

Тема 11

Расчет фактически достигнутой экономии расходов на оплату энергоресурсов для МКД

АННОТАЦИЯ

Чтобы подтвердить эффективность выполненных в многоквартирном доме мероприятий по энергосбережению, необходимо научиться рассчитывать реальную экономию по оплате коммунальных ресурсов, полученную от их внедрения. Как это сделать, вы узнаете из представленной лекции.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	2
ВВЕДЕНИЕ.....	4
АЛГОРИТМЫ РАСЧЕТА ФАКТИЧЕСКИ ДОСТИГНУТОЙ ЭКОНОМИИ РАСХОДОВ НА ОПЛАТУ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ДЛЯ МКД В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	12
СПИСОК НОРМАТИВНЫХ И ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ГОДОВОЕ ЧИСЛО ЧАСОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В МЕСТАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МКД	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИИ В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ ДАННЫХ ПУ	19

ВВЕДЕНИЕ

Главной целью реализации мероприятий по повышению энергоэффективности в многоквартирном доме (далее – МКД) является экономия энергии и затрат на ее приобретение. Однако оценить размер экономии не так просто, как может показаться. Задача данной лекции – снабдить читателя алгоритмами такой оценки и показать на конкретных примерах, как их применять, и что это дает.

Расчет фактически достигнутой экономии расходов на оплату энергоресурсов для МКД безусловно важен, но он не является единственным положительным эффектом. Повышение качества и надежности коммунальных услуг, повышение уровня комфорта, укрепление здоровья, экологические и другие эффекты.

АЛГОРИТМЫ РАСЧЕТА ФАКТИЧЕСКИ ДОСТИГНУТОЙ ЭКОНОМИИ РАСХОДОВ НА ОПЛАТУ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ДЛЯ МКД В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

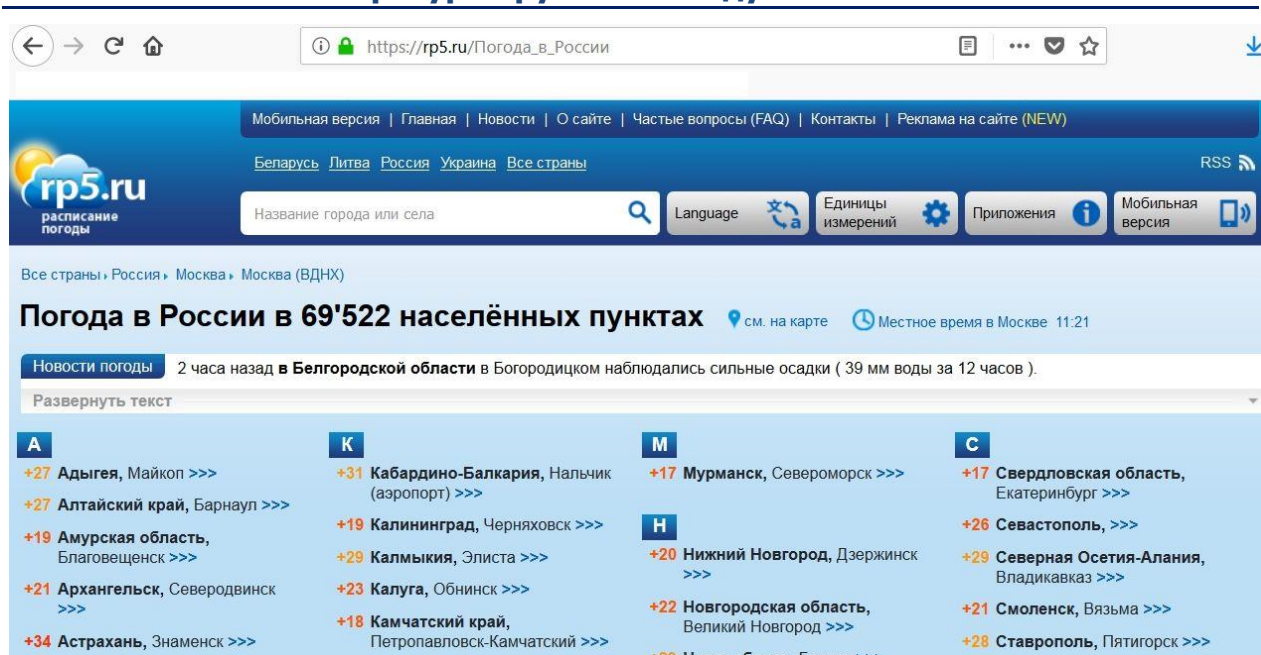
В рамках данной лекции рассматривается расчет фактически достигнутой экономии:

- тепловой энергии на цели отопления, вентиляции и горячего водоснабжения (далее также ГВС);
- электрической энергии, используемой на общедомовые нужды (ОДН).

Перечень исходных данных, которые нужны для расчета фактической экономии затрат на коммунальные ресурсы, описан в лекциях [«Информация, необходимая для оценки возможности экономии энергии в МКД. Источники технической информации о МКД, включая технический паспорт. Определение необходимых для расчетов параметров МКД по данным документов»](#) и [«Определение показателей объема и качества коммунальных ресурсов в МКД. Источники информации и способы их обработки»](#).

