



**Технико-экономическое обоснование эффективности
применения энергосберегающего оборудования в
рамках выполнения региональных программ
капитального ремонта общедомового имущества
многоквартирных домов**

Павел Жаров

ООО «Данфосс»

Ноябрь 2015 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	стр. 3
1. Выбор типовых объектов.....	стр. 4
2. Оценка потенциала снижения оплаты ЖКУ.....	стр. 5
3. Оценка капитальных затрат на мероприятия.....	стр. 8
4. Оценка экономической эффективности.....	стр. 9
5. Оценка достаточности предельных цен	стр. 10
Выводы.....	стр. 12
Приложения.....	стр. 14

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Жилищным Кодексом РФ, субъекты РФ сформировали, утвердили и осуществляют реализацию региональных программ капитального ремонта общедомового имущества собственников многоквартирных домов. В число работ по капитальному ремонту в обязательном порядке входят работы по ремонту систем теплоснабжения.

При этом, ремонт осуществляется, как правило, по устаревшим методикам, по принципу замены старого оборудования на новое, с теми же эксплуатационными характеристиками. Таким образом, не учитываются требования к повышению энергоэффективности, установленные 261-ФЗ и рядом других нормативно-правовых актов, а также действующих профильных сводов правил. В частности, крайне редко применяются современные устройства для автоматического регулирования потребления тепловой энергии.

Избыточное потребление тепла в жилом фонде составляет, по оценкам экспертов, около 30-40%. В то же время остро стоят проблемы роста тарифов на тепловую энергию и ликвидации бюджетных дотаций. Задача снижения энергоемкости ЖКХ на 40% до 2020 года поставлена также в Указе Президента РФ «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» от 04.06.2008 года.

Возрастающая стоимость энергоресурсов приводит к необходимости повышения энергосбережения и энергоэффективности зданий. Быстрый рост тарифов на электроэнергию, газ, тепло, воду в последние годы особенно заметен, и можно с большой вероятностью предположить, что тенденция сохранится.

Потенциально собственники жилья, как потребители энергоресурсов, должны быть напрямую заинтересованы в применении энергосберегающих технологий. Однако по ряду причин, в том числе, недостаточной информированности и низкой самоорганизации собственников, реализация мероприятий по повышению энергоэффективности отдельно взятого дома откладывается собственниками на неопределённое время.

В то же время при реализации региональных программ капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов основные энергосберегающие мероприятия могут быть выполнены в рамках работ по ремонту внутридомовых инженерных систем, в частности, систем теплоснабжения, на средства, формируемые из минимального взноса жителей на капитальный ремонт.

Таким образом, применение при капитальном ремонте зданий энергосберегающих технических решений позволит не только обеспечить надежное и безопасное функционирование инженерных систем, но и существенно сократить потребление тепловой энергии, поддерживать комфортные условия пребывания в помещениях.

1. ВЫБОР ТИПОВЫХ ОБЪЕКТОВ

Для оценки эффективности и возможности применения при капитальном ремонте энергосберегающего оборудования отобраны типовые дома, представленные в Таблице 1.

Таблица 1. Типовые многоквартирные дома

Показатель	Тип МКД			
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4
Этаж	2	5	9	9
Подъезд	2	4	2	4
Квартиры	16	80	108	144
Общая площадь	700 кв.м.	3900 кв.м.	5000 кв.м.	9000 кв.м.
Нагрузка системы отопления (СО)	0,08 Гкал/ч	0,25 Гкал/ч	0,35 Гкал/ч	0,55 Гкал/ч
Минимальная площадь	500 кв.м.	2 500 кв.м.	4 000 кв.м.	8 000 кв.м.

В качестве типовых домов выбраны МКД, наиболее часто встречающихся при капитальном ремонте. Выборка наиболее часто встречающихся МКД основана на статистическом расчете на базе региональных программ Нижегородской, Волгоградской и Оренбургской областей.

Расчет показал, что среди домов малой этажности наиболее распространены дома высотой 2 этажа (около 41,1% от общего числа МКД по программе капитального ремонта). Среди домов средней этажности наиболее распространены дома высотой 5 этажей (26,1%). Среди домов высокой этажности наиболее распространены дома высотой 9 этажей (9,9%). То есть в сумме эти дома составляют около 77,1% от общего количества МКД. При этом, их площадь составляет около 75% от общей площади МКД, вошедших в программу капитального ремонта. Оценка выполнена в **Приложении 1**.

Среди 2-этажных домов преобладают 2-подъездные (48,4% от общего числа МКД той же этажности). Среди 5-этажных домов преобладают 4-подъездные (44,8%). Среди 9-этажных домов преобладают 1,2 и 4-подъездные (в среднем по 20%). Оценка выполнена в **Приложении 2**.

В среднем, площадь 2-этажного 2-подъездного многоквартирного дома составляет 700 кв.м. Площадь 5-этажного 4-подъездного дома составляет 3900 кв.м., также как и 9-этажного 1-подъездного (поэтому в таблицу он не включен, т.к. аналогичен по площади 5-этажному 4-подъездному). Площадь 9-этажного 2-подъездного дома составляет в среднем 5000 кв.м. Площадь 9-этажного 4-подъездного дома составляет в среднем 9000 кв.м. Оценка выполнена в **Приложении 3**.

2. ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА СНИЖЕНИЯ ОПЛАТЫ ЖКУ

Для зданий, вошедших в Региональные программы капитального ремонта, характерны следующие причины неэффективного использования энергоресурсов со стороны системы теплоснабжения:

- высокая изношенность оборудования;
- отсутствие общедомового учета потребления энергоресурсов;
- отсутствие погодозависимого регулирования подачи теплоносителя в систему отопления;
- неравномерность распределения теплоносителя по зданию;
- невозможность индивидуального регулирования температуры воздуха в помещениях.

В целях устранения причин неэффективного использования энергоресурсов, в рамках выполнения региональных программ капитального ремонта общедомового имущества многоквартирных домов предлагается устанавливать:

- общедомовые приборы учета тепловой энергии;
- автоматизированные узлы управления (АУУ) для погодозависимого регулирования подачи теплоносителя в систему отопления;
- балансировочные клапаны на стояках системы отопления для равномерного распределения теплоносителя по зданию;
- терморегуляторы для индивидуального поддержания комфортной температуры в помещениях.

Автоматизированный узел управления (АУУ) позволяет, в отличие от нерегулируемых элеваторных систем, оптимизировать подачу тепла в системы отопления. Регулирование подачи тепла осуществляется в соответствии с изменениями температуры наружного воздуха, тем самым вне зависимости от того, какая погода стоит на улице, тепла в систему будет подаваться столько, сколько необходимо для комфортного пребывания в помещении. Кроме того, за счет настройки оборудования с помощью электронного регулятора появляется возможность дополнительно экономить энергию в ночное время, когда в здании возможно поддерживать чуть более низкую температуру воздуха.

Установка автоматических или ручных балансировочных клапанов на стояках системы отопления позволяет сбалансировать стояки системы отопления по расходу, добиться оптимального распределения теплоносителя, снизить теплопотребление.

Терморегуляторы на радиаторах системы отопления автоматически поддерживают выбранную комфортную температуру воздуха в помещении, исключают перегрев воздуха в случае поступления тепла от внешних

источников: солнечной энергии, бытовых приборов и т.д. Подача теплоносителя автоматически корректируется в каждый момент времени, в зависимости от времени дня, числа людей в помещении и других факторов, влияющих на тепловой баланс в помещении.

Регулирование потребления тепловой энергии на отопление с помощью АУУ исходя из потребности и в зависимости от температуры наружного воздуха даёт экономию тепла до 20%, балансировка стояков системы отопления и установка терморегуляторов на отопительных приборах даёт каждая до 10-15% экономии тепловой энергии (Источник: С.Б. Сиваев, Д.П. Гордеев, Т.Б. Лыкова, А.Ю.Родионов «Институциональные проблемы повышения энергоэффективности жилищного и бюджетного секторов», М., Фонд «Институт экономики города», 2010). Данные подтверждены на опытном объекте по адресу г.Москва, ул. Обручева, 59 и ряде других объектов.

