

Инвестиционный проект термомодернизации 78 бюджетных зданий Павлограда

В. Степаненко, директор;

Ю. Гридасова, начальник бюро инвестиционного анализа и планирования;

В. Лобода, выпускающий редактор «Библиотека энергосбережения»;

ООО ЭСКО «Экологические Системы»

Энергосервисная компания «Экологические Системы» в рамках проекта «Реформа городского теплоснабжения» РГТ, который реализуется компанией IRG (International Resources Group) в рамках программы технической помощи Агентством США по международному развитию (USAID) для Украины, выполнила технико-экономический расчет эффективности проекта частичной термомодернизации зданий бюджетной сферы города Павлограда.

Проект USAID РГТ сотрудничает с Правительством Украины и местными органами власти. Его целью является укрепление правовой, регуляторной и институциональной базы, что приведет к улучшению услуг теплообеспечения, регулирования тарифов и обеспечения их соответствия законодательству Европейского союза в этой сфере.

В **сентябре 2009 года** проект РГТ выбрал 38 городов, включая **Павлоград**, для внедрения **пилотных проектов**. Эти проекты предусматривают анализ состояния систем теплоснабжения в городах, разработку энергетических планов, разработку нормативно-правовой базы и технических спецификаций приборов учета, внедрение энергоэффективных технологий, а также проведение мониторинга результатов этих проектов.

Технико-экономический расчет эффективности проекта частичной термомодернизации зданий бюджетной сферы Павлограда является частью **муниципального энергетического плана (МЭП)**.

МЭП - это основной политический документ города, который определяет энергетическую политику местной власти и устанавливает стратегические ориентиры в долгосрочной перспективе, определяет среднесрочные цели, определяет организацию и финансовые механизмы их достижения.

Характерной чертой существующих бюджетных зданий является **несоответствие** значения удельных расходов тепловой энергии на отопление действующим и перспективным нормам. При условии стабильного и значительного роста стоимости производства тепловой энергии, плата за коммунальные услуги станет непосильным бременем для бюджетов всех уровней, поэтому термомодернизация бюджетных зданий это наиболее актуальное направление.

В рамках реализации инвестиционного проекта с целью снижения потребления топливно-энергетических ресурсов и уменьшения бюджетных расходов, предлагается внедрить **инвестиционный проект по массовой поэтапной термомодернизации бюджетных учреждений.**

В инвестиционный проект, который является частью муниципального энергетического плана, вошли **учреждения, финансируемые в рамках городского бюджета**, включая школьные и дошкольные учебные заведения, больницы, административные здания и т.д.

Из-за значительного количества объектов модернизации внедрение проекта предусматривается в течение трех лет и включает **три инвестиционных подпроекта**:

Подпроект 1 - реконструкция инженерных систем бюджетных зданий с заменой существующих радиаторов на энергоэффективные и большей площадью, установкой тепловых экранов и терморегуляторов;

Подпроект 2 - установка приборов учета тепловой энергии и регуляторов теплового потока на вводах бюджетных зданий с программированием на суточном интервале;

Подпроект 3 - замена существующих окон на энергоэффективные с энергосберегающим стеклопакетом, реконструкция тамбуров.

Указанные меры нужно рассматривать **как первую фазу** глубокого термомодернизации бюджетных зданий.

При внедрении проекта рекомендуется применить так называемый **«волновой»** метод, предусматривающий поэтапное выполнение указанных работ на всех объектах одновременно. Организация работ, таким образом, позволит повысить их качество и снизить стоимость материалов и оборудования на 30-40% за счет оптовых закупок. Также в масштабах города создадутся условия для развития малого и среднего бизнеса, связанного с выполнением указанных работ.

Экономическая эффективность проекта обеспечивается **за счет снижения потребления тепловой энергии на отопление учреждений бюджетной сферы**. Дополнительный положительный результат при внедрении мероприятий будет наблюдаться в виде повышения комфортности в помещениях и лучшего внешнего вида зданий за счет архитектурного убранства.

