

ПРОЕКТ

энергосбережения дома в г.

Днепропетровске по ул. Осенняя, 17.

Часть 1. ТИ.

Общие технические решения

Заказчик: Горжилуправление г. Днепропетровска

г. Днепропетровск 2008 г.

Общие данные проекта.

Проект разработан по запросу Горжилуправления г. Днепропетровска с целью реализации решения министра строительства и коммунального хозяйства о показательной реконструкции 5-ти этажных жилых домов первых массовых серий с применением мероприятий энергосбережения.

Цель проекта оценить эффективность применения известных способов энергосбережения на доме старой массовой застройки для дальнейшего применения.

Выбранный дом является рядовым 5-ти этажным панельным домом серии 1-464, построенным в 1967 году в левобережной части г. Днепропетровска. Стены дома из крупных керамзитобетонных панелей толщиной 350 мм. Проектная плотность керамзитобетона 1200 кг/м³ в то время не была достигнута ДСК-1. Наиболее часто плотность керамзитобетона достигала 1600 кг/м³ и не превышала 1500 кг/м³. Окна применены деревянные спаренные. Кровля - совмещенная неветилируемая, с утеплителем пенобетонными плитами толщиной 100 мм, $\gamma=500$ мм. и выравнивающим слоем 0...300 мм из доменного гранулированного шлака. $\gamma=1000$ кг/м³. Отопление и горячее водоснабжение центральное от районной котельной.

Основное направление реконструкции – энергосбережение.

В первом варианте реконструкции не предусмотрено улучшение планировочных решений (увеличение отдельных комнат, надстройка мансарды или этажа, установка лифтов и т.д.), приведены только технико-экономические показатели надстройки дополнительных площадей, реализация которых может окупить затраты на энергосберегающие мероприятия.

Улучшение планировочных решений отвечало бы современным требованиям и будет разработано на следующем этапе по отдельному заданию.

Исходные данные на проектирование приведены в табл. 1.

Техническая характеристика объекта, принятая для проектирования
(5 этажей, 4 подъезда, 60 квартир)

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Длина дома	м	57,30
2	Ширина	м	12,00
3	Высота	м	15,30
4	Этажность	шт.	5
5	Площадь этажа	кв.м	687,60
6	Общая площадь	кв.м	3438,00
7	Площадь фасада	кв.м	1168,6
8	Площадь окон	кв.м	499,96
9	Показатель удельного теплового потока	Вт/кв.м	150
10	Необходимая тепловая мощность	кВт (Гкал/час)	517 (0,44)

Основные принципы проекта:

1. Обеспечение поквартирного учета потребляемой энергии отопления, горячего и холодного водоснабжения как основа, обеспечивающая успех проекта.
2. Применения источников тепла с более высоким КПД.
3. Обеспечение максимальной термоизоляции дома, как конструкций и ограждений, так и теплонесущих коммуникаций (трубопроводы отопления, горячего водоснабжения, проходящие вне отапливаемых квартир - в техническом подполье, в лестничных клетках).
- 4 Обеспечение максимального использование тепла уходящего из дома с вентиляцией, канализацией, через оконные стекла.
- 5 Использование солнечных коллекторов.
6. Использование низкотемпературного тепла земли - тепловые насосы.
7. Применения экономного освещения в местах общего пользования.
8. Уплотнение всех наружных дверных и оконных проемов – входов в подъезд с установкой доводчиков, подъездных окон, выходов на крышу, проемов в наружных стенах технического подполья.
9. Установка отражающих экранов за приборами отопления.

Принципиальная схема реализации рекомендуемых мероприятий с укрупненной оценкой приведены на рис. 1.

