



# Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»

Специалист-энергоаудитор НП «Белгородский фонд энергосбережения»,  
доцент кафедры Энергетики теплотехнологии БГТУ им. В.Г. Шухова, канд. техн. наук

**Тихомирова Тамара Ивановна**

**Доклад «Правовое обеспечение энергосбережения и энергоэффективности»**

Исполнительный директор НП «Белгородский фонд энергосбережения»,  
заведующий кафедрой теплоэнергетики, теплогазоснабжения и вентиляции БИЭИ, д-р техн. наук

**Трубаев Павел Алексеевич**

**Доклад «Энергоэффективность и энергоаудит жилых и нежилых зданий»**



## Закон 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»

Энергосбережение – это реализация мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг.

$$\text{Энергетическая эффективность} = \frac{\text{объем произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг}}{\text{затраты энергетических ресурсов}}$$



## Основные принципы закона 261-ФЗ

- эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- системность и комплексность проведения мероприятий;
- планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.



## Государственные требования по энергоэффективности

- обязательность учета используемых энергетических ресурсов;
- требования к энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;
- проведение обязательного энергетического обследования на государственных и муниципальных объектах;
- требования к содержанию энергетического паспорта;
- требования к региональным, муниципальным программам, программам государственных и муниципальных организаций.

Новые теплогенерирующие установки могут строиться только при экономическом обосновании невозможности экономии энергоресурсов или использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии



## **Полномочия органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

- 1) разработка и реализация муниципальных программ;
- 2) установление требований к программам энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций коммунального комплекса;
- 3) информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- 4) координация мероприятий и контроль за их проведением муниципальными учреждениями, муниципальными унитарными предприятиями.



## **Обеспечение энергетической эффективности при размещении заказов для государственных или муниципальных нужд**

Государственные или муниципальные заказчики обязаны размещать заказы на товары, работы, услуги в соответствии с требованиями энергетической эффективности. Должны учитываться следующие положения:

- товары, работы, услуги должны обеспечивать достижение максимально возможных энергосбережения, энергетической эффективности;
- товары, работы, услуги должны обеспечивать экономию энергетических ресурсов и снижение затрат заказчика.

С 1 января 2011 года не допускается размещение заказов на поставки электрических осветительных ламп накаливания для государственных или муниципальных нужд.



## Учет энергетических ресурсов

Энергетические ресурсы подлежат обязательному учету.

Необходимо оснастить здания, строения, сооружения приборами учета воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввести приборы учета в эксплуатацию.

Органы государственной власти и местного самоуправления оснащают государственные или муниципальные здания до 1 января 2011 года.

Собственники жилых зданий – до 1 января 2012 года.

Вновь вводимые в эксплуатацию объекты, в том числе временные, также должны быть оснащены приборами учета энергоресурсов.



## **Региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

Содержание программ:

- значения целевых показателей энергосбережения и энергоэффективности, достижение которых обеспечивается;
- перечень мероприятий с указанием ожидаемых результатов в натуральном и стоимостном выражении, в том числе экономического эффекта, сроки проведения указанных мероприятий;
- информацию об источниках финансирования мероприятий.





## **Значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

- повышение эффективности использования энергетических ресурсов в жилищном фонде и системах коммунальной инфраструктуры;
- сокращение потерь энергетических ресурсов при их передаче;
- повышение уровня оснащённости приборами учета;
- увеличение объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность и (или) объектов, использующих вторичные энергетические и (или) возобновляемые ресурсы;
- увеличение высокоэкономичных транспортных средств, в том числе с заменой бензина природным газом;
- сокращение расходов бюджетов и субсидий на энергоресурсы;
- увеличение объема внебюджетных средств на финансирование мероприятий по энергосбережению.



## **Перечень мероприятий региональных и муниципальных программ**

- энергосбережение и повышение энергетической эффективности жилищного фонда, систем коммунальной инфраструктуры, организаций с участием государства или муниципального образования;
- выявление бесхозных объектов для передачи энергетических ресурсов;
- стимулирование производителей и потребителей энергетических ресурсов, организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов, к энергосбережению, повышению энергетической эффективности и сокращению потерь;
- увеличение использования вторичных энергетических ресурсов и (или) возобновляемых источников энергии;
- энергосбережение в транспортном комплексе, в том числе замещению бензина природным газом.



## **Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в жилищном фонде (1)**

- Размещение на фасаде новых и капитально отремонтированных многоквартирных домов указателей класса энергоэффективности
- Регулярная проверка присвоенного класса энергоэффективности (из текущих показателей)
- Включение требований о проведении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности многоквартирного дома в перечень требований к содержанию имущества. Собственники помещений в многоквартирном доме обязаны нести расходы на проведение указанных мероприятий.
- Организация, осуществляющая снабжение энергетическими ресурсами многоквартирного дома обязана не реже чем один раз в год предлагать перечень энергосберегающих мероприятий.



## **Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в жилищном фонде (2)**

- Лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, регулярно (не реже чем один раз в год) обязано разрабатывать и доводить до сведения собственников помещений предложения о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием расходов, объема энергосбережения и сроков окупаемости.
  - В отопительный сезон лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, обязано проводить действия, направленные на регулирование расхода тепловой энергии, определять величину тепловой нагрузки и доводить эту информацию до сведения собственников.