При выполнении указанного комплекса энергосберегающих мероприятий ожидается снижение потребления тепловой энергии на отопление учреждений бюджетной сферы на 27%.

На рисунке 1 показан **баланс распределения тепловой энергии в зданиях после проведения частичной термомодернизации**.

Комплексная модернизация теплового пункта и системы теплоснабжения предусматривает отказаться от применения гидроэлеваторов и заменить их на циркуляционные насосы. При этом уменьшаются затраты на перекачку теплоносителя сетевыми насосами и появляются незначительные дополнительные затраты электроэнергии, расходуемые маломощными насосами на абонентских вводах.



Рис.1. Баланс распределения тепловой энергии в зданиях после проведения частичной термомодернизации

Для получения максимального экономического эффекта, вопросы модернизации системы отопления необходимо рассматривать комплексно, т.е. включать одновременное переоборудование абонентских вводов и модернизации систем отопления в помещениях.

Модернизация абонентских вводов позволяет:

- оптимизировать распределение тепловой нагрузки в теплосети;
- адекватно управлять гидравлическим и тепловым режимами внутренней системы теплоснабжения зданий;
- снизить затраты теплоносителя в теплосети;
- экономить энергоресурсы;
- уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

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

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

Основными задачами модернизации является организация учета теплоснабжения абонентом и сокращения потребления тепловой энергии при улучшении уровня теплового комфорта в обслуживаемых помещениях.

Самый **простой способ увеличения температуры в классах и в коридоре** на несколько градусов - использование теплоотражающего материала. Для увеличения теплоотдачи за батареи помещают экран толщиной 5 - 7 мм с поверхностью из фольги (например, пенофол, пенопропилен). Приведенный материал является самоклеющимся.

Теплоотражающий материал с поверхностью из фольги препятствует радиационному нагреву стены и повышает температуру в помещении на 2 - 3 градуса, тем самым уменьшает теплотери на 2% без дополнительных затрат на увеличение температуры теплоносителя.

Наибольшие потери тепла происходят через окна старых конструкций больших и средних размеров.

Рекомендуется заменить существующие окна на металлопластиковые энергосберегающие. 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 теплопередаче 0,81 м² * К/Вт.

Общие характеристики проекта приведены в таблице 1.

Таблица 1 Общие характеристики проекта по направлениям модернизации

| № п/п | Наименование | Отдел образования | Отдел охраны здоровья | Другие | Всего |
|----------|---|-------------------|-----------------------|-----------------|------------------|
| 1 | Капитальные затраты, тыс. грн | 36 968,03 | 12 666,09 | 2 538,87 | 52 172,99 |
| | Модернизация системы отопления | 5 828,70 | 1 790,01 | 512,86 | 8 131,57 |
| | Установка регуляторов теплового потока | 3 497,22 | 1 074,01 | 307,72 | 4 878,94 |
| | Замена окон на энергоэффективные, замена входных дверей | 27 642,12 | 9 802,07 | 1 718,29 | 39 162,48 |
| 2 | Экономия тепловой энергии, Гкал/год | 4 812,29 | 2 043,77 | 549,75 | 7 405,82 |
| | Модернизация системы отопления | 891,16 | 378,48 | 101,81 | 1 371,45 |
| | Установка регуляторов теплового потока | 712,93 | 302,78 | 81,44 | 1 097,16 |
| | Замена окон на энергоэффективные, замена входных дверей | 3 208,19 | 1 362,52 | 366,50 | 4 937,21 |
| 3 | Экономия тепловой энергии, тыс. грн | 5 834,90 | 2 478,08 | 666,58 | 8 979,55 |
| | Модернизация системы отопления | 1 080,54 | 458,90 | 123,44 | 1 662,88 |
| | Установка регуляторов теплового потока | 864,43 | 367,12 | 98,75 | 1 330,30 |
| | Замена окон на энергоэффективные, замена входных дверей | 3 889,93 | 1 652,05 | 444,38 | 5 986,37 |

Расчеты эффективности проекта выполнялись по методике, учитывающей индексацию стоимости энергоносителей. Также учитывались сроки внедрения подпроектов в соответствии с диаграммой Ганта. Общее количество объектов модернизации была условно разделена на три очереди внедрения. Подробная информация об очередности и расположения объектов бюджетной сферы по отделам представлена в таблице 2.

