

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Политехнический институт: Заочный
Кафедра «Системы автоматического управления»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____/ В.И. Ширяев

« ____ » _____ 2018 г.

Интеграция расчетной станции в систему контроля и управления "Текон"
энергоблоком №8 Троицкой ГРЭС

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 09.03.01.2018.899.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы

доц. каф. САУ, к.т.н.

_____/ Е.А. Алешин

« ____ » _____ 2018 г.

Автор работы

студент группы ПЗ-597

_____/ А.А. Кривцев

« ____ » _____ 2018 г.

Нормоконтролер

доц. каф. САУ, к.т.н.

_____/ Е.А. Алешин

« ____ » _____ 2018 г.

Челябинск 2018

Аннотация

Кривцев А.А. Интеграция расчетной станции в систему контроля и управления "Текон" энергоблоком №8 Троицкой ГРЭС: ЮУрГУ (НИУ), ПИ: Заочный; 2018, 87 с. 34 ил., библиогр. список – 13 наим., 13 листов слайдов презентации ф. А4.

В данной работе рассматривается процесс создание и внедрения программного обеспечения для расчетов, передачи и обработки архивных данных энергоблока №8 Троицкой ГРЭС. Произведен расчет технико-экономических показателей блока, интегрирована режимная карта котла, необходимая для введения оптимального и экономичного режима работы котла.

Для передачи отчетов разработано и внедрено программное обеспечение передачи отчетов, состоящее из серверной и клиентской части, написанных на языке высокого уровня Object Pascal в среде разработки программного обеспечения Delphi.

В пояснительной записке выполнено описание комплекса программ, полученных в результате выполнения дипломной работы.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>			
Разраб.		Кривцев А.А.			Интеграция расчетной станции в СКУ "Текон" энергоблоком №8 Троицкой ГРЭС		
Провер.		Алешин Е.А.					
Н. Контр.		Алешин Е.А.					
Утверд.		Ширяев В.И.					
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					Д	6	87
					ЮУрГУ Кафедра САУ		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР.....	9
1.1 Анализ исходных данных.....	9
1.2 Анализ проблемы и постановка задачи.....	12
1.2.1 Анализ проблем.....	12
1.2.2 Постановка задачи.....	13
2 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ СКУ «ТЕКОН» ЭНЕРГОБЛОКА №8.....	15
2.1 Шлюз.....	20
2.2 Архивная станция.....	24
3 ТЕХНИЧЕСКАЯ И ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ.....	27
3.1 Подключение компьютера расчетной станции.....	27
3.2 Программное обеспечение расчетной станции.....	30
3.3 Программное обеспечение передачи отчетов.....	38
3.3.1 Настройка сетевого экрана.....	44
3.4 Режимная карта котла.....	46
3.5 Расчет ТЭП в режиме реального времени.....	49
3.6 Суточная ведомость энергоблока.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ КЛИЕНТ.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ СЕРВЕР.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ЛИСТИНГ РАСЧЕТА ТЭП.....	82

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

ВВЕДЕНИЕ

Расчетная станция энергоблока используется для выполнения расчетно-аналитических задач на промышленных объектах, оснащенных современными программно-техническими комплексами.

Расчетная станция энергоблока позволяет выполнить расчет всех, применяемых в настоящее время на энергетических объектах задач по определению технико-экономических показателей работы технологического оборудования и передачу данных определенными представителям предприятия.

Технико-экономические показатели энергоблока (ТЭП) характеризуют экономичность, долговечность и безотказность энергооборудования в процессе его эксплуатации. На основе автоматизации определения ТЭП с помощью средств вычислительной техники непосредственно в ходе производства электроэнергии может быть получена объективная информация об экономичности протекания технологических процессов, а также о действительном состоянии энергооборудования. Условия оптимальной работы электростанций определяются в процессе анализа ее технико-экономических показателей. Поэтому анализ показателей является одной из важнейших задач автоматизированных систем управления (АСУ), в значительной степени определяющей ее эффективность. Анализ базируется на сравнении показателей с их оптимально-нормативными значениями. Фактические технико-экономические показатели – это показатели, которые реально имеют системы учета и отчетности, реальных условий эксплуатации и т.п. факторов. К сожалению, пока не существует апробированных рекомендаций по расчетам показателей безотказности и долговечности оборудования. Методы определения этих показателей находятся только в начальной стадии разработки. Поэтому состав технологического алгоритма в настоящее время ограничивается, главным образом, показателями тепловой экономичности, охватывающими важнейшие технологические участки парогенераторной и турбинной установок, вспомогательного оборудования и энергоблока в целом. Во многих отечественных, и особенно зарубежных публикациях, отмечается, что автоматизация определения и анализа ГРЭС дает существенный технико-экономический эффект. Поэтому реализация результатов автоматизации этой задачи в АСУ энергоблоками ГРЭС и АЭС является весьма актуальной.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

1.1 Анализ исходных данных

На каждый энергоблок на основании испытаний разрабатываются нормативные характеристики в виде режимных карт, инструкций, таблиц, графиков, устанавливающих зависимость показателей основного и вспомогательного оборудования от нагрузки энергоблока.

Алгоритм расчета технико-экономических показателей (ТЭП) работы энергоблока №8 «Троицкой ГРЭС» является основой автоматизированного получения в процессе производства информации, характеризующей тепловую экономичность энергоблока и оборудования, входящего в состав энергоблока.

Целью расчета ТЭП является представление информации для обеспечения наиболее экономичной эксплуатации оборудования, прогнозирования его ремонта, оценки качества работы эксплуатационного персонала, проведения наладочных и эксплуатационных испытаний, а также для составления отчетности о тепловой экономичности энергоблока.

В соответствии с назначением Типовым алгоритмом предусматривается расчет следующих основных групп показателей:

а) фактических показателей, которые характеризуют уровень экономичности основного оборудования энергоблока в эксплуатационных условиях;

б) номинальных показателей, отражающих реально достижимую экономичность работы оборудования при фактических нагрузках и внешних условиях, состоянии и уровне эксплуатации оборудования, отвечающих требованиям действующих правил технической эксплуатации электрических станций и сетей;

в) нормативных удельных расходов топлива на отпуск электроэнергии и тепла, характеризующих максимально допустимую технически обоснованную меру потребления топлива на единицу электроэнергии и тепла при фактических значениях внешних факторов в отчетном периоде;

г) показателей резерва тепловой экономичности, характеризующих уровень снижения расхода топлива на отпуск электроэнергии и тепла, который может быть получен за счет устранения недостатков эксплуатации, ремонта и

технического обслуживания оборудования;

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

д) оперативного контроля за изменением экономичности оборудования энергоблока вследствие отклонения параметров теплоносителя от номинальных и тепловой схемы от расчетной.

Алгоритмом предусматривается анализ изменения экономичности оборудования по отдельным узлам энергоблока: котлу, газоздушному тракту, проточной части паровой турбины, конденсатору, регенеративным подогревателям, бойлерной установке, механизмам собственных нужд.

Таким образом, в состав вычисляемых ТЭП включены показатели, регламентируемые формой отчетности ГРЭС о тепловой экономичности № 3-ТЭК, а также дополнительные показатели, позволяющие оперативно и детально анализировать уровень изменения экономичности оборудования энергоблока.

В зависимости от интервала, на котором вычислены показатели, они именуется соответственно оперативными, сменными, суточными и месячными.

Продолжительность оперативного интервала устанавливается равной 10 мин. Продолжительность сменного, суточного и месячного интервалов соответствует календарному числу часов в рабочей смене, сутках и месяце.

Отдельную группу составляют показатели во время пуска (останова) энергоблока. Для этих показателей интервалом вычисления является период времени от начала до окончания пуска (останова).

Форма представления алгоритма таблично-формульная, при которой каждая таблица при программировании может быть выделена в отдельный модуль.

Типовой алгоритм предназначен для расчета ТЭП мощных конденсационных энергоблоков с однокорпусными прямоточными котлами, снабженными калориферами и сжигающими газообразное, жидкое и твердое топливо отдельно или в смеси. Энергоблоки могут быть оборудованы тягодутьевыми устройствами с электроприводом, питательными турбонасосами и турбовоздуходувками, а также пусковыми питательными электронасосами.

Турбоустановка энергоблока может включать бойлерную установку с основными и пиковым подогревателями сетевой воды для нужд теплофикации.

Собственные нужды энергоблока обеспечиваются как от блочного, так и от общестанционного коллекторов давлением 0,6-1,3 МПа. Энергоблок

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

может обеспечивать тепловые СН электростанции, связанные с водоподготовкой.

Типовым алгоритмом регламентированы структура и последовательность обработки информации, состав и методы определения фактических, номинальных и нормативных ТЭП, а также показателей резерва тепловой экономичности.

На основе Типового алгоритма с привязкой к условиям конкретного энергоблока разрабатывается конкретный алгоритм, по методам расчетов, содержанию и форме представления материалов соответствующий Типовому алгоритму.

При разработке алгоритма для конкретного энергоблока объем оперативного контроля за изменением экономичности оборудования энергоблока может быть несколько изменен в соответствии с составом оборудования, изменением условий его работы и необходимостью учета специфических факторов.

Для обеспечения нормального функционирования системы расчета ТЭП в Типовом алгоритме предусмотрены: контроль достоверности входной информации, формирование оперативной дефектной ведомости, автоматическое исключение недостоверных данных, автоматическое изменение расчета ТЭП при переключениях в технологической схеме энергоблока, восполнение пропусков при отказах в работе ИВК, выдача информации персоналу на экране дисплея или в виде печатных таблиц, а также рекомендации по организации системы измерений, требования к измерительным приборам и вводу информации в ИВК.

К основным технико-экономическим показателям энергоблока относятся:

- Количество выработанной и отпущенной электрической и тепловой энергии.
- Коэффициент готовности агрегата к несению нагрузки или рабочая мощность ГРЭС (средняя) за определенный период времени.
- Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию.
- Себестоимость электроэнергии.
- Расход электроэнергии на собственные нужды.
- Показатели, характеризующие экономичную работу энергоблока:
- Температура и давление острого пара и промежуточного перегрева.
- Вакуум в конденсаторе.
- Температура уходящих газов.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

- Температура питательной воды.
- Присосы в вакуумную систему.
- Присосы по газовому тракту котлоагрегата.
- Пароводяные потери цикла.

Повышение тепловой нагрузки, то есть увеличение количества сжигаемого топлива, не всегда приводит к положительным результатам. Одновременно с увеличением тепловой отдачи самого котла растет и потеря теплоты, которая уходит с дымовыми газами, так как их температура пропорциональна балансу температуры оборудования. Эффективность отопительного оборудования при этом уменьшается. Аналогично происходит и при эксплуатации отопителя на пониженной мощности. Если мощность будет ниже эксплуатационной более чем на 15%, это приведет к неполному сгоранию топливного вещества, а, соответственно, к прямому увеличению объема дымовых газов, что также снизит КПД отопительного оборудования. Поэтому важно точно соблюдать мощность котла, чтобы эксплуатировать его в оптимальном состоянии с наибольшей эффективностью.

Расчетная станция энергоблока №8 «Троицкой ГРЭС» представляет собой отдельный компьютер, подключенный к локальной сети системы контроля и управления энергоблока «Текон». Также в систему управления создана мнемосхема «ТЭП блок № 8» и «Режимная карта котла П-57 ст. №8»

1.2 Анализ проблемы и постановка задачи

1.2.1 Анализ проблем

На Троицкой ГРЭС все основные измеряемые величины, необходимые для контроля технологического режима и надежности и используемые при подсчетах технико-экономических показателей, а также при расследовании причин нарушения нормальной работы оборудования фиксируются письменным видом в ведомости дежурным персоналом, работающие на электроустановках.

