

**Программа снижения потребления
природного газа в системе
теплоснабжения Запорожья на
период 2009 – 2018 гг.**

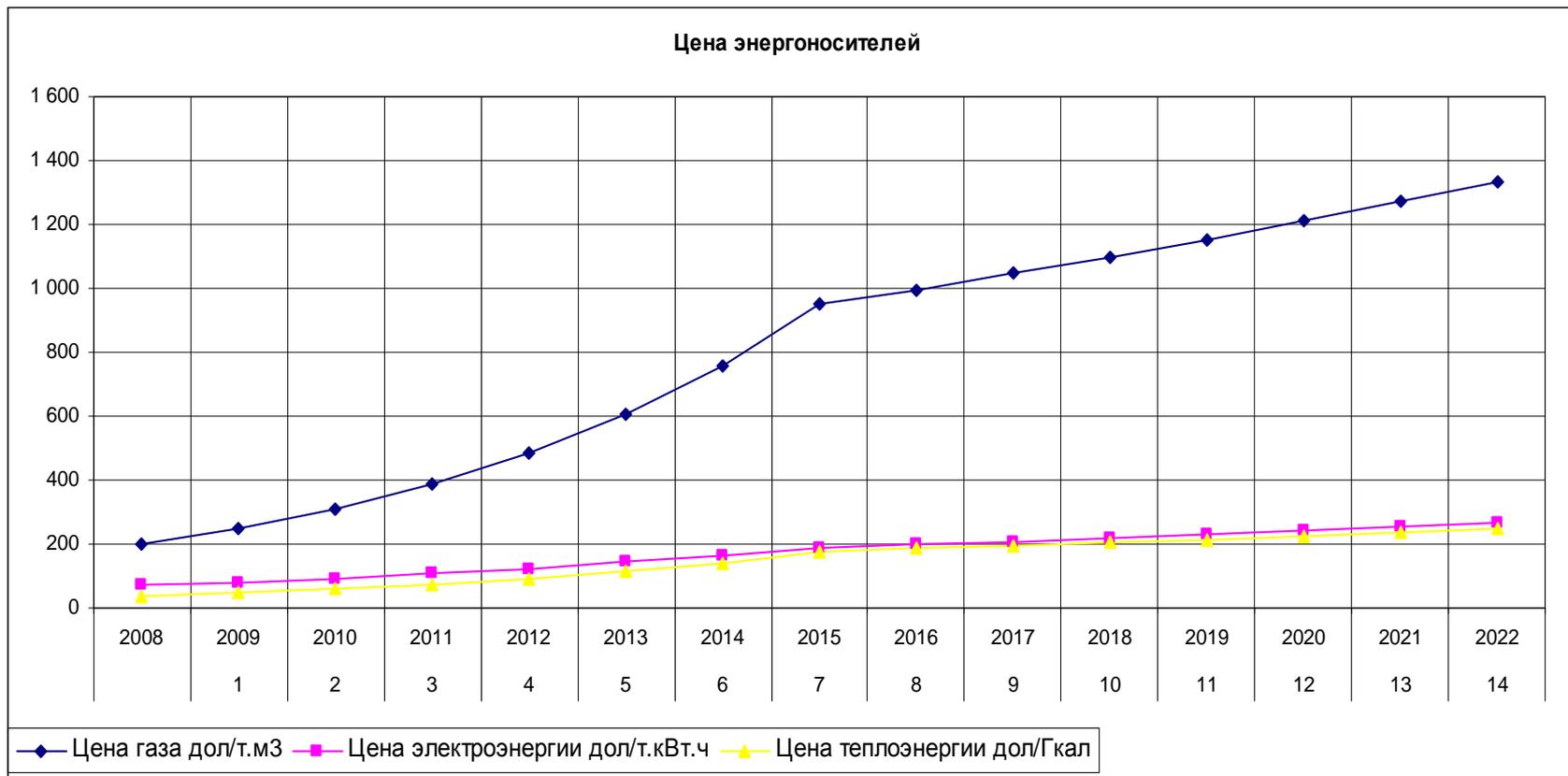
Запорожье, май, 2009 г.



РЕЗЮМЕ

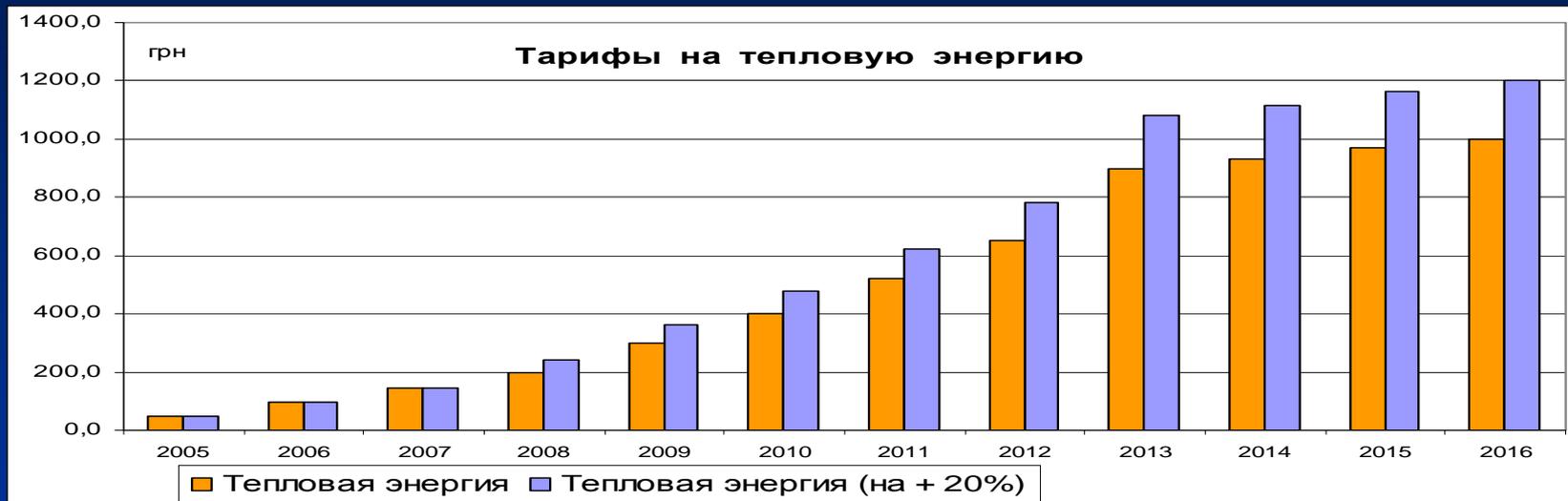
- *В период 2009 – 2018 гг. рост цен на природный газ приводит к глубокому кризису городских систем теплоснабжения на основе газовых котельных.*
- *Вероятный период развития кризиса – 2011 - 2012 гг. Основные параметры начала кризиса - стоимость 1 Гкал – 650-750 гривен, неплатежи населения – 50-60% от объёмов требуемых платежей.*
- *В начале 21 века с ростом цен на газ в Украине впервые создались предпосылки для экономически обоснованной массовой модернизации городских многоэтажных зданий с полным обновлением их внешнего вида, заменой оконных и дверных проёмов, снижением теплопотерь в среднем на 65% от существующих сегодня уровней.*
- *Одновременно, дорожающий газ и прогресс новых технологий производства тепла создали необходимость полной реконструкции существующих систем теплоснабжения с заменой природного газа местными источниками топлива и энергии.*

Прогноз подорожания природного газа и электроэнергии для Украины



При резком росте цен на газ через 6 лет нужно будет выбрасывать сверхсовременные газовые котлы, которые мы ставим сегодня.

Прогноз роста тарифов на тепловую энергию и роста неплатежей населения



ПРОГНОЗ

Ожидаемый рост тарифов до 2018 года:

- **На электроэнергию – 250%**
- **На природный газ – 560%**
- **На тепловую энергию – 450%**

Среднее увеличение бюджетных ассигнований на энергоснабжение школ, больниц, детских садов в период 2009 – 2016 гг. составит 450 - 500%.