В системе отопления и горячего водоснабжения для определения фактической экономии затрат на тепловую энергию используются показания коллективного (общедомового) прибора учета. Учет потребления тепловой энергии в МКД может быть организован совместно или отдельно на цели отопления и ГВС. При раздельном учете объемы потребления тепловой энергии указываются в счете на теплоснабжение в форме посуточной «Ведомости учета отпуска тепловой энергии на цели отопления», а ГВС – в форме «Ведомость учета отпуска тепловой энергии на цели ГВС». В случае совместного учета потребление тепловой энергии и ГВС предоставляется суммарно по форме «Ведомость учета отпуска тепловой энергии на цели отопления и ГВС», включающей данные о посуточном суммарном потреблении тепловой энергии на цели отопления и ГВС. Подробнее о формах отчетных ведомостей и их примерах смотрите лекцию [«Определение показателей объема и качества коммунальных ресурсов в МКД. Источники информации и способы их обработки»](#).

Для расчета фактически достигнутой экономии используются годовые показания приборов учета по объемам потребленной тепловой энергии, которые определяются как сумма показаний за каждый месяц после капитального ремонта (отчетный период) и годовые показания за соответствующие месяцы года, который предшествовал реализации мероприятий (базовый период). Однако чтобы добиться сопоставимости для отопления, необходимо произвести коррекцию на климатические условия. Для этого нужно оценить для каждого месяца года до и после проведения капитального ремонта средние за месяц температуры наружного воздуха. Они оцениваются на основе определения средних за сутки температур наружного воздуха за периоды, соответствующие приведенным в «Ведомостях учета отпуска тепловой энергии на цели отопления» до и после проведения капитального ремонта. Эта информация может быть получена с метеорологических сайтов, в которых имеются архивы фактической погоды для населенных пунктов Российской Федерации (например, www.rp5.ru, см. рис. 1).

Рисунок 1**Метеорологический сайт для определения фактических температур наружного воздуха**

Источник: www.rp5.ru

Для определения фактической экономии затрат на электрическую энергию на общедомовые нужды используются показания общедомового прибора учета за каждый месяц в течение года до и после проведения капитального ремонта. При отсутствии отдельного учета потребления электроэнергии в жилых, а также в нежилых помещениях, и потребления на ОДН, объемы электроэнергии на ОДН определяются как разница между показаниями общедомового прибора учета и суммы показаний индивидуальных приборов учета.

Для оценки фактической экономии затрат на коммунальные ресурсы в МКД после проведения капитального ремонта используются тарифы так называемого «базового» или «отчетного» периодов:

- тарифы «базового» периода – это тарифы, действовавшие на дату определения объема потребления коммунальных ресурсов до проведения капитального ремонта. Их можно найти в квитанциях об оплате коммунальных ресурсов, на сайтах местных органов, регулирующих тарифную политику региона, или на сайтах администрации муниципального образования;
- тарифы «отчетного» периода – это тарифы действующие в аналогичный период после проведения капитального ремонта. Начать процесс мониторинга получаемой экономии можно уже через месяц после капитального ремонта при получении первых счетов от ресурсоснабжающих организаций. В этом случае появляется возможность внести своевременные коррективы в работу нового оборудования или устранить дефекты утепления ограждающих конструкций.

Ниже приведены алгоритмы расчета фактической экономии коммунальных ресурсов после проведения капитального ремонта и оценки размера годовой экономии на основе результатов мониторинга получаемой экономии за несколько месяцев.

Алгоритм расчета фактической экономии тепловой энергии на цели отопления по показаниям приборов учета

По данным приборов учета потребления тепловой энергии на цели отопления и ГВС (в случае совместного учета тепловой энергии на цели отопления и ГВС) по форме «Ведомость учета отпуска тепловой энергии на цели отопления» определяется значение фактической экономии тепловой энергии как разница между потреблением тепловой энергии в базовом периоде отопительного сезона до проведения капитального ремонта МКД и потреблением тепловой энергии в расчетном периоде после проведения капитального ремонта за аналогичные месяцы отопительного сезона по формуле:

$$Q_{\text{э.к.м}}^i = Q_{\text{до}}^i - Q_{\text{после.т.с}}^i, \quad (1)$$

где:

$Q_{\text{до}}^i$ - объем потребления тепловой энергии на цели отопления в базовом периоде до проведения капитального ремонта;

$Q_{\text{после.т.с}}^i$ - объем потребления тепловой энергии на цели отопления в расчетном периоде после проведения капитального ремонта, приведенный к сопоставимым условиям;

i – месяц расчетного периода до и после проведения капитального ремонта.

