



Проект ПРООН/ГЭФ
«Повышение энергетической эффективности жилых зданий
в Республике Беларусь»



**Сертификат или свидетельство.
Регулирование вопросов соответствия
нормативным требованиям по
энергоэффективности.
Энергетический паспорт зданий**

Ирина Анатольевна Терехова
ведущий научный сотрудник
Государственного предприятия
Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С., к.т.н.

Содержание

- История вопроса
- Назначение и содержание энергетического паспорта здания
- Энергетический паспорт здания в жизненном цикле здания
- Предложения

Теплоэнергетический паспорт здания в Республике Беларусь (ТКП 45-2.04-196-2010)

- Предназначен для подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности и теплотехнических показателей здания нормативным значениям
- Содержит расчетные геометрические, теплотехнические, энергетические характеристики здания, включая класс здания
- Входит в состав проектной документации
- Контролируется государственной экспертизой
- Предполагает контроль энергетических характеристик на стадии эксплуатации

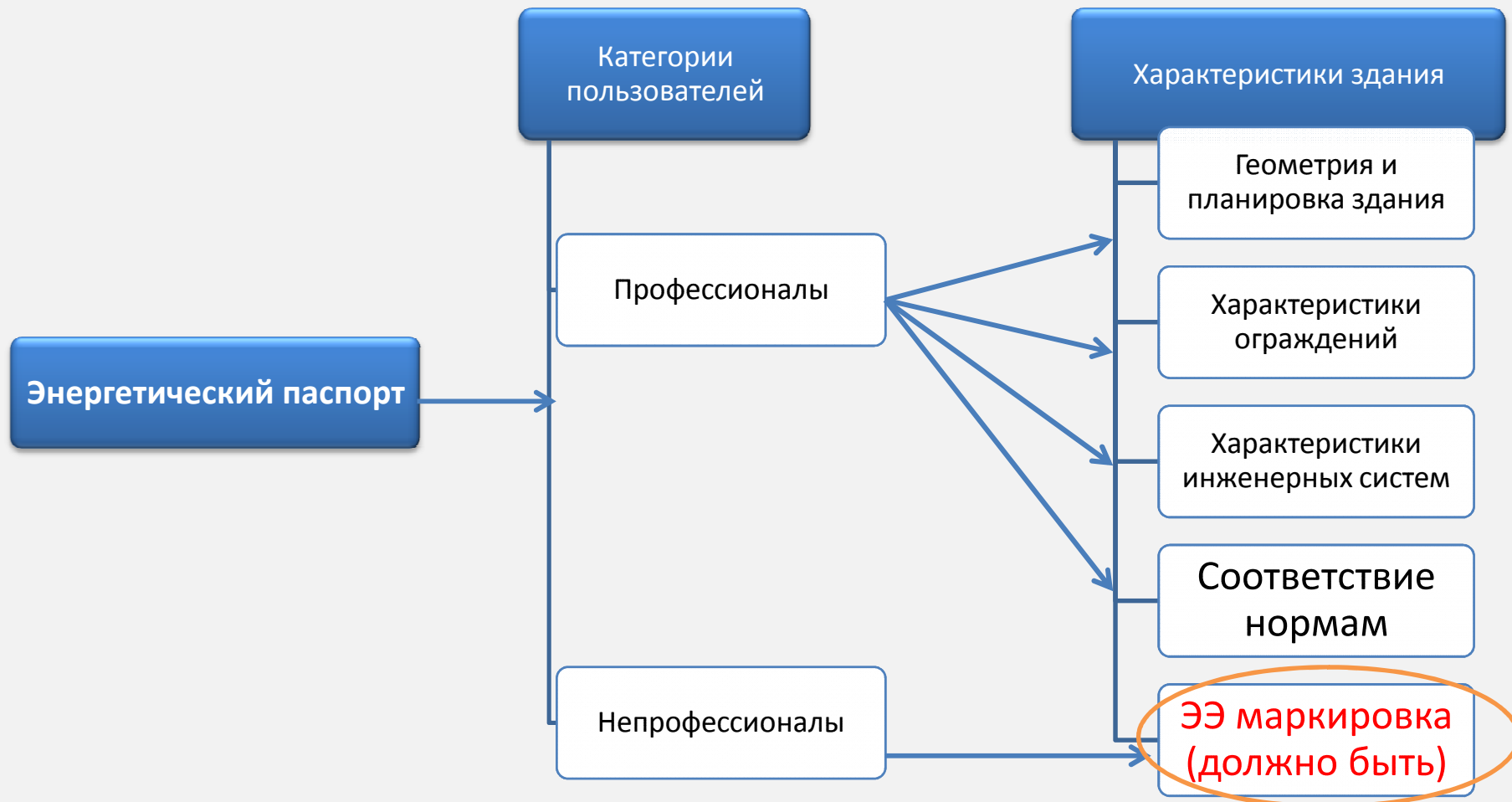
Назначение энергетического паспорта

Информирование

Контроль

Мониторинг

Энергетический паспорт как средство информирования



Энергетический паспорт в странах ЕС используют как инструмент государственного регулирования



История вопроса

- ТР 2009/013/ВУ Здания и сооружения. Строительные материалы и изделия. Безопасность (ст.5, п.7.1)
- СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- ТКП 45-2.04-196-2010 Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения
- Изменение 4 к ТКП 45-2.04-196-2010

Аналоги энергетического паспорта

Прямой аналог - энергетический паспорт РФ
(СНиП 23-01-2004, СП 50.13330.2012) в
составе раздела ЭЭ проекта с ПЗ

СП 50.13330.2012

Этажность, количество секций	
Количество квартир	
Расчетное количество жителей или служащих	
Размещение в застройке	
Конструктивное решение	

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{ср}$	°C	
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C·сут/год	
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°C	
6 Расчетная температура чердака	$t_{чср}$	°C	
7 Расчетная температура техподполья	$t_{под}$	°C	

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей			
9 Площадь жилых помещений			
10 Расчетная площадь (общая площадь)			
11 Отапливаемый объем			
12 Коэффициент остекления			

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ 1774-2010


Энергосбережение
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПОТРЕБИТЕЛЯ
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
Общие требования

Косвенный аналог: страны ЕС: паспорт
энергетических характеристик зданий
(Чехия)

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

výtah podle přílohy č. 406/2003 Sb., o konkrétních energetických výkonných E-15/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Nová 458, 459, 460
PSČ, místo: Kunštát
Typ budovy: bytový dům
Plocha obálky budovy: 3143,6 m²
Objemový faktor trasy AV: 0,38 m³/m²
Energeticky vnitřní plocha: 2826,6 m²



ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstup do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vše povstá budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Nová 458, 459, 460, Kunštát
Katastrální území:	K.ú. Kunštát na Moravě

Эксплуатационно-технический паспорт - не аналог теплоэнергетического паспорта

- ЭТП – документ, содержащий технические сведения...необходимые для идентификации и определения технического (физического) состояния сооружения и его изменения во времени
- Содержит итоговые энергетические характеристики, которые должны подтверждаться при эксплуатации

