



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**MUNICIPAL HEATING
REFORM**

ЗВІТ

*з енергетичного обстеження системи
теплопостачання м. Херсон*

Виконавець:

ТОВ «ЕСКО Екологічні Системи»

Запоріжжя 2011 рік

~ 19 ~

ЗМІСТ

1. Інформація для керівництва	3
1.1. Вступ	3
1.2. Принципові висновки	3
1.3. Рекомендації	9
2. Характеристика енергетичних витрат підприємств	19
2.1. Характеристика енергетичних витрат підприємства МКП «ХТЕ»	19
2.2. Характеристика енергетичних витрат підприємства ПАТ «ХТЕЦ»	26
2.3. Характеристика енергетичних витрат підприємства ТОВ «ХТМ»	32
2.4. Характеристика енергетичних витрат підприємства ПП «ХТГ»	36
3. Технічна характеристика підприємств	43
3.1. МКП «Херсонтеплоенерго»	46
3.2. ПАТ «Херсонська теплоэлектроцентраль»	58
3.3. ТОВ «Херсонтепломережі»	60
3.4. ПП «Херсонтеплогенерація»	64
4. Аналіз системи обліку ПЕР	67
5. Аналіз використання палива	78
5.1. Загальні відомості. Структура використання палива	78
5.2. Аналіз закономірностей формування витрат палива	81
5.3. Результати обстеження. Ефективність роботи котельних агрегатів	87
6. Аналіз використання теплової енергії	97
6.1. Загальні відомості про систему теплопостачання	97
6.2. Ефективність використання теплової енергії	113
7. Аналіз використання електричної енергії	139
7.1. Загальні відомості. Структура використання електроенергії	139
7.2. Аналіз закономірностей формування витрат електроенергії	142
7.3. Результати обстеження. Ефективність використання електроенергії	146
8. Аналіз використання води	152
8.1. Загальні відомості. Структура використання води	152
8.2. Аналіз закономірностей формування витрат підживлювальної води	161
8.3. Результати обстеження. Ефективність використання підживлювальної води	165
9. ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ (ЗПЕ)	174
9.1. ЗПЕ №1 Впровадження енергетичного менеджменту	174
9.2. ЗПЕ №2 Автоматизація режимів згорання палива в котлах, встановлення ЧРП ...	192
9.3. ЗПЕ №3 Реконструкція котелень із заміною котлів	196
9.4. ЗПЕ № 4 Заміна існуючих трубопроводів зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами	200
9.5. ЗПЕ №5 Оснащення системи теплопостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії	208
9.6. ЗПЕ №6 Модернізація існуючої системи теплопостачання, децентралізація	220
9.7. ЗПЕ № 7 Оптимізація підключеного навантаження, закриття котелень	230
10. Оцінка фінансових показників заходів з підвищення енергоефективності (ЗПЕ)	233

1. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ КЕРІВНИЦТВА

1.1. Вступ

Звіт з попереднього енергетичного обстеження системи тепlopостачання м. Херсон розроблено ТОВ “Енергосервісна компанія “Екологічні Системи” згідно контракту №4008-FP-ECOSYS від 03.01.2011 р. по замовленню компанії «Интернешнл Рісорсіс Груп» (IRG) у рамках проекту USAID «Реформа міського тепlopостачання».

Основними завданнями енергетичного обстеження були:

- ✓ Інвентаризація стану котелень і вибір варіантів їх модернізації
- ✓ Розробка стратегії модернізації системи тепlopостачання й варіантів паливно-енергетичного балансу майбутніх періодів
- ✓ Розробка реєстру інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання міста

Розробка капіталоемних інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання міста та розробка довгострокової стратегії модернізації системи тепlopостачання буде зроблена з урахуванням наступного звіту у рамках енергоплану міста.

При проведенні попереднього енергетичного обстеження були виконані наступні роботи:

- ✓ Збір і аналіз технічної, експлуатаційної й фінансової документації, що стосується технологічної й організаційної структури системи тепlopостачання міста, складу, основних характеристик і режимів роботи встаткування й мереж, споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР).
- ✓ Визначення структури витрат на виробництво, транспортування й розподіл теплової енергії, оцінка обсягів і динаміки зміни споживання ПЕР.
- ✓ Проведення інструментального обстеження фактичних режимів роботи системи тепlopостачання міста.
- ✓ Аналіз результатів інструментального обстеження режимів роботи системи тепlopостачання міста.
- ✓ Аналіз техніко-економічної ефективності існуючої системи тепlopостачання.
- ✓ Розробка й техніко-економічне обґрунтування заходів з підвищення енергетичної ефективності системи тепlopостачання.
- ✓ Підготовка й презентація технічного звіту за результатами виконання всього комплексу робіт з попереднього енергетичного обстеження системи тепlopостачання міста.

Компанія ЕСКО ЕКОСИС висловлює свою подяку працівникам тепlopостачальних компаній міста (ПАТ «ХТЕЦ», МКП «ХТЕ», ТОВ «ХТМ», ПП «ХТГ»), які сприяли проведенню енергетичного обстеження системи тепlopостачання міста.

1.2. Принципові висновки

У результаті обстеження існуючої системи тепlopостачання міста групою енергоаудиту відзначено наступне:

Загальний стан підприємств.

Постачання теплової енергії у м. Херсона забезпечують наступні підприємства:

- ПАТ „Херсонська ТЕЦ”;
- МКП „Херсонтеплоенерго”;
- ТОВ «Херсонтепломережі»;
- ПП „Херсонтеплогенерація”.

Значна частина джерел теплової енергії міста будувалася в 50-70 рр. За останні роки значно змінилася структура споживачів теплової енергії в місті. Із складу споживачів зникли майже всі промислові підприємства, практично вся тепла енергія, що

виробляється, споживається населенням і бюджетними організаціями. Ряд бюджетних, госпрозрахункових організацій вже побудували або будують свої автономні котельні. В цілому по місту приєднане теплове навантаження складає менше 50 відсотків від встановленої потужності. Відпуск гарячої води складає 3% від розрахункового.