Таблица 2. Перечень объектов инвестиционного проекта ИП 1

| № | Наименование | Капитальные затраты, тыс. грн | Количество объектов бюджетной сферы, шт. | Экономия, тыс. грн | Предполагаемый срок реализации проекта, г.г | Введение в эксплуатацию, год | Экономия, Гкал |
|----|----------------------------------|-------------------------------|--|--------------------|---|------------------------------|----------------|
| | Инвестиционный проект 1-1 | 8 132 | 67 | 1 663 | 2012-2014 | | 1 371 |
| 1 | Отдел образования: | 5 829 | 48 | 1 081 | 2012-2013 | | 891 |
| 2 | первая очередь | 2 214 | 24 | 425 | 2012 | 2013 | 350 |
| 3 | вторая очередь | 3 615 | 24 | 656 | 2013 | 2014 | 541 |
| 4 | Отдел охраны здоровья | 1 790 | 9 | 459 | 2014 | 2015 | 378 |
| 5 | Отдел культуры и спорта | 513 | 10 | 123 | 2014 | 2015 | 102 |
| | Инвестиционный проект 1-2 | 4 879 | 67 | 1 330 | 2012-2014 | | 1 097 |
| 6 | Отдел образования: | 3 497 | 48 | 864 | 2012-2013 | | 713 |
| 7 | первая очередь | 1 328 | 24 | 340 | 2012 | 2013 | 280 |
| 8 | вторая очередь | 2 169 | 24 | 525 | 2013 | 2014 | 433 |
| 9 | Отдел охраны здоровья | 1 074 | 9 | 367 | 2014 | 2015 | 303 |
| 10 | Отдел культуры и спорта | 308 | 10 | 99 | 2014 | 2015 | 81 |
| | Инвестиционный проект 1-3 | 39 162 | 67 | 5 986 | 2012-2014 | | 4 937 |
| 11 | Отдел образования: | 27 642 | 48 | 3 890 | 2012-2013 | | 3 208 |
| 12 | первая очередь | 10 114 | 24 | 1 529 | 2012 | 2013 | 1 261 |
| 13 | вторая очередь | 17 528 | 24 | 2 361 | 2013 | 2014 | 1 947 |
| 14 | Отдел охраны здоровья | 9 802 | 9 | 1 652 | 2014 | 2015 | 1 363 |
| 15 | Отдел культуры и спорта | 1 718 | 10 | 444 | 2014 | 2015 | 367 |
| | Всего | 52 173 | 67 | 8 980 | | | 7 406 |

В расчетах учитывается **рост тарифов на природный газ, электрическую и тепловую энергию** на основе прогнозного сценария, разработанного энергосервисной компанией «Экологические Системы».

Эффективность инвестиций определяется по годам расчетного периода.