Суточные ведомости, которые ведутся на рабочих местах дежурным персоналом, отражают в основном данные измерений по показывающим приборам и содержат дополнительные показатели по надежности, необходимые для контроля за состоянием оборудования, анализа эффективности и условий его работы.

На обратной стороне суточных ведомостей дежурным персоналом ведутся записи всех произведенных за смену переключений, отмечается

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

время пуска и останова основного и вспомогательного оборудования, а также недостатки в работе оборудования и вынужденные отклонения от нормальных режимов, установленных инструкциями и режимными картами.

В суточных ведомостях предусмотрена периодичность записей показаний в основном 2 раза в смену, при этом предполагается, что записи в 8, 20 ч производятся дежурным персоналом, принимающим оборудование.

В связи с тем, что суточные ведомости наравне с диаграммами самопишущих приборов являются основными документами, на которых базируются анализ состояния оборудования и технический учет, контроль качества и полноты их заполнения должен вестись с особой тщательностью. Правильность записей в суточной ведомости контролируется начальниками смен цехов. Ведомости систематически просматриваются административно-техническим персоналом цехов Троицкой ГРЭС с занесением соответствующих замечаний.

В данный момент приходится руками заносить все данные в суточную ведомость, в котором возможно ошибки, сделанные дежурным персоналом, которое в дальнейшем, возможно, повлияют на надежную и безотказную работу оборудования и экономические потери предприятия в целом. Далее ведомости приходится переносить руками в производственно-технический отдел для анализа данных и составления дальнейших выводов.

1.2.2 Постановка задачи.

Исходя из анализа проблем и решение данной задачи, были выявлены следующие цели модернизации системы:

а) снижение трудозатрат при расчете и учете ТЭП, минимизация «ручного» ввода значений с одновременным обеспечением требуемой точности и объема расчетов ТЭП;

б) автоматизация сбора и хранения первичных данных из различных источников;

в) автоматизированный расчет фактических, номинальных, нормативных и прогнозных ТЭП в соответствии с установленными нормативно-техническими документами и методиками, утверждённой НТД по топливоиспользованию с максимальным использованием существующих программных и аппаратных средств;

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

г) поиск оптимальных составов и режимов работы в соответствии с критериями оптимизации и расчета характеристик относительных приростов расхода топлива и затрат;

д) прогнозирование нормативных удельных расходов условного топлива с ручным распределением нагрузки поагрегатно;

е) формирование и передача производственному персоналу отчетных данных;

ж) сигнализация о выходе параметра за уставку (минимальное/максимальное значение, возможный процент отклонения от номинального значения);

з) обеспечение достаточной для ИТР степени детализации и наглядности представления данных для анализа;

и) обеспечение возможности конструирования различных отчетных форм вывода информации путем пользовательской комбинации набора параметров из базы данных и её передачи потребителям различных уровней;

к) повышение эффективности работы станций за счет создания и внедрения единой автоматизированной информационной Системы (программно-технического комплекса) планирования режимов работы электростанции, позволяющей рассчитывать оптимальные режимы загрузки оборудования станции;

л) минимизации влияния человеческого фактора на результаты расчета, в том числе за счет автоматизации процессов сбора данных из измерительных систем, архивирования журнала аудита изменений моделей расчета и входных параметров, защиты журнала аудита от изменений/удаления пользователями.

Было принято решение об интеграции расчетной станции в систему контроля и управления энергоблоком №8 Троицкой ГРЭС. Данная система позволит составлять в ручном и автоматическом режиме суточные ведомости, расчет ТЭП, расчеты режимной карты котла и вывод данных в SCADA-систему управления энергоблоком. Также позволит дистанционную передачу данных.

«Расчетная станция» должна обеспечивать регистрацию технологических данных в непрерывном постоянном режиме 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

2 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ СКУ «ТЕКОН» ЭНЕРГОБЛОКА №8

ПТК «ТЕКОН» в составе СКУ энергоблока №8 Троицкой ГРЭС состоит из семи шкафов контроллеров МФК 1500, двенадцати рабочих станций (персональные компьютеры) и ряда вспомогательного оборудования для обеспечения питания и связи элементов ПТК. Также в состав ПТК включены средства вывода информации на печать и на местные щиты управления. В пределах ПТК действует система единого времени.

Шкафы контроллеров в своем составе содержат коммутационные аппараты, источники питания, процессорные модули и модули ввода/вывода для приема и передачи физических сигналов. Питание шкафов выполнено от двух вводов: 220 В переменного тока и 220 В постоянного, причем работа от ввода постоянного тока происходит только при отключенном вводе переменного.

В каждом шкафу установлено по два процессорных модуля CPU715, работающих по принципу «горячего резерва» - при выходе из строя одного в работу автоматически включается второй. Процессорные модули обеспечивают обмен данными в нескольких направлениях: по внутренней шине обмена – с модулями ввода/вывода; по сети Ethernet – с другими шкафами контроллеров и рабочими станциями; по сети ModBus RTU – с панелями контроля параметров на местных щитах управления. Также они выполняют технологическую программу, определяющую функции конкретного шкафа:

80СНЕ01:

- прием и обработка аналоговых сигналов с датчиков параметров технологических защит, дискретных сигналов из схем сигнализации;
- алгоритмы технологической сигнализации;
- выдача дискретных сигналов при отклонении аналоговых параметров за заданные уставки в существующие схемы технологических защит и блокировок;

80СJF01:

- прием и обработка аналоговых сигналов с датчиков технологических параметров по пылесистеме и газозвоздушному тракту;
- прием и обработка дискретных сигналов по состоянию питания АСУ ТП;
- алгоритмы технологической сигнализации;

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

- выдача дискретных сигналов при отклонении аналоговых параметров за заданные уставки в существующие схемы технологических защит и блокировок;

80СJF02:

- прием и обработка аналоговых сигналов с датчиков технологических параметров по пароводяному тракту;

- прием и обработка дискретных сигналов по состоянию питания АСУ ТП;

- алгоритмы технологической сигнализации;

- выдача дискретных сигналов при отклонении аналоговых параметров за заданные уставки в существующие схемы технологических защит и блокировок;

80СJF03:

- прием и обработка аналоговых сигналов с датчиков технологических параметров систем автоматического регулирования пароводяного тракта;

- прием и обработка дискретных и аналоговых сигналов по состоянию регулирующей арматуры пароводяного тракта;

- алгоритмы технологической сигнализации;

- дистанционное и автоматическое управление регулирующей арматурой пароводяного тракта;

80СJF04:

- прием и обработка аналоговых сигналов с датчиков технологических параметров по системам вентиляторов горячего дутья, ПТН-А и ПТН-Б;

- алгоритмы технологической сигнализации;

- передача величин параметров на панели контроля, расположенные на местных щитах ПТН-А и ПТН-Б;

80СJJ01:

- прием и обработка аналоговых сигналов с датчиков технологических параметров по системам турбогенератора и конденсатного тракта;

- алгоритмы технологической сигнализации;

- выдача дискретных сигналов при отклонении аналоговых параметров за заданные уставки в существующие схемы технологических защит и блокировок;

80СJJ02:

- прием и обработка аналоговых сигналов с датчиков технологических параметров по системам генератора, трактам сетевой и циркуляционной воды;

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

- алгоритмы технологической сигнализации;
- выдача дискретных сигналов при отклонении аналоговых параметров за заданные уставки в существующие схемы технологических защит и блокировок;
- передача величин параметров на панель контроля, установленную на местного щите ТГ-8.

Рабочие станции представляют собой персональные компьютеры с системным блоком промышленного исполнения, источником бесперебойного питания (ИБП) и периферийным оборудованием для ввода/вывода информации (мониторы, манипуляторы типа «мышь», сетевые адаптеры и т.п.). В целом предназначены для конфигурирования элементов ПТК, обработки и хранения данных, обеспечения интерфейса «человек-машина».

Системные блоки и ИБП расположены в запираемых стойках (одна серверная и две сетевых) для ограничения возможности доступа. Периферийное оборудование вынесено на конкретные рабочие места. В своем составе системные блоки имеют несколько сетевых адаптеров Ethernet и USB-портов (не менее двух каждого типа). В один из USB-портов вставлен ключ, определяющий разрешения на использование программных компонентов Scada-системы.

В зависимости от назначения рабочие станции имеют следующие особенности:

Сервер (80CKS01) состоит из системного блока (8SRV-1) и одного комплекта устройств ввода/вывода информации (монитор, клавиатура и «мышь»). Основное назначение: хранение основной базы данных Scada-системы, резервированный шлюз (Scada.Server), резервированная архивная станция (Scada.Archive), а также является сервером единого времени в системе;

Инженерная станция (80CRV01) имеет в составе один системный блок (8IS-1), один монитор, клавиатуру, «мышь» и устройство вывода на печать (лазерный принтер). Основное назначение: станция для работы обслуживающего персонала по конфигурированию и диагностике элементов ПТК, внесению изменений в основную базу данных Scada-системы (Scada.Client), а также для детального анализа архивных данных (формирование отчетов, вывод на печать и т.п.);

Операторские станции (АРМ) №№ 1..8 (80CKN01.. 80CKN08) имеет в составе один системный блок (8OS-1..8OS-7), «мышь», один монитор с диагональю 46 дюймов (117 см) или два монитора с диагональю 23,6 дюйма (60 см). Причем последние имеют возможность вывода звуковых сигналов:

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

динамики расположены в корпусе монитора, сигнал от системного блока передается по кабелю HDMI. Основное назначение: станции для работы оперативного персонала КТЦ: получение текущей и ретроспективной информации о ходе технологического процесса, управление регуляторами пароводяного тракта (Scada.Client);

К сетевому оборудованию относятся сетевые коммутаторы (СК) и кабели сети Ethernet (типа UDP 5e). Сетевые коммутаторы расположены в серверной стойке и питаются от ИБП серверов. ЛВС полностью резервирована: к каждому процессорному модулю шкафов контроллеров и каждому системному блоку рабочих станций подключено два сетевых кабеля; сетевые адаптеры основной сети соединяются кабелями с сетевым коммутатором №1, резервной сети – с сетевым коммутатором №2. При наличии связи по любой из сетей обмен данными происходит полноценно.

К дополнительному оборудованию относятся панели контроля параметров на местных щитах ПТН-А, ПТН-Б и турбогенератора (80СКВ01, 80СКВ02, 80СКВ03), а также сетевой экран (80CRS03GN001) для передачи данных в сеть ГРЭС. Панели контроля отображают данные, получаемые от процессорных модулей соответствующих шкафов управления. Связь осуществляется по протоколу ModBus RTU. Сетевой экран предназначен для физического разделения ЛВС ПТК и сети ГРЭС, а также для задания маршрутизации сетевого обмена между ними.

Программное обеспечение (ПО) определяет алгоритмы функционирования микропроцессорных устройств в составе ПТК и подразделяется на два основных типа - системное (СПО) и прикладное (ППО).

К системному относится ПО, определяющее функционал аппаратной части устройств ПТК: операционные системы, драйверы, библиотеки и т.п. Разработчиком СПО предусматривается пользовательский интерфейс, позволяющий конфигурировать его для конкретных целей.