Основне обладнання ПАТ „ХТЕЦ” виготовлено та встановлено на підприємстві 40-50 років тому. На даний момент воно дієздатне, але морально застаріле, недостатньо ефективно у виробленні продукції (теплова енергія та електроенергія), недостатньо економічне в енергоспоживанні.

З причини недостатнього фінансування нормативні міжремонтні терміни основного обладнання (4 роки) не витримуються на протязі більше 15 років. З тієї ж причини, з року в рік, не витримується і необхідна номенклатура ремонту – замість капітальних ремонтів на котлах проводиться неповний середній ремонт. На турбогенераторах 2 черги (ст. № 3, 4) на протязі 10 років проводяться тільки часткові поточні ремонти – за номенклатурою фактично проводиться технічне обслуговування.

При такому стані основного обладнання, у процесі роботи ПАТ „ХТЕЦ” є нижче означені проблеми:

- ✓ високий рівень зносу обладнання зумовлений його великим строком служби призводить до необхідності проведення великої кількості позапланових ремонтів, зростання кількості матеріалів та запчастин, що необхідні при ремонті, зростання кількості нормо-годин на виконання ремонтів ремонтним персоналом, зниження надійності роботи окремого обладнання та підприємства у цілому;
- ✓ використання устаткування застарілих зразків, що є неекономічним та недостатньо ефективним;
- ✓ слабка насиченість засобами автоматизації виробничих процесів;
- ✓ вкрай недостатня забезпеченість сучасною вимірювальною й іспитовою технікою;
- ✓ недостатня забезпеченість засобами зв'язку, обчислювальною та комп'ютерною технікою.

Значна частина устаткування станції має високий рівень зносу та схильна до відмов і потребує значних фінансових витрат на його підтримку в належному стані.

У літній період низький рівень теплових навантажень – це навантаження на гаряче водопостачання, не дозволяє ефективно експлуатувати достатньо енергоємне та застаріле обладнання ТЕЦ. Тому останні 10 років ТЕЦ працює тільки в опалювальний період (виключення складають 2005, 2006 рр., коли в літній період ТЕЦ працювала для ГВП).

Основне обладнання найбільш потужних котелень МКП «ХТЕ» це водогрійні котли (ПТВМ, ТВГ, ТВТ), що встановлені у період 1970 – 1980 років. Капітальний ремонт котлів НІСТУ, що встановлені на більшості середніх та невеликих котелень, проводився в середині 90-х років. Зношеність теплових мереж складає приблизно 10 %. Обладнання на всіх ЦТП для деаерації води на гаряче водопостачання давно прийшло в непридатне становище та було демонтовано.

Основне обладнання котелень ПП «ХТГ» це сучасні водогрійні котли, що встановлені у період 2006 – 2009 років. Зношеність теплових мереж складає приблизно 44 %.

ТОВ «Херсонтепломержі» обслуговують біля 39,5 км теплових мереж та 25 центральних теплових пунктів. Система теплопостачання закрита і приготування гарячої води передбачається в водоводяних підігрівачах, встановлених в ЦТП. Обладнання на всіх ЦТП для деаерації води на гаряче водопостачання давно прийшло в непридатне становище та було демонтовано. Всі теплові мережі виконані із сталевих труб, більшість мереж експлуатується більше 15 років, зношення теплових мереж складає 67%.

Теперішній стан системи теплопостачання м. Херсон характеризується наявністю чисельних проблем, як у постачальників теплової енергії так і у споживачів, у т.ч.:

- ✓ нестабільність постачання та збільшення вартості енергоносіїв;
- ✓ зношення та неефективність, невідповідність сучасним вимогам, існуючої централізованої системи тепlopостачання;
- ✓ низька платоспроможність споживачів тепла, як наслідок постійне збільшення заборгованості за спожите тепло;
- ✓ незначне фінансування підприємств, дефіцит коштів на ремонт та модернізацію виробничих потужностей та теплових мереж;
- ✓ постійне зменшення завантаження існуючих потужностей;
- ✓ відсутність коштів на впровадження енергозберігаючих заходів;
- ✓ низький рівень праці зі споживачами по збільшенню зацікавленості в економії тепла.

Стан контролю за споживанням енергоресурсів.

Існуюча на підприємстві система обліку енергоресурсів в цілому забезпечує рішення задач розрахунків з постачальниками енергоресурсів, але не відповідає сучасним вимогам до способів керування енергетичними об'єктами із-за відсутності автоматизованої системи обліку.

Відсутність повного об'єму приладів обліку теплової енергії на котельнях та у споживачів не дає можливості контролювати ефективність використання палива, контролювати ефективність процесу виробництва теплової енергії, не дозволяє скласти енергетичні баланси для оцінки ефективності системи тепlopостачання у цілому.

Існуюча система обліку та контролю енергоспоживання потребує удосконалення до сучасного рівня АСКОЕ, що дозволило би приймати адекватні управлінські рішення, направлені на зниження енергоспоживання підприємствами.

Існуюча ситуація в управлінні енергоспоживанням Підприємства потребує удосконалення у організаційному та технічному плані у напрямку впровадження енергетичного менеджменту.

Без професійної структури енергоменеджменту на Підприємстві більшість заходів з підвищення енергоефективності (ЗПЕ) або не будуть впроваджені у повному обсязі, або на їх впровадження будуть витрачені кошти непорівнянні з фактичною економією витрат на ТЕР.