## Повышение энергетической эффективности государственных и муниципальных учреждений

Начиная с 1 января 2010 года бюджетное учреждение обязано обеспечить **снижение потребленных воды и энергоресурсов не менее чем на пятнадцать процентов** от объема фактически потребленных в 2009 году с ежегодным снижением не менее чем на три процента.

Бюджетные ассигнования выделяются с учетом этого снижения, но сокращения расходов сверх обязательного объема нет.

Экономия средств, достигнутая за счет дополнительного по сравнению с обязательным снижением потребления энергоресурсов, используется для обеспечения выполнения функций соответствующим учреждением, в том числе на увеличение годового фонда оплаты труда.



## **О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях**

Несоблюдение собственниками жилых зданий, строений, сооружений требований энергетической эффективности, требований оснащённости приборами учёта энергоресурсов влечёт наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей.

Несоблюдение сроков проведения обязательного энергетического обследования влечёт наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей.

Несоблюдение требования о представлении копии энергетического паспорта в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти влечёт наложение административного штрафа на должностных лиц в размере пяти тысяч рублей; на юридических лиц - десяти тысяч рублей.

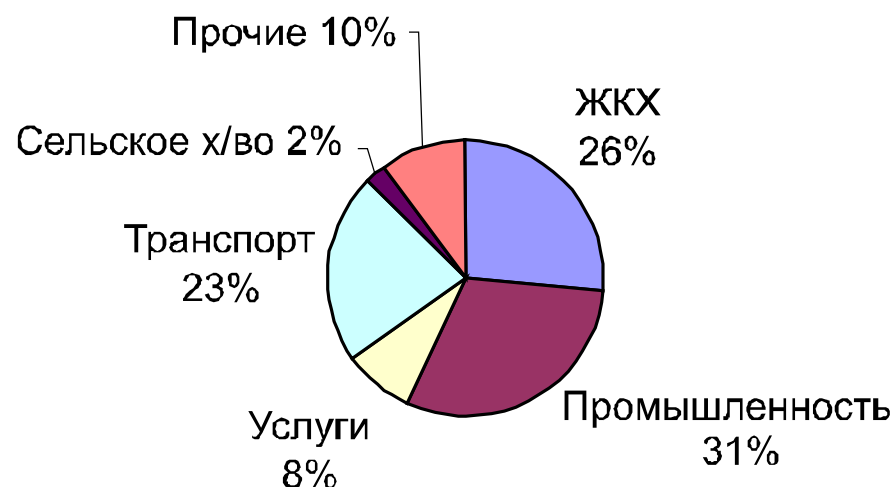
Несоблюдение организациями с участием государства или муниципального образования требований о принятии программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности влечёт наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

Размещение заказов, не соответствующих требованиям энергетической эффективности, влечёт наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати пяти тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.



## Энергоэффективность отраслей экономики

Потребление энергии в РФ



Отрасль	Потенциал энергосбережения	
	от общего потребления энергии в РФ	от потребления в отрасли
ЖКХ	13%	50%
Промышленность	10%	30%
Транспорт	3%	15%
Структурные изменение (увеличение ВВП за счет выпуска малоэнергоёмкой продукции)	14%	—
<b>Всего</b>	<b>40%</b>	<b>—</b>



## Данные ВНИПИэнергопром по энергоэффективности

- Удельные расходы топлива на производство электрической энергии на паротурбинных энергоблоках практически соответствуют лучшим мировым показателям (328 г.у.т. на КЭС и 262 г.у.т. на ТЭЦ)

- Удельные расходы топлива на выработку тепловой энергии выше современных показателей на **15 - 25 %** в связи с изношенностью котельного оборудования

- Потери в тепловых сетях составляют **8 - 13%** (Москва) и достигают в ряде городов **18 - 20%**

- Здания потребляют в среднем на **45 - 55 %** больше Европейских норм

- Население потребляет в среднем 130-140 л. гор. воды + 155-165 л. хол. воды (всего

около 190-200 л/сутки), (а не 360 – 420 л. по нормативным показателям)

- Потери в электрических сетях значительны (9 - 13 % и до 20 % с учетом «коммерческих» потерь)

- Энергоемкость промышленной продукции в среднем выше на **15 - 45 %**







## Требования энергетической эффективности зданий

Здания, строения, сооружения, должны соответствовать нормативным требованиям энергетической эффективности.

$$\text{Энергоэффективность зданий} = \frac{\text{объем (площадь) здания}}{\text{затраты энергетических ресурсов на отопление}}$$

Требования подлежат **пересмотру не реже чем раз в пять лет.**

Не допускается ввод в эксплуатацию построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт зданий, не соответствующих требованиям энергетической эффективности и не оснащенные приборами учета энергетических ресурсов. При несоответствия этим требованиям собственник вправе требовать от застройщика безвозмездного устранения несоответствия или возмещения расходов на устранение несоответствия.

