

ПРООН/ГЭФ
Проект №00077154
«Повышения энергетической эффективности
жилых зданий в Республике Беларусь»

**Проект процедуры положения и методология
системы ежегодного мониторинга
энергоэффективного жилья**

Исполнитель, эксперт
по вопросам мониторинга
энергоэффективности в
жилом секторе

В.М.Пилипенко

Минск 2018

	Введение.....	2
1	Общие положения.....	4
2	Порядок проведения мониторинга	5
3	Анализ эксплуатационной информации и разработка корректирующих мероприятий	8
4	Оценка эффективности результатов эксплуатации энергоэффективных жилых домов.....	8
	Приложение:	
	Информация об эксплуатационных характеристиках энергоэффективного жилого здания	9

Введение

Положение и методология институциональных механизмов системы ежегодного мониторинга состояния энергоэффективного жилья разработаны на основании действующих нормативно-технических и руководящих документов, а также исследований, проведенных в рамках проекта ПРООН/ГЭФ № 000771154 «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь», данных отечественных и зарубежных источников в области энергоэффективного строительства.

При подготовке данной работы были использованы следующие источники:

Закон республики Беларусь от 08.01.2015 № 239-З «Об энергосбережении»;

Закон республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» (от 27 декабря 2010 г. № 204-З);

Директива Президента Республики Беларусь от 14.06.2007 №3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» (в ред. Указа Президента от 26.01.2016 № 26);

Постановление Совета Министров РБ от 23.12.2015 № 1084 «Об утверждении Концепции энергетической безопасности республики Беларусь»;

Государственная программа «Энергосбережение» на 2016-2020 годы (в редакции постановления СМ РБ от 30.12.2016 № 1128);

Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий (ред. от 16.07.2016);

СТБ 1346-2016 «Энергосбережения. Общие положения»;

СТБ 1770-2009 «Энергосбережения. Основные термины и определения»;

ТКП 45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования»;

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

СТБ 1773-2010 «Энергосбережения. Показатели энергоэффективности. Порядок внесения в техническую документацию»;

СТБ 1774-2010 «Энергосбережения. Энергетический паспорт потребителя топливно-энергетических ресурсов. Общие требования»;

СТБ 1775-2010 «Энергосбережения. Классификация показателей. Общие положения»;

СТБ 1312-2002 «Энергосбережения. Информирование потребителей об энергетической эффективности бытовых электрических приборов. Общие требования»;

СТБ 1776-2007 «Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Общие требования»;

СТБ 1696-2006 «Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Требования к организациям»;

СТБ 2331-2013 «Эксперты – энергоаудиторы. Требования к профессиональной компетентности».

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящее положение разработано для определения порядка и организации ежегодного мониторинга энергоэффективных жилых домов.

1.2 Мониторинг энергоэффективных жилых домов является составной частью системы технической эксплуатации жилищного фонда и направлен на выявление факторов и причин снижения энергоэффективности энергоэффективных жилых домов в эксплуатационный период.

1.3 Мониторинг энергоэффективных жилых домов проводится ежемесячно в течение гарантийного срока их эксплуатации.

1.4 Мониторинг энергоэффективных жилых домов – это процесс определения технического состояния энергоэффективного жилого дома, его инженерных систем и оборудования путем визуального осмотра, контроля качественных и количественных показателей, характеризующих энергопотребление на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, количественных показателей использования возобновляемых и вторичных источников энергии, установление причины не достижения проектных показателей энергопотребления.

1.5 Основные задачи мониторинга энергоэффективных жилых домов:

- определение фактических показателей энергопотребления на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, включая возобновляемые и вторичные источники энергии;

- выявление организационно-технических факторов и причин не достижения планируемых показателей энергопотребления;

- разработки корректирующих организационно-технических мероприятий, обеспечивающих достижение расчетных показателей энергопотребления, а также по совершенствованию технической эксплуатации энергоэффективных жилых домов, устранению дефектов и конструктивных недостатков, выявленных в период эксплуатации жилых домов;

- сбор информации о результатах принятых корректирующих мероприятий.

1.6 В зависимости от технических характеристик инженерных систем и оборудования, которыми оснащен жилой дом, ежегодный мониторинг может отличаться по объему; времени года проведения; специализации.

