

**Энергосервисная
компания**



**Экологические
системы**

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

по снижению платежей за электроэнергию на Запорожском ферросплавном заводе
за счёт внедрения автоматизированной системы контроля и управления электроис-
пользованием

**(АСКУЭ ЗФЗ)
ЭС3.031.186 ИП**

г. Запорожье
август, 2005г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Резюме
2. Концепция инвестирования проекта
3. Оценка эффективности создания АСКУЭ
4. Краткое описание АСКУЭ ЗФЗ
5. Контроль материальных и энергетических балансов
6. Переход на современную информационную платформу управления потреблением электроэнергии
7. Оценка затрат на создание АСКУЭ
8. Организационный план создания АСКУЭ
9. Инвестиционный план
10. Финансовый план

11. *Приложение 1. Материалы коммерческого предложения по созданию АСКУЭ ЗФЗ*
12. *Приложение 2 Материалы совместной презентации проекта АСКУЭ ЗФЗ компаниями ЭСКО ЭКОСИС, Запорожье и ИндаСофт, Москва*

Резюме

Разработку инвестиционного предложения по снижению платежей за электроэнергию на Запорожском ферросплавном заводе за счёт создания автоматизированной системы контроля и управления электроиспользованием выполнила энергосервисная компания ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ при подготовке коммерческого предложения на создание АСКУЭ ЗФЗ.

Основной целью создания АСКУЭ ЗФЗ является снижение платежей за электроэнергию ежегодно не менее чем на **2 550 000 гривен**.

Финансирование проекта осуществляется за счет собственных средств ОАО ЗФЗ

Условием инвестирования проекта является обеспечение возврата вложенных средств за 2 года путем внедрения АСКУЭ.

Объём инвестиций в создание АСКУЭ ограничивается потенциалом возможной экономии на двухлетнем интервале – среднесрочном периоде окупаемости, характерном для большинства энергосберегающих мероприятий, которые планируются к внедрению в ОАО ЗФЗ за период 2005-2006 гг.

Предполагается, что устранимые издержки в платежах за энергоносители составляют не менее 2 % от существующего уровня. Устранение издержек должно осуществляться на основе организационных и технических мероприятий по снижению энергозатрат, где с помощью АСКУЭ осуществляется мониторинг фактически получаемой экономии платежей за энергоносители на адресной основе, с разделением по периодам времени, по подразделениям и по видам энергоресурсов.

Фактически, инвестирование собственных средств ОАО ЗФЗ в реализацию проекта АСКУЭ, должно предполагать наличие плана и обязательств по снижению энергозатрат, что приводит к созданию рациональной структуры АСКУЭ с установкой счетчиков только там, где это должно принести экономию, или существенно влиять на ее увеличение.

По результатам обследования ЗФЗ и выданным исходным данным энергосервисной компанией ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ были разработаны решения по созданию подсистем АСКУЭ, определены функции системы и объемы приборного учета, обеспечивающие получение расчётной экономии.

На структурной схеме АСКУЭ ЗФЗ (рис.1) показаны эти решения. **Ключевой особенностью предлагаемого проекта является специальное программное обеспечение, реализующее 7 основных блоков задач, обеспечивающих получение расчётной экономии.**

В рамках настоящего инвестиционного предложения сделан приближенный расчет затрат на создание АСКУЭ ЗФЗ. Точность оценки затрат определяется окончательным выбором технических решений, оборудования и состава предполагаемых работ, которые могут быть изменены на этапе проектных работ.

Существенный вклад в неопределенность экономии вносят следующие факторы:

- **отсутствие на ЗФЗ детального и дифференцированного учета** финансовых затрат на электроснабжение на основе показаний приборов. В процессе обследования не удалось разделить и адресно определить потенциал экономии и энергозатраты по агрегатам, структурным подразделениям, а также эффективность ранее внедрённых энергосберегающих мероприятий.

- **тенденция к постоянному росту энергозатрат**, обусловленная повышением тарифов на электроэнергию. Невозможность выделить в структуре энергозатрат долю от энергосберегающих мероприятий, отделить факторы, увеличивающие платежи за электроэнергию, девальвирует усилия персонала и менеджмента ЗФЗ по снижению энергозатрат.

- **отсутствие плановых показателей снижения энергозатрат в числе основных показателей хозяйственной деятельности ЗФЗ**, что делает энергосбережение необязательным, приводит к финансированию энергосберегающих проектов по остаточному принципу.

Возможная экономия платежей за энергоресурсы определяется как ожидаемая разница между стоимостью энергоресурсов до и после внедрения АСКУЭ ЗФЗ.

Расчеты показателей эффективности выполнены по методике UNIDO, с использованием материалов сборника "Технологические инновации и особенности оценки их экономической эффективности в вертикально интегрированных компаниях", д.э.н. Ковалева А. И.

Таблица 1. Показатели эффективности инвестпроекта создания АСКУЭ ЗФЗ

№	Наименование	Ед. измер.	Значение
1	Капитальные вложения в создание АСКУЭ	грн.	2 444 800
2	Срок внедрения	лет	1,5
3	Условная годовая экономия денежных средств от внедрения АСКУЭ	грн.	2 550 000
4	Эксплуатационные затраты	грн.	82 920
5	Время жизни проекта	лет	10
6	Простой срок окупаемости инвестиций	лет	0,99
7	Чистый дисконтируемый доход (NPV)	грн.	21 932 624
8	Индекс прибыльности (PI)		8,97
9	Дисконтируемый срок окупаемости (DPB)	лет	1,11

2. Концепция инвестирования проекта

Источником инвестиций для создания АСКУЭ ЗФЗ являются собственные средства ОАО ЗФЗ.

Предполагается, что автоматизированный контроль потребления электроэнергии, энергетических балансов по цехам, подстанциям, печам и агрегатам, переход на нормативный отпуск электроэнергии сделает видимыми и управляемыми

ми непроизводительные потери и затраты электроэнергии. Это позволит снизить издержки в платежах за электроэнергию на 2 % от существующего уровня.

