

Коммерческое предложение

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР И СЕРВИСНЫЙ ПАРТНЕР В ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ



Buderus



**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
(КРАТКОЕ)**

**ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВАРИАНТА ИСТОЧНИКА ТЕПЛООБЕСПЕЧЕНИЯ
ЦЕХОВ ООО «СРЗ».**

Разработали:

Директор

А.С.Геков

**г. Киев
2010**

СОДЕРЖАНИЕ

№	Разделы	Стр.
1	Цель проведения ТЭО	3
2	Определение и характеристики объекта, ТЭО	3
3	Техническое обоснование	3
3.1	Техническое описание и характеристики первого варианта теплообеспечения	4
3.2	Техническое описание и характеристики второго варианта теплообеспечения	7
4	Инвестиционные затраты	8
5	Количество годового потребления топлива	9
6	Инвестиционная привлекательность проекта.	13
	Приложение 1	14

1. Цель проведения ТЭО

Целью проведения технико-экономического обоснования (далее ТЭО), является:

- определение экономической целесообразности выбора автономного источника теплоснабжения, ООО «СРЗ».
- проведение расчета эффективности инвестиционных вложений в модернизацию паровой котельной с применением жаротрубных водогрейных котлов, для обеспечения теплом административных, и производственных корпусов.
- модернизация существующей котельной.
- определение технической возможности осуществления капиталовложений.
- надежность выбранной системы теплообеспечения, ее экологическая безопасность.

В ходе проведения технико-экономического исследования необходимо ответить на следующие вопросы:

- Бесперебойность обеспечения потребителей тепловой энергией;
- Расходы энергоносителей,
- Энергоэффективность предлагаемого проекта;
- Эксплуатационные затраты связанные с производством тепловой энергии.

Таким образом, основной целью технико-экономического обоснования является выбор системы, при которой можно добиться, обеспечения наиболее экономическим образом качественного и надежного теплоснабжения потребителей при минимальном негативном влиянии на окружающую среду.

2. Определение и характеристики объекта, ТЭО.

Объект – цеха и корпуса ООО «СРЗ».

Теплоснабжение вышеупомянутых объектов осуществляется от собственной котельной завода.

Расчетная тепловая нагрузка в целом составляет 4600 кВт, для обеспечения тепловой энергией.

Климатическая характеристика района эксплуатации котельной.

- расчетная температура внешнего воздуха для проектирования отопления $t_{p.o.} = -25^{\circ}\text{C}$ (по г. Мариуполь).
- средняя температура внешнего воздуха за отопляемый период $t_{сер.o.} = -0,8$ округляем до -1°C (по г. Мариуполь).
- длительность отопляемого периода $n_0 = 177$ суток (по г. Мариуполь).

3. Техническое обоснование.

Теплоснабжение вышеупомянутых объектов осуществляется от паровой котельной ООО «СРЗ».

В котельной установлены котлоагрегаты ДКВР 6-13.

Недостатки существующей котельной:

- Низкий КПД существующей котельной, не позволяет эффективно расходовать энергоносители, тем более в условиях постоянного их удорожания.

- Значительная удаленность существующей котельной от потребителей приводит к перерасходам топлива и электрической энергии на транспортировку теплоносителя в сетях. Потери при транспортировке подготовленного теплоносителя.
- Мощность котельной значительно завышена.

Устранить вышеуказанные недостатки имеющейся котельной предлагается за счет следующих мер.

1. **Применение в конструкции котельной, котлов с КПД более 92%**, что даст возможность добиться значительной экономии топлива при производстве тепловой энергии.
2. **Привести установленную мощность котельной в соответствие с расчетной присоединенной нагрузкой**, что позволит значительно снизить потребления топлива, и как следствие, даст возможность снизить себестоимость производства тепловой.

