



*Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь*

Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита).  
Образцы контрактов. Составление программ и планов проведения. Образцы отчетности и рекомендаций.

**Андрей Федорович МОЛОЧКО**  
*национальный консультант проекта,  
РУП «БелТЭИ», Беларусь*

# Определение энергоаудита

Энергоаудит, или энергетическое обследование,

– сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности.

Проведение энергоаудита позволяет выявить возможности энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте.

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

Основной документ, определяющий энергетическую политику в стране – это Концепция энергетической безопасности РБ, утвержденная президентским указом в сентябре 2007 года.

Основным законодательным актом по энергосбережению является [закон Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. N 190-З «Об энергосбережении»](#) (в ред. [Закона Республики Беларусь от 20.07.2006 N 162-З](#)).

[Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 "Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства"](#)

Полная нормативно–законодательная база по энергетическому аудиту включает в себя:

- Законы
- Постановления правительства
- Республиканская, отраслевые и региональные программы энергосбережения
- Гости и СТБ в области энергосбережения
- Другие документы

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## Законы:

- Закон Республики Беларусь "Об энергосбережении" (от 15 июля 1998 №190)
- Закон Республики Беларусь "О возобновляемых источниках энергии" (от 27 декабря 2010 г. № 204-3)
- Закон Республики Беларусь "О ратификации Устава Международного агентства по возобновляемой энергии" (от 16.11.2010 г., №188-3)
- Выписка из Кодекса РБ об административных нарушениях (от 21 апреля 2003 г. №194-3)
- Закон Республики Беларусь "О газоснабжении" (от 04.01.2003 №176-3)

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

Закон Республики Беларусь "Об энергосбережении" (от 15 июля 1998 №190)

- Энергетическое обследование проводится в добровольном порядке и обязательном порядке (юридические лица с годовым потреблением топливно-энергетических ресурсов 1,5 тысячи тонн условного топлива и более.)
- Обязательное энергетическое обследование (обязательный энергоаудит) юридического лица проводится не реже одного раза в 5 лет;
- В сфере энергосбережения устанавливаются целевые показатели энергосбережения, показатели по использованию местных топливно-энергетических ресурсов и вторичных энергетических ресурсов, а также другие показатели, предусмотренные законодательством.;
- В сфере энергосбережения разрабатываются государственные, отраслевые, областные и г. Минска программы энергосбережения, а также программы энергосбережения отдельных юридических лиц.
- Оценка соответствия энергетической эффективности товаров и зданий требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации производится в соответствии с законодательством об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## Постановления правительства

- Постановление СМ РБ от 29 июля 2006 г. № 964 «Об энергетическом обследовании организаций»
- Постановление СМ РБ от 01.06.2009 №706 "Об утверждении Комплексной программы по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в РБ на 2009–2010 годы и на перспективу до 2020 года«
- Постановление Министерства экономики РБ, Министерства энергетики РБ и Комитета по энергоэффективности при СМ РБ от 24.12.2003 г. № 252/45/7 «Об утверждении Инструкции по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий
- Постановление Комитета по энергоэффективности при СМ РБ от 19 ноября 2002 г. № 9 «Об утверждении положения о нормировании расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве Республики Беларусь»
- Постановление СМ РБ от 28.02.2014 № 180 “О дополнительных мерах по снижению энергоемкости валового внутреннего продукта в 2014 году”
- Постановление СМ РБ от 10.05.2011 №586 Об утверждении Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015
- Постановление СМ РБ от 22.02.2010 года № 248 «О дополнительных мерах по рациональному и эффективному использованию топливно–энергетических ресурсов до 2012 года»
- Постановление СМ РБ от 20.02.2008 г. № 229 «Об утверждении Положения о порядке разработки и утверждения республиканской, отраслевых и региональных программ энергосбережения»

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## Государственные, отраслевые и региональные программы энергосбережения

- **Республиканская программа** энергосбережения на 2011–2015 годы. Стратегической целью деятельности в области энергосбережения на период до 2015 года является снижение энергоемкости ВВП Республики Беларусь на 50 процентов к уровню 2005 года и увеличение доли местных топливно–энергетических ресурсов в балансе котельно–печного топлива до 28 процентов с учетом соблюдения экологических требований, социальных стандартов и обеспечения индикаторов энергетической безопасности.
- **Отраслевые и региональные программы энергосбережения** – это документы, содержащие комплекс организационных, технических, экономических и иных мероприятий, взаимоувязанных по ресурсам, исполнителям, срокам реализации и направленных на решение задач энергосбережения с определением приоритетных направлений реализации государственной политики в этой области, а также путей максимального использования имеющихся резервов экономии топливно–энергетических ресурсов в республике, отрасли, регионе.

