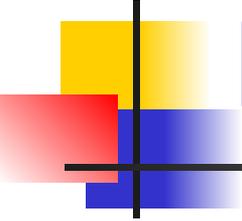


# Проблемы энергосбережения в бюджетной сфере на примере обследований объектов г. Новочебоксарск





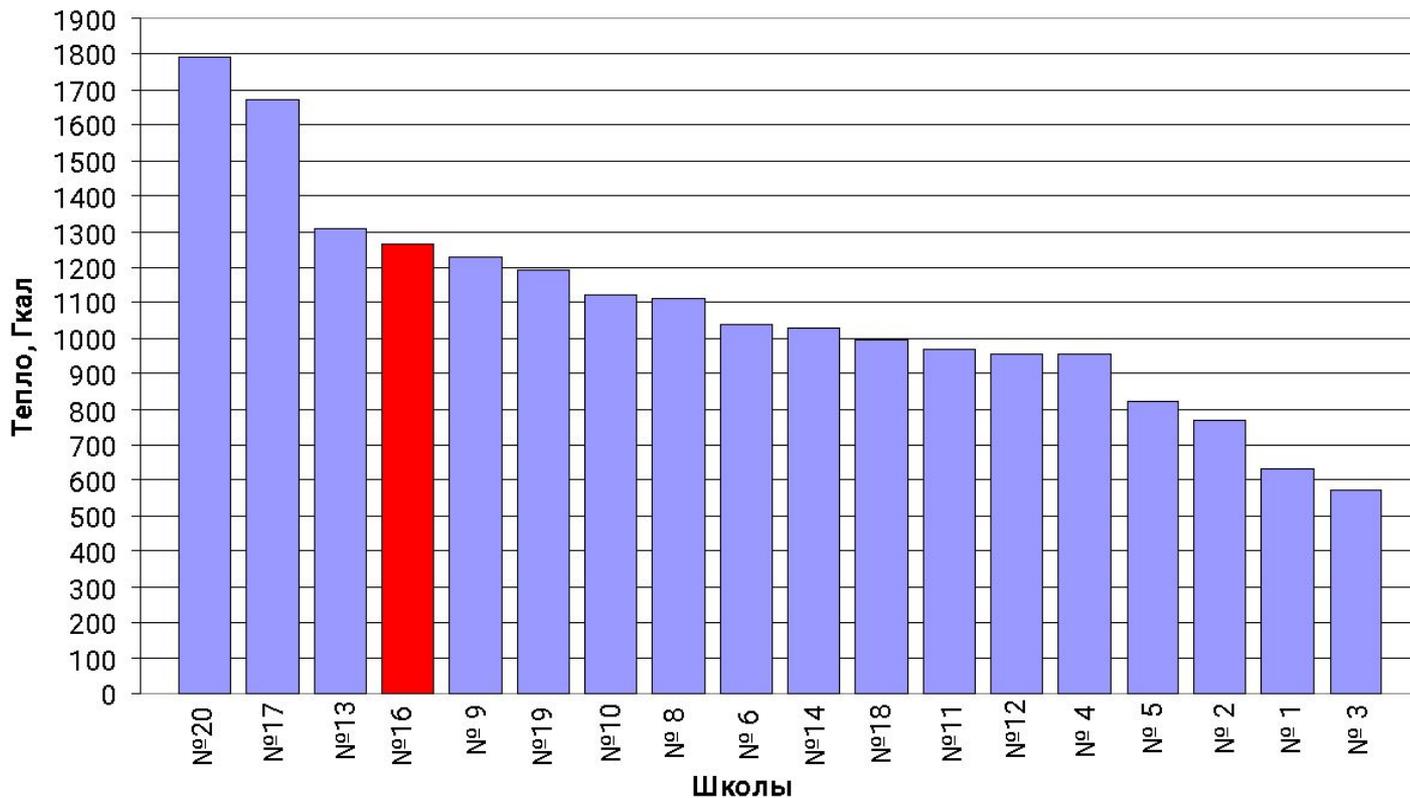
# Нормативная база

---

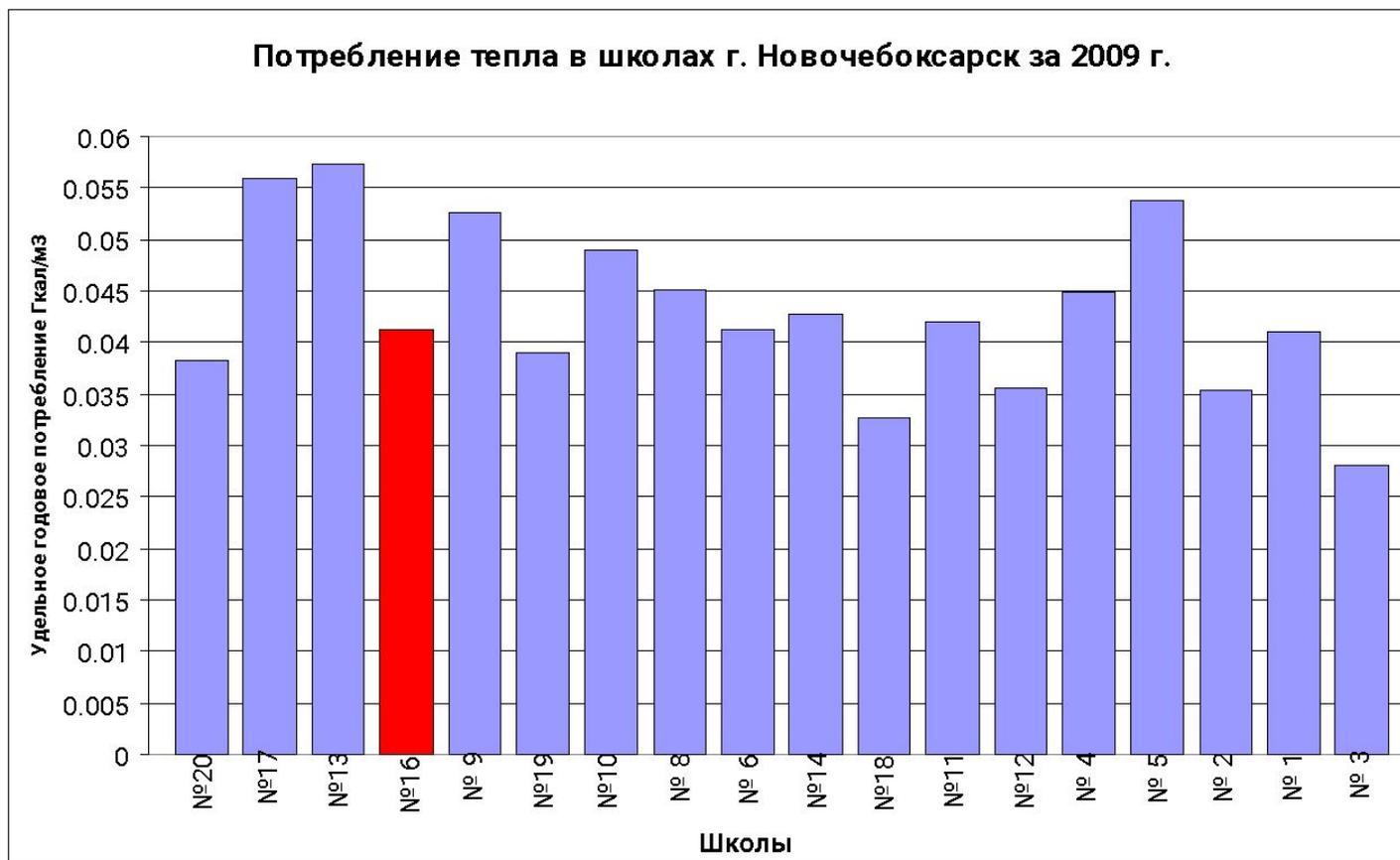
- ФЗ-№261 "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации "
- Градостроительный кодекс
- Распоряжение Правительства РФ №1830-р
- Постановления КМ ЧР №27 от 02.02.2010 г.
- ПРОЕКТ. Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил предоставления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования
- СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий

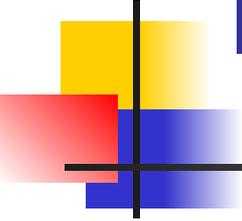
# Мониторинг энергоэффективности в учреждениях образования

Потребление тепла в школах г. Новочебоксарск за 2009 г.



# Удельное потребление тепловой энергии школами г. Новочебоксарск, Гкал/м<sup>3</sup>



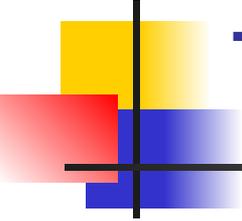


# Таблицы опроса

---

## *Технические характеристики*

Строительный объем здания, м3	
Строительный объем подземной части, м3	
Общая площадь, м2	
Отапливаемая площадь, м2	
Материал кровли	
Площадь кровли, м2	
Наличие чердака	
Площадь наружных стен, м2	
Площадь оконных проемов, м2	
Этажность строения	
Высота этажа, м	
Год ввода здания в эксплуатацию	
Основной материал стен	