Висновки енергоаудиторів у відношенні ефективності використання окремих видів ПЕР:

Паливо

Котли на обстежених котельнях експлуатуються з наступними значеннями ККД:

- ✓ котел ПТВМ-50-4 котельні Острівська - 74,2 %
- ✓ котли КОЛВІ №1, 2 на котельні Комунарів, 2 – 81%, 84 %
- ✓ котли ТВГ-8м №2, №3 на котельні Червонофлотська, 115 – 74%, 72 %
- ✓ котел КОЛВІ-1500 №1 на котельні Чорноморська, 29Б – 91%

Ефективність використання палива (газу) на котельнях міста в цілому є низькою, оскільки серед котлів, що в експлуатації є частка котлів застарілих моделей, з низькими ККД (котли невеликих потужностей), є частка котлів середніх потужностей, що мають недоліки в конструції і недостатнє налагодження, є частка котлів великих потужностей, що працюють в неоптимальному режимі з низькими загрузками. За результатами вимірів замічено що мають місце підвищені надлишки повітря при відсутності хімічного недопалу. Процес регулювання співвідношення «паливо-повітря» оператори котельень здійснюють регулюванням завантаження дуттьових вентиляторів і димотягів за допомогою напрямних апаратів (шиберів), тобто дроселюванням. Даний спосіб регулювання не є ефективним.

Застосовування нових котлів в окремих випадках є недостатньо ефективним внаслідок прорахунків в проектуванні, підборі обладнання або самої реалізації проектів модернізації.

В технологічний процес виробництва теплової енергії в котельнях доцільно впроваджувати частотно-регулюючі пристрої (ЧРП) для регулювання завантаження тягодуттьових приладів (ТДП) котлів. Установка ЧРП на дуттьові вентилятори й димотяги дозволяє плавно регулювати подачу повітря в котли й підтримувати необхідне розрідження в топках залежно від завантаження котлів. Впровадження ЧРП дозволить за рахунок ведення оптимальних режимів згоряння палива знизити його споживання. Також при регулюванні навантаження тягодуттьових приладів завдяки ЧРП з'являється можливість знизити до 50% споживання електроенергії тягодуттьовими приладами котельень.

Генерація теплової енергії на котельнях з котлами ТВГ-8м ведеться з низькими коефіцієнтами корисної дії, мають місце високі значення надлишків повітря, занадто великі значення гідравлічного опору котла.

Котел ПТВМ-50-4 використовується з навантаженням 40% від проектного і встановлений в приміщенні яке розраховане на експлуатацію 4-х котлів ПТВМ-50-4 з відповідним обладнанням, що спричиняє значні витрати тепла на власні потреби. Як наслідок ККД даного котла (котельні) по прямому балансу становить 74,2% тоді як по зворотному балансу 92%.

Генерація теплової енергії на одній з котельень з сучасними котлами КОЛВІ-1500 ведеться з низькими коефіцієнтами корисної дії. ККД котлів становить 85% внаслідок значних втрат тепла через поверхні котла і обладнанням котельні (відсутня теплова ізоляція) та можливо недосконалого налагодження роботи пальника.

ККД котлів КОЛВІ-1500 на котельні «Чорноморська, 29Б» становить 91%, що практично є максимально досяжним.

Переважаюча частка котлів НІСТУ-5, що знаходяться в експлуатації, за статистичними даним підприємства мають низький ККД, порядку 71 - 75 %, що приводить до надмірних витрат природного газу.

Основними резервами зниження втрат палива є:

- ✓ автоматизація режимів спалювання, встановлення ЧРП;

- ✓ очистка поверхонь теплообміну, ущільнення конструкції, регулювання режимів спалювання;
- ✓ заміна старих низько ефективних котлів;
- ✓ підбір теплогенеруючого обладнання відповідно до приєднаного теплового навантаження.

Теплова енергія

За час існування централізованої системи тепlopостачання міста відбувалося поступове зменшення приєднаного розрахункового теплового навантаження на котельнях підприємства з причини масових відключень абонентів від централізованої системи та утворення систем автономного та індивідуального тепlopостачання.

Великі котельні (5 котелень) с потужністю від 7 до 75 Гкал. МКП ХТЕ відпускають теплову енергію до мережі за температурним графіком 150/70°C. Всі інші котельні підприємств і ТЕЦ відпускають теплову енергію до мережі за температурним графіком 95/70°C.

Для системи тепlopостачання міста характерне високе споживання теплової енергії у теплі дні опалювального періоду. Відсутність проведення робіт з наладки систем тепlopостачання призвела до перерозподілу витрат теплоносія між абонентськими вводами. За цих обставин відбувається перегрів будівель, розташованих у безпосередній близькості до джерел генерації теплоенергії, та недоотримання необхідної кількості теплоенергії споживачами, що найбільш віддалені від котелень. Мануальне управління споживанням теплової енергії на опалення шляхом пересування відсічної арматури дозволяє отримати невеликий ефект економії споживання теплової енергії, але без циркуляційного насосу у місцевій системі опалення призводить до призупинення циркуляції теплоносія у внутрішній системі.

Таким чином, необхідність встановлення на вводах частки будівель регуляторів теплового потоку для зменшення витрат тепла на опалення обумовлена економічною доцільністю проведення цих робіт з боку як споживача, так і тепlopостачальної організації.

Відсутність засобів обліку теплової енергії на абонентських вводах призводить до економічної незацікавленості споживача у регулюванні теплоспоживання.

Достатньо високий потенціал економії теплової енергії будівель періодичного використання та бюджетних установ неможливо реалізувати внаслідок відсутності на теплових вводах споживачів автоматики регулювання теплового потоку на опалення в залежності від температури зовнішнього повітря.

Відсутність засобів обліку тепла на джерелах генерації теплової енергії, ЦТП та на більшості уведень споживачів виключає можливість складання фактичного балансу розподілення виробленої енергії.

На деяких котельнях та на ТЕЦ мають місце наднормативні витрати підживлювальної води, що є наслідком неконтрольованих наднормативних витоків мережної води. Наднормативний виток частково потрапляє у канали мереж та призводить до руйнування ізоляції трубопроводів теплової мережі, що у свою чергу веде до збільшення теплових втрат з зовнішніх поверхонь ізолюваних труб у системі транспортування теплоносія.