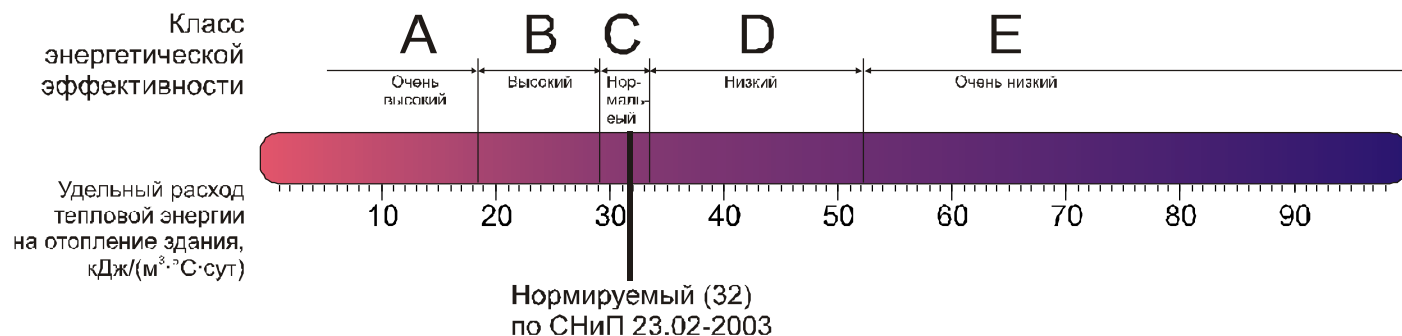


## Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление зданий

кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут) или [кДж/(м<sup>3</sup>·°С·сут)]

Типы зданий	Этажность зданий					
	1-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1 Жилые, гостиницы, общежития	80–140	85 [31]	80 [29]	76 [27,5]	72 [26]	70 [25]
2 Общественные, кроме перечисленных в поз.3, 4 и 5 таблицы	[42]; [38]; [36]*	[32]	[31]	[29,5]	[28]	-
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[34]; [33]; [32]*	[31]	[30]	[29]	[28]	-
4 Дошкольные учреждения	[45]	-	-	-	-	-
5 Сервисного обслуживания	[23]; [22]; [21]*	[20]	[20]	-	-	-
6 Административного назначения (офисы)	[36]; [34]; [33]	[27]	[24]	[22]	[20]	[20]

\* соответственно нарастанию этажности

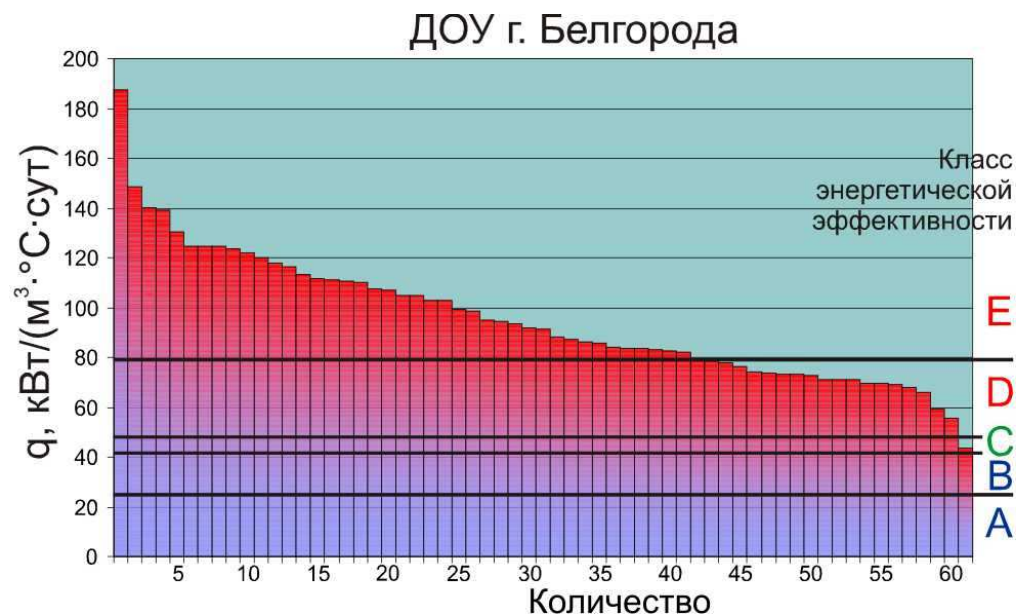
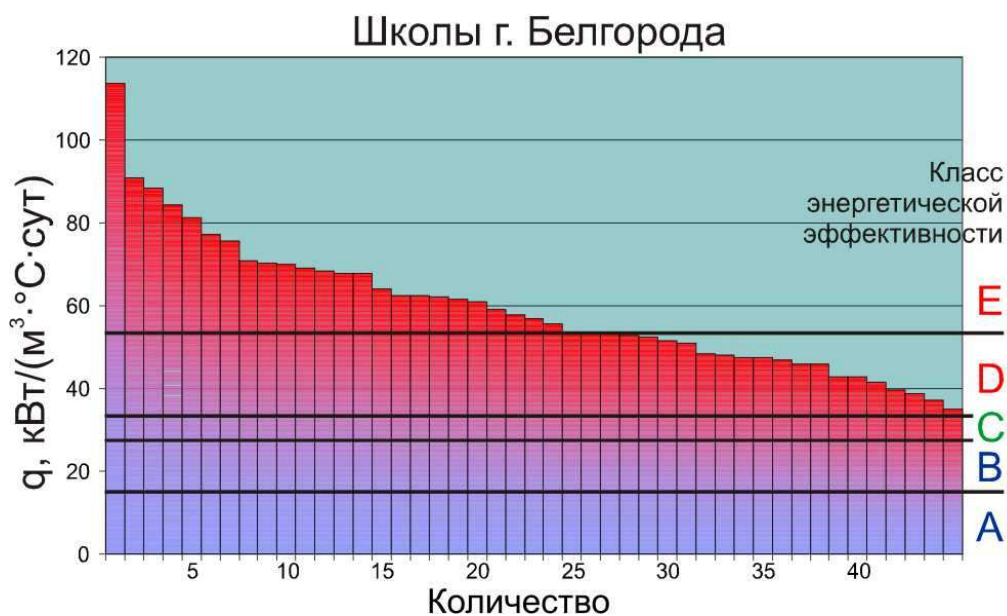