Обеспечение прозрачности в повседневном использовании электрической энергии для менеджмента, технологического и энергетического персонала, полный контроль технологических процессов и затрат на собственные нужды на основе нормативов позволят мобилизовать и вернуть в производство ту энергию, которая сегодня используется нерационально из-за отсутствия необходимой информации и стимулов к энергосбережению.

С внедрением АСКУЭ технологический и энергетический персонал, а также менеджмент ЗФЗ должен получить инструмент адресной оценки своих действий по снижению энергозатрат, рационализации технологических процессов и процессов электроснабжения предприятия.

Эффективность инвестпроекта АСКУЭ ЗФЗ, в основном, не имеет прямого действия. **Основной эффект от создания системы состоит в постоянном и систематическом снижении непроизводительных потерь и затрат электроэнергии, обеспечиваемых организационными и техническими мероприятиями.**

Условием проекта является **обеспечение возврата вложенных средств на расчётном интервале путем снижения издержек в платежах за энергоресурсы и стимулирования персонала к экономии денежных средств в платежах за электроэнергию.** Объём возможных инвестиций в создание АСКУЭ определяется потенциалом ежегодной экономии, который оценивается в 2 % от уровня энергозатрат, существующих сегодня.

К числу основных источников снижения энергозатрат, обеспечиваемых блоками специальных задач АСКУЭ, следует отнести:

- снижение платежей за электроэнергию по тарифам, дифференцированным по зонам суток за счет более глубокого маневра нагрузками на суточном интервале при ежедневной оценке разгрузочных мероприятий **(БЛОК 1).**

- снижение платежей за реактивную мощность за счет адресного обнаружения нагрузок, отклонившихся от заданного режима и адресной оценки потерь в денежном выражении **(БЛОК 2).**

- снижение платежей за электроэнергию в целом за счет уменьшения потерь холостого хода (на трансформаторах, печах и моторных нагрузках), контроля балансов, обнаружения и адресной оценки источников потерь электроэнергии **(БЛОК 3).**

- снижение платежей за электроэнергию за счет оперативного контроля технологами предприятия удельных норм потребления электроэнергии в технологических процессах и анализа отклонений **(БЛОК 4).**

- снижение потерь электроэнергии на собственные нужды за счет контроля отклонений от заданных режимов потребления, анализа причин этих отклонений и их устранения. Обеспечение перехода на динамический режим управления нагрузками на почасовой основе **(БЛОК 5).**

- мобилизация потенциала рационализации энергетических и технологических процессов за счет стимулирования персонала на основе адресной и диффе-

ренцированной оценки нарастающим итогом фактической экономии денежных средств (**БЛОК 6**).

Дополнительным требованием к создаваемой АСКУЭ является обеспечение мониторинга возврата инвестиций на основе постоянного контроля фактической экономии в денежном исчислении нарастающим итогом с дифференциацией источников экономии по периодам времени, планируемыми мероприятиями, авторам предложений, по цехам и службам (**БЛОК 7**).

3. Оценка эффективности создания АСКУЭ

Суммарная стоимость платежей за электроэнергию ЗФЗ в 2004 году превысила **300 млн. гривен**.

Сегодня потенциал малозатратных и быстрокупаемых энергосберегающих мероприятий в основном уже реализован и практически исчерпан.

Для получения дополнительной экономии необходимы дополнительные капиталовложения на реализацию целевых энергосберегающих мероприятий.

Наиболее уязвимым местом в доказательствах эффективности снижения издержек на основе энергосбережения является отсутствие базы сравнения, приближенность существующих оценок экономии, которые нельзя проконтролировать, отсутствие мониторинга эффективности уже внедренных мероприятий по снижению энергозатрат.

Полученная экономия сегодня не измеряется систематически, не контролируется, когда вернутся затраченные средства, какая прибыль была или будет получена в результате инновации. Нет структурного учёта фактически получаемой экономии нарастающим итогом.

Такое положение приводит к отсутствию стимулов для снижения энергозатрат, недоверию лиц, принимающих решения о финансировании энергосберегающих мероприятий как на уровне цехов, так и на уровне менеджмента ОАО ЗФЗ, относительному безразличию персонала к повышению рентабельности хозяйственной деятельности и, в результате, к упущенной выгоде.

Существующее сегодня положение с недостаточным учетом и отчетностью на ЗФЗ за эффективностью использования энергетических ресурсов делает невозможным экономический анализ фактически полученной экономии и упущенной выгоды.

Показания счетчиков прямо не экономят денег, необходимо делать ставку на **развитие аналитического потенциала создаваемой системы АСКУЭ** в сочетании с постоянным контролем величины и возврата инвестиций в энергосберегающие мероприятия нарастающим итогом, а также с созданием стимулов для персонала по экономии энергоресурсов.

В основу проекта АСКУЭ необходимо положить классические экономические подходы к снижению издержек в хозяйственной деятельности, где АСКУЭ играет роль постоянно действующей обратной связи для оценки эффективности принимаемых действий. Это требование должно стать основным для выбора конструкции АСКУЭ.

БЛОК 1 - снижение платежей за электроэнергию по тарифам, дифференцированным по зонам суток за счет более глубокого маневра нагрузками на суточном интервале при ежедневной оценке разгрузочных мероприятий.

Необходимо создать реестр нагрузок (потребителей), контролируемых средствами АСКУЭ, связав их с административными единицами (цехами и службами). Эти нагрузки должны быть разделены на технологические и нагрузки собственных нужд. Должна быть разработана программа манёвра нагрузками по очередям, с целью оптимизации платежей за электроэнергию для вытеснения нагрузок из высочотарифных зон. Постоянный и эшелонированный контроль исполнения этой программы должен осуществляться типовой функцией АСКУЭ.