Відсутність проведення робіт з промивки магістральних теплових мереж при високій жорсткості води призводить до поступового зростання втрат напору у зовнішніх теплових мережах та погіршення циркуляції теплоносія у віддалених споживачів.

Підвищений рівень кисню у гарячій воді внаслідок відсутності деаераційних установок, або недотримання теплового режиму їх роботи, на джерелах тепlopостачання призводить до значного скорочення терміну експлуатації зовнішніх теплових мереж через руйнування матеріалу трубопроводів внаслідок корозії.

Електроенергія

Під час інструментального обстеження було виявлено, що потужність мережних насосів на великих котельнях перевищує необхідну для роботи у встановленому режимі. Встановлення мережних насосів необхідної потужності дозволить досягти економії електричної енергії.

Мережні насоси на невеликих котельнях працюють в номінальному режимі.

Фактичні значення витрати мережної води в теплових мережах, приєднаних до котельень Підприємства, перевищують розрахункові значення, що свідчить про відсутність проведення наладки гідравлічного та теплового режиму й спричиняє збільшення витрати електроенергії на перекачування мережної води. Проведення наладки гідравлічного та теплового режиму роботи теплових мереж, підключених до котельень, дозволить досягти економії електричної енергії.

На великих котельнях, оснащених тягодуттьовими пристроями, існуючий режим регулювання продуктивності ТДП котлів за допомогою напрямних апаратів (шиберів) не є ефективним з точки зору споживання електричної енергії. Впровадження частотно-регулюючих пристроїв для регулювання завантаження ТДП котлів дозволить одержати економію близько 50% від поточного споживання електроенергії цими пристроями.

Вода

Приготування підживлювальної води на джерелах теплової енергії організовано з дотриманням необхідної твердості.

Видалення кисню з підживлювальної води здійснюється на 6-ти котельнях ХТЕ, у т.р. на 2-х котельнях хімічним методом. Обсяги води, що оброблюються складають близько 90%. На ТЕЦ працюють деаератори. На ЦТП видалення кисню при підготовці гарячої води (ГВП) на здійснюється.

На деяких котельнях видалення кисню з підживлювальної води не здійснюється, що призводить до кисневої корозії. Внаслідок корозії термін служби теплопроводів системи тепlopостачання міста складає менше 20 років.

Обсяги підживлення деяких котельень перевищують норми, обсяги підживлення на ТЕЦ перевищують норми більше 50 %.

Витрати на водопостачання та водовідведення складають незначну частку (як правило менше 2%) від загальних витрат на енергоносії. Але ці витрати набагато менші втрат від зменшення терміну служби труб. Скорочення терміну експлуатації теплових мереж внаслідок наявності у підживлювальній воді агентів корозії призводить до збільшення витрат на заміну труб. Ці вкладення коштів мають відстрочку витрат 15-20 років через те, що зношення трубопроводів відбувається саме за цей термін. Витрати на ремонти тепломережі можна відкласти на декілька років. Але фінансування ремонтних робіт, що не виконувалися протягом тривалого часу за один рік нездійсненне. Тепlopостачальні організації не мають на це коштів. Тому після визначеного терміну експлуатації (15-20 років) відбувається лавиноподібне руйнування системи тепlopостачання. Підживлення зростає до межі, за якою експлуатація тепломережі неможлива.

Здійснення серйозних капіталовкладень для модернізації мереж не можна робити раніше за введення в дію пристроїв, які захистять трубопроводи та обладнання системи тепlopостачання міста від корозії.

Для сталої безаварійної експлуатації теплових мереж міста необхідно виконати наступні першочергові заходи.

- ✓ На котельнях, що не оснащені устаткуванням деаерації встановити необхідне обладнання.
- ✓ За рахунок впровадження деаерації на цих котельнях буде оброблено 10% підживлювальної води, що споживає міська тепломережа.
- ✓ Необхідно скласти перелік ділянок тепломереж, витрати на аварійні ремонти яких перевищують витрати на планову заміну труб. Необхідне відновлення планових замін трубопроводів теплових мереж міста.
- ✓ Для видалення відкладень заліза із мережних трубопроводів, що накопичувалися протягом тривалого часу, необхідно систематично виконувати гідропневматичні промивки мереж та систем опалення будинків.
- ✓ Для контролю процесів окислення конструкційного матеріалу трубопроводів та обладнання необхідно систематично виконувати аналізи на вміст заліза мережної та підживлювальної води.

Впровадження заходів по покращенню якості мережної води та очищенню мереж від продуктів корозії забезпечать безаварійну роботу всієї системи тепlopостачання на довгі роки при мінімальних витратах на ремонти.

1.3. Рекомендації

Для зниження витрат підприємств ПАТ «Херсонська ТЕЦ», МКП «Херсонтеплоенерго» та ПП «Херсонтеплогенерація» на паливно-енергетичні ресурси із метою підвищення енергетичної ефективності підприємств енергоаудиторами рекомендуються до реалізації наступні заходи з підвищення енергоефективності (ЗПЕ), спрямовані на економію ПЕР:

ПАТ «ХЕРСОНСЬКА ТЕЦ»

ЗПЕ №1 - «Впровадження енергетичного менеджменту»

Цей захід дозволить знизити споживання природного газу на 1 819,1 тис. нм³, а електроенергії не менш, ніж на 72,0 тис. кВт·год. При витратах на впровадження 2 952,6 тис. грн. зниження поточних платежів за енергоресурси складе 2 470,7 тис. грн. у рік, а простий строк окупності – 1,2 року.

ЗПЕ №4 - «Заміна існуючих трубопроводів зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами»

Цей захід дозволить знизити витрати природного газу на 18 786 тис. нм³. При витратах на впровадження 135 809,4 тис. грн. зниження поточних платежів за паливо складе 25 078 тис. грн. у рік, а простий строк окупності складе 5,4 року.

