



ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

14000, м. Чернігів, вул. Ремісничка, 556
Тел. (0462) 77-43-24, 4-42-44, Факс (0462) 77-43-24,
email: office.otke@ukr.net, info@teplo.cn.ua
код підприємства 03357671

№ 500 від «04» березня 2019 р.

Г

Г

*Додаток
до інвестиційної програми
АТ «ОТКЕ» на 2019 рік*

**Пояснювальна записка
до інвестиційної програми ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО
ТОВАРИСТВА «ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»
на 2019 рік**

1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПІДПРИЄМСТВО

ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» (далі – Товариство) створено згідно з наказом Регіонального відділення Фонду Державного майна України по Чернігівській області від 18.07.95 №368 шляхом перетворення державного комунального підприємства теплових мереж «ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» у відкрите акціонерне товариство відповідно до Декрету КМУ від 20.05.93 №57/93 “Про приватизацію цілісних майнових комплексів державних підприємств та їх структурних підрозділів, зданих в оренду”.

Товариство зареєстровано як суб’єкт підприємницької діяльності 25.07.95р. Розпорядженням виконкому Чернігівської ради народних депутатів (Рішення №220-р), номер запису у Єдиному державному реєстрі – 1 064 120 0000 001350 .

Товариство є правонаступником майна, майнових прав та обов’язків ВІДКРИТОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» та Державного комунального підприємства теплових мереж «ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО».

Основним видом діяльності є виробництво теплової енергії згідно ліцензії серії АВ № 597469, транспортування її магістральними та місцевими (розподільчими) тепловими мережами згідно ліцензії серії АВ № 597470 та постачання теплової енергії згідно ліцензії серії АВ № 597471, виданих Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сфері комунальних послуг 22 червня 2012 р.

ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» (далі – АТ «ОТКЕ») орендує і має у своїй власності 93 котельні (38 з них розташовані у м. Чернігові та 55 у районах області) загальною потужністю 593,17 Гкал/год, 48 центральних теплових пунктів, 7 індивідуальних теплових пункти та 225,943 км (в двох трубному обчисленні) теплових мереж з яких 171,14 км відпрацювали свій нормативний строк експлуатації (експлуатуються понад

20 років). Вид палива – природний газ та пеллети. Резервне паливо не передбачене проектами котелень, окрім котелень, що працюють на пеллетах, там резервний вид палива – природний газ.

2. ТЕХНІЧНИЙ СТАН ОБ'ЄКТІВ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Теплопостачання - одна з підгалузей житлово-комунального господарства є найбільш енергоємною та затратною. В умовах стрімкого росту цін, в першу чергу на природний газ та електроенергію, проблема кардинального реформування теплоенергетики, особливо технічного переозброєння, стає питання державного стратегічного значення.

Мета діяльності ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» полягає у покращенні якості надання послуг з централізованого теплопостачання мешканцям міста та районів області, економії енергоресурсів та недопущення їх перевитрат. Досягнення цього можливе шляхом підвищення якості експлуатації та технічного обслуговування основних засобів, впровадження нових технологій по виробництву та транспортуванню теплової енергії, а також поліпшення роботи в таких сферах як фінансовий менеджмент, формування тарифів, бухгалтерський облік, нарахування плати за послуги та збір платежів від споживачів.

Щоденне ощадливе споживання енергетичних ресурсів лише за рахунок втілення енергозберігаючих технологій дає змогу підприємству заощаджувати десятки тисяч гривень, зберігаючи при цьому високу якість послуг, що надаються населенню та іншим споживачам теплової енергії.

Впровадження запланованих заходів на об'єктах підприємства дозволять досягти економію паливно-енергетичних ресурсів та заощадження їх споживання в житлових будинках, бюджетних установах та організаціях.

В більшості котельних, де встановлені котли НІСТУ-5, встановлена газова автоматика АГК-2у, яка давно застаріла і не випускається як на підприємствах України так і в країнах СНД. Тому існує гостра необхідність в реконструкції даних котелень, де встановлені такі котли.

За період з 2007 року на підприємстві за власні кошти було виконано ряд робіт по енергозбереженню, а саме:

- Реконструйовані 16 котелень з котлами НІСТУ-5. На даних об'єктах старі котли замінені на нові виробництва Riello (Італія), та виконаний весь комплекс робіт по заміні іншого обладнання на сучасне;

- На 7 котельнях середнього тиску встановлені 15 утилізаторів тепла димових газів, що дозволило підняти ККД котлів на 4-6%;

- Крім того на котельнях середнього тиску на всі групи вентилятор-димосос встановлене частотне регулювання, що призводить до економії 8-10% електроенергії на котельнях;

- Відповідно до графіків виконуються налагоджувальні роботи на котлах та теплових мережах.

3. ОПИС ЗАХОДІВ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Основними цілями інвестиційної програми АТ «ОТКЕ» на 2019 рік є економія природного газу та електричної енергії за рахунок заміни застарілих котлів на нові сучасні котли з високим ККД; заміни груп мережевих та рециркуляційних насосів з встановленням частотного регулювання роботи приводів насосів; встановлення частотного регулювання теплоносія на виході з котельні, впровадження автоматичної системи контролю технологічним процесом та підвищення якості та надійності надання послуг кінцевим споживачам за рахунок заміни зношених ділянок магістральних теплових мереж.

3.1. Обґрунтування впровадження заходів інвестиційної програми

Вибір заходів, що були включені до ПІ, ґрунтувався в першу чергу відповідно до заходів, які включені до Стратегічної Програми розвитку цілісного майнового комплексу – об'єкта теплопостачання житлового фонду та соціальної сфери (котельні, теплопункти, елеваторні вузли та мережі) на 2014-2022 роки (*Копія рішення про схвалення Стратегічної Програми розвитку цілісного майнового комплексу – об'єкта теплопостачання житлового фонду та соціальної сфери (котельні, теплопункти, елеваторні вузли та мережі) на 2014-2022 роки та копія зведеного плану заходів з модернізації та реконструкції обладнання комунального майна територіальної громади м. Чернігова, яке орендується ПАТ «Облтеплокомуненерго» на період з 2014 року до 2022 року додається*).

Виконання заходів, що включені до інвестиційної програми, дозволить значно зменшити об'єми споживання природного газу та електричної енергії, призведуть до зменшення експлуатаційних витрат на обслуговування обладнання та підвищення рівня технологічної безпеки на об'єктах теплопостачання.

3.2. Заходи інвестиційної програми АТ «ОТКЕ» на 2019 рік.

3.2.1. Реконструкція існуючої котельні без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Староказарменна діляниця, 13б в м. Чернігові.

Реалізація заходу дозволить виконати заміну морально та технічно застарілих котлів НІСТУ-5 з автоматикою АГК-2у на сучасні котли WIESBERG steel 2050 з газовими пальниками ТВГ260 МЕ, впровадити частотне регулювання роботи електроприводів насосних агрегатів, яке в свою чергу дозволить не тільки істотно заощадити споживану енергію, але й отримати економічний ефект за рахунок підвищення коефіцієнта корисної дії самих насосів і так само значно зменшити й експлуатаційні витрати, пов'язані з їх технічним обслуговуванням. Також буде реалізована диспетчеризація роботи котельні, з постійним цілодобовим перебуванням обслуговуючого персоналу та аварійних бригад, оснащених необхідним обладнанням та транспортними засобами на спеціальному пункті, для роботи котельні в автономному режимі.

Проведення реконструкції котельні в повному обсязі дозволить щорічно економити 71,81 тис.м³ природного газу, 1 682,00 кВт*год електричної енергії та 698,25 тис. грн. за рахунок економії фонду заробітної плати, при цьому економічний ефект від впровадження заходу становитиме 1 931,09 тис. грн. Термін окупності заходу – 3,89 роки.

3.2.2 - 3.2.3. Реконструкція центральних теплових пунктів (ЦТП) без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Рокоссовського, 28а та Рокоссовського, 32а в м. Чернігові.

Виконання даних заходів зумовлене необхідністю заміни старого зношеного та енерго-неефективного обладнання на сучасні теплообмінні апарати та насоси з частотних регулюванням. Для компенсації тепловтрат в системах опалення та підтримання постійної температури в контурі ГВП передбачається встановлення погодозалежної системи регулювання. Також передбачено реалізацію систем диспетчеризації з виведенням сигналів на диспетчерський пункт.

Впровадження даних заходів дозволить щорічно економити 329,27 тис.м³ природного газу та 36,62 тис. грн. за рахунок економії фонду заробітної плати, при цьому економічний ефект від впровадження заходу становитиме 3 148,26 тис. грн. Споживання електричної енергії зросте на 19 066,02 кВт*год на рік. Термін окупності заходу – 2,85 роки.

3.2.4 - 3.2.15. Реконструкція систем керування 12-и котелень в м. Чернігові.

Основною метою реалізації впровадження даних заходів є забезпечення роботи котелень без присутності чергового персоналу.

Автоматичне керування технологічним обладнанням буде забезпечувати виконання таких функцій:

- інформування;
- авторегулювання параметрів технологічних процесів;
- технологічний захист;
- дистанційне керування обладнанням;
- попереджувальна та аварійна сигналізація;
- передача сигналів несправності на диспетчерський пункт.

Хоча об'єкт ЦТП по Г.Полуботка, 80а в м. Чернігові і не включений до Стратегічної Програми розвитку цілісного майнового комплексу – об'єкта теплопостачання житлового фонду та соціальної сфери (котельні, теплопункти, елеваторні вузли та мережі) на 2014-2022 роки в розрізі впровадження комплексу оперативного-автоматичного управління та контролю, необхідність його виконання пов'язана з потребою встановлення додаткового обладнання для забезпечення дистанційного відстеження та керування роботою 11-и котелень.