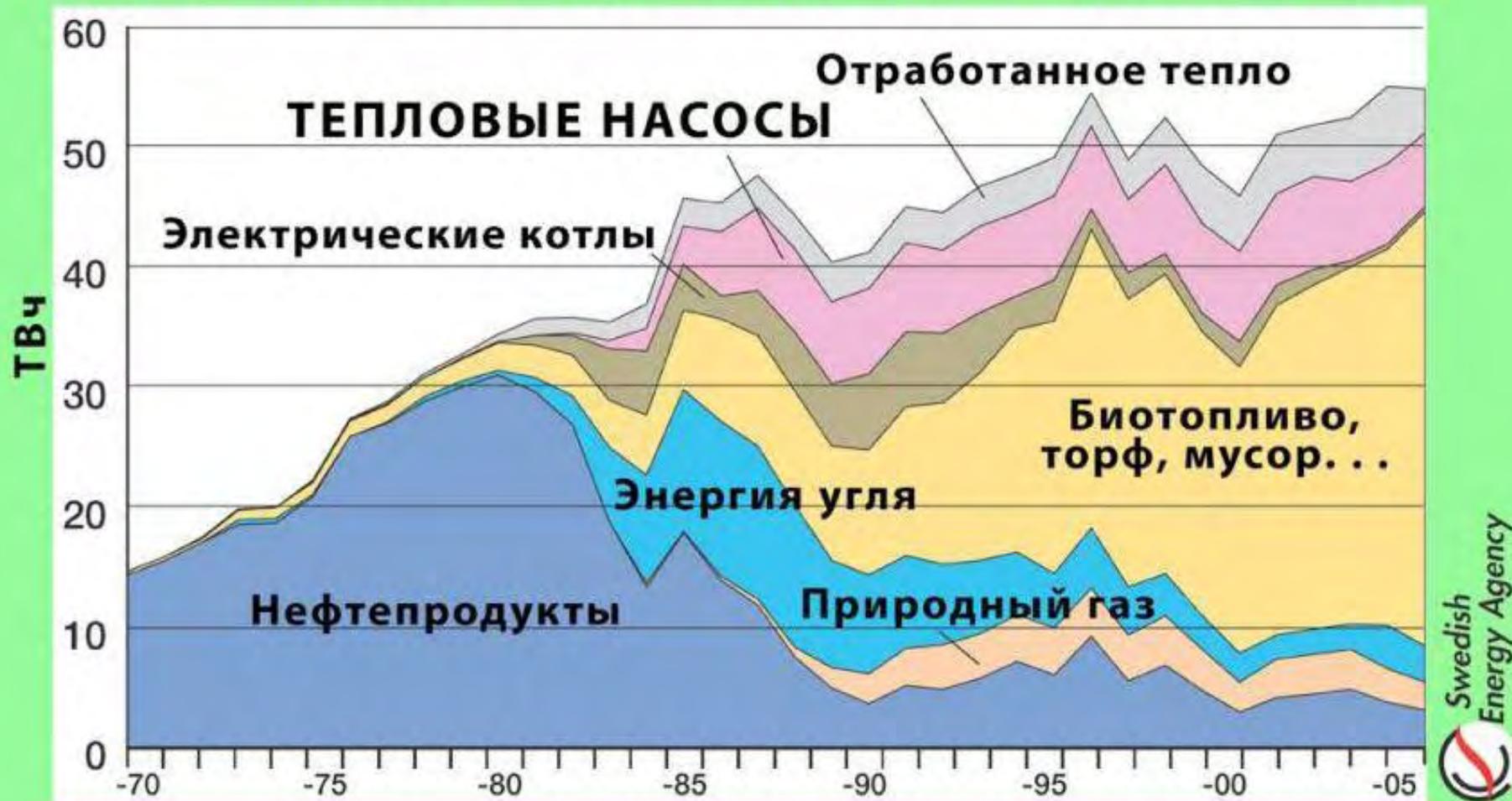
Основная угроза кроется в неспособности населения и бюджетов оплачивать непрерывный рост тарифов на тепловую энергию. Дефицит платежей за газ (за тепло) по Украине составит более 2 – 2.5 миллиардов долларов уже в 2011 году (при цене газа 400 долларов). К 2016 году этот дефицит вырастает до 10 миллиардов долларов за год.

Выводы

- **Для систем теплоснабжения городов на основе крупных газовых котельных нет будущего.**
- **Для предотвращения кризиса в городских хозяйствах необходимо реализовать крупные программы **снижения потребности в тепловой энергии в 2-3 раза**, прежде всего, программы термомодернизации зданий.**
- **Большим источником топлива для городов является биотопливо, в том числе гранулированное топливо и мусор, биогаз, потенциал замещения природного газа – 30 – 50 %.**
- **Значительными источниками энергии являются тепло сточных вод и систем вентиляции, промышленное сбросное тепло, потенциал замещения – 30-40%.**
- **Необходим перевод систем теплоснабжения городов Украины на местные источники топлива и энергии.**
- **На смену муниципальным тепловым хозяйствам должны прийти энергетические компании с участием акционерного капитала.**

Замещение природного газа местным топливом и энергией

Ресурсы, используемые для отопления, Швеция 1970 – 2005



Перевод источников с монотопливной схемы на мультитопливную



Программа замещения природного газа

Программа модернизации системы теплоснабжения Запорожья, должна включать 3 базовых программы - направления:

- Замещение природного газа промышленными газами, мусором, биомассой и электроэнергией.
- Утилизация муниципального сбросного тепла.
- Термомодернизация жилых и бюджетных зданий со снижением потребления тепла в 3 раза от существующих уровней.

Ориентировочная оценка объёмов финансирования, для частичной термомодернизации зданий бюджетной сферы и зданий местных советов – 8.6 миллиарда гривен, для модернизации систем теплоснабжения – 4.8 миллиарда гривен.



Программа снижения потребления природного газа в системе теплоснабжения г. Запорожья на период 2009-2019 гг.

- **Малозатратные быстроокупаемые проекты**
- **Капиталоёмкость - 85,17млн. гривен,**
- **Снижение потребления газа - 38,8 млн.м.куб или 11% от потребления**
- **Среднесрочные проекты**
- **Капиталоёмкость – 1 914 млн. гривен,**
- **Снижение потребления газа - 46,7 млн.м.куб или 13.3% от потребления**
- **Перспективные капиталоемкие проекты**
- **Капиталоёмкость – 11 435 млн. гривен,**
- **Снижение потребления газа - 153 млн.м.куб или 43.7% от потребления**

Малозатратные быстроокупаемые проекты

№ пп	Наименование мероприятия	Источники финансирования	Капвложения * млн.грн	Источник погашения, срок	Срок окупаемости, лет	Срок реализации	Снижение потребления газа, млн.м.куб
1	Система теплоснабжения Орджоникидзевогo, Жовтневогo районов г. Запорожья - реконструкция (тепло промплощадки)	госбюджет (субвенции) местный бюджет	19,26	снижение с/стоимости	5,0	2009 год	17,0 4%
2	Реконструкция котельной по ул. Военстрой с установкой котлов на биотопливе (древесная щепа)	собственные средства тепловых сетей	1,01	снижение с/стоимости	3,0	2009 год	0,6 0,17%
3	Оснащение тепловых вводов жилых домов регуляторами теплового потока (37% общего фонда - 1300 вводов)	Госбюджет (субвенции) Местный бюджет	20,0	экономия тепловой энергии	4,0	2009-2011	5,0 1,5%
4	Оснащение тепловых вводов объектов бюджетной сферы регуляторами теплового потока - 612 вводов: госбюджет - 177, облбюджет - 93, местный бюджет - 342	госбюджет (субвенции) облбюджет местный бюджет	9,5	экономия тепловой энергии	4,0	2009-2011	2,2 0,6%
5	Котельные г. Запорожья - модернизация с установкой теплоутилизаторов за котлами ПТВМ-30 (16 котлов)	госбюджет (субвенции)	14,4	снижение с/стоимости	1,0	2009 год	7,0 2,0%
6	Использование вторичного тепла промпредприятий для горячего водоснабжения Заводского района	Собственник промпредприятия, Местный бюджет	21,0	снижение с/стоимости	6,0	2009-2012	7,0 2,0%
ИТОГО:			85,17				38,8 11%