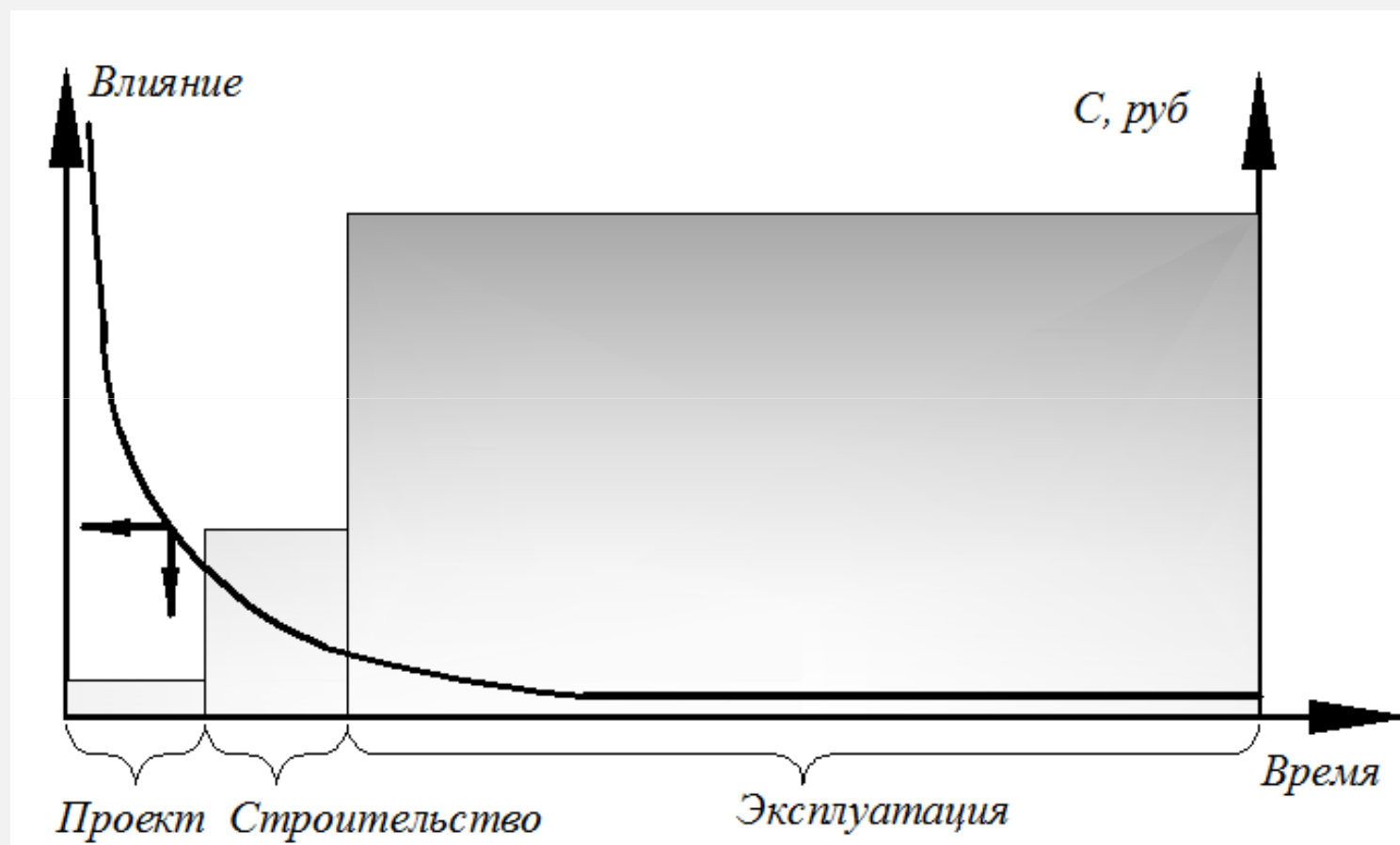
ТКП 45-1.02-295-2014

5 Теплоэнергетические показатели здания (сооружения)			
5.1 Комплексные показатели здания (сооружения)			
(при необходимости указывают для каждой функциональной части здания (сооружения)) (заполняет проектная организация, эксплуатирующая организация)			
Наименование показателя	Нормативное значение	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
1 Класс здания по энергоэффективности			
2 Удельные расходы энергоресурсов			
2.1 Тепловой энергии на отопление и вентиляцию отапливаемой площади, кВт·ч/м ² (МДж/м ²), или отапливаемого объема здания кВт·ч/м ³ (МДж/м ³)			
2.2 Электрической энергии, тыс. кВт·ч на единицу мощности, строительного объема, общей площади			
2.3 Воды, метр кубический на единицу мощности, строительного объема, общей площади			
2.4 Топлива на единицу мощности, строительного объема, общей площади: натурального, тыс. т условного, тыс. т			9

Разделы теплоэнергетического паспорта

- общая информация
- расчетные условия
- геометрические показатели
- теплоэнергетические характеристики
- теплотехнические показатели
- результаты сопоставления с нормируемыми показателями
- рекомендации по повышению энергетической эффективности здания
- класс здания по потреблению тепловой энергии на ОВ

Оценка энергетических характеристик здания в процессе проектирования является важной



Пренебрегать ЭП на этапе проектирования не допустимо!

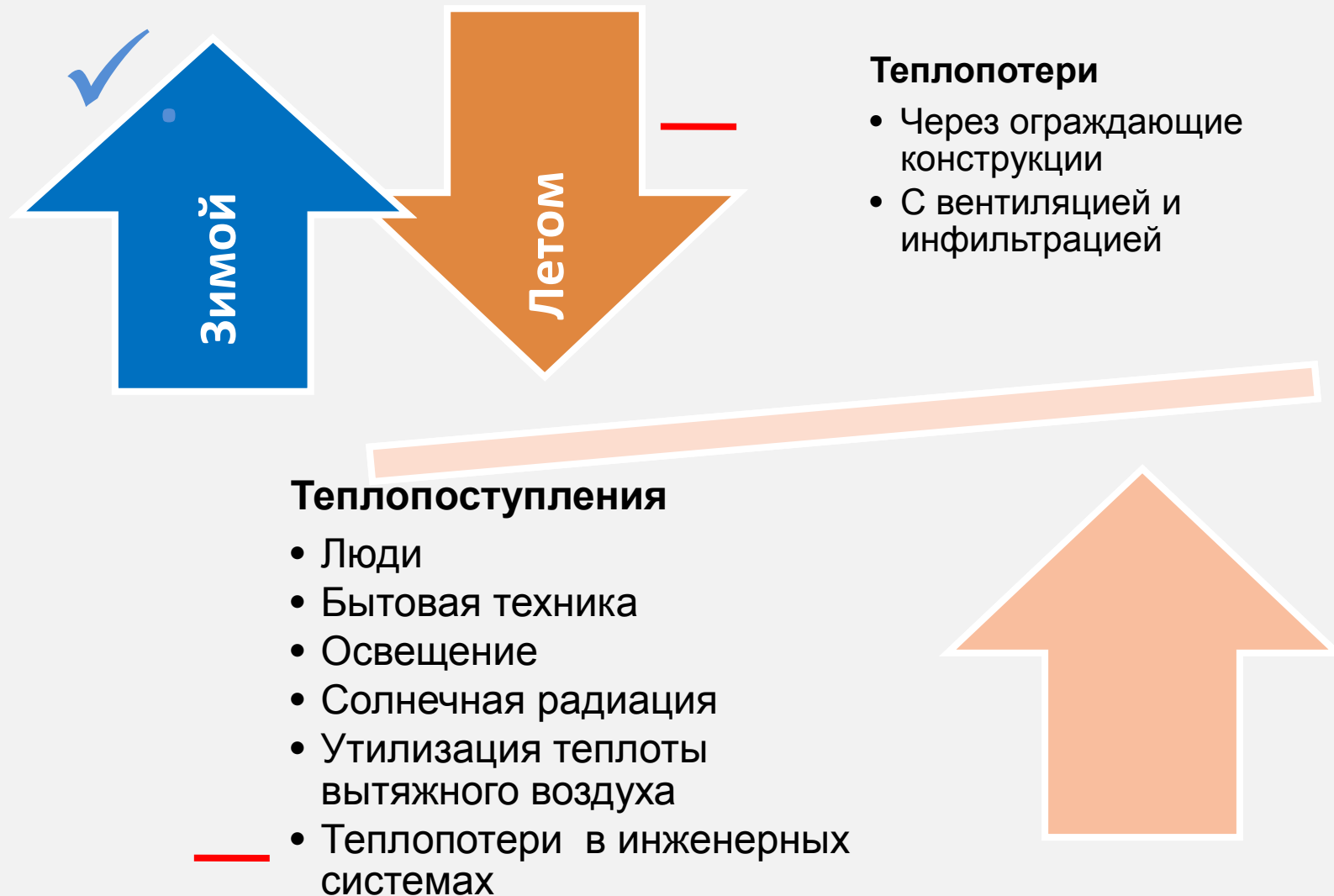
**Содержание теплоэнергетического паспорта
согласно ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита зданий.
Теплоэнергетические характеристики.
Правила определения»**