При совместном учете тепловой энергии на цели отопления и ГВС объем потребления тепловой энергии на цели отопления для приведения к сопоставимым условиям определяется как разница между потреблением, указанным в «Ведомости учета отпуска тепловой энергии на цели отопления», и произведением суммы объемов потребления ГВС по показаниям квартирных (индивидуальных) приборов учета на количество теплоты, необходимой на подогрев 1 м^3 воды (по данным ресурсоснабжающих организаций для температуры 60°C и в зависимости от учета расхода на общедомовые нужды) по формуле:

$$Q_{\text{после}}^i = Q_{\text{после.от+гвс}}^i - q_{\text{гвс}} \times V_{\text{гвс}}^i, \quad (2)$$

где:

$Q_{\text{после.от+гвс}}^i$ - потребление тепловой энергии на цели отопления и ГВС по прибору учета в случае совместного учета;

$q_{\text{гвс}}$ - количество теплоты, необходимой на подогрев 1 м^3 воды (около $0,05-0,059 \text{ Гкал/м}^3$).¹;

$V_{\text{гвс}}^i$ - объем потребления ГВС по показаниям квартирных приборов учета (при отсутствии показаний по квартирным приборам учета – норматив потребления);

i –месяц расчетного периода до и после проведения капитального ремонта.

Приведение потреблённого объема тепловой энергии на цели отопления в сопоставимые условия осуществляется по следующей формуле:

$$Q_{\text{после.т.с}}^i = Q_{\text{после}}^i \times K_t \times K_s \times K_{\text{дн}}, \quad (3)$$

¹ Конкретное значение определяется в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 1 февраля 2015 г. № 129 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам применения двухкомпонентных тарифов на горячую воду»

где:

$Q_{после}^i$ - объем потребления тепловой энергии на цели отопления в расчетном периоде после проведения капитального ремонта, определенный по показаниям приборов учета;

K_t - коэффициент, отражающий влияние изменения градусосуток в расчетном периоде за счет изменения средней суточной температуры наружного воздуха в сравнении с базовым периодом. Он для каждого месяца рассчитывается по следующей формуле:

$$K_t = \frac{t_{вн} - t_{нар}^{баз}}{t_{вн} - t_{нар}^i}, \quad (4)$$

где:

$t_{вн}$ – расчетная температура внутри отапливаемых помещений (20 °С);

$t_{нар}^{баз}$ - среднесуточная температура наружного воздуха в базовом периоде до проведения капитального ремонта в дни отопительного сезона (°С);

$t_{нар}^i$ - среднесуточная температура наружного воздуха за расчетный период после проведения капитального ремонта в дни отопительного сезона (°С);

i – месяц расчетного периода до и после проведения капитального ремонта;

$K_{дн}$ - коэффициент, отражающий влияние изменения количества дней поставки тепловой энергии (отопительного периода) в расчетном периоде на цели отопления в сравнении с аналогичным базовым периодом на объем потребления тепловой энергии. В основном различается для месяца начала и окончания отопительного периода и равен 1 для остальных месяцев. Рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{дн} = \frac{n_{до}^i}{n_{после}^i}, \quad (5)$$

где:

$n_{до}^i$ – фактическая продолжительность базового периода до проведения капитального ремонта (дни отопительного периода);

$n_{после}^i$ – фактическая продолжительность расчетного периода после проведения капитального ремонта (дни отопительного периода);

i – месяц расчетного периода до и после проведения капитального ремонта;

K_s - коэффициент, отражающий влияние изменения площади отапливаемых помещений после капитального ремонта в сравнении с аналогичным периодом базового периода на объем потребления тепловой энергии на цели отопления. Как правило, он равен 1. Коэффициент рассчитывается по следующей формуле:

$$K_s = \frac{S_{до}^i}{S_{после}^i}, \quad (6)$$

где:

$S_{до}^i$ - площадь жилых помещений в базовом периоде до проведения капитального ремонта (кв. м);

$S_{после}^i$ - площадь жилых помещений в расчетном периоде после проведения капитального ремонта (кв. м);

i – месяц расчетного периода до и после проведения капитального ремонта.

Для месяцев отопительного сезона, следующих за датой проведения капитального ремонта, но еще не представленных в «Ведомости учета отпуска тепловой энергии на цели отопления», производится оценка экономии тепловой энергии на цели отопления согласно Приложению 2.

Алгоритм расчета фактической экономии тепловой энергии на цели ГВС

При отдельном учете тепловой энергии на цели отопления и ГВС по данным, представленным в «Ведомости учета отпуска тепловой энергии на цели ГВС», определяется значение фактической экономии тепловой энергии как разница между потреблением тепловой энергии в базовом периоде до проведения капитального ремонта МКД и потреблением тепловой энергии в расчетном периоде после проведения капитального ремонта за те же месяцы по формуле:

$$Q_{\text{эк.гвс}}^i = Q_{\text{гвс.до}}^i - Q_{\text{гвс.после}}^i, \quad (7)$$

где:

$Q_{\text{гвс.после}}^i$ - объем потребления тепловой энергии в расчетном периоде на цели ГВС после проведения капитального ремонта, приведенный к сопоставимым условиям (см. ниже формулу 9);

$Q_{\text{гвс.до}}^i$ - объем потребления тепловой энергии в базовом периоде на цели ГВС до проведения капитального ремонта;

i – месяцы расчетного периода до и после проведения капитального ремонта.