В составе ПТК установлено следующее СПО:

- Операторские станции, (АРМ) №№ 1..8 (80СКН01.. 80СКН08):
- операционная система Microsoft Windows 7 Professional;
- ПО устройств в составе системного блока (в том числе сетевых адаптеров);
- ПО устройств ввода/вывода информации (мониторы, «мыши»);

Инженерная станция (80CRV01), АРМ старшего машиниста блока (80СКН09):

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

- операционная система Microsoft Windows 7 Professional;
- ПО устройств в составе системного блока (в том числе сетевых адаптеров);

- ПО устройств ввода/вывода информации (мониторы, клавиатуры, «мыши», принтер);

Сервер (80CKC01):

- операционная система Microsoft Windows Server 2008;
- ПО устройств в составе системного блока (в том числе сетевых адаптеров);

- ПО устройств ввода/вывода информации (монитор, клавиатура, «мышь»);

Шкафы контроллеров:

- операционная система TeNIX;
- ядро целевой системы IsaGRAF;
- библиотека алгоритмов TACSfb1;
- ПО устройств в составе процессорного модуля (в том числе сетевых адаптеров Ethernet и ModBus);

- ПО модулей ввода/вывода сигналов;

Сетевые коммутаторы:

- ПО устройств в составе коммутатора (в том числе протокол управления сетями SNMP);

Панели контроля параметров (80СКВ01, 80СКВ02, 80СКВ03):

- операционная система EasyView;
- ПО устройств в составе панели (в том числе сетевых адаптеров ModBus);

К прикладному относится ПО, предназначенное для разработки, диагностики и обслуживания функциональных задач ПТК. Большая часть программных средств для этого входят в пакет ПО «SCADA-система Текон»:

Клиент (Scada.Client):

- конфигурирование базы данных свойств технологических объектов;
- создание, редактирование графического интерфейса оператора блока;
- создание, редактирование, отладка прикладных проектов шкафов контроллеров;

- опрос и предоставление текущей и ретроспективной информации о ходе технологического процесса с сервера, передача команд управления на сервер (в режиме оператора);

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

- формирование и вывод на печать отчетов о работе системы и ходе технологического процесса по запросу пользователя;

- политика пользователей для определения прав доступа различного персонала;

- конфигурирование настроек работы шлюза (Scada.Server) и архивной станции (Scada.Archive);

- дистанционное управление приложениями Scada-системы в пределах ПТК;

Шлюз (Scada.Server):

- периодический сбор данных из процессорных модулей шкафов контроллеров;

- получение инициативных сообщений из процессорных модулей шкафов контроллеров;

- передача управляющих воздействий в процессорные модули шкафов контроллеров;

- обмен данными с дублером, определение режима работы: активный/пассивный;

- диагностика связи с процессорными модулями шкафов контроллеров и формирования инициативных сообщений;

- формирование и передача массивов данных основной и резервной архивным станциям;

Архивная станция (Scada.Archive):

- получение массивов данных от основного и резервного шлюзов;

- скоростная структурированная запись массивов данных на жесткий диск;

- предоставление данных по запросу клиента в требуемом формате.

Вспомогательное программное обеспечение. К нему относится неотъемлемая часть ПО, решающая служебные задачи: управление базами данных, поддержка связи компонентов системы, синхронизация времени и т.п.

2.1 Шлюз

Шлюз осуществляет сбор данных с источников данных и передачу в них управляющих воздействий, производит диагностику работы и отправку информации в архив.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Сбор данных из контроллеров происходит периодически. Время паузы между операциями считывания и конфигурация запроса определяется в БД проекта. Результатом опроса является массив данных, в котором шлюз присваивает для каждой переменной полученное из контроллера значение, метку времени получения этого значения и условный код достоверности данных.

Инициативные сообщения контроллеров содержат значение и метку времени, присвоенные самим источником. Конфигурация этих сообщений определяется в БД проекта

- изменения состояний алгоритмов, запись аналоговых параметров по апертуре и т.д. При запуске шлюз формирует файлы конфигурации и передает их источнику данных.

Также шлюз производит проверку связи с источниками данных и оценку наличия изменений значений параметров для формирования диагностической информации.

Управляющие воздействия с операторской станции являются, по сути, инструкцией по записи значения некоторой переменной. Шлюз обеспечивает передачу этих инструкций контроллеру по его протоколам связи.

Для увеличения надежности системы шлюз можно резервировать. Для этого нужно установить, настроить и запустить программный компонент на двух разных станциях. При этом один из шлюзов становится основным, а второй резервным.

Получаемые данные из контроллеров, команды с операторских станций, события о нарушении связи с контроллерами и собственным резервом шлюз передает в архив.

Диагностика заключается в анализе сообщений, выдаваемых компонентом. Сообщения могут просматриваться либо в окне шлюза (компонент должен быть запущен в качестве консольного приложения), либо в логах (папка logs в каталоге Scada.Server). Данные

сообщения предназначены не только для оперативного контроля, но и для анализа неисправностей, возникающих в процессе работы шлюза. Сообщения выводятся сверху вниз, по увеличению времени появления события. Важность того или иного сообщения определяется цветом шрифта.

На рисунке 2.1 представлена одна из типовых структур ПТК "ТЕКОН".

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

станцией осуществляется через SDK — программный компонент доступа к данным (рисунок 2.2).

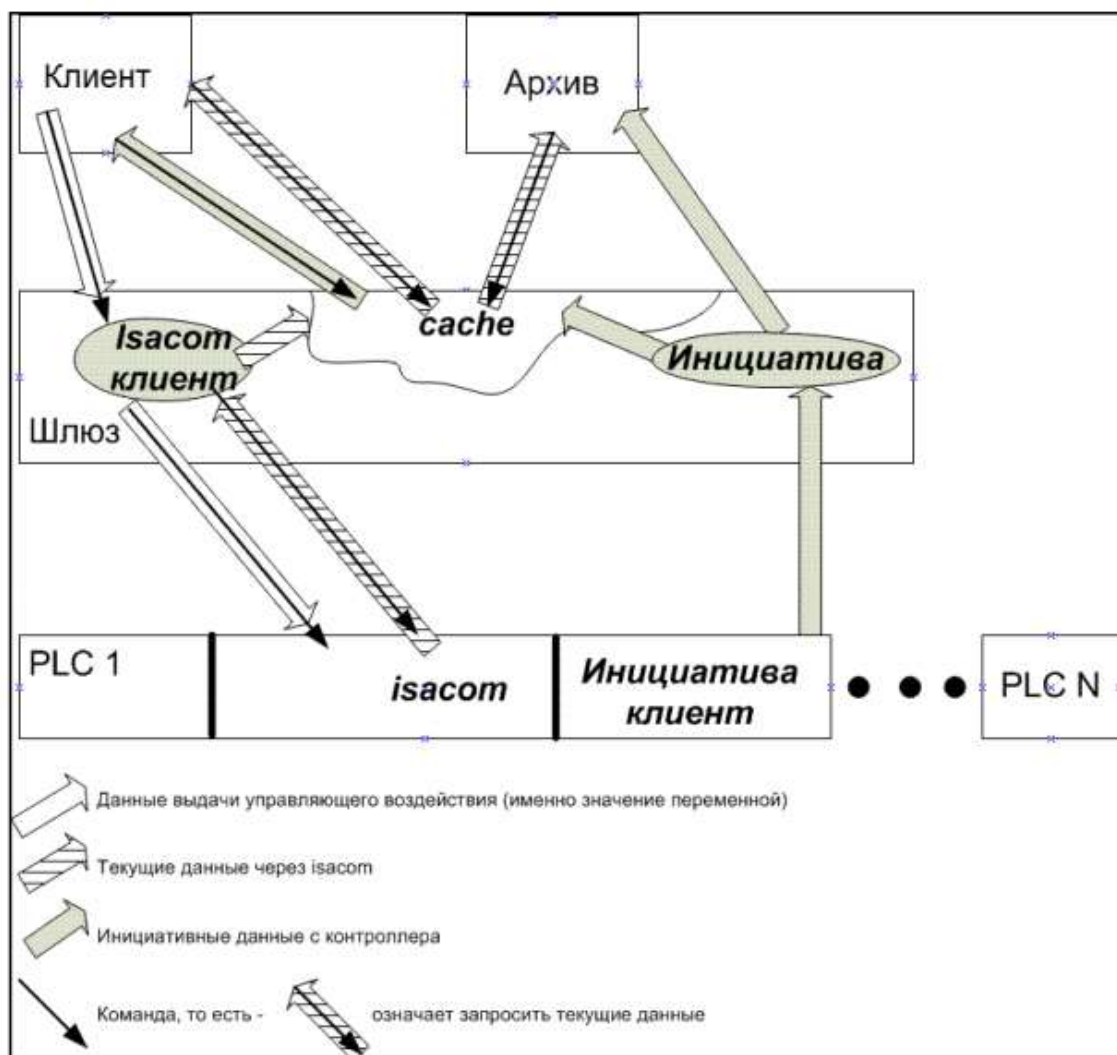


Рисунок 2.2 - Диаграмма обмена данными

При наличии очень большого количества контроллеров (более 50) возможно строить систему более распределено, в таком случае вводятся несколько групп шлюзов, идентичных представленным на рисунке выше, каждая группа шлюзов обслуживает свои контроллеры.

Операторский интерфейс подключается к нескольким группам шлюзов, получает от них оперативные данные и инициализирует управляющие воздействия.

Контроллеры к шлюзам подключаются через драйвера доступа, что гарантирует возможность добавления практически любого оборудования, для которого будет написан драйвер.

2.2 Архивная станция

Архивная станция представляет собой программный продукт, обеспечивающий сбор и запись динамической информации о технологическом процессе и состоянии системы управления. Она может быть установлена на одном компьютере в сочетании с любым другим компонентом системы, а может работать на отдельном сервере архива (целесообразно при реализации крупномасштабных систем управления). Запись данных производится на "жесткий диск" компьютера или иной носитель информации, к которому указан путь в настройках программы. Для наиболее ответственных применений, в которых недопустима потеря архивной информации, архивная станция может дублироваться или резервироваться.

Архивная станция обеспечивает скорость записи до 100 000 значений технологических параметров в секунду. Одновременное с записью, чтение данных из архива не оказывает существенного влияния на скорость записи информации. В том случае, если данные приходят не в хронологическом порядке, предусмотрена возможность восстановления хронологии. При этом допустимое время отставания данных может настраиваться, а параметры с меткой времени, выпадающей из указанного диапазона, отсекаются и в архив не попадают. Также в архив не записываются данные, пришедшие с меткой времени, опережающей реальное время системы управления. Допускается изымать отдельные файлы архива и вновь подключать их. Такой сервис дает возможность периодически сбрасывать данные с компьютера архивной станции на любой другой носитель и хранить большую часть архивной информации на отдельном носителе.

При нештатном завершении работы архивной станции (например, при аварийном выключении компьютера) гарантировано сохранение всех данных, поступивших на протяжении последних 10 секунд, предшествовавших такому завершению.

Периодически выполняется синхронизация между архивными станциями. Задача синхронизации запускается 1 раз в час. Одна архивная станция обращается ко второй архивной станции по IP адресам, указанным в файле конфигурации, и получает из второй архивной станции список блоков данных. Далее принимается локальный список блоков. Оба списка сравниваются и из них исключаются блоки, имеющие

										Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	09.03.01.2018.899.00 ПЗ					

одинаковое содержимое в обеих архивных станциях. По отфильтрованным спискам осуществляется обмен отличающимися блоками: процесс Pull - блоки, которые отсутствуют в локальной архивной станции затачиваются из удаленной архивной станции, блоки содержащиеся в обеих станциях, но имеющие разное содержимое объединяются (сливаются); процесс Push - обратный, в удаленную архивную станцию отдаются блоки, которых она не имеет.

Глубина синхронизации архивов 3 суток.

Архив представляет собой упорядоченный набор файлов с индексами от 0 до 9999. В файлах архива содержатся записи двух типов, причем записи каждого типа записываются в свой файл:

1 тип – сигналы о состоянии объекта, записываются в файлы с расширением *.ar1;

2 тип – действия операторов, записываются в файлы с расширением *.ar2, либо в файл базы данных SQLite с расширением *.db.