38 показателей:

- Общие данные
- Расчетные условия
- Геометрические показатели
- Теплотехнические показатели
- Энергетические показатели
- Соответствие нормам, классификация
- Рекомендации

**По показателю
расхода энергии
на ОВ и основным
положениям
методик расчета
соответствует
европейским
аналогам**

Тепловой баланс здания



Нормируемый показатель

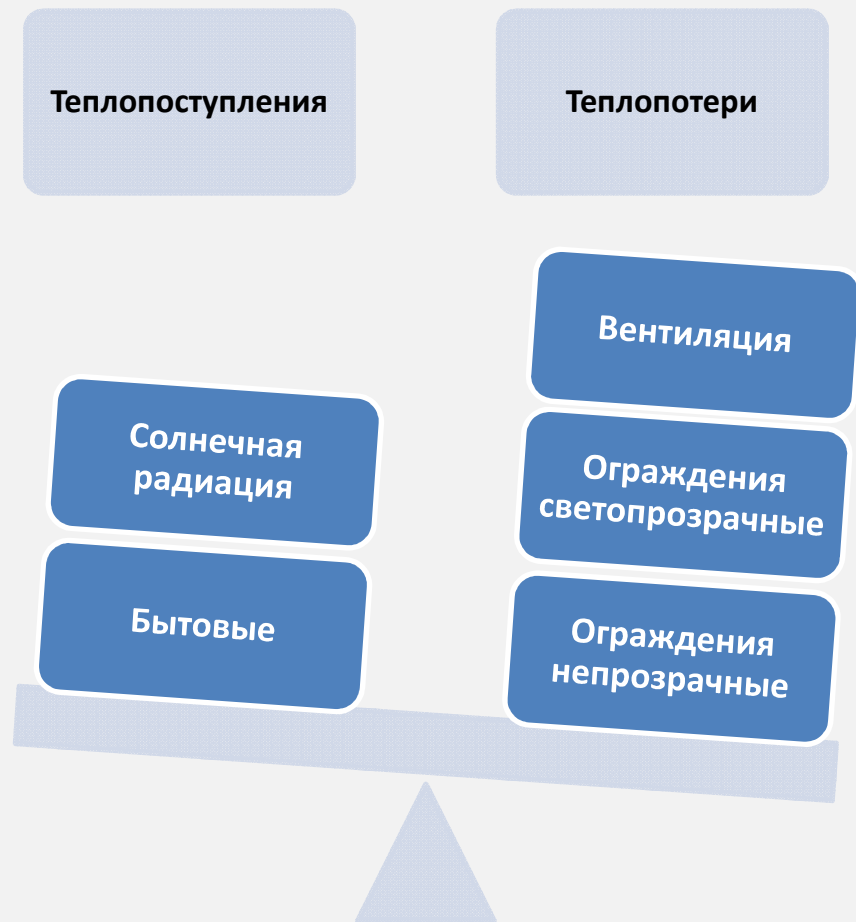
ТКП 45-2.04-43-196-2010 - q_{ht}

Удельный расход тепловой энергии на ОВ, кВт·ч/м² для:

- жилых многоквартирных зданий
- **жилых домов усадебного типа**
- **общественных зданий различного функционального назначения и этажности**

Нужно разрабатывать:

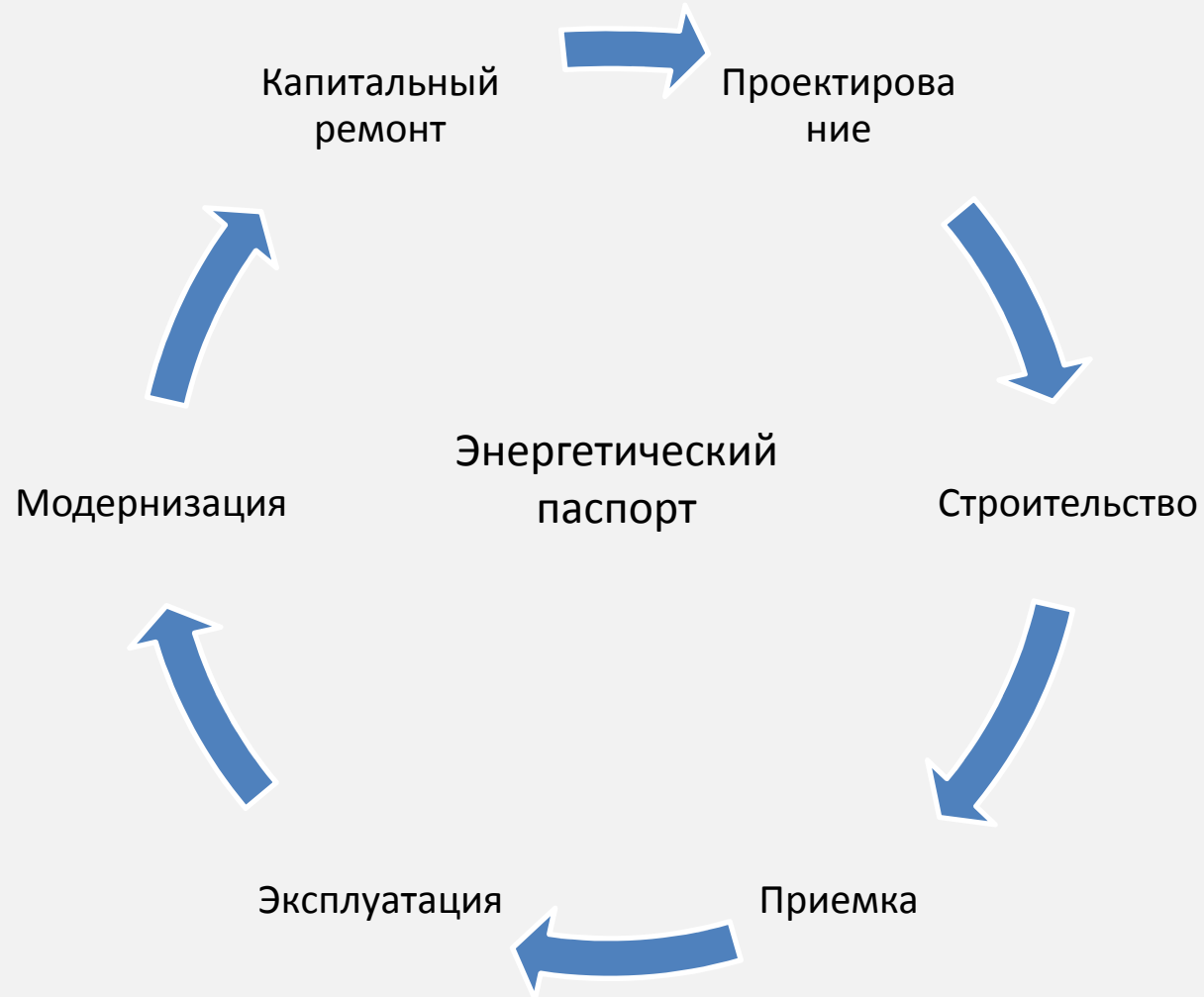
- **Нормы q^{req} на ГВС**
- **Учет ВИЭ**
- **Выражение q_h в ед. условного топлива (первичная энергия)**