При совместном учете тепловой энергии на цели отопления и ГВС объем потребления тепловой энергии на цели ГВС определяется как произведение суммы объемов потребления ГВС по показаниям квартирных приборов учета на количество теплоты, необходимое на подогрев 1 м³ воды по формуле:

$$Q_{\text{гвс.до/после}}^i = q_{\text{гвс}} \times V_{\text{гвс.до/после}}^i, \quad (8)$$

где:

$q_{\text{гвс}}$ - количество теплоты, необходимое на подогрев 1 м³ воды;

$V_{\text{гвс.до/после}}^i$ - объем потребления ГВС по показаниям квартирных приборов учета (при отсутствии показаний квартирных приборов учета – норматив потребления);

i – месяцы расчетного периода до и после проведения капитального ремонта.

Приведение потребленного объема тепловой энергии на цели ГВС в сопоставимые условия осуществляется по следующей формуле:

$$Q_{\text{гвс.после}}^i = Q_{\text{гвс}}^i \times K_{\text{жит}}, \quad (9)$$

где:

$Q_{\text{гвс}}^i$ - объем потребления тепловой энергии на цели ГВС в расчетном периоде после проведения капитального ремонта по показаниям приборов учета;

$K_{\text{жит}}$ - коэффициент, отражающий изменения числа зарегистрированных жителей в расчетном периоде в сравнении с аналогичным базовым периодом, который рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{жит}} = \frac{k_{\text{до}}^i}{k_{\text{после}}^i}, \quad (10)$$

где:

$k_{до}^i$ – фактическое число проживающих/зарегистрированных жителей в базовом периоде до проведения капитального ремонта (чел.);

$k_{после}^i$ – фактическое число проживающих/зарегистрированных жителей в расчетном периоде после проведения капитального ремонта (чел.);

i – месяцы расчетного периода до и после проведения капитального ремонта.

Для месяцев, следующих за датой проведения капитального ремонта, но еще не представленных в «Ведомости учета отпуска тепловой энергии на цели ГВС», производится оценка экономии тепловой энергии на цели ГВС согласно Приложению 2.

Алгоритмы расчета фактической экономии потребления электрической энергии

Годовая экономия электроэнергии после осуществления капитального ремонта оценивается по сравнению с аналогичным периодом до проведения капитального ремонта и рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{эл} = E_{эл.до} - E_{эл.после} , \quad (11)$$

$E_{эл.до}$ - годовое потребление электрической энергии в базовом периоде до проведения капитального ремонта;

$E_{эл.после}$ - годовое потребление электрической энергии в расчетном периоде после проведения капитального ремонта.

Необходимо отметить, что на потребление электрической энергии могут влиять разные факторы, например:

- - число часов горения светильников установленных в местах общего пользования многоквартирного дома;
- - уровень освещенности мест общего пользования в многоквартирном доме;
- - изменение количества светильников (в случае увеличения или уменьшения площади мест общего пользования);
- - введение в эксплуатацию нового оборудования, которое потребляет электроэнергию.

Учитывая изложенное, при необходимости, в отдельно взятых случаях могут применяться корректирующие коэффициенты для приведения потребления электрической энергии в расчетном периоде к сопоставимым условиям базового периода.

Отсутствующие достоверные исходные данные по времени работы электрооборудования и другим необходимым характеристикам следует использовать согласно Приложению 1.

Оценить годовую экономию электроэнергии при наличии данных о реальной экономии только за несколько месяцев после проведения капитального ремонта можно на основании Приложения 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценить размер экономии при реализации мероприятий по повышению энергоэффективности в многоквартирном доме не так просто, как может показаться. Алгоритмы расчета фактической экономии коммунальных ресурсов основываются на показаниях приборов учета, но даже по специальным запросам сложно получить полную информацию по потреблению энергетических ресурсов после реализации инвестиционных проектов в сфере капитального ремонта, и надежно оценить объемы экономии энергии.

Расчет фактически достигнутой экономии расходов на оплату энергоресурсов для МКД после проведения капитального ремонта безусловно важен, но полученная экономия не является единственным положительным эффектом. Дополнительные эффекты: повышение качества и надежности коммунальных услуг, повышение уровня комфорта, укрепление здоровья, экологические и другие эффекты.

СПИСОК НОРМАТИВНЫХ И ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. [Постановление Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя».](#)
2. [Постановление Правительства Российской Федерации от 1 февраля 2015 г. №129 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам применения двухкомпонентных тарифов на горячую воду».](#)
4. [Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 28 декабря 2009 г. № 610 «Об утверждении правил установления и изменения \(пересмотра\) тепловых нагрузок».](#)
5. [СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная версия СНиП 23-01-99*.](#)
6. Bruckner T., Bashmakov I.A., Mulugetta Y., Chum H., De la Vega Navarro A., Edmonds J., Faaij A., Fungtammasan B., Garg A., Hertwich E., Honnery D., Infield D., Kainuma M., Khennas S., Kim S., Nimir H.B., Riahi K., Strachan N., Wiser R., Zhang X. (2014). Energy Systems. In: O. Edenhofer et al. (eds.). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, N.Y., USA: Cambridge University Press.
7. Patrick Goodman et al. Fuel poverty, older people and cold weather: An all-island analysis. Dublin institute of technology.
8. The Health Impacts of Cold Homes and Fuel Poverty. Written by the Marmot Review Team for Friends of the Earth. 2011.
9. И. Башмаков. Повышение энергоэффективности в российских зданиях: прогноз до 2050 года. // Вопросы экономики. -2016. № 3.
10. Б.А. Ревич. Изменение здоровья населения России в условиях меняющегося климата. Проблемы прогнозирования. 2010. № 3. с.140-150.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ГОДОВОЕ ЧИСЛО ЧАСОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В МЕСТАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МКД