При наличии в составе инженерных систем и оборудования жилого дома инженерных систем и оборудования, использующих возобновляемые и вторичные источники энергии, мониторинг проводится с учетом возможности получения достоверной информации по каждому источнику энергии.

2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА

2.1 Мониторинг энергоэффективного жилого дома включает несколько этапов:

- ознакомление с проектной документацией, изучение особенностей конструктивной системы жилого дома, его планировочной структуры, теплотехнических характеристик ограждающих конструкций (наружных стен, перекрытий над подвалом, перекрытий верхнего этажа), окон;

- получение информации, характеризующей инженерные системы и оборудование жилого дома, систему отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения, электроснабжения, наличие и характеристики оборудования, использующего возобновляемые и вторичные источники энергии;

- анализ показателей энергопотребления, включенных в энергетический паспорт (проектных);

- получение фактических показателей энергопотребления на: отопление; вентиляцию; горячее водоснабжение; холодное водоснабжение; электропотребления на бытовые нужды;

- получение фактических показателей тепловой энергии от вторичных источников: утилизация тепла вентиляционных выбросов; утилизация тепла санитарно-технических стоков (серых стоков);

- получение фактических показателей тепловой энергии от возобновляемых источников: солнечная энергия (солнечные коллекторы, солнечные батареи); энергия грунта (тепловые насосы).

2.2 При обнаружении серьезных неисправностей оборудования или инженерной системы, требующих ремонта или замены отдельных элементов, необходимо проведение соответствующего ремонта с последующей наладкой оборудования или инженерной системы.

2.3 Дефекты стен, приводящие к повышенным теплопотерям, выявляются методом тепловизионного контроля.

Общий признак тепловых дефектов при тепловизионном контроле зданий представлялся в следующем виде:

$$D = S \cdot \Delta t, \quad (2.1)$$

где S – часть площади, ограждающей конструкции с повышением температуры по поверхности по сравнению с реперным участком, ограждающей конструкции;

$\Delta t = t_{\text{реп}} - t_{\text{деф}}$ - разность температуры между реперным участком и участком с повышенными теплопотерями.

Для детализации тепловизионного снимка и получения дополнительной информации можно вводить подробную градацию величины D по температуре и площади, что позволяет анализировать не только ярко выраженные участки теплопотерь «мостики холода», но и большие площади дефектов с низкими температурами, ответственные за большие теплопотери.

Ярко выраженные «мостики холода» с перепадом температур более $2-7^{\circ}\text{C}$ могут иметь небольшую площадь и не приводят к уменьшению приведенного сопротивления теплопередаче стены по сравнению с проектной, но приводит к местам выпадения конденсата в помещении, образования плесени.

2.4 Классификацию тепловых дефектов производят по геометрическим признакам (рисунок 1.1), причинам возникновения (рисунок 1.2) и температурным признакам (рисунок 1.3).