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## Госты и СТБ в области энергоаудита зданий:

- **СТБ 1776–2007** Энергетическое обследование потребителей топливно–энергетических ресурсов. Общие требования.
- **СТБ 2321–2013** Эксперты–энергоаудиторы. Требования к профессиональной компетентности.
- **СТБ 1691–2006** Энергетическое обследование потребителей топливно–энергетических ресурсов. Требования к организациям
- **СТБ 1346–2002** «Энергосбережение. Общие положения»
- **СТБ 1770–2009** «Энергосбережение. Основные термины и определения»
- **СТБ 1771–2010** «Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование. Классификация. Показатели энергоэффективности»
- **СТБ 1772–2010** «Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергоэффективности энергопотребляющей продукции установленным значениям. Общие требования»
- **СТБ 1773–2010** «Энергосбережение. Показатели энергоэффективности. Порядок внесения в техническую документацию»



# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## Госты и СТБ в области энергоаудита зданий:

- [СТБ 1774–2010](#) «Энергосбережение. Энергетический паспорт потребителя топливно–энергетических ресурсов. Общие требования»
- [СТБ 1775–2010](#) «Энергосбережение. Классификация показателей. Общие положения».
- [ТКП 45–2.04–43–2006](#) «Строительная теплотехника».
- [ТКП 45–2.04–196–2010](#) «Тепловая защита зданий».
- [СНБ 4.02.01–2003](#) Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- [ТКП 45–2.04–153–2009 \(02250\)](#) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования
- [СНБ 2.04.02–2000](#) Строительная климатология
- [СТБ 1312–2002](#) Энергосбережение. Информирование потребителей об энергетической эффективности бытовых электрических приборов. Общие требования

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## СТБ 1776–2007 :

- Обязательному аудиту подлежат организации с годовым потреблением ТЭР более 1,5 тыс т у. т.
- Энергоаудит проводится не реже 1 раза в 5 лет.
- При повторном аудите проверяется выполнение ранее выданных рекомендаций.
- Энергоаудит должен осуществляться сертифицированными организациями.
- По результатам обследования составляется отчет, включающий перечень энергосберегающих мероприятий с технико-экономическим обоснованием.
- Результаты энергоаудита согласовываются с соответствующими органами управления

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

СТБ 1691–2006 :

- ▶ Организация–энергоаудитор должна иметь юридический статус;
- ▶ Наличие квалифицированного персонала, имеющих необходимое образование, подготовку, технические знания и опыт для выполнения работ по энергоаудиту, исходя из видов, сроков и объемов выполняемых работ, включая не менее трех сертифицированных экспертов–энергоаудиторов;
- ▶ Наличие соответствующей материально–технической базы включая аккредитованную в установленном порядке испытательную лабораторию;
- ▶ Организация–энергоаудитор должна иметь комплект организационно–методических документов (порядок проведения энергоаудита, действующие ТНПА в области энергоаудита, положение об организации–энергоаудиторе).

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## Другие документы:

**Отраслевые методики** по порядку проведения энергетических обследований отдельных организаций.

Научно-методическое обеспечение проведения энергетического обследования организаций осуществляет Департамент по энергоэффективности совместно с Национальной академией наук Беларуси.

В каждой отрасли имеются методики о порядке проведения энергетических обследований. Основными отраслями для проведения энергетических обследований считаются:

- ▶ Энергетическая;
- ▶ Нефтехимическая;
- ▶ Деревообрабатывающая;
- ▶ Министерства промышленности.

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## Другие документы:

- [Порядок определения трудозатрат](#) на проведение работ по энергетическим обследованиям, на разработку энергобалансов и норм расхода ТЭР (от 06.12.2010)
- В целях совершенствования в республике порядка проведения энергетических обследований организаций, повышения качества и уменьшения стоимости работ их выполнения, а также в соответствии с [протоколом заседания коллегии Департамента по энергоэффективности от 6 октября 2011 года № 5](#), с ноября 2011 г. необходимо осуществлять предварительное согласование технического задания на энергетическое обследование организаций с областными и Минским городским управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Госстандарта (в зависимости от территориального расположения обследуемой организации).

