



МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
РУП «СТРОЙТЕХНОРМ»

Тенденции энергоэффективного строительства в Республике Беларусь

Кудревич Ольга Олеговна

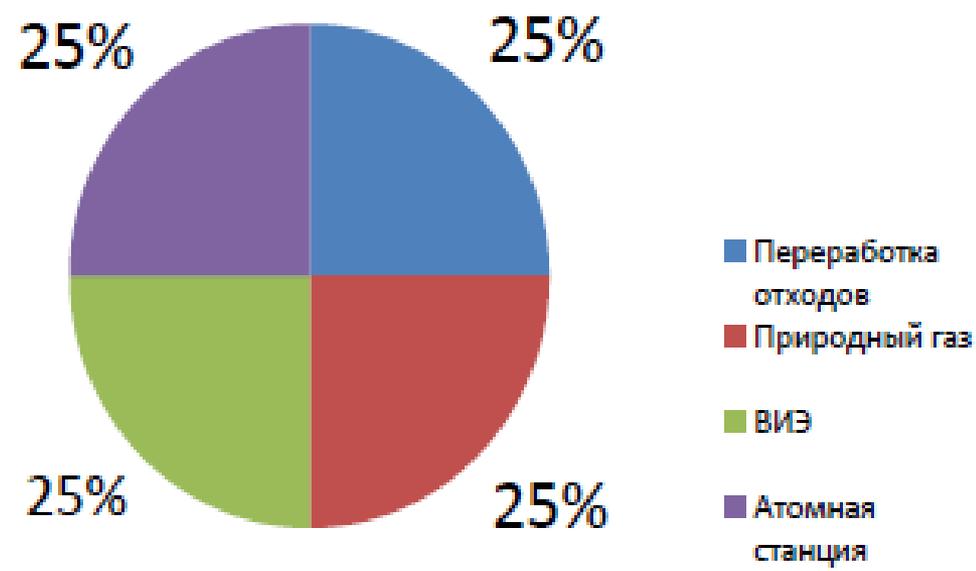
*Заместитель директора - начальник Центра технического
нормирования и стандартизации РУП «Стройтехнорм»*

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ВИДАМИ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

РЕАЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ



ИДЕАЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ



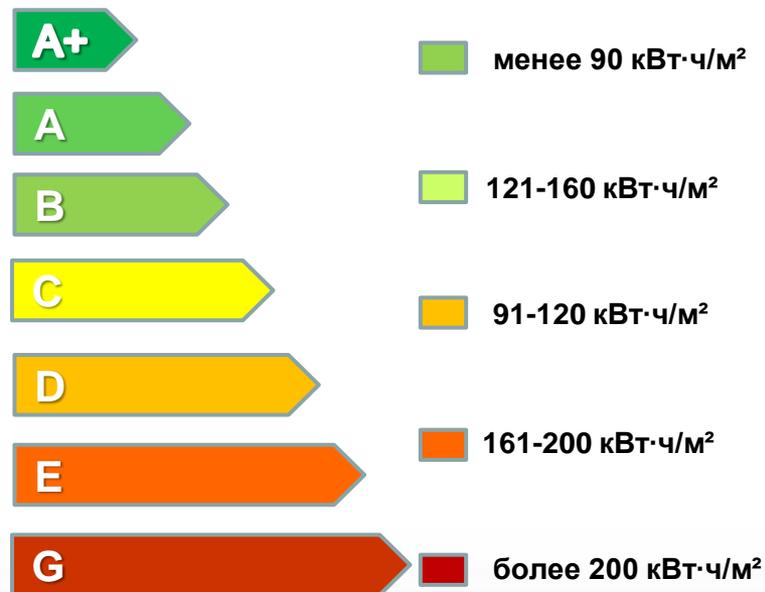
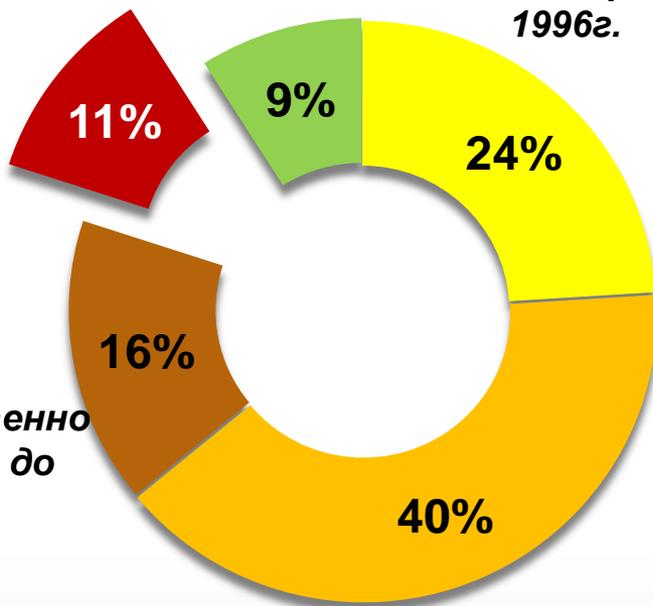
Распределение площади эксплуатируемого жилищного фонда по удельному потреблению тепловой энергии