Впровадження даних заходів дозволить щорічно економити 225,44 тис.м³ природного газу, 103732 кВт*год електричної енергії та 3 333,41 тис. грн. за рахунок економії фонду заробітної плати, при цьому економічний ефект від впровадження заходу становитиме 5 058,67 тис. грн. Термін окупності заходу – 1,1 року.

3.2.16. Заміна ділянки магістральної теплової мережі на попередньоізольовані труби по пр-ту Миру від ТК2 до ТК22 в м. Чернігові

Виконання заходів із заміни ділянок магістральної теплової мережі (ϕ 200 – 530 м.п. та ϕ 250 – 580 м.п.) дозволить зменшити кількість їх пошкоджень (аварій), що в свою чергу призведе до зменшення експлуатаційних витрат на обслуговування даних ділянок. Відповідно зменшаться втрати теплової енергії з витоками та через ізоляцію, що в свою чергу дозволить зменшити об'єми споживання природного газу та електричної енергії, необхідної на її виробництво та транспортування.

Фахівцями дефектоскопічної лабораторії АТ «ОТКЕ» було виконано шурфування на 6-ти ділянках даної магістральної теплової мережі. За результатами візуально-оптичного контролю та ультразвукового вимірювання товщини стінок трубопроводу було встановлено, що обстежувані ділянки мають чисельні дефекти (корозія), пошкодження теплової ізоляції, мінімально допустимі товщини стінок трубопроводу, а також за результатами розрахунку на міцність конструктивних елементів трубопроводу встановлено, що напруження в основних елементах трубопроводу перевищує допустимий рівень.

Вибір матеріалу теплоізоляції проводився з економічного оптимуму сумарних експлуатаційних витрат і капіталовкладень в теплові мережі, супутні конструкції та споруди, з урахуванням обов'язкових вимог, таких як:

- ✓ рівномірна щільність заповнення конструкції трубопроводу теплоізоляційним матеріалом;
- ✓ герметичність оболонки;
- ✓ наявність ОДК;
- ✓ показники температуростійкості повинні знаходитися в заданих межах протягом розрахункового терміну служби;
- ✓ швидкість зовнішньої корозії труб не повинна перевищувати 0,03 мм/рік;
- ✓ стійкість до стирання захисного покриття - на понад 2 мм/25 років.

Впровадження даних заходів дозволить щорічно економити 20,81 тис.м³ природного газу та 34,78 тис. грн. за рахунок економії фонду заробітної плати, при цьому економічний ефект від впровадження заходу становитиме 634,52 тис. грн. Термін окупності заходу – 6,1 роки.

Фінансування інвестиційної програми відбуватиметься за рахунок амортизаційних відрахувань.

Розмір фінансування інвестиційної програми АТ «ОТКЕ» на 2019 рік складатиме – 25 782,92 тис. грн. (без ПДВ).

Загальна економія від впровадження заходів інвестиційної програми ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» на 2019 рік складе – 647,34 тис.м³ природного газу, 86 348,28 кВт*год електричної енергії та 4 103,06 тис. грн. за рахунок економії ФЗП. Економічний ефект від впровадження заходів складе – 10 772,53 тис. грн. Термін окупності програми – 2,4 роки (29 місяців).

Зростання капіталізації основних фондів в результаті реалізації інвестиційної програми призведе до збільшення амортизаційних відрахувань та витрат на ремонти у складі собівартості теплової енергії. Таким чином собівартість виробництва, транспортування та постачання теплової енергії зменшиться на 0,9% та складе 1 415,51 грн./Гкал (без ПДВ).

Голова правління АТ «ОТКЕ»

В.М. Геращенко

М.П.

Додаток 3
до Порядку розроблення, погодження,
затвердження та виконання інвестиційних
програм суб'єктів господарювання у сфері
теплопостачання

ПОГОДЖЕНО
Рішення _____

від " ____ " _____ 2019 року
№ _____

ЗАТВЕРДЖЕНО
Голова Правління АТ "ОТКЕ"

В.М. Геращенко

" ____ " _____ 2019 року

МП

ФІНАНСОВИЙ ПЛАН
використання коштів для виконання інвестиційної програми на 2019 рік
ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО"

№ з/п	Найменування заходів (пооб'єктно)	Кількісний показник (одиниця виміру)	Фінансовий план використання коштів на виконання інвестиційної програми за джерелами фінансування, тис. грн (без ПДВ)									За способом виконання, тис. грн (без ПДВ)		Графік здійснення заходів та використання коштів на плановий та прогнозний періоди, тис. грн (без ПДВ)			Строк окупності (місяців)**	№ аркуша об'єднаних матеріалів	Економія паливно-енергетичних ресурсів (тонни умовного палива/плановий період)	Економічний ефект (тис. грн)***
			загальна сума	з урахуванням:								господарський (вартість матеріальних ресурсів)	підрядний	плановий період						
				амортизаційні відрахування	виробничі інвестиції з прибутку	позичкові кошти	залишкові кошти	інші залучені кошти, з них:		бюджетні кошти (не підлягають поверненню)	1-й рік			2-й рік	п*-й рік					
							підлягають поверненню	не підлягають поверненню												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00	18,00	19,00	20,00	
1	Будівництво, реконструкція та модернізація об'єктів теплопостачання, з урахуванням:																			
1.1	Заходи зі зниження питомих витрат, а також втрат ресурсів, з них:																			
1.1.1	Реконструкція існуючої котельні без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Староказарменна дільниця, 136 в м. Чернігові	1 шт.	7516,09	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	7 516,09	7 516,09	0,00	0,00	47,00		84,80	1 931,09	
1.1.2	Реконструкція центрального теплового пункту (ЦТП) без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Рокоссовського, 28а в Чернігові	1 шт.	4776,66	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	4 776,66	4 776,66	0,00	0,00	52,00		98,83	1 092,84	
1.1.3	Реконструкція центрального теплового пункту (ЦТП) без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Рокоссовського, 32а в Чернігові	1 шт.	4205,16	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	4 205,16	4 205,16	0,00	0,00	25,00		286,72	2 055,42	
1.1.4	Реконструкція системи керування котельні на вул. Корольова, 16 в м. Чернігові	1 шт.	493,29	x	x	x		x	x	x	0,00	493,29	493,29	0,00	0,00	15,00		25,49	391,27	
1.1.5	Реконструкція системи керування котельні на вул. Героїв Чорнобиля, 4а в м. Чернігові	1 шт.	499,04	x	x	x		x	x	x	0,00	499,04	499,04	0,00	0,00	15,00		23,63	409,00	
1.1.6	Реконструкція системи керування котельні на вул. Ремзаводська, 4а в м. Чернігові	1 шт.	488,34	x	x	x		x	x	x	0,00	488,34	488,34	0,00	0,00	16,00		19,10	357,93	

1.1.7	Реконструкція системи керування котельні на вул. Козацька, 36а в м. Чернігові	1 шт.	498,67	x	x	x		x	x	x	0,00	498,67	498,67	0,00	0,00	12,00		54,37	515,31
1.1.8	Реконструкція системи керування котельні на вул. Ріпкинська, 3а в м. Чернігові	1 шт.	476,81	x	x	x		x	x	x	0,00	476,81	476,81	0,00	0,00	10,00		20,28	548,28
1.1.9	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гагаріна, 50 в м. Чернігові	1 шт.	478,91	x	x	x		x	x	x	0,00	478,91	478,91	0,00	0,00	11,00		11,21	500,74
1.1.10	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гагаріна, 11 в м. Чернігові	1 шт.	347,29	x	x	x		x	x	x	0,00	347,29	347,29	0,00	0,00	11,00		26,36	392,17
1.1.11	Реконструкція системи керування котельні на пр-ті Миру, 1906 в м. Чернігові	1 шт.	498,91	x	x	x		x	x	x	0,00	498,91	498,91	0,00	0,00	10,00		30,60	591,50
1.1.12	Реконструкція системи керування котельні на вул. Смирнова, 38 в м. Чернігові	1 шт.	319,09	x	x	x		x	x	x	0,00	319,09	319,09	0,00	0,00	14,00		6,56	274,48
1.1.13	Реконструкція системи керування котельні на вул. Музейна, 3а в м. Чернігові	1 шт.	365,30	x	x	x		x	x	x	0,00	365,30	365,30	0,00	0,00	9,00		30,08	463,86
1.1.14	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гетьмана Полуботка, 40 в м. Чернігові	1 шт.	498,90	x	x	x		x	x	x	0,00	498,90	498,90	0,00	0,00	10,00		30,66	614,14
1.1.15	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гетьмана Полуботка, 80а в м. Чернігові	1 шт.	447,89	x	x	x		x	x	x	0,00	447,89	447,89	0,00	0,00	20,00		0,00	0,00
1.1.16	Заміна ділянки магістральної теплової мережі на попередньоізольовані труби по пр-ту Миру від ТК2 до ТК22 в м. Чернігові	∅200 - 530 м.п. 250 - 580	3872,56	x	x	x		x	x	x	3 872,56	0,00	3 872,56	0,00	0,00	0,00		24,52	634,51
Усього за підпунктом 1.1			25 782,92	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 872,56	21 910,35	25 782,92	0,00	0,00	29,00		773,21	10 772,53
1.2	Заходи щодо забезпечення технологічного та/або комерційного обліку ресурсів (з урахуванням вимог Закону України "Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання"), з них:																		
Усього за підпунктом 1.2			0,00	x	x		0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
1.3	Інші заходи, з них:																		
Усього за підпунктом 1.3			0,00	x	x		0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
Усього за пунктом 1			25 782,92	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 872,56	21 910,35	25 782,92	0,00	0,00	29,00		773,21	10 772,53
2	Інші заходи																		
2.1	Заходи зі зниження питомих витрат, а також витрат ресурсів, з них:																		
Усього за підпунктом 2.1			0,00	x	x		0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
2.2	Заходи щодо забезпечення технологічного та/або комерційного обліку ресурсів (з урахуванням вимог Закону України "Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання"), з них:																		
Усього за підпунктом 2.2			0,00	x	x		0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
2.3	Інші заходи, з них:																		
Усього за підпунктом 2.3			0,00	x	x		0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
Усього за пунктом 2			0,00	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
Усього за інвестиційною програмою			25 782,92	25 782,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 872,56	21 910,35	25 782,92	0,00	0,00	29,00		773,21	10 772,53

Примітки:

n* - кількість років інвестиційної програми.