Годовое число часов использования осветительных приборов, $Z_{осв}$, в случае отсутствия датчиков движения (без учета времени не работы электрооборудования в связи с ремонтом) может быть оценено согласно таблице П1-1.

Таблица П1-1 Годовое число часов использования осветительной нагрузки для МОП многоквартирных домов

Назначение		Помещение	$Z_{осв}, \text{ч}$
Освещение общедомовых помещений многоквартирных домов	помещения с естественным освещением	лестничная клетка	2 920*/120**
		вестибюль первого этажа	4 380*/360**
		лифтовые холлы	2 920*/120**
	помещения без естественного освещения	межквартирные коридоры, лифтовые холлы	8 760*/240**
		техподполье	300
		технический чердак	100
		машинное помещение лифтов	40

* При постоянной работе в периоды недостаточной освещенности.

** При применении датчиков движения или автоматического отключения через заданный период.

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

Годовое число часов использования осветительных приборов в подробной разбивке по типам помещений, $Z_{осв}$, в случае использования датчиков движения и устройств автоматического регулирования отключения через заданный период (без учета времени не работы электрооборудования в связи с ремонтом) для типового многоэтажного здания (более 12 этажей) может быть оценено согласно таблицам П1-1.-П1-6.

Таблица П1-2

Расчет времени работы освещения общедомовых помещений при использовании датчиков движения

№№ п/п	Наименование	Расчетный показатель
1	Количество этажей	17
2	Число жильцов на этаж	12
	Время прохода жильца по приквартирному коридору до лифтового холла, мин	0,5
4	Время ожидания лифта жильцом, мин	0,5
5	Время уборки приквартирного коридора, мин	5
6	Частота уборки приквартирного коридора в месяц	4
7	Время уборки лифтового холла, мин	5
8	Частота уборки лифтового холла в месяц	30
9	Время уборки лестничной клетки, мин	5
10	Частота уборки лестничной клетки в месяц	4
11	Число проходов на каждого человека в день	10
12	Время уборки вестибюля 1-го этажа, мин	10
13	Частота уборки вестибюля 1-го этажа в месяц	30
14	Время прохода жильцов по вестибюлю 1-го этажа, мин	0,5

Примечания к пунктам:

п. 2 - показатель принят для типового этажа, на котором расположены одна однокомнатная, две двухкомнатных и одна трехкомнатная квартиры заселенными 2, 3, 4 жильцами соответственно ($1 \times 2 + 2 \times 3 + 1 \times 4 = 12$);

п. 4 - показатель принят для среднего этажа 17-и этажного здания с лифтом, имеющим скорость 1 м/с и высотой этажа 2,8 м.

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

Таблица П1-3 Время работы освещения приквартирного коридора

п/п	Наименования	Методика расчета	Время	Число вкл./выкл.
1	Для уборки в год	$n \cdot 5 \cdot n \cdot 6 \cdot 12$	4 ч	48
2	Для прохода жильцов в год:	$n \cdot 3 \cdot n \cdot 2 \cdot n \cdot 11 \cdot 365$		
	Для K=1		365 ч	43800
	Для K=0,5		183 ч	21900
	Для K=0,3		122 ч	14600

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

Таблица П1-4 Время работы освещения лифтового холла

п/п	Наименования	Методика расчета	Время	Число вкл./выкл.
1	Для уборки в год	$n. 7 * n. 8 * 12$	30 ч	365
2	Для прохода жильцов в год:	$n. 4 * n. 2 * n. 11 * 365$		
	Для K=1		365 ч	43800
	Для K=0,5		183 ч	21900
	Для K=0,3		122 ч	14600

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

Таблица П1-5 Время работы освещения площадки эвакуационной лестницы

п/п	Наименования	Методика расчета	Время	Число вкл./выкл.
1	Для уборки в год	$n. 9 * n. 10 * 12$	4 ч	48
2	Для прохода жильцов в год	$30 с * 2 * 365/3600$		
	Для K=1		6 ч	730
	Для K=0,5		3 ч	365
	Для K=0,3		2 ч	244

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

Таблица П1-6 Время работы освещения вестибюля первого этажа

п/п	Наименования	Методика расчета	Время	Число вкл./выкл.
1	Для уборки в год	$n. 12 * n. 13 * 12$	61 ч	365
2	Для прохода жильцов в год	$n. 14 * n. 1 * n. 2 * n. 11 * 365$		
	Для K=1		6200 ч	744600
	Для K=0.5		3100 ч	372300
	Для K=0,3		2060 ч	248200

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

Таблица П1-7 **Время работы освещения для техподполья, шахт лифтовых установок и чердака**

Тип помещения	Оценочное время работы освещения в год	Оценочное кол-во вкл./выкл. в год
Шахты лифтовых установок	40 ч	20
Чердак	100 ч	50
Техподполье	300 ч	150

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

Годовое число часов использования лифта, $\tau_{\text{лифт}}$, может быть оценено согласно таблице П1-8 за вычетом времени простоя лифта в связи с ремонтом.