Первый тип данных представлен идентификатором параметра, значением, фильтром качества и меткой времени.

Второй тип данных, кроме тех же: метки времени, значения и идентификатора параметра, содержит идентификаторы пользователя и терминала.

Каждый из файлов архива начинается с области, в которой содержится следующая информация:

- идентификатор пользователя;
- тип данных;
- количество блоков;
- количество зарезервированных мест в блоке;
- время начала тома.

В файлах архива первого типа, помимо приведенных выше данных, содержится информация о размере блока, а в файлах архива второго типа дополнительно присутствует указатель на начало свободного места в файле.

После заголовка, в файле присутствует список блоков, каждый из которых представляет собой область, выделенную для хранения значений одного параметра. Каждый из блоков начинается своим заголовком, который содержит идентификатор хранящихся там данных, количество данных в блоке, данные о местонахождении предыдущего и следующего

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

блока с данным идентификатором. В архиве второго типа заголовок блока также содержит информацию о размере блока.

Каждый блок содержит список записей, содержащих сокращенную метку времени (отсчитывается от времени начала файла), значение и сопровождающую информацию. Для корректной работы архива необходимо наличие в папке с архивными файлами резервных файлов с расширением *.rez, *.bak. В этих файлах хранится оперативная информация о существующих архивных файлах и времени начала каждого из них, а также о существующих параметрах и местонахождении последнего блока для них. Вся информация разделена по типам данных.

После начальной области в архивном файле приводится список блоков. Каждый из них начинается своим заголовком, который содержит идентификатор параметра, значения которого записаны в блоке. Также в заголовке приведена информация о количестве данных в блоке, информация о предыдущем и следующем блоках хранящих значения данного конкретного параметра.

В том случае, если в опциях отладки архивной станции установлен режим записи лог файлов, то в указанном в настройках каталоге будет создан файл для записи всех нештатных событий. При работе программы в режиме консольного приложения также можно наблюдать сообщения системы. Ниже приведен перечень возможных сообщений:

- оповещение о старте программы;
- путь к каталогу архива. Если, в указанном в настройках пути к каталогу архива присутствует ошибка, то будет выведено одно из сообщений: «ERROR Work folder.» или «Can't create work folder.»
- сообщение о нормальной работе архива - Tick... <метка времени>
- выводится каждые 10 секунд.

В случае возникновения нарушений в работе архивной станции выводятся сообщения, инициализирующие ошибку:

- если приходят ошибочные данные о каком-либо параметре, то выводится сообщение -«Tree's gluk (wri te)»
- при записи данных пришедших не в хронологическом порядке возможна ситуация, когда недостаточно места, зарезервированного для записи значений таких параметров. В этом случае часть данных отбрасывается и при этом выводится сообщение: «ERRROR i Iter -> iCount -> » (пришло "i Iter" значений, из них записано "iCount" значений).

3 ТЕХНИЧЕСКАЯ И ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Подключение компьютера расчетной станции

В СКУ энергоблока №8 под средством локальной сети будет подключен новый компьютер «Расчетная станция».

Сетевая структура СКУ энергоблока представлена на рисунке 1.



Рисунок 3.1 - Сетевая структура

Характеристики компьютера расчетной станции представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики компьютера

Операционная система	Microsoft Windows 7 Ultimate Service Pack 1
Имя компьютера	8OS-9
Имя пользователя	Admin
Тип ЦП	DualCore Intel Core i5-650, 3466 MHz (26 x 133)
Системная плата	Asus P7F-C Series
Системная память	6135 МБ (DDR3-1333 DDR3 SDRAM)
Видеоадаптер	NVIDIA GeForce GT 440 (1 Гб)
Звуковой адаптер	Creative Audigy SE (SB0570) Sound Card

Дисковый накопитель	ST500DM0 02-1BC142 SCSI Disk Device (500 ГБ, 7200 RPM, SATA-III)
Оптический накопитель	DTSOFT Virtual CdRom Device
Клавиатура	Клавиатура HID
Мышь	HID-совместимая мышь
Сеть	4 x Сетевой адаптер Marvell Yukon 88E8056 PCI-E Gigabit Ethernet Controller

Сетевая структура СКУ после добавления компьютера расчетной станции энергоблока представлена на рисунке 2.

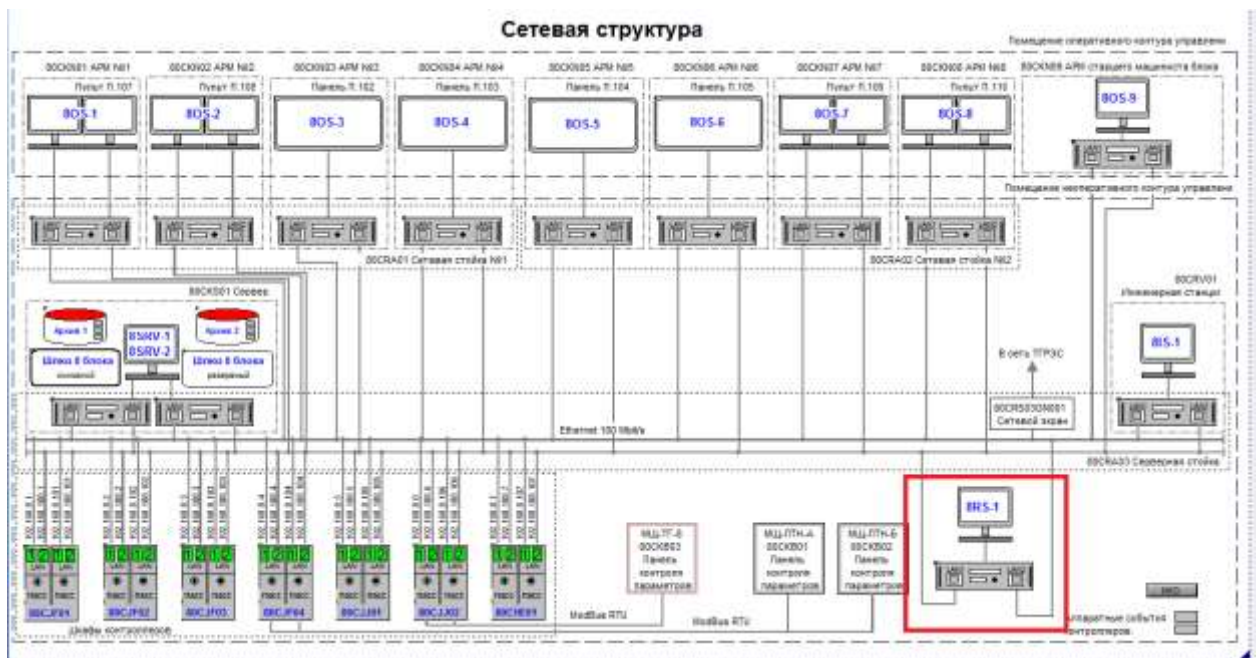


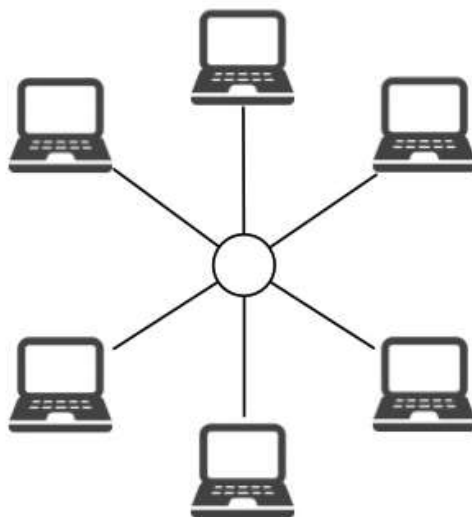
Рисунок 3.2 - Сетевая структура

Каждый компьютер и контроллер имеет подключение по 2 разным локальным сетям к резервированным концентраторам для обеспечения резервирования. Новому компьютеру присвоены адреса 192.168.8.62 и 192.168.108.62. Для передачи отчетов возникла необходимость подключить внешнюю сеть между сетью Троицкой ГРЭС и СКУ энергоблоком №8. Для защиты сети СКУ энергоблоком от внешней сети установлен сетевой экран D-Link DIR-100. Данная сеть энергоблока построена на топологии «Звезда».

Топология "звезда" - схема соединения, при которой каждый компьютер подсоединяется к сети при помощи отдельного соединительного кабеля.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Один конец кабеля соединяется с гнездом сетевого адаптера, другой подсоединяется к центральному устройству, называемому "концентратором". Схема соединения по топологии "звезда" приведена на рисунке 3.



Звездная топология

Рисунок 3.3 - Схема соединения

Концентратор распределяет сигналы между всеми рабочими станциями, - подключенными к сети, направляя его по кабелям в разных направлениях. Могут применяться либо активные, либо пассивные концентраторы. Пассивные концентраторы только пропускают через себя сигнал, не усиливая и не восстанавливая его. Активные концентраторы поддерживают большее число подключаемых рабочих станций, а также усиливают сигнал, и при необходимости восстанавливают его. Могут использоваться также более длинные соединительные кабели. Если между концентратором, и рабочей станцией происходит нарушение соединения, теряет связь только данная станция. Все остальные работающие в сети компьютеры продолжают нормально работать. Однако, при отказе концентратора, работа сети становится полностью парализованной.

На базе топологии "звезда" можно строить различные другие виды топологий, как бы расширяя ее. Например, можно к уже имеющемуся в сети концентратору добавить еще концентратор с определенным количеством портов и тем самым добавить новых пользователей в сеть. Для этого нужно один конец кабеля вставить в один из портов нового концентратора, а другой в свободный порт ранее установленного концентратора.

3.2 Программное обеспечение расчетной станции

Программа используется для выполнения расчетно-аналитических задач на промышленных объектах, оснащенных современными ПТК.

Программа позволяет выполнить расчет всех, применяемых в настоящее время на энергетических объектах задач по определению технико-экономических показателей работы технологического оборудования.

Особенности программы:

а) Простота и удобство создания, конфигурирования, отладки расчетных задач.

б) В основе программы заложен интерпретатор математическо-логических выражений, обрабатывающий формулы "на лету", не требуется отдельная компиляция внесенных изменений.

в) Большой набор подключаемых функций, которые можно использовать в выражениях.

г) Для каждой расчетной задачи можно определить внешний вид формы и визуальные элементы (такие как ввод даты, выбор смены и другие необходимые для расчета задачи).

д) Наличие настроек автоматического выполнения расчетных задач по расписанию (например: расчет оперативного ТЭП каждые 10 мин).

е) Возможность формировать различные выходные ведомости на основе шаблонов, созданных пользователем.

ж) возможность удобной и наглядной отладки всех расчетных формул и задач.

з) анализ и контроль всех выполняемых операций и действий, а так же предоставление пользователю подробного описания различных ошибок и ситуаций. Все действия, события, ошибки записываются в log файл, для последующего (при необходимости) анализа.

и) Возможность подмены и корректировки входных параметров (получаемых с контроллеров, архивов)

к) Защита паролем изменения конфигурации программы.

Главное окно программы разделено на несколько областей. Наличие и состав каждой области зависит от выбранной расчетной задачи и устанавливается проектировщиком. Программа позволяет создать любое количество расчетно-аналитических задач. Информацию о назначении задачи и порядке выполнения расчета можно узнать в документации на

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

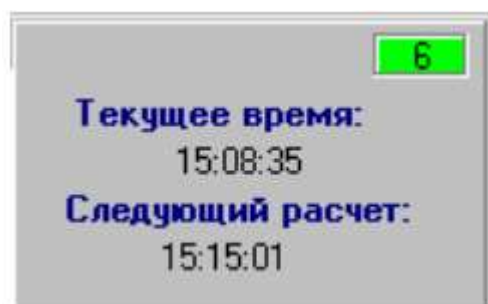


Рисунок 3.5 – Время расчета

В целях отладки можно временно отключить механизм автоматического запуска расчетов задач. Для этого кликните двойным щелчком по мигающему индикатору (рисунок 6).