Форма теплоэнергетического паспорта здания

Общая информация						
Дата заполнения (число, месяц, год)						
Адрес здания						
Разработчик проекта						
Адрес и телефон разработчика						
Шифр проекта						
Расчетные условия						
Наименование расчетных параметров		Наименование показателя	Обозначение и единица измерения	Нормативное значение	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
1 Расчетная температура внутреннего воздуха		покрытий (совмещенных)	$A_p, \text{м}^2$	—		
2 Расчетная температура наружного воздуха		чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_{ch}, \text{м}^2$	—		
3 Расчетная температура воздуха теплого чердака		перекрытий теплых чердаков	$A_{tp}, \text{м}^2$	—		
4 Продолжительность отопительного периода		перекрытий над теплоподпольями	$A_{tp}, \text{м}^2$	—		
5 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период		перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$A_{np}, \text{м}^2$	—		
6 Градусо-сутки отопительного периода		пола по грунту	$A_{pg}, \text{м}^2$	—		
7 Назначение		12 Площадь квартир	$A_{kp}, \text{м}^2$	—		
8 Размещение в застройке		13 Площадь жилых помещений	$A_{jp}, \text{м}^2$	—		
9 Тип		14 Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{rp}, \text{м}^2$	—		
10 Конструктивное решение		15 Отапливаемый объем	$V_{ot}, \text{м}^3$	—		
		16 Коэффициент остекленности фасада здания	f	—		
		17 Показатель компактности здания	K_{com}^{**}	—		
Теплоэнергетические показатели						
Теплотехнические показатели						
18 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций:		$R_{pe}, \text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$				
наружных стен		R_{pe}^s				
окон, балконных дверей и фонарей		R_{pe}^o				
Энергетические показатели						
22 Общий приведенный коэффициент теплопередачи здания		$K_{pe}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$				
23 Общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции за отопительный период		$Q_{ob}, \text{МДж}$				
24 Удельные бытовые теплопотребления		$q_{by}, \text{Вт}/\text{м}^2$				
25 Бытовые теплопотребления в здании за отопительный период		$Q_{by}, \text{МДж}$				
26 Требуемое количество тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода		$Q_{tr}, \text{МДж}$				
Коэффициенты						
Показатель		Обозначение показателя и единица измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное значение показателя	Фактическое значение показателя	
30 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания		$q_n^{res}, \text{Дж}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{м}^3$				
31 Нормативный удельный расход тепловой энергии на отопление здания		$q_n^{no}, \text{МДж}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{м}^3$				
32 Класс энергетической эффективности						
33 Соответствует ли проект здания нормативному требованию						
34 Указания о необходимости доработки проекта здания						

Энергетический паспорт в цикле проектирования, строительства и эксплуатации зданий



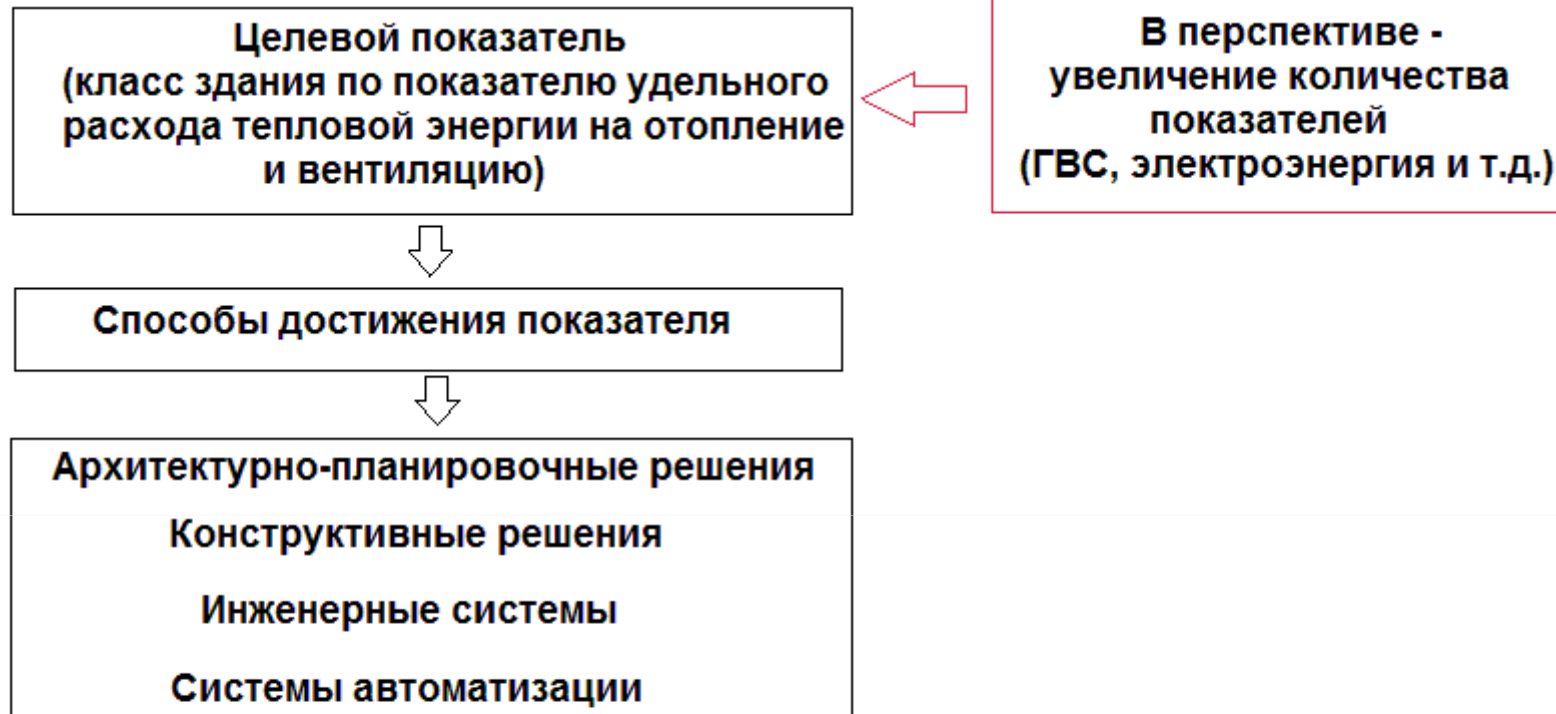
Проектирование

Целевой показатель
(класс здания по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию)