Отопление и горячее водоснабжение жилищного фонда расходует более трети всех энергоресурсов страны !

преимущественно малоэтажные деревянные здания

преимущественно построенные до 1996г.

преимущественно построенные после 1996г.



Основной резерв энергосбережения – жилищный фонд !



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В СФЕРЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

ДИРЕКТИВА №3 «ЭКОНОМИЯ И БЕРЕЖЛИВОСТЬ
– ГЛАВНЫЕ ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА»

КОНЦЕПЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ
23 ДЕКАБРЯ 2015 Г.

ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ
ОТ 8 ЯНВАРЯ 2015 Г. N 239-3

ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
О ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ
ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ
ОТ 27 ДЕКАБРЯ 2010 Г. № 204-3

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ,
СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ В ОБЛАСТИ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА 2016 – 2020 ГОДЫ

**УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ОТ 4 СЕНТЯБРЯ 2019 ГОДА №327 «О ПОВЫШЕНИИ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО
ФОНДА»**

2015 ГОД.... ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ»

**ДИРЕКТИВА
2010/31/EU**

ТР
**«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЗДАНИЙ»**

**Гармонизирован
ные требования к
энерго-
эффективности
зданий**



ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТР 28 ВУ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ»

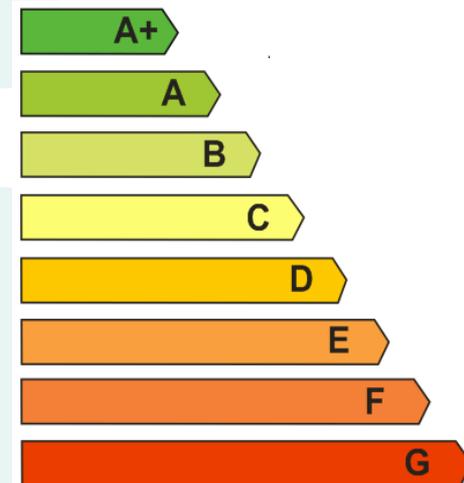
ВНОВЬ ВОЗВОДИМЫЕ И
РЕКОНСТРУИРУЕМЫЕ
ЗДАНИЯ

- А+, А, В, С
- классы устанавливаются на стадии разработки проектной документации

ЭКСПЛУАТИРУЕМЫЕ
ЗДАНИЯ

- А+, А, В, С, D, E, F, G
- классы определяются по результатам проведения энергетического обследования здания

КЛАСС
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЗДАНИЯ



Класс здания рассчитывается с учетом расход энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, электроснабжение и охлаждение воздуха, с учетом использования энергии из возобновляемых источников

ЗНАЧЕНИЯ КЛАССОВ БУДУТ ПЕРЕСМАТРИВАТЬСЯ 1 РАЗ В 5 ЛЕТ

ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ»