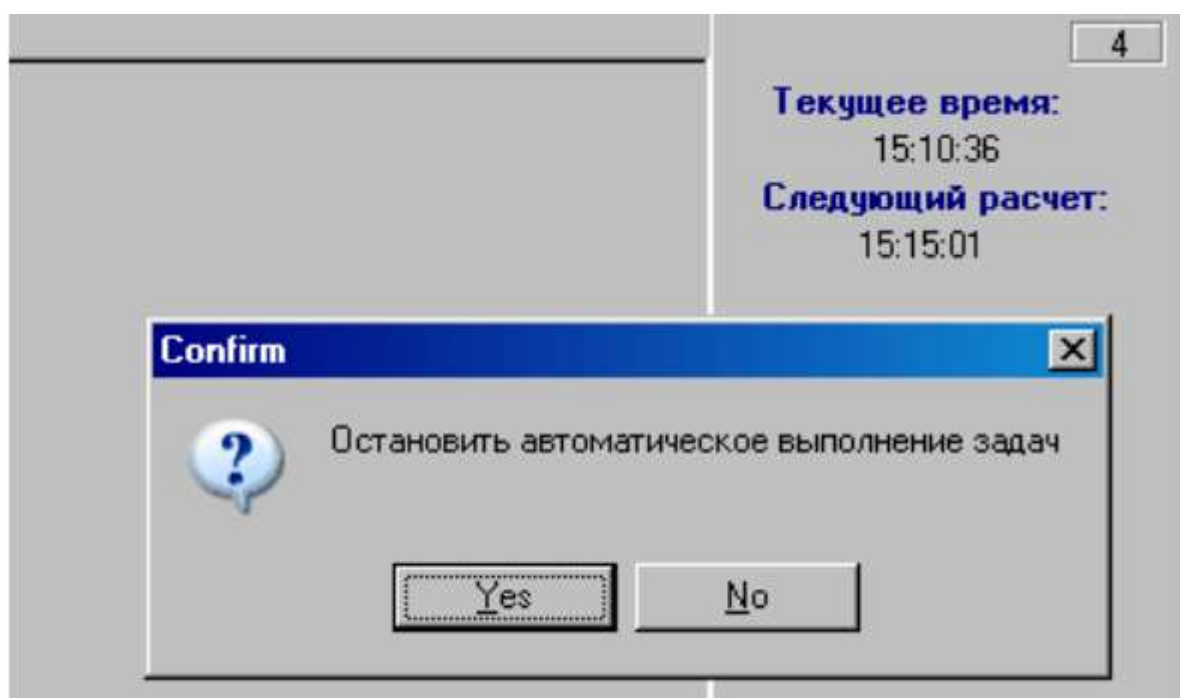


Рисунок 3.6 - Отключение автоматического расчета

Структура проекта

Прикладной проект программы может состоять из одной или нескольких расчетных задач.

Алгоритм каждой задачи хранится в табличном виде. Для удобства весь алгоритм задачи разнесен на несколько таблиц.

Например:

- таблица "Т1" - перечень исходных аналоговых сигналов для расчета (рисунок 7);

Наименования таблиц, их количество, назначение, содержание определяются проектировщиком. (Идеология расчета напоминает работу с расчетными формулами MS Excel)

В проекте также хранится файл шаблонов (template.xls) результирующих документов. Файл шаблонов один на все задачи.

В конфигурации задачи пользователь указывает последовательность просчета формул таблиц, перечень форм ввода, с которых задаются исходные значения (периоды выборки, коэффициенты и прочее).

Интерпретатор формул.

Формула - любая математически/логическая формула. Синтаксис написания формул должен соответствовать требованиям интерпретатора формул (ИФ).

Основные положения

- регистр шрифта не важен;
- используются только круглые скобки;
- возможны пробелы;
- в логическом выражении перед словами "то" и "иначе" обязательна запятая.

Пример: Если $5_3 <> 54$,то 10 ,иначе $(5*86+4_78)$

Интерпретатор работает с:

- Числами - могут быть как целые, так и вещественные.

Разделительный знак в вещественных числах - точка или запятая. Пример: 23.34; 343,2; 87

Ссылками на параметры (адреса). Пример: 1_12; 4_64; 5_34_23;

- Именами системных переменных типа (SV_VarSysName) Каждый элемент пользовательской формы ввода (даты, переменные, списки) определяется своим уникальным именем, использовать значение которого можно в формуле.

Подробнее о пользовательских формах ввода. Также в программе предопределены и могут использоваться следующие предустановленные системные переменные представленные в таблице 2:

Таблица 2 – Системные переменные

Имя переменной	Описание
SV_ActiveTask	уникальный номер активной задачи, который создается при добавлении новой задачи
SV_TimeNow	возвращаем момент текущего времени (в формате DateTime)

Если в формуле используется ссылка на Недостоверный параметр, то Результат также Недостоверен.

В формулах, возможно использовать Стандартные математические функции а также дополнительные функции. Дополнительные функции создаются в отдельных библиотеках, которые можно подключать к программе.

Логические функции и выражения "условия":

- OR логическое ИЛИ
- AND логическое И
- <> не равно
- <= меньше или равно
- >= больше или равно
- = равно
- < меньше
- > больше.

Математические операции и функции:

- + сложение
- - вычитание
- * умножение
- / деление
- ^ степень

Стандартные математические функции

- SIN(X) – синус (X)
- COS(X) – косинус (X)
- TAN(X) – тангенс (X)
- ARCTAN(X) – арктангенс (X)
- LOG(X) - 10 логарифм (X)
- LN(X) – логарифм (X)
- EXP(X) – экспонента (X)
- SQRT(X) – корень (X)
- ABS(X) – модуль (X)
- INT(X) - Целая часть (X)
- FRAC(X) - Дробная часть (X)
- ROUND(X) – Округлить (X).

Функции для расчетов ТЭП представлены в таблице 3.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

3.3 Программное обеспечение передачи отчетов

Клиент. Установлена программа на компьютере расчетной станции энергоблока. Позволяет отправлять любые файлы на компьютере, на котором стоит сервер приема данных. Работает программа только в режиме передачи по протоколу UDP, что позволяет защитить ЛВС СКУ энергоблока от вредоносных программ из внешней сети. Возможна отправка одному или нескольким представителям Троицкой ГРЭС (рисунок 10).

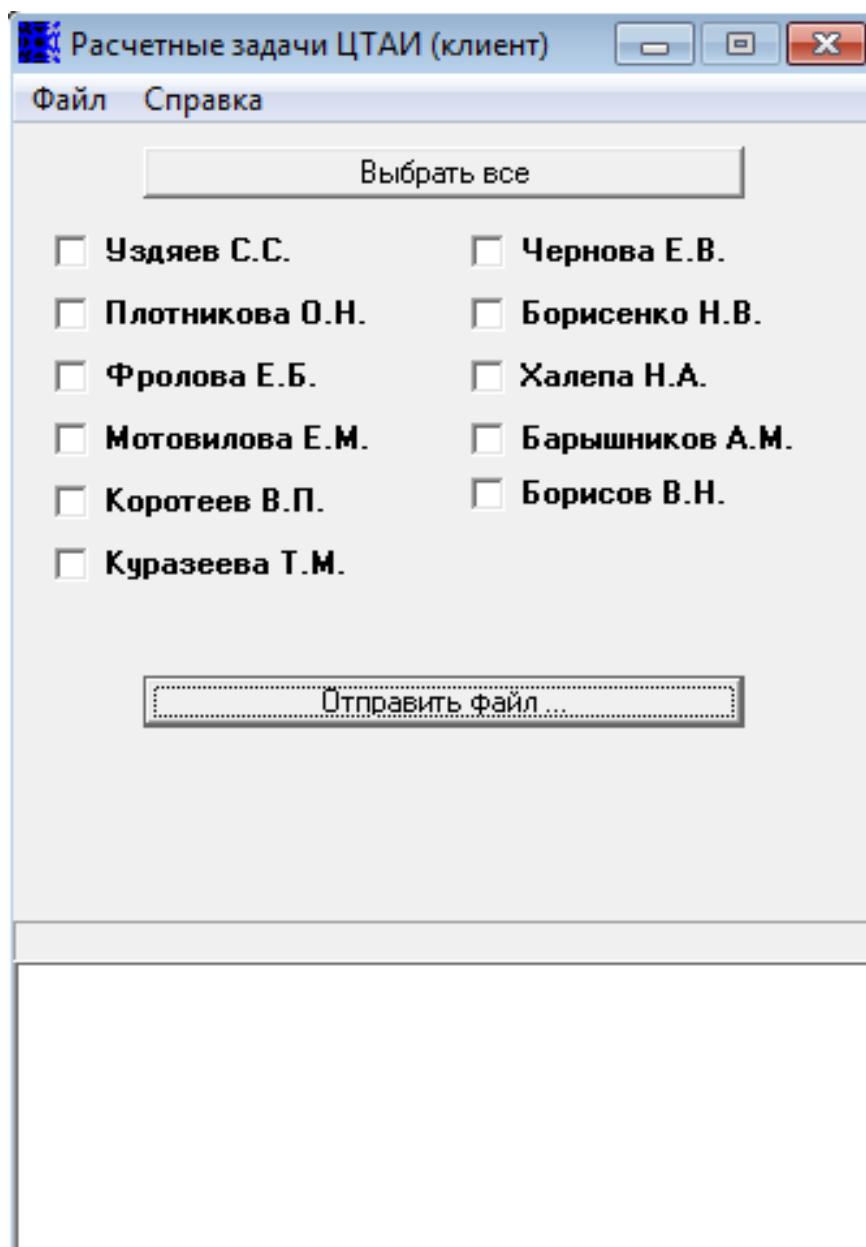
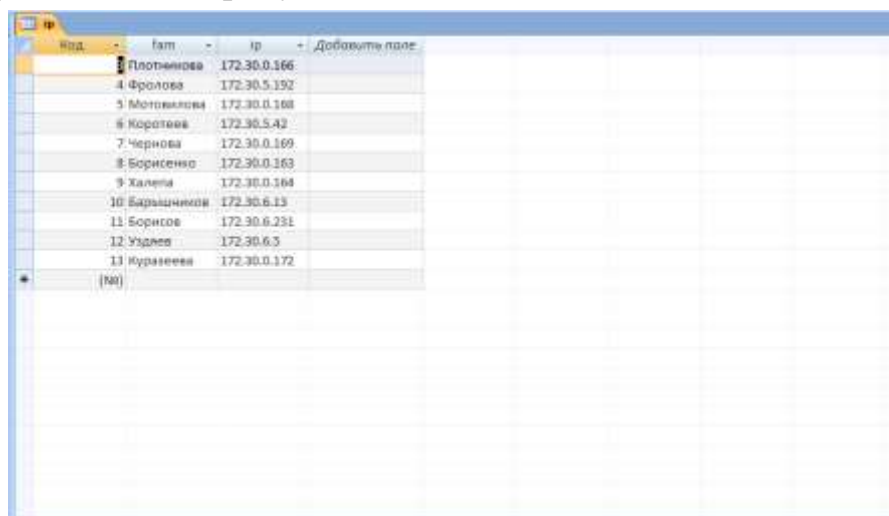


Рисунок 3.10 - Главное окно программы

При смене IP адреса или работника, которому необходимо передавать данные - все это можно изменить в базе данных (БД), в которой хранятся

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

имена и адреса необходимых получателей информации с энергоблока. Пример БД представлен на рисунке 11.