Среднесрочные проекты

1	Газопоршневые когенерационные установки на котельных города	кредит ЕБРР, погашение процентов из госбюджета	12,0 (€) 144,0 грн	снижение с/стоимости 9 лет	5,0	2009-2010	на генерации электроэнергии
2	Перевод горячего водоснабжения жилых домов на ночную электроэнергию (28% общего фонда - 1000 домов)	Внешние займы Погашение процентов из госбюджета	750,0	снижение с/стоимости 13,0 лет	7,0	2009-2119	20,0 5,7%
3	Перевод горячего водоснабжения бюджетной сферы на ночную электроэнергию - 612 объектов: госбюджет - 177, облбюджет - 93, местный бюджет - 342	госбюджет (субвенции) облбюджет местный бюджет	297,0	экономия бюджетных средств 10 лет	7,0	2009-2015	6,6 - в целом 2% 3,5 - по городу 1,0%
4	Использование тепла канализационных стоков на ЦОС-1 и ЦОС-2 для горячего водоснабжения (тепловые насосы 30,0-10,0 Гкал/час)	Внешние займы погашение процентов из госбюджета	721,5	снижение с/стоимости 15,0 лет	10,0	2009-2015	20,0 6,0%
5	Установка гелиоколлектора на котельной о. Хортица для горячего водоснабжения потребителей	Грант Украине на альтернативные виды топлива	2,21	Киотское соглашение	30,0	2009-2013	0,1 0,02%
ИТОГО:			1914.71				46,7 13.3%

Перспективные капиталоемкие проекты

1	Теплоснабжение правобережной части города от Запорожской атомной станции	Госбюджет	2037,0	разница тарифов	8,0	2009-2015	55,0 15%
2	Использование тепла оборотных циклов к-та "Запорожсталь" для теплоснабжения Орджоникидзевогo района (тепловые насосы) (40 Гкал/час)	Средства собственника	740,0	снижение стоимости	15,0	2009-2015	23,0 7,0%
3	Термомодернизация объектов бюджетной сферы (частичная)	Кредит ЕБРР погашение процентов из госбюджета	530,0	экономию бюджетных средств 15,0 лет	10,0	2009-2017	15,0 4,2%
4	Термомодернизация жилых домов местных советов (частичная)	за счет перераспределения бюджетных средств - 8%	8128,0	экономию тепловой энергии	15,0	2009-2019	60,0 17,0%
ИТОГО:			11435,0				153,0 43,7%
ВСЕГО:			13434,92				238,5 68,1%

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ТЕПЛОВИХ РЕСУРСІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ ПОТРЕБ МІСТА

КОНЦЕРН «МІСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ»

ЗАЛУЧЕННЯ ВТОРИННОГО ТЕПЛА ВАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ» ДЛЯ ПОТРЕБ МІСТА

Скорочення споживання природного газу в міському господарстві м. Запоріжжя за рахунок використання надлишкових вторинних теплових ресурсів великих промислових підприємств міста – є одним з пріоритетних напрямків загальноміської програми енергозбереження.

На протязі вже декількох років міська влада м. Запоріжжя активно працює над реалізацією проєктів по залученню надлишків вторинних енергоресурсів промислових підприємств (промислових газів, низькопотенційної теплоти вод охолодження металургійного устаткування і т.д.) на потреби гарячого водопостачання та опалення міста. В цьому напрямку розглядаються впершу чергу значні можливості таких підприємств-гігантів, як металургійний комбінат «Запоріжсталь», коксохімічний та феросплавний заводи.

В 2005 році спільними зусиллями фахівців ВАТ «Меткомбінат «Запоріжсталь» і Концерну розроблено і впроваджено комплексний енергозберігаючий проєкт, завдяки якому тепловою енергією, яка отримується при спаленні надлишкового доменного газу в ТЕЦ комбінату, спрямовується на потреби гарячого водопостачання двох районів міста. Для цього на протязі 2004 – початку 2005 років комбінатом було збудовано спеціальний теплопровід (довжиною понад 1200 м) від ТЕЦ до найближчої теплової камери міської теплової мережі. Це дало змогу вже в перший рік експлуатації теплопроводу не спожити котельнями Концерну майже 9 млн. куб. м природного газу і додатково зекономити 200 тис. грн.

У 2007-2008 рр. планується значно розширити обсяги використання вторинних теплових ресурсів комбінату «Запоріжсталь» для забезпечення гарячою водою мешканців Заводського і Жовтневого районів, а також житломасиву «Південний» в Комунарському районі міста. Виконання цього заходу дасть змогу забезпечити порівняно дешевою тепловою енергією біля четвертої частини населення міста.

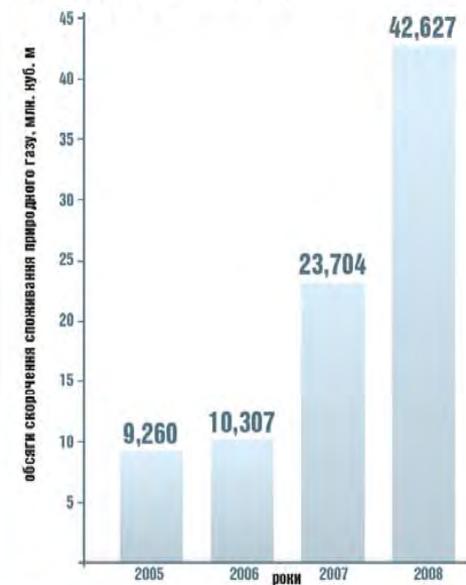
ДІЮЧА ТА ПЕРСПЕКТИВНА СХЕМИ ПЕРЕДАЧІ ТЕПЛА ВІД ТЕЦ ВАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ» В РАЙОНИ МІСТА