# Процессуальные нормы и положения в области энергетического обследования (энергоаудита)

## Особенности энергоаудита в Республике Беларусь

- Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь является обязательным для организаций, потребляющих свыше 1,5 тыс т у.т. независимо от формы собственности юридического лица.
- При представлении программы энергосбережения на пятилетие в обязанности энергоаудитора входит указать источники и объемы финансирования.
- Экономический эффект рассчитывается не в денежном выражении, а в реально сэкономленном топливе.
- Инвестиционные энергоаудиты в республике не проводятся, поскольку к заключению энергоаудитора прикладывается ТЭО со сроками окупаемости и это считается достаточным.
- Принципиально важным является то, что энергоаудитор обязан дать предложения по прогрессивным нормам расхода ТЭР, а так же по переходу на новые источники энергии с перспективой на ближайшие пять лет.
- Результаты энергоаудита согласовываются не только с предприятием, но и с Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации

# Образцы контрактов

## Заключение контракта (договора)

Любое энергетическое обследование объектов производится на основании контракта (договора). Договор оформляется после получения заявки на проведение энергетического обследования. Он должен содержать:

- ✓ Предмет Контракта
- ✓ Обязанности Сторон
- ✓ Цена работ и порядок расчетов
- ✓ Порядок приемки и сдачи работ
- ✓ Ответственность сторон и порядок разрешения споров
- ✓ Прочие условия
- ✓ Календарный план
- ✓ Адреса сторон, реквизиты
- ✓ Техническое задание
- ✓ Перечень исходной информации

# Образцы контрактов

Важным пунктом в договоре является **обязанности организации–заказчика:**

- ✓ обеспечение доступа персонала энергоаудитора к обследуемым объектам;
- ✓ оказание содействия (в том числе персоналом) в проведении энергоаудита;
- ✓ оказание содействия энергоаудитору в проведении требуемых измерений;
- ✓ при проведении энергоаудита организация назначает лицо, ответственное за его проведение;
- ✓ предоставление необходимой технической и технологической документации;
- ✓ документы по хозяйственно–финансовой деятельности (тарифы, лимиты электропотребления, договоры на поставку энергии, данные энергопотребления на производственные и хозяйственные нужды, потерям электроэнергии и т.п.);  
г) при наличии – существующий энергетический паспорт, программу (рекомендации) по внедрению энергосберегающих мероприятий и отчеты о выполнении этой программы (.



# Образцы контрактов

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Техническое задание требуется при проведении полного энергетического обследования

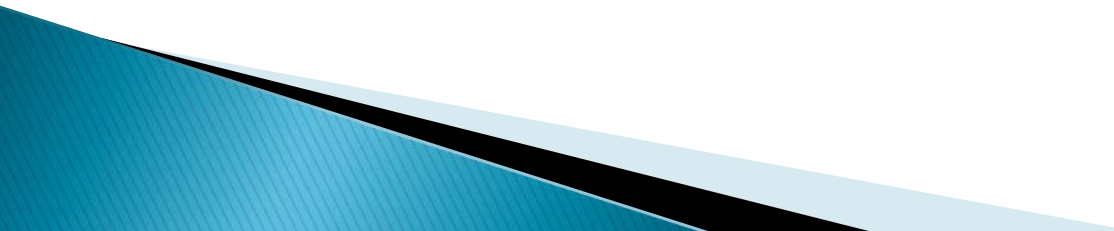
В техническое задание включаются все требования заказчика к составу и содержанию работ при проведении энергообследования, .

Техническое задание на аудит оформляется как приложение к контракту (договору) о проведении обследования.

Техническое задание утверждается организацией–заказчиком и подписывается организацией–исполнителем.

# Образцы контрактов

## СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

1. Нормативная база энергетических обследований;
  2. Цель энергетического обследования;
  3. Перечень объектов, в отношении которых проводится энергетические обследования и сроки выполнения работ;
  4. Исходные данные, передаваемые заказчиком исполнителю ;
  5. Программа проведения энергетического обследования;
  6. Правила проведения инструментального обследования;
  7. Правила технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий;
  8. Виды отчетной документации и порядок сдачи-приемки этапов работ;
  9. Контроль качества проведения энергоаудита.
- 

# Образцы контрактов

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Подготовка контракта

Торги

Выплата аванса **30%**

Представление Исполнителю исходной документации (5 дней)

### Услуги по Этапу 1

Составление аналитической записки на основании исходной информации

Передача Заказчику аналитической записки

Оформление Акта выполнения услуг по первому этапу

Оплата первого этапа (10%)

