Дзержинский район

КРАЕВОЙ МОЛОДЁЖНЫЙ ФОРУМ

«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ»

Муниципальный этап

«ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКУ-2020»

НОМИНАЦИЯ «НАУЧНЫЙ КОНВЕНТ»

Направление: физика и астрономия

**«Потери тепловой энергии из здания школы»**

Чешуев Денис Олегович

Муниципальное бюджетное

 общеобразовательное учреждение

Александро-Ершинская средняя школа

9 класс

30 .11.2005г

DEHNC23@mail.ru

89504160302

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_личная подпись

Маколов Николай Русланович

Муниципальное бюджетное

общеобразовательное учреждение

Александро-Ершинская средняя школа

9 класс

26.08.2004

nikolai.mackolov@yandex.ru

89835735544

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_личная подпись

Янцевич Людмила Ефимовна

Муниципальное бюджетное

общеобразовательное учреждение

Александро-Ершинская средняя школа

учитель физики и математики

895042160 02

Yantsevich.1965@mail.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_личная подпись

С условиями Конкурса ознакомлен(-а) и согласен(-а). Организатор конкурса оставляет за собой право использовать конкурсные работы в некоммерческих целя, без денежного вознаграждения автора (авторского коллектива) при проведении просветительских кампаний, а также полное или частичное использование в методических, информационных, учебных и иных целях в соответствии с действующим законодательством РФ.

**д.Александро-Ерша, 2020**

**Оглавление**

Введение………………………………………………………………………………………………..3

Глава I. Энергетический аудит здания школы……………………………………………………….4

 1.1. Анализ расходования теплоэнергии в школе за 2019 учебный год………………………….4

 1.2. Анализ потерь тепловой энергии в школе……………………………………………………...5

Заключение……………………………………………………………………………………………..7

Используемые источники информации………………………………………………………………8

**Введение**

На протяжении пяти лет у нас в школе проблема: перерасход угля в период отопительного сезона. А это значит и расход бюджета. Нами была выбрана тема «Потери тепловой энергии из здания школы». Комфортной температурой в школе считается от 180С до 240С.

Цель работы: обследование здания школы с целью потери тепловой энергии и эффективности использования топлива (угля).

Задачи работы:

1) провести упрощенный энергоаудит здания школы;

 2) провести анализ потерь тепловой энергии в школе;

3) рассчитать сбережение в рублях за теплоэнергию при теплосберегающих мероприятиях;

4) провести расчет количество парниковых газов, при потере тепловой энергии в школе;

5) предложить мероприятия, для снижения потерь тепловой энергии в школе.

Область исследования:тепловые ресурсы школы и их сбережение.

Объекты исследование:энергосистема школы.

Предмет исследования:тепловая энергия в школе, влияние отходов сжигания угля на окружающую среду.

Гипотеза:наибольшая потеря тепловой энергии из-за деревянных рассохшихся окон.

**Глава I. Энергетический аудит здания школы**

**1.1. Анализ расходования теплоэнергии в школе за 2019г учебный год**

Цель: обследование здания для сбора информации об источниках энергии и её потреблении, разработка рекомендаций и решений по снижению энергетических затрат.

Основные задачи:

- определение объема за год энергопотребления;

- оценка потенциала энергосбережения;

- определение возможностей реализации мер по повышению энергоэффективности.

Мы провели упрощенный энергоаудит здания школы, для определения возможных путей экономии тепловой энергии.

**Таблица №1. Характеристика здания Александро-Ершинской средней школы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Назначение здания | учебное |
| 2 | Год постройки | 1972г |
| 3 | Этажность строения | 2 |
| 4 | Компактность здания | нет много выступов и углов |
| 5 | Высота здания, м | 6,85 |
| 6 | Площадь здания, м2 | 1287,9 |
| 7 | Объем здания, м3 | 8822,12 |
| 8 | Отопительная площадь, м2 | 1807,8 |
| 9 | Основной материал стен | кирпич |
| 10 | Толщина стен, см | 36 |
| 11 | Площадь наружных стен, м2 | 1094,07(1450,3-356,23) |
| 12 | Площадь остекленения,м2 | 76,84+279,39=356,23 |
| 13 | Состояние окон | 17-окон пластиковые(2\*2,26), 67-окон деревянные в плохом состояние- рассохшие (2,03\*2,05), оконные блоки закреплены в стенах, стыки не плотно герметизированы |
| 14 | Наличие утепления | Стены и полы. крыша не утеплены. Трубопроводы системы отопления утеплены |
| 15 | Система отопления | Однотрубная вертикальная с возможности регулирования отопления всего здания в теплопункте (качегаркa - температура на выходе). |
| 16 | Тип вентиляции | естественный |
| 17 | Тип кровли | железо |
| 18 | Намокание стен, полов, фундамента, наличие плесени | Найдено на 1этаже |
| 19 | Площадь дверей (входных) | 22,24м2(2 двойные,6-одинарные) |