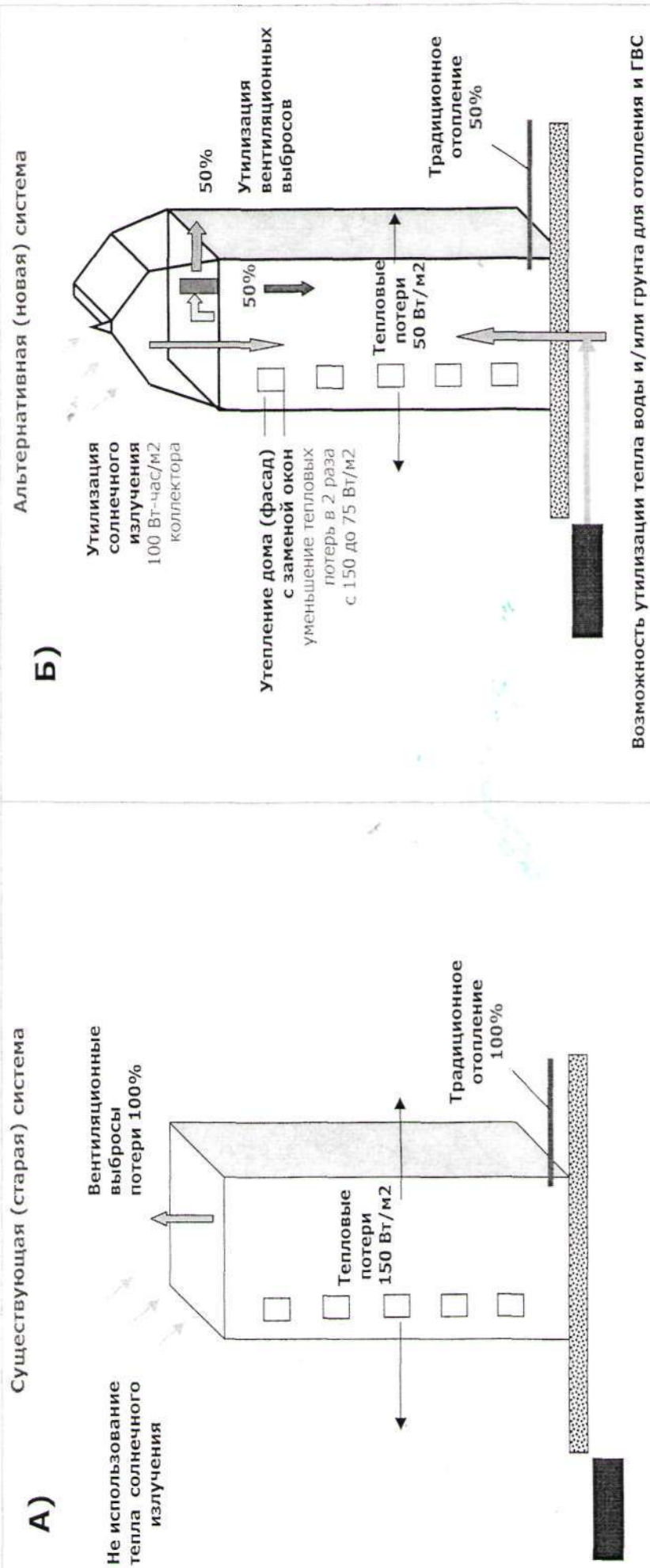


Рис. 1. Принципиальная схема тепловых потерь (утилизации):

А) до реализации проекта;

Б) после реализации проекта.

1. Поквартирный учет затрат энергии.

Поквартирный учет затрат энергии – основа проекта. Без его осуществления невозможно оценить влияние каждого мероприятия на отдельную квартиру и невозможно заинтересовать хозяина квартиры в сокращении затрат энергии. Для его осуществления намечено изменить систему разводки теплоносителя в системе отопления. Из двух известных вариантов систем учета на вертикальных стояках и учета на вводе в квартиру при горизонтальной разводке труб в каждой квартире принят вариант с горизонтальной разводкой. Сравнение этих двух вариантов будет выполнено на стадии рабочего проектирования отопления и вентиляции – стадии ОВ.

2. Крышная котельная.

Источником отопления и горячего водоснабжения предусмотрена крышная контейнерная котельная с котлами, КПД которых 93%.

Вся существующая система внутридомовая система подлежит коренной реконструкции. Предусмотрены-

- вводной узел с учетом расходов тепла и воды на весь дом;
- поквартирные узлы учета и подкачки;
- устройства регулирования на приборах отопления;

Коэффициент полезного действия имеющихся котлов районной котельной не превышает 60%. Установка автономной крышной котельной с современными котлами, КПД которых 93% на 30% снизит расход газа на отопление и, кроме того, устраним потери тепла в теплотрассе, что также снизит потери на 5-7%.