Таблица П1-8 **Годовое число часов использования установленной мощности лифтов в типовых многоквартирных домах**

Назначение	Помещение	$Z_{\text{лифт}}$, ч
Использование лифтами (для многоквартирных 17-этажных зданий с двумя лифтами на секцию и заселенностью 20 м ² общей площади квартир на человека)	лифтовые шахты	2200 / 1460*

* При применении более совершенной программы управления лифтами

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

Годовое число часов использования насосного оборудования, $\tau_{\text{нас}}$, и прочего электрооборудования, $\tau_{\text{проч}}$, может быть оценено согласно таблице П1-9 за вычетом времени простоя лифта в связи с ремонтом.

Таблица П1-9

Годовое число часов использования установленной мощности электрооборудования общедомовых инженерных систем в типовых многоквартирных домах

Наименование оборудования	Годовое число часов использования установленной электрической мощности, ч/год
Циркуляционные насосы систем отопления	4920
Циркуляционные насосы систем отопления с автоматическим управлением системой	4400
Циркуляционные насосы систем горячего водоснабжения	8760
Циркуляционные насосы систем горячего водоснабжения с частотным управлением приводом	7000
Вытяжные вентиляторы систем вентиляции жилых зданий	8760
Вентиляторы систем вентиляции общественных зданий	Определяется проектом
Системы автоматизированного управления и исполнительные механизмы систем отопления и вентиляции	4920
Системы автоматизированного управления и исполнительные механизмы систем горячего водоснабжения	8760
Электрооборудование систем центрального кондиционирования жилых и общественных зданий	Определяется проектом

Источник: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ВВОДИМЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, разработана под общей редакцией Васильева Г.П., ГУП «НИИМосстрой», 2013.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИИ В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ ДАННЫХ ПУ

Алгоритм расчета экономии тепловой энергии на цели отопления по показаниям приборов учета

Для будущих месяцев отопительного сезона, следующих за датой проведения капитального ремонта, но еще не представленных в «Ведомости учета отпуска тепловой энергии на цели отопления», производится оценка экономии тепловой энергии на цели отопления. Основой для такой оценки является методика, утвержденная приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 28 декабря 2009 г. № 610 «Об утверждении правил установления и изменения (пересмотра) тепловых нагрузок». Эта Методика распространяется на объекты теплоснабжения, оборудованные водяными системами, предназначенными для отопления помещений объектов теплоснабжения, и устанавливает метод определения тепловой нагрузки (мощности) систем отопления по результатам данных приборов учета тепловой энергии за отопительный сезон, предшествующий дате проведения капитального ремонта, и месячным данным показаний приборов учета тепловой энергии за отопительный период, следующий за проведением капитального ремонта, устанавливают тепловую нагрузку систем отопления МКД до и после капитального ремонта.

Суть ее в том, что тепловые нагрузки системы отопления до и после проведения капитального ремонта определяются по данным показаний прибора учета тепловой энергии, представленным в «Ведомости учета отпуска тепловой энергии на цели отопления» за j -тые сутки соответствующего периода по формуле:

$$Q_{o,j}^u = \frac{1}{N} \times Q_j, \quad (1)$$

где:

$Q_{o,j}^u$ - часовое потребление тепловой энергии на цели отопления за j -тые сутки, Гкал/час;

Q_j - потребление тепловой энергии на цели отопления за j -тые сутки, Гкал;

