

Энергосервисная
компания



Экологические
Системы

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЛАН
КРАМАТОРСКА**

**Технико-экономические расчеты эффективности проекта
"Термомодернизация бюджетных зданий Краматорска"**

ЕС3.031.106.02.03



г. Краматорск

2010 г.

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЛАН
КРАМАТОРСКА**

**Технико-экономические расчеты эффективности проекта
"Термомодернизация бюджетных зданий Краматорска"**

ЕС3.031.106.02.03

г. Краматорск
2010 г.

					ЕС3.031.106.02.03 Муниципальный энергетический план г. Краматорска Энергосервисная компания «Экологические Системы»	2
--	--	--	--	--	---	---

СОДЕРЖАНИЕ

	РЕЗЮМЕ	4
1	Короткое описание проекта	7
1.1.	Описание объектов термомодернизации	7
1.2.	Краткое описание энергосберегающих мероприятий	8
1.3.	Расчет технических показателей проекта термомодернизации	10
2.	Подготовка проекта к финансированию	17
2.1.	Анализ экономической эффективности проекта	17
2.2.	Финансовый план	18
2.3.	Тарифный прогноз	24
3.	Организация работ по реализации проекта	28
3.1.	План реализации проекта. Диаграмма Ганта	28
3.2.	Энергомониторинг	32

Приложение А. Характеристики бюджетных зданий г. Краматорска

Резюме

Настоящий документ разработан энергосервисной компанией “Экологические Системы” в рамках проекта “Реформа городского теплоснабжения” (РГТ), который реализует компания IRG (International Resources Group) в рамках программы технической помощи USAID со стороны США для Украины.

Настоящий документ является частью Муниципального энергетического плана Краматорска (далее МЭП).

Компанией ЭСКО ЭКОСИС при разработке МЭП предложены **2 генеральные цели**, определяющие горизонт планирования, финансовую схему реализации и проектные направления модернизации, в том числе:

- **Снижение потребности в тепле у потребителей в 3 раза от существующих объемов**
- **Замещение природного газа местным топливом и энергией на 95% от существующих уровней.**

Основу модернизации системы теплоснабжения Краматорска составили **3 базовых проектных направления**:

- **Модернизация системы теплоснабжения**
- **Термомодернизация 119 бюджетных зданий**
- **Термомодернизация 487 жилых зданий**

Снижение потребностей города в тепловой энергии является основным приоритетом Муниципального энергетического плана Краматорска и термомодернизация бюджетных зданий вторым проектным направлением МЭП.

По данным управления ЖКХ Краматорска общее количество объектов бюджетной сферы в городе составляет 186 шт. В данном проекте выполнены расчеты для 119 бюджетных учреждений отдела образования, здравоохранения и культуры, исходные данные о техническом состоянии которых приведены в **приложении А**.

В настоящий момент все объекты бюджетной сферы оснащены приборами учета тепловой энергии, холодной и горячей воды, электросчетчиками. На ряде объектов (37 шт из числа наиболее энергозатратных зданий, в основном школы, дошкольные учреждения и больницы) установлены системы автоматического регулирования теплоносителя, работающие по температурно-временному графику.

Несмотря на попытки со стороны менеджмента города повысить эффективность энергопотребления в зданиях бюджетной сферы, объекты характеризуются значительным несоответствием фактических значений удельных расходов тепловой энергии на отопление действующим и перспективным нормам. **Фактически, потери тепловой энергии в бюджетных зданиях Краматорска на 70-80% превышают действующие нормы для зданий ЕС.**

Проектом термомодернизации зданий предусматривается модернизация инженерных систем отопления, замена существующих окон на энергоэффективные металлопластиковые двухкамерные окна, утепление фасадов и крыш, модернизация систем вентиляции с организацией приточно-вытяжных систем с рекуперацией. Подробное описание предлагаемых энергосберегающих мероприятий по пилотным объектам бюджетной сферы приведено в “Отчетах по энергетическим аудитам пилотных зданий”.