- Рабочие места энергетиков, технологов и менеджеров ЗФЗ должны включать индивидуальные пакеты функций для БЛОКА 1 - **фиксированный набор расчётных таблиц, графиков и диаграмм, отчётных форм индивидуально ориентированных на каждое рабочее место технолога, энергетика и менеджера в сети.**

Величина годовой экономии, обеспечиваемая этим блоком должна составить **800 000 гривен.**

БЛОК 2 - снижение платежей за реактивную мощность за счет адресного обнаружения нагрузок, отклонившихся от заданного режима и адресной оценки потерь в денежном выражении.

Нужно усилить заданными функциями системы существующий сегодня механизм адресного обнаружения генерации реактивной мощности и своевременной компенсации. Дополнительно должна быть реализована функция ежедневной оценки финансовых потерь предприятия из – за несвоевременно принятых мер.

Величина годовой экономии, обеспечиваемая этим блоком должна составить **100 000 гривен.**

БЛОК 3 - снижение платежей за электроэнергию в целом за счет уменьшения потерь холостого хода (на трансформаторах, печах и моторных нагрузках), контроля балансов, обнаружения и адресной оценки источников потерь электроэнергии.

Необходимо создать реестр нагрузок, где существуют потери холостого хода. Эти нагрузки должны быть разделены на управляемые и неуправляемые группы. Должна быть разработана программа диспетчеризации нагрузок, с целью оптимизации платежей за электроэнергию для уменьшения потерь холостого хода. Постоянный и эшелонированный контроль исполнения этой программы должен осуществляться типовой функцией АСКУЭ.

Дополнительно должна быть реализована функция ежедневной оценки финансовых потерь предприятия из – за несвоевременно принятых мер.

Величина годовой экономии, обеспечиваемая этим блоком должна составить **800 000 гривен.**

БЛОК 4 - снижение платежей за электроэнергию за счет оперативного контроля технологами предприятия удельных норм потребления электроэнергии в технологических процессах и анализа отклонений.

В дополнение к существующим механизмам оценки эффективности использования электроэнергии с помощью удельных норм потребления необходимо включить функции АСКУЭ по оперативному контролю этих норм, динамически изменяющимся в ходе техпроцесса, методом отклонений. Создание подобной постоянной обратной связи поможет технологам и оперативному персоналу реально влиять на уменьшение технологических потерь электроэнергии.

Дополнительно, должна быть реализована функция интегральной и адресной оценки финансовых потерь предприятия из – за несвоевременно принятых мер по уменьшению удельных норм расхода электроэнергии.

Величина годовой экономии, обеспечиваемая этим блоком должна составить **400 000 гривен**.

БЛОК 5 - снижение потерь электроэнергии на собственные нужды за счет контроля отклонений от заданных режимов потребления, анализа причин этих отклонений и их устранения. Обеспечение перехода на динамический режим управления нагрузками на почасовой основе.

Величина годовой экономии, обеспечиваемая этим блоком должна составить **344 000 гривен**

“Инвестиции – в обмен на снижение издержек” – этот принцип должен стать основным для инвестиционного проекта АСКУЭ ЗФЗ.

4. Краткое описание АСКУЭ ЗФЗ

На **рисунке 1** приведена структурная схема АСКУЭ ЗФЗ. В её состав входят счётчики электроэнергии (**1 уровень** - уровень измерений). Счётчики подключены к средствам сбора данных на подстанциях. Система коммуникаций, с помощью линий связи и коммуникационного сервера, связывает счётчики с сервером сбора и хранения данных (**2 уровень** – уровень коммуникаций и хранения данных), рабочие места менеджеров, технологов и энергетиков подключены к серверу сбора данных через локальную сеть (**3 уровень** – уровень анализа и управления энергоиспользованием).

Для обеспечения сбора данных и визуализации оперативной информации может быть применена одна из нескольких наиболее известных СКАД типа FIX 32 или TRACE MODE. Для интеграции всех данных в единую систему АСКУЭ ЗФЗ целесообразно построение серверов сбора и хранения данных, а также подсистем анализа и управления энергоиспользованием на основе программного комплекса PI SYSTEM и его приложений.

При этом, с целью оптимизации затрат на программное обеспечение АСКУЭ целесообразно создание производственного портала на основе ICE – одного из приложений PI SYSTEM. Это позволяет осуществить построение и дальнейшее развитие АСКУЭ ЗФЗ на основе WEB – технологий. При этом на рабочих местах вместо дорогостоящего специального программного обеспечения будет достаточно наличия стандартного браузера для обеспечения доступа к данным.

На рисунке 2 показана примерная структура построения верхнего уровня АСКУЭ с использованием PI SYSTEM.

В состав задач, решаемых АСКУЭ должны входить следующие:

- сбор данных от счётчиков, унификация форматов данных в единой базе данных, их хранение и доступ к данным от вышестоящих уровней контроля и управления.

- обеспечение функций производственного портала данных для унификации доступа к данным от рабочих мест менеджмента, технологического и энергетического персонала ОАО ЗФЗ.

- расчёт и визуализация показателей энергоэффективности ЗФЗ в абсолютном, удельном и приведенном виде, включая показатели каждого печного агрегата, цехов и других подразделений ЗФЗ, включая расчёты показателей работы смен и бригад.

- расчёт и визуализация энергетических балансов за различные периоды времени для ЗФЗ в целом, а также для технологических переделов. Оценка структуры и величины непроизводительных потерь и затрат электроэнергии, контроль отклонений от установленных значений.

- расчёт и анализ фактической экономии в натуральном и денежном выражении по ЗФЗ в целом, а также адресно по каждому энергосберегающему мероприятию, периодам времени, по сменам и бригадам.

Прим.1 В дальнейших расчетах в настоящем инвестпроекте на основе приведенных выше допущений по величине ожидаемой экономии приняты следующие исходные данные:

- **потенциал экономии** в платежах за электроэнергию при внедрении АСКУЭ составляет **2 550 000 гривен в год**.

- стоимость капитальных затрат включает оплату работ, материалов, оборудования, программного обеспечения и составляет **2 444 000 грн**.

- стоимость эксплуатационных затрат включает расходы на эксплуатацию АСКУЭ и составляет **82 000 грн**.