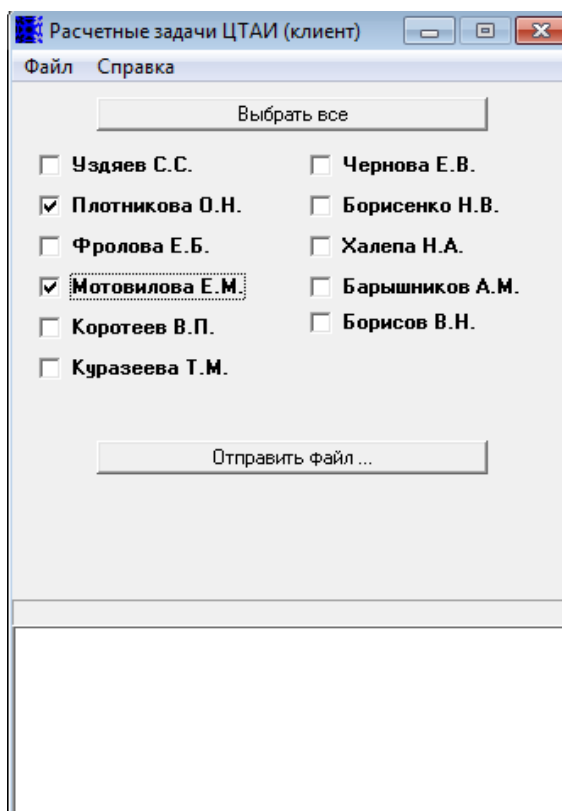


Имя	Имя	Ир	Добавить поле
1	Плотникова	172.30.0.166	
4	Фролова	172.30.5.192	
5	Мотовилова	172.30.0.168	
6	Коротеев	172.30.5.42	
7	Чернова	172.30.0.169	
8	Борисенко	172.30.0.163	
9	Халепа	172.30.0.164	
10	Барышников	172.30.6.13	
11	Борисов	172.30.6.231	
12	Уздяев	172.30.6.3	
13	Куразеева	172.30.0.172	
*	(NULL)		

Рисунок 3.11 - Структура базы данных IP-адресов

Пример работы программы «Клиент».

Выбираем необходимых получателей, ставим, галочки напротив фамилии, и затем нажимаем кнопку «Отправить файл», после которой откроется окно выбора файла на данном компьютере (рисунок 12).



Расчетные задачи ЦТАИ (клиент)

Файл Справка

Выбрать все

<input type="checkbox"/> Уздяев С.С.	<input type="checkbox"/> Чернова Е.В.
<input checked="" type="checkbox"/> Плотникова О.Н.	<input type="checkbox"/> Борисенко Н.В.
<input type="checkbox"/> Фролова Е.Б.	<input type="checkbox"/> Халепа Н.А.
<input checked="" type="checkbox"/> Мотовилова Е.М.	<input type="checkbox"/> Барышников А.М.
<input type="checkbox"/> Коротеев В.П.	<input type="checkbox"/> Борисов В.Н.
<input type="checkbox"/> Куразеева Т.М.	

Отправить файл ...

Рисунок 3.12 - Выбор получателей

При успешной доставки файлов, фамилии получателей окрашиваются в зеленый цвет, а в нижней части окна программы появляется фамилия и результат. Например: «Плотникова О.Н. Успешно». Следовательно, файл доставлен. В папку «logfile» (рисунок 15) записываются все удачные и неудачные попытки отправки файлов, время, размер и имя файла (рисунок 13).

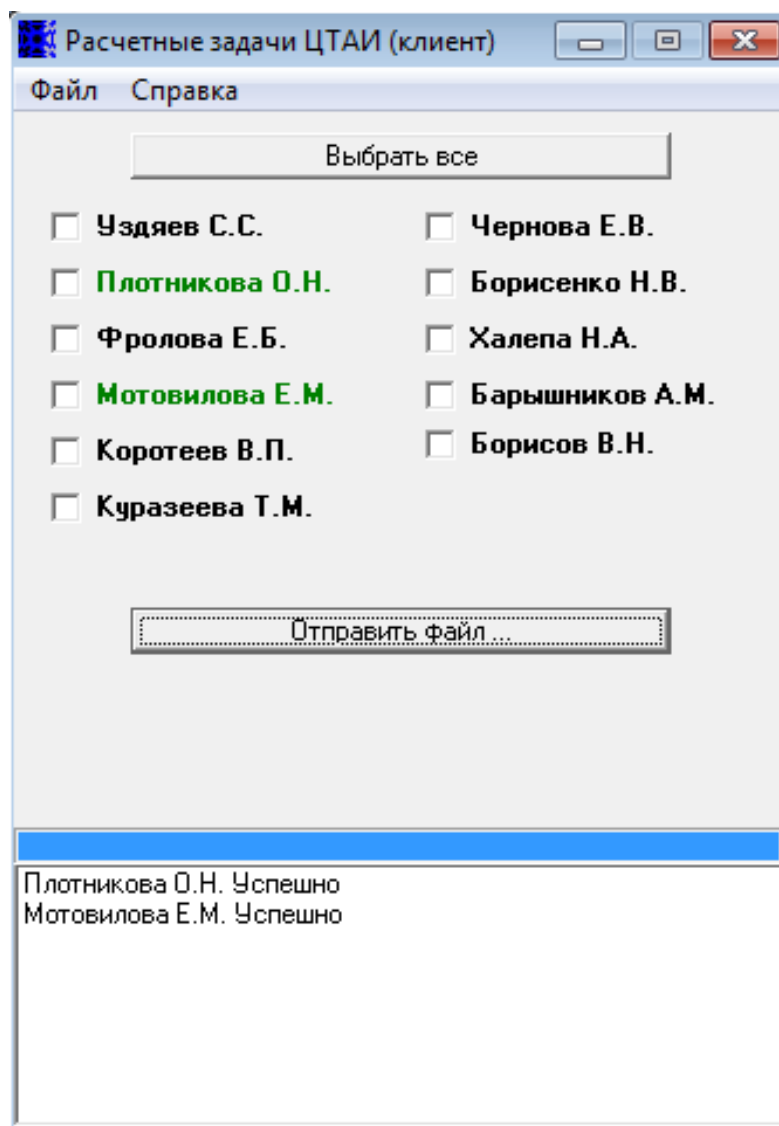


Рисунок 3.13 - Успешная отправка файлов

При не успешной отправки, фамилия получателя окрашивается в красный цвет, а в нижней части окна программы появляется фамилия и результат. Например: «Уздяев С.С. Неудача». Данная ошибка может появиться из отсутствие ЛВС, отключенным компьютером у получателя или не запущенной программы «Сервер приема» (рисунок 14).

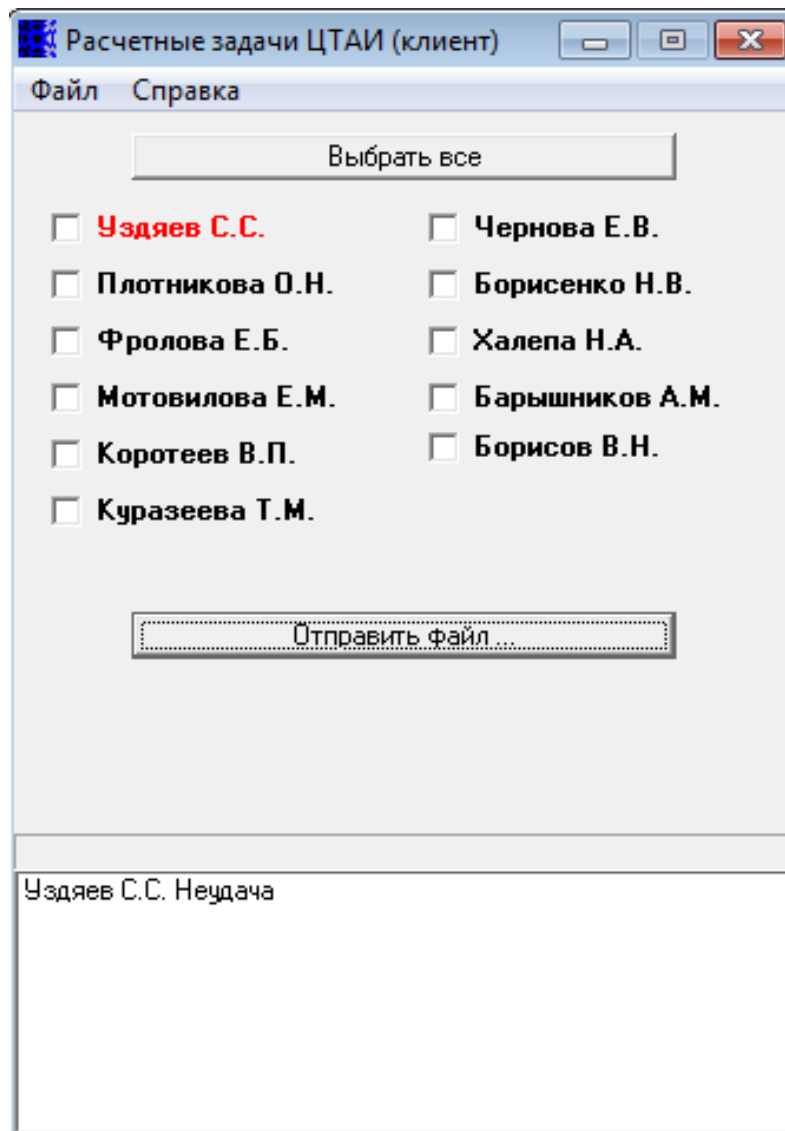


Рисунок 3.14 - Не успешная отправка файлов

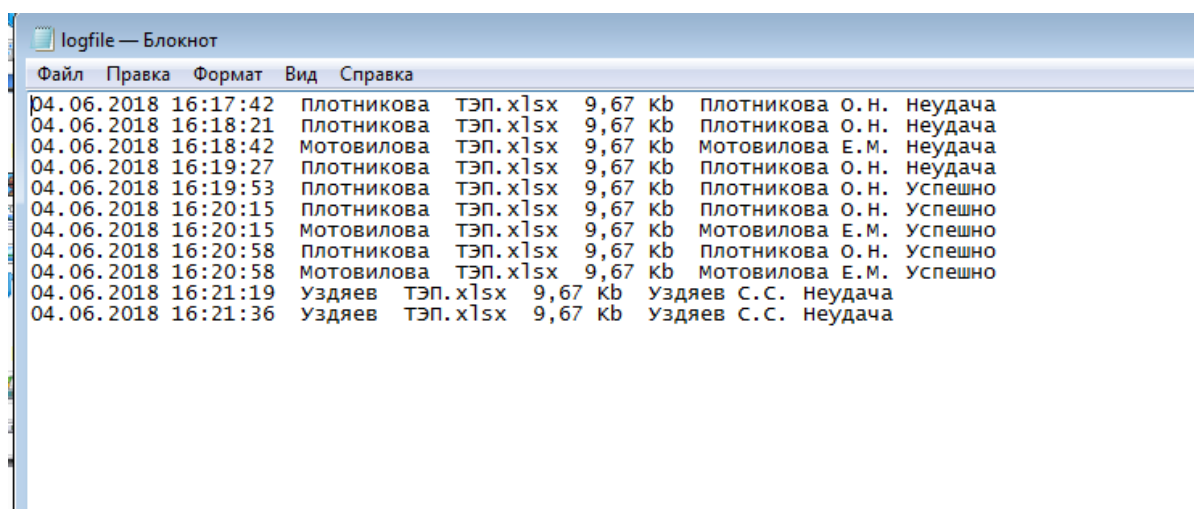


Рисунок 3.15 - Лог операций программы

Сервер приема данных. Данная программа устанавливается на компьютеры персонала, которым необходимо получать данные с энергоблока (рисунок 16).