** Суми витрат по заходах та економічний ефект від їх упровадження при розрахунку строку окупності враховувати без ПДВ.

*** Складові розрахунку економічного ефекту від упровадження заходів враховувати без ПДВ.

x - ліцензіатом не заповнюється.

Керівник групи ПКІД ВІД

(підпис)

Мазяр П.Й.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Додаток 4
до Порядку розроблення, погодження,
затвердження та виконання інвестиційних
програм суб'єктів господарювання у сфері
теплопостачання

ПОГОДЖЕНО
Рішення _____

від " ____ " _____ 2019 року
№ _____

ЗАТВЕРДЖЕНО
Голова Правління АТ "ОТКЕ"

В.М. Геращенко

" ____ " _____ 2019 року

МП

ФІНАНСОВИЙ ПЛАН
використання коштів для виконання інвестиційної програми та їх урахування у структурі тарифів на 12 місяців
ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ОБЛТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО"

№ з/п	Найменування заходів (пооб'єктно)	Кількісний показник (одиниця виміру)	Фінансовий план використання коштів на виконання інвестиційної програми за джерелами фінансування, тис. грн (без ПДВ)								За способом виконання, тис. грн (без ПДВ)		Строк окупності (місяців)**	N аркуша об'рунтовуючих матеріалів	Економія паливно- енергетичних ресурсів (тонни умовного палива/ прогнозний період)	Економія фонду заробітної плати, (тис грн/прогнозний період)	Економічний ефект (тис. грн)***
			загальна сума	амортизаційні відрахування	виробничі інвестиції з прибутку	позичкові кошти	залишкові кошти	інші залучені кошти, з них:		бюджетні кошти (не підлягають поверненню)	господарський (вартість матеріальних ресурсів)	підрядний					
								підлягають поверненню	не підлягають поверненню								
1	2	3	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00	18,00
1	Будівництво, реконструкція та модернізація об'єктів теплопостачання, з урахуванням:																
1.1	Заходи зі зниження питомих витрат, а також втрат ресурсів, з них:																
1.1.1	Реконструкція існуючої котельні без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Староказарменна дільниця, 136 в м. Чернігові	1 шт.	7 516,09	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	7 516,09	47,00	0,00	84,80	698,25	1 931,09
1.1.2	Реконструкція центрального теплового пункту (ЦТП) без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Рокоссовського, 28а в Чернігові	1 шт.	4 776,66	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	4 776,66	52,00	0,00	98,83	20,93	1 092,84
1.1.3	Реконструкція центрального теплового пункту (ЦТП) без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Рокоссовського, 32а в Чернігові	1 шт.	4 205,16	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	4 205,16	25,00	0,00	286,72	15,70	2 055,42
1.1.4	Реконструкція системи керування котельні на вул. Корольова, 16 в м. Чернігові	1 шт.	493,29	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	493,29	15,00	0,00	25,49	240,56	391,27
1.1.5	Реконструкція системи керування котельні на вул. Героїв Чорнобілля, 4а в м. Чернігові	1 шт.	499,04	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	499,04	15,00	0,00	23,63	240,56	409,00
1.1.6	Реконструкція системи керування котельні на вул. Ремзаводська, 4а в м. Чернігові	1 шт.	488,34	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	488,34	16,00	0,00	19,10	240,56	357,93
1.1.7	Реконструкція системи керування котельні на вул. Козацька, 36а в м. Чернігові	1 шт.	498,67	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	498,67	12,00	0,00	54,37	240,56	515,31

1.1.8	Реконструкція системи керування котельні на вул. Ріпкинська, 3а в м. Чернігові	1 шт.	476,81	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	476,81	10,00	0,00	20,28	412,38	548,28
1.1.9	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гагаріна, 50 в м. Чернігові	1 шт.	478,91	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	478,91	11,00	0,00	11,21	412,38	500,74
1.1.10	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гагаріна, 11 в м. Чернігові	1 шт.	347,29	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	347,29	11,00	0,00	26,36	240,56	392,17
1.1.11	Реконструкція системи керування котельні на пр-ті Миру, 1906 в м. Чернігові	1 шт.	498,91	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	498,91	10,00	0,00	30,60	412,38	591,50
1.1.12	Реконструкція системи керування котельні на вул. Смирнова, 38 в м. Чернігові	1 шт.	319,09	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	319,09	14,00	0,00	6,56	240,56	274,48
1.1.13	Реконструкція системи керування котельні на вул. Музейна, 3а в м. Чернігові	1 шт.	365,30	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	365,30	9,00	0,00	30,08	240,56	463,86
1.1.14	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гетьмана Полуботка, 40 в м. Чернігові	1 шт.	498,90	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	498,90	10,00	0,00	30,66	412,38	614,14
1.1.15	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гетьмана Полуботка, 80а в м. Чернігові	1 шт.	447,89	x	x	x	0,00	x	x	x	0,00	447,89	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.16	Заміна ділянки магістральної теплової мережі на попередньоізольовані труби по пр-ту Миру від ТК2 до ТК22 в м. Чернігові	∅200 - 530 м.п. 250 - 580	3 872,56	x	x	x	0,00	x	x	x	3 872,56	0,00	0,00	0,00	24,52	34,78	634,51
Усього за підпунктом 1.1			25 782,92	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 872,56	21 910,35	29,00		773,21	4 103,06	10 772,53
1.2	Заходи щодо забезпечення технологічного та/або комерційного обліку ресурсів (з урахуванням вимог Закону України "Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання"), з них:																
Усього за підпунктом 1.2			0,00	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3	Інші заходи, з них:																
Усього за підпунктом 1.3			0,00	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Усього за пунктом 1			25 782,92	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 872,56	21 910,35	29,00		773,21	4 103,06	10 772,53
2	Інші заходи																
2.1	Заходи зі зниження питомих витрат, а також втрат ресурсів, з них:																
Усього за підпунктом 2.1			0,00	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2	Заходи щодо забезпечення технологічного та/або комерційного обліку ресурсів (з урахуванням вимог Закону України "Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання"), з них:																
Усього за підпунктом 2.2			0,00	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3	Інші заходи, з них:																
Усього за підпунктом 2.3			0,00	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Усього за пунктом 2			0,00	x	x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Усього за інвестиційною програмою			25 782,92	25 782,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 872,56	21 910,35	29,00		773,21	4 103,06	10 772,53

Примітки:

p* - кількість років інвестиційної програми.

** Суми витрат по заходах та економічний ефект від їх упровадження при розрахунку строку окупності враховувати без ПДВ.

*** Складові розрахунку економічного ефекту від упровадження заходів враховувати без ПДВ.

x - ліцензіатом не заповнюється.

Керівник групи ПКІД ВІД

(підпис)

Мазяр П.Й.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Техніко-економічне обґрунтування необхідності та доцільності впровадження заходу з реконструкції існуючої котельні без зміни зовнішніх геометричних параметрів по вул. Староказарменна дільниця, 13-б в м. Чернігові.

1. Існуюче становище

Котельня по вул. Староказарменна дільниця, 13-б знаходиться в газифікованій будівлі та забезпечує 14 житлових будинків, централізованим опаленням та гарячим водопостачанням. Система теплопостачання закрита. Регулювання подачі теплоти відбувається за температурним графіком 95-70°C. Встановлена потужність котельні складає 5,08 Гкал/год. Вона забезпечена шістьма водогрійними котлами НІСТУ-5 та одним котлом КСВ-2,0“ВК-21”-М2.

Приєднана потужність складає 4,6345 Гкал/год., в т.ч. приєднане максимальне навантаження на гаряче водопостачання складає 1,636 Гкал/год, на опалення складає 2,9985 Гкал/год.

Теплова схема котельні включає в себе такі блоки насосів: рециркуляційний насос Wilo-TOP-SD 65/13 у кількості 1 шт. та 1 резервний насос K20/30 для запобігання утворення конденсату в котлі; мережевих (зимових) насосів K160/30 у кількості 2 шт.; мережевих (літніх) насосів K45/30 у кількості 2 шт.; циркуляційних насосів KM 65-50-160 у кількості 2 шт.; насосів ПХВ KM 80-50-200 у кількості 2 шт.

Мережева вода та вода підживлення готується за допомогою натрій-катионітових фільтрів.

Облік відпущеної теплової енергії проводиться ультразвуковим тепловим лічильником РУ-УВР-011 А2.21-К Ду 150.

Паливо – природний газ.

Облік природного газу відбувається за допомогою комерційних вузлів обліку з коректорами газу.

2. Основні технічні рішення з реконструкції котельні.

2.1 *Заміна шести котлів НІСТУ-5 на два котли WIESBERG steel 2050 з газовими пальниками TBG260 ME.*

Оскільки котли НІСТУ-5, що встановлені в котельні технічно та морально застарілі, знаходяться в експлуатації понад граничний строк (дата вводу в експлуатацію – 1973 рік), а також обладнані автоматикою АГК-2у, яка також давно застаріла і не випускається як на підприємствах України так і в країнах СНД, проектом реконструкції котельні передбачається їх заміна на два сучасні котли WIESBERG steel 2050 з газовими пальниками TBG260 ME. Також в експлуатації залишається котел – КСВ-2,0“ВК-21”-М2.

Автоматизація роботи котлів (каскадне регулювання) виконуватиметься кліматичним електронним модуляційним пультом управління в залежності від температури зовнішнього повітря. Котли та інше обладнання працюватиме в автоматичному режимі без постійного перебування операторів. Передбачається диспетчеризація роботи котельні з постійним цілодобовим перебуванням обслуговуючого персоналу та аварійних бригад, оснащених необхідним обладнанням та транспортними засобами на спеціальному пункті.