С учетом сложившегося опыта установки перечисленного оборудования, а также с учетом оценок ведущих специалистов, экспертным путем выведена усредненная величина экономии тепловой энергии за счет каждого мероприятия в процентном выражении:

20% - за счет установки автоматизированного узла управления

5% - за счет установки ручных балансировочных клапанов

15% - за счет установки терморегуляторов

40% - за счет установки всего комплекса энергосберегающего оборудования

На основании экспертной оценки потенциала экономии от установки энергосберегающего оборудования, выполнена оценка размера экономии тепловой энергии в натуральных единицах. Расчет представлен в **Приложении 4** и Таблице 2.

Таблица 2. Оценка потенциала снижения теплотребления за год

Показатель	Площадь МКД, кв.м.				В среднем на кв.м.
	700	3900	5000	9000	
Расчетное потребление за год тепловой энергии ДО установки энергосберегающего оборудования, Гкал	219,3	685,4	959,5	1507,8	0,181
Экономия за счет установки АУУ, Гкал	43,9	137,1	191,9	301,6	0,036
Экономия за счет установки балансировочных клапанов, Гкал	0,0	34,3	48,0	75,4	0,008
Экономия за счет установки терморегуляторов, Гкал	32,9	102,8	143,9	226,2	0,027
ИТОГО экономия за счет установки всего комплекса оборудования, Гкал	76,8	274,2	383,8	603,1	0,072

ВЫВОД: снижение потребления тепловой энергии за счет установки комплекса энергосберегающего оборудования может составить до **40%** или около **0,072** Гкал на кв.м. за год, при этом в целом по стране, экономия

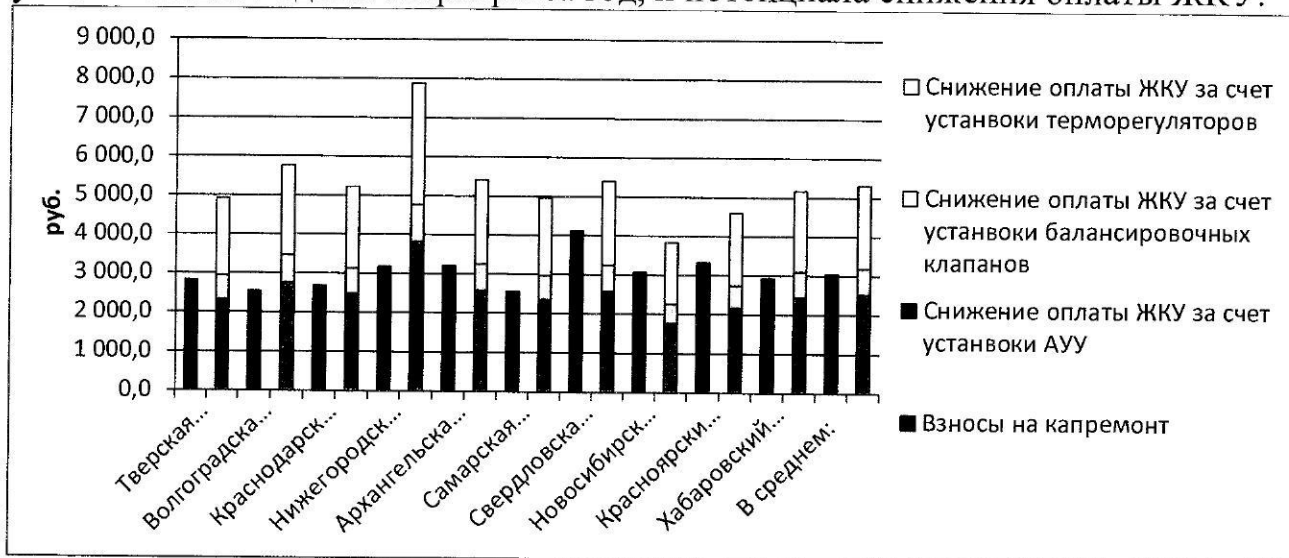
может составить 2,8 млн. Гкал за 1 год реализации программ капремонта в случае установки энергосберегающего оборудования хотя бы в 50% домов)¹ или 83,5 млн. Гкал за год по итогам реализации программ (через 30 лет).

По ряду регионов был сделан расчет размера взносов на капремонт и экономии жителей на ЖКУ (с учетом тарифов на тепловую энергию² и стоимости эксплуатации оборудования) для оценки эффективности внедрения энергосберегающего оборудования (расчет в Приложениях 4, 5 и 6).

Таблица 3. Оценка экономии жителей на оплате ЖКУ

Показатель	Площадь здания кв.м.				В среднем на кв.м.
	700	3900	5000	9000	
Экономия за счет установки АУУ, тыс.руб.	50,5	191,2	266,8	420,7	0,050
Экономия за счет балансировочных клапанов, тыс.руб.	0,0	53,1	74,4	116,9	0,013
Экономия за счет установки терморегуляторов, тыс.руб.	51,0	159,4	223,1	350,6	0,042
ИТОГО экономия за счет комплексной автоматизации, тыс.руб.	101,5	403,7	564,2	888,1	0,105

На диаграмме представлена сравнительная оценка взносов на капремонт, уплачиваемых с одной квартиры за год, и потенциала снижения оплаты ЖКУ.



ВЫВОД: установка при капитальном ремонте комплекса энергосберегающего оборудования позволяет снизить платежи жителей на ЖКУ в среднем 105 руб./кв.м. площади или на 5300 тыс.руб. за год (для 2-

¹ По данным из открытых источников (www.reformagkh.ru), в программу капитального ремонта в целом по стране включено 2 319 746 тыс.кв.м. общей площади многоквартирных домов. Не менее чем в половине из общего количества домов энергосберегающее оборудование может быть установлено.

² Тариф на тепловую энергию принят в размере 1550 руб./Гкал. Расчет усредненного тарифа на тепловую энергию выполнен в Приложении 4

комнатной квартиры), что позволит покрыть уплачиваемые взносы на капитальный ремонт в среднем на 175%.

3. ОЦЕНКА КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА МЕРОПРИЯТИЯ

Расчет затрат на установку энергосберегающего оборудования был определен как сумма затрат на оборудование и проектно-монтажные работы³. Стоимость оборудования была определена усредненно, по данным прайс-листов представленных на рынке производителей.

Затраты на установку энергосберегающего оборудования при капитальном ремонте представлены в Таблице 4.

Таблица 4. Оценка затрат на установку энергосберегающего оборудования

Показатель	Ед. измерения	Площадь здания, кв.м.			
		700	3900	5000	9000
Стоимость установки узла управления	руб.	187 000	340 000	442 000	595 000
	руб./кв.м.	267,1	87,2	88,4	66,1
Стоимость балансировочных клапанов	руб.	0	283 200	212 400	388 800
	руб./кв.м.	0,0	72,6	42,5	43,2
Стоимость терморегуляторов	руб.	89 600	504 000	680 400	907 200
	руб./кв.м.	128,0	129,2	136,1	100,8
ИТОГО стоимость комплексной автоматизации	руб.	276 600	1 127 200	1 334 800	1 891 000
	руб./кв.м.	395,1	289,0	267,0	210,1

Оценка стоимости энергосберегающего оборудования представлена в Приложении 7 и Приложении 8.

³ Затраты на проектно-монтажные работы по установке балансировочных клапанов и терморегуляторов приняты равны 0, т.к. практически идентичный объем работ все равно был бы выполнен при установке запорной арматуры вместо балансировочных клапанов, терморегуляторов.

4. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Оценка экономической эффективности была выполнена в соответствии с современными методиками расчета, с учетом роста тарифов на энергетические ресурсы⁴ и обесценения (дисконтирования)⁵ получаемой экономии с течением времени из-за инфляции.

По оценке, затраты на установку в ходе капитального ремонта энергосберегающего оборудования, окупятся в среднем за период от 2-х до 4-х лет. Итоговая оценка эффективности установки энергосберегающего оборудования представлена в Таблице 5.