### Услуги по Этапу 2

Проведение инструментального обследования всех объектов

Проведение расчетов и подготовка отчета и программы мероприятий

Согласование перечня мероприятий по энергосбережению

Передача Заказчику отчета

Оформление Акта выполнения услуг по второму этапу

Оплата второго этапа (30%)

### Услуги по Этапу 2

Проведение расчетов и подготовка отчета и программы мероприятий, разработка энергетического паспорта потребителя энергоресурсов

Экспертиза работ (согласование в соответствующей организации)

Оформление Акта выполнения услуг по второму этапу

Оплата третьего этапа (30%)

# Образцы контрактов

Наименование	Срок	Вид работ	Оплата
Этап 1	1 месяц	Сбор исходной информации, составление аналитической записки	30% аванс, 10%
Этап 2	2 месяца	Документальное исследование, инструментальное обследование, составление энергетических балансов	30%
Этап 3	1 месяц	Разработка технико-экономического обоснования мероприятий, подготовка отчета, согласование отчета	30%

# Образцы контрактов

## Сметная стоимость работ

Стоимость работ определяется в соответствии с Порядком определения трудозатрат на проведение работ по энергетическим обследованиям, на разработку энергетических балансов и норм расхода топливно-энергетических ресурсов, разработанным Департаментом по энергоэффективности.

Стоимость работ по энергоаудиту зависит от нормативных показателей, определяющих трудозатраты на выполнение работ :

- ✓ Суммарного годового потребления ТЭР;
- ✓ Тепловой нагрузки зданий;
- ✓ Количества тепловизионных снимков.

# Образцы контрактов

## Сметная стоимость работ

На нормативные показатели вводятся поправочные коэффициенты, учитывающие:

- ▶ вид работ;
- ▶ отраслевую принадлежность предприятия (сложность технологических процессов и оборудования, энергоёмкость оборудования, его однотипность);
- ▶ количество отдельно расположенных энергопотребляющих объектов и их расстояния от головного объекта;
- ▶ наличие приборного учета расхода топливно-энергетических ресурсов;
- ▶ совмещение работ по разработке норм расхода топливно-энергетических ресурсов с энергообследованием или разработкой энергобалансов;
- ▶ по договорённости с Заказчиком (предоставление необходимых исходных данных самим Заказчиком) допускается введение понижающего коэффициента.

# Образцы контрактов

## СМЕТА

На выполнение работ по договору № 98  
*Расчет основной заработной платы*

№	наименование работ, услуг	Основание и нормативы для расчёта стоимости	Расчет стоимости	Стоимость, руб.
1.	Разработка норм расхода ТЭР	Департамент по энергоэффективности Госкомитета по стандартизации Республики Беларусь. Порядок определения трудозатрат на проведение работ Годовое потребление ТЭР: 1215 т.у.т Норма времени: 445 чел.час Коэффициент вида работ $K_1 = 0,7$ Коэф. отраслевой принадл $K_2 = 1,0$ Коэф. располож. объектов $K_3 = 1,0$ Наличие приборн. учета $K_4 = 1,1$ Кол-во видов продукции $K_5 = 1,18$ *Понижающий коэффициент $K_6=0,9$ **Заработная плата: 8000 руб/час	$445 \times 0,7 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,1 \times 1,18 \times 8000 \times 0,9 =$	2 911 154
	<b>Итого</b>			<b>2 911 154</b>

### *Расчёт сметной стоимости работ*

№	Наименование статей затрат	стоимость, руб
1.	Основная заработная плата (согласно расчёта)	2 911 154
2.	Отчисление на соц.страхование (34% от п.1)	989 792
3.	Накладные расходы (40% от п.1)	1 164 462
4.	Страхование от несчастных случаев (0,34 от п.1)	9 898
5.	Себестоимость	5 075 306
6.	Прибыль (15% от п.5)	761 296
7.	Итого без НДС (п.5+п.6)	5 836 602
8.	Налог на добавленную стоимость (20% от 7)	1 167 320
9.	Итого с НДС	7 003 922
10.	Итого с НДС (округлено)	7 000 900

Сумма прописью: **семь миллионов девятьсот рублей**

# Образцы контрактов

Экспертная группа начинает работать только в том случае, если от заказчика поступил полный пакет документов, перечень которых предоставлен в контракте (договоре).

## Стандартный перечень исходной информации:

1. Проектная документация;
2. Паспорта БРТИ ;
3. Паспорта технических устройств;
4. Договора энергоснабжения;
5. Данные ЖЭС (ТС), инвентаризации о составе энергопотребляющего оборудования и его установленной мощности;
6. При повторном аудите – энергетический паспорт, программу по внедрению мероприятий.