## Экспресс-оценка энергоэффективности

$$q = 4.19 \cdot 10^6 \cdot Q / (4183 \cdot S \cdot h)$$

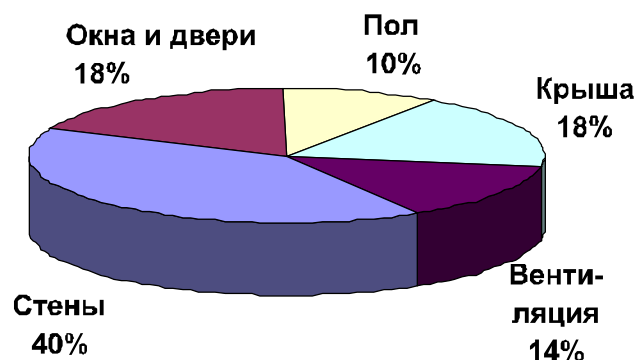
Q – потребление теплоты за год по счетчику, Гкал; S – площадь, м<sup>2</sup>; h – средняя высота этажа, м



## Основные причины теплопотерь в здании



### Средние потери теплоты



### Комплекс мер для достижения нормируемых показателей энергоэффективности здания

- «теплые» стены
- современные «энергосберегающие» окна с двухкамерными стеклопакетами и низкоэмиссионным покрытием (энергосберегающей пленкой), задерживающих УФ-лучи
- система вентиляции с рекуперацией теплоты выходящего воздуха
- система автоматического регулирования системы отопления



## Проведение энергетического обследования является обязательным для:

- органов государственной власти, органов местного самоуправления;
- организации с участием государства или муниципального образования.

Первое энергетическое обследование необходимо **провести до 31 декабря 2012 года**, последующие энергетические обследования – не реже чем один раз каждые пять лет.



## Задачи энергоаудита

- 1) получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов
- 2) определение показателей энергетической эффективности (удельного расхода теплоты на отопление и класса энергоэффективности)
- 3) определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности
- 4) разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки

## Виды энергоаудита

- экспресс-обследование (по проектной документации, для вновь вводимых зданий и зданий после капитального ремонта)
- инструментальное обследование

## Результат энергоаудита

- энергетический паспорт (обязательно)
- отчет (необязательный, по согласованию с заказчиком)

## Требования к энергоаудиторским организациям

- членство в саморегулируемой организации (СРО) в области энергетического обследования
- не менее 4 специалистов, имеющих опыт энергоаудита
- необходимое приборной оснащение



## **План проведения инструментального энергоаудита** (затраты 120-150 человеко-часов)

- 1. Опрос сотрудников/жильцов (заполнение опросных анкет)**
- 2. Тепловизионное обследование здания внутри и снаружи.**
- 3. Определение теплофизических характеристик ограждений и окон (прибор «Поток»)**
- 4. Замеры параметров микроклимата и освещения во всех помещениях, температуры теплоносителя в стояках и батареях.**
- 5. Замеры геометрических размеров здания, отсутствующих в плане БТИ**
- 6. Составление перечня и режимов работы энергопотребляющего оборудования, приборов системы освещения**
- 7. Замеры параметров системы принудительной вентиляции и параметров потока в вентиляционных шахтах**
- 8. Сбор данных приборов учета за последние три года для анализа**



## **Содержание энергетического паспорта:**

- об оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;
- о показателях энергетической эффективности;
- о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении;
- о перечне типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.





НК "Белгородский фонд энергосбережения"

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Здание административно-офисное

г. Белгород

A-01/2010

Белгород, 2010

СНИП 23.03.2003

### ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

#### Общая информация

Дата заполнения (число)	15 февраля 2010 г.
Адрес здания	г. Белгород
Разработчик проекта	НК "Белгородский фонд энергосбережения"
Адрес и телефон	(4722) 500381
Шифр проекта	A-01/2010

#### Расчетные условия

N п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{ин}$	°C	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{ext}$	°C	-23
3	Расчетная температура теплого чердака	$t_c$	°C	-
4	Расчетная температура техподполья	$t_f$	°C	-
5	Расчетная температура холодного техподполья	$t_f$	°C	11,8
6	Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут	191
7	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-1,9
8	Градусо-сутки отопительного периода	$D_{от}$	°C·сут	4183

#### Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

9	Назначение	Административное нежилое здание
10	Размещение	Отдельно стоящее здание
11	Тип	Пятиэтажное здание с пристройкой
12	Конструктивное решение	Кирпичное здание из силикатного кирпича, несущие стены выполнены в 2 кирпича, подоконные проемы в 1 кирпич.