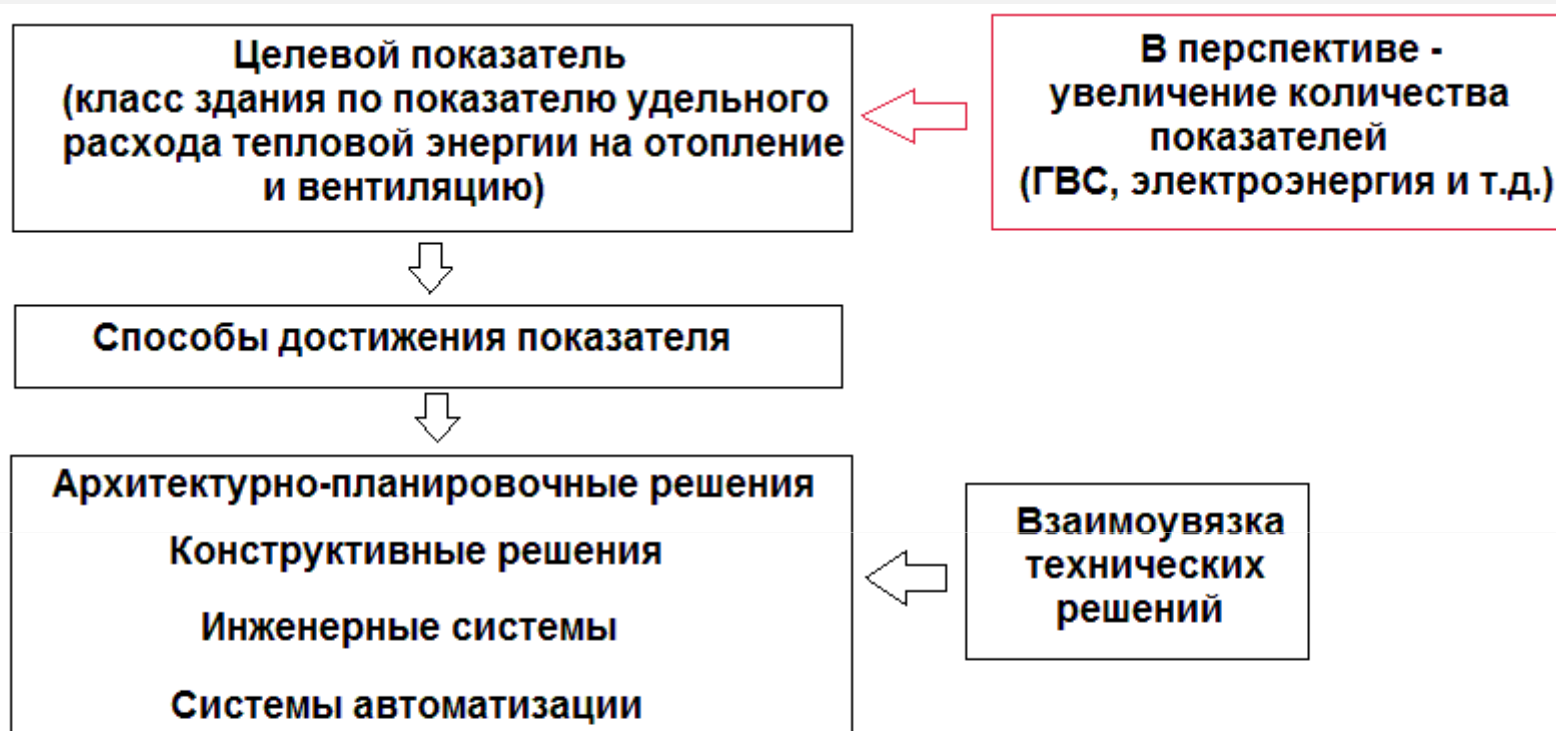


В перспективе -
увеличение количества
показателей
(ГВС, электроэнергия и т.д.)