Таблица 5. Оценка экономической эффективности

Мероприятие	Показатель	Ед. измерения	Площадь здания, кв.м.				В среднем на кв.м.
			700	3900	5000	9000	
Установка АУУ	Стоимость	тыс.руб.	187,0	340,0	442,0	595,0	0,084
	Ежегодная экономия	тыс.руб.	50,5	191,2	266,8	420,7	0,050
	Окупаемость	лет	3,9	1,8	1,7	1,5	1,7
Установка балансировочных клапанов	Стоимость	тыс.руб.	0,0	283,2	212,4	388,8	0,048
	Ежегодная экономия	тыс.руб.	0,0	53,1	74,4	116,9	0,013
	Окупаемость	лет	0,0	5,8	3,0	3,5	3,8
Установка терморегуляторов	Стоимость	тыс.руб.	89,6	504,0	680,4	907,2	0,117
	Ежегодная экономия	тыс.руб.	51,0	159,4	223,1	350,6	0,042
	Окупаемость	лет	1,8	3,3	3,2	2,7	2,9
Комплексная автоматизация	Стоимость	тыс.руб.	276,6	1127,2	1334,8	1891,0	0,249
	Ежегодная экономия	тыс.руб.	101,5	403,7	564,2	888,1	0,105
	Окупаемость	лет	2,8	2,9	2,5	2,2	2,5

Оценка экономической эффективности рассматриваемых мероприятий представлена в **Приложении 9**.

⁴ Рост тарифов принят на уровне 8,5% в год, с учетом Прогноза социально-экономического развития РФ на 2016г. и период 2017-2018гг.

⁵ Коэффициент дисконтирования принят равным ключевой ставке ЦБ РФ на момент написания Отчета – 11%.

5. ОЦЕНКА ДОСТАТОЧНОСТИ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЦЕН

Расчетные рекомендуемые цены на проведение капитального ремонта с установкой энергосберегающего оборудования определены исходя из минимальной стоимости установки узлов управления и приборов учета «под ключ» и усредненной стоимости ремонта системы теплоснабжения с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов⁶ (расчет в Приложении 7 и Приложении 8).

Рекомендуемые предельные цены представлены в Таблице 6

Таблица 6. Расчетные рекомендуемые предельные цены на проведение капитального ремонта с установкой энергосберегающего оборудования.

Показатель	Ед. измерения	МИНИМАЛЬНАЯ площадь здания, кв.м.			
		500	2500	4000	8000
Расчетная предельная цена установки автоматизированного узла управления (АУУ)	руб.	187 000	340 000	442 000	595 000
	руб./кв.м.	374	136	110,5	74,4
Расчетная предельная цена установки автоматизированного узла управления (АУУ) и прибора учета (ПУ)	руб.	255 000	416 500	527 000	688 500
	руб./кв.м.	510,0	166,6	131,8	86,1
Расчетная усредненная предельная цена ремонта системы теплоснабжения (отопления) с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов (без установки АУУ и ПУ)	руб./кв.м.	1000,0			
Стоимость комплексного капитального ремонта с автоматизацией	руб./кв.м.	1510,0	1166,6	1131,8	1086,1

Оценка достаточности региональных предельных цен для установки энергосберегающего оборудования выполнена путем сравнения расчетной рекомендуемой стоимости ремонта с установкой энергосберегающего оборудования и выборочных региональных предельных цен на аналогичные

⁶ Оценка стоимости ремонта системы теплоснабжения с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов (а также с заменой труб, радиаторов, арматуры) выполнена на основании смет по ряду регионов, в которых отражены мероприятия по установке балансировочных клапанов и терморегуляторов.

виды работ⁷. Если рекомендуемая предельная расчетная цена установки АУУ или ремонта системы теплоснабжения выше фактической предельной – установка невозможна.

Оценка возможности установки энергосберегающего оборудования приведена в Таблице 7 (расчет – в **Приложении 10** и **Приложении 11**).

Таблица 7. Оценка возможности установки энергосберегающего оборудования

Нагрузка МКД	Примерная общая площадь МКД, кв.м.	Возможность установки АУУ и ПУ, % случаев			Возможность установки балансировочных клапанов и терморег-в, % случаев в среднем
		при пред. ценах в руб./ед	при пред. ценах в руб./кв.м	В СРЕДНЕМ	
до 0,15 Гкал/ч	500-1200	78%	25%	53%	50%
до 0,25 Гкал/ч	2500 - 4000	67%	88%	76%	
до 0,35 Гкал/ч	4000 - 6000	56%	88%	71%	
до 0,55 Гкал/ч	от 8000	22%	88%	53%	
В среднем		56%	72%	63%	

Из таблицы видно, что расчетная рекомендуемая предельная цена на установку автоматизированных узлов управления (АУУ) ниже предельных цен, установленных в регионах, в среднем в 63% случаев. То есть, при существующих предельных ценах на установку узлов управления, приборов учета, установка АУУ возможна в 63% случаев.

Расчетная рекомендуемая предельная цена на ремонт системы теплоснабжения с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов ниже предельных цен в среднем в 50% случаев. То есть, при существующих предельных ценах на ремонт системы теплоснабжения (без установки узла управления и прибора учета), установка балансировочных клапанов и терморегуляторов возможна в 50% случаев.

⁷ Выборка была сделана по 17 регионам, где установлены предельные цены на установку УУ/ПУ и по 8 регионам, где установлены предельные цены на ремонт системы теплоснабжения (в которые не входит установка ПУ/УУ)

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

ВЫВОДЫ

- 1) Примерно в 75% регионов нормативно-правовая база предусматривает установку узлов управления за счет средств фонда капитального ремонта.
- 2) При существующих предельных ценах на установку узлов управления, приборов учета, установка в ходе капитального ремонта автоматизированных узлов управления (АУУ) возможна в 63% случаев. Установка балансировочных клапанов и терморегуляторов при существующих предельных ценах на ремонт системы теплоснабжения/отопления возможна в 50% многоквартирных домов.
- 3) Установка узлов управления в ходе капитального ремонта:
 - позволяет снизить потребление тепловой энергии до 20% или около 0,036 Гкал на кв.м. за год, при этом в целом по стране, экономия может составить 1,4 млн. Гкал за 1 год реализации программ капремонта или 41,8 млн. Гкал за год по итогам реализации программ⁸;
 - позволяет снизить платежи жителей на ЖКУ в среднем на 2500 тыс.руб. за год (для 2-комнатной квартиры), что позволит покрыть уплачиваемые взносы на капитальный ремонт в среднем на 80%.
 - окупается за период от 1,5 до 3,9 года, в среднем 1,7 года.
- 4) Комплексное оборудование зданий энергосберегающим оборудованием (АУУ, балансировочные клапаны и терморегуляторы):
 - позволяет снизить потребление тепловой энергии до 40% или около 0,072 Гкал на кв.м. за год, при этом в целом по стране, экономия может составить 2,8 млн. Гкал за 1 год реализации программ капремонта или 83,5 млн. Гкал за год по итогам реализации программ¹¹;
 - позволяет снизить платежи жителей на ЖКУ в среднем на 105 руб./кв.м. площади МКД или 5300 тыс.руб. за год (для 2-комнатной квартиры), что позволит покрыть уплачиваемые взносы на капитальный ремонт в среднем на 175%.