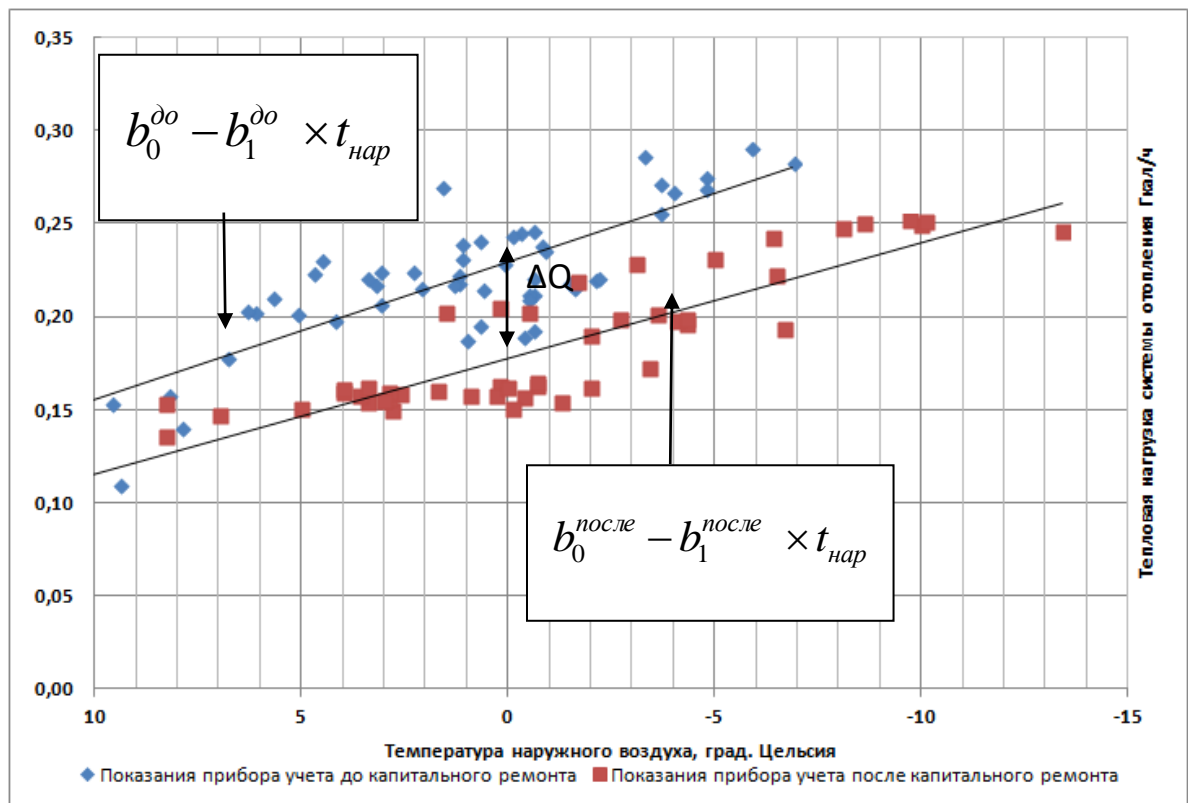
N - число часов усреднения за сутки (24 часа).

При отсутствии показаний приборов учета о потреблении тепловой энергии на цели отопления за j -тые сутки расчетного периода, данные о количестве потребленной тепловой энергии определяются как среднее значение потребления тепловой энергии на цели отопления за трое предшествующих суток:

$$Q_j = \frac{Q_{j-1} + Q_{j-2} + Q_{j-3}}{3}, \quad (2)$$

Определенные по формуле (6) данные тепловых нагрузок системы отопления МКД до и после проведения капитального ремонта отображаются как функция среднесуточной температуры наружного воздуха (по оси абсцисс – средняя за каждые сутки температура наружного воздуха $t_{нар}$, по оси ординат – часовое за соответствующие сутки потребление тепловой энергии на цели отопления $Q_{o,j}^u$, Гкал/час, см. рис. П2-1).

Рисунок П2-1 Данные потребления тепловой энергии на цели отопления до и после капитального ремонта



Источник: ЦЭНЭФ-XXI

По полученным данным статистическими методами (методом наименьших квадратов) находят приближенную функциональную линейную зависимость, максимально приближенную к данным показаний приборов учета тепловой энергии, в виде:

$$Q_o^y = b_0 + b_1 \times t_{нар} \quad (3)$$

где:

b_0 – свободный член уравнения;

b_1 – коэффициент линейной зависимости;

$t_{нар}$ – средняя за сутки температура наружного воздуха.

Расчетную тепловую нагрузку системы отопления до и после проведения капитального ремонта МКД вычисляют путем подстановки в уравнение $Q_o^y = b_0 + b_1 \times t_{нар}$ значения $t_{нар}$, принимаемого равным значению расчетной температуры наружного воздуха, применяемой для проектирования систем отопления в климатической зоне, где расположен объект теплоснабжения.

Тогда экономия тепловой энергии на цели отопления для будущих месяцев отопительного периода после проведения капитального ремонта определяется по разнице тепловых нагрузок системы отопления МКД до и после проведения капитального ремонта, умноженной на число часов отопительного периода в конкретном месяце, по следующей формуле:

$$Q_{э.м}^j = [b_0^{\text{до}} - b_0^{\text{после}} - t_{нв}^j \times (b_1^{\text{до}} - b_1^{\text{после}})] \times 24 \times n_j \quad (4)$$

где:

n_j – оставшаяся продолжительность отопительного периода за j -месяц после проведения капитального ремонта;

$t_{нв}^j$ – средняя температура наружного воздуха за j -месяц базового отопительного периода (до капитального ремонта);

j – месяцы отопительного сезона, следующего за датой проведения капитального ремонта, не представленные в форме «Ведомость учета отпуска тепловой энергии на цели отопления».

