания комфортных условий и снижения расхода денежных средств. Показать пути теплосбережения в школе и дома. Мне предложили провести беседы на классных часах, чтобы привлечь внимание ребят к этой проблеме.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

МОУ «СОШ №1»



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Снятие показаний расхода теплоэнергии с помощью автоматизированной системы управления теплотреблением.



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Газета Новодвинский рабочий №9 (4034) за 25 января 2006 г.

Сохранить энергобережные отношения

Сотрудничество Новодвинск
с норвежской корпорацией
будет продолжено

**25 января в мэрии Новодвинск
прошла встреча руководителей города с представителями
Северной энергетической финансовой
корпорации (NEFCo)
и Фонда энергосбережения
Архангельской области.**

За последние три года в Новодвинск, совместно двумя сторонами, на условиях равного софинансирования реализованы четыре проекта, направленные на энергосбережение. Первым таким проектом стала модернизация системы уличного освещения, в результате которой ртутные лампы были заменены натриевыми, привело к частичному уменьшению потребления электричества. А, следовательно, повлияло на экономию бюджетных средств.

В течение 2005 года в двух школах - первой и четвертой - проведены работы по замене окон и установке автоматического узла отопления, что привело к снижению платежей за тепло, по предварительным подсчетам. До 30-40%. В школе осталось завершить работы, которые были отсрочены наступившими холодами.

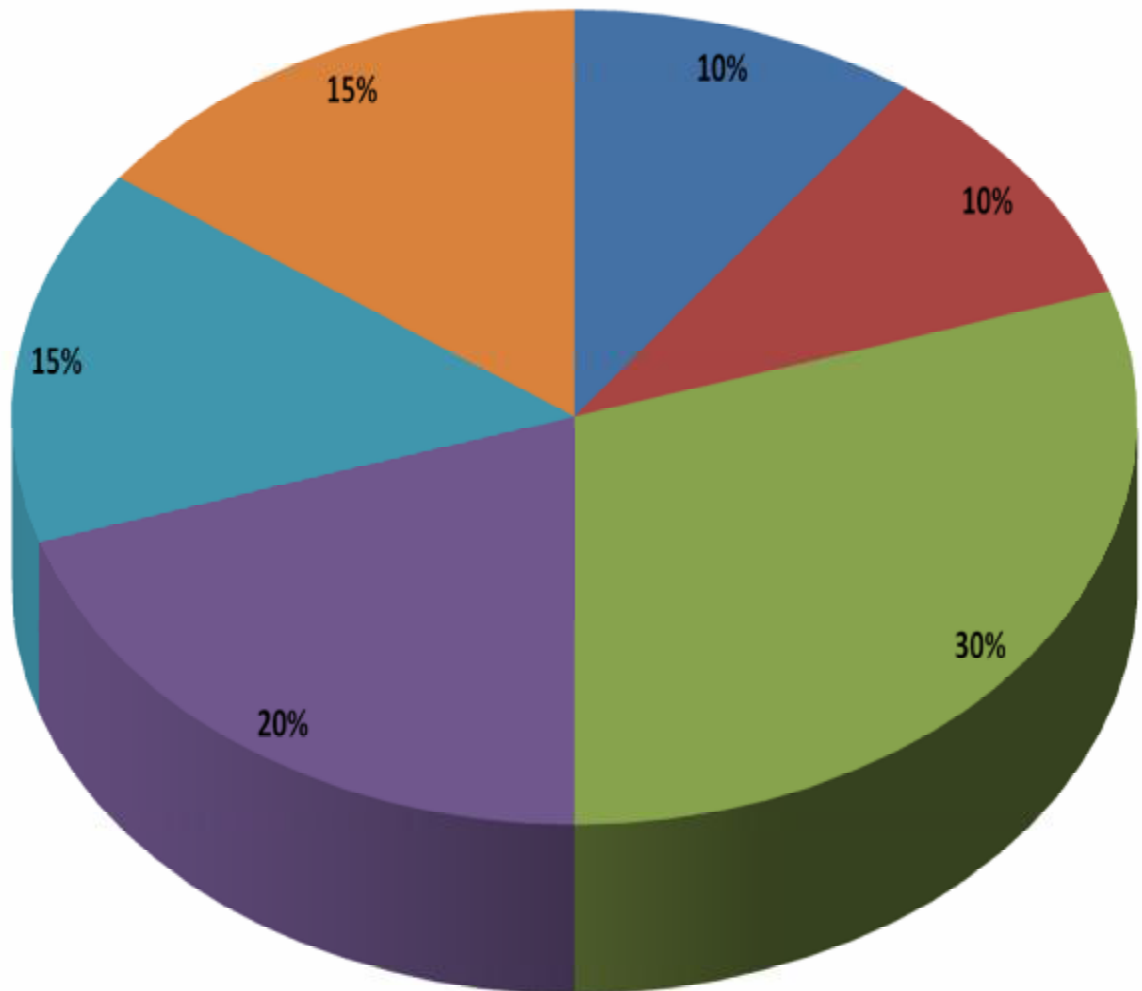
Четвертый энергосберегающий проект. Реализуемый на новодвинских тепловых насосных станциях также завершается. Установка на них специального оборудования, по словам генерального директора МУП "Жилкомсервис" Владимира Давидчука, приведет не только к оптимизации потребления теплоносителя. Но и уменьшит вероятность аварийных ситуаций на сетях.

