

УТВЕРЖДАЮ
Председатель правления
ЗАО “Экологические Системы”
_____ Степаненко В.А.

УТВЕРЖДАЮ
Главный врач
Запорожского областного клинического
кардиологического диспансера
_____ Тонконогов А. Ф.

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ
РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ
на Запорожском обласном клиническом кардиологическом
диспансере**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ЭС3.031.052 ТЗ

Согласовано
от ЗАО “Экологические Системы”
Гл. инженер
_____ (Афанасьев А. С.)
Зам. директора
_____ (Яценко А.А.)

Согласовано
от “Запорожский областной клиниче-
ский диспансер”
Гл. врач
_____ (Тонконогов А. Ф.)
Зам. главного врача по хоз. части

г. Запорожье
2001 г.

Настоящее техническое задание разработано студентами Запорожской государственной инженерной академии, группы ПЭ-2-97д:

Демешко Константин Алексеевич;
Долецкая Ирина Вячеславовна;
Сальников Евгений Васильевич.

1. Вводная часть

Техническое задание на разработку и внедрение “Автоматизированной системы технического учета и контроля расхода энергоресурсов Запорожского областного клинического кардиологического диспансера (далее ”ЗОККД”)” (далее “система”) разработано в инициативном порядке ЗАО Энергосервисная компания “Экологические Системы”.

Заказчик: Запорожский областной клинический кардиологический диспансер

Разработчик: Закрытое акционерное общество
“Энергосервисная компания “Экологические Системы”

Начало работ: 01. 09. 2001 г.

Окончание работ: 01. 06. 2002 г.

2. Назначение и цели создания системы

2.1 Назначением системы должна быть реализация функций контроля и учета расхода энергоресурсов на внешних границах разделов между основными потребителями - поликлиникой, диспансером, хозяйственной постройкой.

2.2 Цели создания системы должны включать следующее:

- Мониторинг фактической экономии энергоресурсов основными потребителями ;
- Обеспечение оценок эффективности реализуемых на ЗОККД организационных и технических энергосберегающих мероприятий (далее, ЭСМ);

3. Требование к структуре системы

3.1. Структура системы должна включать 3 уровня:

- уровень 1 -средства измерений
- уровень 2 -узлы учета и контроля
- уровень 3 -автоматизированные рабочие места.

3.2. Структура системы должна соответствовать схеме, приведенной в приложении 1.

3.3 Требования к структуре средств измерения.

3.3.1 Средства измерений системы должны включать:

- средства измерений расхода электроэнергии (далее, электросчетчики и трансформаторы тока);
- средства измерений расхода холодной воды (далее, водосчетчики);
- средства измерений расхода горячей воды и тепловой энергии (далее, теплосчетчики).

3.3.2. Средства измерений системы должны устанавливаться в точках учета и контроля параметров в соответствии с функциональными схемами, приведенными в приложениях в т.ч.:

- Приложение 2. Схема функциональная учета электроэнергии.
- Приложение 3. Схема функциональная учета холодной воды.
- Приложение 4. Схема функциональная учета тепловой энергии.

3.4 Требования к структуре узла учета

3.4.1. Узел учета (УУ) должен обеспечить учет потребленной электроэнергии, воды и теплоэнергии. УУ должен считывать данные от средств измерений расхода с импульсным выходным сигналом.

3.4.2. УУ должен быть установлен на объекте контроля в соответствии приложением 5.

3.5. АРМ энергоменеджеров должны включать:

- АРМ главного врача.
- АРМ энергоменеджера облздраводела.

4. Требования к составным частям системы

4.1. Требования к средствам измерений

4.1.1. Требования к средствам измерений расхода электроэнергии (электросчетчикам).

4.1.1.1. Счетчики расхода электроэнергии должны быть установлены на границах разделов основных потребителей (поликлиника, стационар, хозяйственная постройка) в соответствии с таблицей в приложении 6.

4.1.1.2. Счетчики расхода электроэнергии должны обеспечивать однофазные измерения (при допустимой не симметрии по мощности не более 6%), в т.ч.:

- измерять +P –активная потребленная энергия;
- передавать данные через импульсный выход.