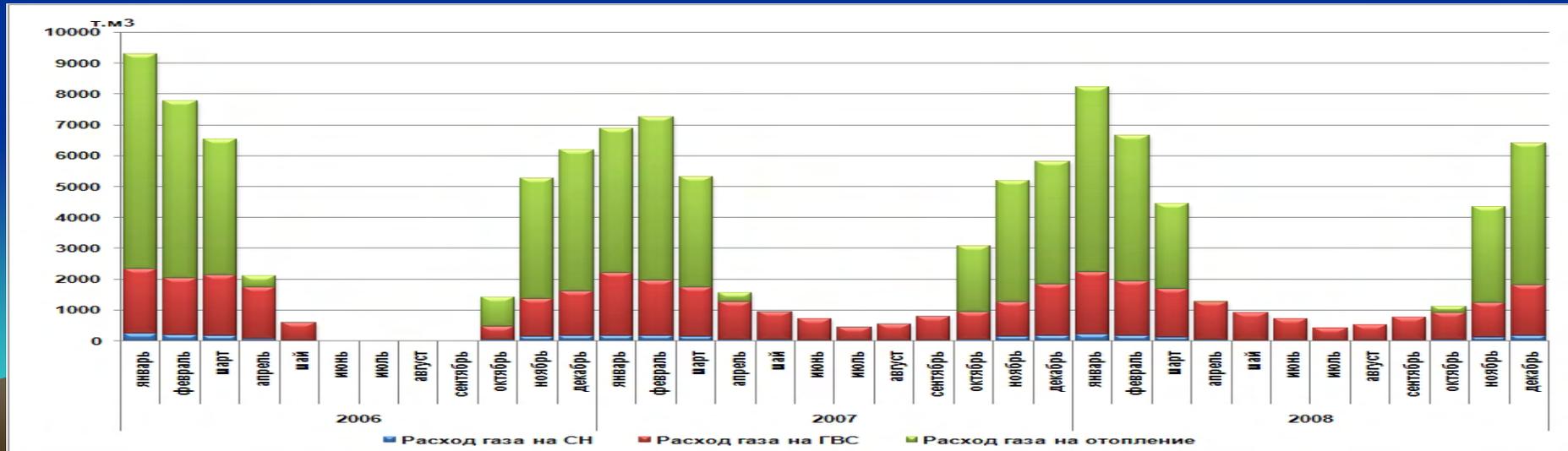
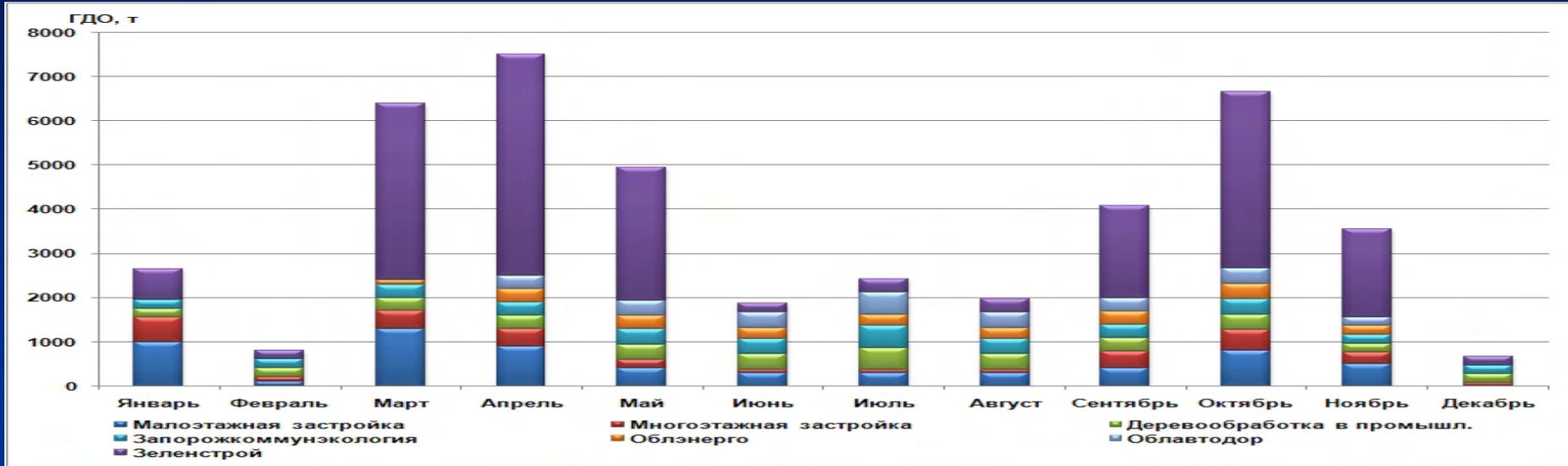
Примітка: загальна кількість мешканців міста – споживачів гарячої води, які обслуговуються Концерном «Міські теплові мережі», складає 378,1 тис. чоловік.

СКОРОЧЕННЯ СПОЖИВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ НА ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ

ЖИТЛОВО-ПОБУТОВОЇ ТА СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ МІСТА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОГО ТЕПЛА ВІД ВАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»



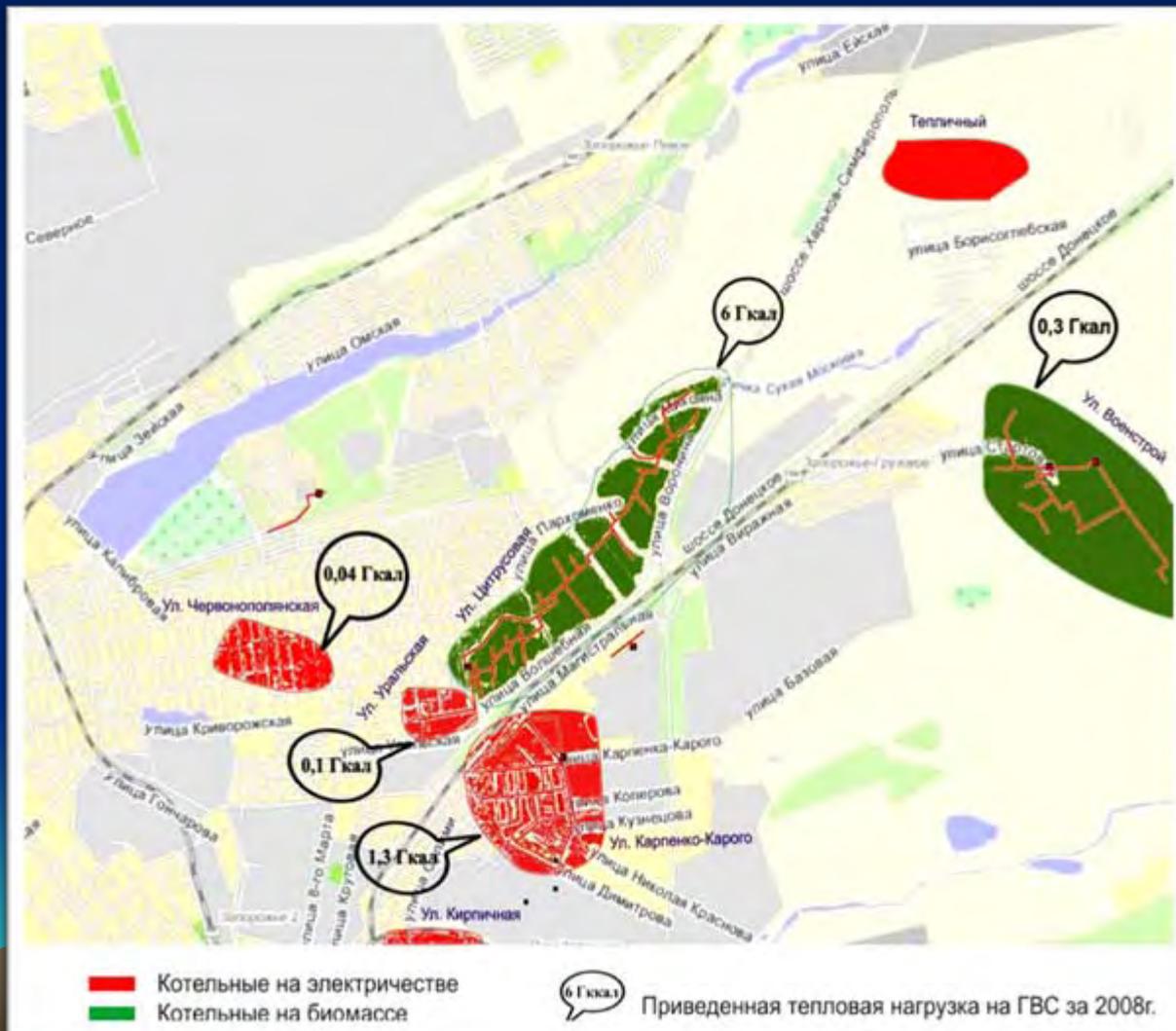
Перевод Шевченковского района на биотопливо и электроэнергию