В настоящее время, по словам специалистов, можно приступить к подсчетам эффективности этих проектов - экономии денежных средств на энергию, необходимую городу. «Новодвинск оставляет благоприятное впечатление, - сказал в ходе совещания председатель правления Фонда энергосбережения Вадим Еремеев, - и у нас есть желание работать и далее». Председатель Фонда предложил городским властям участвовать и в других проектах. На что мэр Новодвинск Михаил Юрьев ответил, что городу интересно устанавливать автоматизированные тепловые узлы в учреждениях социальной сферы. В частности, в 2006 году в бюджете города запланировано 2.4 млн. рублей на реализацию мероприятий по программе энергосбережения.

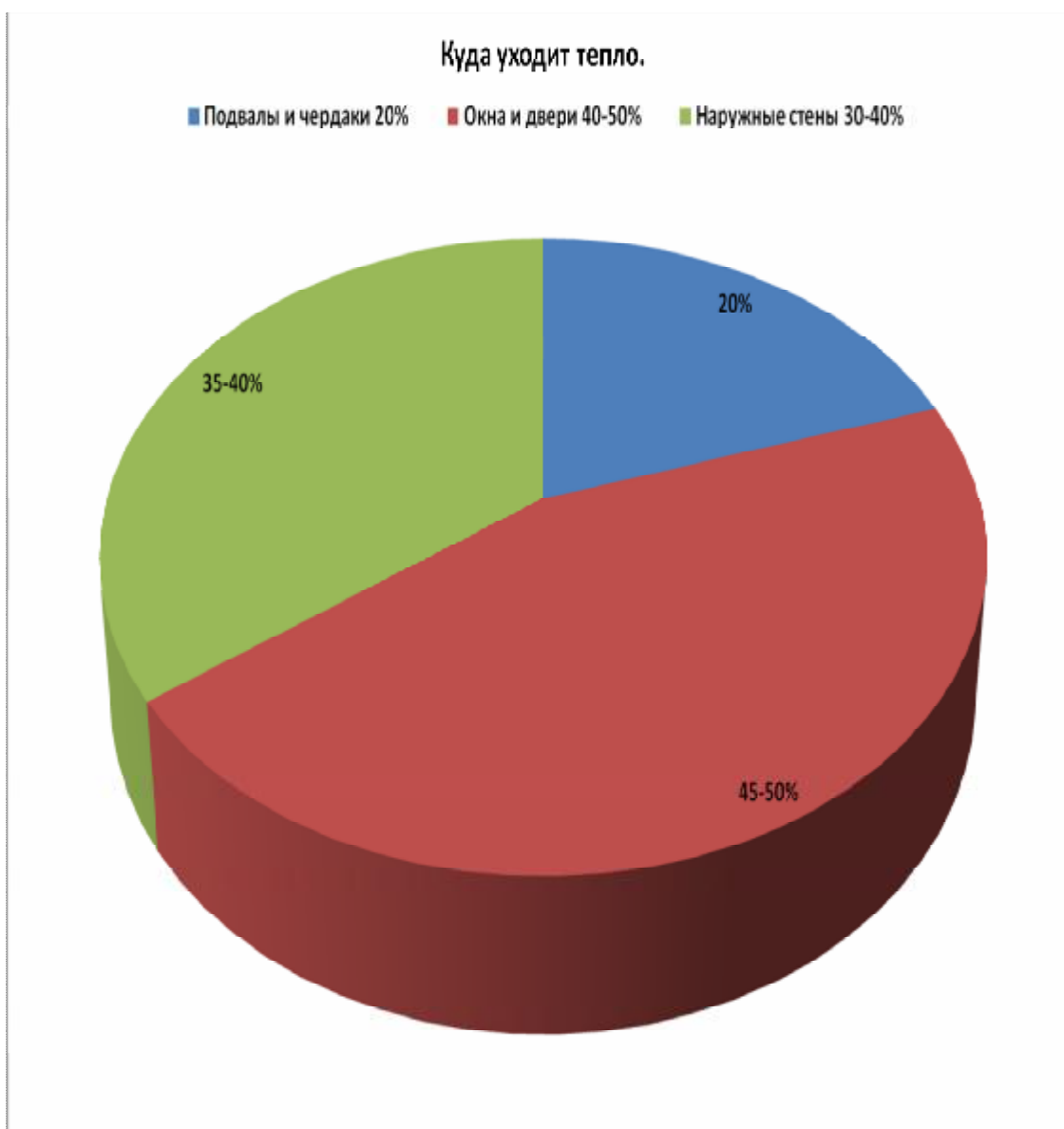
Пресс- служба мэрии г. Новодвинск.