Энергосервисная компания "Экологические Системы" предлагает **новую финансовую схему** для обеспечения реализации термомодернизации зданий бюджетной сферы Краматорска с использованием принципов перфоманс-контрактинга и организации работ с использованием схемы ЭСКО. Новая схема финансирования позволит обеспечить выплаты по займу без увеличения текущих платежей из местного бюджета за услуги по теплоснабжению бюджетных организаций.

Экономическая эффективность проекта обеспечивается за счет снижения потребления тепловой энергии на отопление зданий. Дополнительный позитивный результат при внедрении мероприятий будет наблюдаться в виде повышения комфортности пребывания в зданиях и лучшего внешнего вида зданий за счет архитектурной отделки.

В результате реализации проекта термомодернизации зданий бюджетной сферы ожидается уменьшение удельных тепловых затрат на отопление объектов до 50-60 кВт*ч/м² за отопительный период. Прогнозируется уменьшение потребления тепловой энергии на отопление бюджетных зданий на 55 - 60%.

Таким образом, после проведения комплексной термомодернизации зданий, их энергоэффективность повысится от класса Н до класса С. Классификация зданий по классу энергоэффективности до и после проведения термомодернизации, согласно принятых в странах ЕС нормативов, приведена на **рисунке 1**.

Сводные данные расчетов эффективности проекта приведены в **таблице 1.1**.

Расчеты выполнены на основании результатов энергетического аудита 5-ти зданий бюджетной сферы г. Краматорска (**приложение 4**, Муниципальный энергетический план г. Краматорска) согласно действующим нормативным документам. Результаты расчетов с ожидаемой погрешностью около 25% распространены на остальные подобные здания бюджетной сферы города.

Рисунок 1. Класс энергоэффективности зданий г. Краматорска до и после термомодернизации согласно классификации энергоэффективности зданий в странах ЕС