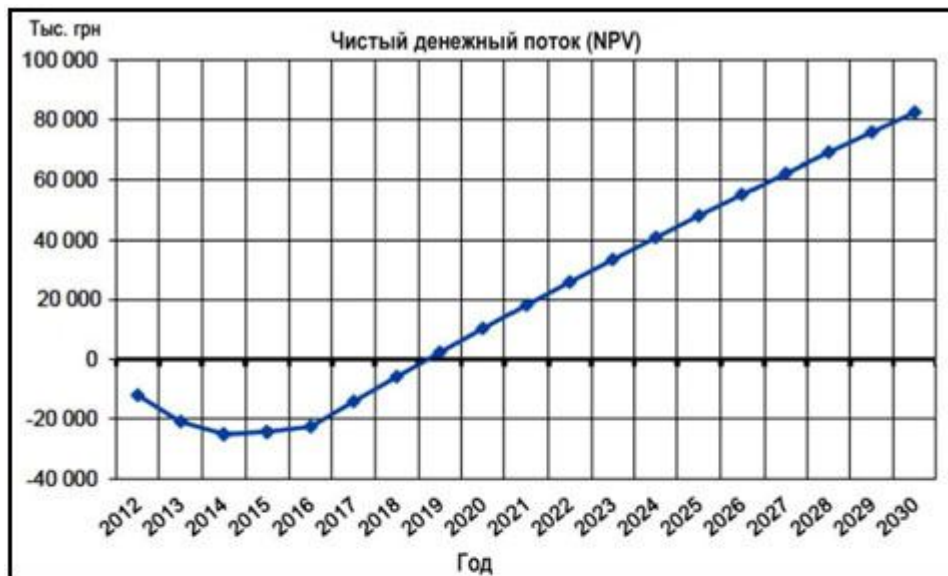


Рис. 2. График NPV проекта



Рис. 3. График баланса денежных средств

Таблица 3 **Инвестиционный план**

| № этапа | Наименование работ | Стоимость (тыс. грн.) | Стоимость всего (тыс. грн.) |
|---------|---|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | Проектные работы | | 2 609 |
| | Разработка проектной документации по ИП -1 | 407 | |
| | Разработка проектной документации по ИП 1-2 | 244 | |
| | Разработка проектной документации по ИП 1-3 | 1 958 | |
| | <i>В том числе:</i> | | |
| | Реконструкция системы отопления | | |
| | Установка регуляторов теплового пункта | | |
| | Установка энергоэффективных окон | | |
| 2 | Поставка материалов и оборудования | | 33 912 |
| | Поставка материалов по ИП 1-1 | 5 286 | |
| | Поставка материалов по ИП 1-2 | 3 171 | |
| | Поставка материалов по ИП 1-3 | 25 455 | |
| | <i>В том числе:</i> | | |
| | поставка биметаллических радиаторов | | |
| | поставка зарadiatorных экранов | | |
| | поставка регуляторов теплового потока | | |
| | поставка энергосберегающих окон | | |
| 3 | Монтажные работы | | 13 043 |
| | Монтажные работы по ИП 1-1 | 2 033 | |
| | Монтажные работы по ИП 1-2 | 1 220 | |
| | Монтажные работы по ИП 1-3 | 9 791 | |
| | <i>В том числе:</i> | | |
| | демонтаж существующих радиаторов | | |
| | демонтаж существующих окон | | |
| | установка радиаторов | | |
| | установка зарadiatorных экранов | | |
| | установка регуляторов теплового потока | | |
| | установка энергосберегающих окон | | |
| 4 | Пусконаладочные работы | | 2 609 |
| | Пусконаладочные работы по ИП 1-1 | 407 | |
| | Пусконаладочные работы по ИП 1-2 | 244 | |
| | Пусконаладочные работы по ИП 1-3 | 1 958 | |
| | <i>В том числе:</i> | | |
| | Испытание новых радиаторов на прочность | | |
| | наладка регуляторов теплового потока | | |
| | сдача объектов в эксплуатацию | | |
| | Всего | | 52 173 |

Реализация проекта должна осуществляться **в 4 этапа**:

- разработка рабочего проекта модернизации существующих зданий;
- приобретение оборудования и материалов;
- монтажные работы;
- наладка оборудования и ввод в эксплуатацию.

На **первом этапе** осуществляется выполнение проектных работ по модернизации существующих зданий начиная с разработки ТЭО и технического задания на проектирование. Выполняется выбор поставщиков материалов, поступающих коммерческие предложения производителей, формируются заказные спецификации, составляется сметная документация.

На **втором этапе** осуществляется приобретение энергосберегающих окон, радиаторов и вспомогательного оборудования; выбор генподрядчика на выполнение работ.

На **третьем этапе** осуществляется модернизация существующих зданий, демонтаж старых окон и радиаторов, монтаж энергосберегающих окон, монтаж радиаторных систем и установки по ним радиаторных экранов.

На **четвертом этапе** выполняются наладочные работы, испытания новых радиаторов на прочность, проводится тепловизионная съемка, сдача объектов в эксплуатацию.

Инвестиционный план, включающий состав и содержание основных этапов работ, стоимость капвложений, приведен в таблице 3.