⁸ В случае установки энергосберегающего оборудования хотя бы в домах общей площадью 50% от общего объема площади домов, включенных в региональные программы капремонта)

- окупается за период от 2,1 года до 2,8 года, в среднем за 2,4 года. Окупаемость АУУ составляет от 1,5 до 3,9 года, в среднем 1,7 года.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

- 1) Рекомендовать уполномоченным органам в регионах включить установку узлов управления и регулирования энергетическими ресурсами в перечень работ по капитальному ремонту, финансируемых за счет средств фондов капитального ремонта, сформированных из минимальных взносов собственников помещений. При планировании работ по капитальному ремонту – рекомендовать включать работы по установке узлов управления и регулирования в краткосрочные планы капитального ремонта (в составе работ по ремонту системы теплоснабжения или отдельной строкой).
- 2) При определении и актуализации предельных цен ответственными структурами в регионах, рекомендуется использовать предельные цены размере **не менее**:

на установку узлов управления и приборов учета

- 510 руб./кв.м. или 260 тыс.руб./ед. для зданий малой площади (нагрузка до 0,1 Гкал/ч)
- 170 руб./кв.м. или 420 тыс.руб./ед. для зданий средней площади (нагрузка до 0,25 Гкал/ч)
- 130 руб./кв.м. или 530 тыс.руб./ед. для зданий средней площади (нагрузка до 0,35 Гкал/ч)
- 90 руб./кв.м. или 700 тыс.руб./ед. для зданий большой площади (нагрузка до 0,55 Гкал/ч)

на ремонт системы теплоснабжения/отопления (в случае, если предельная цена на установку ПУ и УУ определена отдельно)

- 1000 руб./кв.м. для всех типов зданий

на комплексный ремонт системы теплоснабжения (с установкой АУУ и ремонтом системы отопления с установкой балансировочных клапанов, терморегуляторов)

- 1500 руб./кв.м. для зданий малой площади (нагрузка до 0,1 Гкал/ч)
- 1150 руб./кв.м. для зданий средней и большой площади (нагрузка до 0,35 Гкал/ч)
- 1100 руб./кв.м. для зданий большой площади (нагрузка до 0,55 Гкал/ч)

- 3) Рекомендовать региональным уполномоченным органам по формированию предельных цен учитывать местную специфику (расценки

монтажных организаций, производителей оборудования, требования теплоснабжающих организаций) для определения предельных цен, наиболее подходящих каждому конкретному региону.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оценка наиболее распространенных при капитальном ремонте домов

Таблица 1

Кол-во этажей	Кол-во МКД в программе капремонта	Доля	Кол-во МКД в программе капремонта	Доля	Кол-во МКД в программе капремонта	Доля	Кол-во МКД в программе капремонта	Доля
	Волгоградская область		Нижегородская область		Оренбургская область		В среднем по регионам	
■	3887	36,8%	14449	41,2%	4485	45,5%	22821	■
3	744	7,0%	4376	12,5%	708	7,2%	5828	10,5%
4	688	6,5%	2069	5,9%	495	5,0%	3252	5,9%
■	3475	32,9%	8178	23,3%	2814	28,5%	14467	■
6	52	0,5%	250	0,7%	24	0,2%	326	0,6%
7	38	0,4%	59	0,2%	8	0,1%	105	0,2%
8	21	0,2%	57	0,2%	6	0,1%	84	0,2%
■	1108	10,5%	3621	10,3%	738	7,5%	5467	■
10	193	1,8%	777	2,2%	130	1,3%	1100	2,0%
11	7	0,1%	12	0,0%	4	0,0%	23	0,0%
12	34	0,3%	277	0,8%	39	0,4%	350	0,6%
ВСЕГО:	10560	97,0%	35075	97,3%	9864	95,8%	55499	97,0%

В расчете использованы данные о многоквартирных домах, включенных в региональные программы капитального ремонта Волгоградской, Нижегородской и Оренбургской областей.

Оценка наиболее распространенных при капитальном ремонте типов домов

Кол-во этажей	Кол-во подъездов	Кол-во МКД	Доля МКД	Кол-во МКД	Доля МКД	Кол-во МКД	Доля МКД
Нижегородская область				Оренбургская область		В среднем по регионам	
2	1	5895	40,8%	1306	29,1%	7201	38,0%
	2	6746	46,7%	2413	53,8%	9159	48,4%
	3	1690	11,7%	599	13,4%	2289	12,1%
	4	75	0,5%	146	3,3%	221	1,2%
	Всего:	14449		4485		18934	
5	1	253	3,1%	139	4,9%	392	3,6%
	2	715	8,7%	219	7,8%	934	8,5%
	3	857	10,5%	203	7,2%	1060	9,6%
	4	3647	44,6%	1279	45,5%	4926	44,8%
	5	295	3,6%	100	3,6%	395	3,6%
	6	1635	20,0%	676	24,0%	2311	21,0%
	7	81	1,0%	16	0,6%	97	0,9%
	8	539	6,6%	192	6,8%	731	6,7%
	Всего:	8178		2814		10992	
9	1	978	27,0%	145	19,6%	1123	25,8%
	2	749	20,7%	168	22,8%	917	21,0%
	3	388	10,7%	118	16,0%	506	11,6%
	4	737	20,4%	118	16,0%	855	19,6%
	5	189	5,2%	57	7,7%	246	5,6%
	6	337	9,3%	85	11,5%	422	9,7%
	7	68	1,9%	15	2,0%	83	1,9%
	8	50	1,4%	17	2,3%	67	1,5%
	Всего:	3621		738		4359	

В расчете использованы данные о многоквартирных домах, включенных в региональные программы капитального ремонта Нижегородской и Оренбургской областей.

Оценка усредненных характеристик наиболее распространенных типов домов

Таблица 1

Кол-во этажей	Кол-во подъездов	Кол-во МКД	Общая площадь МКД, тыс.кв.м.	Кол-во МКД	Общая площадь МКД, тыс.кв.м.	Кол-во МКД	Общая площадь МКД, тыс.кв.м.	Средняя площадь МКД, кв.м.
Нижегородская область				Оренбургская область		В среднем по регионам		
2	2	6746	4 691,9	2413	1 677,2	9159	6 359,2	694,3
5	4	3647	14 296,9	1279	4 793,1	4926	19 089,9	3 873,3
9	1	978	3 790,8	145	627,0	1123	4 417,9	3 934,0
9	2	749	3 681,7	168	852,7	917	4 534,3	4 944,3
9	4	737	6 943,9	118	1 124,9	855	8 068,8	9 437,0

По оценке, для указанных типов домов и приведенной средней площади, наиболее характерны следующее количество квартир и нагрузки на систему отопления:

Таблица 2

Кол-во этажей	Кол-во подъездов	Средняя площадь МКД, кв.м.	Количество квартир	Нагрузка системы отопления, Гкал/ч
2	2	700	16	0,08
5	4	3 900	80	0,25
9	2	5 000	108	0,35
9	4	9 000	144	0,55

Оценка экономии тепловой энергии за счет установки энергосберегающего оборудования в ходе капитального ремонта

Экономия тепловой энергии по каждому из предлагаемых технических решений рассчитана по формуле:

$$\mathcal{E} = Q_o^{zod} \times \%_3$$

где

Q_o^{zod} - годовое расчетное потребление тепловой энергии на отопление здания, Гкал;

$\%_3$ - ожидаемый процент экономии тепловой энергии за счет внедрения энергосберегающего оборудования.

Расчетное потребление тепловой энергии жилым зданием определено с учетом Методики определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения (МДК 4-05.2004).

Расчетное количество тепловой энергии, Гкал, необходимой для отопления здания в отопительный период:

$$Q_o^{zod} = Q_{o, \max \text{ пр.}} \times T_{\text{отоп.}} \frac{(t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}^{cp})}{(t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}^P)}$$

где

$Q_{o, \max \text{ пр.}}$ - проектная часовая тепловая нагрузка отопления здания;

$T_{\text{отоп.}}$ - продолжительность отопительного периода, час (принята в размере 5280 часов с учетом СНИП 23-01-99, Таблица 1);

$t_{\text{вн}}$ - расчетная температура воздуха в отапливаемом здании (принята в размере 22°C);

$t_{\text{нар}}^{cp}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период (принята в размере -5°C с учетом СНИП 23-01-99, Таблица 1);

$t_{\text{нар}}^P$ - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления в местности, где расположено здание (принята в размере -30°C с учетом СНИП 23-01-99, Таблица 1)

Регулирование потребления тепловой энергии на отопление с помощью АУУ исходя из потребности и в зависимости от температуры наружного воздуха даёт экономию тепла до 20%, балансировка стояков системы

отопления и установка терморегуляторов на отопительных приборах даёт каждая до 10-15% экономии тепловой энергии (Источник: С.Б. Сиваев, Д.П. Гордеев, Т.Б. Лыкова, А.Ю.Родионов «Институциональные проблемы повышения энергоэффективности жилищного и бюджетного секторов», М., Фонд «Институт экономики города», 2010). Данные подтверждены на опытном объекте по адресу г.Москва, ул. Обручева, 59 и ряде других объектов.