Статьи расхода тепловой энергии в централизованной ситсеме.

- Потери через отражающие конструкции-10%
- Потери во внутренних ситемах-10%
- Полезное тепло- 30%
- Потери на источнике-20%
- Потери в тепловых сетях-15%
- Потери распределения-15%

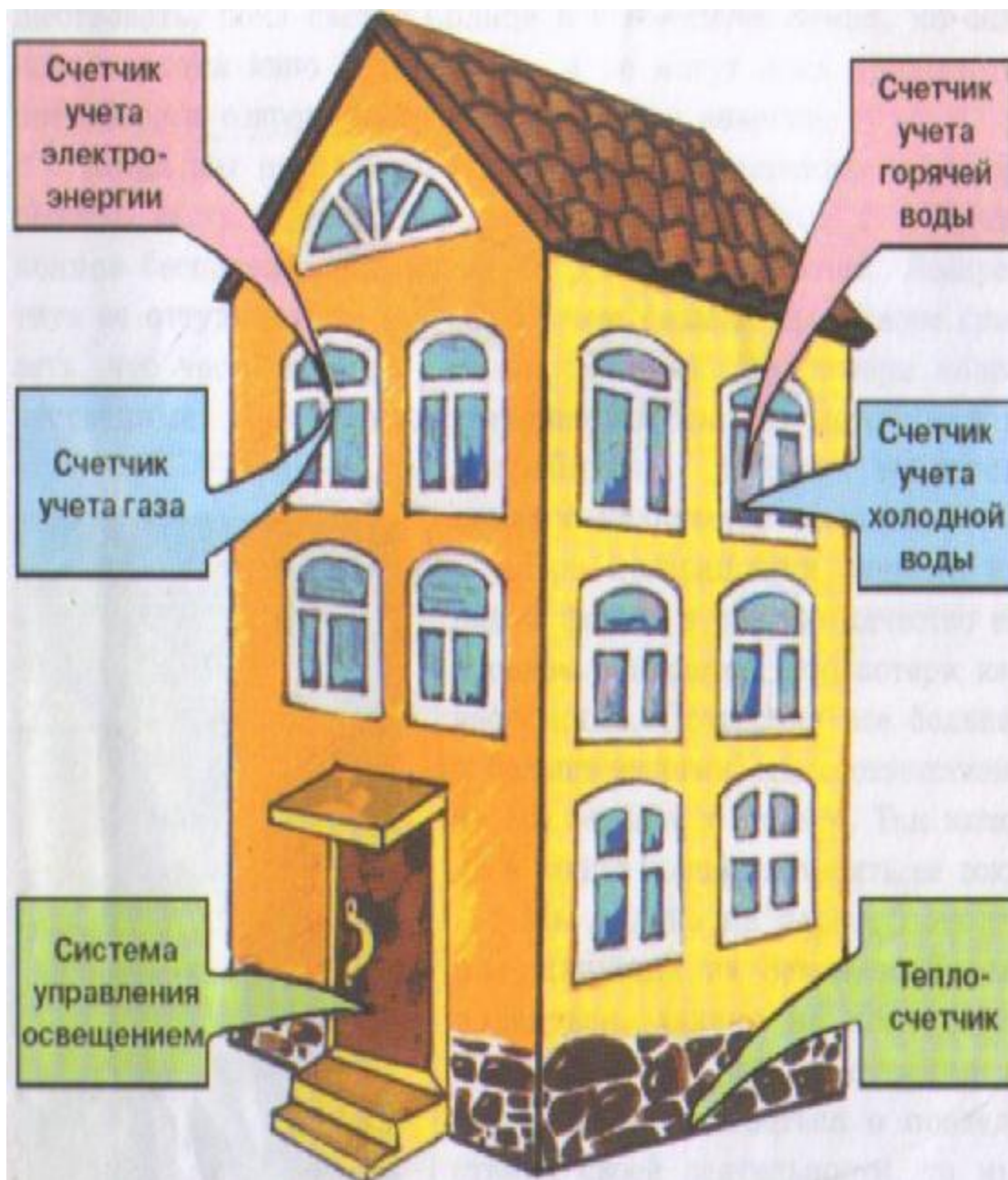


ПРИЛОЖЕНИЕ Е

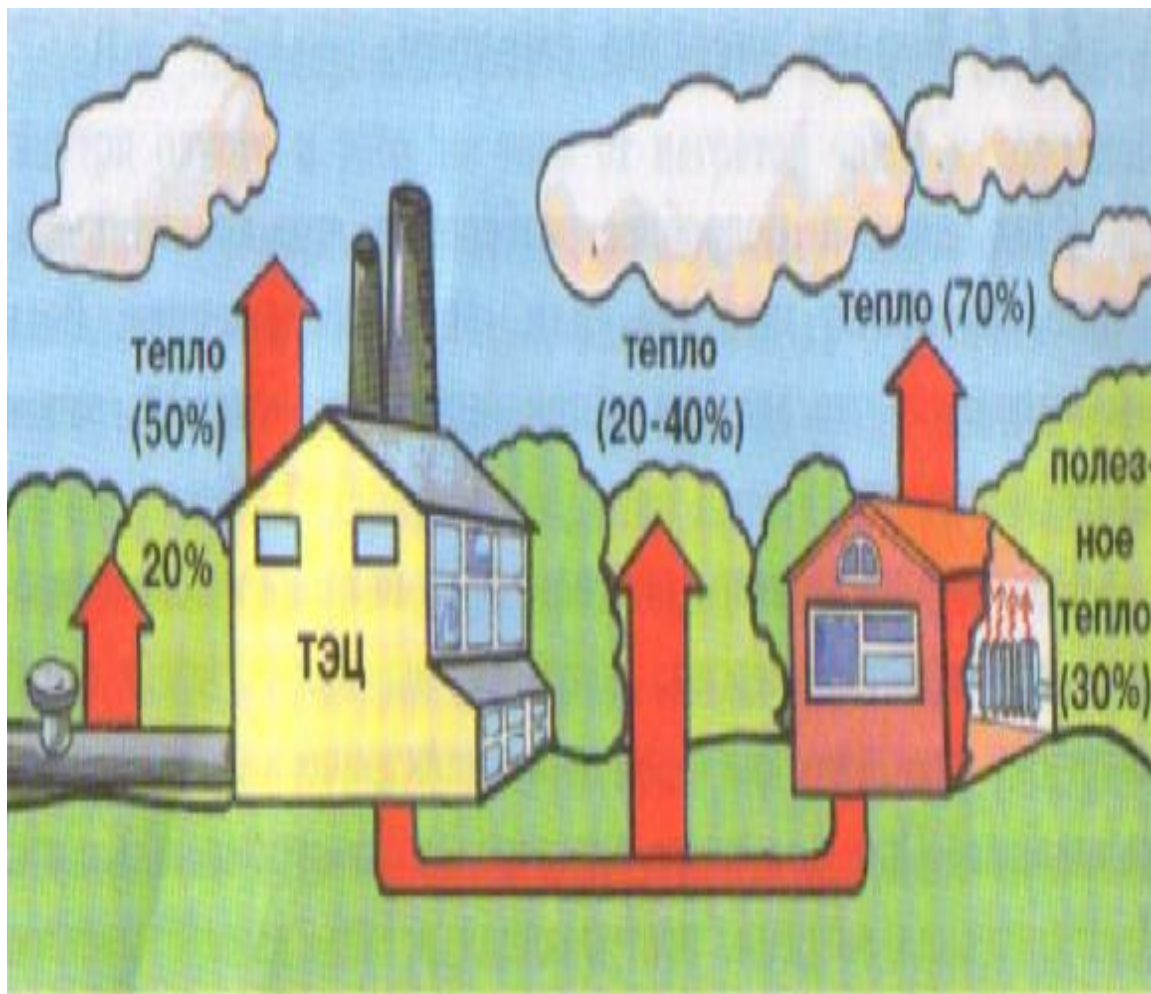


ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Здание с автоматизированным тепловым пунктом.



