



Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь

Методология, техника и практический опыт энергетического обследования многоэтажных жилых зданий

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

Энергетическое обследование жилого здания

- ▶ Энергетический аудит здания состоит из последовательности действий, направленных на сбор данных, их обработку и определение энергетической эффективности здания и его теплоэнергетических параметров.
- ▶ Результатом обследования становится энергетический паспорт, с присвоенным класс и программа мероприятий по энергосбережению

При проведении энергоаудита должны учитываться следующие параметры:

- ▶ фактические теплотехнические характеристики здания (теплоемкость, теплоизоляция, свободные теплопоступления и мостики холода);
- ▶ состояние систем отопления и горячего водоснабжения, и их теплоизоляционные характеристики;
- ▶ состояние системы кондиционирования воздуха;
- ▶ состояние естественной и механической вентиляции, включая воздухопроницаемость;
- ▶ системы внутреннего освещения (преимущественно в нежилой части);
- ▶ конструкцию, положение и ориентацию здания, а также параметры наружного воздуха;
- ▶ инсоляцию и защиту от солнца;
- ▶ параметры внутреннего воздуха, включая нормативные;
- ▶ внутренние нагрузки.

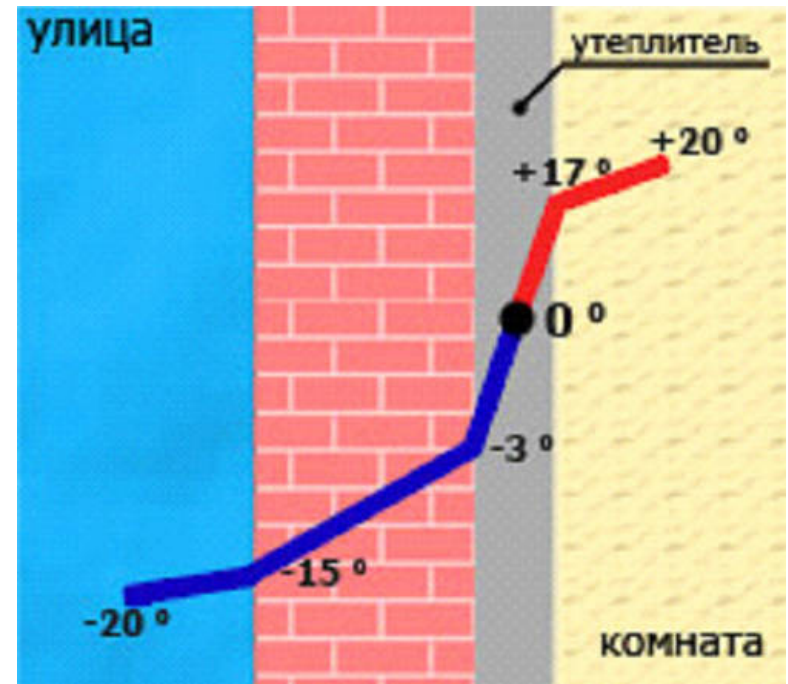
Этапы энергетического обследования

- ▶ получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- ▶ проведение инструментальных измерений (тепловизионная съемка, замеры параметров микроклимата, замеры параметров приточно-отопительной и вытяжной вентиляции, замеры уровней освещенности, замеры качества электрической энергии и т.д.);
- ▶ оценка качества материалов конструкций, используемых при возведении здания;
- ▶ оценка состояния систем учета, контроля и управления энергопотреблением;
- ▶ составление баланса потребления топливно-энергетических ресурсов;
- ▶ анализ эффективности использования энергетических ресурсов;
- ▶ присвоение класса энергоэффективности обследуемого здания;
- ▶ разработка предложений и мероприятий по проведению работ, направленных на повышение эффективности использования ТЭР;
- ▶ формирование отчётности с изложением основных рекомендаций, цифровое сравнение показателей и реальное экономическое обоснование предложенных мер;
- ▶ составление энергетического паспорта.

