



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОСБЕРЕЖЕНИЯ

Важнейшим направлением в решении жилищной проблемы в современных условиях, в связи с нарастанием объемов морального и физического износа устаревшего жилищного фонда Российской Федерации и огромной потребности в жилье населения страны, является реконструкция устаревшего жилого фонда.

Целью реконструкции является приведение существующего устаревшего морально и физически жилищного фонда в соответствие социальным и техническим нормам, стандартам и условиям проживания.

Альтернативным вариантом реконструкции устаревшего жилищного фонда является его снос и строительство нового здания на освобожденной территории, поэтому относительная экономическая эффективность реконструкции рассчитывается в сравнении с новым строительством.

В качестве анализируемых объектов реконструкции принимаются три жилых дома: один пятиэтажный и два четырехэтажных здания из силикатного кирпича с облицовкой керамическим пустотным камнем, построенные в 1958-1959 годах по типовому проекту серии 1-447.

На месте этих трех домов мог бы быть построен 10-подъездный 17-этажный дом, относительно недорогой массовой типовой серии П-44, для переселения в него жильцов старых домов, очередников города, а также для коммерческой продажи квартир.

Однако в связи с отсутствием в настоящее время достаточного количества технических и материальных ресурсов для развития жилищного строительства и низкой покупательной способностью местного населения единственным способом сохранения существующего жилищного фонда и его прироста является реконструкция, обеспечивающая быструю оборачиваемость вкладываемых средств с отно-

сительно меньшим риском, чем в новое строительство.

Реконструкция жилых зданий направлена прежде всего на повышение их энергетической эффективности.

Важным резервом экономии тепло-энерго-ресурсов в системах отопления зданий является повышение тепловой защиты ограждающей оболочки здания.

Пример расчета экономической эффективности теплоизоляции фасадов

Для снижения тепловых потерь через фасады здания реконструкцией предусматривается комплексная теплоизоляция зданий, которая обеспечивает увеличение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен на 105%, окон и балконных дверей на 50%, а также снижение их нормативной воздухопроницаемости на 40% по отношению к старым нормам.

В расчетах приняты значения минимальных приведенных сопротивлений теплопередаче соответственно СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника» и СНиП 23-02-2003.

При использовании утеплителя марки «Термо» толщиной 100 мм и значением теплопроводности, равной 0,045 Вт/(м·°С), значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждений будет равным 3,06 м²·°С/Вт.

Расчет снижения тепловых потерь за год на 1 кв. м общей площади огра-

дающих конструкций производится по формуле:

$$\Delta G = 1,6 Z P H (t_{в} - t_{от.пер.}) (1/R' - 1/R'') / S$$

где:

Z - продолжительность отопительного периода, сутки;

P - периметр здания, м;

H - высота дома, м;

S - общая площадь ограждающих конструкций, м²;

t_в - расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

t_{от.пер.} - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

R' - минимальное приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций до реконструкции, м²·°С/Вт;

R'' - то же, после реконструкции, м²·°С/Вт;

1,6 - коэффициент, учитывающий неучтенные тепловые потери.

Продолжительность отопительного периода для Москвы и Московской области составляет 213 суток, расчетная температура внутреннего воздуха +20 °С, средняя температура отопительного периода -3,6 °С.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции до реконструкции 0,84 м²·°С/Вт, после реконструкции 3,06 м²·°С/Вт при использовании в качестве утеплителя типа «Термо».

Ниже приводится расчет тепловых потерь через стены домов.

Таблица 1. Минимальные значения приведенного сопротивления теплопередаче ограждений для Москвы и Московской области (м²·°С/Вт)

Наименование	СНиП 11-3-79	СНиП 23-02-2003	Утеплитель марки «Термо»
Наружная стена	0,84	3,01	3,06

Таблица 2. Геометрические параметры домов

Тип дома	Периметр (м)	Высота (м)
5-этажный	158,4	15,5
4-этажный	126,6	13,2



В таблице 7 приводится расчет сокращения тепловых потерь жилых домов в результате теплоизоляции фасадов утеплителем марки «Термо» толщиной 100 мм, а также экономии затрат в результате снижения расхода тепла на 1 кв. м ограждающих конструкций, исходя из средней стоимости 1 Гкал для населения в г. Москве и Московской области в размере 1046,00 руб. по состоянию на январь 2008 года.