ЗПЕ №5 - «Оснащення системи тепlopостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії»

Цей захід дозволить знизити витрати природного газу на 7 276,52 тис. нм³. При витратах на впровадження 39 360 тис. грн. зниження поточних платежів за паливо складе 9 713,54 тис. грн. у рік, а простий строк окупності складе 4,1 року.

ЗПЕ №6 - «Часткова децентралізація системи тепlopостачання від ХТЕЦ»

Цей захід дозволить знизити споживання природного газу на 448,0 тис. нм³, а електроенергії не менш, ніж на 1 185,0 тис. кВт·год. При витратах на впровадження 22 570,0 тис. грн. зниження поточних платежів за енергоресурси складе 1 293,8 тис. грн. у рік, а простий строк окупності – 17,4 року.

МКП «ХЕРСОНТЕПЛОЕНЕРГО»

ЗПЕ №1 - «Впровадження енергетичного менеджменту»

Цей захід дозволить знизити споживання природного газу на 2 202,8 тис. нм^3 , а електроенергії не менш, ніж на 416,9 тис. кВт·год. При витратах на впровадження 7 447,1 тис. грн. зниження поточних платежів за енергоресурси складе 3 323,3 тис. грн. у рік, а простий строк окупності – 2,2 року.

ЗПЕ №2 - «Автоматизація режимів згорання палива в котлах, встановлення ЧРП»

Цей захід дозволить знизити споживання природного газу на 271,2 тис. нм^3 , а електроенергії не менш, ніж на 606,1 тис. кВт·год. При витратах на впровадження 1 608 тис. грн. зниження поточних платежів за енергоресурси складе 769,3 тис. грн. у рік, а простий строк окупності – 2,1 року.

ЗПЕ №3 - «Реконструкція котелень з заміною котлів»

Цей захід дозволить знизити споживання природного газу на 1 007,2 тис. нм^3 . При витратах на впровадження 4 414,9 тис. грн. зниження поточних платежів за паливо складе 1 395,8 тис. грн. у рік, а простий строк окупності – 3,2 року.

ЗПЕ №4 - «Заміна існуючих трубопроводів зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами»

Цей захід дозволить знизити витрати природного газу на 2 746 тис. нм^3 . При витратах на впровадження 190 123 тис. грн. зниження поточних платежів за паливо складе 3 806 тис. грн. у рік, а простий строк окупності складе 50 року.

ЗПЕ №5 - «Оснащення системи теплопостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії»

Цей захід дозволить знизити витрати природного газу на 8 811,2 тис. нм^3 . При витратах на впровадження 23 136 тис. грн. зниження поточних платежів за паливо складе 12 210,52 тис. грн. у рік, а простий строк окупності складе 1,9 року.

ЗПЕ №6 - «Модернізація існуючої системи теплопостачання, децентралізація»

Цей захід дозволить знизити споживання природного газу на 2 369,8 тис. нм^3 , а електроенергії не менш, ніж на 980,5 тис. кВт·год. При витратах на впровадження 16 903,7 тис. грн. зниження поточних платежів за енергоресурси складе 3 920,6 тис. грн. у рік, а простий строк окупності – 4,3 року.

ЗПЕ №7 - «Оптимізація підключеного навантаження, закриття котелень»

Цей захід дозволить знизити споживання природного газу на 94,7 тис. нм^3 , а електроенергії не менш, ніж на 1 185,0 тис. кВт·год. При витратах на впровадження 3 800,0 тис. грн. зниження поточних платежів за енергоресурси складе 168,3 тис. грн. у рік, а простий строк окупності – 22,6 року.

ПП «ХЕРСОНТЕПЛОГЕНЕРАЦІЯ»

ЗПЕ №1 - «Впровадження енергетичного менеджменту»

Цей захід дозволить знизити споживання природного газу на 158,1 тис. нм^3 , а електроенергії не менш, ніж на 16,6 тис. кВт·год. При витратах на впровадження 875,4 тис. грн. зниження поточних платежів за енергоресурси складе 248,7 тис. грн. у рік, а простий строк окупності – 3,5 року.

ЗПЕ №5 - «Оснащення системи теплопостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії»

Цей захід дозволить знизити витрати природного газу на 632,56 тис. нм^3 . При витратах на впровадження 1 740 тис. грн. зниження поточних платежів за паливо складе 948,61 тис. грн. у рік, а простий строк окупності складе 1,8 року.

Перераховані заходи з підвищення енергоефективності (ЗПЕ) для підприємств ПАТ «Херсонська ТЕЦ», МКП «Херсонтеплоенерго» та ПП «Херсонтеплогенерація» наведені відповідно в **таблицях 1.3.1.-1.3.3.**

ПАТ «ХЕРСОНСЬКА ТЕЦ»

Витрати на реалізацію програми енергозбереження в сумі **42 312,60 тис. грн.** дозволять знизити щорічні поточні платежі на ПЕР на **12 184,21 тис. грн.** Середній термін простої окупності при впровадженні комплексу запропонованих ЗПЕ складе **3,5 року.**

МКП «ХЕРСОНТЕПЛОЕНЕРГО»

Витрати на реалізацію програми енергозбереження в сумі **53 509,71 тис. грн.** дозволять знизити щорічні поточні платежі на ПЕР на **21 619,49 тис. грн.** Середній термін простої окупності при впровадженні комплексу запропонованих ЗПЕ складе **2,5 року.**

ПП «ХЕРСОНТЕПЛОГЕНЕРАЦІЯ»

Витрати на реалізацію програми енергозбереження в сумі **2 615,40 тис. грн.** дозволять знизити щорічні поточні платежі на ПЕР на **1 197,31 тис. грн.** Середній термін простої окупності при впровадженні комплексу запропонованих ЗПЕ складе **2,2 року.**

На підставі заходів енергозбереження, опис та техніко-економічна оцінка яких наведені у **Розділі 9** дійсного Звіту, були складені Проекти підвищення енергетичної ефективності підприємств ПАТ «Херсонська ТЕЦ», МКП «Херсонтеплоенерго» та ПП «Херсонтеплогенерація».