**Геометрические и теплоэнергетические показатели**

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
13	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	$A_e^{sum}, м^2$		8159,3	
	В том числе:				
	стен, включая входные двери, окна, балконные двери, витражи и фонари			4181,4	
	стен	$A_w, м^2$		2976,0	
	подоконные проемы	$A_w, м^3$		198,5	
	окна: стеклопакеты однокамерные	$A_f, м^2$		342,46	
	окна: двойное остекление в отдельных деревянных переплетах	$A_f, м^2$		516,41	
	окна: двойное остекление в алюминиевых переплетах	$A_f, м^2$		87,68	
	витражей	$A_f, м^2$		–	
	фонарей	$A_f, м^2$		43,14	
	входных дверей и ворот	$A_{el}, м^2$		17,25	
	покрытий (совмещенных)	$A_c, м^2$		1093,6	
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_c, м^2$		681,72	
	перекрытий теплых чердаков	$A_c, м^2$		–	
	перекрытий над техподпольями	$A_f, м^2$		–	
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$A_f, м^2$		1093,6	
	перекрытий над проездами и под эркерами	$A_f, м^2$		–	
	пола по грунту	$A_f, м^2$		1108,9	
14	Площадь квартир	$A_b, м^2$		–	
15	Полезная площадь (общественных зданий)	$A_l, м^2$		5099,82	
16	Площадь жилых помещений	$A_l, м^2$		–	

СНИП 23.03.2003

1	2	3	4	5	6
17	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_f, м^2$		–	
18	Отапливаемый объем	$V_h, м^3$		22736,4	
19	Коэффициент остекленности фасада здания	$f, м^2$	0,25	0,238	
20	Показатель компактности	$k_e^{dr s}$	0,36	0,359	
<b>Теплоэнергетические показатели</b>					
<i>Теплотехнические показатели</i>					
21	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_0^r, м^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
	стен	$R_w$	2,455	1,020	0,89...0,91
	подоконных проемов	$R_w$	2,455	0,757	–
	окна: стеклопакеты однокамерные	$R_w$	0,409	0,350	
	окна: двойное остекление в отдельных деревянных переплетах	$R_w$	0,409	0,440	
	окна: двойное остекление в алюминиевых переплетах	$R_f$	0,409	0,340	
	витражей	$R_f$	–	–	
	фонарей	$R_f$	0,409	0,380	
	входных дверей и ворот	$R_{ed}$	–	0,38	
	покрытий (совмещенных)	$R_c$	–	0,83	
	чердачных перекрытий (холодных чердаков)	$R_c$	2,764	0,37	
	перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	$R_c$	–	–	
	перекрытий над техподпольями	$R_f$	–	–	
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$R_f$	0,526	0,481	
	перекрытий над проездами и под эркерами	$R_f$	–	–	
	пола по грунту	$R_f$	2,764	7,309	



Некоммерческое партнерство  
**БЕЛГОРОДСКИЙ ФОНД  
 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

1	2	3	4	5	6
22	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{br}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	–	1,156	
23	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_a$ , ч <sup>-1</sup>	0,745	0,76	
24	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n_{50}$ , ч <sup>-2</sup>	–	–	
25	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	$K_m^{mf}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	–	0,405	
26	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	–	1,560	
<i>Энергетические показатели</i>					
27	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h$ , МДж	–	4 601 594	
28	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{int}$ , Вт/м <sup>2</sup>	–	–	
29	Внутренние тепlopоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}$ , МДж	–	495390	
30	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s$ , МДж		498446	
31	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_{h^v}$ , МДж		4 346 296	
<b>Коэффициенты</b>					
N п.п.	Показатель	Обозначение показателя единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя	
1	2	3	4	5	
32	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	$\varepsilon_0^{ds}$	0,5		

1	2	3	4	5
33	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	$\varepsilon^{ds}$	–	
34	Коэффициент эффективности авторегулирования	$\zeta$	0,95	
35	Коэффициент учета встречного теплового потока	$k$	1	
36	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	$\beta$	1,13	
<b>Комплексные показатели</b>				
37	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_h^{ds}$ кДж/(м <sup>3</sup> ·°C·сут)	91	
38	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_h^{req}$ [кДж/(м <sup>3</sup> ·°C·сут)]	27	
39	Класс энергетической эффективности	E (Очень низкий)		
40	Соответствует ли здание нормативному требованию	Нет		
41	Рекомендуемые мероприятия согласно СНиП23-02-2003	Необходимо утепление здания в ближайшей перспективе		
<b>Указания по повышению энергетической эффективности</b>				
42	<p>Рекомендуем: Выявленная низкая энергоэффективность здания связана с тремя основными факторами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неэффективная конструкция здания, не соответствующая современным требованиям по энергосбережению.</li> <li>2. Неплотные примыкания оконных коробок к проемам стен, плохая изоляция между рамой и створкой и в местах заделки стекла, что вызывает большую долю потерь от инфильтрации воздуха, в 2–2,5 раза превышающую нормативы.</li> <li>2. Не соответствие отопительной мощности потребностям отдельных помещений – «перетопы» в одних кабинетах и низкая температура в других.</li> </ol> <p>Таким образом основным способом повышения энергоэффективности здания является среднетерматные мероприятия со сроком окупаемости 2–5 лет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дополнительная теплоизоляция стен всего здания;</li> <li>– замена окон на энергоэффективные с низкоэмиссионными двух-трехкамерными стеклопакетами с их установкой по ГОСТ 30971-2002.</li> </ul> <p>Также можно рекомендовать мало затратные мероприятия, окупаемые за 1-2 го-да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– установка радиаторных терморегуляторов;</li> <li>– использование регуляторов расхода воды с эластичной диафрагмой.</li> </ul> <p>В качестве первоочередных задач можно рекомендовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устранение потерь теплоты на подводящей линии между помещением ИТП и распределительным узлом в помещении;</li> <li>– теплоизоляция стен и стыков угловых комнат, чердачного перекрытия.</li> </ul>			
43	Паспорт заполнен	1.03.2010 г.		
44	Организация	НК "Белгородский фонд энергосбережения"		
45	Адрес и телефон	(4722) 500 381		
46	Ответственный исполнитель	П.А. Трубаев		