С учетом сложившегося опыта установки перечисленного оборудования, а также оценок ведущих специалистов, экспертным путем выведена усредненная величина экономии тепловой энергии за счет каждого мероприятия в процентном выражении:

20% - за счет установки автоматизированного узла управления

5% - за счет установки ручных балансировочных клапанов

15% - за счет установки терморегуляторов

Данные по экономии тепловой энергии в натуральном и стоимостном выражении представлены в таблице.

Показатель	Ед. измерения	Площадь МКД кв.м.				В среднем на кв.м.
		700	3900	5000	9000	
Расчетное потребление тепловой энергии ДО установки энергосберегающего оборудования	Гкал	219,3	685,4	959,5	1507,8	0,181
	тыс.руб.	340,0	1062,3	1487,3	2337,2	0,281
Экономия за счет установки АУУ	Гкал	43,9	137,1	191,9	301,6	0,036
	тыс.руб.	68,0	212,5	297,5	467,4	0,056
Экономия за счет установки балансировочных клапанов	Гкал	0,0	34,3	48,0	75,4	0,008
	тыс.руб.	0,0	53,1	74,4	116,9	0,013
Экономия за счет установки терморегуляторов	Гкал	32,9	102,8	143,9	226,2	0,027
	тыс.руб.	51,0	159,4	223,1	350,6	0,042
ИТОГО экономия за счет установки всего комплекса оборудования:	Гкал	76,8	274,2	383,8	603,1	0,072
	тыс.руб.	119,0	424,9	594,9	934,9	0,111

Для расчета экономии тепловой энергии в стоимостном выражении, тариф на тепловую энергию принят в размере 1550,0 руб/Гкал с НДС. Тариф определен как среднее арифметическое тарифов на тепловую энергию наиболее крупных теплосетевых компаний в нескольких региональных центрах. Данные получены с официального портала Федеральной службы по тарифам www.fstrf.ru.

Сведения о тарифах на тепловую энергию представлены в таблице.

Город	Поставщик	Тариф
Тверь	ООО "Тверская генерация"	1444,17
Волгоград	ООО "Поволжская Тепловая Генерирующая компани"	1677,09
Краснодар	ООО "Краснодартеплосеть"	1528,82
Нижний Новгород	ОАО "Теплоэнерго"	2259,03
Архангельск	ОАО "ТГК-2"	1581,85
Самара	ОАО "Предприятие тепловых сете"	1458,48
Екатеринбург	ОАО "Волжская ТГК"	1579,18
Новосибирск	ОАО "СИБЭКО"	1144,34
Красноярск	ОАО "Красноярская теплотранспортная компания"	1356,66
Хабаровск	ОАО "ДГК" филиал "Хабаровская теплосетевая компания"	1514,58
В среднем:		1554,42

Оценка эксплуатационных затрат

Эксплуатационные затраты на автоматизированный узел управления приняты как сумма затрат на обслуживание АУУ и оплату электрической энергии, потребляемой оборудованием.

Затраты на обслуживание АУУ приняты в размере 14 тыс.руб. в год⁹.

Затраты на оплату электрической энергии определены исходя из максимального расхода электрической энергии насосным оборудованием за год и тарифа на электрическую энергию, принятым равным 4 руб./кВт*ч. Расчет затрат на электрическую энергию представлен в таблице.

Тип МКД	Модель насоса	Мощность насоса, Вт	Потребление за год	
			кВт	тыс.руб.
2 этажа, 2 подъезда	UPS 25-80	165	871,2	3,5
5 этажей, 4 подъезда	UPS 32-100	345	1821,6	7,3
9 этажей, 2 подъезда	UPS 40-180	790	4171,2	16,7
9 этажей, 4 подъезда	UPS 65-180	1550	8184,0	32,7

Таким образом, эксплуатационные затраты составят:

Тип МКД	Затраты на эл-во, тыс.руб.	Затраты на эксплуатацию	ИТОГО затраты, тыс.руб.
2 этажа, 2 подъезда	3,5	14,0	17,5
5 этажей, 4 подъезда	7,3		21,3
9 этажей, 2 подъезда	16,7		30,7
9 этажей, 4 подъезда	32,7		46,7

Эксплуатационные затраты на балансировочные клапаны и терморегуляторы приняты равны 0, так как не требуется в течение срока эксплуатации оборудования привлекать технических специалистов для его обслуживания.

⁹ Усредненная оценка на основании стоимости обслуживания в 2-х региональных центрах. В Москве стоимость обслуживания АУУ составляет 18,5 тыс.руб. в год (Источник - Распоряжение Департамента ЖКХ г.Москвы от 5.12.2012 (с изм. На 26.01.2015) №05-14-487/2 «О расценках на работы по содержанию и текущему ремонту общего имущества в многоквартирном доме»). В Уфе – 8 тыс.руб. (Постановление Администрации г.Уфа №3439 от 10.07.2013г.)

Оценка снижения оплаты ЖКУ

Экономия жителей на оплате жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ) представляет собой разницу между экономией тепловой энергии и эксплуатационными затратами. Данные по совокупной экономии на оплате ЖКУ представлены в таблице.

Показатель	Площадь здания кв.м.				В среднем на кв.м.
	700	3900	5000	9000	
Экономия за счет установки АУУ, тыс.руб.	50,5	191,2	266,8	420,7	0,050
Экономия за счет балансировочных клапанов, тыс.руб.	0,0	53,1	74,4	116,9	0,013
Экономия за счет установки терморегуляторов, тыс.руб.	51,0	159,4	223,1	350,6	0,042
ИТОГО экономия по всем мероприятиям, тыс.руб.	101,5	403,7	564,2	888,1	0,105

По регионам, для которых был рассчитан усредненный тариф на тепловую энергию, в таблице указан размер взносов на капитальный ремонт¹⁰. С учетом средней площади квартиры (около 42 кв.м.), определен размер взносов жителей в расчете на квартиру за месяц и за год.

Регион	Взносы на капремонт, руб./кв.м.	Размер платы на квартиру, руб.	
		За месяц	за год
Тверская область	5,60	235,2	2 822,4
Волгоградская область	5,06	212,5	2 550,2
Краснодарский край	5,32	223,4	2 681,3
Нижегородская область	6,3	264,6	3 175,2
Архангельская область	6,37	267,5	3 210,5
Самарская область	5,07	212,9	2 555,3
Свердловская область	8,2	344,4	4 132,8
Новосибирская область	6,1	256,2	3 074,4
Красноярский край	6,6	277,2	3 326,4
Хабаровский край	5,81	244,0	2 928,2
В среднем:	6,04	253,8	3 045,7

¹⁰ Размер взносов определен из открытого источника – официальный портал Фонда содействия реформированию ЖКХ (www.fondgkh.ru).

Оценка снижения оплаты ЖКУ на квартиру за счет установки энергосберегающего оборудования представлена в таблице по каждому из рассматриваемых регионов, в зависимости от тарифов на тепловую энергию.