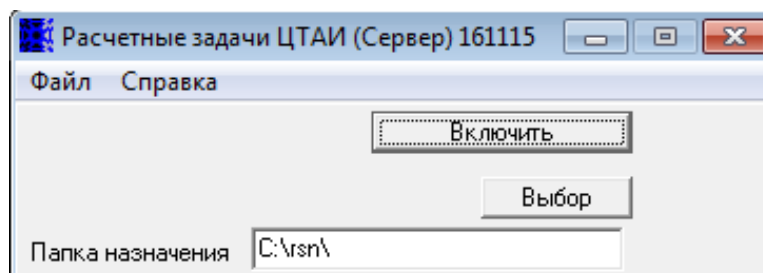


Рисунок 3.16 - Главное окно программы

Для работы программы необходимо выбрать каталог, в которую будет записываться данные и затем нажать кнопку «Включить» (Рисунок 17).

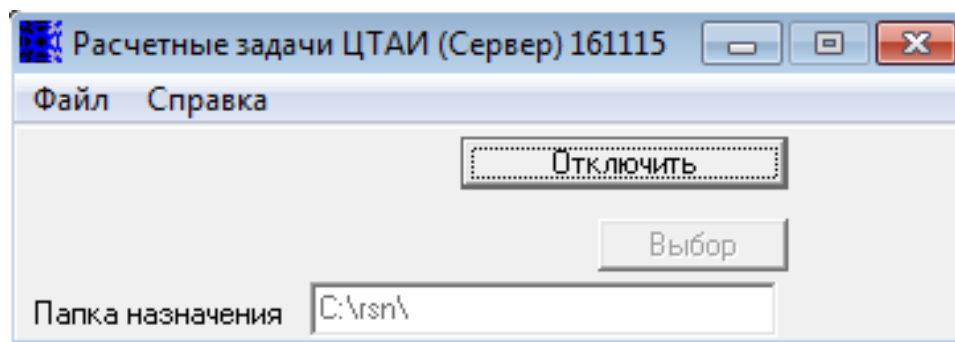


Рисунок 3.17 - Включение сервера

Далее программу можно свернуть в трей, чтобы она не мешалась работе на компьютере (Рисунок 18).

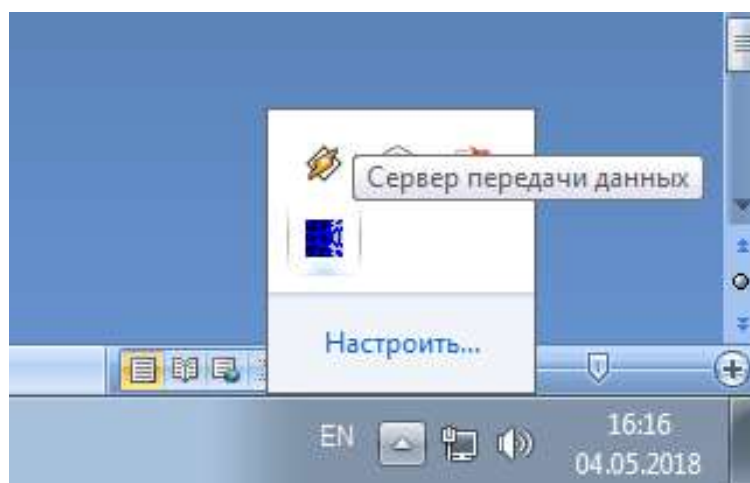


Рисунок 3.18 - Программа в трее

Полученные файлы хранятся в заданной пользователем папке (Рисунок 19).

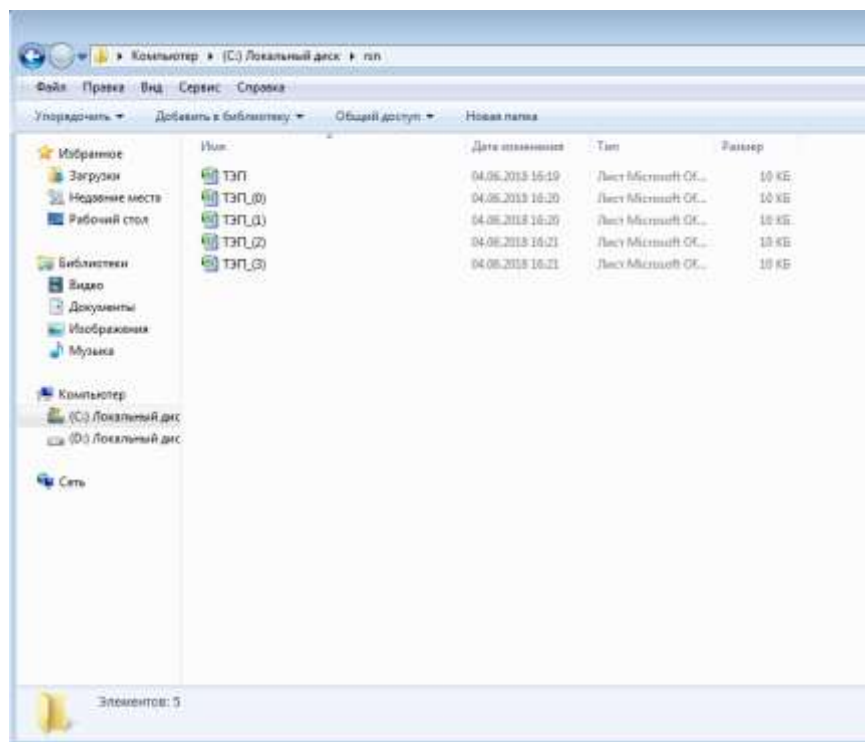


Рисунок 3.19 - Полученные файлы

В папку «logfiles» записываются все удачно полученные файлы, время, размер и имя файла (рисунок 20).

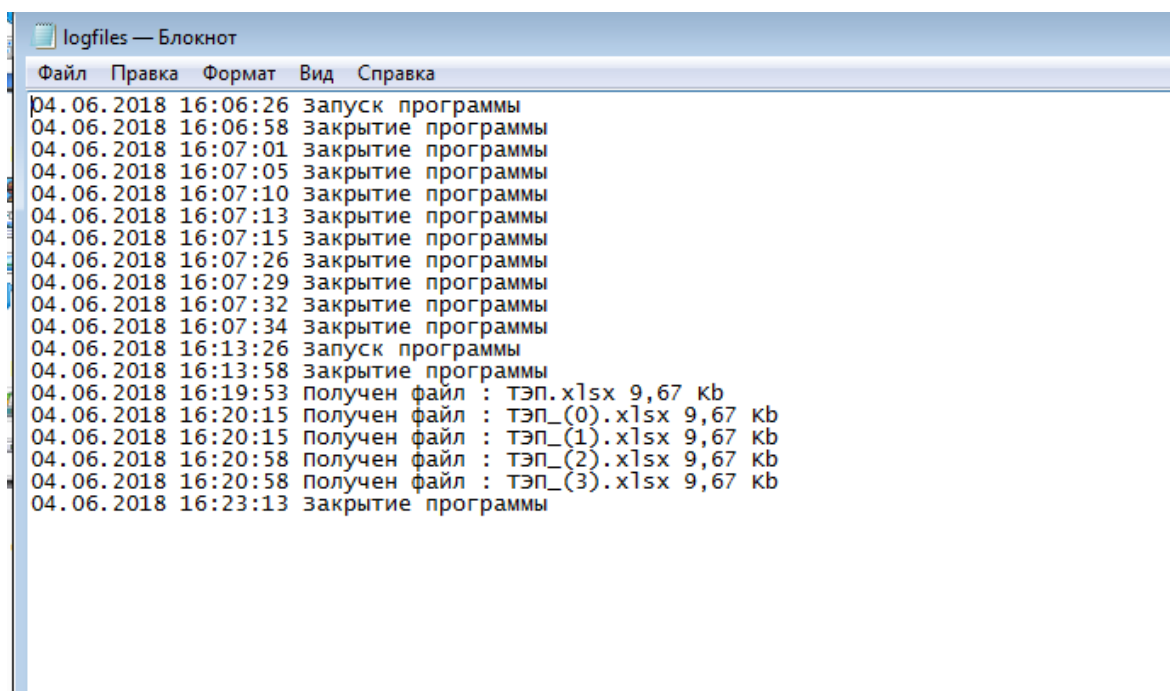


Рисунок 3.20 - Лог операций программы

Данные программы написаны на языке программирования «Delphi» в программном обеспечении Delphi XE3.

Листинг программы представлен в «Приложение А».

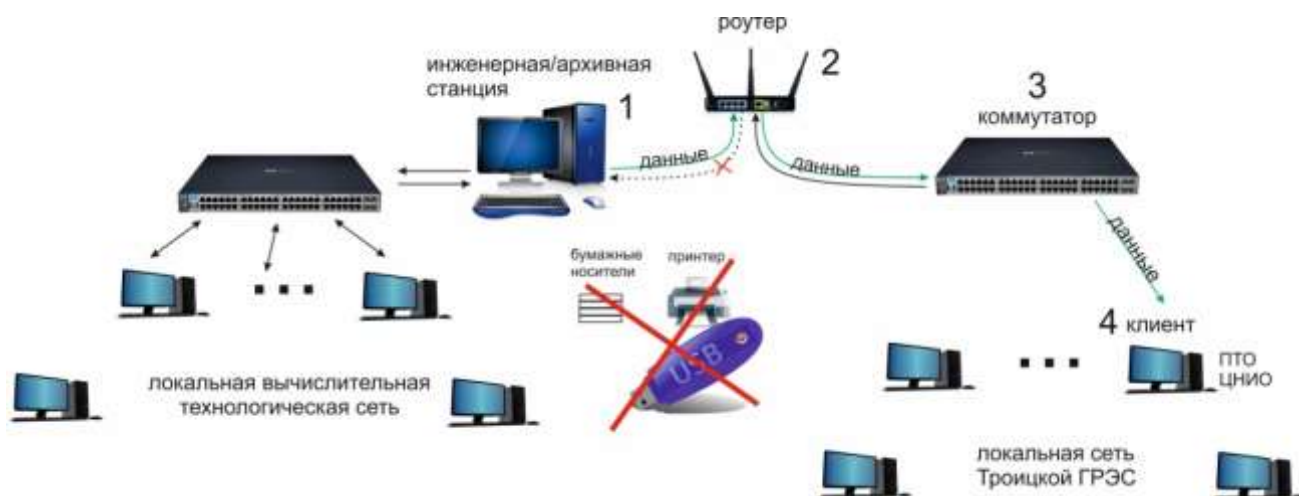


Рисунок 3.21 - Схема передачи данных

3.3.1 Настройка сетевого экрана

Настройка сетевого экран D-Link DIR-100 для отправки в внешнюю сеть Троицкой ГРЭС.

Настройка адреса роутера (рисунок 22).

ROUTER SETTINGS

Use this section to configure the internal network settings of your router. The IP address that is configured here is the IP address that you use to access the Web-based management interface. If you change the IP address here, you may need to adjust your PC's network settings to access the network again.

Router IP Address:

Default Subnet Mask:

Local Domain Name:

Enable DNS Relay:

DHCP SERVER SETTINGS

Use this section to configure the built-in DHCP server to assign IP address to the computers on your network.

Enable DHCP Server:

DHCP IP Address Range: to (addresses within the LAN subnet)

DHCP Lease Time: (minutes)

Рисунок 3.22 - Настройка адреса роутера

Расширенные правила перенаправления портов (рисунок 23).