4.1.1.3. Технические характеристики и функции счетчиков расхода электроэнергии должны отвечать следующим требованиям:

- класс точности 2,0;
- номинальное напряжение 220, 380;
- номинальный (максимальный) ток; 5(10)А
- чувствительность (класс 2,0) 25мА;
- частота сети; 50 Гц±5%
- рабочий диапазон температур -20⁰С до +60⁰С;
- гарантия 1 год;

- межповерочный интервал 6 лет;
- срок службы 30 лет.

4.1.1.4. Существующие электросчетчики должны быть реконструированы (установлен телеметрический преобразователь с импульсным сигналом).

4.1.2. Требования к средствам измерений расхода холодной и теплоэнергии (водосчетчиков и теплосчетчиков).

4.1.2.1. Водосчетчики и теплосчетчики должны быть установлены на границах разделов основных потребителей (поликлиника, стационар, хозяйственная постройка) в соответствии с таблицей в приложении 7.

4.1.2.2. Существующие крыльчатые водосчетчики должны быть реконструированы (установлен телеметрический преобразователь с импульсным сигналом).

4.2. Требование к узлу учета

4.2.1. УУ должен обеспечить учет количества потребляемых энергоресурсов (электроэнергии, воды и тепловой энергии) от счетчиков с частотно-импульсными выходами.

4.2.2. УУ должен выполнять следующие функции:

- Считывать данные со счетчиков энергоресурсов с параметрами сигнала:
 - частотно-импульсный сигнал;
 - пассивный электронный ключ или “сухой контакт“, сопротивление в состоянии замкнуто менее 100 Ом, в состоянии разомкнуто более 500 кОм;
 - частота следования не выше 4 Гц;
 - длительность импульса не менее 129 мс;
- вести непрерывный подсчет импульсов по каждому входу (каналу ТИ) и обеспечить отсутствие переполнения внутренних счетчиков за период времени не менее 24 часов;
- обрабатывать до 18-ти входов;
- обеспечить передачу данных измерений вышестоящим элементам системы по стандартным протоколам обмена по интерфейсу RS -485, в т.ч.:
 - в диапазоне скоростей обмена от 0.1 до 19.2 кБод;
 - с периодичностью не чаще 10 раз в сек.

4.2.3. УУ должен обеспечить

- электрическое питание от однофазной сети переменного тока 220 В, 50 Гц. +/-30%.
- Мощность, потребления до 60 Вт.
- Климатические условия эксплуатации:
 - температура окружающего воздуха от 0 до плюс 50°C;
 - относительная влажность до 98% при температуре до 25°C.

- Среднее время наработки на отказ - не менее 20000 часов.
- Полный средний срок службы - не менее 12 лет.
- Ввод значений настроечных параметров (данных) с компьютера или с клавиатуры лицевой панели.
- Вывод на табло лицевой панели значений настроечных параметров, измеряемых и вычисляемых параметров.
- Ведение календаря и времен суток.
- Возможность коррекции значения текущего времени в пределах 1 мин в сутки.
- Архивирование времени перерывов питания.
- Сохранение значений параметров при перерывах питания продолжительностью до 20000 часов.
- Защиту данных, влияющих на коммерческий учет, от несанкционированного изменения.

4.2.4. В состав УУ должны входить:

- промышленный программируемый логический контроллер (ПЛК) с количеством дискретных входов/выходов – 14/10, с электронными ключами в дискретных выходах;
- устройство согласования входов контроллера с датчиками;
- блок питания, постоянного тока, напряжением 24 В, максимальным током А;
- устройство защиты линий связи от воздействия атмосферного электричества;
- электромонтажный шкаф для защиты оборудования от пыли, влаги и механического повреждения, с набором клеммных колодок и монтажных комплектующих;
- специальное программное обеспечение энергоучета, обеспечивающее ПЛК выполнение всех функций УУ.

4.3. Требования к программному обеспечению

4.3.1. Выполнение всех функций системы на рабочих местах должно происходить под управлением специализированного пакета программного обеспечения для энергоучета “Еспес V1.7” (далее, ПО).

4.3.2. Базовая версия ПО должна быть настроена (отконфигурирована) для применения на конкретном объекте. Должна быть выполнена привязка измерительных каналов к входам узлов учета, заданы коэффициенты для расчетов именованных значений, заданы формулы для расчетов виртуальных каналов .

4.3.3. Программа должна реализовать выполнение следующих функций:

- сбор данных с датчиков;
- сбор данных с УУ;
- сбор данных с коммерческих приборов учета;
- обработка данных, вычисления параметров и хранение результатов;
- отображение оператору данных измерений и вычислений.