Регион	Снижение оплаты ЖКУ в расчете на квартиру, руб. ¹¹			
	за счет установки АУУ	за счет установки балансировочных клапанов	за счет установки терморегуляторов	за счет установки комплекса оборудования
Тверская область	2 324,3	616,9	1 979,4	4 920,6
Волгоградская область	2 750,0	716,4	2 298,6	5 764,9
Краснодарский край	2 479,0	653,0	2 095,4	5 227,4
Нижегородская область	3 813,4	964,9	3 096,2	7 874,6
Архангельская область	2 575,9	675,7	2 168,1	5 419,7
Самарская область	2 350,5	623,0	1 999,0	4 972,4
Свердловская область	2 571,0	674,5	2 164,4	5 410,0
Новосибирская область	1 776,4	488,8	1 568,4	3 833,6
Красноярский край	2 164,4	579,5	1 859,4	4 603,3
Хабаровский край	2 453,0	647,0	2 075,9	5 175,8
В среднем:	2 525,8	664,0	2 130,5	5 320,2

¹¹ В расчете на квартиру площадью 42 кв.м., с учетом затрат тепловой энергии на общедомовые нужды – не менее 20%.

Сравнительная оценка платежей жителей на капремонт и экономии на ЖКУ, которую они могут получить за счет энергосберегающего оборудования, выполнен в таблице

Регион	Размер взносов на капремонт в год, руб.	Среднее снижение ЖКУ за год, руб.				Доля взносов за капремонт, которую покрывает экономия на ЖКУ			
		за счет АУУ	за счет баланс. клапанов	за счет термор-в	за счет всех меропр-й	за счет АУУ	за счет баланс. клапанов	за счет термор-в	за счет всех меропр-й
Тверская область	2 822,4	2324,3	616,9	1979,4	4920,6	82,4%	21,9%	70,1%	174,3%
Волгоградская область	2 550,2	2750,0	716,4	2298,6	5764,9	107,8%	28,1%	90,1%	226,1%
Краснодарский край	2 681,3	2479,0	653,0	2095,4	5227,4	92,5%	24,4%	78,1%	195,0%
Нижегородская область	3 175,2	3813,4	964,9	3096,2	7874,6	120,1%	30,4%	97,5%	248,0%
Архангельская область	3 210,5	2575,9	675,7	2168,1	5419,7	80,2%	21,0%	67,5%	168,8%
Самарская область	2 555,3	2350,5	623,0	1999,0	4972,4	92,0%	24,4%	78,2%	194,6%
Свердловская область	4 132,8	2571,0	674,5	2164,4	5410,0	62,2%	16,3%	52,4%	130,9%
Новосибирская область	3 074,4	1776,4	488,8	1568,4	3833,6	57,8%	15,9%	51,0%	124,7%
Красноярский край	3 326,4	2164,4	579,5	1859,4	4603,3	65,1%	17,4%	55,9%	138,4%
Хабаровский край	2 928,2	2453,0	647,0	2075,9	5175,8	83,8%	22,1%	70,9%	176,8%
В среднем:	3 045,7	2525,8	664,0	2130,5	5320,2	82,9%	21,8%	70,0%	174,7%

На диаграмме представлено сравнение оплаты жителей взносов за капремонт и снижение оплаты ЖКУ, которое они могут получить в случае установки энергосберегающего оборудования.



ВЫВОД: Установка при капитальном ремонте комплекса энергосберегающего оборудования позволяет не только снизить в дальнейшем платежи жителей на ЖКУ, но и покрыть уплачиваемые взносы на капитальный ремонт в среднем на 175%, при этом за счет установки АУУ возможно покрыть до 80% взносов на капремонт.

Оценка затрат на установку автоматизированного узла управления (АУУ) и прибора учета (ПУ)

В стоимость установки узла управления «под ключ» входят затраты на:

- основное оборудование;
- монтажные работы;
- проектные работы.

Для оценки стоимости основного оборудования, были разработаны несколько спецификаций на оборудовании различных зарекомендовавших себя производителей. В частности, при расчете были использованы следующие компоненты:

- контроллер с датчиками (Danfoss, Honeywell, ОВЕН)
- клапан с электроприводом (Danfoss, IMI, ADL)
- насосное оборудование (Grundfoss UPS)
- запорно-регулирующая арматура (Danfoss, Broen, ADL, Bugatti)

Отдельно была сделана оценка стоимости основного оборудования для установки узла учета тепловой энергии. Для оценки стоимости основного оборудования были подобраны ключевые элементы прибора учета (тепловычислитель, расходомеры) торговых марок Взлет, Теплоком, Термотроник, а именно:

- теплосчетчик ВКТ-7-04 и расходомеры ПРЭМ
- теплосчетчик ТВ-7 и расходомеры Питерфлоу
- теплосчетчик ТСРВ-034 и расходомеры Взлет ЭР

На базе рассчитанных спецификаций, была определена усредненная стоимость основного набора оборудования для автоматизации теплового пункта и установки узла учета¹². Стоимость оборудования принята с НДС.

Стоимость проектных работ оценена в размере 20% от цены на оборудование. Стоимость монтажных работ принята в размере 50% от цены оборудования. Оценка сделана путем интервьюирования специалистов проектно-монтажных организаций, а также с учетом расценок на сайтах этих организаций.

¹² Цены на оборудование были получены в открытом доступе: на сайтах производителей и в интернет-магазинах. Курс 70 руб./евро.

Оценка стоимости установки АУУ «под ключ» приведена в таблице.

Показатель	Ед. измерения	Площадь здания, кв.м.			
		700	3900	5000	9000
Стоимость основного оборудования	руб.	110 000	200 000	260 000	350 000
Стоимость монтажных работ	руб.	55 000	100 000	130 000	175 000
Стоимость проектных работ	руб.	22 000	40 000	52 000	70 000
ИТОГО стоимость установки узла управления	руб.	187 000	340 000	442 000	595 000
	руб./кв.м.	267,1	87,2	88,4	66,1
Стоимость оборудования для установки узла учета	руб.	40 000	45 000	50 000	55 000
ИТОГО стоимость установки узла управления и узла учета	руб.	255 000	416 500	527 000	688 500
	руб./кв.м.	364,3	106,8	105,4	76,5

Окончательная стоимость установки АУУ будет зависеть в т.ч. от:

- количества элеваторных узлов в здании
- договорной нагрузки на отопление
- технических условий теплоснабжающей организации
- диаметров труб
- стоимость проектно-монтажных работ

Стоимость предельных затрат на установку АУУ определена исходя из максимальной площади для указанных групп домов

Показатель	Ед. измерения	МИНИМАЛЬНАЯ площадь здания, кв.м.			
		500	2500	4000	8000
Предельная стоимость установки узла управления	руб.	187 000	340 000	442 000	595 000
	руб./кв.м.	374	136	110,5	74,4
Предельная стоимость установки узла управления и узла учета	руб.	255 000	416 500	527 000	688 500
	руб./кв.м.	510,0	166,6	131,8	86,1

При определении и актуализации предельных цен на установку узлов управления и приборов учета, рекомендуется использовать предельную цену размере не менее:

- 510 руб./кв.м. или 260 тыс.руб./ед. для зданий малой площади (нагрузка до 0,1 Гкал/ч)**
- 170 руб./кв.м. или 530 тыс.руб./ед. для зданий средней площади (нагрузка до 0,25 Гкал/ч)**
- 130 руб./кв.м. или 530 тыс.руб./ед. для зданий средней площади (нагрузка до 0,35 Гкал/ч)**
- 90 руб./кв.м. или 700 тыс.руб./ед. для зданий большой площади (нагрузка до 0,55 Гкал/ч)**

Оценка затрат на установку балансировочных клапанов и терморегуляторов

Для оценки стоимости основного оборудования, были разработаны несколько спецификаций на оборудовании различных зарекомендовавших себя производителей. В частности, при расчете были использованы следующие модели оборудования.

Балансировочные клапаны:

- балансировочный клапан USV-I и запорный клапан MSV-S производства ООО «Данфосс»;
- балансировочный клапан Штремакс-М 4117 и запорный клапан Штремакс-М производства Herz;
- балансировочный клапан Cimberio 747 и запорный клапан Cimberio CIM.

Терморегуляторы:

- радиаторный клапан RA-G и термостатический элемент RA 2994 производства ООО «Данфосс»;
- радиаторный клапан R402PTG и термоэлемент R460 производства Giacomini;
- радиаторный клапан VT038 и термоэлемент VT1000 производства Valtec.