- период жизни проекта равен **10 годам**

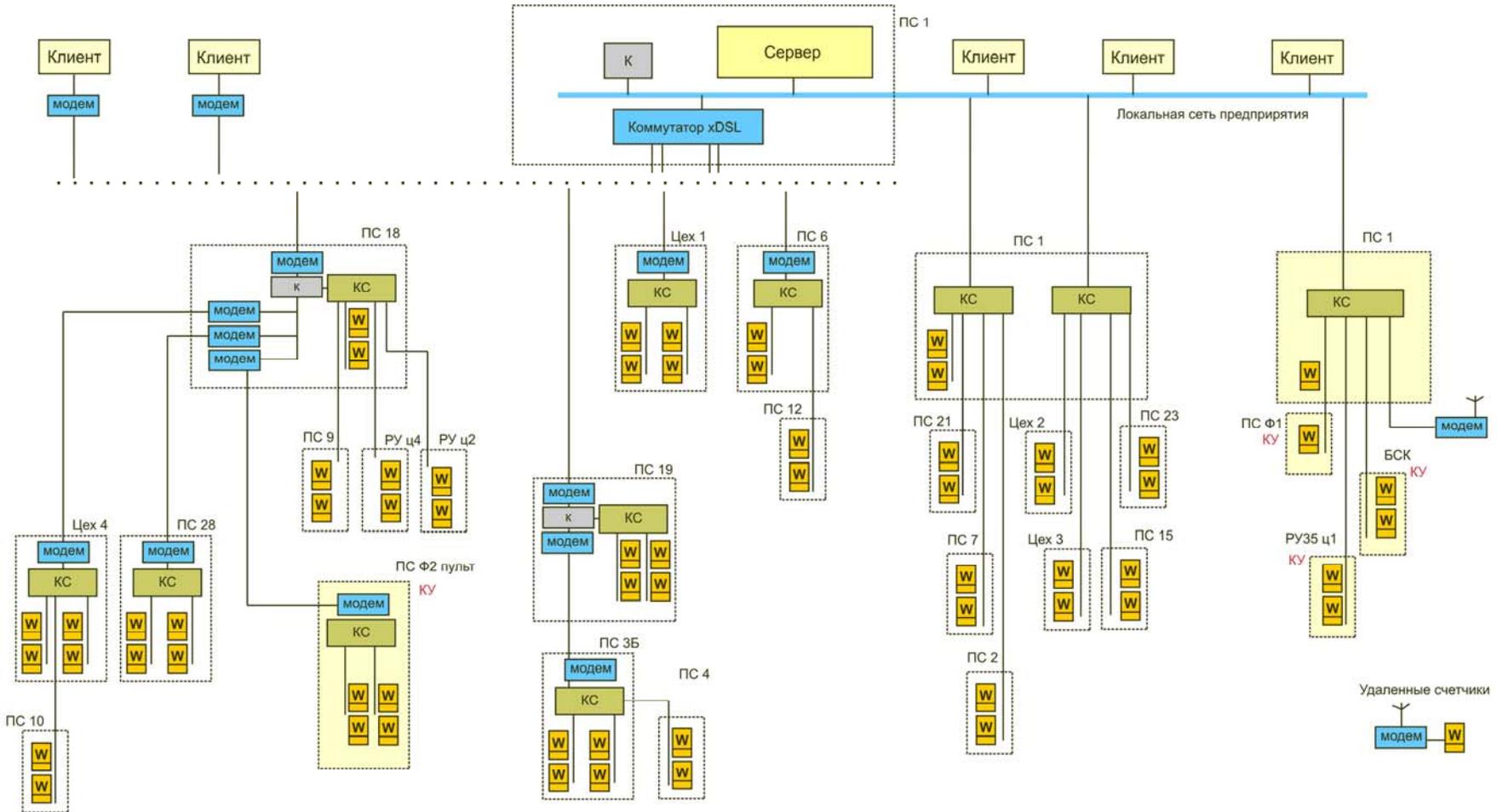
Прим. 2 Простой срок окупаемости инвестиций в создание АСКУЭ ЗФЗ **не должен превышать 2 года**. Это условие является контрольным, определяя эффективность инвестиций в проект АСКУЭ. Выполнение этого условия создает верхнюю границу для капитальных затрат, ограничивая объём реализуемой системы объёмом возможных инвестиций для создания АСКУЭ. Это условие является основным экономическим требованием, определяющим технические требования к создаваемой системе и ограничивающим желания эксплуатационного персонала иметь больше информации о расходах энергоресурсов в каждой точке потребления.

Прим. 3 Период жизни проекта выбран равным 10 годам, исходя из средних сроков реновации автоматизированных систем, подобных создаваемой АСКУЭ. Это значит, что основные экономические показатели проекта будут рассчитаны для 10-летнего периода эксплуатации системы.

Прим. 4 В дальнейших расчетах показателей экономической эффективности используется статическая модель распределения капитальных затрат на период жизни проекта с помесячной разбивкой методом амортизации.

Для учета будущей стоимости денег используется норма дисконта для собственного капитала ОАО ЗФЗ равная 12 %.