ПРИЛОЖЕНИЕ И
Потери тепловой энергии при передаче от ТЭЦ к дому.



ПРИЛОЖЕНИЕ К

Месячный расход теплоэнергии

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---------|--------|--------|-------|-------|
| Январь | 72,635 | 92,93 | 85,24 | 52,81 |
| Февраль | 87,88 | 83,412 | 81,46 | 78,03 |

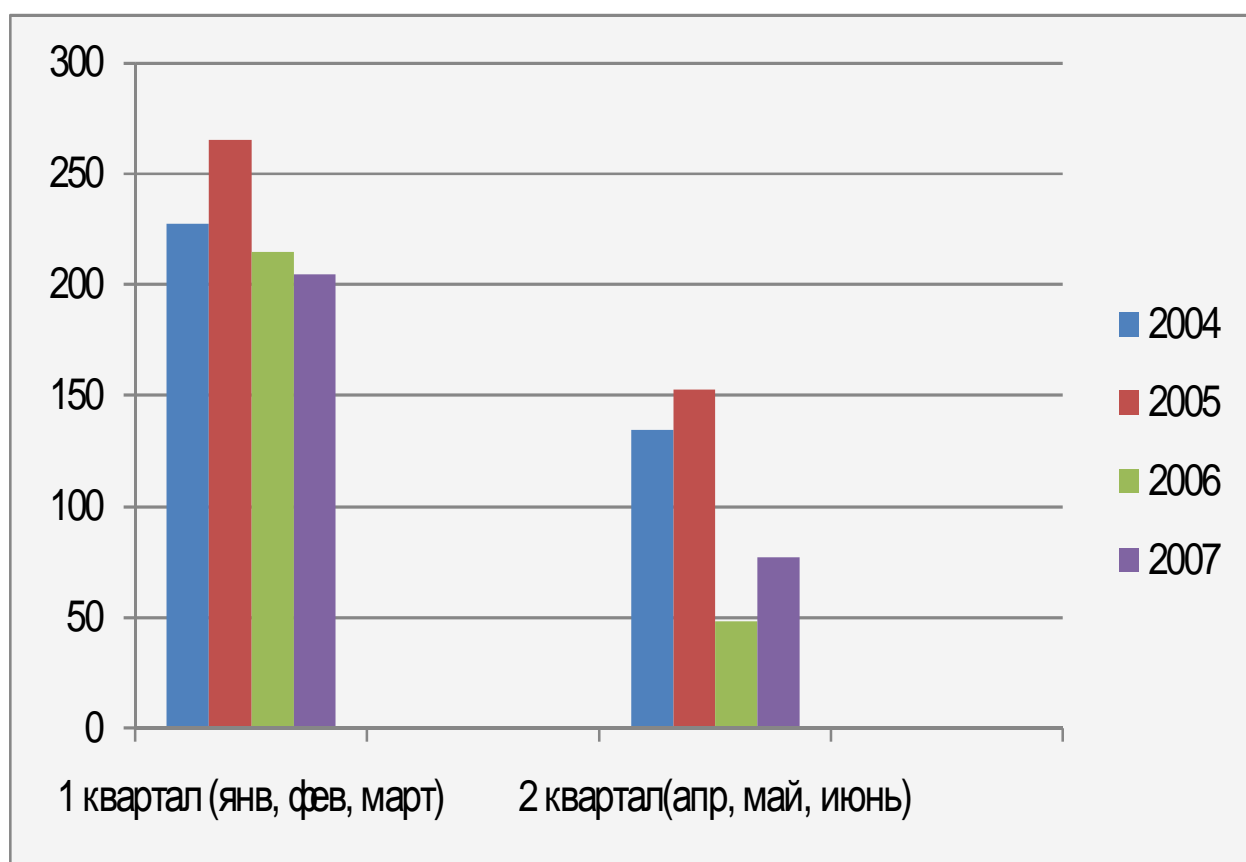


При установке автоматизированной системы управления теплосбережением появилась возможность во время каникул работать в режиме теплосбережения, что дает экономию, по сравнению с лимитом(88.4 Гкал) примерно 40%.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Расход тепловой энергии в зависимости от времени года

| | 1 квартал (январь, февраль, март) | 2 квартал (апрель, май, июнь) |
|------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 2004 | 227,325 | 134,357 |
| 2005 | 265,01 | 152,41 |
| 2006 | 214,91 | 48,25 |
| 2007 | 204,34 | 76,5447 |