# Образцы контрактов

Сроки проведения аудита устанавливаются в зависимости от сложности объекта, но не должны превышать 6 месяцев со дня заключения договора (в соответствии с п. 5.7 СТБ 1776–2207).

Аналитическая записка направляется на согласование в соответствующие органы государственного управления. Срок рассмотрения аналитической записки – 20 дней. Данный срок не включается в срок проведения энергоаудита.

В пятидневный срок после согласования аналитической записки, отчет по результатам энергоаудита утверждается руководителем обследуемого предприятия

# Составление программ и планов проведения

В соответствии с договором о проведении энергоаудита при проверке предприятия, учреждения, объекта в обязательном порядке составляется программа проведения энергетического обследования (техническое задание).

## *Для чего необходима программа проведения энергетического обследования*

Программа проведения энергетического обследования как документ описывает ход проведения энергоаудита. В ней определяются основные цели и задачи энергоаудита, этапы обследования, дается перечень документов, которые должны быть оформлены по результатам аудита, а также указываются нормативно-методические документы, которые регламентируют проведение энергетических обследований.

# Составление программ и планов проведения

Программа энергетического обследования (энергоаудита) должна быть подписана организацией – энергоаудитором и утверждена заказчиком проведения энергетического обследования

Программа должна соответствовать виду проводимого энергообследования и учитывать специфику обследуемых объектов

Энергетическое обследование предприятия – программа должна содержать ссылки на применяемые методики и приборный парк

Программа проведения энергетического обследования описывает основные этапы энергоаудита:

- ▶ предварительный этап;
- ▶ основной этап;
- ▶ заключительный этап.

# Составление программ и планов проведения

Во время **предварительного этапа** составляется общий портрет предприятия или объекта: характеризуются его энергосистемы, дается оценка эффективности эксплуатации оборудования, определяются места возможных потерь энергии. Для этих целей используется отчетная документация компании, необходимые финансовые и экономические данные, документация на оборудование, и т.п.

На **основном этапе** происходит собственно документальное и инструментальное обследование. Во время этого происходят специальные замеры и испытания оборудования, сопоставление уровня его энергопотребления с нормативными показателями, оцениваются экономические потери при текущем способе энергопотребления и определяются основные мероприятия по повышению энергоэффективности.

После проведения всех измерений и испытаний программа проведения энергетического обследования предусматривает оформление **ИТОВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ** энергоаудита. В их число входит:

- ✓ технический отчет;
- ✓ энергопаспорт предприятия, учреждения, объекта;
- ✓ программа по повышению энергоэффективности;
- ✓ другие документы, предусмотренные контрактом (договором) об энергоаудите.

# Образцы отчетности и рекомендаций

По результатам проведения энергетического обследования составляются следующие виды отчетной документации:

- ✓ технический отчет об энергетическом обследовании;
- ✓ энергопаспорт предприятия, учреждения, объекта;
- ✓ программа по повышению энергоэффективности;
- ✓ другие документы, предусмотренные контрактом (договором) об энергоаудите.

# Образцы отчетности и рекомендаций

Отчет об энергетическом обследовании должен соответствовать техническому заданию. Стандартный отчет по обследованию здания должен включать следующие разделы:

- ▶ **Введение.**
- ▶ 1. Краткая характеристика объекта.
- ▶ 2. Общая характеристика строительных конструкций здания .
  - ▶ 2.1 Общие сведения по строительным конструкциям.
  - ▶ 2.4 Выводы и предложения.
- ▶ 3. Тепловая энергия.
  - ▶ 3.1 Система теплоснабжения здания .
  - ▶ 3.2 Расчёт годового нормативного и фактического потребления тепловой энергии на отопление помещений
  - ▶ 3.2 Расчёт годового нормативного и фактического потребления тепловой энергии на горячее водоснабжение
  - ▶ 3.3 Расчет потерь тепловой энергии трубопроводами системы теплоснабжения здания.
  - ▶ 3.4 Выводы и предложения
- ▶ 4. Электрическая энергия.
  - ▶ 4.1 Анализ условий электроснабжения и расчетов за потребленную энергию.
  - ▶ 4.2 Выводы и предложения
- ▶ 5. Анализ основных показателей использования энергоресурсов.
- ▶ 6. Программа энергосбережения по учреждению.
- ▶ 7. Мероприятия и рекомендации по эффективному использованию энергоресурсов.
- ▶ Список используемой литературы
- ▶ Приложения.