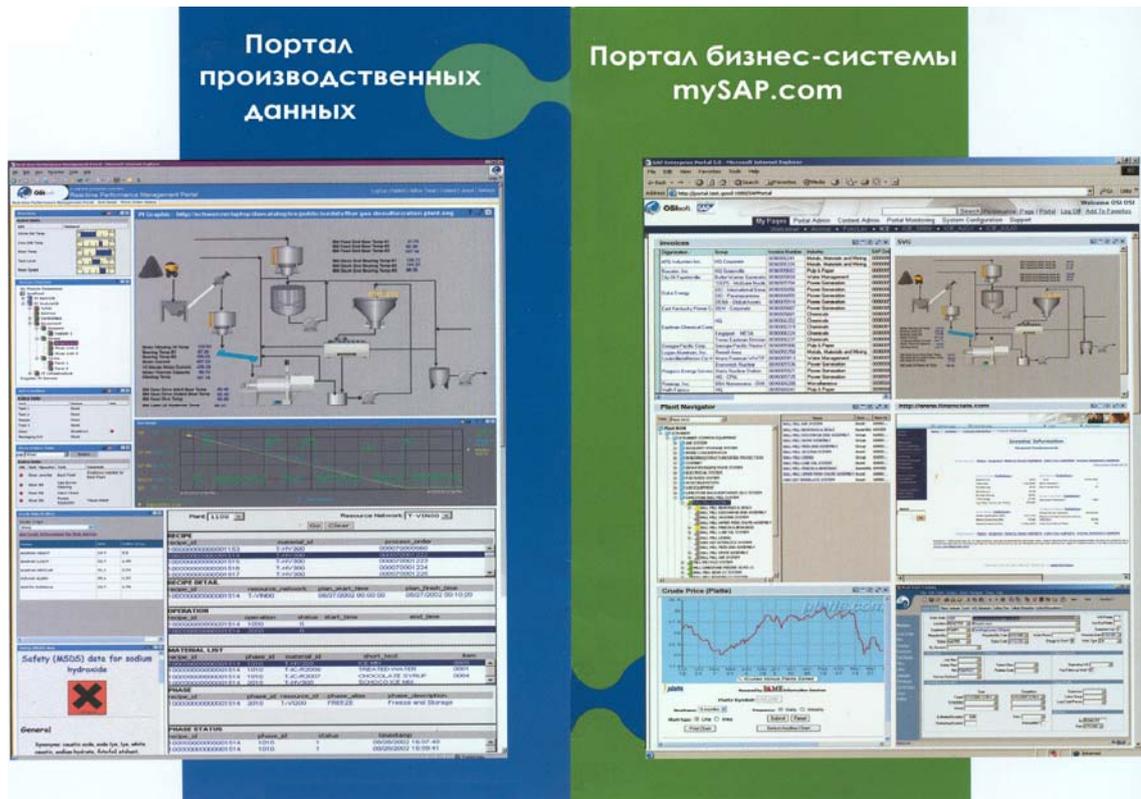
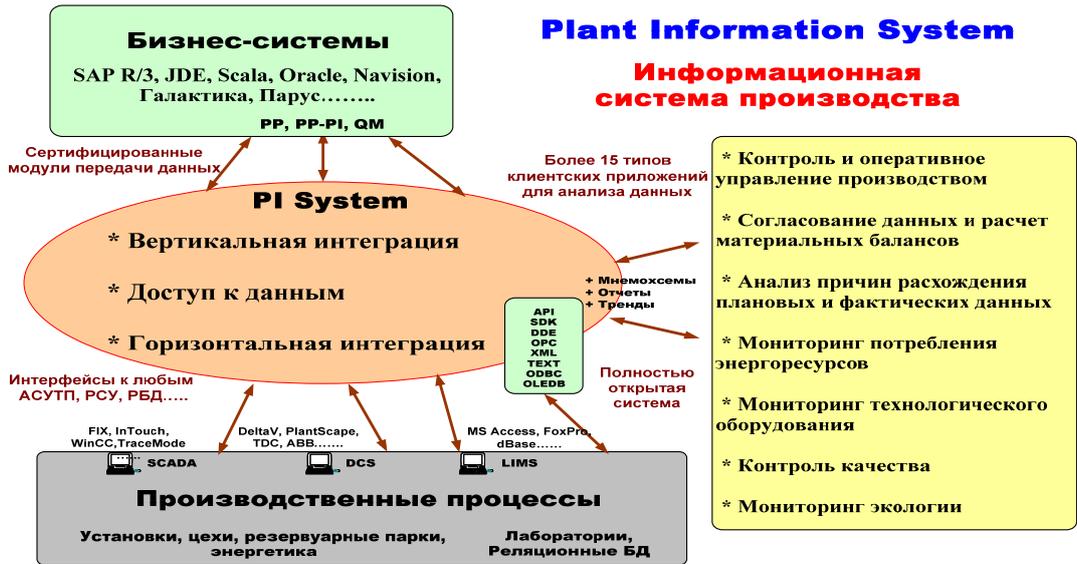
АСКУЭ ОАО "ЗФЗ"



Инв. № под-	Подп. и дата
Взаим. инв.	Подп. и дата
Инв. №	Подп. и дата

- модем xDSL
- электросчетчик
- коммуникационный сервер
- коммутатор локальной сети
- коммерческий учет

Рисунок 2



- учёт влияния человеческого фактора на показатели энергоэффективности, перевод в денежное выражение величины потерь и экономии энергоресурсов.

- расчёт и подготовка всех форм отчётности, ведение анализа энергоиспользования нарастающим итогом по каждому структурному подразделению, цехам и по ЗФЗ в целом. Контроль целостности коммерческих границ разделов, отклонений от заданных режимов энергоснабжения.

5. Контроль материальных и энергетических балансов

Одним из наиболее эффективных из перечисленных способов, не требующим больших капитальных затрат, является определение причин и источников потерь и их устранение.

Материальные и энергетические балансы предприятия – это основа для определения издержек и их поэтапного снижения до приемлемой величины.

Кратчайший путь к повышению рентабельности производства – это минимизация издержек. Издержки на предприятии можно разделить на две группы:

- **реальные потери**
- **"вероятные" потери**

Причинами реальных потерь являются физические процессы, например, такие как потери холостого хода, испарение, различного рода утечки, расход электроэнергии на собственные нужды, превышение расхода электроэнергии на единицу обрабатываемых стоков и т.п.

Причинами "вероятных" потерь являются погрешности измерения параметров технологических процессов, ошибки калибровки датчиков, дефекты датчиков, неправильно регистрируемые измерения, погрешности приборов учета, ошибки измерений расходов стоков и объёмов в резервуарах.

Сюда же можно отнести потери от безразличия и халатности.

"Вероятные" потери очень тяжело поддаются учету и определению, контроль над ними возможен только благодаря применению специализированных программных средств, согласующих измеренные данные.