Предусмотрена установка контейнерной крышной котельной на плиту покрытия лестничной клетки.

3. Термоизоляция дома.

Предусмотрено;

- Наружная изоляция стен системой Kreisel или другой опробованной узаконенной системой.

На 2-5 этажах в качестве утеплителя применен пенополистирол $\gamma=40$.

На 1-м этаже в качестве утеплителя применен Rockwool.

Цоколь на всю высоту наружных стен утепляется со стороны технического подполья минераловатными плитами Rockwool толщиной 100мм. с защитой цементным раствором М-50.

- Утепление кровли предусматривается слоем Rockmug толщиной 100мм.

защита утеплителя выполняется профилированным листом по стальным прогонам.

- термоизоляция теплонесущих трубопроводов — стояков, магистральных стояков, прямых и обратных трубопроводов в техническом подполье выполняется минераловатными скорлупами.

4- Замена окон на окна с двухкамерными стеклопакетами.

Уплотнение оконных коробок выполнить пенополиуретаном с защитой его поверхности составом Ceresit C17.

5. Устройство отражающих экранов за приборами отопления.

Реализация мероприятий 1...5 на здании с заменой окон позволяет снизить теплопотери в 2 раза со 150 Вт/м^2 до 75 Вт/м^2 , что позволит уменьшить мощность необходимых установленных тепловых мощностей с 517 кВт или 0,44 Гкал/час до 258,5 кВт или 0,22 Гкал/ч.

6. Утилизация вентиляционных выбросов.

Система утилизации вентиляционных выбросов на основе тепловых насосов возвращает потребителю на нужды отопления 50 % тепловой энергии удаляемой системой вентиляции, что дает возможность снизить установленную тепловую мощность в 2 раза с 258,5 кВт до 130 кВт или 0,11 Гкал/час.

7. Солнечные коллекторы.

Использование солнечной инсоляции предусмотрено применением солнечных коллекторов ТЕПС в системе отопления и горячего водоснабжения. Размещение коллекторов предусмотрено на кровле по металлическому каркасу, обеспечивающему оптимальный уклон коллекторов. В качестве аккумуляторов тепла от солнечных коллекторов используются баки-резервуары размещаемые в техническом подполье. Предлагается установить 300 м² ТЕПС-конструкции на крыше. Замещающая тепловая мощность ТЕПС-конструкции составит 30 кВт (300 м² x 100 Вт/м² коллектора – 8,9 Вт/кв.м здания).

В результате проведения мероприятий 1...7 энергопотребление 5-ти этажного 4-х секционного дома снизится в 5,2 раза с 517 кВт до 100 кВт.

8. Использование низкотемпературного тепла земли – тепловых насосов.

Тепловые насосы используются как источник горячей воды и горячего водоснабжения в том числе для подогрева воды подпитки систем будет рассмотрено отдельно при рабочем проектировании. Источником дополнительного теплоснабжения может являться **тепловая насосная установка (ТНУ)**, а источником тепловой энергии для ее работы будет служить солнечное излучение и окружающий воздух, а также грунты или крупные водоемы (река, озеро, море). Данная установка может рассматриваться как альтернативна крышной котельной.

9. Кроме мероприятий направленных на снижение затрат тепла и газа предусмотрено применение рационального освещения. Прежде всего применение высокоэффективных приборов освещения, в том числе световых диодов для дежурного освещения помещений общего пользования: лестничных клеток. При этом включение-выключение приборов освещающих лестничные клетки предусмотрено по мере нахождения в лестничных клетках людей.