СНИП 23.03.2003



Некоммерческое партнерство  
**БЕЛГОРОДСКИЙ ФОНД  
 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

НК «Белгородский фонд энергосбережения»

Согласовано

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

Утверждаю

Исполнительный директор  
 НК ВФЭ

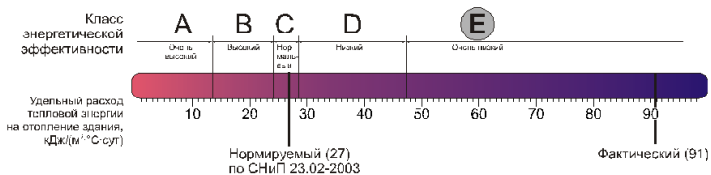
\_\_\_\_\_ П.А. Трубаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

## Здание административно-офисное

### Отчет по энергетическому обследованию (энергоаудиту)

Шифрпроекта А -01/2010



Белгород, 2010

### Оглавление

Введение .....	2
1. Общая характеристика здания .....	3
2. Тепловизионное обследование .....	5
3. Анализ теплоснабжения здания .....	8
4. Электроснабжение .....	12
5. Повышение энергетической эффективности .....	14
Рекомендации .....	21
Приложение 1. Теплотехнический расчет .....	22
Приложение 2 (отдельное). Энергетический паспорт здания согласно СНиП 23.02 -2003 и ТСН 23.310 -2000БелО	

### Введение

*Период* энергетического обследования: с 8 по 28 февраля 2010 г.

*Задачи:* а) разработка энергетического паспорта; б) выработка предложения по энергосбережению.

*Исходные данные*, предоставленные Заказчиком:

- 1) план БТИ здания;
- 2) ведомость учета параметров теплопотребления в водяной системе теплоснабжения за период с 18.09.2009 по 18.01.2010;
- 3) Контрольные показания приборов учета активной и реактивной мощности за сентябрь, октябрь, ноябрь, декабрь 2009 г. и январь 2010 г.;
- 4) план системы теплоснабжения.

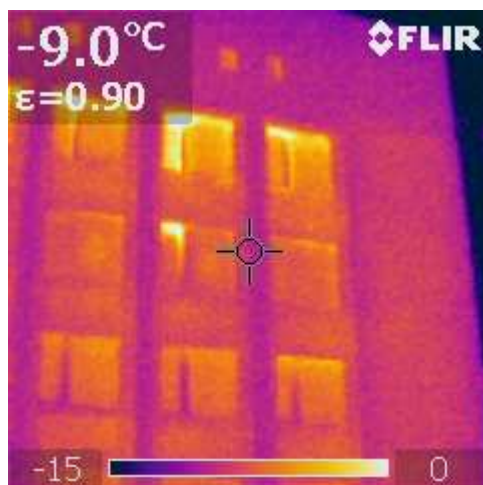
*Приборная база*, применяемая в обследовании:

- 1) тепловизор InfraCam фирмы FLIR System;
- 2) накладной ультразвуковой расходомер PortaFlow 300 фирмы Micronics Ltd;
- 3) термометр-гигрометр Testo -905 -1;
- 4) накладная термопара типа ХА в комплекте с цифровым блоком MasTech MAS 838;
- 5) приборы системы теплоснабжения по месту: термометры и манометры горячей воды, теплосчетчик ЭСКО -Т-1.2 № 00005835.

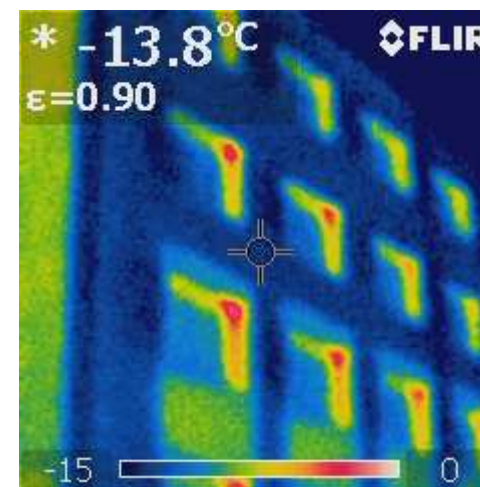
## Тепловизионное обследование здания

### Задачи

- выявление дефектов ограждающих конструкций, монтажа окон
- выявление мест инфильтрации воздуха
- выявление сырых мест, плесневого грибка и протечек