4.3.4. Программа должна считывать данные измерений с УУ с периодичностью опроса – не менее 10 раз в мин.

4.3.5. Программа должна производить вычисления именованных значений по каналам ТИ на основе измеренных значений с учетом нормирующих коэффициентов и формул вычислений, индивидуально для каждого канала ТИ.

4.3.6. Программа должна создавать и обрабатывать вычислительные каналы учета (ВК), представляющие собой результат вычисления алгебраического выражения, в состав переменных которого входят значения из заданных каналов ТИ.

4.3.7. Программа должна производить вычисления следующих типов параметров по любым каналам ТИ и ВК:

- интегральные параметры расхода (потребления) ресурсов:
 - количество с начала суток;
 - количество за любые прошедшие сутки, месяц;
 - количество в часы временной зоны за любые сутки;
 - количество в часы тарифной зоны за любые сутки, месяц;
 - количество за прошлый интервал
 - количество с начала текущего интервала.
- текущие параметры.
- текущее значение (последнее измеренное значение);
 - среднее скользящее получасовое значение (время обновления 3 минуты);
 - среднее значение за прошлый интервал;
 - среднее значение с начала текущего интервала;
 - максимальное значение (получасовое скользящее) в указанную временную зону;
 - среднее значение в указанную зону;

4.3.8. Программа должна создавать информационные массивы данных - графики значений по любым каналам ТС. Массивы должны создаваться для каждого календарного месяца. Дискретность отсчета времени - 3 минуты.

4.3.9. Программа должна определять выход значений за аварийные уставки, обеспечить сообщение оператору об аварийном отклонении параметра, регистрировать время этих событий по любому параметру каждого канала ТИ, ВК, ТС в журнале учета аварийных сообщений.

4.3.10. Программа должна обеспечить интерфейс с пользователем для оперативного введения всех нормирующих коэффициентов для каналов ТИ и ВК, значений аварийных уставок, временных установок тарифных зон, значений флагов разрешения обработок аварий.

4.3.11. Программа должна обеспечить интерфейс с пользователем для визуализации данных измерений и вычислений в виде мнемосхем, таблиц, графиков.

4.3.12. ПК должен работать в режиме реального времени и обеспечивать синхронизацию работы всех элементов подсистемы по времени.

Программа должна обеспечить множественный доступ к базе данных стандартными средствами операционной системы Windows NT.

4.4. Требования к АРМ.

4.4.1. АРМ пользователей должны обеспечивать визуализацию данных измерений и вычислений в виде мнемосхем, таблиц, графиков под управлением специализированного программного обеспечения энергоучета “ESpec-клиентv1.7” (клиентской версии), настроенной на конкретное рабочее место.

4.4.2. В состав АРМ должны входить:

- компьютер с характеристиками в соответствии с приложением 8;
- блок бесперебойного питания;
- устройства для связи с локальной сетью комбината;
- устройство защиты линий связи от воздействий атмосферного электричества;
- специальное программное обеспечение энергоучета, версия – клиент;
- базовое программное обеспечение компьютера;
- принтер.

5. Требования к каналам связи

5.1. Линии связи для организации локальной сети между ПК и узлом учета на объектах должны отвечать следующим требованиям:

- выделенная линия связи;
- длина линии связи не более 3 км (при R шл. до 300 Ом);
- омическое сопротивление шлейфа не более 300 Ом;
- емкость не более 80 нФ;
- сопротивление изоляции выше 20 МОм;
- применять кабель с двойным экраном.

5.2. Линии связи между датчиками и узлом учета должны отвечать следующим требованиям:

- выделенная линия связи;
- длина линии связи не более 1,5 км;
- омическое сопротивление шлейфа не более 106,7 Ом/км;
- емкость не более 0.0515 мкФ/км;
- сопротивление изоляции выше 20МОм.

5.3. Линии связи к водосчетчикам должны выполняться кабелем с двойным экраном для наружной прокладки.

5.4. Прокладку кабелей связи допускается производить в общих кабельных каналах или траншеях совместно с телефонными и силовыми кабелями. Согласно ПУЭ и нормам "Ведомственные нормы технологического проектирования. Проводные средства связи. Линейно кабельные сооружения Минсвязи СССР. - ВНТП-117-80", расстояние от кабелей связи системы до силовых кабелей при прокладке их в общих кабельных каналах или траншеях должно быть не менее 500 мм.