# Таблицы опроса

---

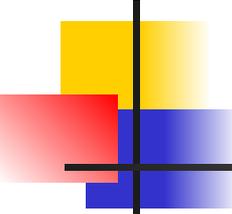
## *Эксплуатационные показатели*

Расчетное число посетителей, чел	
Фактическое число посетителей, чел	
Расчетное число работников, чел	
Фактическое число работников, чел	
Число часов работы учреждения в сутки, ч	
Число часов работы учреждения в год, ч	
Расчетная температура в здании, С	
Температура наружного воздуха расчетная, С	
Температура наружного воздуха средняя за отопительный период, С	
Продолжительность отопительного периода, сутки	

# Таблицы опроса

## Теплоснабжение

Источник теплоснабжения	
Теплоснабжающее предприятие	
Удельная тепловая характеристика здания ккал/м <sup>3</sup> *ч*С	
На отопление	
На вентиляцию	
МАХ часовая нагрузка по объекту (Гкал/ч), в том числе	
На отопление	
На вентиляцию	
На ГВС	
На технологические нужды	
Максимальный расход сетевой воды (куб.м/ч)	
Температурный график расчетный	
Температурный график фактический	
Прибор учета тепла	
Счетчик ГВС	
Счетчик ХВС	
Тип смесительного устройства	
Устройство регулирования	

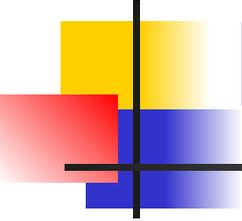


# Таблицы опроса

---

## *Сведения о потреблении тепловой энергии*

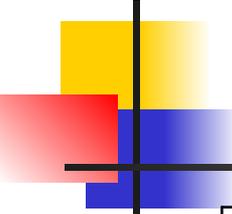
Месяц	отопление	Горячее водоснабжение	Вентиляция помещений	Всего
Январь				
Февраль				
Март				
Апрель				
Май				
Июнь				
Июль				
Август				
Сентябрь				
Октябрь				
Ноябрь				
Декабрь				



# Пошаговое обследование

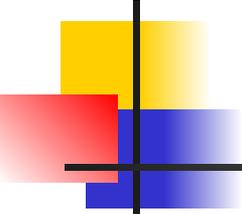
---

- Изучение проекта: системы отопления, вентиляции, кондиционирования и ГВС
- Анализ полученных от администрации опросных листов (при отсутствии проектной документации, замеры  $V$  здания и помещений с заполнением недостающих данных)
- Рассчитываем и восстанавливаем укрупненные проектные нагрузки, сравниваем с договорными и фактическими.
- Замер температуры всех помещений зданий и усредняем значение по всему объему, аналогично рассчитываем нормативную среднюю температуру по всему объему
- Снимаем показания приборов учета тепловой энергии посуточно за предыдущий месяц
- Запрашиваем температуры наружного воздуха за период архива потребления тепловой энергии
- Теплотребление по показанию счетчиков пересчитываем с фактической температуры на нормативную температуру и получаем требуемое количество тепла для поддержания нормативной температуры внутри помещения
- Определяем разность теплотребления фактического и нормативного – что является «перетопом»



# Фактические и нормативные температуры в школе

<b>Наименование помещения</b>	<b>Фактическая по замерам</b>	<b>Норматив по САНПиНу 2.4.2.1178-02</b>
<b>классные помещения</b>	<b>24</b>	<b>18-20</b>
<b>актовый зал</b>	<b>21</b>	<b>18-20</b>
<b>класс пения и музыки</b>	<b>23</b>	<b>18-20</b>
<b>кабинет информатики</b>	<b>23</b>	<b>19-20</b>
<b>спорт зал</b>	<b>18</b>	<b>15-17</b>
<b>рекреации</b>	<b>19</b>	<b>16-18</b>
<b>библиотека</b>	<b>19</b>	<b>17-21</b>
<b>вестибюль и гардеробная</b>	<b>19</b>	<b>16-19</b>
<b>учебные мастерские</b>	<b>18</b>	<b>15-17</b>



# Таблица сравнения удельной отопительной характеристики (ккал/(м<sup>3</sup>\*°С\*ч))

---

<b>Потребители</b>	<b>Фактическая, по показаниям теплосчетчика</b>	<b>Проектные нагрузки (пересчитанные)</b>	<b>Договорные нагрузки</b>
<b>Основное здание</b>	0,3644	0,3211	0,33
<b>Пристрой</b>	0,3428	0,3212	0,33
<b>Итого: по школе № 16</b>	0,3570	0,3211	0,33