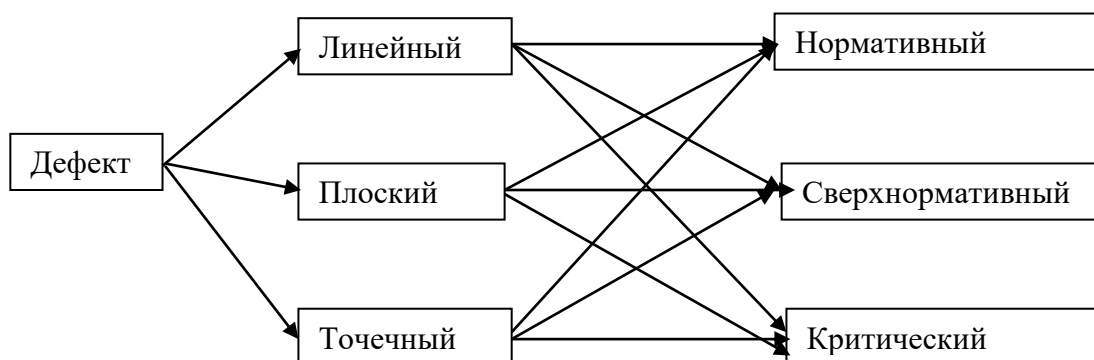


Рисунок 1.1 - Классификация тепловых дефектов по геометрически признакам

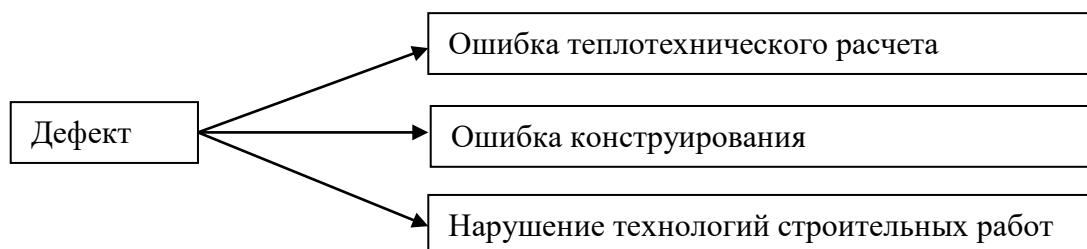
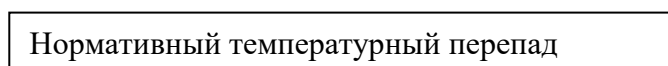


Рисунок 1.2 - Классификация тепловых дефектов по причинам возникновения



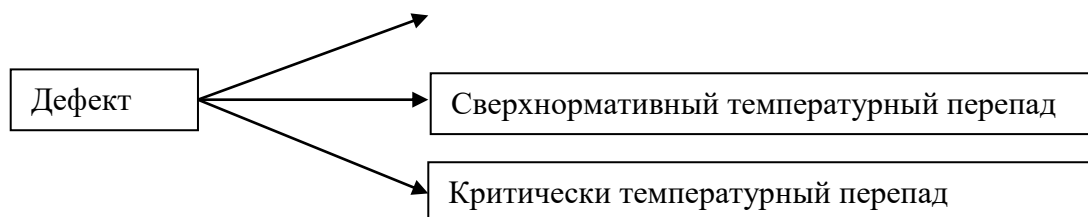


Рисунок 1.3 - Классификация тепловых дефектов по температурным признакам

2.5 тепловые дефекты ограждающих конструкций зданий разделяют на три группы:

- 1) линейный тепловой дефект, при котором длина дефекта много больше его ширины;
- 2) плоский дефект, при котором длина и ширина дефекта приблизительно одинаковы;
- 3) точечный дефект, при котором размеры дефекта сопоставимы с разрешением тепловизора.

2.6 Геометрические дефекты также разделяют на три подгруппы по температурным признакам:

- 1) нормативный дефект, при котором температурный перепад не превышает нормативного для данной ограждающей конструкции;
- 2) сверхнормативный дефект, при котором температурный перепад превышает нормативный для данной ограждающей конструкции, но не приводит к образованию точки росы;
- 3) критический дефект, при котором температурный перепад превышает нормативный для данной ограждающей конструкции и приводит к образованию точки росы на ее внутренней поверхности.

2.7 Тепловизионные измерения производят в соответствии с ГОСТ 26629 и методикой выполнения измерений МВИ.МН 5656-2017 «Определение критических дефектов теплоизоляции ограждающих конструкции зданий при тепловизионном контроле»

2.8 Информация, характеризующая эксплуатационные характеристики энергоэффективного жилого дома фиксируются в специально разработанных «Институтом жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» формах (Приложение).

3 АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ И РАЗРАБОТКА КОРРЕКТИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

3.1 Если в период проведения мониторинга установлено, что отдельные инженерные системы или оборудование энергоэффективного жилого дома нуждаются в проведении наладки, требуют ремонта или замены отдельных элементов, в этом случае устанавливаются причины возникновения отмеченного инцидента и разрабатываются рекомендации по недопущению его в период будущей эксплуатации.

3.2 Полученная в период проведения мониторинга информация, включая показатели энергопотребления, анализируются, в случае не достижения планируемых показателей выявляются возможные причины и разрабатываются корректирующие мероприятия по их достижению.

3.3 Для выполнения корректирующих мероприятий в гарантированный период эксплуатации, в случае необходимости привлекаются фирмы поставщики (изготовители) оборудования, генподрядные предприятия и предприятия-проектировщики.

4 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

4.1 Техничко-экономические показатели от внедрения мероприятий по энергосбережению в энергоэффективных жилых домах рассчитываются по каждому мероприятию отдельно с учетом единовременных и текущих затрат, а также срока их окупаемости.