Определение фактического сопротивления теплопередаче наружных стен

Сопротивление теплопередаче можно определить 2 методами:

- ▶ 1) расчетным (по проектной документации)
- ▶ 2) инструментальным (измеритель плотности теплового потока)



Определение воздухопроницаемости ограждающих конструкций квартир

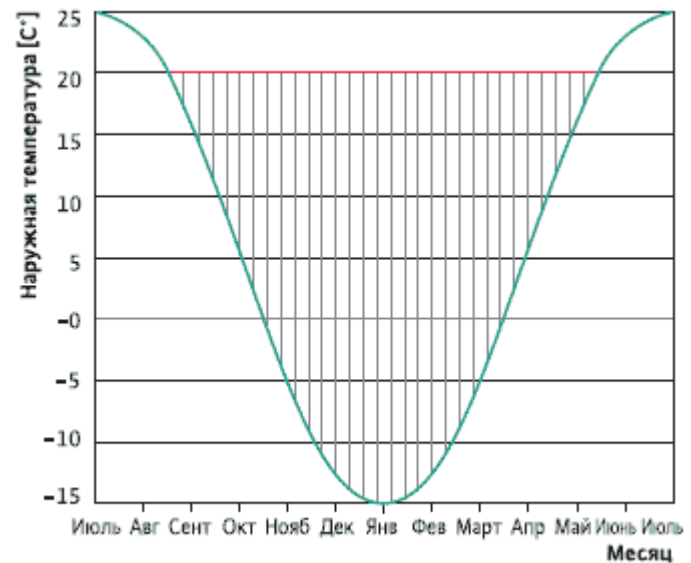
Проводится выборочное испытание на воздухопроницаемость совокупности ограждающих конструкций в 2–3 квартирах.

Мониторинг параметров внутреннего микроклимата

- ▶ Производятся замеры параметров микроклимата (температура, влажность, скорость воздуха).
- ▶ Производится их сравнение с нормативными величинами

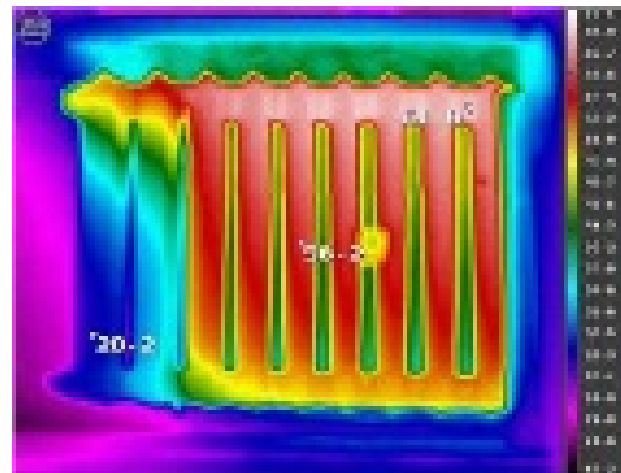
Мониторинг параметров наружного микроклимата

- ▶ Производятся замеры температуры наружного воздуха
- ▶ Среднемесячная температура, а также величину солнечной радиации определяют по СНБ 2.04.02–2000 Строительная климатология



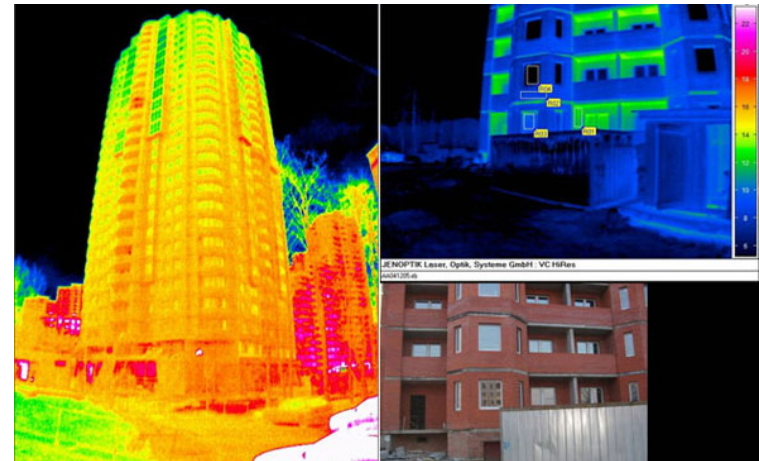
Контроль состояния системы отопления

Тепловизионное обследование позволяет оценить эффективность работы системы отопления (дефекты, неравномерность прогрева отопительных приборов)



Контроль состояния ограждающих конструкций

Производится тепловизионная съемка наружных ограждающих конструкций с целью обнаружения дефектов, участков промерзания, мостиков холода



Контроль состояния системы электроснабжения

- ▶ Производятся замеры качества электрической энергии.
- ▶ Производится анализ электропотребления



Определение интегральной энергетической характеристики здания

Проводятся замеры освещенности в местах общего пользования.
Проводится оценка эффективности системы освещения



Анкетирование жильцов

С целью выявления недостатков работы системы отопления, водо- и электроснабжения проводится анкетирование жильцов

Уважаемые жильцы!