# Образцы отчетности и рекомендаций

## *Введение.*

В данном разделе приводятся нормативно–технические документы, на основании которых проводится энергоаудит, ставятся задачи и основные цели, а также результаты, которые должны быть получены по результатам энергоаудита.

## *Краткая характеристика объекта.*

В данном разделе описывается наименование учреждения, его фактический и юридический адрес, в ведении какого вышестоящего органа оно находится. Осуществляется перечисление объектов, находящихся в ведении учреждения. Перечисляются основные потребляемые виды энергетических ресурсов. Освещаются вопросы наличия программ по энергосбережению, наличия аттестованного персонала в области энергосбережения и его назначение. Выявляются основные мероприятия по энергосбережения, которые проводились за пятилетний период, который предшествовал энергоаудиту. Также освещаются основные цели и задачи учреждения.

# Образцы отчетности и рекомендаций

## *Общая характеристика строительных конструкций здания*

В данном разделе приводятся характеристики объектов, зданий и сооружений, которые подвергаются аудиту.

Рекомендуется приводить не только печатную информацию, но и визуальное изображение объектов.

В данном разделе приводится информация, основанная на паспортных данных объекта (паспорт БРТИ) и результатах проведенных расчетов.

В частности приводится информация о годе постройки, площадях, количествах различных помещений, площадях ограждающих конструкций (окнах, дверях, чердачных перекрытий и перекрытий первого этажа), информация о составе (материалах) всех ограждающих конструкций.

Данная информация в дальнейшем необходима для проведения важных расчетов, составления энергопаспорта.

Расчет приведенного сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций здания.

Термографическая съемка

Далее делаются выводы и предложения по обследованию ограждающих конструкций.



# Образцы отчетности и рекомендаций

## *Тепловая энергия*

В данном разделе приводится полная информация по системе, как теплоснабжения, так и теплопотребления.

Приводятся договорные показатели, фактическое потребление тепловой энергии за 5 лет, как в натуральном, так и денежном выражениях. Данный анализ выполняется с применением как табличных, так и графических форм.

Делается анализ эффективности работы систем, выполняется анализ соответствия требованиям нормативно-технической документации.

Осуществляется проведение инструментальных замеров радиаторов, систем теплоснабжения, выполняется анализ договорных взаимоотношений, выполняется тепловизионная съемка.

*Расчёт годового нормативного потребления тепловой энергии на отопление помещений здания.*

В данном разделе выполняются необходимые расчеты нормативного потребления тепловой энергии зданием, а также выполняется сравнительный анализ с фактическим теплопотреблением, и соответственно делаются определенные выводы.

*Расчёт годового нормативного потребления тепловой энергии на горячее водоснабжение*

Проводится характеристика систем холодного и горячего водоснабжения и систем водоотведения, выполняется анализ договорных отношений.

Выполняется анализ потребления воды за 5 лет.

Осуществляются необходимые расчеты и замеры для выявления как нормативного так и фактического потребления воды и водоотведения.

*Расчет потерь тепловой энергии трубопроводами системы теплоснабжения здания.*

В данном разделе определяются нормативные и фактические потери тепловой энергии как через тепловую изоляцию, так и через неизолированные трубопроводы.

# Образцы отчетности и рекомендаций

## Электрическая энергия.

В данном разделе выявляются характеристики систем электроснабжения и электропотребления. Выполняется анализ потребления за 5 лет и договорных отношений.

Определяются основные расходы электроэнергии как на системы освещения, так и на силовую нагрузку. Определяются потери в данных системах, и как следствие составляется баланс электроэнергии по учреждению.

Делаются выводы и предложения.

# Образцы отчетности и рекомендаций

## **Анализ основных показателей использования энергоресурсов**

В разделе проводится анализ фактического потребления всех энергоресурсов за пятилетний период и делаются соответствующие выводы. Составляются необходимые графики, диаграммы. Определяется динамика и структура потребления энергоресурсов.

Определяются расходы и динамика денежных средств. Определяются доли расходов денежных средств на энергоресурсы в общих расходах по учреждению. Выполняется анализ тарифов. Рассчитываются основные удельные показатели расходов энергоресурсов по учреждению за определенный период.

# Образцы отчетности и рекомендаций

## *Программа энергосбережения по учреждению.*

В данном разделе проводится полный анализ разработанной программы по энергосбережению требованиям нормативных документов.