Основные показатели энергосберегающих мероприятий

№ п/п	Вид мероприятий	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость ед., грн.	Сумма, грн.	Сокращение энергопотребления, Гкал	Срок окупаемости, лет
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ							
1	Утепление наружных стен минераловатными плитами	кв.м	297,50	397,50	118 256,25	74,38	
2	Утепление наружных стен пенополистирольными плитами	кв.м	1 168,60	328,00	383 300,8	292,15	
3	Устройство откосов	п.м	1 292,00	98,00	126 616,00		
	Всего по наружному утеплению стен	кв.м	1 466,10		628 173,05	366,53	4,93
4	Замена окон в квартирах	кв.м	468,60	985,00	461 571,00	164,01	7,65
5	Замена окон на лестничных площадках	кв.м	31,36	840,50	26 358,08	17,25	3,82
6	Установка входных подъездных и тамбурных дверей	кв.м	26,88	865,00	16 128,00	14,78	4,09
7	Утепление чердачного перекрытия	кв.м	684,00	66,60	45 554,40	58,14	2,06
8	Изоляция теплонесущих коммуникаций в технических этажах	п.м	340,00	34,00	11 560,00	17,00	1,80
9	Утепление цоколя и наружных стен подполья	кв.м	220,00	146,00	32 120,00	28,60	3,35
10	Экраны за батареями отопления	кв.м	207,36	58,00	12 026,88	44,38	1,02
11	Уплотнение отверстий в техэтажах и техподполье	кв.м	20,00	87,00	1740,00	3,60	0,83
12	Поквартирный учет затрат тепловой энергии	шт.	60,00	3 500,00	210 000,00	162,00	4,86
13	Гелиоколлектора	кв.м	300,00	1 300,00	390 000,00	110,30	13,26
14	Утилизация вентиляционных выбросов	компл.	1,00	396 000,00	396 000,00	478,00	3,11
15	Тепловой насос	шт.	1,00	330 000,00	330 000,00	367,60	3,37
Всего:					2 561 231,41	1 831,11	4,62

Продолжение табл. 2

ДОПОЛНИТЕЛЬНО НЕОБХОДИМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ					
1	Устройство скатной кровли из профилированного листа по металлическим прогонам.	кв.м	782,20	228,70	178 889,14
2	Облицовка наружной части цоколя	кв.м	123,80	80,00	9 904,00
3	Проектные работы				244 300,00
Реализация проекта				2 994 324,55	5,50

Общая экономия газа при реализации всех мероприятий составит за один отопительный сезон в тыс. куб. м **439,47**
Стоимость сэкономленного за один отопительный сезон газа 488 246,38

Дополнительные мероприятия по устройству мансардного этажа

1	Обследование несущих конструкций				26 000,00	
2	Установка лифта	шт.	1,00	282 000,00	282 000,00	
3	Устройство мансардного этажа	кв.м	684,00	1 987,00	1 359 108,00	
Всего:					1 667 108,00	

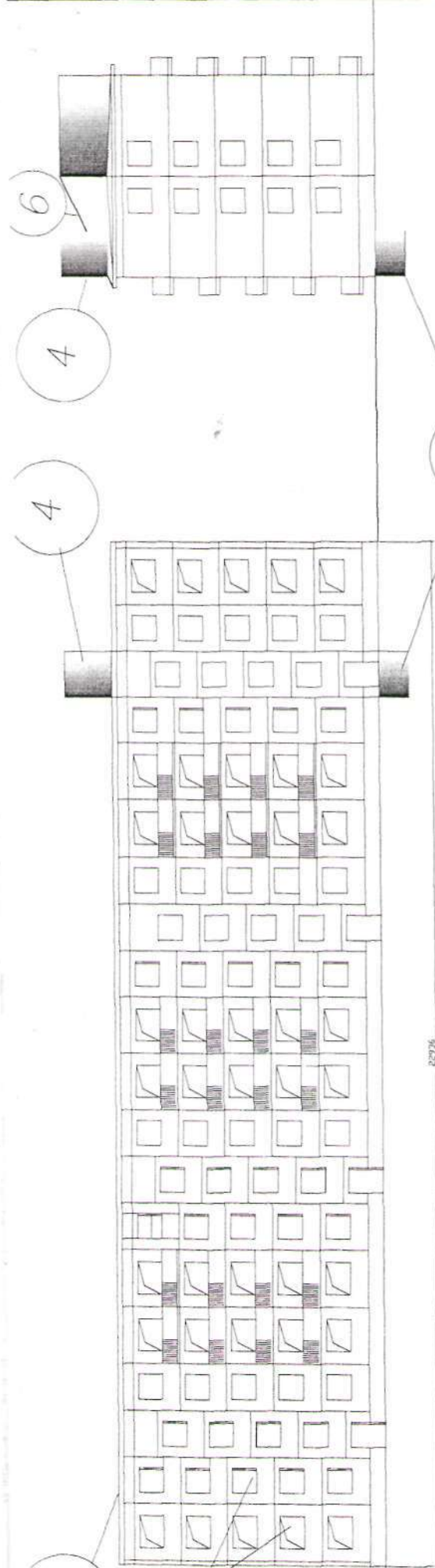
Надстройка и реализация площадей полученных в результате надстройки одного мансардного этажа позволит получить приблизительно **3 420 000,00 грн.**