На базе рассмотренных вариантов, была определена усредненная стоимость балансировочных клапанов и терморегуляторов¹³. Стоимость оборудования принята с НДС.

Количество и диаметры балансировочных клапанов и терморегуляторов определены:

Количество этажей	2	5	9	9
Количество подъездов	2	4	2	4
Количество квартир	16	80	108	144
Количество стояков системы отопления	24	42	42	48
Количество радиаторов	56	240	320	440
Диаметр труб для установки балансировочных клапанов	20	25	32	32
Диаметр труб для установки терморегуляторов	15	20	20	20

Стоимость проектно-монтажных работ принята равна 0, т.к. практически идентичный объем работ все равно был бы выполнен при установке запорной арматуры вместо балансировочных клапанов, терморегуляторов.

¹³ Цены на оборудование были получены в открытом доступе: на сайтах производителей и в интернет-магазинах. Курс 70 руб./евро.

Оценка стоимости балансировочных клапанов и терморегуляторов приведена в таблице.

Показатель	Ед. измерения	Площадь здания, кв.м.			
		700	3900	5000	9000
Стоимость балансировочных клапанов	руб.	0	247 800	340 200	388 800
	руб/м2	0,0	63,5	68,0	43,2
Стоимость терморегуляторов	руб.	89 600	432 000	576 000	792 000
	руб/м2	128,0	110,8	115,2	88,0
ИТОГО стоимость клапанов и терморегуляторов	руб.	89 600	679 800	916 200	1 180 800
	руб/м2	128,0	174,3	183,2	131,2

Окончательная стоимость оборудования будет зависеть в т.ч. от количества стояков системы отопления, типа системы отопления, диаметров труб, количества радиаторов

Расчетная цена ремонта системы теплоснабжения (отопления) с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов определена усредненно, с учетом нескольких смет по различным регионам.

Адрес	Год	Общая площадь, кв.м.	Этаж	Подъезд	Цена ремонта ТС, руб./кв.м.
Низкоэтажные дома					
г.Красный Сулин, ул. Театральная, 8/2	1951	1324,9	2	3	798,3
г.Красный Сулин, ул. Центральная, 21а	1956	542,3	2	2	1 237,2
г.Ростов-на-Дону, пер. Кольцовский, 4	1879	1066	2		573,5
г.Котово, ул.Мира, 167	1961	1619,2	3	3	851,5
В СРЕДНЕМ	-	1138,1			865,1
Средне- и высокоразноэтажные дома					
г.Ростов-на-Дону, ул.Тельмана, 72	1966	6608,0	5	6	769,6
г.Шахты, ул.Советская, 244	1974	4716,0	5	4	929,3
г.Белая Калитва, ул.Машиностроителей, 6/2	1988	6416,2	9	1	656,2
г.Казань, ул.Шмидта, 44	1966	2003,0	5	2	1200,0
г.Казань, Сыртлановой, 20	1985	3851,5	5	6	1437,3
В СРЕДНЕМ	-	4718,9	-	-	928,5

Из таблицы видно, что для комплексного ремонта системы теплоснабжения с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов, необходимы затраты в размере около 1000 руб./кв.м.

При определении и актуализации предельных цен на ремонт системы теплоснабжения (в случае, если предельная цена на установку ПУ и УУ определена отдельно), рекомендуется использовать предельную цену размере не менее:

- 1000 руб/кв.м. для всех типов зданий**

Оценка экономической эффективности установки энергосберегающего оборудования

Расчет показателей эффективности выполнен с учетом «Руководства по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия»¹⁴

Оценка эффективности установки энергосберегающего оборудования в ходе капитального ремонта связана с определением результатов вложения инвестиций и определяется соотношением затрат и результатов рассматриваемых мероприятий.

Капитальные затраты определены в **Приложении 5** и **Приложении 6**.

Оценка результатов рассматриваемых мероприятий представляет собой экономию жителей на оплате жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ). Экономия принята как разница между экономией тепловой энергии (рассчитана в **Приложении 4**) и эксплуатационными затратами (рассчитаны в **Приложении 6**).

В качестве основного показателя экономической эффективности мероприятий используется дисконтированный срок окупаемости. Срок окупаемости определяется по разработанной ООО «Данфосс» математической модели, соотношением капитальных затрат и дисконтированного дохода (экономию жителей на оплате ЖКУ с учетом дисконтирования и роста тарифов на тепловую энергию).

Для расчета дисконтированного срока окупаемости приняты следующие значения:

- коэффициент дисконтирования 11%¹⁵
- рост тарифов на тепловую энергию 8,5%¹⁶

¹⁴ Дмитриев А. Н., Табунщиков Ю. А., Ковалев И. Н., Шилкин Н. В. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. Издательство: АВОК-ПРЕСС, 2005

¹⁵ Принят равным ставке рефинансирования ЦБ РФ на дату составления Отчета

¹⁶ Принят усредненно с учетом Прогноза социально-экономического развития на 2016 год и на плановый период 2017-2018гг, а также с учетом Приказ Федеральной службы по тарифам (ФСТ России) от 11 октября 2014 г. № 227-э/3 «Об установлении предельных максимальных уровней тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую теплоснабжающими организациями потребителям, в среднем по субъектам Российской Федерации на 2015 год »

Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий представлена в таблице

Мероприятие	Показатель	Ед. измерения	Площадь здания, кв.м.				В среднем на кв.м.
			700	3900	5000	9000	
Установка АУУ	Стоимость	тыс.руб.	187,0	340,0	442,0	595,0	0,084
	Ежегодная экономия	тыс.руб.	50,5	191,2	266,8	420,7	0,050
	Окупаемость	лет	3,9	1,8	1,7	1,5	1,7
Установка балансировочных клапанов	Стоимость	тыс.руб.	0,0	247,8	340,2	388,8	0,053
	Ежегодная экономия	тыс.руб.	0,0	53,1	74,4	116,9	0,013
	Окупаемость	лет	0,0	5,0	4,9	3,5	4,2
Установка терморегуляторов	Стоимость	тыс.руб.	89,6	432,0	576,0	792,0	0,102
	Ежегодная экономия	тыс.руб.	51,0	159,4	223,1	350,6	0,042
	Окупаемость	лет	1,8	2,8	2,7	2,3	2,5
Все э/э мероприятия	Стоимость	тыс.руб.	276,6	1019,8	1358,2	1775,8	0,238
	Ежегодная экономия	тыс.руб.	101,5	403,7	564,2	888,1	0,105
	Окупаемость	лет	2,8	2,6	2,5	2,1	2,4

По оценке, затраты на установку в ходе капитального ремонта энергосберегающего оборудования, окупятся за период от 2,1 года до 2,8 года, в среднем за 2,4 года. Окупаемость АУУ составляет от 1,5 до 3,9 года, в среднем 1,7 года.

Оценка достаточности предельных цен для установки автоматизированных узлов управления (АУУ) и приборов учета (УУ)

Проанализировав региональные нормативно-правовые акты в сфере капитального ремонта в 46 субъектах РФ, специалисты пришли к выводу, что в 36 субъектах в ходе капитального ремонта возможна установка приборов учета и узлов управления и регулирования. **То есть, примерно в 75% регионов нормативно-правовая база около предусматривает установку узлов управления за счет средств фонда капитального ремонта.**

Региональными нормативно-правовыми актами о предельных ценах предельная стоимость на работы по установке УУ и ПУ устанавливается:

- отдельной строкой на единицу оборудования или в расчете на кв.м. площади дома;
- в составе работ по ремонту системы теплоснабжения;
- в составе работ по ремонту внутридомовых инженерных систем или здания в целом.

Таким образом, в тех регионах, где цена на установку УУ определена отдельной строкой или в составе работ по ремонту ТС, есть риск, что предельной стоимости может быть недостаточно для установки минимального комплекта оборудования для погодозависимого регулирования.

Оценку достаточности предельных цен на работы по установке АУУ, принято рассчитывать путем сравнения утвержденных региональных предельных цен на установку узлов управления с расчетной стоимостью установки автоматизированного узла управления (рассчитана в Приложении 7). Если расчетная цена установки АУУ выше предельной – установка невозможна.