6. Требования к Системе в целом.

6.1. Требования к эксплуатации и обслуживанию.

6.1.1. Пользователь, эксплуатирующий систему должны выполнять:

- планирование и анализ потребления энергоресурсов;
- документирование информации, подготовку отчетных документов.

6.1.2. Сервисное обслуживание ПК должно выполняться с помощью специализированных организаций (или силами соответствующих служб ЗОККД).

6.1.3. Ремонт модулей ПЛК должен быть агрегатный, в условиях завода-изготовителя или регионального сервисного центра.

6.2. Требования к персоналу.

6.2.1. Система должна эксплуатироваться персоналом существующего состава, который должен знать следующее:

- знать технические средства и структуру АСКУЭ;
- пользоваться ПК (Windows, MSOffice);
- знать структуру ПО системы.

6.3. Требования к надежности.

6.3.1. Устройства, входящие в состав системы должны обеспечить следующие показатели надежности:

- для контроллеров ПЛК вероятность безотказной работы $P(t)$ должна быть не менее 0.95 при среднем времени наработки на отказ (Т) не менее 10000 часов;
- для технических средств и программного обеспечения ПК вероятность безотказной работы $P(t)$ должна быть не менее 0.95 при среднем времени наработки на отказ (Т) не менее 9000 часов;
- для технических средств и программного обеспечения ПК АРМ вероятность безотказной работы $P(t)$ должна быть не менее 0.95 при среднем времени наработки на отказ (Т) не менее 1500 часов.

6.3.2. Ремонтпригодность комплекса технических средств должна обеспечить среднее время восстановления после отказа не более 1-го часа при агрегатном принципе обслуживания.

6.3.3. Все однотипные модули ПЛК должны обеспечить полную взаимозаменяемость без подстройки и регулировки в процессе эксплуатации.

6.3.4. Комплекс технических средств системы должен иметь срок службы не менее 5 лет, быть простым в обслуживании.

6.3.5. Конструкция узла учета должна обеспечить степень защиты от воздействия атмосферного электричества, электромагнитных полей и помех по цепям питания, достаточную для выполнения установленными контроллерами ПЛК своих функций.

6.3.6. Состав комплекта запасных частей должен обеспечивать выполнение всех функций системы в непрерывном режиме. Восстановление отказавших функций должно осуществляться путем замены неисправных технических средств.

6.4. Требования к безопасности.

6.4.1. КТС системы должен обеспечить при монтаже, наладке и в процессе эксплуатации требования к электробезопасности в соответствии с нормами ПТЭ и ПБЭЭУП действующих электроустановок потребителей для категории ниже 1000 В.

6.4.2. Требования по безопасности электрических изделий, используемых в системе должны соответствовать ГОСТ12.2.007.0-75.

6.5. Требования к сохранности информации.

Собираемая и вычисляемая в ПК информация должна храниться в базах данных на устройствах НЖМД (накопитель на жестком магнитном диске) в течении промежутка времени не менее одного года.

7. Требования к приемке системы.

7.1. Заказчику (с участием Разработчика) необходимо провести предварительные испытания системы в соответствии с "Программой предварительных испытаний", составленной Разработчиком, определить соответствие системы заданию, составить протокол о результатах испытаний с указанием замечаний и принять решение о приемке системы в опытную эксплуатацию.

7.3. Разработчик должен по результатам предварительных испытаний выполнить доработки системы, подготовить систему для сдачи в опытную эксплуатацию, подготовить программу опытной эксплуатации и акт приемки системы в опытную эксплуатацию.

7.3. Заказчик должен создать приемочную комиссию. Разработчик должен предъявить комиссии следующую документацию:

- техническое задание на создание системы;
- протокол о предварительных испытаниях системы;

- акт приемки системы в опытную эксплуатацию;
 - протокол об опытной эксплуатации системы;
 - рабочие журналы опытной эксплуатации системы;
 - акт приемки системы в промышленную эксплуатацию.
- 7.4. По результатам испытаний, опытной комиссией, должен быть составлен акт, о вводе системы в промышленную эксплуатацию (или заключение о неприеме системы с перечнем необходимых доработок и рекомендуемыми сроками их выполнения).

8. Требования к Заказчику.

8.1. Подготовка личного состава.