Общий бюджет проекта составит: 2 693 307,47+1 667 108,00=3 420 000,00=940 415,47 грн.

Выводы по проекту.

Реализация данного пилотного проекта на пятиэтажном четырехсекционном доме позволит сократить в 5,2 раза тепловые потери (с 517 кВт до 100 кВт), что эквивалентно сокращению энергопотребления на 1831,11 Гкал в год. Бюджет проекта составит **2 693 307,47 грн.**

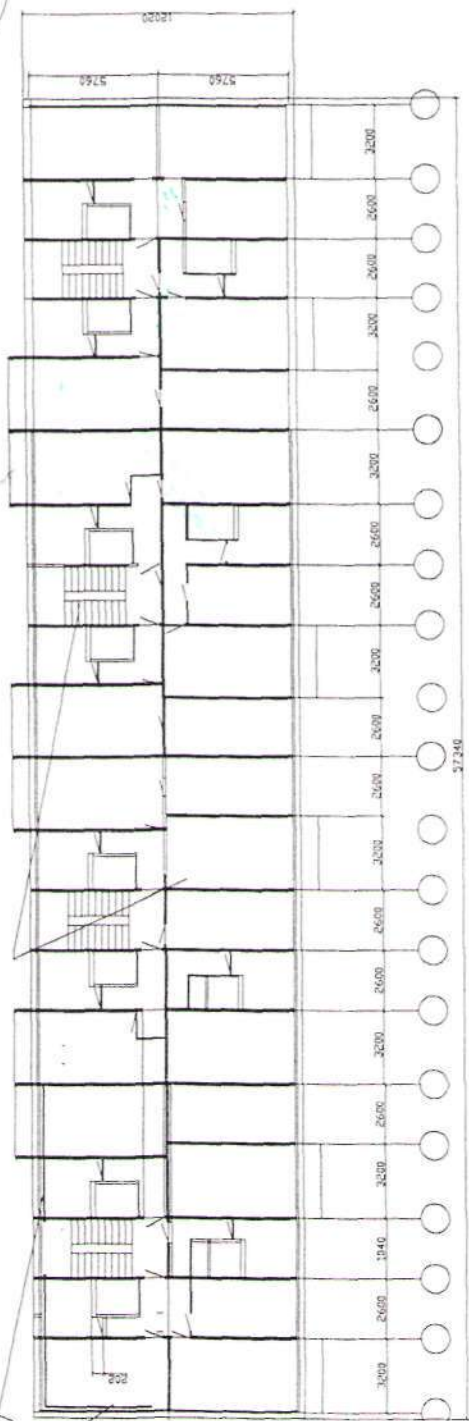
Надстройка мансардного этажа позволит сократить бюджет проекта до **940 415,47 грн.**