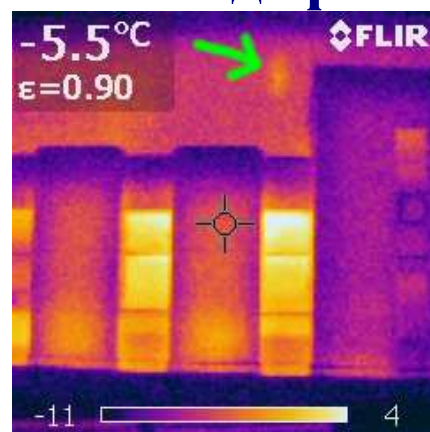


Здание с низкой энергоэффективностью  
(стены в два кирпича),  
 $q = 91 \text{ кДж}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут})$

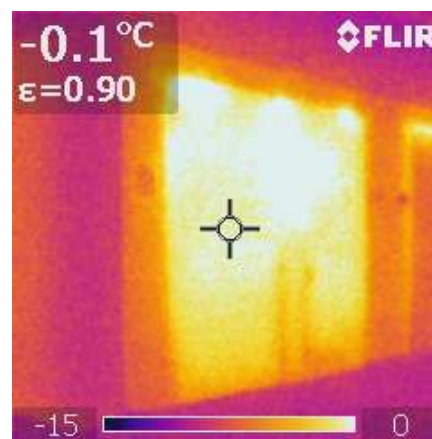


Энергоэффективное здание  
(после утепления),  
 $q = 30 \text{ кДж}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут})$

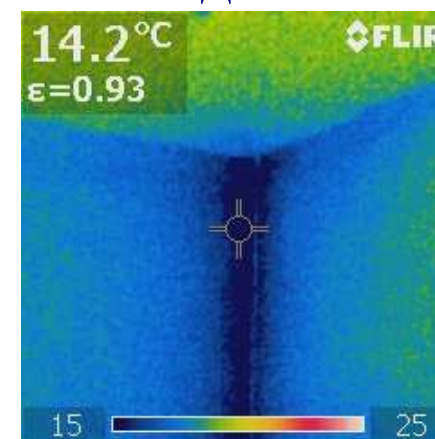
## Типичные дефекты, выявленные тепловизионным обследованием



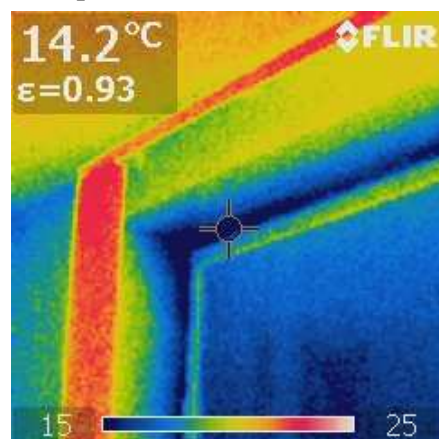
Трещина в стене здания



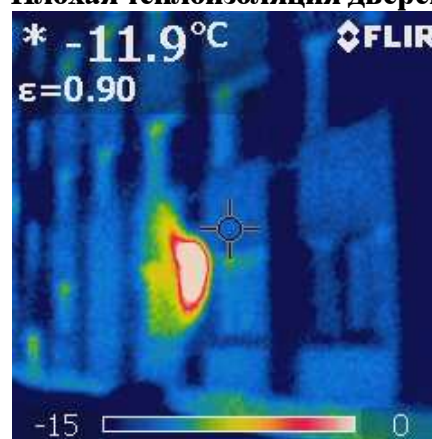
Плохая теплоизоляция дверей



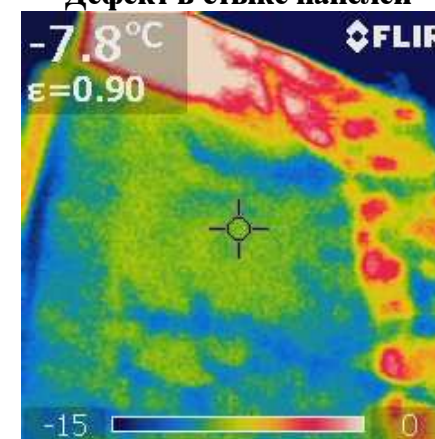
Дефект в стыке панелей



Дефект монтажа окна



Инfiltrация воздуха  
 через неплотно закрытое окно



Дефект в кладке (износ) стен



# Повышение энергетической эффективности

(Рекомендации по первоочередным малозатратным мероприятиям, обеспечивающим энергоресурсосбережение в ЖКХ города МДС 13-7.2000)

## ***I. Первоочередные малозатратные мероприятия со сроком окупаемости до 1-2 лет***

1. Организационные мероприятия (учет энергоресурсов и стимулирование энергосбережения)
2. Индивидуальное регулирование отопительной мощности в помещениях.
3. Использование регуляторов расхода воды с эластичной диафрагмой.
4. Промывка и прочистка системы отопления и радиаторов.
5. Внедрение частотного регулирования производительности насосов теплового пункта
6. Использование в системе освещения энергосберегающих люминесцентных ламп