Исходя из полученных результатов, можно сказать, что при использовании для реконструкции зданий утеплителя марки «Термо», экономия затрат на отопление одного квадратного метра ограждающих конструкций составляет примерно 185,00 рублей в год.

При средней площади ограждающих конструкций одного жилого дома, взятой за 12000 кв. м, экономия затрат на отопление в 2008 г. составит 2220 тыс. рублей в год.

Одним из наиболее часто обсуждаемых вопросов являются критерии выбора утеплителей для навесных вентилируемых фасадов (далее НВФ).

В практике применения НВФ часто встречается неграмотный или осознанный (с целью экономии) выбор «легких» марок утеплителей, заведомо обречённых на разрушение и короткий срок службы.

Надо понимать, что правильность этого выбора состоит не только

Таблица 3. Расчет тепловых потерь через стены пятиэтажного дома за год (до реконструкции)

Место теплопотерь	Площадь теплопотерь, кв. м	Добавочный к-т теплопотерь	Термическое сопротивление, м ² °С/Вт	Величина теплопотерь, Гкал
стены		2,4		
нижний этаж	387	1,6	0,84	104,6
средние три этажа	1161	3,2	0,84	209,4
верхний этаж	387		0,84	139,6
Итого	1935			453,6

Таблица 4. Расчет тепловых потерь через стены пятиэтажного дома за год (после реконструкции с использованием утеплителя типа «Термо»)

Место теплопотерь	Площадь теплопотерь, м ²	Добавочный к-т теплопотерь	Термическое сопротивление, м ² °С/Вт	Величина теплопотерь, Гкал
стены				
нижний этаж	387	2,4	3,06	28,71
средние три этажа	1161	1,6	3,06	57,49
верхний этаж	387	3,2	3,06	38,32
Итого	1935			124,52

Таблица 5. Расчет тепловых потерь через стены четырехэтажных домов за год (до реконструкции)

Место теплопотерь	Площадь теплопотерь, м ²	Добавочный к-т теплопотерь	Термическое сопротивление, м ² °С/Вт	Величина теплопотерь, Гкал
стены				
нижний этаж	317,5	2,4	0,84	86,16
средние три этажа	635	1,6	0,84	114,87
верхний этаж	317,5	3,2	0,84	114,87
Итого	1270			315,9

Таблица 6. Расчет тепловых потерь через стены четырехэтажных домов за год (после реконструкции с использованием утеплителя марки «Термо»)

Место теплопотерь	Площадь теплопотерь, м ²	Добавочный к-т теплопотерь	Термическое сопротивление, м ² °С/Вт	Величина теплопотерь, Гкал
стены				
нижний этаж	317,5	2,4	3,06	23,15
средние три этажа	635	1,6	3,06	31,53
верхний этаж	317,5	3,2	3,06	31,53
Итого	1270			86,92

Таблица 7. Расчет сокращения теплопотерь здания в результате теплоизоляции фасадов и экономии затрат на 1 м² общей площади ограждающих конструкций в год

Теплопотери, Гкал	5-этажный дом	4-этажный дом
Существующие	0,234	0,249
После реконструкции	0,064	0,068
Снижение теплопотерь	0,170	0,181
Экономия затрат, руб.	179,52	191,14

Справочно: В Российской Федерации расчеты по тепловой энергии производятся в рублях за Гкал. 1 Вт = 0,84 кал.



в желании «сэкономить», но и в том, что каждый материал имеет свою область применения. «Легкий» материал, используемый для утепления будки любимой собаки, не может применяться при утеплении фасада современного высотного здания.

Крепление материала, плотность которого ниже общепринятых норм плотности в 80 кг/м для НВФ, приведёт к его неминуемому сползанию и разрушению.

Хотелось бы так же отметить, что в последнее время широкое распространение получило двухслойное решение теплоизоляционного слоя, когда на внутренний слой применяются материалы меньшей плотности при более плотном верхнем слое. Такая конструкция имеет неоспоримое достоинство с точки зрения снижения затрат, но должна применяться в рамках разумности.

На деле же получается, что на внутренний слой используется стекловолокно плотностью 15-20 кг/м³, что с точки зрения законов физики просто абсурдно. Получается, что внутренний легкий слой воспринимает и распределяет нагрузку от верхнего слоя, который в 7 раз тяжелее, что однозначно приведёт к очень скорому печальному финалу – сползанию и деформации!