Обеспечение выполнения вышеуказанных мер, возможно, двумя путями:

1. Установка горелок инфракрасного излучения (ГИИ) в цехах, для обеспечения локального обогрева рабочих мест. Для обеспечения теплом административного корпуса, бытовых помещений цехов, а также обеспечения теплом цехов в которых по требованиям пожарной безопасности запрещено использование ГИИ, использовать в существующей котельной 2 жаротрубных водогрейных котла ICI CALDAIE REX 1300
2. Полная модернизация существующей котельной с применением 2-х современных водогрейных котлов ICI CALDAIE REX 2400, общей мощностью 4800 кВт.

Для снижения затрат электроэнергии в обоих вариантах планируем использовать насосные группы WILO.

3. Перевод существующих котлов ДКВР в водогрейный режим. Но ввиду отсутствия точных, подтвержденных данных, о расходе энергоресурсов, продолжительности эксплуатации, и присутствия отрицательных сторон, таких как:
 - Невозможность точно спрогнозировать, расходы энергоносителей в процессе эксплуатации, такого котла;
 - Ввиду того что котлы ДКВР морально и физически изношены, становится невозможным точно спрогнозировать сроки эксплуатации котлов;
 - Отсутствие гарантии, которую можно дать на новое оборудование.

Можно сказать, что самой основной отрицательной стороной, становится рискованность инвестиций. Приходится инвестировать в оборудование, которое может прослужить короткое время, или расход газа сократиться так незначительно, что приведет к невозможности окупить затраченные средства, или срок окупаемости будет длительный, и не даст должного эффекта.

3.1. Техническое описание и характеристики первого варианта теплообеспечения.

Первый вариант, заключается в установке горелок инфракрасного излучения (ГИИ) в цехах, для обеспечения локального обогрева рабочих мест. Для обеспечения теплом административного корпуса, бытовых помещений цехов, а также обеспечения теплом цехов в которых по требованиям пожарной безопасности запрещено использование ГИИ осуществить модернизацию существующей котельной. Для этого в здании котельной, на месте

демонтированного котла ДКВР 6-13, устанавливаем современные котлы, для экономии пространства используем котлы без бокового обслуживания.

Для модернизации существующей котельной планируется использовать два водогрейных жаротрубных котла ICI CALDAIE REX 1300, а снизить затраты электроэнергии в обоих вариантах, планируем использованием насосные группы WILO.

Преимущества предлагаемых ГИИ:

- Экономичность

Высокий КПД, отсутствия потерь тепла в теплообменных аппаратах и при транспортировке теплоносителя, дает возможность максимально эффективно использовать энергоресурсы, снизив окупаемость оборудования до одного года.

- Оптимальное распределение тепла

При использовании конвективных систем обогрева мы сталкиваемся с тем фактом, что температура воздуха изменяется по высоте - наиболее нагретый воздух скапливается у потолка.

Инфракрасные обогреватели позволяют избежать подобного нерационального распределения температуры и снизить тепловые потери. При этом нет избыточного нагрева воздуха, происходит выравнивание температуры между полом и потолком, что позволяет обеспечить до 40% энергосбережения.

- Локальный обогрев

Инфракрасные обогреватели являются единственным видом обогревательных приборов, позволяющим осуществлять зональный или точечный обогрев.

В случае зонального обогрева в разных частях помещения могут поддерживаться режимы с разной температурой.

Точечный обогрев достигается путем размещения приборов над отдельными рабочими местами без обогрева всего помещения.

- Отсутствие сквозняков

Пребывание человека в зоне с пониженной теплоизоляцией (например рядом с окном) будет вызывать дискомфорт. Инфракрасные приборы, установленные в этих зонах, помогут скомпенсировать потери тепла и обеспечить комфорт, поскольку их работа не вызывает циркуляции воздуха в помещении, что гарантирует отсутствие сквозняков.

- Мобильность

Мобильность оборудования позволяет без особых проблем, и за очень короткое время, осуществить демонтаж и произвести последующий монтаж в любом другом месте.

Высокая мобильность, позволяет использовать переносные тепловые каскады, в месте проведения работ, что позволяет быстро обогреть не стационарное рабочее место при самых минимальных затратах.