4.2 Суммарный технико-экономический эффект рассчитывается в целом по энергоэффективному жилому дому. В дальнейшем при тиражировании энергоэффективных организационно-технических мероприятий учитываются прогнозные показатели объемов строительства энергоэффективного жилищного фонда, а также стоимость энергоресурсов на отечественном и мировом рынках.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

1 Форма заполняется сотрудниками Государственного предприятия "Институт жилища - НИПТИС им.Атаева С.С." на основании данных систем диспетчеризации (получение данных обеспечивает Институт) и данных, предоставляемых Гродненским и Могилевским облисполкомами и Минским горисполкомом (либо уполномоченными ими организациями) в соответствии с нижеприведенным перечнем.

Примечание. Шкафы систем диспетчеризации должны постоянно находиться во включенном состоянии.

2 Гродненский и Могилевский облисполкомы и Минский горисполком (либо уполномоченные ими организации) предоставляют требуемые данные в Государственное предприятие "Институт жилища - НИПТИС им. Атаева С.С." не позднее 2-го числа месяца, следующего за отчетным. Данные направлять на электронную почту niptis7@mail.ru, тел +375 29 698 53 65, Терехов Сергей Васильевич - заведующий отделом энергоэффективных технологий в строительстве.

Примечание. С приборов учета предоставляются часовые, месячные и годовые архивы, считываемые из памяти прибора. Информация предоставляется в электронном виде в файлах формата EXEL и приборов учета.

3 Перечень данных, предоставляемых Гродненским облисполкомом либо уполномоченной организацией.

Номер показателя	Наименование показателя	Единица измерения	Владелец данных	Источник данных
1 Общие показатели				
1.4	Количество заселенных квартир	шт	Товарищество собственников	
2 Энергетические показатели				
Тепловая энергия				
2.1.1	В том числе на цели отопления	Гкал/кВт·ч	АСКУЭ гродненских теплосетей.	Данные с прибора коммерческого учета на вводе в

Номер показателя	Наименование показателя	Единица измерения	Владелец данных	Источник данных
				здание (система отопления)
2.1.2	В том числе на цели горячего водоснабжения	Гкал/кВт·ч	АСКУЭ гродненских теплосетей.	Данные с прибора коммерческого учета на вводе в здание (система ГВС)
Электрическая энергия				
	Энергия, потребленная зданием из городских электросетей - балансные счетчики по жилым квартирам		АСКУЭ "Гродноэнерго"	Данные с приборов коммерческого учета на вводе в здание (PI1, PI2*)
	Энергия, потребленная зданием из городских электросетей - прочие нужды		АСКУЭ "Гродноэнерго"	Данные с приборов коммерческого учета на вводе в здание (PI3, PI4*)
	Энергия, потребленная зданием из городских электросетей и выданная в городские электросети - прочие нужды		АСКУЭ "Гродноэнерго"	Данные с приборов коммерческого учета на вводе в здание (PI5*)
2.2.1	В том числе домохозяйствами	кВт·ч	АСКУЭ "Гродноэнерго"	Файл в формате EXEL с текущими показаниями квартирных приборов учета

Номер показателя	Наименование показателя	Единица измерения	Владелец данных	Источник данных
3 Энергетические показатели энергосберегающего инженерного оборудования				
Система утилизации теплоты сточных вод				
3.2.2	Потребленная электрическая энергия на технологические нужды	кВт·ч	АСКУЭ "Гродноэнерго"	Номер прибора учета РІ 123**.
Система тепловых насосов				
3.3.2	Потребленная электрическая энергия на технологические нужды	кВт·ч	АСКУЭ "Гродноэнерго"	Номера приборов учета: РІ 121** РІ 122** РІ 130**
Дополнительные данные для научного сопровождения эксплуатации энергоэффективного здания				
	Общий расход холодной воды	м ³	Товарищество собственников	Водомер в узле ввода Текущее показание
	Расход холодной воды на цели горячего водоснабжения	м ³	Товарищество собственников	Водомер в системе ГВС Текущее показание
	Показания квартирных приборов учета холодной воды	м ³	Уточнить на местном уровне	Файл в формате EXEL с текущими показаниями квартирных приборов учета
	Показания квартирных приборов учета горячей воды	м ³	Уточнить на местном уровне	Файл в формате EXEL с текущими показаниями квартирных приборов

Номер показателя	Наименование показателя	Единица измерения	Владелец данных	Источник данных
				учета
	Архивы температур общедомового регулятора потребления тепловой энергии (по контурам отопления и горячего водоснабжения)		Уточнить на местном уровне	Файл в формате EXEL
Примечания * - номера приборов учета в соответствии с проектной документации, требуется уточнение нумерации в АСКУЭ "Гродноэнерго". ** - номера приборов учета в соответствии с нумерацией АСКУЭ "Гродноэнерго"				

4 Перечень данных, предоставляемых Могилевским облисполкомом либо уполномоченной организацией.