Лидером среди программного обеспечения, реализующего перечисленные функции, является пакет прикладного программного обеспечения SIGMAFINE.

В настоящее время приложение Sigmafine лицензировано фирмой OSI Software Inc. и входит в состав информационной системы PI SYSTEM.

Механизмы обработки данных SIGMAFINE представляет собой мощную вычислительную систему для расчета материальных, энергетических и качественных балансов, расчета производительности отдельных печных установок и предприятия в целом, отслеживания качества стоков в процессе их переработки.

Необходимо подчеркнуть самое важное преимущество в использовании SIGMAFINE по сравнению с такими "классическими" способами повышения рентабельности производства как: замена технологического оборудования на более современное, постоянное обновление и модернизация парка КИП, перестройка технологического процесса в масштабах предприятия и т.п.

В отличие от перечисленных способов, требующих значительных капиталовложений, концепция SIGMAFINE базируется на извлечении прибыли с использованием существующих мощностей путем повышения качества и достоверности измерительной информации, определения источников реальных потерь электроэнергии, изменения технологического режима без капиталовложений. Технология моделирования, заложенная в SIGMAFINE, позволяет частично преодолеть нехватку средств измерений и отслеживать по каждому печному агрегату, каждому цеху все стадии транспортировки, преобразования и использования электроэнергии на ЗФЗ.

6. Переход на современную информационную платформу управления потреблением электроэнергии

Для оптимизации издержек необходимо отслеживание быстрых изменений в технологии, качестве исходного сырья, цен на энергорынке на электроэнергию, важно, чтобы данные поступали на производство в темпе реального времени.

Своевременная и полная информация – это ключевой фактор, поскольку ежемесячное подведение итогов неприемлемо для оперативного (в течение часов) управления производством ферросплавов.

Отчеты о производстве должны быть полными, например, должны включать в себя суточные планы производства, потребления электроэнергии, таблицы оптимальных режимов работы основного технологического оборудования, экономические данные по изменению себестоимости хозяйственной деятельности, запасы сырья, комментарии диспетчера.

Наиболее значимым ресурсом в производстве ферросплавов является информация – знания о состоянии сетей и печных агрегатов, о ресурсах производства и об управлении качеством, о энергоснабжении – это те знания, которые обычно похоронены в бумажных отчетах и потому часто бывают недоступны, ошибочны или утеряны.

7. Оценка затрат на создание и эксплуатацию АСКУЭ

В предыдущем разделе сделана оценка допустимого верхнего уровня затрат для создания АСКУЭ, исходя из эмпирической модели их возврата из полученных сбережений на двухлетнем интервале.

В настоящем разделе приводится оценка возможных затрат на создание АСКУЭ, полученная путем суммирования составляющих капитальных затрат на работы и оборудование, с эксплуатационными затратами. При этом выбор архитектуры системы, оборудования и оценка стоимости работ осуществлялись на основе 12-летнего опыта создания подобных систем энергосервисной компанией ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ.

Эта модель оценки затрат является основной и все расчеты эффективности проекта осуществляются на её основе.

Следует подчеркнуть, что предлагаемая в настоящем разделе модель оценки затрат на создание АСКУЭ основывается на результатах обследования предприятия, а также на выборе решений по АСКУЭ.

Оценки капитальных и текущих (эксплуатационных) затрат приведены раздельно по каждой из подсистем АСКУЭ.

Оценка стоимости создания подсистемы контроля и учёта расхода электроэнергии

В таблицах ниже приводятся данные о затратах на создание подсистемы учета и контроля расхода электрической энергии.

Расчет количества вновь устанавливаемых электросчётчиков

	Наименование	кол.	цена (грн.) (с НДС)	сумма (грн.) (с НДС)
	Этап 1			
	Электронный полноквадрантный многотарифный счетчик класса 0,5 (актив, реактив, мониторинг)	50	2 600,00	130 000,00
	Электронный многотарифный счетчик класса 1,0 (актив, мониторинг)	59	2 000,00	118 000,00
	Всего по этапу	109		248 000,00
	Этап 2			
	Электронный полноквадрантный многотарифный счетчик класса 0,5 (актив, реактив, мониторинг)	34	2 600,00	88 400,00
	Электронный многотарифный счетчик класса 1,0 (актив, мониторинг)	227	2 000,00	454 000,00
	Всего по этапу	261		542 400,00
	Этап 3			
	Электронный полноквадрантный многотарифный счетчик класса 0,5 (актив, реактив, мониторинг)	30	2 600,00	78 000,00
	Электронный многотарифный счетчик класса 1,0 (актив, мониторинг)	213	2 000,00	426 000,00
	Всего по этапу	243		504 000,00
	Всего	613		1 294 400,00

Расчет стоимости оборудования

	Наименование	кол.	цена (грн.) (с НДС)	сумма (грн.) (с НДС)
3	Сервер системы	1	15 000,00	15 000,00
	Коммуникационный сервер	12	3 000,00	36 000,00
4	Модем xDSL	21	1 200,00	25 200,00
	Коммутатор xDSL	1	15 000,00	15 000,00
7	Модем GPRS	8	2 000,00	16 000,00
6	Коммутатор локальной сети	2	600,00	1 200,00
8	Материалы (провод, метизы, клеммники, коробки пр.)	1	80 000,00	80 000,00
9	Программное обеспечение системное	1	12 000,00	12 000,00
10	Программное обеспечение сбора данных (SCADA)	1	60 000,00	60 000,00
11	Специализированное ПО PI System	1	300 000,00	300 000,00
	Всего оборудование			560 400,00

Расчет стоимости работ

№ этапа	Наименование	Стоимость с НДС (грн.)
1	Разработка, согласование и утверждение технического задания.	40 000,00
2	Разработка, согласование и защита рабочего проекта	100 000,00
3	Монтажные работы	
	Изготовление панелей и монтаж счетчиков.	300 000,00
	Прокладка и монтаж линий связи.	50 000,00
	Установка оборудования сбора данных, средств вычислительной техники.	40 000,00

	Всего монтажные работы	390 000,00
4	Наладочные работы	
	Наладка и программирование счетчиков	100 000,00
	Наладка оборудования сбора данных, измерения и паспортизация линий связи.	80 000,00
	Конфигурация и наладка программного обеспечения коммуникационного сервера, сервера баз данных, 30 рабочих мест с АРМ.	80 000,00
	Наладка системы в комплексе.	40 000,00
	Сопровождение опытной эксплуатации.	20 000,00
	Всего наладочные работы	320 000,00
5	Разработка ЭД.	12 000,00
6	Метрологическая аттестация	60 000,00
	Всего работы	590 000,00

Общая стоимость затрат.