СТБ ISO 6242-1
СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ
Требования потребителя.
Часть 1. Требования к
теплотехническим
характеристикам

СТБ EN 15239 СТБ EN 15240
Группа стандартов по
методикам расчета
энергетических характеристик и
показателей эффективности
систем вентиляции в зданиях

ГОСТ EN 15316-1 ГОСТ EN 15316-2
ГОСТ EN 15316-3 ГОСТ EN 15316-4
Группа стандартов по методикам расчета энергетических
характеристик и показателей эффективности систем отопления,
горячего водоснабжения

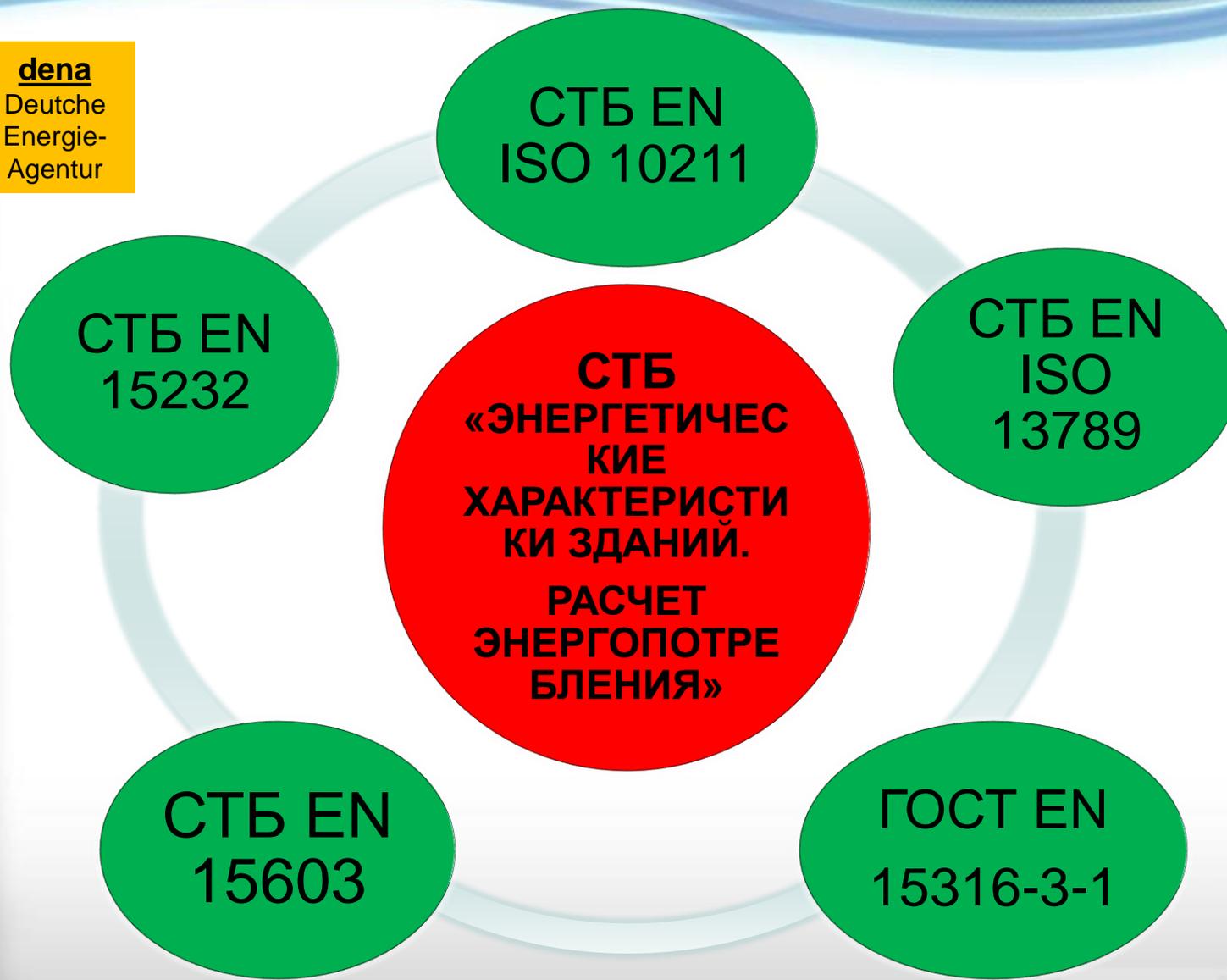
ГОСТ EN 15217
Энергоэффективность зданий.
Методы определения
энергоэффективности и порядок
энергетической сертификации
зданий