## ***II. Среднезатратные мероприятия со сроком окупаемости от 2-х до 5 лет***

1. Устранение локальных промерзаний и утепление стыков, крыш, чердаков, подвалов и лестничных клеток.
2. Оптимизация водоподготовки с использованием современных средств противонакипной и противокоррозионной обработки воды (комплексонов)
3. Внедрение рациональных схем теплоснабжения установок на ЦТП, обеспечивающих минимальное потребление сетевой воды. Реконструкция ЦТП с применением энергоэффективного оборудования
4. Замена наиболее изношенных участков тепловых сетей, находящихся в аварийном состоянии, на трубы с заводской теплоизоляцией на основе пенополиуретана.
5. Утепление наружных стеновых панелей эксплуатируемых зданий путем напыления пенополиуретана.
6. Строительство модульных котельных.

## ***III. Долгосрочные высокозатратные мероприятия со значительными вложениями со сроком окупаемости более 5 лет***

1. Утепление наружных стеновых ограждений зданий, чердачных перекрытий с использованием жестких плит и гибких матов.
2. Замена оконных блоков, уплотнение оконных и дверных блоков.
3. Использование нетрадиционных источников энергии (тепловые насосы, солнечные водонагревательные установки).



## Утепление наружных стен

### Расход теплоты на отопление (данные теплосчетчика ЭСКО-Т), Гкал в сутки

Дата	Температура наружного воздуха, °С	Здание старой конструкции, 5 этажей, площадь 5100 м <sup>2</sup>	Здание после утепление, 5 этажей, площадь 4590 м <sup>2</sup>
25.01.2010	-25,5	8,128	4,9
26.01.2010	-21,6	8,158	4,5
27.01.2010	-18,0	8,180	6,0
28.01.2010	-17,4	7,907	4,7
29.01.2010	-15,5	7,691	4,2

### Технико-экономические показатели

	Минераловатные плиты IZOVOL с установкой вентилируемого фасада			Минераловатные плиты IZOVOL с армированием сеткой и штукатуркой, напыление пенополиуретаном		
	50	100*	200	50*	100	150
Толщина утеплителя, мм	50	100*	200	50*	100	150
Стоимость утеплителя и его монтажа, тыс. руб.	619	921	1524	2 540	5 080	7 620
Общая стоимость вместе с вентилируемым фасадом, т.руб.	5381	5682	6286	–	–	–
Снижение затрат на топление, Гкал в сезон	158	223	282	237	293	317
Срок окупаемости, лет	39,5	29,5	25	12,4	20	28

\* – соответствие требованиям СНиП 23.02-2003





[www.belfes.ru](http://www.belfes.ru)

НП "Белгородский фонд энергосбережения" - Mozilla Firefox

http://www.belfes.ru/

7	<p>Семинар-совещание работников ЖКХ области «Реализация на территории области Федерального закона N 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».</p> <p><b>Материалы к семинару:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Программа (doc, 42 kb)</a></li> <li>2. <a href="#">Закон об энергосбережении (rtf, 0.7 Mb)</a></li> <li>3. <a href="#">Проект положения о требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности</a></li> <li>4. <a href="#">МДС 13-7.2000. Рекомендации по первоочередным малозатратным мероприятиям, обеспечивающим энергоресурсосбережение в ЖКХ города (doc, 0.15 Mb)</a></li> </ol> <p><b>Внешние ссылки</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Файловый архив Центра энергосбережения Ульяновской области (около 30 документов, для просмотра требуется регистрация на сайте)</a></li> <li>2. <a href="#">Долгосрочная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в муниципальных учреждениях г. Архангельск на 2010 – 2016 годы»</a></li> <li>3. <a href="#">Реализация комплексной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Астраханской области на 2010-2014 годы»</a></li> <li>4. <a href="#">Постановление Правительства Москвы № 1499-ПП от 29.12.2009 г. «О ходе реализации Городской целевой программы «Энергосбережение»</a></li> <li>5. <a href="#">Городская целевая программа «Энергосбережение в г. Уфе на 2009-2013 годы и на перспективу до 2020 года»</a></li> </ol>	Белгородский пр., 85 «А»	31.03.2010 г., 11.00-12.30
8	Ввод в действие постоянного сайта	www.belfes.ru	Скоро

2/2 6 КБ 0,57 КБ/с Готово FoxyProxy: По-ум... 140%

ПУСК {D:\Мои д... Download... Презента... Telstra Tu... НП "Белг... h2belfe@... 9:06

**Некоммерческое партнерство  
«Белгородский фонд  
энергосбережения»**

**Тел. (4722) 500-831  
E-mail: [belfes@mail.ru](mailto:belfes@mail.ru)  
<http://www.belfes.ru>**

**БГТУ им. В.Г. Шухова  
и  
Белгородский инженерно-  
экономический институт**

***Направление***

**140100 – Теплоэнергетика  
(бакалавры и магистры)**

***Специальность***

**140105 – Энергетика теплотехнологии  
(инженеры)**

***Специализации:***

**02 – Котельные установки промышленных  
предприятий**

**05 – Экономика энергосбережения**

**10 – Энергетика теплотехнологии производст-  
ва строительных материалов**