	Всего работы	590 000,00
	Оборудование	
	Поставка оборудования (таблица 1. Перечень оборудования и материалов)	560 400,00
	Всего по договору	1 150 400,00
	Поставка счетчиков	
	Поставка счетчиков по Варианту 3 (таблица 4)	1 294 400,00
	Всего стоимость по договору	2 444 800,00

7.3. Оценка эксплуатационных затрат.

	Наименование	к ол.	цена (грн.)
	Заработная плата (1800 x 12)	2	43 200,00
	Начисления на заработную плату		16 420,00
	Материалы (для ремонта, обслуживания)		11 000,00
	<i>Услуги сторонних организаций:</i>		
	Обслуживание вычислительной техники, локальных сетей		3 600,00
	Поверки счетчиков		4 200,00
	Услуги связи		4 500,00
	Всего по предприятию		82 920,00

8. Организационный план

Внедрение АСКУЭ на ЗФЗ должно осуществляться в 3 этапа:

- разработка рабочего проекта АСКУЭ, внедрение приборов учета.
- внедрение автоматизированных подсистем сбора и обработки данных.
- внедрение подсистемы анализа данных и управления издержками на уровнях цехов и участков, а также менеджмента ОАО ЗФЗ.

Наибольшую сложность представляет 3 этап – он является завершающим во внедрении АСКУЭ, в основном определяет ее эффективность. Проведенное обследование предприятий, совещания с потенциальными исполнителями работ, а также анализ современного состояния АСКУЭ показывает, что выполнение первых двух планируемых этапов работ не вызывает сомнений по срокам исполнения, бюджетам проектов, исполнению технических требований и готовности эксплуатационного персонала ЗФЗ к внедрению.

Вместе с тем, реализация первых двух этапов внедрения АСКУЭ не создает значимого эффекта, обеспечивающего возврат инвестиций и получение планируемой прибыли. Простая установка счетчиков уже не даёт существенной экономии и потенциал снижения издержек этим методом на ЗФЗ во многом исчерпан.

Третий этап создания АСКУЭ - внедрение подсистемы анализа данных и переход к управлению издержками на уровнях цехов и участков, менеджмента ЗФЗ, а также менеджмента **ОАО ЗФЗ** – является наиболее сложным и наименее проработанным в существующей практике создания подобных систем. Поэтому в настоящем проекте разделены планируемые бюджеты для каждого этапа, а также планы исполнения работ.

Организация работ по реализации проекта АСКУЭ

Предполагается следующий состав организаций-соисполнителей по проекту АСКУЭ ЗФЗ:

- энергосервисная компания **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ** – генподрядные функции по проекту в целом, проектные работы по АСКУЭ, изготовление узлов учёта, монтаж и пусконаладка, внедрение подсистемы анализа данных и управления издержками.

- компания **ИНДАСОФТ-УКРАИНА** – поставка и сопровождение программного комплекса PI SYSTEM.

На **первом этапе** осуществляется выполнение проектных работ по созданию АСКУЭ, начиная с разработки и согласования технического задания на систему. Одновременно осуществляется установка или модернизация первичных средств измерений – электронных электросчётчиков.

При необходимости производится метрологическая аттестация приборов. Установка приборов осуществляется на основании локальных проектов. Результатом работ является обеспечение приборных измерений расхода электроэнергии в соответствии с техническим заданием. Одновременно с установкой приборов учета выполняются подготовительные работы по второму этапу, в том числе:

- разработка рабочих проектов подсистем учета расхода электроэнергии, их согласование с энергоснабжающими организациями и службами ЗФЗ.

- обследование объектов и паспортизация проводных каналов связи и каналов GPRS, согласование выделения каналов с провайдером.

- разработка программного обеспечения подсистем АСКУЭ, системного и прикладного.

На **втором этапе** осуществляется приобретение оборудования для сбора, коммуникаций и обработки данных, изготовление нестандартизированного оборудования – узлов учета, монтаж компонентов системы, пусконаладка, метрологическая аттестация и их пообъектная сдача в промышленную эксплуатацию. Результатом работ является развертывание автоматизированных подсистем контроля и учета электроэнергии.

Одновременно с внедрением подсистем производятся подготовительные работы по третьему этапу:

- приобретение базовых компонентов программного комплекса PI System и необходимых приложений.

- конфигурация интегрированной базы данных измерений и ручного ввода по всем подсистемам контроля и учета, разработка инструкций по ведению базы данных.

- постановка задач по созданию энергетических балансов для установок, цехов и предприятия в целом, удельных норм энергозатрат с учетом сезонной зависимости и загрузки оборудования, созданию новой системы отчетности, таблиц анализа энергоэффективности для персонала и менеджмента предприятия, таблиц оценки эффективности энергосберегающих мероприятий, планируемых к внедрению.

- конфигурация и настройка клиентских приложений PI System для создания рабочих мест специалистов.

На **третьем этапе** осуществляется внедрение подсистемы анализа данных и управления издержками на уровнях цехов и участков, менеджмента ЗФЗ, а также менеджмента ЗФЗ. Основными являются два трудоемких процесса – отладка задач и клиентских приложений рабочих мест специалистов, а также обучение персонала и менеджмента ЗФЗ работе с задачами, решаемыми АСКУЭ.