СТБ EN 15603
Энергетические характеристики
зданий. Общее использование
энергии и определение
номинальных энергетических
характеристик

СТБ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗДАНИЙ. РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ»



dena
Deutsche
Energie-
Agentur





СТБ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗДАНИЙ. РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ»

Расчет удельного расхода энергии на:

отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, электроснабжение и кондиционирование воздуха, с учетом использования энергии из возобновляемых источников

Применяется для:

нового строительства, реконструкции (модернизации) жилых и общественных зданий

Для целей:

- оценки общего энергопотребления и энергетических характеристик зданий;
- сравнения энергетических характеристик для альтернативных проектных решений;
- оценки эффективности мероприятий по повышению энергоэффективности существующих зданий;
- мониторинга энергоэффективности зданий и инженерных систем зданий;
- планирования мероприятий по реконструкции (модернизации)



О СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМАХ И ПРАВИЛАХ.... 2019 – 2020...

УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ №217 ОТ 5 ИЮНЯ 2019 «О СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМАХ И ПРАВИЛАХ»

ТР «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЗДАНИЙ»

СН «ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ.
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ»

ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита
зданий. Теплоэнергетические
характеристики. Правила определения»

СП «ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ.
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ»

ТКП 45-2.04-43-2006 «СТРОИТЕЛЬНАЯ
ТЕПЛОТЕХНИКА»

СП «СТРОИТЕЛЬНАЯ
ТЕПЛОТЕХНИКА»



О СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМАХ И ПРАВИЛАХ.... 2019 – 2020...

СН «ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ»



- Устанавливают **обязательные требования** к **теплотехническим** (приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции и воздухопроницаемость при стандартном перепаде давления) и **энергетическим** (удельный расход энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, удельный расход энергии на подогрев воды в системе горячего водоснабжения) показателям ограждающих конструкций зданий
- Содержит классификацию по показателям удельного расхода энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период, удельного расхода энергии на подогрев воды в системе горячего водоснабжения, общего показателя энергоэффективности жилых многоквартирных зданий по нормируемым показателям энергетической эффективности
- В качестве перспективного показателя в нормах указан удельный расход энергии на охлаждение и вентиляцию здания за период охлаждения, который будет включен в общий показатель энергоэффективности зданий по мере развития норм

СП «ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ. ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ»



- устанавливают правила определения теплоэнергетических характеристик тепловой защиты вновь строящихся и реконструируемых (модернизируемых) зданий различного назначения;
- порядок удельного расхода энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период, удельного расхода энергии на подогрев воды в системе горячего водоснабжения, общего показателя энергоэффективности жилых многоквартирных зданий

СП «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА»



Строительные правила устанавливают правила расчета теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий и сооружений

- расчет приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций;
- расчет помещений на теплоустойчивость в отопительный период года;
- расчет показателя теплоусвоения поверхности полов;
- расчет сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций;
- расчет сопротивления паропроницанию ограждающих конструкций.



УСТАНОВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ (ГЕРМЕТИЧНОСТИ) ОБОЛОЧКИ ЗДАНИЯ

Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 816 от 12 октября 2016 г.

ОБЯЗАТЕЛЬНОСТЬ проведения испытания на воздухопроницаемость с тепловизионным обследованием по законченным возведением многоквартирным жилым домам, а также тепловизионного обследования зданий после тепловой модернизации с 16 апреля 2017 г.