В данным разделе приводятся все мероприятия, рекомендуемые к внедрению, как организационные, так и мероприятия технического характера. Осуществляется их общий анализ.

После проведения энергетического обследования разрабатывается энергетический паспорт.

# Образцы отчетности и рекомендаций

## *Энергетический паспорт.*

Требования к энергетическому паспорту в Республике Беларусь установлены в СТБ 1774–2010 (данные требования являются рекомендуемыми) и ТКП 45–2.04–196–2010 (ТКП устанавливает требования для сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций и теплопотребления здания на нужды отопления, а также устанавливает класс энергоэффективности).

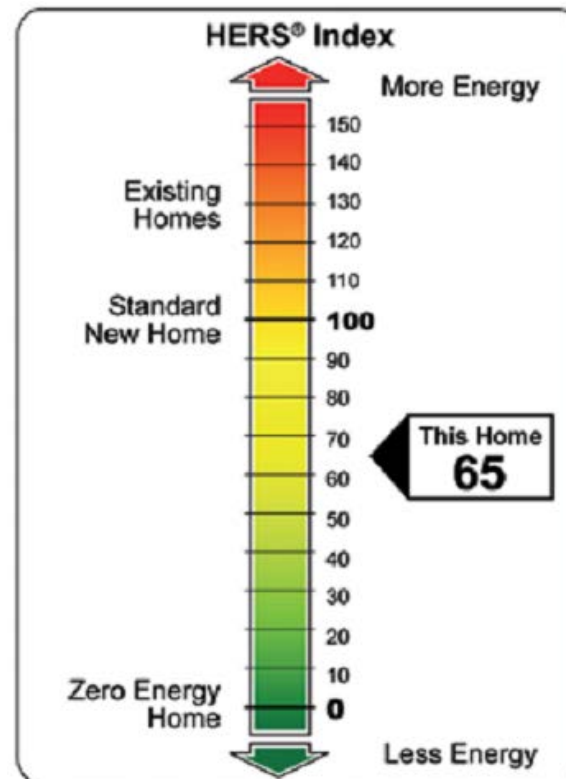
Класс энергоэффективности по электропотреблению и потреблению тепловой энергии на нужды ГВС не установлен.

# Образцы отчетности и рекомендаций

Наименование показателя	Обозначение и единица измерения	Нормативное значение	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
<b>Геометрические показатели</b>				
11 Общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{\Sigma}^{пл}, м^2$	—		3526,9
наружных стен	$A_w, м^2$	—		1685,4
окон и балконных дверей	$A_{\Sigma}, м^2$	—		337,1
витражей	$A_{\Sigma}, м^2$	—		
фонарей	$A_{\Sigma}, м^2$	—		
наружных дверей и ворот	$A_{\Sigma}, м^2$	—		
покрытий (совмещенных)	$A_c, м^2$	—		7
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_c, м^2$	—		
перекрытий теплых чердаков	$A_c, м^2$	—		
перекрытий над техподпольями	$A_c, м^2$	—		
перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$A_c, м^2$	—		7
пола по грунту	$A_p, м^2$	—		
12 Площадь квартир	$A_{\Sigma}, м^2$	—		4
13 Площадь жилых помещений	$A_{\Sigma}, м^2$	—		
14 Расчетная площадь общественных зданий)	$A_{\Sigma}, м^2$	—		
15 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	—		9
16 Коэффициент остекленности фасада здания	$f$			
17 Показатель компактности здания	$K_{\Sigma}^{пл}$	0,36		
<b>Теплоэнергетические показатели</b>				
<b>Теплотехнические показатели</b>				
18 Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:	$R_{\Sigma}^*, м^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$			
наружных стен	$R_w^*$		3,2/2,0 <sup>2</sup>	0,76
окон, балконных дверей и фонарей	$R_f^*$		1,0 / 0,6	0,39
витражей	$R_v^*$		-	
входных дверей и ворот	$R_{вд}^*$			
покрытий, чердачных перекрытий (холодных чердаков)	$R_c^*$		6,0/3,0	1,99
перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	$R_c^*$			
перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$R_c^*$		2,5/По расчету	0,38
перекрытий над проездами и под эркерами	$R_c^*$			
пола по грунту	$R_p^*$			
19 Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K_{\Sigma}^*, \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$		—	1,08
20 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_{\Sigma}, \text{ч}^{-1}$			0,85