- Дополнительные преимущества

- *Окружающие рабочее место предметы, имеют теплые поверхности, и способны излучать дополнительное тепло;*
- *Температура в помещении легко регулируется и точно поддерживается на заданном уровне при ее равномерном распределении, что обеспечивает повышенный комфорт;*
- *Обогрев рабочих мест на открытых рабочих площадках.*

Основные параметры горелок инфракрасного излучения.

Показатель	Ед. изм.	ГИИ 7,3	ГИИ 9,25	ГИИ 15	ГИИ 30
Мощность	кВт	7,3	9,25	15	30
Температура излучающей поверхности	°С	800-1000	800-1000	800-1000	800-1000
Расход газа	м3/час	0,73	0,93	1,5	3

Преимущества предлагаемых водогрейных котлов:

REX — котел с реверсивным развитием факела с горизонтальными дымовыми трубами предназначен для использования жидких и газообразных видов топлива.

Котел REX сочетает в себе великолепные качества: надежность в работе, большой срок службы при высоком КПД, что гарантируется наличием:

- Фланцовой передней трубной доски без таврового сварного соединения с топкой
- Выпуклого днища топки
- Большого объема воды
- Конструкции с защитой от образования накипи и конденсата
- Реверсируемого открытия дверцы
- Полностью готового корпуса с легко монтируемыми стальными окрашенными панелями.

Стандартная комплектация:

- Внешний корпус с высокоплотной изоляцией
- Турбулизаторы
- Инструмент для чистки
- Комплект поставки панели управления включает:
 - главный переключатель
 - 2 регулировочных термостата котла
 - 1 предохранительный термостат с ручной перезарядкой
 - 1 термостат насоса
 - 1 переключатель горелки: вкл/выкл.
 - 1 переключатель насоса: вкл/выкл.
 - 1 термометр котла

Основные параметры котлов водогрейных жаротрубных ICI CALDAIE REX 1300.

Наименование параметра	Единица измерения	Показатель
1. Топливо	-	Природный газ по ГОСТ 5542
2. Мощность	кВт	1300
3. Максимальная температура теплоносителя на выходе	°С	95
4. Рабочее давление воды в системе отопления	бар	5
5. Максимальное потребление газа	м ³ /час	149,1
6. КПД при нормальной теплопродуктивности	%	92,26
7. Регулировка теплоносителя	-	Погодозависимое

3.2. Техническое описание и характеристики второго варианта теплообеспечения.

Второй возможный вариант, заключается в проведении модернизации существующей котельной. Для этого в здании котельной, на месте демонтированного котла ДКВР 6-13, устанавливаем современные котлы, для экономии пространства используем котлы без бокового обслуживания. Для эффективного использования электрической энергии планируем заменить насосную группу. Для модернизации существующей котельной планируется использовать два водогрейных жаротрубных котла ICI CALDAIE REX 2400, так же как и в первом варианте производим замену насосов

Преимущества предлагаемых водогрейных котлов:

ICI CALDAIE REX 2400 — котел с реверсивным развитием факела с горизонтальными дымовыми трубами предназначен для использования жидких и газообразных видов топлива. Котел REX сочетает в себе великолепные качества: надежность в работе, большой срок службы при высоком КПД, что гарантируется наличием:

- Фланцовой передней трубной доски без таврового сварного соединения с топкой
- Выпуклого днища топки
- Большого объема воды
- Конструкции с защитой от образования накипи и конденсата
- Алюминиевой обшивки, установленной на фабрике

Стандартная комплектация:

- Внешний корпус с высокоплотной изоляцией
- Турбулизаторы
- Инструмент для чистки
- Комплект поставки панели управления включает:
 - главный переключатель
 - 2 регулировочных термостата котла
 - 1 предохранительный термостат с ручной перезарядкой
 - 1 термостат насоса
 - 1 переключатель горелки: вкл/выкл.
 - 1 переключатель насоса: вкл/выкл.

- 1 термометр котла

Основные параметры котлов водогрейных жаротрубных ICI CALDAIE REX 2400.