Проектирование



Проектирование



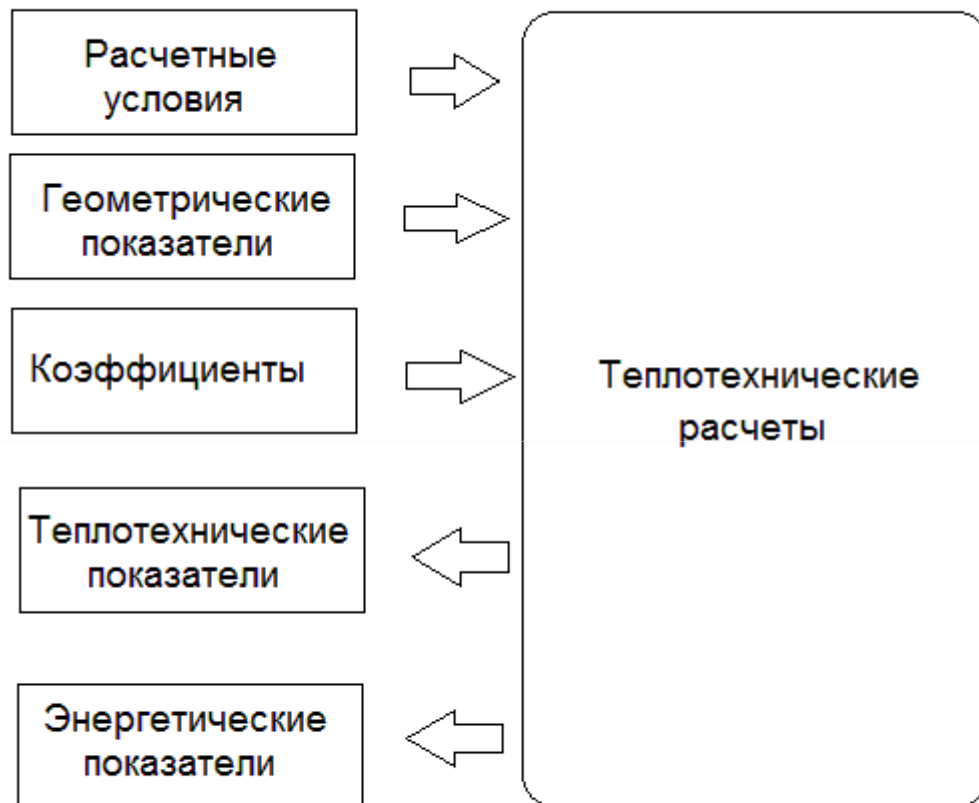
Проектирование



Проектирование



Проектирование. Расчеты

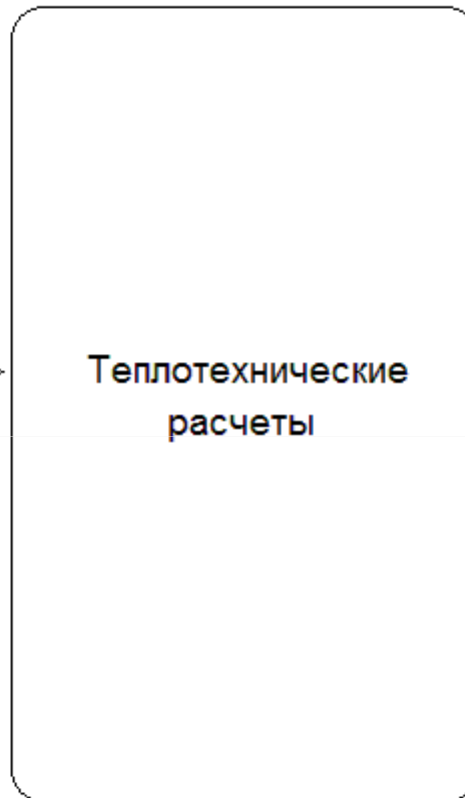
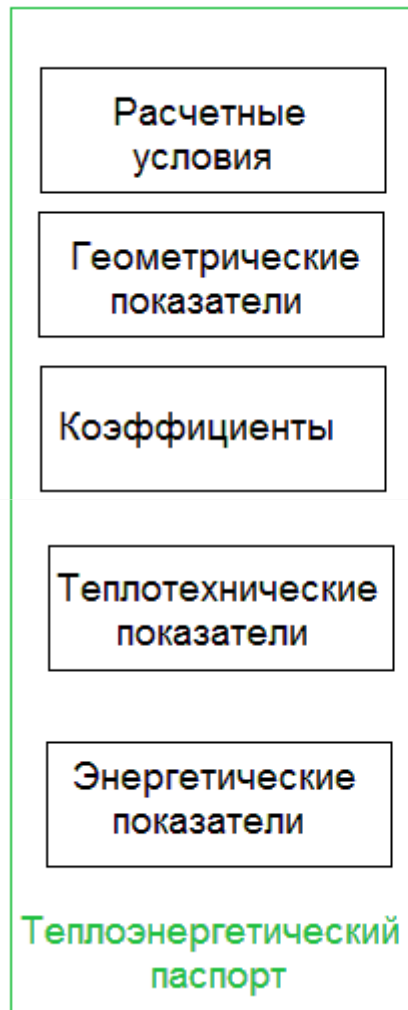


Методики расчета:

ТКП 45-2.04-43-2006

ТКП 45-2.04-196-2010

Проектирование. Расчеты



Форма
теплоэнергетического
паспорта:
Приложение В
ТКП 45-2.04-196-2010

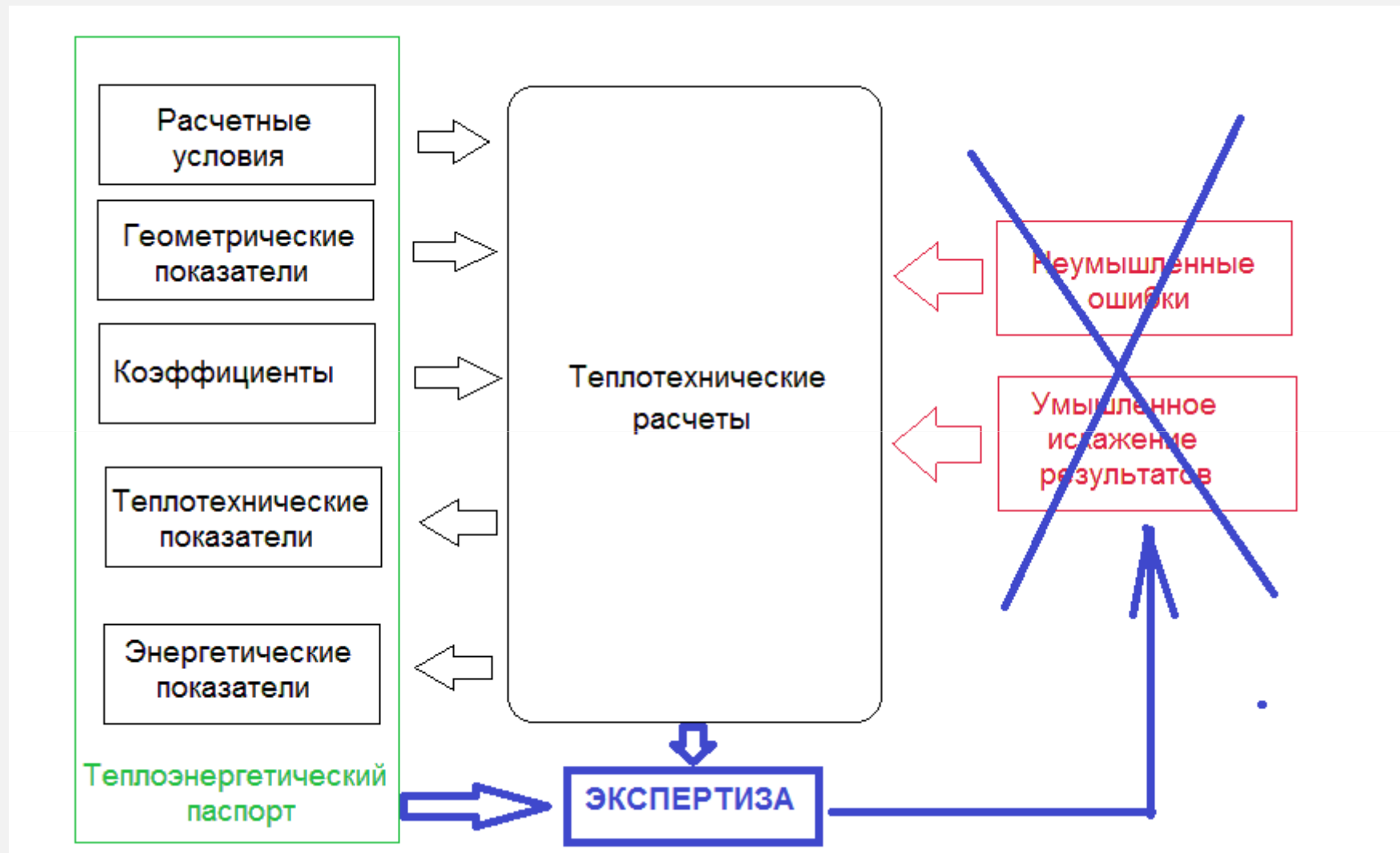
Требуемые данные

Стадия	Расчетные условия	Геометрические показатели	Коэффициенты	Теплотехнические показатели	Энергетические показатели
Проектирование	+	+	+	+	+