ТКП 45-1.04-304-2016

«Теплотехническое обследование зданий с применением методов инструментального контроля»

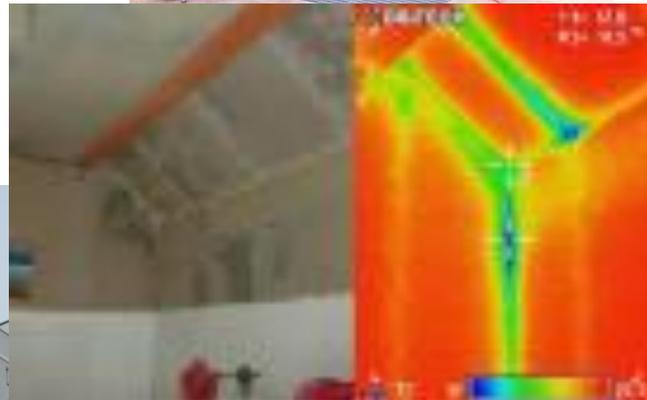
СТБ EN 13187-2016

«Тепловая защита зданий. Определение теплотехнических неоднородностей ограждающих конструкций. Метод тепловизионного контроля»

СТБ EN 13829-2015

«Теплотехнические характеристики зданий. Определение воздухопроницаемости зданий. Метод перепада давлений»

ПИЛОТНЫЕ ОБЪЕКТЫ





значения воздухопроницаемости при стандартном перепаде давления Q_{50} для жилых и общественных зданий

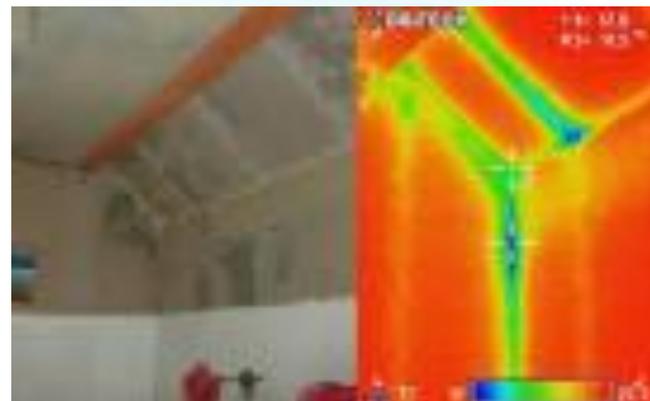
**Изменение № 5 ТКП 45-2.04-196-2010
«Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические
характеристики. Правила определения»**

Система вентиляции здания	Q_{50}
С естественным побуждением	4 м³/(м²·ч)
С механическим побуждением	2 м³/(м²·ч)
С рекуперацией тепла	1,5 м³/(м²·ч)