Администрацией планируется улучшить работу системы отопления и горячего водоснабжения.

Просим Вас оказать содействие в проведении обследования Вашего дома и заполнить настоящую анкету

Номер квартиры указывать не требуется, анкета является анонимной.

Ваши ответы помогут улучшить теплоснабжение в вашем доме уже в будущем году, а впоследствии постепенно решить эту проблему и для других домов.

Анкету просьба передать в _____

1	Количество комнат в вашей квартире	
2	Этаж	
3	Количество постоянно проживающих	
4	Домашние животные (кошка, собака, другое)	
5	Фактическая температура воздуха в квартире зимой	
6	Желаемая температура воздуха в квартире зимой	
7	Используете ли вы дополнительные меры для повышения температуры воздуха зимой: заклейка притворов окон включение электроотопительных приборов увеличение числа секций отопительных батарей обогрев газовой плитой наполнение ванны горячей водой для отопления другое	
8	Хорошо ли работает система вытяжной вентиляции из кухни, ванной, туалета	
9	Курают ли в вашей семье	
10	Как часто вы пользуетесь форточками зимой для проветривания квартиры: постоянно, преимущественно ночью во время сна, для проветривания после приготовления пищи, курения, очень редко, никогда	
11	Бывают ли случаи, когда вашу квартиру перетачивают: иногда осенью, иногда весной, никогда, другое	
12	Пользуетесь ли вы кранами на отопительных приборах для регулирования отопления: часто, иногда, никогда, это невозможно	
13	Много ли у вас в квартире электроприборов, которыми вы обычно пользуетесь: телевизор, радиоприемник, магнитофон, электрочайник, стиральная машина, холодильник, печь СВЧ, другое	
14	Были ли за последние 2 года перерывы зимой: в отоплении, в горячей воде	
15	Сколько раз за последний год болели Вы и члены вашей семьи заболеваниями, которые вы связываете с низкой температурой воздуха в квартире зимой: не болели, болели 1-2 раза, болели _____ раз (сколько?)	
16	Отключают ли у вас горячую воду: весной, летом, осенью	
17	Если ДА, то на какой срок: недели, 2 недели, месяц, более месяца	
18	Устраивает ли вас температура горячей воды	
19	Устраивает ли вас напор горячей воды	
20	Напор горячей воды колеблется в течение суток: утро, день, вечер	
21	Вы и члены вашей семьи обращались с просьбами или жалобами по вопросам отопления: горячего водоснабжения	

Определение интегральной энергетической характеристики здания

На основании полученных данных составляется баланс потребления энергии и определяется интегральная энергетическая характеристика здания и присваивается класс энергетической эффективности



Базовое потребление

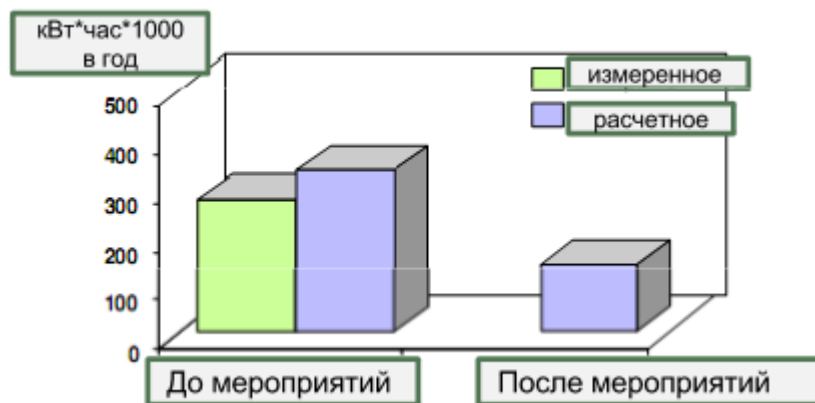
Измеренное энергопотребление может быть выше энергопотребления, рассчитанного для проектных/ нормативных условий эксплуатации (завышенные температуры воздуха, потери в системе водоснабжения и т.д.) А также ниже, если некоторые системы отключены, либо температура воздуха в помещениях ниже норматива.

Для получения корректных значений экономии от реализации мероприятий по энергоэффективности должны применяться расчетные значения энергопотребления в качестве «**базовой линии**», которые базируются на проектном/нормативном микроклимате в помещениях и режимах эксплуатации.

Результат энергетического обследования

Разрабатывается программа мероприятий по энергосбережению для данного здания.

Оценивается эффект от каждого мероприятия, затраты и сроки окупаемости





Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь

Спасибо за внимание !!!!

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