Проектирование. Расчеты



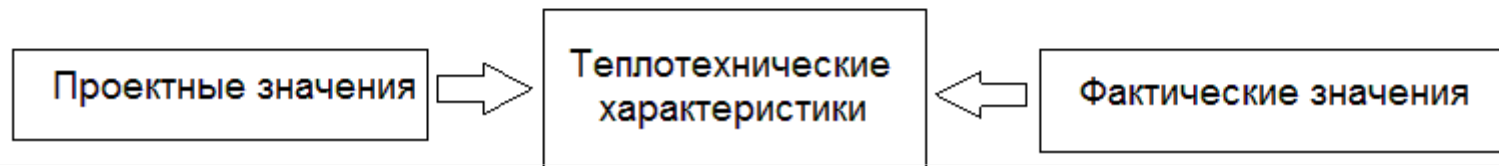
Экспертиза проекта



Требуемые данные

Стадия	Расчетные условия	Геометрические показатели	Коэффициенты	Теплотехнические показатели	Энергетические показатели
Проектирование	+	+	+	+	+
Экспертиза (подтверждение расчетных показателей)	+	+	+	+	+

Приемка



Подтверждение соответствия здания проектной документации в части
теплотехнических характеристик

В части энергетических характеристик подтверждение - на стадии
эксплуатации (функционирование систем ОВ)

Требуемые данные

Стадия	Расчетные условия	Геометрические показатели	Коэффициенты	Теплотехнические показатели	Энергетические показатели
Проектирование	+	+	+	+	+
Экспертиза (подтверждение расчетных показателей)	+	+	+	+	+
Приемка здания (подтверждение теплотехнических показателей)				+	

Эксплуатация

Расчетные

Прошло более 2х лет со дня приемки здания...



Требуемые данные

Стадия	Расчетные условия	Геометрические показатели	Коэффициенты	Теплотехнические показатели	Энергетические показатели
Проектирование	+	+	+	+	+
Экспертиза (подтверждение расчетных показателей)	+	+	+	+	+
Приемка здания (подтверждение теплотехнических показателей)				+	
Эксплуатация (подтверждение энергетических показателей)	+	+	+	+	+

Капитальный ремонт

Прошло более 25ти лет со дня приемки здания...

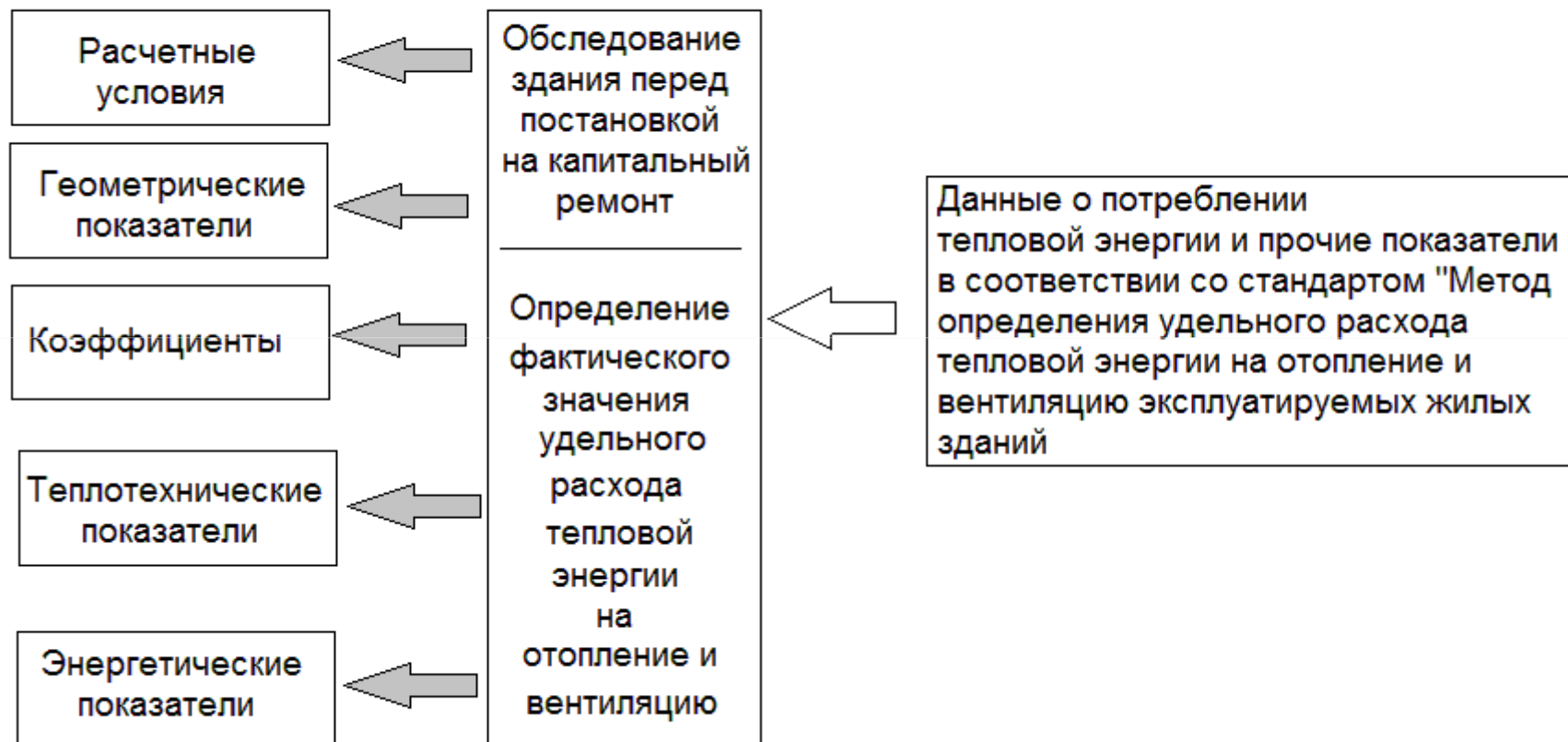


Требуемые данные

Стадия	Расчетные условия	Геометрические показатели	Коэффициенты	Теплотехнические показатели	Энергетические показатели
Проектирование	+	+	+	+	+
Экспертиза (подтверждение расчетных показателей)	+	+	+	+	+
Приемка здания (подтверждение теплотехнических показателей)				+	
Эксплуатация (подтверждение энергетических показателей)	+	+	+	+	+
Капитальный ремонт (определение текущих энергетических показателей)	+	+	+	+	+

Существующий жилой фонд

Прошло более 25ти лет со дня приемки здания...