22776

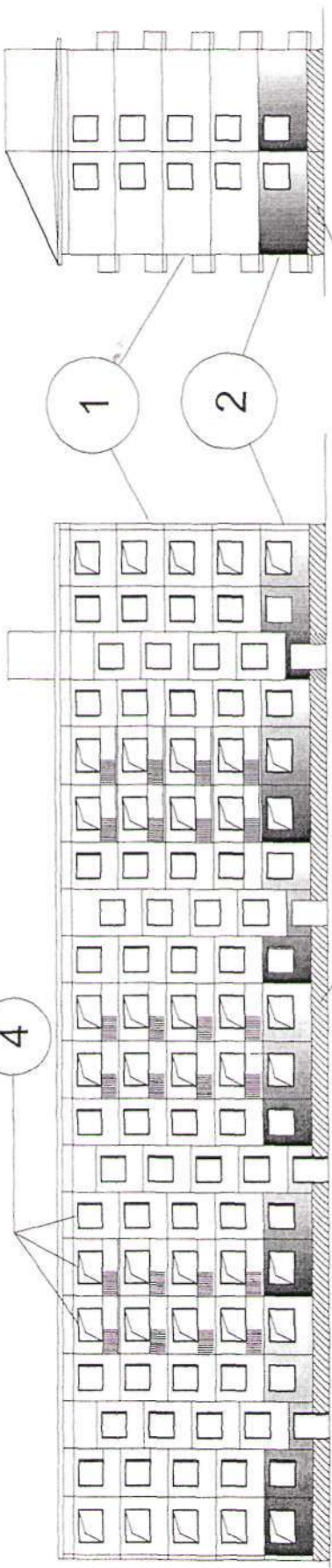
7

- Условные обозначения.
1. Утепление фасада.
 2. Реконструкция покрытия.
 3. Замена окон.
 4. Крышная котельная.
 5. Поквартирная система учета тепла.
 6. Система солнечных коллекторов.
 7. Тепловые насосы+аккумуляторы.

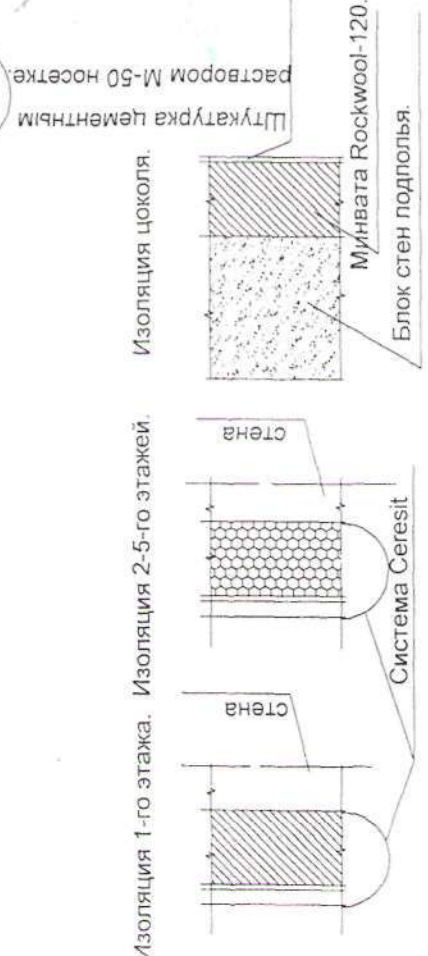


2006-25-ЭС			
Программа энергосбережения дома по ул. Осенняя 17			
Заказчик: Горжилуправление.		Стадия	Лист
		РП	1.2
Выполнил Дяченко		Листов	
Проверил Дяченко			
Схема мероприятий энергосбережения.		ООО Центрстройкомпани	

4



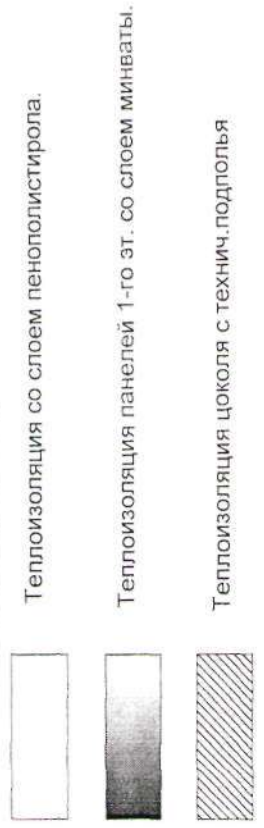
3



Спецификация

№ поз, марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
1	Система фасадной теплоизоляции Ceresit с изолирующим слоем пенополистиролом			
2	Система фасадной теплоизоляции Ceresit с изолирующим слоем из минеральной ваты			
3	Теплоизоляция цоколя со стороны техподполья изолирующим слоем из минеральной ваты			
4	Окна металлопластиковые с двухкамерными стеклопакетами из термостекла			