Ниже приведены термограммы конкретных зданий до и после ре-

конструкции, с использованием утеплителей различного типа. Практические расчеты полностью подтверждают выше приведенные выводы.

В таблицах 8 и 9 приводятся расчеты сверхнормативных теплопотерь различных видов зданий при использовании легких марок утеплителей из стекловолокна в конструкциях вентилируемых фасадов. Сверхнормативные потери вызваны увлажнением утеплителя и, как следствие, его сползанием под собственным весом. Кроме того, замерзание влажного утеплителя приводит к его разрушению и разрушению наружной отделки здания.

Следует отметить, что с каждым годом эксплуатации здания площадь ограждающих конструкций с дефектами теплоизоляции будет увеличиваться в арифметической прогрессии на 5-6%, а стоимость энергоресурсов ежегодно возрастает в среднем на 20%.

В заключение хотелось бы сказать, что только разумный, комплексный и профессиональный подход в выборе систем конструкции и теплоизоляционных материалов сможет обеспечить долговременную и безопасную эксплуатацию современных зданий, повысить энергоэффективность здания и получить положительный экономический эффект от использования современных материалов.

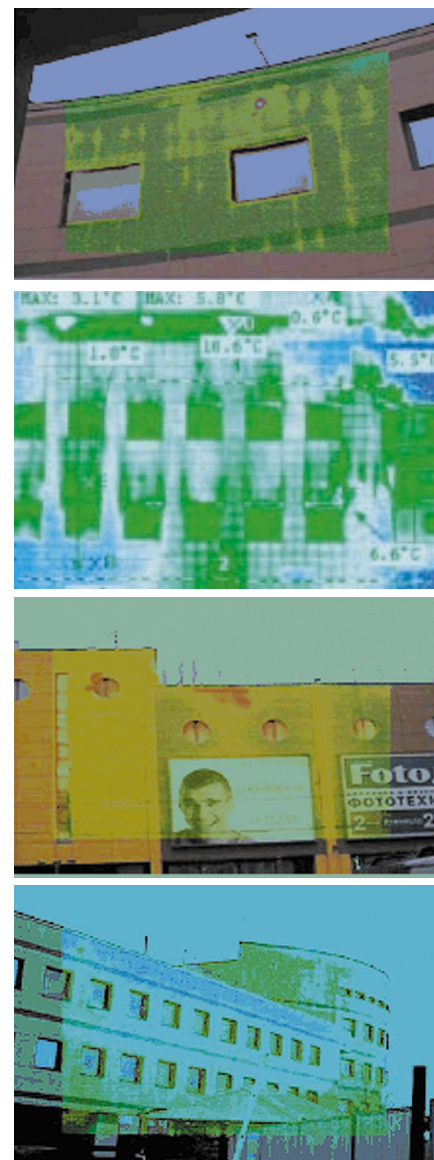


Таблица 8. Расчет сверхнормативных потерь на отопление 1 кв. м зданий в результате нарушения теплоизоляции вентилируемых фасадов при использовании легких марок утеплителя из стекловолокна

Здание	Сопротивление теплопередаче проект.	Сопротивление теплопередаче дефект.	Теплопотери на 1 м ² проект.	Теплопотери на 1 м ² проект.	Сверхнормативные теплопотери на 1 м ²
№1	3,64	1,36	0,055	0,149	0,094
№2	3,28	1,53	0,062	0,132	0,07
№3	2,75	0,72	0,073	0,280	0,21

Таблица 9. Расчет сверхнормативных затрат на отопление зданий в результате нарушения теплоизоляции вентилируемых фасадов при использовании легких марок утеплителя из стекловолокна

Здание	Сверхнормативные теплопотери на 1 м ²	Площадь здания	Процент дефектных огр. конструкций	Площадь дефектных огр. конструкций	Сверхнормативные затраты в год
№1	0,094	12000	10	1200	118000
№2	0,07	15000	10	1500	110000
№3	0,21	7000	15	1000	220000

Редакция благодарит компанию «Термостепс» за предоставленные материалы исследований. Более подробную информацию вы можете получить в технической службе компании «Термостепс»: тел. (495) 981-46-61, www.termosteps.ru