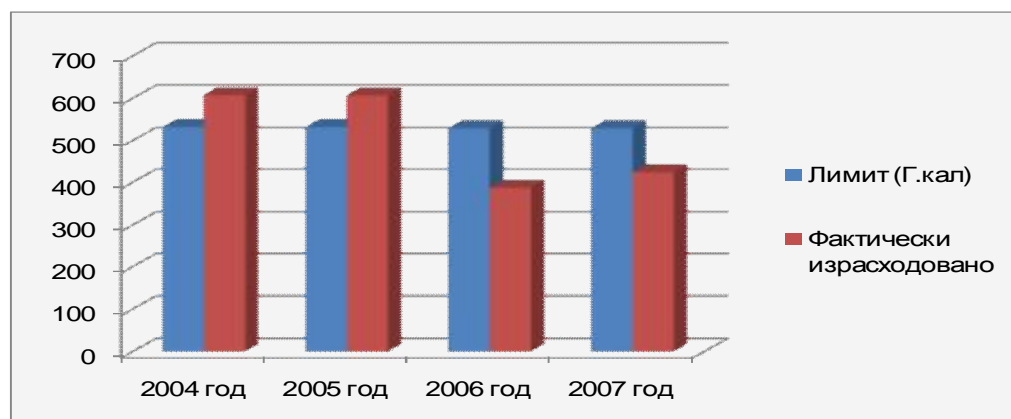
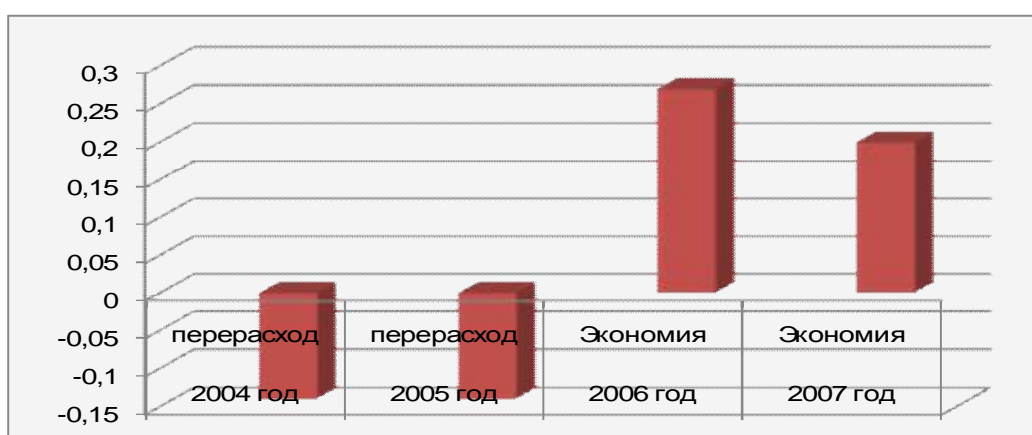


Из данных таблицы видно, что в более теплое время года уменьшается расход тепловой энергии. И в связи с мероприятиями по теплосбережению имеем в 2006 и 2007 годах экономию тепловой энергии.

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Сравнительный расход и экономия теплоэнергии с 2004 по 2007 года

| | 2004 год | 2005 год | 2006 год | 2007 год |
|--------------------------|------------|------------|----------|----------|
| Лимит (Г.кал) | 533,26 | 533,26 | 530,39 | 530,39 |
| Фактически израсходовано | 608,692 | 607,81 | 388,87 | 424,537 |
| | 2004 год | 2005 год | 2006 год | 2007 год |
| Экономия или перерасход | перерасход | перерасход | Экономия | Экономия |
| | -14% | -14% | 27% | 20% |



Благодаря реконструкции теплосистемы школы и установки автоматизированной системы управления теплоснабжением уменьшился расход тепловой энергии, и получили экономию в 2006 году- 27%, а в 2007 году -20%.