Кумулятивні складові економічного ефекту від комплексної реалізації ЗПЕ на підприємствах ПАТ «Херсонська ТЕЦ», МКП «Херсонтеплоенерго» та ПП «Херсонтеплогенерація» показані на графіках, що наведені відповідно на **рисунках 1.3.1-1.3.3**, а рухи грошових коштів (фінансові вкладення у реалізацію проекту й економія витрат від впровадження проекту) наведені відповідно у **таблицях 1.3.4.-1.3.6.**

Рисунок 1.3.1. Витрати та економія при комплексному впровадженні ЗПЕ по ПАТ «Херсонська ТЕЦ» у 2011-2017 рр.

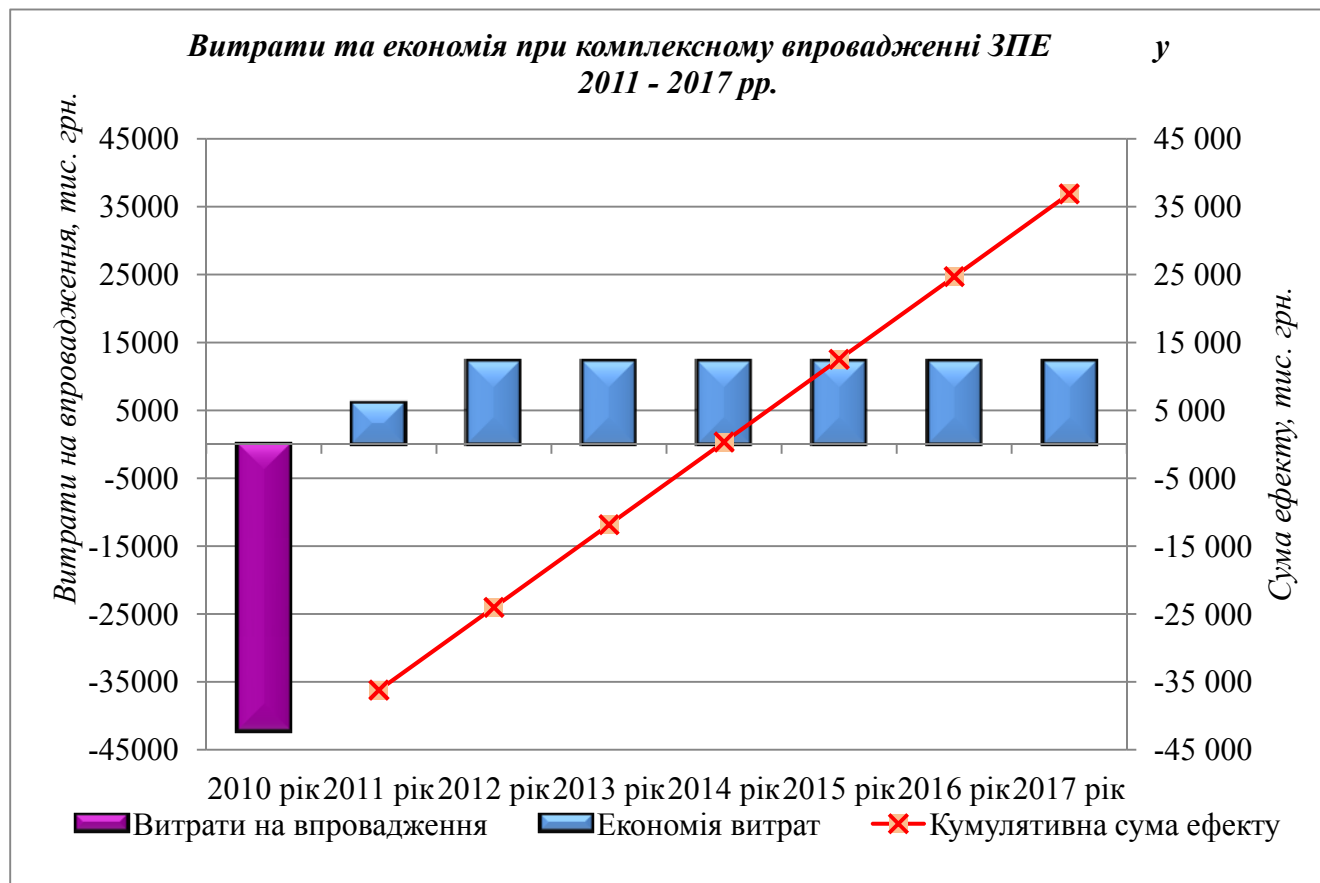


Рисунок 1.3.2. Витрати та економія при комплексному впровадженні ЗПЕ по МКП «Херсонтеплоенерго» у 2011-2015 рр.