Стандартизированный расход энергии зданиями на отопление, кВт*ч/м² в год

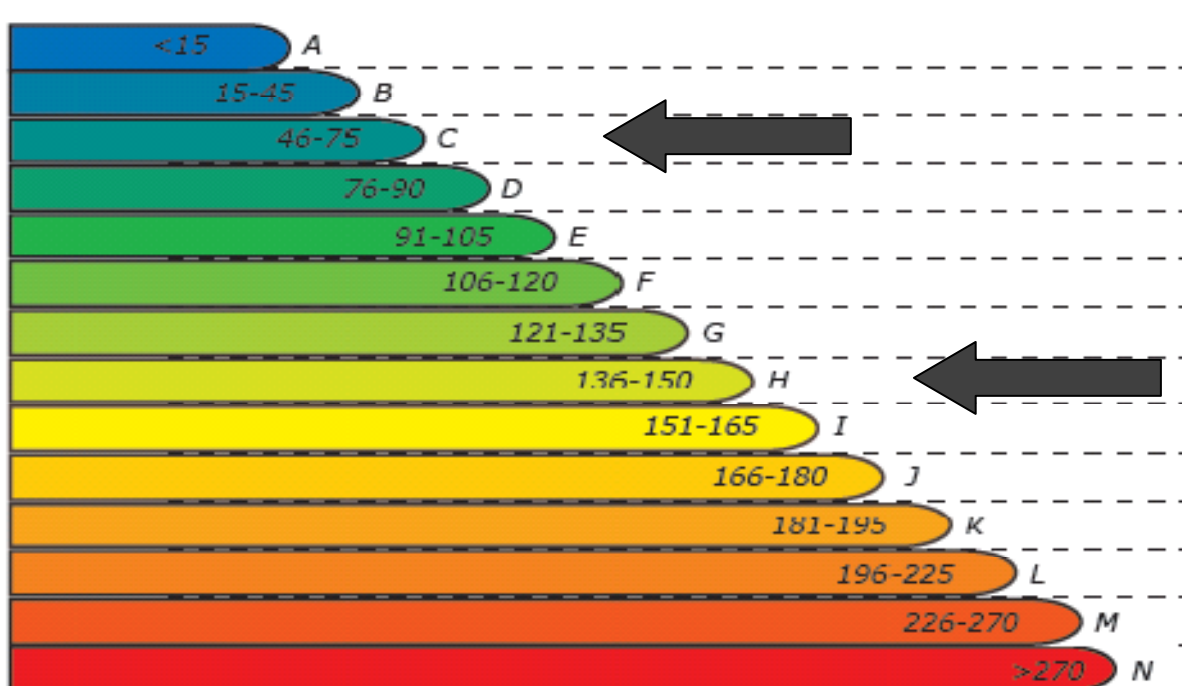


Таблица 1.1. Основные технико-экономические показатели проекта

№	Наименование	Ед. измерения	Значение	Примечание
1	Экономические характеристики проекта			
1.1	Срок жизни проекта	лет	25	
1.2	Срок реализации проекта	гг.	2015 - 2025	
1.3	Капитальные затраты	тис. грн.	190 693,3	
1.4	Источники финансирования		коммерческий кредит	
2	Технические характеристики проекта			
2.1	Количество объектов модернизации	шт	119	
2.2	Отапливаемая площадь зданий	м ²	278 863,0	
3	Эксплуатационные характеристики проекта			
3.1	Годовое потребление тепловой энергии на отопление (базовый 2007 год)	Гкал/год	45 804,6	
3.2	Снижение потребление тепловой энергии на отопление после термомодернизации зданий	%	60	
3.3	Объем экономии тепловой энергии после термомодернизации зданий	Гкал/год	27 482,8	
4	Показатели эффективности проекта			
4.1	Валовый доход ЭСКО при введении инвестиционной составляющей к тарифу на тепловую энергию +65% (сумма за 20 лет)	тыс. грн	209 925,11	
4.2	Экономия в платежах потребителей при введении инвест составляющей в тариф +65% после термомодернизации (сумма за 20 лет)	тыс. грн	523 885,61	
4.3	Коэффициент дисконтирования	%	7	
4.4	Чистый интегральный доход	тыс. грн.	110 614	
4.5	Простой срок окупаемости инвестиций	лет	15,9	
4.6	Чистый интегральный дисконтируемый доход	тыс. грн.	36 432	
4.7	Дисконтируемый срок окупаемости	лет	15,4	
4.8	Индекс прибыльности		1,191	
4.9	Внутренняя норма рентабельности		1,11	

1. Краткое описание инвестиционного проекта

1.1. Общая часть

По данным управления ЖКХ Краматорска общее количество объектов бюджетной сферы в городе составляет 186 шт. В данном проекте выполнены расчеты для 119 бюджетных учреждений отдела образования, здравоохранения и культуры, исходные данные о техническом состоянии которых приведены в **приложении А**.

По остальным зданиям технические характеристики уточняются. В настоящий момент все объекты бюджетной сферы оснащены приборами учета тепловой энергии, холодной и горячей воды, электросчетчиками. На ряде объектов (37 шт из числа наиболее энергозатратных зданий, в основном школы, дошкольные учреждения и больницы) установлены системы автоматического регулирования теплоносителя, работающие по температурно-временному графику.

Расчёты эффективности проекта выполнены на модельной основе путём переноса расчёта характеристик эффективности 5 пилотных зданий (которые были выполнены при проведении энергетического аудита этих зданий) на характеристики 119 объектов бюджетной сферы.

Рисунок 1.1. План Краматорска с выделением тепловых районов.



1.2. Краткое описание энергосберегающих мероприятий

Основные потери тепла в зданиях происходят через следующие элементы конструкций:

- стены с низким термическим сопротивлением.
- крыши (особенно мягкие рулонные и с низким термическим сопротивлением).
- окна и входные двери, конструкция которых не отвечает современным требованиям и, по причинам высокого физического износа, имеют большие неплотности, которые способствуют инфильтрации холодного воздуха в отопительный период.
- фундаменты, которые выполнены без теплоизоляции.

Характерной особенностью бюджетных зданий является несоответствие значения удельных затрат тепловой энергии на отопление действующим и перспективным нормам. При условии стабильного значительного роста стоимости производства тепловой энергии, оплата за теплоснабжение бюджетных зданий станет непосильным бременем для бюджета города. Поэтому остро становится вопрос о повышении эффективности использования тепловой энергии у потребителей.