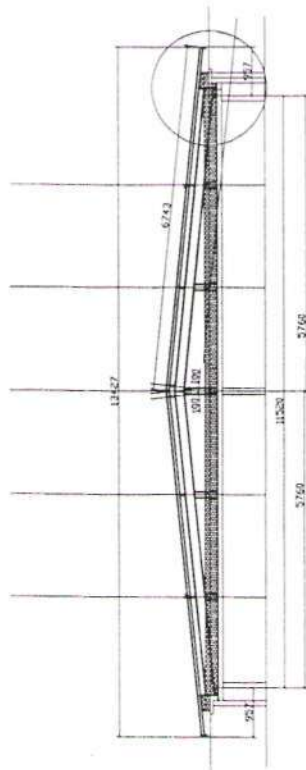
Условные обозначения



2006-25-ЭС			
Заказчик: Горжуправление.			
Гл. конст.	Даченко	Программа энергосбережения дома по ул. Осенняя 17	Стация Лист 1.3
Выполнил Проверил	Даченко	Теплоизоляция фасадов энергосбережения.	Листов 000Центрстройкомпани

Architectural drawing of a building facade, showing a grid system and dimensions. The drawing is oriented vertically, with the grid lines running horizontally and the dimensions running vertically. The grid is composed of 12 vertical lines and 12 horizontal lines. The dimensions are labeled on the right side of the drawing, with values ranging from 1.750 to 12.000. The drawing includes a series of rectangular blocks, some of which are shaded with horizontal lines, representing different levels or sections of the building. The overall layout is a technical drawing used for construction or design purposes.