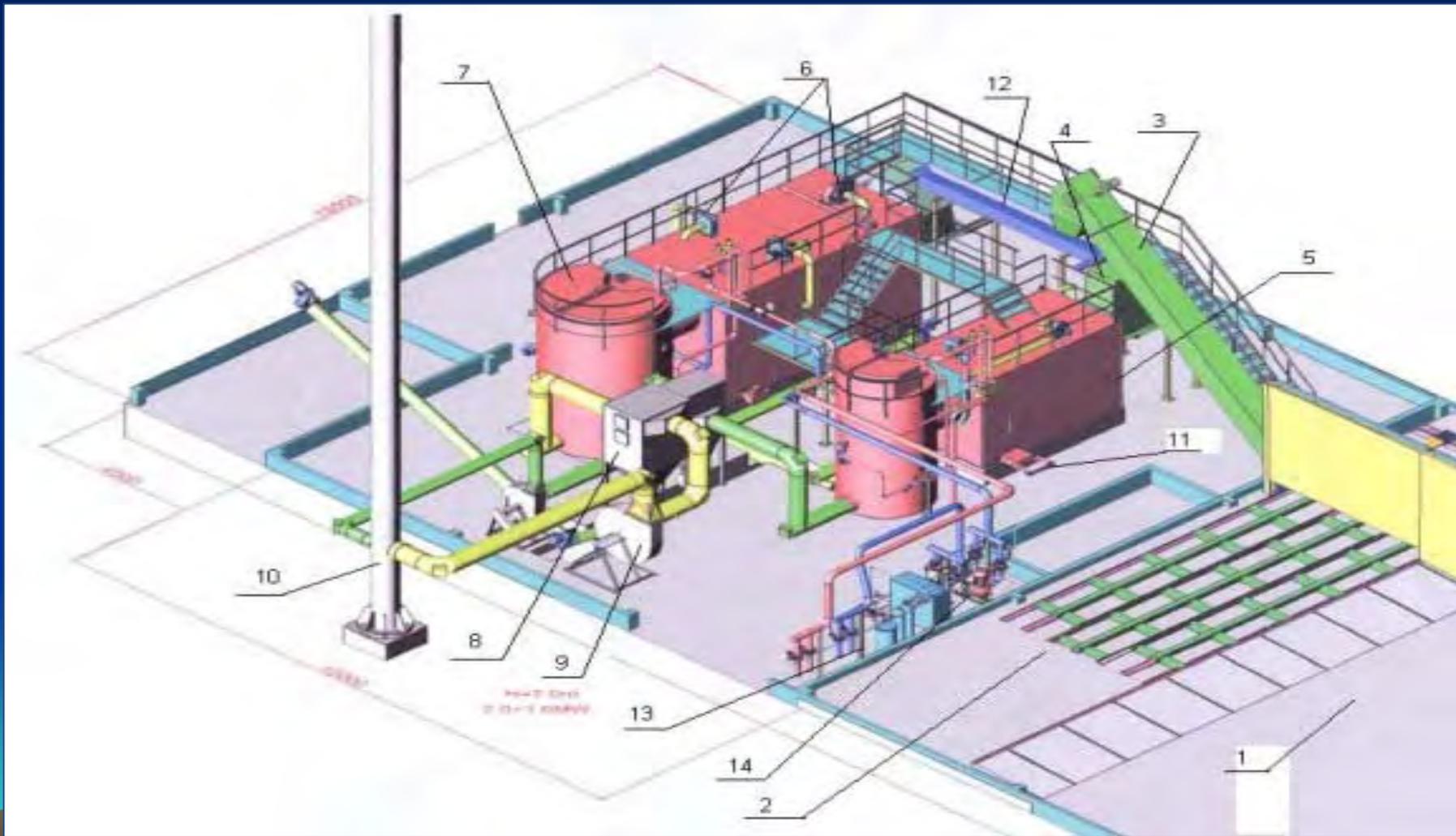
Перевод Шевченковского района на биотопливо и электроэнергию