Наименование параметра	Единица измерения	Показатель
1. Топливо	-	Природный газ по ГОСТ 5542
2. Мощность двух котлов	кВт	2400
3. Максимальная температура теплоносителя на выходе	°С	95
4. Рабочее давление воды в системе отопления	бар	5
5. Максимальное потребление газа (двумя водогрейными котлами)	м3/час	225
6. КПД при нормальной теплопродуктивности	%	92,31
7. Регулировка теплоносителя	-	Погодозависимое

Из рассмотренных вариантов можно сказать, что вариант отопления цехов горелками имеет больше положительных сторон, при отоплении производственных цехов. Это достигается за счет точечного отопления тех рабочих мест, где работает персонал, передачи тепла непосредственно человеку и окружающим предметам, и самое главное в данном случае, не отапливается воздух, как в случаях с конвекционным и водяным отоплением. Большое преимущество горелки дают при необходимости быстрой организации отопления новых рабочих мест, этот процесс без труда может выполнить персонал предприятия, за несколько часов.

Единственный недостаток варианта отопления горелками в сравнении с модернизацией котельной, при простой замене паровых котлов, на современные водогрейные котлы, это трудоемкость и более длительное время воплощение инвестиционного проекта в жизнь. В данном случае помимо модернизации необходимо организовывать и отопление цеха.

4. Инвестиционные затраты.

Инвестиционные затраты варианта отопления ГИИ и водогрейными котлами.

№ п/п	Статьи затрат	Стоимость, грн.
Затраты на реконструкцию котельной		
1	Основное оборудование (котлы, насосы)	465 256,00
2	Проектные работы	49 000,00
3	Монтаж котельной и сетей*	178 000,00
4	Пуско-наладочные работы	25 000,00
Затраты на устройство цехового отопления при помощи ГИИ		
1	Горелки инфракрасного отопления	326 800,00
2	Проектные работы	50 000,00
3	Монтаж сетей и горелок	415 000,00
4	Пуско-наладочные работы	40 000,00
Всего		1 549 056,00

* Расчет цены на работы по монтажу котельной и сетей, (газопровода и внутриплощадочных трасс) даны усредненные, точные цены будут предоставлены только после проведения проектных работ.

Инвестиционные вложения на модернизацию существующей котельной.

№ п/п	Статьи затрат	Стоимость, грн.
Затраты на реконструкцию котельной		
1	Основное оборудование (котлы, насосы)	686 708,00
2	Проектные работы	49 000,00
3	Монтаж котельной и сетей*	186 000,00
4	Пуско-наладочные работы	29 000,00
Всего		950 708,00

С точки зрения инвестиционных вложений наиболее доступным вариантом можно назвать вариант модернизации существующей котельной с применением двух жаротрубных котлов. Инвестиционные затраты в данном случае составят всего 950 708,00 грн., что на 598 348,00 грн., меньше, чем модернизация котельной и организация отопления цехов горелками ГИИ.

5. Количество годового потребления топлива.

Для определения экономической эффективности, в процессе эксплуатации системы теплоснабжения первого или второго варианта необходимо произвести расчеты расхода электрической энергии, и газа.

Вариант 1

Максимальный расход газа при 100% загрузки котельной мощностью 2,6 мВт, составит 298,2 м³/час.

Определяем среднегодовые расходы тепла за 1 час, по формуле:

$$Q_{\text{ср. год. час}} = Q^*(t_{\text{вн}} - t_{\text{ср. зим.}}) / (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}),$$

и составит,

$$Q_{\text{ср. год. час}} = 2600 * 19 / 41 = 1205 \text{ кВт}$$

Рассчитываем общий годовой расход тепла:

$$Q_{\text{год.}} = Q_{\text{ср. год. час}} * 24 * 177$$

соответственно,

$$Q_{\text{год.}} = 1,205 * 24 * 177 = 5119 \text{ мВт}$$

Количество годового потребления топлива в зависимости от его вида и характеристик определяем по формуле:

$$B = Q * 10^6 / (n * Q_n^p);$$

годовое потребление газа составит,

$$B = 5119 * 10^6 / (0,923 * 8000) = 694 \text{ тыс/ м}^3$$

Расход газа при постоянном поддержании температуры на уровне 18 °С, круглосуточно, без учета выходных и праздничных дней, для отопления административных зданий и цехов где не возможно использовать горелки, составит 694 тыс/ м³