Технічна характеристика котельного обладнання, що планується до заміни:

Марка котла	Вид палива	Потужність, Гкал/МВт	ККД, %	Темп-ра димових газів, °С	Строк експлуатації, років	Знос теплогенеруючого обладнання, %	Примітка
НІСТУ-5	газ	0,56/0,65	81,0	276	45	92,5	існуючий
НІСТУ-5	газ	0,56/0,65	79,03	267	45	92,5	існуючий
НІСТУ-5	газ	0,56/0,65	81,1	270	45	92,5	існуючий
НІСТУ-5	газ	0,56/0,65	84,4	213	45	92,5	існуючий
НІСТУ-5	газ	0,56/0,65	80,4	287	45	92,5	існуючий
НІСТУ-5	газ	0,56/0,65	81,0	265	45	92,5	існуючий
КСВ-2,0“ВК-21”-М2	газ	1,72/2,0	89,5	199	11	86,0	існуючий
WIESBERG steel 2050	газ	1,76/2,05	93,8	144,0	-	-	на заміну
WIESBERG steel 2050	газ	1,76/2,05	93,8	144,0	-	-	на заміну

Для боротьби з корозією трубопроводів та поверхонь нагріву котлів, в системі підживлення проектом передбачено застосування блоку хімоводопідготовки фірми «ECOSOFT».

Регулювання температури теплоносія в тепловій мережі та мережі нагріву теплообмінників виконуватиметься за допомогою 3-х ходових клапанів з електроприводами фірми «DANFOSS».

Продукти згоряння від котлів будуть відводитись по утепленим двохстінним газоходам Ду 550/620 мм (фірми «ВЕРСІЯ-ЛЮКС») в існуючу димову трубу Д = 1020 мм та Н = 21 м.

2.3.Заміна газового обладнання

Газопостачання проектуємих котлів передбачається після існуючого комерційного вузла обліку газу.

Безпеку експлуатації котлів контролюватимуть газосигналізатори «Варта 2-03» за виводом сигналу на диспетчерський пункт та клапан-відсікач.

Газові пальники ТВГ260 МЕ, що встановлюватимуться на котлах, комплектуються газовими рампами ММ40.065F120S-R2 до складу яких також входять стабілізатори тиску, фільтри та запобіжні клапани.

Проектуєма автоматика безпеки котлів забезпечуватиме відключення подачі газу при:

- збільшення температури котлової води понад 110 °С;
- загасання полум'я пальника;
- зникнення напруги живлення;
- тиск газу вище/нижче норми;

– зменшення тиску повітря.

Керування пальником в залежності від температури води на виході з котла забезпечуватиме модулятор LCM100.

За допомогою контролера МахуConFlexe відбуватиметься переключення котлів для забезпечення однакового часу напрацювання.

2.3.Заміна застарілого насосного обладнання

В зв'язку зі зміною приєднаного навантаження та зміною теплової схеми котельні передбачається повна заміна насосного обладнання.

Насоси, які недоцільно використовувати по причині зміни теплового навантаження через відключення/підключення споживачів від/до теплових мереж, так як їх потужність занадто велика для забезпечення споживачів тепловою енергією, передбачено замінити згідно розробленого проекту на сучасні насоси Lowara з більшим ККД, та меншим споживанням електричної енергії, що забезпечить належне функціонування системи тепlopостачання, та економії енергетичних ресурсів.

Заміна / встановлення нового насосного обладнання:

Встановлене обладнання			Обладнання після реконструкції		
Тип/марка	Призначення насосу	Р, кВт	Тип/марка	Призначення насосу	Р, кВт
Wilo-TOP-SD 65/13	Рециркуляція	1,45	Wilo-TOP-SD 65/13	Рециркуляція	1,45
K20/30 (резерв)	Рециркуляція	7,5	-	-	-
-	-	-	LNEE 65-125/30	Рециркуляція	3,0
K160/30	Мережевий (зима)	30,0	LNES 80-200/185 HVL4DS	Мережевий (зима)	18,5
K45/30	Мережевий (літо)	4,0	LNES 50-125/40	Мережевий (літо)	4,0
-	-	-	5SV06F011T	Підживлюючий	1,1
KM 65-50-160	Циркуляційний	5,5	LNEE 50-125/40	Циркуляційний	4,0
KM 80-50-200	ПХВ	15,0	KM 80-50-200	ПХВ	15,0

3. Витратна частина на реконструкцію:

Вартість проведення робіт (без урахування витрат на виготовлення ПКД та ПДВ) складає – **7 516 088,18 грн.**

4. Розрахунок зменшення витрати ПЕР та визначення економічного ефекту та терміну окупності

Розрахунок економії електричної енергії від впровадження заходу додається.*

Розрахунок зменшення витрати природного газу від впровадження заходу додається.**

№ з/п	Показник	Нормативні показники роботи обладнання до проведення заходів ІІІ	Показники роботи після завершення заходів ІІІ
1	2	4	5
1	Вартість зворотних матеріалів при демонтажі старого обладнання, грн	x	0
2	Середня балансова вартість котлів з допоміжним обладнанням, грн	913 332,99	7 516 088,18
3	Амортизаційні відрахування у розрахунку на рік, грн.	91 333,30	751 608,82
4	Економічний ефект від впровадження ІІІ відносно нормативних умов роботи існуючої котельні, грн	X	1 931 085,92
5	Повна вартість реалізації заходу ІІІ з монтажними та пуско-налагоджувальними роботами, грн	X	7 516 088,18
6	Термін окупності заходу ІІІ відносно нормативних показників роботи котельні, рік	X	3,89

Примітка: - Усі розрахунки проведені без урахування ПДВ

- Ціна природного газу вказана відповідно до форми № 1-НКП-тепло (станом на 01.01.19 р.)

- Вартість 1 кВт*год електричної енергії вказана відповідно до форми 8-НКП (станом на 01.01.19 р.)

- Середня місячна заробітна плата 1 вказана відповідно до форми 8-НКП (станом на 01.01.19 р.)

* - Розрахунок виконаний відповідно до наказу Міністерства ЖКГ України №12 від 02.02.2009 року.

** - Розрахунок виконаний відповідно до «Методики нормування витрат палива та теплової енергії на виробництво і транспортування теплової енергії для споживання системами опалення, вентиляції і гарячого водопостачання та господарсько-побутових потреб житлових будинків та громадських споруд в Україні».

- Підбір насосного обладнання виконаний проектною організацією відповідно до розрахункових та існуючих характеристик систем тепло- та водопостачання.

- В додатках до ТЕО вказані номінальні, а не робочі характеристики насосів. Це означає, що насос не завжди працює (або зовсім не працює) при номінальних параметрах, а при роботі в розрахунковому робочому діапазоні досягатиметься оптимальний ККД, що в комплекті з двигунами малої потужності даватиме суттєву економію електроенергії.

Керівник групи ПКІД ВІД

Мазяр П.Й.

Техніко-економічне обґрунтування необхідності та доцільності впровадження заходів з реконструкції ЦТП, розташованого за адресою: м. Чернігів, вул. Рокоссовського, 28а

Виконання робіт з реконструкції ЦТП буде проводитись у зв'язку зі зносом водопідігрівачів та насосного обладнання, відповідно до рекомендацій звіту з енергоаудиту підприємства, що був виконаний ТОВ «КЛК Будсервіс», по впровадженню заходів з енергозбереження (виполювання зі звіту додається).

Також слід зазначити, що виконання даного заходу передбачено Стратегічною Програмою розвитку цілісного майнового комплексу – об'єкта теплопостачання житлового фонду та соціальної сфери (котельні, тепlopункти, елеваторні вузли та мережі) на 2014-2022.

1. Стисла характеристика ЦТП:

Найменування	Одиниця виміру	Показники
Приєднане навантаження $Q_{опал.}$, з них:	Гкал/год	1,9392
- залежна схема $Q_{опал.}$	Гкал/год	1,0557
- незалежна схема $Q_{опал.}$	Гкал/год	0,8835
Приєднане навантаження $Q_{звп}$	Гкал/год	1,2523
Річний відпуск тепла споживачам	Гкал/рік	9709,7
Встановлена потужність електрообладнання	кВт	105,0

2. Перелік заходів, що будуть виконані під час реконструкції:

- заміна пластинчатих теплообмінних апаратів з переводом двоступеневої схеми на паралельну одноступеневу схему;
- заміна усіх груп насосів з частотним регулюванням роботи приводів;
- установка електронних регуляторів погодної компенсації тепловтрат в системах опалення;
- диспетчеризація з виведенням сигналів на диспетчерський пункт.

2.1. Порівняльна таблиця електрообладнання:

Призначення	Існуючі насоси		Нові насоси	
	Найменування	Потужність приводу, кВт	Найменування	Потужність приводу, кВт
Насос циркуляційний	К 45/30	7,5	"Lowara" FCE 50-160/40	4,0
	К 45/30	11,0	"Lowara" FCE 50-160/40	4,0
Насос підвищувальний ХВ	К90/35	15,0	К90/35	15,0
Насос підвищувальний ХВ	К90/35	18,5	К90/35	18,5
Насос підвищувальний ХВ	К 100-65-200	30,0	К 100-65-200	30,0
Насос підживлюючий	К20/30	4,0	"Lowara" FCE 40-200/40	4,0
	К20/30	4,0	"Lowara" FCE 40-200/40	4,0
Насос змішувальний	-	7,5	"Lowara" FC 80-19T	2,5
	-	7,5	"Lowara" FC 80-19T	2,5
Насос мережевий	К 45/30	15,0	"Lowara" FCE 65-200/110	11,0
	К 45/30	15,0	"Lowara" FCE 65-200/110	11,0

3. Витратна частина на реконструкцію:

Вартість проведення робіт (без урахування витрат на виготовлення ПКД та ПДВ)

складає – 4 776 659,84 грн.