Перевод ГВС Шевченковского района на биомассу и электроэнергию



Котлы на биотопливе

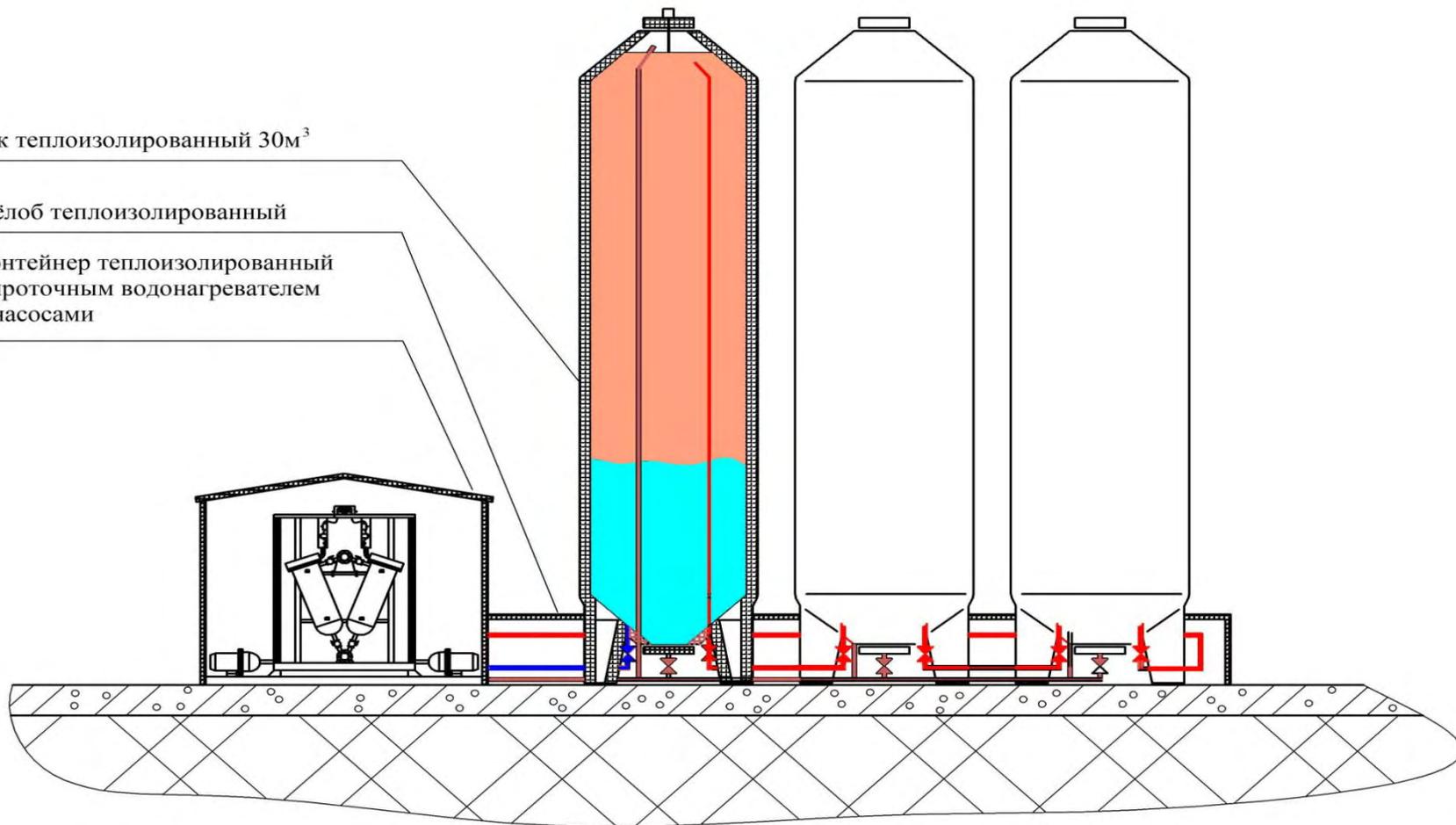


Крупная водонагревательная установка для микрорайона

Бак теплоизолированный 30м³

Жёлоб теплоизолированный

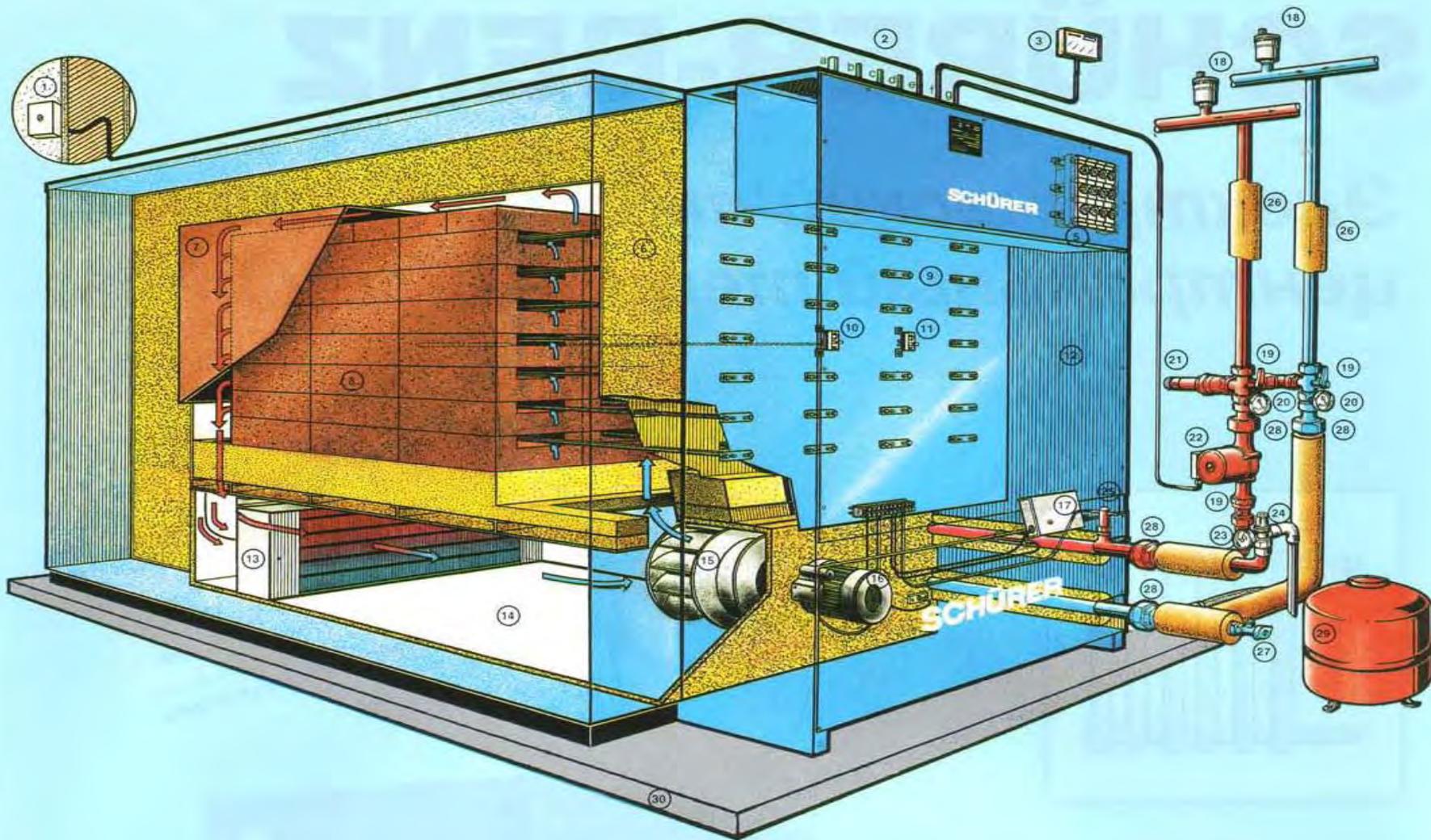
Контейнер теплоизолированный с проточным водонагревателем и насосами



УСТАНОВКА ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ (УГВЭ) /СРЕДНЕГАБАРИТНАЯ/



Замещение природного газа ночной электроэнергией



Перевод горячего водоснабжения жилых домов на ночную электроэнергию (28% от общего фонда - 1000 домов)

- **Применение дифференцированного по времени суток тарифа на электроэнергию позволяет закупать ее с 23 часов до 6-7 часов по цене 25% от среднего тарифа. Т.е. при тарифе на январь 0,7 грн/кВт ч ночной тариф – 0,175 грн/кВт ч.**
- **Расчетной свободной мощности в ночное время по каждой квартире в 2 кВт достаточно для получения круглосуточно горячей воды без реконструкции системы электроснабжения дома.**
- **Схема предусматривает электрокотлы и баки-накопители на каждый дом или подъезд (секцию), автоматизированную систему управления.**
- **Затраты на внедрение - 750,0 млн. грн, срок окупаемости до 7 лет, снижение потребления газа 20,0 млн.м³ в год.**



Перевод горячего водоснабжения бюджетной сферы на ночную электроэнергию

- **Всего – 612 объектов, из них: госбюджет – 177, областной бюджет – 93, местный бюджет – 342.**
- **Схема применения дифференцированного тарифа адаптирована к объемам и времени потребления горячей воды согласно специфики объекта.**
- **Затраты на внедрение 297,0 млн. грн, срок окупаемости до 7 лет, снижение потребления газа 6,6 млн.м³ в год.**



ПІДВИЩЕННЯ ККД ВОДОГРІЙНИХ КОТЛІВ ТИПУ ПТВМ-30М ЗА РАХУНОК УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ

КОНЦЕРН «МІСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ»

ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР ДЛЯ КОТЛА ПТВМ-30М

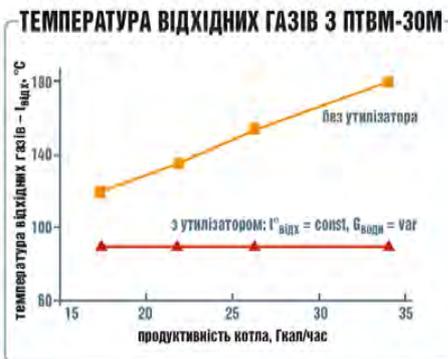
В котельнях концерну «Міські теплові мережі» знаходяться в експлуатації частково в резерві 20 газових котлів типу ПТВМ-30М (КВ-ГМ-30-150М) з сумарною тепловою потужністю біля 8140 МВт.

ККД котлів ПТВМ-30М (при їх роботі в номінальному режимі) складає 90,2...92%, максимальна температура відхідних газів досягає 200°C. На ці котли припадає від 30 до 34% річного споживання природного газу Концерном. Впровадження систем утилізації теплоти димових газів на котлах типу ПТВМ-30М дає значну економію природного газу, яка може складати 8-14%.

По технічному завданню Концерну виданому ВАТ АК «ПІВДЕНЬ-ТРАНСЕНЕРГО» та харківському інженерному центру «ІНТЕРЕНЕРГО» доручено розробити документацію на виготовлення, монтаж та введення в експлуатацію нової теплоутилізаційної установки до котла ПТВМ-30М. Пілотний зразок теплоутилізатора (ТУ) встановлено в центральній котельні Хортицького району м. Запоріжжя в листопаді 2006 року.

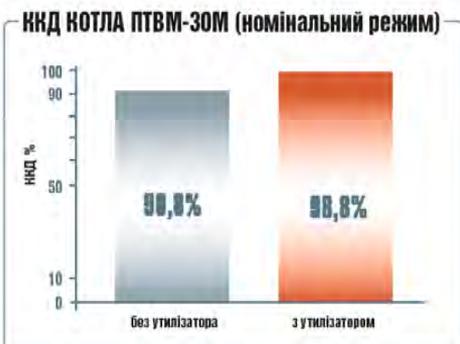
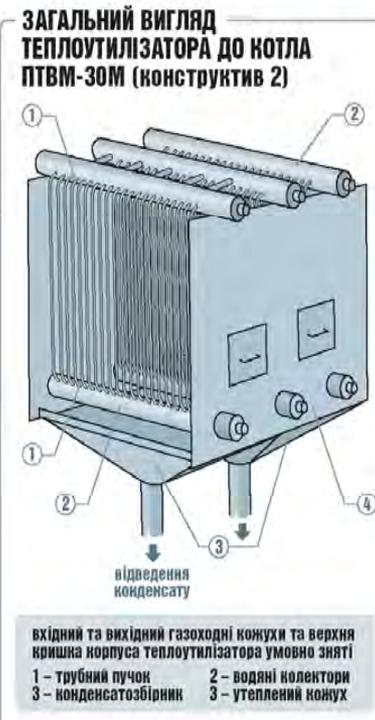
Переваги нового теплоутилізатора: помірні капітальні витрати, забезпечення значної економії газу, дуже малий строк окупності, порівняння невеликі габарити, робота майже в «сухому» режимі з утворенням невеликих обсягів конденсату, забезпечення надійної експлуатації димової труби.