9. Инвестиционный план

В **таблице 8** приведены основные этапы и исполнители работ по внедрению АСКУЭ ЗФЗ. На рисунке 3 приведена диаграмма Ганта проекта.

	Название этапа	Срок	Исполнитель	Источник финансирования
	Разработка рабочего проекта АСКУЭ. Установка приборов учета	4 мес.	ЭСКО ЭКОСИС	Собственные средства ОАО ЗФЗ
	Внедрение подсистем сбора и обработки данных	6 мес.	ЭСКО ЭКОСИС	-/-/-/-/-/-
	Внедрение подсистемы анализа и управления издержками	8 мес.	ЭСКО ЭКОСИС, ИНДАСОФТ-УКРАИНА	-/-/-/-/-/-
	ВСЕГО	15 мес.		-/-/-/-/-/-

Рисунок 3. Диаграмма Ганта по проекту АСКУЭ 3ФЗ



10. Финансовый план

Принципы планирования

Расчеты выполнялись в соответствии с международными стандартами по методике UNIDO при следующих допущениях:

- Период жизни проекта составляет **10 лет**.
- Период планирования (шаг расчета) для проекта – год.
- За денежную единицу расчета принята украинская гривна.
- Возврат инвестиций осуществляется за счет годовой экономии денежных средств в оплате электрической энергии. Перенос стоимости капвложений на расходы будущих периодов в течение жизни проекта осуществляется равномерно, методом амортизации, с учётом дисконтирования экономии денежных средств в будущие периоды, по внутренней ставке дисконта равной 12 %.
- Годовая экономия средств в расчетах за энергоресурсы является условной и определена фиксированной величиной, неизменной для всего периода жизни проекта.
- Эксплуатационные затраты неизменны на всем периоде жизни проекта.
- При выборе ставки дисконтирования учитывался рост тарифов на тепловую и электрическую энергию в будущие периоды.
- В качестве базового года принят 2004 год. Его показатели являются основой для расчета показателей экономической эффективности проекта АСКУЭ ЗФЗ.

В **таблицах 2, 3, 5** приведены данные расчетов:

- анализ дохода нарастающим итогом
- затраты и доходы ОАО ЗФЗ по проекту АСКУЭ
- баланс движения денежных средств

11. Анализ эффективности проекта

Разработка инвестпроекта АСКУЭ ЗФЗ преследовала следующие цели:

- наложить на объёмы создаваемой системы ограничения по критериям её рентабельности и окупаемости капвложений максимально за 2 года.
- определить (с учётом материалов энергоаудита) объёмы капитальных вложений и эксплуатационных затрат на создание АСКУЭ ЗФЗ.
- создать расчетную модель окупаемости проекта и эффективности капитальных вложений.
- создать организационную модель возврата инвестиций из фактически получаемой экономии денежных средств в платежах за энергоносители.

Таблица 6. Исходные данные для инвестпроекта АСКУЭ ЗФЗ

№	Наименование	Единицы измерения	Величина	Дополнительные данные
1	Основные характеристики проекта			
1.1	Срок жизни проекта	лет	10	
1.2	Стоимость капитальных вложений	грн	2 444 800	
1.3	Стоимость годовых эксплуатационных затрат	грн	82 920	
1.4	Годовая экономия денежных средств в платежах за энергоносители от внедрения АСКУЭ	грн	2 550 000	
2	Финансирование проекта			
2.1	Собственные средства ОАО "ЗФЗ"	грн	2 444 800	
2.2	Внутренняя норма дисконта в ОАО "ЗФЗ"	%	12%	
3	Технические характеристики проекта			
3.1	Тип АСКУЭ	тип	*1	*2
3.2	Количество подсистем	шт.	1	
3.3	Количество счетчиков:			
	-электроэнергии	шт.	613	
3.4	Количество автоматизированных рабочих мест специалистов	шт.	5	*3
3.5	Базовый программный комплекс	тип	*4	*5

**1. Локальная система, вновь проектируемая*

**2. Типовой проект для ОАО "ЗФЗ"*

**3. Уточняется в рабочем проекте*

**4. Программный пакет PI System*

**5. С приложениями*

В результате расчетов получены данные экономической эффективности проекта, приведенные в **таблице 7**.

Основным показателем эффективности проекта АСКУЭ является доход – разница в платежах за энергоносители до и после внедрения проекта.

При расчете дохода не учитывались платежи по налогу на прибыль и налогу на добавленную стоимость, так как эти налоги выплачиваются после сведения балансов предприятия в целом.

Итоговые показатели эффективности проекта разделены на простые и дисконтированные.

Международная практика оценки эффективности инвестиций, базирующаяся на концепции временной стоимости денег, основана на следующих принципах:

- Оценка эффективности использования инвестируемого капитала производится путем сопоставления денежного потока (кэш-фло).
- Инвестируемый капитал, равно как и денежный поток, приводится к настоящему времени путем использования дисконтирующего коэффициента.

В соответствии с указанными принципами, инвестиционная привлекательность проекта оценивается с использованием следующих показателей:

- Чистая текущая стоимость проекта (NPV);
- Индекс прибыльности (PI)
- Дисконтированный срок возврата капиталовложений (DPB);

Таблица 7. Показатели эффективности проекта

№	Наименование	Ед. измер.	Значение
1	Капитальные вложения в создание АСКУЭ	грн.	2 444 800
2	Срок внедрения	лет	1,5
3	Условная годовая экономия денежных средств от внедрения АСКУЭ	грн.	2 550 000
4	Эксплуатационные затраты	грн.	82 920
5	Время жизни проекта	лет	10
6	Простой срок окупаемости инвестиций	лет	0,99
7	Чистый дисконтируемый доход (NPV)	грн.	21 932 624
8	Индекс прибыльности (PI)		8,97
9	Дисконтируемый срок окупаемости (DPB)	лет	1,11

Общее заключение об эффективности инвестиционного проекта на основе полученных финансовых показателей

Исходя из полученных данных, вложение средств в проект создания АСКУЭ 3ФЗ является эффективным вложением капитала.