**Таблица №2. Анализ расходования теплоэнергии в школе за 2019 учебный год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование****показателя** | **январь** | **февраль** | **март** | **апрель** | **май** | **июнь** | **июль** | **август** | **сентябрь** | **октябрь** | **ноябрь** | **декабрь** | **итого** |
| 1 | Электроэнергия(кВт) | 6262 | 6914 | 4906 | 5478 | 5192 | 1540 | 300 | 286 | 2300 | 5178 | 5918 | 5546 | 49820 |
| 2 | Электроэнергия(кВт)Эл.котлы | 4044 | 4302 | 3346 | 3702 | 2524 | 22 | 2 | 4 | 1192 | 3602 | 3844 | 3660 | 30244 |
|  | Уголь(т/кВт) | 100 | 100 | 90 | 90 | 45 | 0 | 0 | 0 | 35 | 90 | 100 | 100 | 750 |

УГОЛЬ: Q=27000000·750000:3600000=5625000кВт

Рисунок 1. Сравнительные данные расхода электроэнергии и тепловой энергии

**1.2. Анализ потерь тепловой энергии в школе**

Количество тепловой энергии, которую теряет здание за единицу времени называется – теплопотерей, она не постоянна и зависит от разницы температур в доме и на улице.

Средняя температура в школе 180-200С, бывает иногда меньше 120-160С. В школе утепляют окна, но это не эффективно, так как окта старые и плохая изоляция- сквозняки.

Тепло уходит из здания школы двумя способами:

1.Сквозняки (инфильтрация)- конвекция;

2.теплопередача- передача тепла от теплой поверхности (внутренней) к холодной (наружней).

Потери тепла в школе происходят через:

- крышу(25%)

- пол(15%)

- окна(10-20%)

- наружные двери(15%)

- наружные стены(35%)

Тепловую потерю энергии вычисляем по формуле.

**Q=P∙S∙(tв-tн)**

**P** – коэффициент тепловых потерь, Дж/м2

 **S** – площадь поверхности через которую происходит передача тепла, м2

**tв**– температура внутри здания, °C

**tн**– температура снаружи, °C

**Таблица №3. Расчет потери тепловой энергии в школе**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | помещение | коэффициент тепловых потерь, Дж /м2**.**0С |
| 1 | потолок | 0,4 |
| 2 | пол | 0,03 |
| 3 | окно | 3,5 |
| 4 | наружные двери | 0,25 |
| 5 | наружные стены | 0,5 |

Усредненная наружная температура воздуха для Дзержинского района за отопительный сезон 2019 года равна -7,20С.

Qпотолок=0,4·1287,9 (18-(-7,2))= 12982,03 Дж

Qпол=0,03·1287,9 (18-(-7,2))=973,65 Дж

Qокно=3,5·356,23 (18-(-7,2))=31419,49 Дж

Qдвери=0,3·22,24 (18-(-7,2))=168,13 Дж

Qстены=0,5·1094,907(18-(-7,2))= 13785,3 Дж

Общие потери тепловой энергии: Q=59328,5Дж= 59328,5:3600=16,48Вт∙ч =0,016кВт∙ч

Qза год=0,016 кВт∙ч∙24ч∙243дня=93,3кВт∙ч

Определим стоимость угля: (59328,5·24·243):2,7·107=12,8т

12,7т.·700руб.= 8890руб.

Парниковый эффект - это увеличение тепла в атмосфере, так как многие газы: СО2, метан, водяной пар – прозрачны для видимых лучей, но активно поглощают инфракрасные лучи. Причина роста парниковых газов - сжигание природного топлива (газа, угля, нефти). Последствие парниковых газов: резкие изменения в погоде, наводнения, засухи. За последние сто лет температура на планете Земля увеличилась на 0,60С.

При сгорании 1 тонны угля выделяется 2,7 т углекислого газа, а за отопительный сезон в нашей школе сгорает 750 т угля - это 2025т углекислого газа выбрасывается в атмосферу.

**Заключение**

Цели своей работы мы добились, обследовали здания школы с целью потери тепловой энергии и выявили.

1. Самые большие потери тепловой энергии в школе идут за счет потери тепла через окна (т.к окна в основном старые, рассохшиеся, с трещинами через которые идет инфильтрация воздуха.

2. Эффективнее всего поставить пластиковые окна в классах и коридорах и школы.

3. Тем самым в результате сэкономим расход природного топлива- угля на 12,8 т и сбережем бюджет школы на 8890руб. при оплате теплоэнергии.

4. За счет экономного использования угля, в атмосферу уменьшится выброс парниковых газов (по мере возможности ), улучшится экология.

Нами были разработаны рекомендации:

1. Вставить пластиковые окна в школе.

2. Экономить тепловую энергию не только в школе, но и дома.

Результаты своей работы мы представили на школьном форуме «Познание продолжается». Провели анкетирование в 7 - 9 классах по теме: «Энергосбережение в школе». Подарили буклеты младшим классам.

Выдвинутая нами гипотеза подтверждена:наибольшая потеря тепловой энергии в школе из-за деревянных рассохшихся окон.

**Используемые источники информации**

1. Технический паспорт МБОУ Александро-Ершинской средней школы

2. Энергетический паспорт МБОУ Александро-Ершинской школы

3. Физика 8 класс А.В.Перышкин

4. <http://www.primstat.ru>