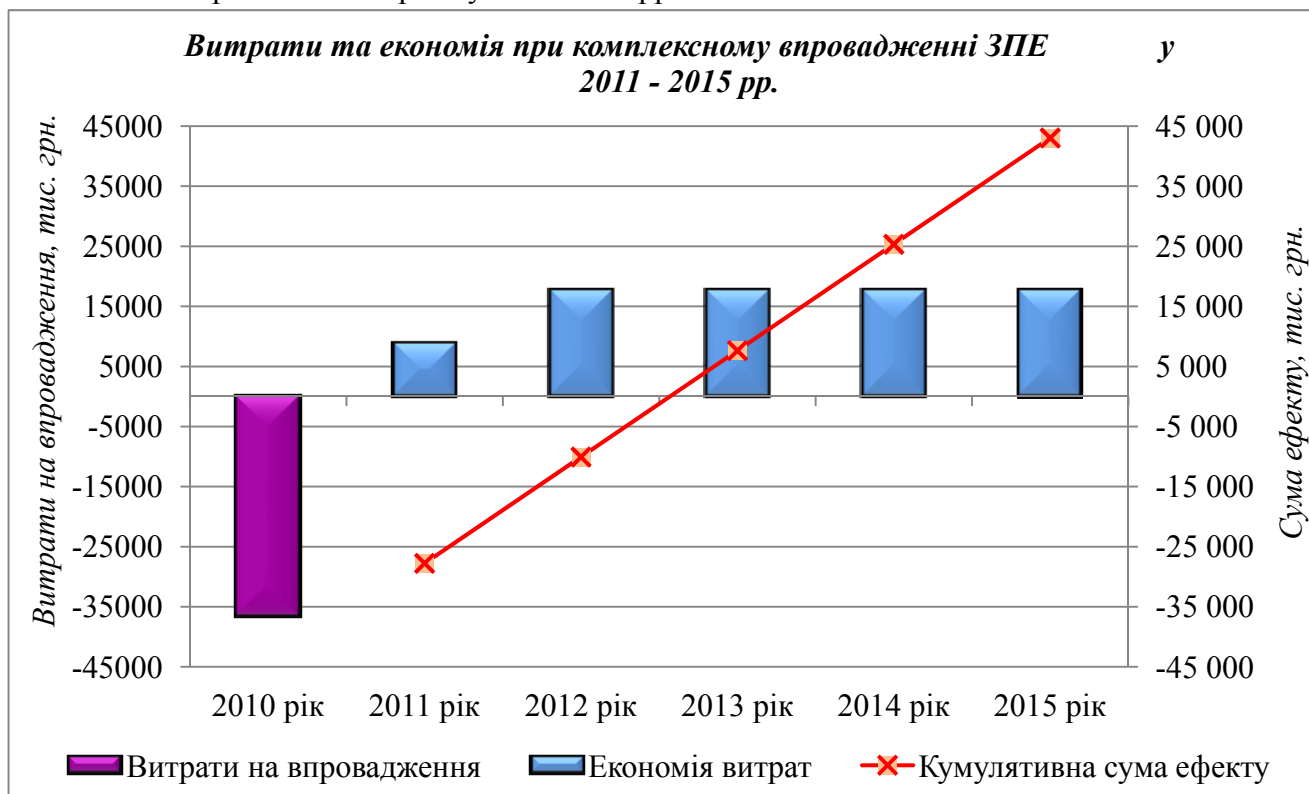
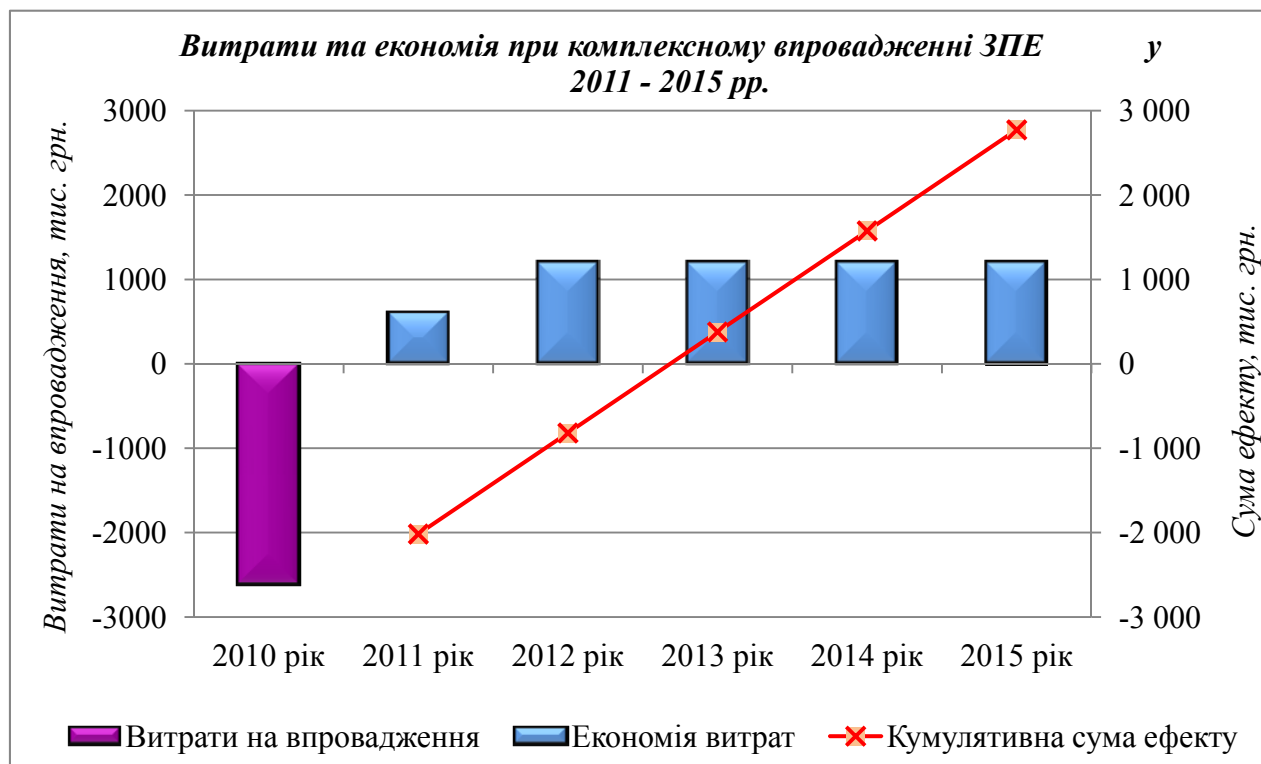


Рисунок 1.3.3. Витрати та економія при комплексному впровадженні ЗПЕ по ПП «Херсонтеплогенерація» у 2011-2015 рр.