Разрез 1-1

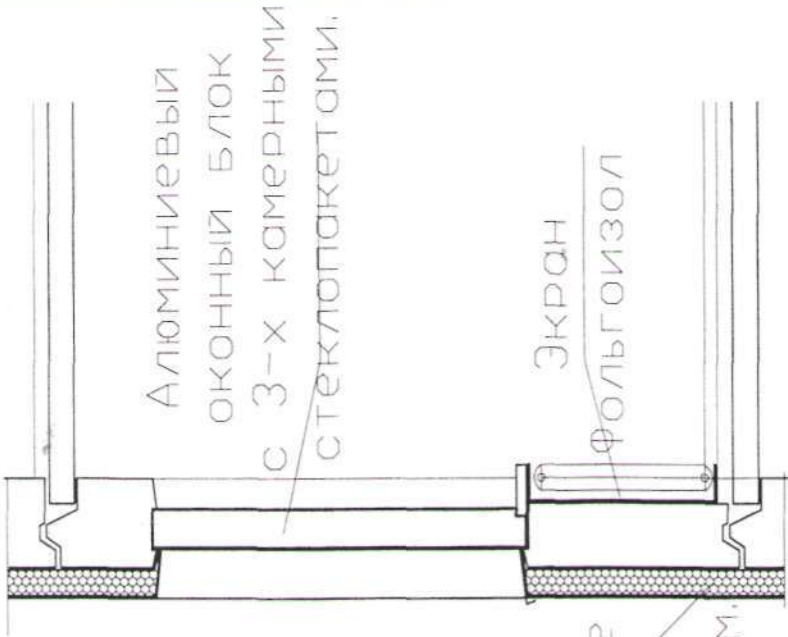
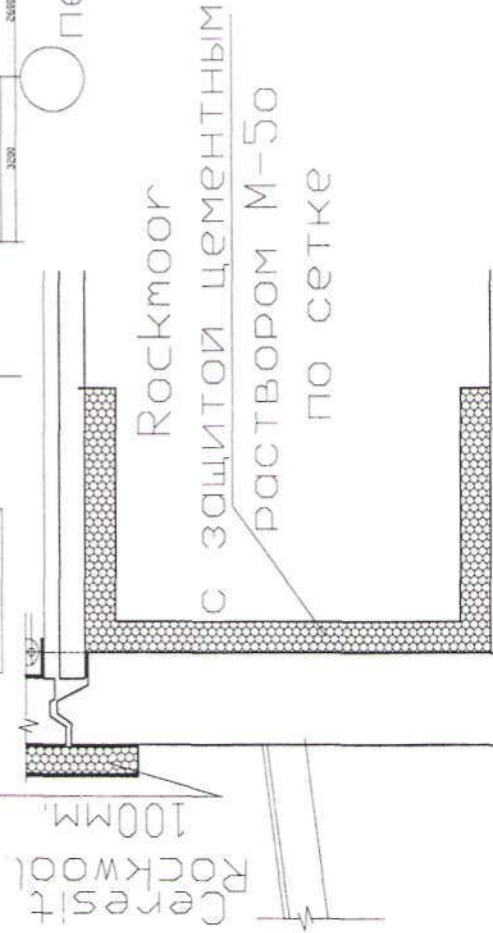
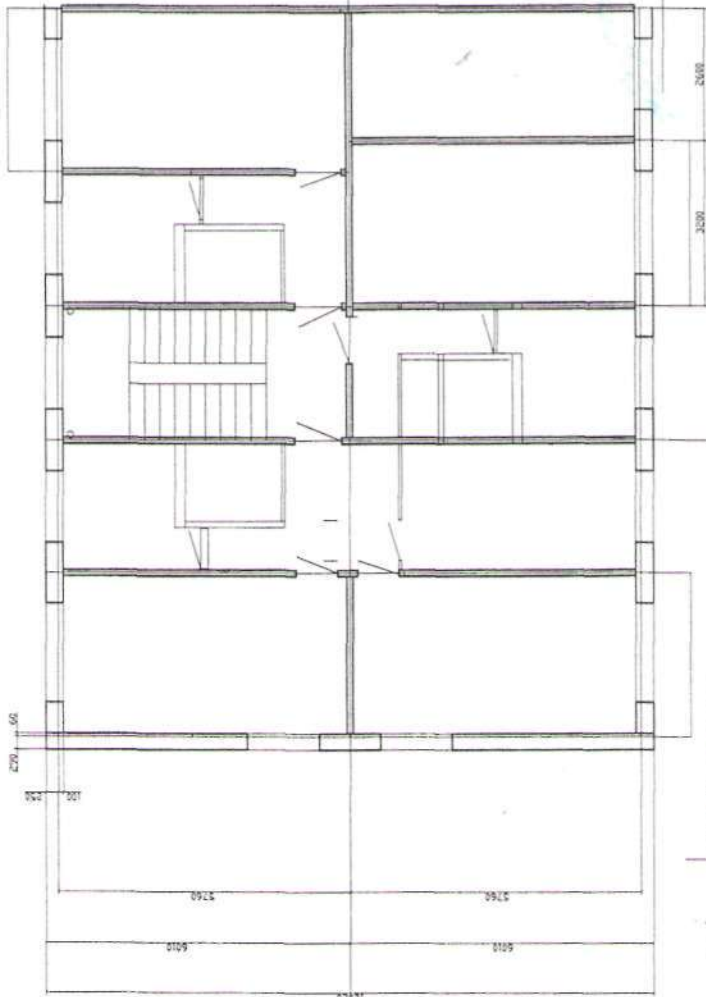


№ поз, марка	Обозначение	Наименование	Кол. кг.	Приме- чания
1	Прогон П-1	Швеллер 10	2300	
2	Балка Б-1	Швеллер 10	4100	
3	Стойки	Квадрат. труба 120x120x8	147	
4	Краевой профиль.	Уголок 63x63x4	600	
5	Соединения и базы.	Лист толщ. 8мм.	480	
6	Наплавл. металл.	2%	160	
7	Профлист Н57.	800м2	7790	

[illegible]

Примечания.

1. Электросварку металлоконструкции выполнять электродами Э-42А.
2. Металлоконструкции окрасить краской ПФ-115 по грунтовке ГФ-0020.
3. Проходить по кровле разрешено только по деревянным ходам.



Утепление
Ceresit
Опенопол, 100мм.

Rockwool
с защитой цементным
раствором М-50
по сетке

2006-25-ЭС			
Программа энергосбережения дома по ул. Осенняя 17			
Днепропетровский горисполком ?		Статус	Лист
		Т	3
Теплоизоляция фасадов узлы.		000Центрстроякомпани	
Гл. конст. Дяченко	Дяченко		
Выполнил Проверил	Дяченко		