Розрахунок економічного ефекту та терміну окупності від впровадження заходу

Розрахунок економії електричної енергії від впровадження заходу додається.*

Відповідно до VDI 3808 при впровадженні на об'єкті системи погодо залежного регулювання скорочення споживання теплової енергії становитиме:**

$$r_R = \frac{t f_{R2} - t_Z}{f_{R1} - t_Z}, \text{ де}$$

t – задана температура приміщення (відповідно до ДСТУ «Будівельна кліматологія»);

t_Z – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період (відповідно до ДСТУ «Будівельна кліматологія»);

f_{R1} та f_{R2} – коефіцієнт якості регульовально-технічного оснащення системи відповідно для базового та приймає мого варіанту проектних рішень;

Орієнтовні значення коефіцієнта якості f_R по VDI 2067 Blatt 2

Регульовально-технічне оснащення	Коефіцієнт f_R
1. Ручне регулювання з незначним втручанням користувача	1,13
2. Ручне регулювання при частому втручанні користувача	1,10
3. Ручне регулювання і термостатичні клапани	1,08
4. Регулювання за погодними умовами без застосування терморегуляторів	1,06
5. Кімнатний терморегулятор, керуючий насосом, і терморегулятори	1,06
6. Регулювання температури подаваного теплоносія з адаптацією кривої опалення за погодними умовами та/або умов приміщення	1,05
7. Регулювання температури подаваного теплоносія і терморегулятори	1,03
8. Регулювання температури подаваного теплоносія з адаптацією кривої опалення за погодними умовами та/або умов приміщення та терморегулятори	1,02
9. Центральне безперервне регулювання температури в приміщенні і терморегулятори (односімейний будинок)	1,02
10. Два або більше рівнів регулювання по зовнішніх умов	
• без адаптації кривої опалення	1,015
• з адаптацією кривої опалення	1,010
та розділом управління по сторонах світу (застосовуваного залежно від розташування сонця), з терморегуляторами або з зональним регулюванням окремих приміщень	

$$r_R = \frac{18 \times 1,05 - 0,9}{18 \times 1,13 - 0,9} = 0,93$$

Відповідно зниження теплоспоживання складе:

$$(1 - 0,93) \times 100 = 7,0\%$$

Оскільки розподіл споживачів виглядає наступним чином:

100,00% – населення; 0,00 % – бюджет,

економія природного газу матиме наступний вигляд:

$$9709,7 \times 10^6 / (7000 \times 10^3) / 1,178 \times 0,07 \times 6968,21 = 574\,356,78 \text{ грн.}$$

Враховуючі отримані данні, маємо:

1	Вартість зворотних матеріалів при демонтажі старого обладнання, грн (відповідно до кошторису)	X	0,00
2	Балансова вартість обладнання, грн	122 804,00	4 776 659,84
3	Амортизаційні відрахування у розрахунку на рік, грн.	12 280,00	477 665,98
4	Економічний ефект від впровадження ІІІ , грн	X	1 092 842,50
5	Повна вартість реалізації заходу ІІІ з монтажними та пуско-налагоджувальними роботами без ПДВ, грн	X	4 776 659,84
6	Термін окупності заходу ІІІ , рік	X	4,37

Примітка: - Усі розрахунки проведені без урахування ПДВ

- Ціна природного газу вказана відповідно до форми № 1-НКП-тепло (станом на 01.01.19 р.)

- Вартість 1 кВт*год електричної енергії вказана відповідно до форми 8-НКП (станом на 01.01.19 р.)

- Середня місячна заробітна плата 1 вказана відповідно до форми 8-НКП (станом на 01.01.19 р.)

* - Розрахунок виконаний відповідно до наказу Міністерства ЖКГ України №12 від 02.02.2009 року.

** - Пырков В.В. «Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование», ООО «Данфосс», 2007– стр. 227-230

- Підбір насосного обладнання виконаний проектною організацією відповідно до розрахункових та існуючих характеристик систем тепло- та водопостачання.

- В додатках до ТЕО вказані номінальні, а не робочі характеристики насосів. Це означає, що насос не завжди працює (або зовсім не працює) при номінальних параметрах, а при роботі в розрахунковому робочому діапазоні досягатиметься оптимальний ККД, що в комплекті з двигунами малої потужності даватиме суттєву економію електроенергії.

Керівник групи ПКІД ВІД

Мазяр П.Й.

Техніко-економічне обґрунтування необхідності та доцільності впровадження заходів з реконструкції ЦТП, розташованого за адресою: м. Чернігів, вул. Рокоссовського, 32а

Виконання робіт з реконструкції ЦТП буде проводитись у зв'язку зі зносом водопідігрівачів та насосного обладнання, відповідно до рекомендацій звіту з енергоаудиту підприємства, що був виконаний ТОВ «КЛК Будсервіс», по впровадженню заходів з енергозбереження (викопіювання зі звіту додається).

Також слід зазначити, що виконання даного заходу передбачено Стратегічною Програмою розвитку цілісного майнового комплексу – об'єкта теплопостачання житлового фонду та соціальної сфери (котельні, тепlopункти, елеваторні вузли та мережі) на 2014-2022.

1. Стисла характеристика ЦТП:

Найменування	Одиниця виміру	Показники
Приєднане навантаження $Q_{опал.}$	Гкал/год	4,257
Приєднане навантаження $Q_{звн}$	Гкал/год	1,5137
Річний відпуск тепла споживачам	Гкал/рік	29050,4
Встановлена потужність електрообладнання	кВт	112,00

2. Перелік заходів, що будуть виконані під час реконструкції:

- заміна пластинчатих теплообмінних апаратів з переводом двоступеневої схеми на паралельну одноступеневу схему;
- заміна усіх груп насосів з частотним регулюванням роботи приводів;
- установка електронних регуляторів погодної компенсації тепловтрат в системах опалення;
- диспетчеризація з виведенням сигналів на диспетчерський пункт.

2.1. Порівняльна таблиця електрообладнання:

Призначення	Існуючі насоси		Нові насоси	
	Найменування	Потужність приводу, кВт	Найменування	Потужність приводу, кВт
Насос циркуляційний	К 20/30	4,0	"Saer" IR40-150NA	5,5
	К 20/30	4,0	"Saer" IR40-150NA	5,5
Насос підвищувальний ХВ	6К8	30,0	6К8	30,0
	6К8	22,0	6К8	22,0
Насос змішувальний			"Saer" IR4P-100-250A	15,0
			"Saer" IR4P-100-250A	15,0

3. Витратна частина на реконструкцію:

Вартість проведення робіт (без урахування витрат на виготовлення ПКД та ПДВ) складає – 4 205 161,83 грн.

4. Розрахунок економічного ефекту та терміну окупності від впровадження заходу

Розрахунок економії електричної енергії від впровадження заходу додається.*

Відповідно до VDI 3808 при впровадженні на об'єкті системи погодо залежного регулювання скорочення споживання теплової енергії становитиме:**

$$r_R = \frac{t f_{R2} - t_Z}{f_{R1} - t_Z}, \text{ де}$$

t – задана температура приміщення (відповідно до ДСТУ «Будівельна кліматологія»);

t_Z – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період (відповідно до ДСТУ «Будівельна кліматологія»);

f_{R1} та f_{R2} – коефіцієнт якості регульовально-технічного оснащення системи відповідно для базового та приймає мого варіанту проектних рішень;

Орієнтовні значення коефіцієнта якості f_R по VDI 2067 Blatt 2

Регульовально-технічне оснащення	Коефіцієнт f_R
1. Ручне регулювання з незначним втручанням користувача	1,13
2. Ручне регулювання при частому втручанні користувача	1,10
3. Ручне регулювання і термостатичні клапани	1,08
4. Регулювання за погодними умовами без застосування терморегуляторів	1,06
5. Кімнатний терморегулятор, керуючий насосом, і терморегулятори	1,06
6. Регулювання температури подаваного теплоносія з адаптацією кривої опалення за погодними умовами та/або умов приміщення	1,05
7. Регулювання температури подаваного теплоносія і терморегулятори	1,03
8. Регулювання температури подаваного теплоносія з адаптацією кривої опалення за погодними умовами та/або умов приміщення та терморегулятори	1,02
9. Центральне безперервне регулювання температури в приміщенні і терморегулятори (односімейний будинок)	1,02
10. Два або більше рівнів регулювання по зовнішніх умов	
• без адаптації кривої опалення	1,015
• з адаптацією кривої опалення	1,010
та розділом управління по сторонах світу (застосовуваного залежно від розташування сонця), з терморегуляторами або з зональним регулюванням окремих приміщень	

$$r_R = \frac{18 \times 1,05 - 0,9}{18 \times 1,13 - 0,9} = 0,93$$

Відповідно зниження тепло споживання складе:

$$(1 - 0,93) \times 100 = 7,0\%$$

Оскільки розподіл споживачів виглядає наступним чином:

100,00% – населення; 0,00 % – бюджет,

економія природного газу матиме наступний вигляд:

$$29050,4 \times 10^6 / (7000 \times 10^3) / 1,178 \times 0,07 \times 6968,21 = 1\,718\,415,01 \text{ грн.}$$

Враховуючі отримані данні, маємо:

1	Вартість зворотних матеріалів при демонтажі старого обладнання, грн (відповідно до кошторису)	X	0,00
2	Балансова вартість обладнання, грн	214 646,91	4 205 161,83
3	Амортизаційні відрахування у розрахунку на рік, грн.	21 464,69	420 516,18
4	Економічний ефект від впровадження ІІІ , грн	X	2 055 422,42
5	Повна вартість реалізації заходу ІІІ з монтажними та пуско-налагоджувальними роботами без ПДВ, грн	X	4 205 161,83
6	Термін окупності заходу ІІІ , рік	X	2,05

Примітка: - Усі розрахунки проведені без урахування ПДВ

- Ціна природного газу вказана відповідно до форми № 1-НКП-тепло (станом на 01.01.19 р.)