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТОВ

ДЕФЕКТНЫЕ
МЕСТА

Q50 > 4



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТОВ

**«ГЕРМЕТИЧНОЕ ЗДАНИЕ»
с естественной
вентиляцией**

$$Q_{50} < 1$$

Ухудшение
микроклимата

Увлажнение
конструкций и
появление грибковых
поражений



**БЕЛОРУССКАЯ
АЭС -
СКОРО ЗАПУСК !!!**

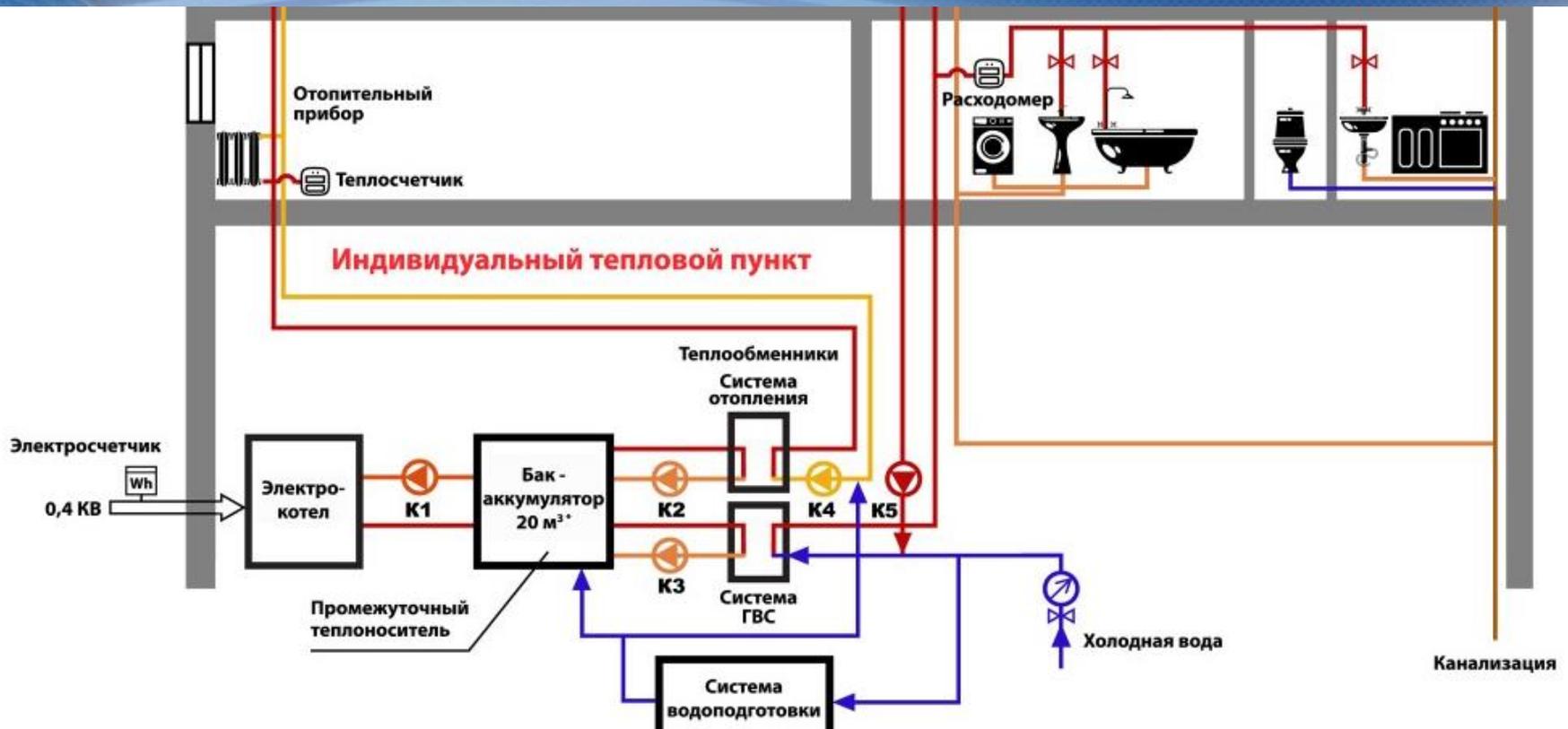




Способы использования электрической энергии на отопление и ГВС для жилых домов

- 1) Домовая котельная с электрокотлом, баком-аккумулятором, водяной системой отопления и циркуляционной системой горячего водоснабжения.
- 2) Поквартирные электрические отопительные приборы с электрическими накопительными водонагревателями.
- 3) Поквартирные двухконтурные электрокотлы с водяной системой отопления и накопительными водонагревателями.

Домовая котельная с электрокотлом, баком-аккумулятором, водяной системой отопления и циркуляционной системой горячего водоснабжения



Для обеспечения комфортной температуры в комнатах на каждом отопительном приборе устанавливаются клапаны с термостатическими головками.