Загальний вигляд теплоутилізатора без кожуха для котла ПТВМ-30М, який встановлено в котельні по вул. Задніпровська, 5



ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРА ДО КОТЛА ПТВМ-30М

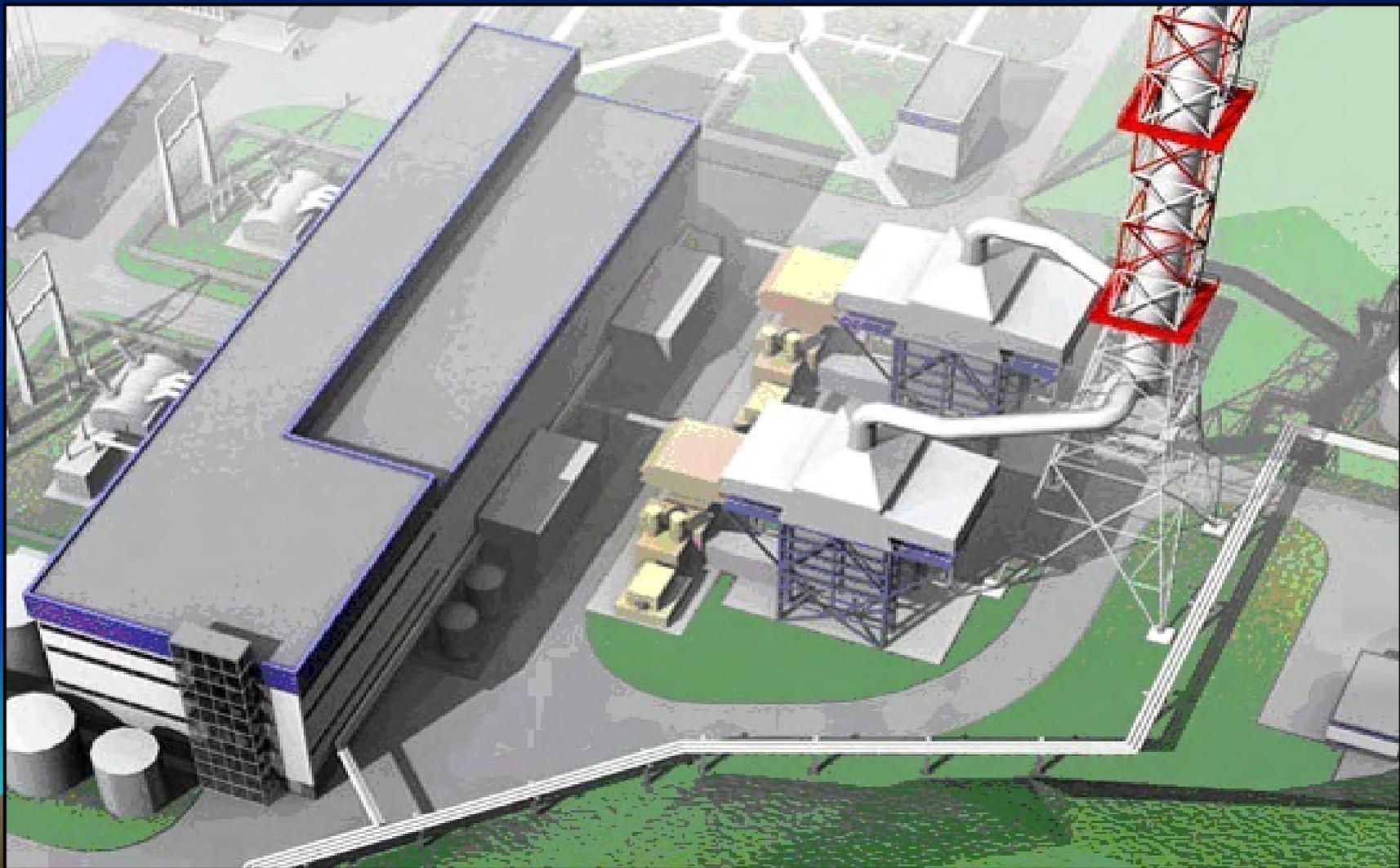
теплова продуктивність номінальна	Гкал/год	2,4...2,8
підвищення коефіцієнту використання палива	%	8 (10...16)
температура димових газів на вході ТУ	°C	124...200
температура димових газів на виході ТУ	°C	70...90
максимальні витрати димових газів ТУ	м³/сек	30
частка димових газів, які проходять крізь ТУ	%	50...100
максимальний обсяг викидаючого конденсату	дм³/сек	0,15...0,27
температура води на вході ТУ	°C	2...22; 60
температура води на виході ТУ	°C	20...50; 70
максимальні витрати води	м³/год	130 (170)
строк служби ТУ, не менш	рік	5 (10)
маса ТУ	т	6,2...6,3



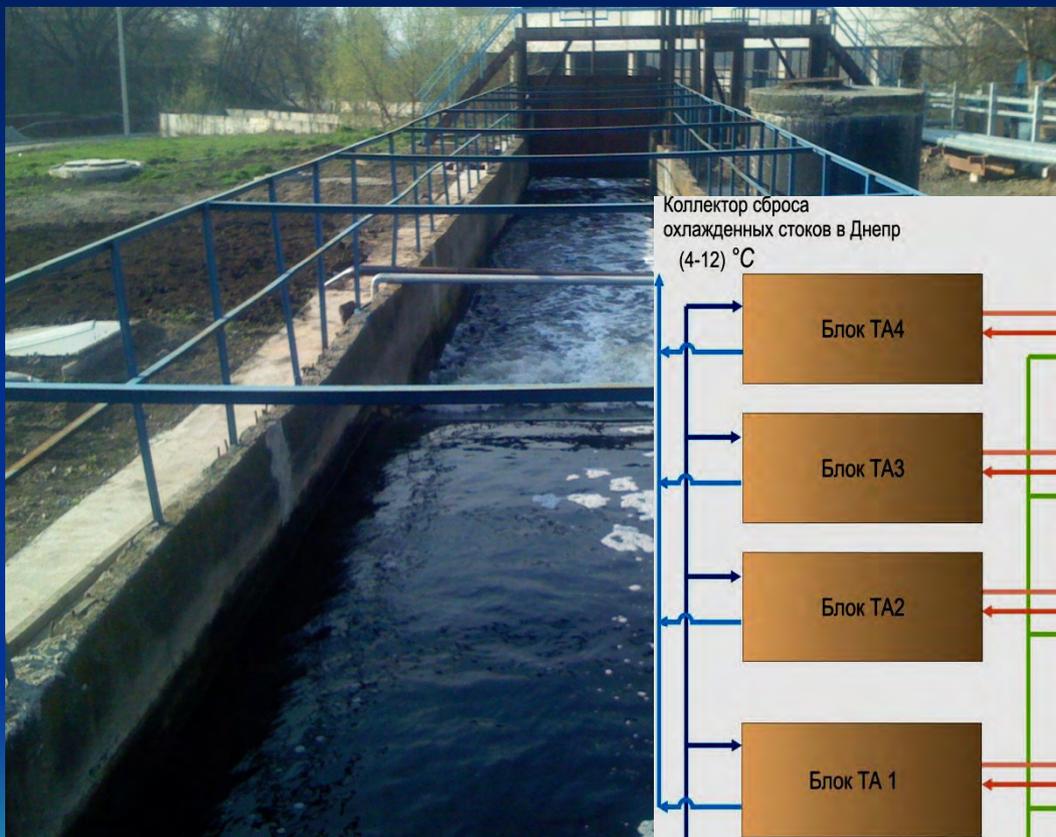
ОЧІКУЄМІ РЕЗУЛЬТАТИ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРА ДЛЯ КОТЛА ПТВМ-30М