- Вартість 1 кВт*год електричної енергії вказана відповідно до форми 8-НКП (станом на 01.01.19 р.)

- Середня місячна заробітна плата 1 вказана відповідно до форми 8-НКП (станом на 01.01.19 р.)

* - Розрахунок виконаний відповідно до наказу Міністерства ЖКГ України №12 від 02.02.2009 року.

** - Пырков В.В. «Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование», ООО «Данфосс», 2007– стр. 227-230

- Підбір насосного обладнання виконаний проектною організацією відповідно до розрахункових та існуючих характеристик систем тепло- та водопостачання.

- В додатках до ТЕО вказані номінальні, а не робочі характеристики насосів. Це означає, що насос не завжди працює (або зовсім не працює) при номінальних параметрах, а при роботі в розрахунковому робочому діапазоні досягатиметься оптимальний ККД, що в комплекті з двигунами малої потужності даватиме суттєву економію електроенергії.

Керівник групи ПКІД ВІД

Мазяр П.Й.

Техніко-економічне обґрунтування необхідності та доцільності впровадження заходів з реконструкції систем керування 12-и котельнь в м. Чернігові.

1. Перелік об'єктів, на яких передбачається виконання робіт:

- котельня по вул. Корольова, 16 в м. Чернігові;
- котельня по вул. Г. Чорнобиля, 4а в м. Чернігові;
- котельня по вул. Ремзаводська, 4а в м. Чернігові;
- котельня по вул. Козацька, 36а в м. Чернігові;
- котельня по вул. Ріпкинська, 3а в м. Чернігові;
- котельня по вул. Гагаріна, 50 в м. Чернігові;
- котельня по вул. Гагаріна, 11 в м. Чернігові;
- котельня по пр-ту Миру, 190б в м. Чернігові;
- котельня по вул. Смирнова, 38 в м. Чернігові;
- котельня по вул. Музейна, 3а в м. Чернігові;
- котельня по вул. Г. Полуботка, 40 в м. Чернігові;
- котельня по вул. Гетьмана Полуботка, 80а (ЦТП).

2. Основні цілі і завдання проектів

Реалізація даних проектів передбачає реконструкцію котельнь для забезпечення їх роботи без присутності чергового персоналу та забезпеченням наступних функціональних можливостей:

1. Автоматична робота об'єкта теплопостачання, що має котловий контур, контур опалення, контур ГВП та контур підкачки холодної води для потреб котельні чи споживачів без участі чергового персоналу.
2. Дистанційне керування об'єкта теплопостачання та зміна режимів його роботи.
3. Автоматичне керування потужністю котлоагрегатів в залежності від діапазону зовнішніх температур.
4. Каскадне включення/виключення котлоагрегатів.
5. Автоматичний вибір черги включення котлів в залежності від часу напрацювання.
6. Можливість переключення на місцеве керування котлом без участі чергового персоналу.
7. Забезпечення збереження всіх існуючих на котлі блокувань та системи захисту.
8. Автоматичне регулювання температури теплоносія для послуг опалення в залежності від температури зовнішнього повітря.
9. Автоматичне коригування температурного графіка подачі теплоносія для потреб опалення в залежності від фактичних температурних втрат.
10. Автоматичне підтримання заданого перепаду тиску в контурі опалення.
11. Автоматичне підтримання заданої температури ГВП та часів її включення та виключення.
12. Автоматичне підтримання тиску гарячої води, що подається на споживачів.
13. Автоматичне підтримання температури в циркуляційному трубопроводі ГВП.
14. Автоматичне підтримання тиску в трубопроводах холодної води для власних потреб об'єктів теплопостачання або споживачів.
15. Автоматичне підтримання зв'язку з центральним диспетчерським місцем по двом каналам зв'язку GPRS (від двох різних мобільних операторів).

16. Автоматичне керування роботою допоміжного обладнання.
17. Підключення засобів охоронної сигналізації.
18. Підключення протипожежної сигналізації.
19. Підключення датчиків контролю загазованості в приміщенні.
20. Відстеження температури в приміщенні котельні.
21. Формування попереджувального сигналу при піднятті температури до рівня “аварійно високого” чи “аварійно низького”.
22. Автоматичне вимкнення всіх котлоагрегатів при підвищенні температури у котловому контурі вище “аварійно високого” чи зниження тиску в зворотному трубопроводі котлового контуру нижче допустимого.
23. Відстеження рівня тиску природного газу.
24. Автоматичне відключення подачі газу на котельню при виникненні пожежі, загазованості в приміщенні чи підвищенні тиску газу вище допустимого.
25. Миттєва передача всіх сигналів про виникнення аварійних ситуацій на центральний диспетчерський пункт.
26. Формування протоколу аварійних та позаштатних ситуацій.
27. Формування відомостей по роботі всіх контурів об’єкта теплопостачання.
28. Формування відомостей по роботі всіх контурів об’єкта теплопостачання.

3. Витратна частина на реконструкцію:

№ з/п	Адреса об’єкту	Вартість, тис. грн. (без ПДВ)
1	Реконструкція системи керування котельні на вул. Корольова, 16 в м. Чернігові	493,29
2	Реконструкція системи керування котельні на вул. Г. Чорнобиля, 4а в м. Чернігові	499,04
3	Реконструкція системи керування котельні на вул. Ремзаводська, 4а в м. Чернігові	488,34
4	Реконструкція системи керування котельні на вул. Козацька, 36а в м. Чернігові	498,67
5	Реконструкція системи керування котельні на вул. Ріпкинська, 3а в м. Чернігові	476,81
6	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гагаріна, 50 в м. Чернігові	478,91
7	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гагаріна, 11 в м. Чернігові	347,29
8	Реконструкція системи керування котельні на пр-ті Миру, 190б в м. Чернігові	498,91
9	Реконструкція системи керування котельні на вул. Смирнова, 38 в м. Чернігові	319,09
10	Реконструкція системи керування котельні на вул. Музейна, 3а в м. Чернігові	365,30
11	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гетьмана Полуботка, 40 в м. Чернігові	498,90
12	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гетьмана Полуботка, 80а в м. Чернігові (ЦТП)	447,89

4. Термін окупності та економічний ефект від впровадження заходів

Економічний ефект при реалізації даних проектів дотягатиметься за рахунок:

- 4.1. Скорочення витрат на оплату праці з обов’язковими нарахуваннями та податками.
- 4.2. Скорочення витрат на придбання природного газу.
- 4.3. Скорочення витрат на придбання електричної енергії.

Зведена таблиця показників економії ПЕР, ЗФП та термінів окупності

№ з/п	Назва об'єкту	Природний газ			Електроенергія			ФЗП, грн.	Загалом економія	Окупність	
		тис.м3	т.у.п	тис. грн. (без ПДВ)	кВт	т.у.п	тис. грн. (без ПДВ)	тис. грн. (без ПДВ)	грн. (без ПДВ)	міс.	років
1	Реконструкція системи керування котельні вул. Корольова, 16 в м. Чернігові	20,01	23,68	113,54	15 578	1,92	37,18	240,56	391,27	15	1,26
2	Реконструкція системи керування котельні вул. Г. Чорнобиля, 4а в м. Чернігові	18,22	21,56	126,62	17 524	2,16	41,82	240,56	409,00	15	1,22
3	Реконструкція системи керування котельні вул. Ремзаводська, 4а в м. Чернігові	15,14	17,91	92,66	10 353	1,27	24,71	240,56	357,93	16	1,36
4	Реконструкція системи керування котельні вул. Козацька, 36а в м. Чернігові	45,84	54,25	267,56	3 015	0,37	7,20	240,56	515,31	12	0,97
5	Реконструкція системи керування котельні вул. Ріпкинська, 3а в м. Чернігові	15,88	18,79	105,29	12 824	1,58	30,60	412,38	548,28	10	0,87
6	Реконструкція системи керування котельні вул. Гагаріна, 50 в м. Чернігові	8,96	10,60	75,60	5 349	0,66	12,76	412,38	500,74	11	0,96
7	Реконструкція системи керування котельні вул. Гагаріна, 11 в м. Чернігові	21,37	25,29	128,52	9 678	1,19	23,10	240,56	392,17	11	0,89
8	Реконструкція системи керування котельні пр-т Миру, 1906 в м. Чернігові	24,20	28,64	138,61	16 978	2,09	40,52	412,38	591,50	10	0,84
9	Реконструкція системи керування котельні вул. Смирнова, 38 в м. Чернігові	5,43	6,43	30,83	1 299	0,16	3,10	240,56	274,48	14	1,16
10	Реконструкція системи керування котельні вул. Музейна, 3а в м. Чернігові	25,17	29,79	215,00	3 479	0,43	8,30	240,56	463,86	9	0,79
11	Реконструкція системи керування котельні вул. Г. Полуботка, 40 в м. Чернігові	25,23	29,86	183,49	7 655	0,94	18,27	412,38	614,14	10	0,81
12	Реконструкція системи керування котельні на вул. Гетьмана Полуботка, 80а в м. Чернігові (ЦТП)		0,00			0,00				20	1,69
ВСЬОГО:		225,44	266,80	1 477,72	103 732,00	12,77	247,55	3 333,41	5 058,67	13	1,1

Оскільки усі 12 техніко-економічних обґрунтувань, що розроблені ТОВ ВТЦ «Динамо-Континент» однотипні, то до інвестиційної програми в роздрукованому вигляді додаються лише 2 ТЕО, а саме:

- Реконструкція системи керування котельні вул. Корольова, 16 в м. Чернігові;
- Реконструкція системи керування котельні на вул. Гетьмана Полуботка, 80а в м. Чернігові (ЦТП).

Керівник групи ПКІД ВІД

Мазяр П.Й.