На протяжении жизненного цикла здания схема позволяет:

- использовать возобновляемые источники энергии (совместная с электрокотлом зарядка бака-аккумулятора от теплового насоса или гелиоводонагревателей);
- обеспечить диверсификацию источника энергоснабжения на уровне индивидуального теплового пункта без внесения изменений в разводку систем отопления и горячего водоснабжения.

Поквартирные электрические отопительные приборы с электрическими накопительными водонагревателями

Неоспоримые преимущества – минимальная стоимость и простота технической реализации

Разобраться с напряженностью электромагнитного поля тока промышленной частоты 50 Гц (Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению безопасности и безвредности воздействия на население электрических и магнитных полей тока промышленной частоты 50 Гц»)

1. Защита человека от неблагоприятного влияния ЭП и МП 50 Гц должна обеспечиваться соблюдением, в том числе, следующих санитарно-противоэпидемических мероприятий:
 - при использовании электротехнических изделий бытового назначения, не контактирующих с человеком в процессе их эксплуатации (микроволновая печь, обогреватель, стиральная машина, кофеварка, чайник и другие), минимальное расстояние нахождения человека от этих изделий должно быть не менее 1,5 метра;
 - при работе телевизионного приемника человек должен находиться от него на расстоянии не менее суммы 3-х размеров диагонали его экрана;
 - телевизионные приемники и другая аудио- и видеоаппаратура при завершении эксплуатации должны полностью отключаться от электрической сети;
 - рабочие места в помещениях общественных зданий должны располагаться на расстоянии не менее 0,35 м от розеток, скрытых в стенах электрической проводки и проводов, питающих различные электротехнические изделия бытового назначения;
 - электротехнические изделия бытового назначения, предназначенные для

Поквартирные двухконтурные электрокотлы с водяной системой отопления и накопительными водонагревателями

3) Поквартирные двухконтурные электрокотлы с водяной системой отопления и накопительными водонагревателями.

Функциональная схема системы приведена на рисунке 2.

В каждой квартире устанавливаются двухконтурные электрокотлы. Контур 1 - водяная система отопления, контур 2 - накопительный водонагреватель системы горячего водоснабжения.

Для обеспечения комфортной температуры в комнатах на каждом отопительном приборе устанавливаются клапаны с термостатическими головками.

Мощность электрического котла и отопительных приборов определяется теплопотерями отапливаемых помещений.

Характеристики накопительного водонагревателя двухконтурного котла определяются количеством жилых комнат в квартире.

Допускается применение электрического одноконтурного котла для отопления и электрического накопительного водонагревателя для горячего водоснабжения.



Что сделано

1. Разработаны и согласованы с ГПО "Белэнерго" функциональные схемы отопления и горячего водоснабжения жилых зданий с использованием электрической энергии
2. Разработан альбом типовых проектных решений систем отопления и горячего водоснабжения жилых зданий с использованием электрической энергии.
3. Разработаны следующие документы для обеспечения проектирования зданий с использованием электрической энергии для отопления и горячего водоснабжения:
 - проект изменения 7 ТКП 45-2.04-196-2010;
 - проект изменения 2 ТКП 45-3.02-324-2018;
 - проект изменения 2 ТКП 45-4.04-326-201;
 - проект изменения 1 П1-2019 к ТКП 45-4.04-326-2018;
 - проект пособия " Проектирование автономных источников теплоснабжения с водогрейными проточными электродкотлами".
 - Рекомендации по проектированию систем отопления и горячего водоснабжения жилых зданий с использованием электрической энергии.

До введения в действия изменений в ТНПА для прохождения экспертизы требуется разработка спецтехусловий.

Вопросы, требующие решения

Санитарно-гигиенические вопросы

- Обеспечение защиты населения от электромагнитных полей 50 Гц (**может все хорошо, но требуется проведение исследований**);
- Обязательная гигиеническая сертификация оборудования для систем электроотопления и ГВС.

Технические вопросы

- Уточнение коэффициентов спроса и одновременности при расчете электрических нагрузок
- Обеспечение надежности электросетей

Тарифная политика!





Благодарю за внимание!