Требуемые данные

Стадия	Расчетные условия	Геометрические показатели	Коэффициенты	Теплотехнические показатели	Энергетические показатели
Проектирование	+	+	+	+	+
Экспертиза (подтверждение расчетных показателей)	+	+	+	+	+
Приемка здания (подтверждение теплотехнических показателей)				+	
Эксплуатация (подтверждение энергетических показателей)	+	+	+	+	+
Капитальный ремонт (определение текущих энергетических показателей)	+	+	+	+	+
Существующие здания. Капитальный ремонт	+	+	+	+	+
<p>Определение характеристик при тепловой модернизации зданий. С 2015г тепловая модернизация будет проводиться за счет жильцов Потребуется основание для расчета инвестиций - в настоящее время им является теплоэнергетический паспорт</p>					

Требуемые данные

	Теплоэнергетический паспорт				
	Расчетные условия	Геометрические показатели	Коэффициенты	Эксплуатационно-технический паспорт	
Теплотехнические показатели				Энергетические показатели	
Проектирование	+	+	+	+	+
Экспертиза (подтверждение расчетных показателей)	+	+	+	+	+
Приемка здания (подтверждение теплотехнических показателей)				+	
Эксплуатация (подтверждение энергетических показателей)	+	+	+	+	+
Капитальный ремонт (определение текущих энергетических показателей)	+	+	+	+	+
Существующие здания. Капитальный ремонт	+	+	+	+	+

Требуемые данные

	Теплоэнергетический паспорт			Эксплуатационно-технический паспорт	
	Расчетные условия	Геометрические показатели	Коэффициенты	Теплотехнические показатели	Энергетические показатели
Проектирование	+	+	+	+	+
Экспертиза (подтверждение расчетных показателей)	+	+	+	+	+
Приемка здания (подтверждение теплотехнических показателей)				+	
Эксплуатация (подтверждение энергетических показателей)	+	+	+	+	+
Капитальный ремонт (определение текущих энергетических показателей)	+	+	+	+	+
Существующие здания. Капитальный ремонт	+	+	+	+	+

Отсутствие теплоэнергетического паспорта в составе проектно-сметной документации приведет к невозможности контроля за энергетическими показателями здания на протяжении его жизненного цикла

Республика Беларусь

ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

Часть
теплотехнических
и итоговые
энергетические
показатели

РАЗДЕЛ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ»

Для жилых зданий
отсутствует структура
раздела как таковая

Представлен отдельными
подразделами других
разделов проекта,
дополнительно не
расценивается

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Представлен только
формой без
подтверждающих
расчетов

Партнеры по таможенному союзу. Российская федерация

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Технико-экономические
показатели

РАЗДЕЛ ПРОЕКТА «МЕРОПРИЯТИЯ ПО
ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И
ТРЕБОВАНИЙ ОСНАЩЕННОСТИ ЗДАНИЙ,
СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРИБОРАМИ
УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
РЕСУРСОВ»

РАЗДЕЛ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ»

Состав раздела четко определен

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ
с расчетами теплотехнических и
теплоэнергетических
характеристик

Партнеры по таможенному союзу. Республика Казахстан

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

Технико-экономические
показатели

РАЗДЕЛ ПРОЕКТА ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Состав раздела четко определен

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ
с расчетами теплотехнических и
теплоэнергетических
характеристик

Страны Евросоюза

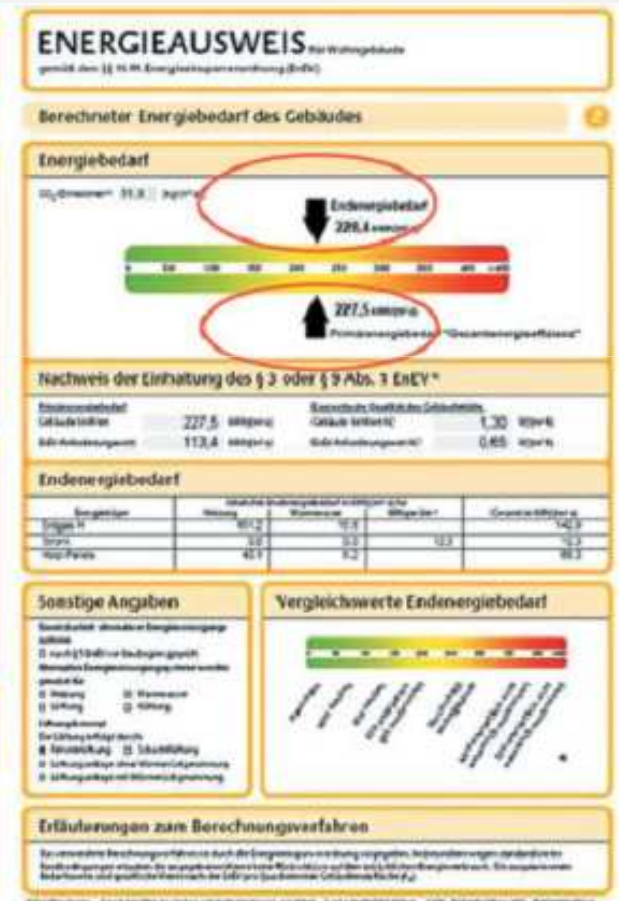
В том или ином виде энергетический паспорт присутствует во всех странах Евросоюза
 Паспорт так же включает маркировку зданий по показателям энергоэффективности.
 Содержит приложение в объеме 15-20 страниц



Австрийская маркировка энергоэффективности частного жилого дома



Энергетический паспорт, разработанный Германским энергетическим агентством



Проблемы обеспечения качества ЭП

- Отсутствие четких требований к разделу ЭЭ (ТКП 45-1.02-298-2014)
- Слабое взаимодействие смежных специалистов при формировании ТЭХ здания
- Отсутствие деталей расчета (теплотехника, в/о, q_{int} , геометрические характеристики) при оформлении
- «рамочный» контроль ТЭХ

Перспектива развития энергетического паспорта (предложения)

- Форму переработать с учетом перспективы увеличения количества норм и классификаций
- Дополнить ЭЭ маркировкой
- Установить состав и объем ПЗ к паспорту
- Электронная форма паспорта с приложениями

Предложения

- 1** Переименовать в «энергетический паспорт», переработать его состав с учетом действующей классификации зданий по показателю потребления тепловой энергии на отопление и вентиляцию с возможностью наращивания документа по мере ввода в действие классификации по прочим энергетическим показателям, определяемыми документами, взаимосвязанными с разрабатываемым техническим регламентом «Энергоэффективность зданий»
- 2** Выполнить корректировку ТКП 45-1.02-295-2014 по разделу «Энергоэффективность»: четко указать состав раздела, включить в него энергетический паспорт и перечень обязательных поясняющих расчетов (возможно – как обязательное приложение к эксплуатационно-техническому паспорту, скорректировав форму последнего).
- 3** Расценить работы по выполнению раздела «Энергоэффективность»
- 4** После принятия техрегламента «Энергоэффективность зданий» следует установить остальные общие показатели энергоэффективности зданий, разработать методики их определения и выполнения нормирования этих показателей) и доработать форму энергетического паспорта
- 5** Разработать и утвердить в установленном порядке единую и распространяемую бесплатно электронную форму энергетического паспорта и расчетных приложений к нему. Наличие электронной версии расчетов позволит органам Главгосстройэкспертизы контролировать корректность выполнения теплотехнических расчетов, снижая риск возникновения проблем при последующей эксплуатации зданий.

Возможные предстоящие проблемы

Иллюзии относительно СТБ EN:

- Методики более сложные и детальные, необходимо ПО;
- Необходима глубокая адаптация к национальным нормам;
- Существуют разночтения в терминологии и понятиях в СТБ EN, в тексте переводов EN и ТНПА с соответствующими последствиями...
- Сравнение зданий по энергетическим показателям в любом случае не состоится (нет относительных норм)

Спасибо за внимание!