В 5 регионах цена определена на установку УУ в руб. на единицу оборудования.

В 4 регионах цена определена на установку УУ и ПУ, в руб. на единицу оборудования.

В 8 регионах цена определена на установку УУ и ПУ в руб./кв.м площади МКД.

В 4-х регионах цена на установку УУ и ПУ учетом утвержденной в регионе предельной стоимости проектирования, предельная цена на установку УУ составит:

Предельная цена на установку узла управления (УУ)

№	Регион	Ед. измерения	Предельная цена на установку узла управления	Предельная цена на проектирование	Предельная цена на установку АУУ, с учетом проектирования ¹⁷
1	Челябинская область	руб./ед.	463 260,0	не установлена	463 260,0
2	Московская область		769 550,0	7,0%	823 418,5
3	Белгородская область		468 684,0	не установлена	468 684,0
4	Тюменская область		256 853,0	по нормативу	274 832,7
5	Ленинградская область		587 602,0	по нормативу	628 734,1

Предельная цена на установку узла управления (УУ) и прибора учета (ПУ)

№	Регион	Ед. измерения	Предельная цена на установку узла учета и узла управления	Предельная цена на проектирование	Предельная цена на установку УУ и ПУ, с учетом проектирования
1	Чувашия	руб/ед.	423 000,0	4,0%	439 920,0
2	Саратовская область		250 000,0	не установлена	250 000,0
3	Ульяновская область		536 977,0	10,5%	593 359,6
4	Ставропольский край		185 628,0	6,0%	196 765,7
5	Приморский край	руб./кв.м.	394,6	27,6 руб./кв.м.	422,2
6	Пензенская область		253,0	не установлена	253,0
7	Омская область		1720,0	5,0%	1 806,0
8	Пермский край		44,5	включена в цену	44,5
9	Томская область		422,0	36,0 руб./кв.м.	458,0
10	Хабаровский край		792,7	2,1%	809,3
11	Ростовская область		464,7	не установлена	464,7
12	Самарская область		333,0	не установлена	333,0

¹⁷ Для оценки предельной цены на установку УУ с учетом проектирования, к стоимости предельной цены прибавляется процент от стоимости проектирования (если он установлен в регионе). Если предельная цена на проектирование установлена по нормативу – для расчета принята стоимость проектирования 7% от цены установки УУ. Если цена на проектирование не установлена – принято считать, что она уже входит в цену установки УУ.

Специалисты проанализировали возможность установки АУУ, сопоставив расчетные и предельные цены

№	Регион	Ед. измерения	Предельная цена на установку узла управления с учетом проектирования	Возможность установки АУУ			
				2-этажа 2 подъезда	5 этажей 4 подъезда	9 этажей 2 подъезда	9 этажей 4 подъезда
1	Челябинская область	руб./ед.	463 260,0	да	да	да	нет
2	Московская область		823 418,5	да	да	да	да
3	Белгородская область		468 684,0	да	да	да	нет
4	Тюменская область		274 832,7	да	нет	нет	нет
5	Ленинградская область		628 734,1	да	да	да	да
№	Регион	Ед. измерения	Предельная цена на установку узла учета и узла управления с учетом проектирования	Возможность установки АУУ			
				2-этажа 2 подъезда	5 этажей 4 подъезда	9 этажей 2 подъезда	9 этажей 4 подъезда
1	Чувашия	руб/ед.	439 920,0	да	да	нет	нет
2	Саратовская область		250 000,0	нет	нет	нет	нет
3	Ульяновская область		593 359,6	да	да	да	нет
4	Ставропольский край		196 765,7	нет	нет	нет	нет
5	Приморский край	руб./кв.м.	422,2	нет	да	да	да
6	Пензенская область		253,0	нет	да	да	да
7	Омская область		1806,0	да	да	да	да
8	Пермский край		44,5	нет	нет	нет	нет
9	Томская область		458,0	нет	да	да	да
10	Хабаровский край		809,3	да	да	да	да
11	Ростовская область		464,7	нет	да	да	да
12	Самарская область		333,0	нет	да	да	да

Общая оценка возможности установки АУУ представлена в таблице

Нагрузка МКД	Примерная общая площадь МКД, кв.м.	Возможность установки АУУ при пред. ценах в руб./ед	Возможность установки АУУ при пред. ценах в руб./кв.м	Возможность установки АУУ, % случаев В СРЕДНЕМ
до 0,15 Гкал/ч	500-1200	78%	25%	53%
до 0,25 Гкал/ч	2500 - 4000	67%	88%	76%
до 0,35 Гкал/ч	4000 - 6000	56%	88%	71%
до 0,55 Гкал/ч	от 8000	22%	88%	53%
В среднем		56%	72%	63%

Как видно из таблицы, расчетная рекомендуемая предельная цена на установку автоматизированных узлов управления (АУУ) ниже предельных цен, установленных в регионах, в среднем в 63% случаев. То есть, при существующих предельных ценах на установку узлов управления, приборов учета, установка АУУ возможна в 63% случаев.

Расчетная рекомендуемая предельная цена на ремонт системы теплоснабжения с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов ниже предельных цен в среднем в 50% случаев. То есть, при существующих предельных ценах на ремонт системы теплоснабжения (без установки узла управления и прибора учета), установка балансировочных клапанов и терморегуляторов возможна в 50% случаев.

Если предельная цена установлена в руб./единицу изделия, вероятность установки АУУ достаточно велика на МКД малой площади (78%) и средней площади (67%), но для установки АУУ на дома площадью от 4000 кв.м. предельных цен недостаточно. И наоборот, если предельная цена установлена в руб./кв.м., вероятность установки АУУ на малоэтажные дома составляет всего 25%, тогда как установка АУУ на средне- и высокоэтажные дома составляет 88%.

В среднем по регионам, где предельная стоимость установки АУУ определена отдельной строкой, вероятность установки АУУ составляет:

- 53% на дома нагрузкой до 0,1 Гкал/ч
- 76% на дома нагрузкой до 0,25 Гкал/ч
- 71% на дома нагрузкой до 0,35 Гкал/ч
- 53% на дома нагрузкой до 0,55 Гкал/ч

Оценка достаточности предельных цен для установки балансировочных клапанов и терморегуляторов

Оценку достаточности предельных цен на работы по капитальному ремонту для установки энергосберегающего оборудования, принято рассчитывать путем сравнения утвержденных региональных предельных цен на ремонт системы теплоснабжения с расчетной стоимостью проведения капитального ремонта системы теплоснабжения с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов. Если расчетная цена ремонта системы теплоснабжения выше предельной – установка невозможна.

В приложении 8 установлено, что средняя цена ремонт системы теплоснабжения (отопления) с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов составляет в среднем 1000 руб/кв.м.

Предельные цены на ремонт системы теплоснабжения выбраны из региональных нормативно-правовых актов и приведены в таблице. Предельные цены на ремонт системы теплоснабжения выбраны по тем регионам, где отдельной строкой установлена предельная цена на установку узла управления, а также узла управления и узла учета. Предельные цены на ремонт системы теплоснабжения приведены в таблице

№	Регион	Ед.измерения	Предельная цена на ремонт системы ТС	Расчетная цена ремонта системы ТС с установкой балансировочных клапанов и терморегуляторов	Возможность установки балансировочных клапанов и терморегуляторов
1	Пермский край	руб./кв.м.	541,6	1000	нет
2	Чувашия	руб./кв.м.	1 543,4		да
3	Томская область	руб./кв.м.	895,0		нет
4	Московская область	руб./кв.м.	1 045,0		да
5	Омская область	руб./кв.м.	1 320,0		да
6	Приморский край	руб./кв.м.	641,3		нет
7	Хабаровский край	руб./кв.м.	983,8		да
8	Ростовская область	руб./кв.м.	2 122,4		да

По оценке, в 50% случаев установка балансировочных клапанов и терморегуляторов возможна при капитальном ремонте системы теплоснабжения.