Таблиця 1.3.1. Перелік заходів з підвищення енергоефективності (ЗПЕ)

ПАТ «ХЕРСОНСЬКА ТЕЦ»

Найменування ЗПЕ	Економія енергоресурсів		Річна економія витрат	Витрати на впровадження	Простий строк окупності	Дисконтований строк окупності	IRR	NPV
	Природний газ	Електрична енергія						
	тис. м ³	тис. кВтгод.	тис. грн.	тис. грн.	років	років	%	тис. грн
Впровадження енергетичного менеджменту	1 819,13	72,02	2 470,67	2 952,6	1,2	2,0	42	1 614,29
Оснащення системи теплопостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії	7 276,52		9 713,54	39 360,0	4,1	8,0	18	5166,74
Часткова децентралізація існуючої централізованої системи теплопостачання *1	448,00	1185	1 293,76	22 570,0	17,4			
Заміна існуючих трубопроводів зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами *1	18 786,05		25 077,80	135 809,39	5,4			
ИТОГО:	9 095,65	72,02	12 184,21	42 312,60	3,5	6,3	17,2	3081,34

*1. Витрати по ЗПЕ№4 та ЗПЕ№6 не включені у загальну суму.

Таблиця 1.3.2. Перелік заходів з підвищення енергоефективності (ЗПЕ)

МКП «ХЕРСОНТЕПЛОЕНЕРГО»

Найменування ЗПЕ	Економія енергоресурсів		Річна економія витрат	Витрати на впровадження	Простий строк окупності	Дисконтований строк окупності	IRR	NPV
	Природний газ	Електрична енергія						
	тис. м ³	тис. кВтгод.						
Впровадження енергетичного менеджменту	2202,80	416,89	3 323,27	7 447,10	2,2	3,7	25,9	2 248,13
Автоматизація режимів згорання палива в котлах, встановлення ЧРП	271,18	606,11	769,28	1 608,00	2,1	3,4	29	636,28
Реконструкція котелень з заміною котлів	1 007,23		1 395,82	4 414,90	3,2	5,6	20	785,41
Заміна існуючих трубопроводів зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами *1	2 746,22		3 805,69	190 123,14	50,0			
Оснащення системи тепlopостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії	8 811,20		12 210,52	23 136,00	1,9	3,1	33,8	12 486,64
Часткова децентралізація існуючої централізованої системи тепlopостачання	2 369,78	980,528	3 920,59	16 903,71	4,3	8,9	16,5	1068,23
Оптимізація підключеного навантаження на котельні *1	94,70	57,1	168,30	3 800,00	22,6			
ИТОГО:	14 662,19	1 023,00	21 619,49	53 509,71	2,5	3,4	29,6	15028,27

*1. Витрати по ЗПЕН№4 та ЗПЕН№7 не включені у загальну суму.

Таблиця 1.3.3. Перелік заходів з підвищення енергоефективності (ЗПЕ)

ІІІ «ХЕРСОНТЕПЛОГЕНЕРАЦІЯ»

Найменування ЗПЕ	Економія енергоресурсів		Річна економія витрат	Витрати на впровадження	Простий строк окупності	Дисконтований строк окупності	IRR	NPV
	Природний газ	Електрична енергія						
	тис. м ³	тис. кВтгод.						
Впровадження енергетичного менеджменту	158,14	16,55	248,70	875,4	3,5	6,5	16,7	51,16
Оснащення системи теплопостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії	632,56		948,61	1 740,0	1,8	3,0	35	1027,45
ИТОГО:	790,71	16,55	1 197,31	2 615,40	2,2	3,6	27	877,60

Таблиця 1.3.4. Комплексна програма впровадження запропонованих ЗПЕ по ПАТ «Херсонська ТЕЦ» на період 2011-2017 рр.

Найменування ЗПЕ	2011 рік		2012 рік		2013 рік		2014 рік	
	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія
	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.
Впровадження енергетичного менеджменту	2 952,6	1 235,33		2 470,67		2 470,67		2 470,67
Оснащення системи тепlopостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії	39 360,0	4 856,77		9 713,54		9 713,54		9 713,54
Всього:	42 312,6	6 092,1		12 184,2		12 184,2		12 184,2

Найменування ЗПЕ	2015 рік		2016 рік		2017 рік	
	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія
	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.
Впровадження енергетичного менеджменту		2 470,67		2 470,67		2 470,67
Оснащення системи тепlopостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії		9 713,54		9 713,54		9 713,54
Всього:		12 184,2		12 184,2		12 184,2

Таблиця 1.3.5. Комплексна програма впровадження запропонованих ЗПЕ по МКП «Херсонтеплоенерго» на період 2011-2015 рр.

Найменування ЗПЕ	2011 рік		2012 рік		2013 рік		2014 рік		2015 рік	
	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія
	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.
Впровадження енергетичного менеджменту	7 447,1	1 661,64		3 323,27		3 323,27		3 323,27		3 323,27
Автоматизація режимів згорання палива в котлах, встановлення ЧРП	1 608,0	384,64		769,28		769,28		769,28		769,28
Реконструкція котельнь з заміною котлів	4 414,9	697,91		1 395,82		1 395,82		1 395,82		1 395,82
Оснащення системи тепlopостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії	23 136,0	6 105,26		12 210,52		12 210,52		12 210,52		12 210,52
Всього:	36 606,0	8 849,4		17 698,9		17 698,9		17 698,9		17 698,9

Таблиця 1.3.6. Комплексна програма впровадження запропонованих ЗПЕ по ПП «Херсонтеплогенерація» на період 2011-2015 рр.

Найменування ЗПЕ	2011 рік		2012 рік		2013 рік		2014 рік		2015 рік	
	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія	Витрати	Економія
	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.
Впровадження енергетичного менеджменту	875,4	124,35		248,70		248,70		248,70		248,70
Оснащення системи тепlopостачання теплорегулюючим обладнанням та засобами обліку теплової енергії	1 740,0	474,31		948,61		948,61		948,61		948,61
Всього:	2 615,4	598,7		1 197,3		1 197,3		1 197,3		1 197,3