# Технико-экономические показатели

<b>Показатели</b>	<b>Значения</b>
<b>Фактическое потребление по приборам учета (-13 °С)</b>	<b>237 Гкал/мес.</b>
<b>Фактическое потребление при пересчете на среднегодовую температуру, за месяц (-4.9 °С)</b>	<b>180 Гкал/мес.</b>
<b>Потребление необходимая по САНПиНу</b>	<b>166.9 Гкал/мес.</b>
<b>Разница между фактом (при пересчете на среднегодовую температуру) и потреблением по САНПиНу</b>	<b>13.1 Гкал/мес.</b>
<b>Стоимость «перетопа»</b>	<b>13630 руб./мес. (95410 руб./отоп. Сезон)</b>
<b>При стоимости проекта автоматике</b>	<b>300 тыс. руб.</b>
<b>Срок окупаемости</b>	<b>3 года 1 месяц (отопит сезона)</b>

# Расчет экономического эффекта от внедрения системы автоматизации теплоснабжением

- Фактическая удельная отопительная характеристика определяется по следующей формуле, ккал/(м<sup>3</sup>\*ч\*°C):

$$q = \frac{Q_{\text{сметч.}}^{\tau}}{V_{\text{здан}} \cdot \tau \cdot (t_{\text{внутр}}^{\text{возд}} - t_{\text{нар}}^{\text{возд}})}$$

- Проектная нагрузка: нагрузка на которую проектировалась система отопления здания (по пропускной способности трубопроводов на вводе в здание по температурному графику 150/70
- Фактическое потребление по приборам учета за последний месяц, Гкал/мес.
- Пересчет теплотребления на среднегодовые температуры провели по следующей методике, Гкал/мес.:

$$Q_{\text{ср.год}} = Q_{\text{приб}} \cdot \frac{t_{\text{впом}}^{\text{фак}} - t_{\text{нар}}^{\text{ср.год}}}{t_{\text{впом}}^{\text{фак}} - t_{\text{нар}}^{\text{факт}}}$$

- Затем произвели подсчет средней фактической температуры в помещениях по объему, °C:

$$t_{\text{ср.д.школе}}^{\text{факт}} = \frac{\sum t_{\text{помещ.}}^{\text{факт}} \cdot V_{\text{помещ.}}}{\sum V_{\text{помещ.}}}$$

- Аналогично просчитывается средняя температура по САНПиНу, °C:

$$t_{\text{ср.д.школе}}^{\text{нормат}} = \frac{\sum t_{\text{помещ.}}^{\text{нормат}} \cdot V_{\text{помещ.}}}{\sum V_{\text{помещ.}}}$$

- Пересчитывается необходимое тепловыделение в школе с учетом нормативных температур, Гкал/мес.:

$$Q_{\text{необх}} = Q_{\text{необх}} \cdot \frac{t_{\text{впом}}^{\text{необх.}} - t_{\text{нар}}^{\text{ср.год}}}{t_{\text{впом}}^{\text{фак}} - t_{\text{нар}}^{\text{ср.год}}}$$

- Разница теплотребления по нормативным температурам и фактическим температурам – экономия тепловой энергии.

# Мероприятия по энергосбережению

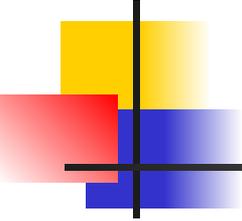
- **Технические:**
- Гидравлическая наладка системы отопления. Установка балансировочных клапанов на ветках и терморегуляторов на приборах отопления.
- Восстановление тепловой изоляции теплопроводов в подвальных помещениях.
- Установка автоматизированного ИТП.
- **Организационные:**
- Снижение температуры внутреннего воздуха в неучебные часы (по санитарным нормам разрешается снижение до 15 °С);
- В связи с 48% загрузкой учебных мест (расчётное число учащихся - 1176, фактическое - 564) произвести зонирование учебных помещений в целях возможности постоянного снижения температуры в неиспользуемых помещениях;
- Подготовка и обучение специалистов в области энергосбережения и энергетической эффективности, подготовка и реализация энергосервисных договоров (контрактов);
- Дополнительный анализ системы приточного отопления и вынесение предложения по запуску и модернизации системы приточной вентиляции

# Требования к энергопаспорту здания

Согласно статье 15, пункта 7 ФЗ РФ от 23 ноября 2009 г. №261

Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования, должен содержать информацию:

- 1) об оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- 2) об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;
- 3) о показателях энергетической эффективности;
- 4) о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);
- 5) о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении;
- 6) о перечне типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.



---

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Шарафеева Марина Олеговна  
Начальник отдела «Энергоаудита и энергетических экспертиз»  
ООО «НПП «Инженерный центр»

Тел: 8 (8352) 39-94-29 доб. 32-72