Тогда ожидаемая годовая экономия тепловой энергии на цели отопления по показаниям прибора учета определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_m = \sum Q_{\text{эк.м}}^i + \sum Q_{\text{эк.м}}^j, \quad (5)$$

где:

$Q_{\text{эк.м}}^i$ – значение фактической экономии потребления тепловой энергии после проведения капитального ремонта по показаниям прибора учета;

$Q_{\text{эк.м}}^j$ – значение оцененной экономии тепловой энергии на цели отопления для месяцев отопительного сезона, по которым еще нет показаний приборов учета;

i – месяцы расчетного периода, по которым имеются показания приборов учета;

j – месяцы отопительного сезона, по которым оценена экономии тепловой энергии.

Алгоритм расчета экономии тепловой энергии на цели ГВС

Оценка экономии тепловой энергии на цели ГВС для будущих месяцев определяется как произведение потребления тепловой энергии на ГВС в j -ом месяце базового года на коэффициент, отражающий зафиксированное снижение потребления тепловой энергии после проведения капитального ремонта в периоде, по которому экономия уже оценена с помощью приборов учета (может быть несколько месяцев), по формуле:

$$Q_{\text{эк.гвс}}^j = Q_{\text{гвс}}^j \times \left(1 - \frac{\sum_i Q_{\text{гвс.после}}^i}{\sum_i Q_{\text{гвс.до}}^i}\right) \quad (6)$$

где:

$Q_{\text{гвс.после}}^i$ - объем потребления тепловой энергии в расчетном периоде на цели ГВС после проведения капитального ремонта, приведенный к сопоставимым условиям;

$Q_{\text{гвс.до}}^i$ - объем потребления тепловой энергии в базовом периоде на цели ГВС до проведения капитального ремонта за соответствующий месяц потребления;

$Q_{\text{гвс}}^j$ - месячный объем потребления тепловой энергии на ГВС до проведения капитального ремонта;

i – месяцы расчетного периода до и после проведения капитального ремонта, представленные по данным формы «Ведомость учета отпуска тепловой энергии на цели ГВС»;

j – месяцы отопительного сезона, следующего за датой проведения капитального ремонта, не представленные в форме «Ведомость учета отпуска тепловой энергии на цели ГВС».

Годовая экономия тепловой энергии на цели ГВС определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{твс}} = \sum Q_{\text{эк.твс}}^i + \sum Q_{\text{эк.твс}}^j, \quad (7)$$

где:

$Q_{\text{эк.твс}}^i$ – значение фактической экономии потребления тепловой энергии до и после проведения капитального ремонта по показаниям прибора учета;

$Q_{\text{эк.твс}}^j$ – значение оцененной экономии тепловой энергии на цели ГВС для будущих месяцев;

i – месяц расчетного периода после проведения капитального ремонта, для которого есть показания приборов учета;

j – оставшиеся месяцы до окончания года, следующего за датой проведения капитального ремонта, для которых еще нет показаний приборов учета.

Алгоритмы расчета экономии потребления электрической энергии

Если ставится задача оценить годовую экономию электроэнергии при наличии данных о реальной экономии только за несколько месяцев после реализации мероприятий, то оценка экономии будет равна:

$$\mathcal{E}_{\text{эл.после}} = \sum_{i=1}^r \mathcal{E}_{\text{эл.после}}^i + \sum_{j=1}^{12-r} \mathcal{E}_{\text{эл.после}}^j \quad (8)$$

где i – месяц расчетного периода после проведения капитального ремонта, по которому экономия оценена на основе данных приборов учета;

j – месяцы, по которым еще нет данных приборов учета.

Экономия потребления электрической энергии для будущих месяцев определяется на основе оценки соотношения потребления электрической энергии после и до проведения капитального ремонта по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{после}}^j = E_{\text{баз.}}^j \cdot \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^r E_{\text{после}}^i}{\sum_{i=1}^r E_{\text{до}}^i}\right) \quad (9)$$

где:

$E_{\text{после}}^i$ – объем потребления электрической энергии в расчетном периоде после проведения капитального ремонта за соответствующий месяц потребления, для которого есть показания приборов учета;

$E_{\text{до}}^i$ – объем потребления электрической энергии в базовом периоде до проведения капитального ремонта;

$E_{\text{баз.}}^j$ – месячный объем потребления электрической энергии до проведения капитального ремонта;

i – месяцы, для которых есть показания приборов учета до и после проведения капитального ремонта;

j – месяцы, для которых есть показания приборов учета до проведения капитального ремонта, но нет показаний после него;

r – количество месяцев после капитального ремонта, для которых есть показания приборов учета.

Существенным условием является соответствие индексов месяцев в парах значений ($E_{до}^i$ и $E_{после}^i$), например, октябрь или ноябрь.

В простейшем случае при отсутствии фактических достоверных сведений об изменении факторов, влияющих на потребление электрической энергии после проведения капитального ремонта, коэффициент, отражающий влияние на объем потребления электрической энергии изменения разных факторов, $K_{э,л}$, равен 1. Если значение показателя экономии коммунальных ресурсов требует более точного определения, то рекомендуется проводить процедуру приведения к сопоставимым условиям с использованием значений времени работы электрооборудования и других необходимых данных, приведенных в Приложении 1.