Розрахунок економічного ефекту від заміни теплових мереж

Заміна ділянки магістральної теплової мережі на попередньоізольовані труби по пр-ту Миру від ТК2 до ТК22 в м. Чернігові

1. C_p - Вартість робіт складає: 3 872,56 тис. грн

2. Виконання робіт викликане фізичним зносом трубопроводів, неможливістю забезпечення надійного тепlopостачання

Вхідні дані:

Згідно з Додатком 1

Існуюча тепломережа:

Тип ізоляції - мінеральна вата (якщо ізоляція відсутня - вказати)		
Магістральний трубопровід протяжністю	555	м у 2-тр. обчисленні
Розподільчий трубопровід протяжністю	0	м у 2-тр. обчисленні
Трубопровід гарячої води протяжністю	0	м в 1-тр. обчисленні

Згідно з Додатком 2

Тепломережа після реконструкції:

Тип ізоляції - пінополіуретан		
Магістральний трубопровід протяжністю	555	м у 2-тр. обчисленні
Розподільчий трубопровід протяжністю	0	м у 2-тр. обчисленні
Трубопровід гарячої води протяжністю	0	м в 1-тр. обчисленні

Доп	Тривалість роботи трубопроводу в опалювальний період	187	діб
Дл	Тривалість роботи трубопроводу в літній період	163	діб
t пов оп	Середня температура повітря в опалювальний період	-0,9	°С.
t пов л	Середня температура повітря в літній період	6,52	°С.
t гр оп	Середня температура ґрунту в опалювальний період	5	°С.
t гр л	Середня температура ґрунту в літній період	15	°С.
t хв оп	Середня температура підживлюючої води в опалювальний період	5	°С.
t хв л	Середня температура підживлюючої води в літній період	15	°С.
а	Нормативні втрати теплоносія з витіками від об'єму мереж за годину.	0,25	%
t под оп	Середня температура теплоносія в подавальному трубопроводі в опалювальний період	70,66	°С.
t зв оп	Середня температура теплоносія у зворотньому трубопроводі в опалювальний період	54,53	°С.
t под л	Середня температура теплоносія в подавальному трубопроводі в літній період	70	°С.
t зв л	Середня температура теплоносія у зворотньому трубопроводі в літній період	42	°С.
t гв	Середня температура гарячої води	55	°С.
Зал. варт .	Залишкова вартість теплової мережі, що буде демонтована	0,00	тис.грн
В куб.води	Середня вартість 1 м ³ теплоносія, грн/м ³	51,89	грн./м3

1. Розрахунок економії теплової енергії

Економія паливно-енергетичних ресурсів визначається за рахунок зменшення витрат теплової енергії крізь ізоляцію трубопроводів, за рахунок заміни дефектних ділянок, зменшення необхідного об'єму вироблення теплової енергії, зменшення витрат електричної енергії на транспорт ування теплоносія та гарячої води, зниження витрат на ліквідацію пошкоджень у теплових мережах.

1.1. Нормативні втрати теплової енергії в тепломережі, що існує

$$Q_{втр} = Q_{із} + Q_{вит} \quad \boxed{665,2} \text{ Гкал}$$

$Q_{із}$ – втрати теплової енергії крізь ізоляцію, Гкал

$Q_{вит}$ - втрати теплової енергії з витіками теплоносія, Гкал

Втрати теплової енергії $Q_{із}$ і $Q_{вит}$ розраховують по наведених нижче формулах згідно МУ 34-70-080-84 з урахуванням типу ізоляції трубопроводів існуючої мережі.

Шаблон розрахунку $Q_{із}$ й $Q_{вит}$ для магістральної теплової мережі дивись в Додатку 1

Результати розрахунків підсумовуються в Додатку 3.

$$Q_{із} = (24 \cdot D_{оп} \cdot \sum(\beta \cdot q_{ноп} \cdot L) + 24 \cdot D_{л} \cdot \sum(\beta \cdot q_{нл} \cdot L)) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{622,5} \text{ Гкал}$$

де

β - коефіцієнт місцевих теплових втрат, $\beta=1,2$ для підземної прокладки, $\beta=1,25$ для надземної прокладки

$q_{ноп}$ і $q_{нл}$ - питомі втрати тепла в опалювальний та літній періоди відповідно, ккал/м²год

L - довжина ділянки теплової мережі, що характеризується однаковим діаметром трубопроводів і типом прокладки, м

$$Q_{вит} = a \cdot c \cdot V \cdot \rho \cdot \left(24 \cdot D_{оп} \cdot \left(\frac{t_{под оп} + t_{зв оп}}{2} - t_{хв оп} \right) + 24 \cdot D_{л} \cdot \left(\frac{t_{под л} + t_{зв л}}{2} - t_{хв л} \right) \right) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{42,8} \text{ Гкал}$$

де

a - нормативне значення витіку з теплової мережі, приймається 0,0025 м³/(год*м³) для всіх типів ізоляції

c - питома теплоємність води, $c=1$ ккал/(кг*градус цельсія)

ρ - щільність води, кг/м³

V - об'єм вказаної частини теплової мережі, м³

1.2. Нормативні втрати теплової енергії в тепломережі після реконструкції

Нормативні втрати теплової енергії в тепломережі після реконструкції **Qвтр ППУ** розраховуються аналогічно пункту 2.1. з урахуванням можливих змін діаметрів трубопроводів після реконструкції, типу ізоляції, довжини ділянки.

$$Q_{втр ППУ} = Q_{із ППУ} + Q_{вит} \quad \boxed{516,6} \text{ Гкал}$$

$Q_{із ППУ}$ – втрати теплової енергії крізь пінополіуретанову ізоляцію, Гкал

$Q_{вит}$ - втрати теплової енергії з витіками теплоносія, Гкал

Шаблон розрахунку $Q_{із ППУ}$ та $Q_{вит}$ для магістральної теплової мережі дивись в Додатку 2

Втрати теплової енергії крізь пінополіуретанову ізоляцію:

$$Q_{із ППУ} = Q_{із} \cdot K_2 \quad \boxed{465,9} \text{ Гкал}$$

Q_{із}-втрати теплової енергії крізь мінеральноватну ізоляцію, Гкал
 K2 – коефіцієнт, який враховує зміну норми щільності теплового потоку при використанні теплоізоляційного шару із пінополіуретану (СНІП 2.04.14-88 Додаток 8, табл. 3).
 Втрати теплової енергії з витокими теплоносія:

$$Q_{\text{вит}} = a \cdot c \cdot V \cdot \rho \cdot \left(24 \cdot D_{\text{оп}} \cdot \left(\frac{t_{\text{под оп}} + t_{\text{зв оп}}}{2} - t_{\text{хв оп}} \right) + 24 \cdot D_{\text{л}} \cdot \left(\frac{t_{\text{под л}} + t_{\text{зв л}}}{2} - t_{\text{хв л}} \right) \right) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{50,7} \text{ Гкал}$$

1.3. **Очікувана річна економія теплової енергії**

Економія теплової енергії від проведеної реконструкції розраховується по формулі:

$$Q_{\text{ек}} = Q_{\text{втр}} - Q_{\text{втр ППУ}} \quad \boxed{148,7} \text{ Гкал}$$

3. **Розрахунок економії витрат коштів на ліквідацію дефектів.**

3.1. **Розрахунок втрат теплоносія під час виникнення та ліквідації дефектів на теплових мережах.**

3.1.1. **Розрахунок втрат теплоносія під час виникнення дефектів на теплових мережах.**

Втрати під час виникнення дефектів на теплових мережах складаються з двох складових – втрати теплової енергії, та втрати води як речовини. Середні втрати теплової енергії під час виникнення **ОДНОГО** дефекту розраховуються за формулами:

Для опаловального сезону

подаючий трубопровід

$$Q_{\text{дефект.оп.под.}} = c \cdot V_{\text{дефект}} \cdot \rho \cdot (t_{\text{под оп}} - t_{\text{хв оп}}) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{10} \text{ Гкал}$$

зворотний трубопровід

$$Q_{\text{дефект.оп.зв.}} = c \cdot V_{\text{дефект}} \cdot \rho \cdot (t_{\text{зв оп}} - t_{\text{хв оп}}) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{7} \text{ Гкал}$$

Для літнього сезону

подаючий трубопровід

$$Q_{\text{дефект.л.под.}} = c \cdot V_{\text{дефект}} \cdot \rho \cdot (t_{\text{под л}} - t_{\text{хв л}}) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{8} \text{ Гкал}$$

зворотний трубопровід

$$Q_{\text{дефект.л.зв.}} = c \cdot V_{\text{дефект}} \cdot \rho \cdot (t_{\text{зв л}} - t_{\text{хв л}}) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{4} \text{ Гкал}$$

V_{дефект}, м³ – середній об'єм теплоносія, який втрачається внаслідок виникнення одного дефекту на даній ділянці.

$$V_{\text{дефект}} = V_{\text{дефект_за_годину}} \cdot n \quad \boxed{145,4} \text{ м}^3$$

n, год – середній час існування дефекту до його усунення;

$$\boxed{72} \text{ год}$$

V_{дефект_за_годину}, м³/год – середня годинна втрата теплоносія крізь отвір дефекту
 (Теплотехнический справочник под ред. С.Г. Герасимова М. 1957. ф-ла (5-108)).

$$V_{\text{дефект_за_годину}} = 3600 \cdot \mu \cdot S \cdot \sqrt{2gH} \quad \boxed{2,020} \text{ м}^3/\text{год}$$

де μ – коефіцієнт витрати, для приблизних розрахунків витікання малов'язкої рідини з круглих отворів можна приймати ;

$$\mu = 0,6 - 0,62$$

S – середня площа отвору дефекту, м²; $S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad \boxed{0,0002827} \text{ м}^2$

d – середній діаметр отвору дефекту, м; $\boxed{0,006} \text{ м}$

g = 9,8 м/с² - прискорення вільного падіння;

H – тиск в трубопроводі, м. в. ст. $\boxed{54} \text{ м.в.ст}$

Сумарні річні витрати теплової енергії внаслідок виникнення дефектів:

$$\sum Q_{\text{дефект}} = (Q_{\text{дефект.оп.под.}} \cdot m_{\text{оп под}} + Q_{\text{дефект.оп.зв.}} \cdot m_{\text{оп зв}} + Q_{\text{дефект.л.под.}} \cdot m_{\text{л под}} + Q_{\text{дефект.л.зв.}} \cdot m_{\text{л зв}}) / 3 \quad \boxed{0,000} \text{ Гкал}$$

де m_{оп под}, m_{оп зв} та m_{л под}, m_{л зв} - кількість ліквідованих дефектів на даній ділянці за останні 3 роки відповідно в опаловальний та літній сезони, в подаючих та зворотніх трубопроводах.