Номер показателя	Наименование показателя	Единица измерения	Владелец данных	Источник данных
1 Общие показатели				
1.4	Количество заселенных квартир	шт	ЖКХ	
2 Энергетические показатели				
Электрическая энергия				
	Энергия, потребленная зданием из городских электросетей - балансные счетчики по жилым квартирам		АСКУЭ "Могилевэнерго"	Данные с приборов коммерческого учета на вводе в здание (PI1, PI2*)
	Энергия, потребленная зданием из городских электросетей - прочие нужды		АСКУЭ "Могилевэнерго"	Данные с приборов коммерческого учета на вводе в здание (PI3, PI4*)
2.2.1	В том числе домохозяйствами	кВт·ч	АСКУЭ "Могилевэнерго"	Файл в формате EXEL с текущими

Номер показателя	Наименование показателя	Единица измерения	Владелец данных	Источник данных
				показаниями квартирных приборов учета
Дополнительные данные для научного сопровождения эксплуатации энергоэффективного здания				
	Общий расход холодной воды	м ³	ЖКХ	Водомер в узле ввода Текущее показание
	Расход холодной воды на цели горячего водоснабжения	м ³	ЖКХ	Водомер в системе ГВС Текущее показание
	Показания квартирных приборов учета холодной воды	м ³	Уточнить на местном уровне	Файл в формате EXEL с текущими показаниями квартирных приборов учета
	Показания квартирных приборов учета горячей воды	м ³	Уточнить на местном уровне	Файл в формате EXEL с текущими показаниями квартирных приборов учета
	Архивы температур общедомового регулятора потребления тепловой энергии (по контурам отопления и горячего водоснабжения)		Уточнить на местном уровне	Файл в формате EXEL
Примечания				
* - номера приборов учета в соответствии с проектной документации, требуется уточнение нумерации в АСКУЭ "Могилевэнерго".				

5 Перечень данных, предоставляемых Минским горисполкомом либо уполномоченной организацией.

Номер показателя	Наименование показателя	Единица измерения	Владелец данных	Источник данных
1 Общие показатели				
1.4	Количество заселенных квартир	шт	Товарищество собственников	
2 Энергетические показатели				
Электрическая энергия				
	Энергия, потребленная зданием из городских электросетей - балансные счетчики по жилым квартирам		АСКУЭ "Минскэнерго"	Данные с приборов коммерческого учета на вводе в здание (PI1*)
	Энергия, потребленная зданием из городских электросетей - прочие нужды		АСКУЭ "Минскэнерго"	Данные с приборов коммерческого учета на вводе в здание (PI2- PI7*)
2.2.1	В том числе домохозяйствами	кВт·ч	АСКУЭ "Минскэнерго"	Файл в формате EXEL с текущими показаниями квартирных приборов учета
3 Энергетические показатели энергосберегающего инженерного оборудования				
Система утилизации теплоты сточных вод				
3.2.2	Потребленная электрическая энергия на технологические нужды	кВт·ч	АСКУЭ "Минскэнерго"	Данные с прибора технического учета

Номер показателя	Наименование показателя	Единица измерения	Владелец данных	Источник данных
				(PI*)
Дополнительные данные для научного сопровождения эксплуатации энергоэффективного здания				
	Общий расход холодной воды	м ³	Товарищество собственников	Водомер в узле ввода Текущее показание
	Расход холодной воды на цели горячего водоснабжения	м ³	Товарищество собственников	Водомер в системе ГВС Текущее показание
	Показания квартирных приборов учета холодной воды	м ³	Уточнить на местном уровне	Файл в формате EXEL с текущими показаниями квартирных приборов учета
	Показания квартирных приборов учета горячей воды	м ³	Уточнить на местном уровне	Файл в формате EXEL с текущими показаниями квартирных приборов учета
Примечания * - номера приборов учета в соответствии с проектной документации, требуется уточнение нумерации в АСКУЭ "Минскэнерго".				