С этой целью в рамках создания МЭП Краматорска был разработан проект термомодернизации зданий бюджетной сферы. Проектом предполагается модернизация инженерных систем зданий, замена окон на энергоэффективные металлопластиковые двухкамерные, утепление внешних стен зданий, утепление крыш, теплоизоляция подвалов, модернизация системы вентиляции. Краткое описание энергосберегающих мер приведено ниже.

Комплексная модернизация инженерных систем зданий

Для получения максимального экономического эффекта, вопрос модернизации системы отопления необходимо рассматривать комплексно: рассматривать одновременную модернизацию абонентских вводов и внутреннюю систему отопления.

Модернизация абонентских вводов позволяет:

- оптимизировать распределение тепловой нагрузки в теплосети;
- адекватно управлять гидравлическим и тепловым режимами внутренней системы теплоснабжения дома;
- снизить затраты теплоносителя в теплосети;

Модернизация внутренних систем отопления позволяет:

- снизить затраты бюджета на отопление учреждений;
- повысить тепловой комфорт в зданиях.

При централизованном теплоснабжении современная система регулирования и учета тепловой энергии в здании должна состоять из следующих компонентов:

- автоматизированный индивидуальный тепловой пункт с погодной компенсацией на вводе в здание системы отопления и ГВС;
- балансировочные клапаны на стояках отопления;
- термостатические регуляторы на каждом отопительном приборе в помещениях.

Также проектом предполагается замена трубопровода отопления и горячего водоснабжения; замена чугунных радиаторов на биметаллические, которые имеют высокую эффективность теплопередачи с максимальным запасом прочности.

Замена окон на энергосберегающие

Самые большие потери тепла происходят через старые окна больших и средних размеров.

Рекомендуется заменить существующие окна на металлопластиковые энергосберегающие окна. Высокие показатели теплосбережения обеспечиваются благодаря использованию 5-ти камерной профильной системы. При монтажной глубине 70 мм и толщине внешней стенки 2, 8 мм эта профильная система имеет коэффициент сопротивления теплопередачи 0,81 м²*К/Вт.

Для обеспечения максимального энергосбережения рекомендуется устанавливать оконные системы с энергосберегающим двухкамерным стеклопакетом с пластиковой дистанционной рамкой. Энергосберегающие стеклопакеты производят из стекла с напылением ионов серебра (i-стекло).

Формула стеклопакета (согласно ДБН В.2.6 – 31:2006 «Конструкции зданий и сооружений. Тепловая изоляция зданий») – 4i-10-4-10-4; коэффициент сопротивления теплопередачи равняется 0,64 м²*К/Вт.

Утепление внешних стен

В качестве преимуществ при утеплении фасада выступают:

- экономический аспект – уменьшение энергозатрат на отопление помещений приблизительно на 20-30%;
- социальный аспект – увеличение комфорта помещений (отсутствие плесени, грибка, нормальный режим влажности в помещении, и т.п.).

Внешняя теплоизоляция фасада здания обеспечит:

- соответствие микроклимата внутренних помещений требованиям действующих на территории Украины теплотехнических параметров;
- уменьшение затрат энергии на создание нужных параметров микроклимата внутренних помещений;
- стабилизацию теплового режима во внутренних помещениях на протяжении разных времен года;
- быстрый прогрев в период отопительного сезона и быстрое охлаждение в летний период года воздуха внутренних помещений;
- лучшее сохранение здания за счет уменьшения деформаций конструкций, которые вызываются резкими перепадами температуры внешней среды, а также за счет обеспечения защиты от коррозии внешних ограждающих конструкций;
- улучшение внешнего вида фасадов зданий, которые раньше эксплуатировались на протяжении длительного времени.

Все системы фасадные теплоизоляционно-отделочные (далее СФТО), которые используются в строительной отрасли Украины можно распределить на три группы – А, Б, В:

Группа А – СФТО не вентилируемые с мокрыми процессами, то есть штукатурками.

Группа Б – СФТО не вентилируемые с облицовочным кирпичом.

Группа В – СФТО вентилируемые с индустриальными облицовочными элементами.