	Кількість	Q дефект, Гкал
m _{оп под}	0	9,55
m _{оп зв}	0	7,20
m _{л под}	0	8,00
m _{л зв}	0	3,93
ГВП _{оп}	0	7,27
ГВП _л	0	5,82
Всього	0	

Вартість втраченого теплоносія внаслідок виникнення дефектів:

$$B_{\text{води.дефект}} = (B_{\text{куб.води}} \cdot V_{\text{дефект}} (m_{\text{оп под}} + m_{\text{оп зв}} + m_{\text{л под}} + m_{\text{л зв}}) \cdot 10^{-3}) / 3 \quad \boxed{0,00} \text{ тис.грн}$$

m = m_{оп под} + m_{оп зв} + m_{л под} + m_{л зв} - кількість ліквідованих дефектів на даній ділянці за останні 3 роки.

B_{куб.води} - середня вартість 1 м³ теплоносія: $\boxed{51,89} \text{ грн/м}^3$

3.1.2. **Розрахунок втрат теплоносія під час ліквідації дефектів на теплових мережах.**

Ліквідація дефектів на теплових мережах передбачає злив теплоносія на ділянці трубопроводу між засувками.

Втрати під час ліквідації дефектів на теплових мережах складаються з двох складових – втрати теплової енергії, та втрати води як речовини. Середні втрати теплової енергії при ліквідації **одного** дефекту розраховуються за формулами:

Для опаловального сезону

подаючий трубопровід

$$Q_{\text{злив.оп.под.}} = c \cdot V_{\text{злив}} \cdot \rho \cdot (t_{\text{под оп}} - t_{\text{хв оп}}) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{2,683} \text{ Гкал}$$

зворотний трубопровід

$$Q_{злив.оп.зв} = c \cdot V_{злив} \cdot \rho \cdot (t_{зв.он} - t_{хв.он}) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{2,024} \text{ Гкал}$$

Для літнього сезону

подаючий трубопровід

$$Q_{злив.л.под.} = c \cdot V_{злив} \cdot \rho \cdot (t_{под.л} - t_{хв.л}) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{2,247} \text{ Гкал}$$

зворотний трубопровід

$$Q_{злив.л.зв.} = c \cdot V_{злив} \cdot \rho \cdot (t_{зв.л} - t_{хв.л}) \cdot 10^{-6} \quad \boxed{1,103} \text{ Гкал}$$

де $V_{злив}$, m^3 – об'єм трубопроводів, з яких необхідно злити теплоносій при ліквідації аварії.

Дивись Додаток 4

$$V_{злив} = \boxed{40,86} \text{ м}^3$$

Сумарні річні витрати теплової енергії в наслідок зливу теплоносія під час ліквідації аварій:

$$\sum Q_{злив} = (Q_{злив.оп.под.} \cdot m_{оп.под} + Q_{злив.оп.зв.} \cdot m_{оп.зв.} + Q_{злив.л.под.} \cdot m_{л.под} + Q_{злив.л.зв.} \cdot m_{л.зв.}) / 3 \quad \boxed{0,000} \text{ Гкал}$$

Вартість втраченого теплоносія при ліквідації аварій розраховується по формулі:

$$B_{води.злив} = (B_{куб.води} \cdot V_{злив} \cdot (m_{оп.под} + m_{оп.зв.} + m_{л.под} + m_{л.зв.}) \cdot 10^{-3}) / 3 \quad \boxed{0,00} \text{ тис. грн.}$$

4. Очікувана річна економія експлуатаційних витрат на обслуговування теплових мереж та обладнання теплорозподільчих станцій

II Варіант. Залишкова вартість існуючої теплової мережі дорівнює нулю, тобто термін експлуатації вичерпано.

Застосовується у разі, якщо трубопровід даної ділянки повністю вичерпав свій амортизаційний ресурс та має нульову залишкову вартість згідно податкового обліку підприємства, при наявності заключення лабораторії металів і зварювання про невідповідність товщини стінок даного трубопроводу мінімальним гранично-припустимим нормам експлуатації.

Економія експлуатаційних витрат розраховується для кожного діаметру трубопроводів існуючої тепломережі по наведений нижче формулі з урахуванням вартості 1 п.м. труби в мінеральноватній ізоляції для відповідного діаметру. Отримані значення сумуються.

$$E_{е.в.} = \sum_{d_i} \frac{B_{мін.ват.} \cdot L_i}{24} \cdot 10^{-3} \quad \boxed{34,78} \text{ тис. грн.}$$

Діаметр, мм	Вмін.ват., грн/м	L, п.м.	Е е.в., тис. грн.
57	128	0	0,00
76	185	0	0,00
89	213	0	0,00
108	267	0	0,00
133	327	0	0,00
159	471	470	9,22
219	673	60	1,68
273	988	580	23,88
325	1223	0	0,00
377	1530	0	0,00
426	1848	0	0,00
530	2709	0	0,00
630	3225	0	0,00
720	3689	0	0,00
820	5194	0	0,00
920	5831	0	0,00
1020	7700	0	0,00

Вмін.ват. - вартість 1 п.м. труби в мінеральноватній ізоляції даного діаметру, грн

L - протяжність теплових мереж, що замінюються у 1 тр. обчисленні, п.м.

24 - термін експлуатації, згідно НД "Трубопроводи пари та гарячої води промислових підприємств. Інструкція з експертного обстеження (технічного діагностування)", м.Харків, 2006р., розділ 5, п.5.1.7.

Якщо результат розрахунків по формулі (28) дорівнює нулю, то очікувана річна економія експлуатаційних витрат приймається згідно Варіанту I

Таким чином:

$$E_{е.в.} = \boxed{34,78} \text{ тис. грн.}$$

5. Вартість металобрухту.

В разі демонтажу зношеного трубопроводу, можливо розрахувати прибуток від його реалізації як металобрухту.

$$E_{металобр} = M_{тр} \cdot B_{металобр} \cdot 10^{-3} \quad \boxed{0,00} \text{ тис. грн.}$$

Діаметр, мм	кг/м.п.	L, п.м.	кг
57	4,62		0
76	7,1		0
89	8,38		0
108	10,26		0
133	12,75		0
159	18,99		0
219	26,39		0
273	39,51		0
325	47,2		0

Діаметр, мм	кг/м.п.	L, п.м.	кг
426	72,33		0
529	102,98		0
630	122,71		0
720	140,5		0
820	199,8		0
920	224,4		0
1020	298,3		0

Всього: 0

де
 $M_{тр}$ - маса металу демонтованої мережі, кг

$B_{металобр}$ - середня вартість металолому, грн/кг

6. Загальна очікувана річна економія

6.1 Сумарна річна економія теплової енергії становитиме:

$$\sum Q_{т.е.} = Q_{вк} + \sum Q_{дефект} + \sum Q_{злив}$$

$$148,7 + 0,000 + 0,000 = \boxed{148,69} \text{ Гкал}$$

Собівартість 1 Гкал по АТ "ОТКЕ" станом на становить грн./Гкал

Сумарна річна економія теплової енергії в грошовому вираженні

$$\sum E_{т.е.} = \frac{\sum Q_{т.е.} \times C_{1Гкал}}{1000}$$

$$1429,01 \times 149 / 1000 = \boxed{212,48} \text{ тис. грн}$$

Сумарна річна економія палива становить $\sum Q_{т.е.} \times 0,16489$
де 0,16489 т.у.т./Гкал - середьорічна питома витрата палива на 2017 рік

$$148,7 \times 0,16489 = \boxed{24,52} \text{ т.у.т.}$$

6.2 Економія за рахунок зниження експлуатаційних витрат, зменшення витрат на ліквідацію аварій, економії електроенергії, та інш.

$$E_{екс.витр.} = B_{води_дефект} + B_{води_злив} + E_{е.в.}$$

$$0,000 + 0,000 + 34,783 = \boxed{34,78} \text{ тис. грн}$$

6.3 Економічні вигоди від зростання капіталізації основних фондів (збільшення амортизаційних відрахувань)

$$E_{кап.} = \frac{C_P \times 10\%}{100\%}$$

$$3872,56 \times 0,1 = \boxed{387,26} \text{ тис.грн/рік}$$

6.4 Економічний ефект за перший рік з урахуванням вартості зворотніх матеріалів

$$E_{1й_рік} = \sum E_{т.е.} + E_{екс.витр.} + E_{кап.} + E_{металобр}$$

$$212,476 + 34,783 + 387,256 + 0,000 = \boxed{634,51} \text{ тис. грн}$$

6.5 Економічний ефект за другий та наступні роки

$$E_{наст.роки} = \sum E_{т.е.} + E_{екс.витр.} + E_{кап.}$$

$$212,476 + 34,783 + 387,256 = \boxed{634,51} \text{ тис. грн}$$

6.6 Термін окупності виконаних робіт

$$T_{окуп.} = \left(1 + \frac{C_P - E_{1й_рік}}{E_{наст.роки}}\right) \times 12$$

$$(1 + (3872,56 - 634,51) / 634,51) \times 12 = \boxed{73} \text{ місяців}$$

Керівник групи ПКІД ВІД

Мазяр П.Й.