# Образцы отчетности и рекомендаций

Энергетический рейтинг, по которому осуществляется оценка зданий в США называется RESNET. Данный рейтинг включает как расчетные показатели, так и проверку с выездом на место, которое проводит сертифицированный специалист. Рейтинг использует шкалу от 0 до 100 под названием индекс HERS, согласно которому здание с нулевым потреблением энергии соответствует индексу 0



# Образцы отчетности и рекомендаций

Рейтинг "Energy star" для коммерческих зданий базируется на статистическом методе. При этом учитывается размер и размещение здания, погодные условия, количество арендаторов, количество компьютеров и т.д. Далее система производит сравнение фактического энергопотребления с национальной базой данных по энергопотреблению зданий и присваивает балл на основе шкалы распределения при сравнении данного здания с подобными зданиями.





# Образцы отчетности и рекомендаций

## *Энергетический паспорт.*

Требования к энергетическому паспорту в Республике Беларусь установлены в СТБ 1774–2010 (данные требования являются рекомендуемыми) и ТКП 45–2.04–196–2010 (ТКП устанавливает требования для сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций и теплопотребления здания на нужды отопления, а также устанавливает класс энергоэффективности).

Класс энергоэффективности по электропотреблению и потреблению тепловой энергии на нужды ГВС не установлен.

# Образцы отчетности и рекомендаций

Рейтинговая система COMNET создана для оценки энергоэффективности коммерческих сооружений и многоквартирных зданий. Рейтинг разработан таким образом, чтобы быть совместимым с программой "Energy star" для коммерческих зданий.

# Образцы отчетности и рекомендаций

Система маркировки ASHRAE. Оценка энергоэффективности здания осуществляется в соответствии с коэффициентом энергоэффективности здания (bEQ™), с которым проводится сравнение энергоэффективности здания с технически возможными базовыми показателями. Нулевой энергобаланс соответствует нулю по шкале, а среднее значение совокупности соответствует 100. Рейтинг 125 и выше говорит о "плохой" энергоэффективности.



# Образцы отчетности и рекомендаций

- ▶ Система сертификации LEED опирается на Ashrae 90.1 как на нормативную и методическую базу. Показатели повышения производительности в LEED отсчитываются от нормативных требований Ashrae 90.1 (удельные затраты энергии на освещение, ). В LEED постоянны ссылки Ashrae 90.1 по методикам проектирования систем и расчета тех или иных показателей; используются данные по климатическому зонированию из приложений Ashrae 90.1.

**LEED® Facts**  
[Your Project Here]  
[City, State, County]

---

LEED for New Construction

---

**Platinum** **110\***

	Sustainable Sites	26
	Water Efficiency	10
	Energy & Atmosphere	35
	Materials & Resources	14
	Indoor Environmental Quality	15

*\*Out of a possible 100 points + 10 bonus points*

	Innovation & Design	6
	Regional Priority	4

# Образцы отчетности и рекомендаций

## Программа по повышению энергоэффективности

Программа по повышению энергоэффективности должна включать:

- ▶ предложения по организационно–техническим и энергосберегающим мероприятиям;
- ▶ предложения по реализации выявленного потенциала энергосбережения;
- ▶ предложения по реализации инвестиций в энергосберегающие мероприятия с оценкой предполагаемого объема финансирования и ожидаемого результата в физическом и стоимостном исчислении;
- ▶ Указание сроков выполнения мероприятий.

Сводная таблица энергосберегающих мероприятий выносится в начало или в конец отчета по энергетическому обследованию.

# Образцы отчетности и рекомендаций

№ п/п	Наименование мероприятия	Вид энергоресурса	Единица измерения	Планируемый год внедрения	Объем финансирования, тыс. руб.	Источник финансирования	Ожидаемый эффект от мероприятия	
							В натуральном выражении	В стоимостном выражении, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Установка приборов учета по каждому виду ТЭР (для электроэнергии – установка двухтарифных счетчиков)							
2	Обязательная установка технических приборов учета тепловой энергии, на тех объектах, где используются собственные котельные							
3	Контроль и своевременное устранение утечек в теплосети и водоснабжении							
4	Регулировка и установка системы автоматического регулирования теплопотребления в зависимости от температуры наружного воздуха							
5	Замена ламп накаливания на энергосберегающие в системе освещения							
6	Установка частотного регулирования насосов системы вентиляции и теплоснабжения							



*Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь*

# Спасибо за внимание !!!!

**Андрей Федорович МОЛОЧКО**  
*национальный консультант проекта,  
РУП «БелТЭИ», Беларусь*