Произведем расчеты при условиях работы котельной в следующих температурных режимах, в сутки:

Рабочее время, с понедельника по пятницу – 11 часов, и суммарно 1485 часа, температура составляет $t_{\text{вн}} = 18^{\circ}\text{C}$;

Выходные дни суббота и воскресенье, и нерабочее время 13 часов, суммарно составляет 2823 часов, температура составляет $t_{\text{вн}} = 10^{\circ}\text{C}$;

Пересчитываем расход газа при температуре $t_{\text{вн}} = 10^{\circ}\text{C}$

$$Q_{\text{ср. год. час}} = 2600 * 11 / 33 = 866 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{год.}} = 0,866 * 2823 = 2445 \text{ мВт}$$

Определяем годовой расход газа при работе котельной в режиме выходных и не рабочих дней

$$B = 2445 * 10^6 / 7381 = 331 \text{ тыс/ м}^3$$

Пересчитываем расход газа при температуре $t_{\text{вн}} = 18^{\circ}\text{C}$

$$Q_{\text{ср. год. час}} = 2600 * (18 - (-1)) / (18 - (-23)) = 1205 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{год.}} = 1,205 * 1485 = 1789 \text{ мВт}$$

Определяем годовой расход газа при работе котельной в режиме выходных и не рабочих дней

$$B = 1789 * 10^6 / 7381 = 243 \text{ тыс/ м}^3$$

Суммарный годовой расход газа для отопления административных зданий и цехов где не возможно использовать горелки, составит 574 тыс/ м³

Произведем расчеты суммарного расхода газа необходимого для отопления всех цехов завода горелками ГИИ

Расходы газа горелками:

Марка горелки	Расход газа, м ³ /час	Количество установленных, шт.	Суммарный расход газа, м ³ /час
Горелка ГИИ 7,3 РК	0,7	40	28
Горелка ГИИ 9,25 РК	0,9	70	63
Горелка ГИИ 15 РА	1,5	70	105
Горелка ГИИ 30 РА	3	10	30
Суммарный расход газа всеми горелками			226

Определяем потребление газа горелками в рабочее время:

$$226 * 960 = 217 \text{ тыс./м}^3$$

Суммарный годовой расход газа котельной и горелками составит 791 тыс/ м³

Определяем максимальный расход электрической энергии насосами

Согласно технических данных потребляемая мощность одного насоса WILO BL 40/170 составляет 7,5 кВт/час

$$7,5 * 4248 = 31860 \text{ кВт}$$

Максимальная потребляемая мощность за отопительный сезон составит 31860 кВт

Вариант 2

Максимальный расход газа при 100% загрузки котельной мощностью 4,8 мВт, составит 550 м³/час. Учитывая расчетные потери тепла 4,6 мВт, произведем расчеты исходя из них.

Определяем среднегодовые расходы тепла за 1 час, по формуле:

$$Q_{\text{ср. год. час}} = Q * (t_{\text{вн}} - t_{\text{ср. зим.}}) / (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}),$$

и составит,

$$Q_{\text{ср. год. час}} = 4600 * 19 / 41 = 2132 \text{ кВт}$$

Рассчитываем общий годовой расход тепла:

$$Q_{\text{год.}} = Q_{\text{ср. год. час}} * 24 * 177$$

соответственно,

$$Q_{\text{год.}} = 2,132 * 24 * 177 = 9057 \text{ мВт}$$

Количество годового потребления топлива в зависимости от его вида и характеристик определяем по формуле:

$$V = Q * 10^6 / (n * Q_{\text{н}}^{\text{п}});$$

годовое потребление газа составит,

$$V = 9057 * 10^6 / (0,923 * 8000) = 1227 \text{ тыс./м}^3$$

Расход газа при постоянном поддержании температуры на уровне 18 °С, круглосуточно, без учета выходных и праздничных дней составит 1227 тыс/ м³

Произведем расчеты при условиях работы котельной в следующих температурных режимах, в сутки:

Рабочее время, с понедельника по пятницу – 11 часов, и суммарно 1485 часа, температура составляет $t_{вн} = 18^{\circ}\text{C}$;

Выходные дни суббота и воскресенье, и нерабочее время 13 часов, суммарно составляет 2823 часов, температура составляет $t_{вн} = 10^{\circ}\text{C}$;

Пересчитываем расход газа при температуре $t_{вн} = 10^{\circ}\text{C}$

$$Q_{\text{ср. год. час}} = 4600 * 11 / 33 = 1533 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{год.}} = 1,533 * 2823 = 4328 \text{ кВт}$$

Определяем годовой расход газа при работе котельной в режиме выходных и не рабочих дней

$$B = 586 \text{ тыс/ м}^3$$

Пересчитываем расход газа при температуре $t_{вн} = 18^{\circ}\text{C}$

$$Q_{\text{ср. год. час}} = 4600 * (18 - (-1)) / (18 - (-23)) = 2132 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{год.}} = 2,132 * 1485 = 3166 \text{ кВт}$$

Определяем годовой расход газа при работе котельной в режиме выходных и не рабочих дней

$$B = 1015 \text{ тыс/ м}^3$$

Суммарный годовой расход газа составит 1015 тыс/ м³

Определяем максимальный расход электрической энергии насосами

Согласно технических данных потребляемая мощность одного насоса WILO BL 50/170 составляет 11 кВт/час

$$11 * 4248 = 46728 \text{ кВт}$$

Максимальная потребляемая мощность за отопительный сезон составит 46728 кВт

Подводя итоги можно сказать следующее:

Вариант 1		Вариант 2		Разница
расход газа	791 тыс/ м ³	расход газа	1015 тыс/ м ³	224 тыс/ м ³
расход эл. энергии	31860 кВт	расход эл. энергии	46728 кВт	14868 кВт

Экономия газа для первого варианта составит на 224 тыс/ м³ меньше чем для второго, и составляет более 22%, а электрической энергии меньше на 14868 кВт, что составит более 30%.

В итоге первый вариант гораздо привлекательнее по причине энергосбережения, и дает большие возможностей экономно расходовать энергоресурсы, разделив источники производства тепловой энергии. Отапливая горелками только те места, на которых работают рабочие, и поддерживать температуру в административных зданиях, и цехах где установлены горелки на разном уровне позволит дополнительно сократить расходы газа, и электроэнергии.

6. Инвестиционная привлекательность проекта.

Исходя из предлагаемых вариантов:

1. Установка горелок инфракрасного излучения (ГИИ) в цехах, для обеспечения локального обогрева рабочих мест. Для обеспечения теплом административного корпуса, бытовых помещений цехов, а также обеспечения теплом цехов в которых по требованиям пожарной безопасности запрещено использование ГИИ, использовать в существующей котельной 2 жаротрубных водогрейных котла ICI CALDAIE REX 1300
2. Полная модернизация существующей котельной с применением 2-х современных водогрейных котлов ICI CALDAIE REX 2400, общей мощностью 4800 кВт.

Считаем наиболее приемлемым - первый вариант, но в силу своих гораздо больших инвестиционных затрат на реализацию проекта, данный вариант имеет более длительные сроки окупаемости, но достигается более значительная экономия энергетических ресурсов за счет локального обогрева только рабочих мест.

Оптимальным вариантом можно считать – модернизацию котельной, т.к. в данном случае происходит замена только устаревшего оборудования, при небольшой реконструкции теплотрассы и газопровода. В данном случае мы уходим от строительства дорогостоящего газопровода со вспомогательным оборудованием, новых цеховых газопроводов. Инвестиционные затраты в этом случае составят 950 708,00 грн., что на 598 348,00 грн., меньше, чем модернизация котельной и организация отопления цехов горелками ГИИ.

Окупаемость данного проекта может составить менее 1 года. Вследствие чего можно с уверенностью сказать – данный проект высокоэффективный, как с точки зрения реализации проекта, так и с точки зрения экономии энергетических ресурсов, во время их постоянного удорожания.