- підвищення коефіцієнту використання палива на 8(10...16) %
- витрати на виготовлення та установку одного ТУ 300-330 тис грн
- річна економія природного газу (уваж.) одним котлагрегатом з ТУ при:
 - T=5000 год, (2256 т у.в.) 1,9...2,0 млн м³
 - T=8400 год (3790 т у.в.) 3,0...3,2 млн м³
- річна економічна ефект від використання ТУ при:
 - T=5000 год, та C=86,51 грн./Гкал 1,2 млн грн
 - T=5000 год, та C=125,00 грн./Гкал 1,7 млн грн
 - T=8400 год, та C=125,00 грн./Гкал 3 млн грн
- строк окупності ТУ від 2 до 5 міс
- при впровадженні 10 одиниць ТУ при T=5000 год.
 - річна економія природного газу 19...20 млн м³
 - сумарний річний економ. ефект при C=86,51 грн./Гкал 12...13 млн грн
 - сумарний річний економ. ефект при C=125,00 грн./Гкал 20...22 млн грн

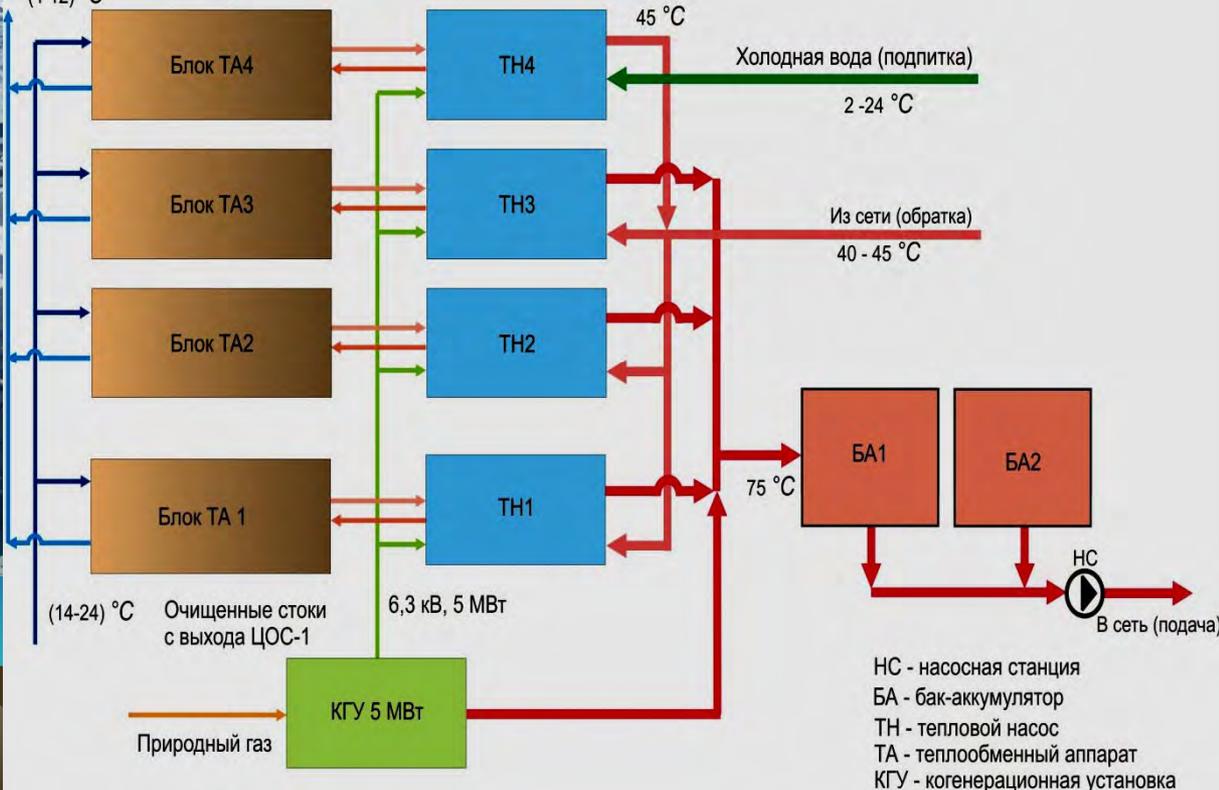
Газопоршневые когенерационные установки на котельных города



Строительство теплонасосных станций на промышленном сбросном тепле и на городских канализационных стоках



Коллектор сброса охлажденных стоков в Днепр (4-12) °С



Утилизация тепла канализационных стоков на ЦОС-1 и ЦОС-2 для горячего водоснабжения (тепловые насосы мощностью 30,0-10,0 Гкал/час)

- Очищенные канализационные стоки города имеют температуру зимой 14-15°C, летом 22-25°C. Расход в сутки по ЦОС-1 составляет до 150 000 м³.
- Проект предусматривает охлаждение стоков на 10-15°C и получение за счет этого с помощью тепловых насосов теплоносителя с температурой 70-75°C для подогрева воды на нужды горячего водоснабжения. Затраты рассчитаны исходя из стоимости оборудования для производства одного кВт тепловой энергии порядка 600,0 долларов США на 1 кВт.
- Капвложения - 521,5 млн. грн, срок окупаемости 6.0 лет, снижение потребления газа 50,0 млн.м³ в год.

ЗАПОРІЗЬКИЙ МІСЬКВИКОНКОМ, КОНЦЕРН «МІСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ»

ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТ ЗАПОРІЖЖЯ, МАРГАНЦЯ, НІКОПОЛЯ ВІД ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС

ВАРІАНТ II

Довжина:

Ду1200 - 12,40 км Ду900 - 61,60 км Ду800 - 7,20 км

Ду700 - 40,45 км Ду400 - 0,70 км

Заміщення обсягів споживання природного газу 300-320 млн. куб. м в рік:
Запоріжжя - 37% (145-150 млн. куб. м), Нікополь - 100% (115-130 млн. куб. м),
Марганець - 100% (45-50 млн. куб. м)

Скорочення викидів CO₂: 570-600 тис. тонн/рік



Теплоснабжение правобережной части города от Запорожской атомной станции

- На Запорожской атомной станции имеется 6 энергоблоков мощностью по 1000 МВт каждый. Все энергоблоки оборудованы теплофикационными установками мощностью 1200 Гкал/час, работающие на отборе пара с турбин. При проектировании теплофикационные установки предусматривались для теплоснабжения Запорожья.
- В работе находится 5 энергоблоков. Тепловая энергия от двух теплофикационных установок идет на собственные нужды станции и Энергодара. Таким образом, 400 Гкал/час тепловой мощности свободны.
- Проект предусматривает подачу максимально 350 Гкал/час тепловой мощности на правобережную часть города по теплотрассе диаметром 900 мм с двумя подкачивающими насосными по пути и переход дюкером по дну Каховского водохранилища. Температура на выходе из станции – 150°С, подача на Запорожье – 140°С, потери температуры на 55 км до 3°С.
- **Стоимость проекта - 2037,0 млн. грн, окупаемость по цене газа на уровне 2008 года - 10÷15 лет. При цене газа 350 долларов США за 1000 м³ окупаемость 7-8 лет. Снижение расхода природного газа 55 млн.м³.**



Термомодернизация бюджетных и жилых зданий Запорожья

Städtische Klinikum in Magdeburg



Термомодернизация объектов жилой и бюджетной сферы (частичная)

- Объекты бюджетной сферы, построенные в 70-80 годах прошлого века, имеют удельные затраты тепла на 1 м² площади в районе 210-270 квт. ч/м² год.
- Снижение тепловых потерь до уровня современных строительных норм (140-150 квт. ч/м² год) примерно в 2 раза снижает потребление тепла и, соответственно, газа.
- Проект предусматривает установку регуляторов тепла и горячего водоснабжения, замену окон, утепление и ремонт крыш, технического подполья, выборочно утепление фасадов, модернизацию системы вентиляции.
- Затраты приняты из расчета 120 долларов США на 1 м² здания, всего 530,0 млн. грн, срок окупаемости 10 лет, снижение расхода газа – 15 млн.м³ в год.
- Подходы и расчеты по жилым зданиям аналогичны бюджетным зданиям. Стоимость проекта для жилья местных советов - 8 128,0 млн. грн, окупаемость 10-15 лет, снижение расхода газа 60 млн.м³ в год.