- подготовка приказа о начале работ по внедрению системы с назначением ведущего (ответственного) за проводимые Заказчиком работы и ответственного за связь с Разработчиком;
- назначение лица, ответственного за эксплуатацию системы;
- организация обучения, совместно с Разработчиком, администратора системы, технического персонала.

8.3. Подготовка линий связи.

Выделить или проложить соответствующие требованиям проводные линии связи для соединений элементов системы в соответствии с проектом.

8.4. Подготовка электроснабжения КТС.

8.4.1. Обеспечить подачу питания узлы учета, в т.ч.:

- напряжение 220В+22В-33В, 50Гц+-2% при средней мощности потребления не более 30 Вт;
- защитное заземление в соответствии с требованиями ПУЭ гл.1.7.

8.5. Обеспечить подачу питания на ПК:

- напряжение 220В+22В-33В, 50Гц+-2% при средней мощности потребления одного модуля АРМ не более 400 Вт;
- защитное заземление в соответствии с требованиями ПУЭ гл.1.7.

9. Требования к документированию.

9.1. В состав документации должны быть включены следующие виды документов:

- проектная документация;
- Часть 1.

- Ведомость проекта;
- пояснительная записка;
- схема структурная системы;
- спецификация оборудования;
- Часть 2. Подсистема связи.
 - Схема структурная, схема внешних соединений;
 - таблица подключений, план расположения электрических проводок;
- Часть 3. АРМ энергодиспетчера (для каждого АРМ).
 - Схема внешних соединений, план расположения оборудования;
- Часть 4. Шкаф монтажный:
 - монтажная схема установки оборудования, схема принципиальная.
 - чертеж общего вида, таблица подключений.
- Эксплуатационная документация:
 - паспорт на систему;
 - инструкция по эксплуатации;
 - руководство пользователя;
 - документация на модули ПЛК;
 - формуляр на комплект ПО;
 - паспорт на узел учета.

10. Требования к корректировке ТЗ.

При возникшей необходимости допускается корректировка ТЗ путем выпуска дополнений к настоящему ТЗ, утвержденных Заказчиком и Исполнителем.

Перечень каналов ТИ

№ канала	Наименование канала
1	Потребление э/э зданием поликлиники (оборудование)
2	Потребление э/э зданием поликлиники (освещение)
3	Потребление э/э зданием поликлиники (авар. освещение)
4	Потребление холодной воды поликлиникой
5	Потребление горячей воды поликлиникой
6	Контроль потребления теплотенергии зданием поликлиники
7	Потребление э/э зданием стационара (оборудование)
8	Потребление э/э зданием стационара (освещение)
9	Потребление э/э зданием стационара (авар. освещение)
10	Потребление э/э зданием стационара (пищеблок)
11	Потребление холодной воды стационаром
12	Потребление горячей воды стационаром
13	Контроль потребления теплотенергии зданием стационара
14	Потребление э/э хоз. Зданием (оборудование)
15	Потребление э/э хоз. зданием (освещение)
16	Потребление холодной воды хоз. Зданием
17	Потребление горячей воды хоз. Зданием
18	Контроль потребления теплотенергии хоз. Зданием

Перечень каналов ВК

№ канала	Наименование канала
1	Расход на потребление э/э зданием поликлиники
2	Расход на потребление холодной воды поликлиникой
3	Расход на потребление горячей воды поликлиникой
4	Расход на потребление теплоэнергии зданием поликлиники
5	Расход на потребление э/э зданием стационара
6	Расход на потребление холодной воды зданием стационара
7	Расход на потребление горячей воды зданием стационара
8	Расход на потребление теплоэнергии здания стационара
9	Расход на потребление э/э хоз. зданием
10	Расход на потребление холодной воды хоз. зданием
11	Расход на потребление горячей воды хоз. зданием
12	Расход на потребление теплоэнергии хоз. зданием
13	Суммарное потребление энергоресурсов зданием поликлиники ЗОКД
14	Суммарное потребление энергоресурсов зданием стационара ЗОКД
15	Суммарное потребление энергоресурсов хоз. зданием ЗОКД
16	Суммарное потребление энергоресурсов ЗОКД

Перечень контролируемых параметров

№ п/п	Наименование объекта	Контролируемый энергоноситель	№ узла учета	Количество ТИ
1	Поликлиника ЗОКД	Электроэнергия, холодная и горячая вода, теплоэнергия	УУ	6
2	Стационар ЗОКД			7
3	Хозяйственная постройка ЗОКД			5