ADVANCED PORT FORWARDING RULES

The Advanced Port Forwarding option allows you to define a single public port on your router for redirection to an internal LAN IP Address and Private LAN port if required. This feature is useful for hosting online service such as FTP or Web Servers.

25 - ADVANCED PORT FORWARDING RULES

Remaining number of rules that can be created : 23

	Name	Application Name	Port	Traffic Type
<input checked="" type="checkbox"/>	1	<< Application Name	Public Port 80 ~ 80	Any
	IP Address 192.168.8.13	<< Computer Name	Private Port 80 ~ 80	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	<< Application Name	Public Port 4502 ~ 4502	Any
	IP Address 192.168.8.13	<< Computer Name	Private Port 4502 ~ 4502	
<input type="checkbox"/>		<< Application Name	Public Port ~	TCP
	IP Address		Private Port	

Рисунок 3.23 - Настройка правил перенаправления

Установка пароля и запрет удаленного входа (рисунок 24).

ADMINISTRATOR SETTINGS

There is no password for this router by default. To help secure your network, we recommend that you should choose a new password.

ADMINISTRATOR (THE DEFAULT LOGIN NAME IS "ADMIN")

Login Name:

New Password:

Confirm Password:

REMOTE MANAGEMENT

Enable Remote Managment:

IP Address:

Port:

Рисунок 3.24 - Настройка пароля и запрета

- объём пара, который образуется за определённый временной промежуток;

- температура пара при выходе;
- давление воздуха в горелках;
- давление газа.

Все показатели имеют собственные единицы измерения – градусы, допустим, паскалы и пр.

Функции

- вывод показаний на монитор АРМ в виде мнемокадра;
- автоматический расчет уставок в зависимости от нагрузки блока;
- индикацию отклонения параметра от заданной расчетной величины;
- быстрый переход на мнемокадр параметра отклонившегося от оптимального значения;
- вывод параметров в виде одиночного или группового тренда;
- доступ для просмотра посредством WEB клиента (опционально);
- архивация данных и анализ данных средствами ПТК;
- автоматическое составление отчетной ведомости с заданным и произвольным интервалом в формате Excel электронного и печатного вида

Мнемокадр в Scada-системе «Режимная карта котла П-57» представлен на рисунке 26.

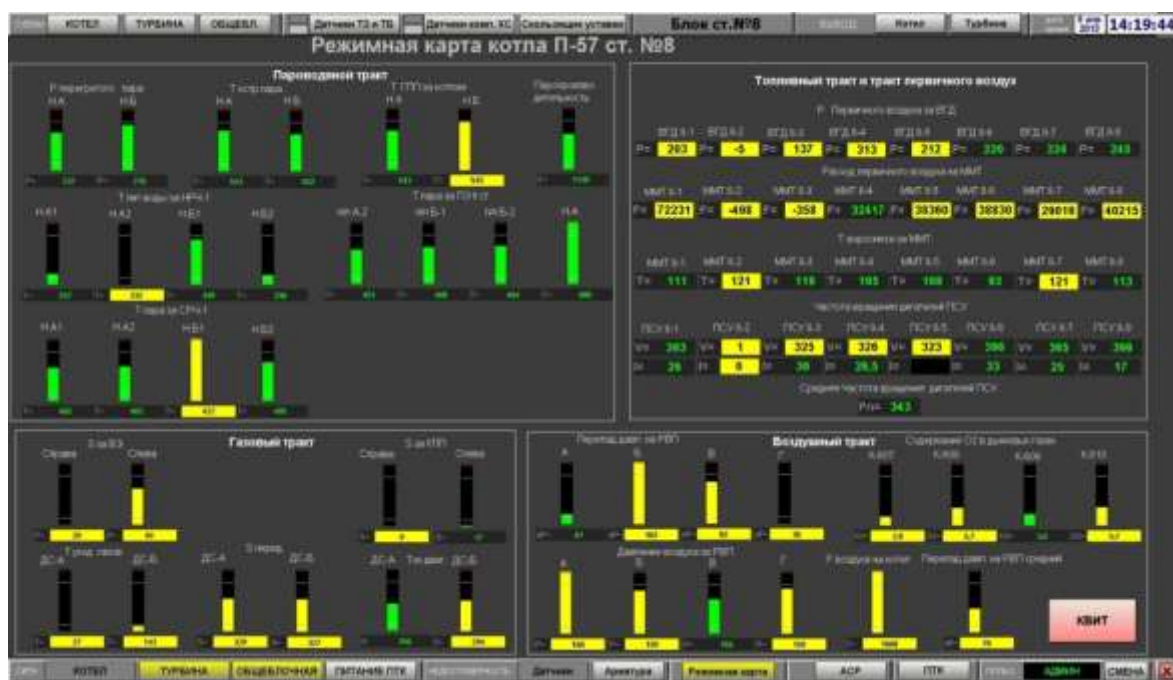


Рисунок 3.26 - Мнемокадр «Режимная карта»

									Лист
									47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	09.03.01.2018.899.00 ПЗ				

На каждый параметр осуществляется индикация текущих параметров работы, в случае отклонения от нормы индикатор меняет цвет. Например, при зеленом цвете барографа означает, что параметр котла находится в оптимальном режиме, при изменении цвета на желтый сигнализирует об отклонении от оптимального параметра.

Все данные о изменениях записываются в оперативный журнал Scada-системы. Возможность просмотра истории в оперативном журнале видна на рисунке 27.

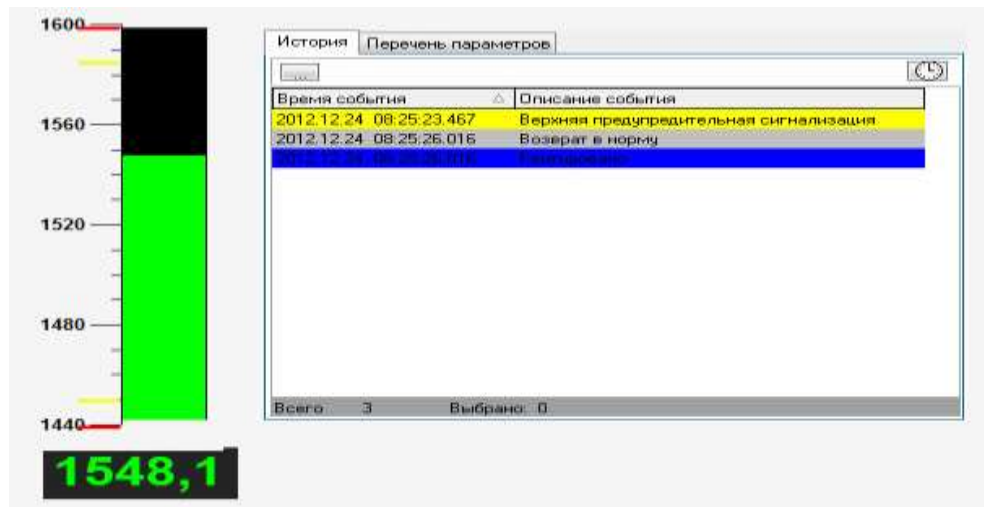


Рисунок 3.27 - Изменение параметра измерения

Отчётная ведомость формируется в программе «Расчетная станция» автоматически каждые 24 часа и сохраняется в каталоге отчетов в формате Excel-таблице (рисунок 28).

The figure shows an Excel spreadsheet with a detailed report. The columns include 'Дата измерения' (Measurement date), 'Параметр' (Parameter), and various numerical values. The data is organized in a grid format, with rows representing individual measurements and columns representing different parameters and their values over time.

Рисунок 3.28 - Отчет по режимной карте

В качестве исходных данных для задачи расчета оперативных ТЭП используются входящие в АСУ ТП аналоговые и дискретные сигналы, а также информация, вводимая вручную. Желательно получать из ПТК не текущие значения сигналов, а усредненные за определенный интервал времени (рисунок 30).

ТЭП блок № 8					Экономия / перерасход
Наименование	Ед. изм.	Факт	Норма		
Мощность энергоблока	MW N=	61			
Цена топлива	руч. руб/тн.	36			
Давление острого пара	кгс/см2 P=	40	29		
Температура острого пара	°C T=	77	13		36
Температура пара промпрегрева	°C T=	85	13		51
Температура уход. газов	°C T=	85	82		88
Температура хол. возд. перед ДВ	°C T=	14	-		
Содержание кислорода в режимном сечении	% O2=	37	10		
Содержание горючих в уносах (ХЦ)	руч. %	35	1,19-1,47		48
Тонина помола	руч.	34	15		
Присосы в толку	руч. %	85	5		52
Присосы в ГВТ	руч. %	58	18		72
Присосы в вак. систему	руч. кг/ч	93	40,5		
Температура воздуха до РВП	°C T=	56	-		
Температура питательной воды	°C T=	76	77		48
Расход электроэнергии натягу и дутьё	кВтч/тн	83	88		95
Расход электроэнергии на пылеприготовление	кВтч/тн	73	72		26
Потери от механического недожога	%	28	-		
Потери с уходящими газами	%	48	-		
КПД брутто котла	%	55	-		
Вакуум в конденсаторе	кгс/см2 P=	98	-		

Рисунок 3.30 - Мнемокадр ТЭП

Листинг программы представлен в «Приложение В». Расчет ТЭП в Excel-файле для отправки (рисунок 31).

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	Дата создания:	27.02.18 06:31:02											
3	Интервал:	26.02.18 00:00:00		27.02.18 00:00:00									
4													
5	УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ТЯГУ И ДУТЬЁ												
6	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	
7	29,79	31,85	31,37	31,15	31,51	30,80	30,93	31,45	29,31	30,26	30,73	30,93	
8													
9	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	21-22	22-23	23-24	23-24	
10	31,68	31,53	32,41	31,28	32,63	31,82	31,03	32,97	31,83	32,83	32,12	33,55	
11													
12	Адекватные данные по Э т.д. и Э п.п. выводятся при расходах питательной воды на котёл больше 300 т/час												
13													
14	УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПЫЛЕПРИГОТОВЛЕНИЕ												
15	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	
16	6,95	7,00	6,91	6,37	6,60	6,60	6,53	6,49	6,65	6,74	6,84	6,55	
17													
18	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	21-22	22-23	23-24	23-24	
19	6,39	6,40	6,39	6,43	6,40	6,41	6,41	6,45	6,40	6,22	6,31	7,64	
20													
21	Наименование						Среднее значение		Сумма среднечасовых				
22							за 24 часа		значений за 24 часа				
23	Э т.д.												
24	Расх. Пит. Воды на К. т/час						9,17						
25	Расчетный Расх. Пит. Воды на К. т/час						2,09						
26	Расчетная N ДС и ДВ квт/час						37,88		909,0729347				
27	Расчет Э т.д. квтч/т.пара						18,10						
28	Э п.п.												
29	Расчет суммарной N двигателей ММТ 1-8 квт/час						20,78		498,83				
30	Расчет общей суммы мощности ММТ и ВГД квт/час						21,88		525,07				
31	Расчет потери тепла от механического недожога %						2,14						
32	Расчет потери тепла с уходящими газами %						0,19						
33	Расчет коэффициента полезного действия брутто котла %						334,54						
34	Расчет тепла на СН котлоагрегата гкал/час						62,61						
35	Расчет теплопроизводительности брутто котла гкал/час						69,51						
36	Расчет расхода условного топлива тут/час						2,97						
37	Расчет расхода натурального топлива тнт/час						5,04						
38	Расчет Э п.п. квтч/т.пара						4,34						
39													

Рисунок 3.31 - Отчет ТЭП

3.6 Суточная ведомость энергоблока

Суточные ведомости предназначены для записи параметров и режимов работы котлов по показаниям контрольно-измерительных приборов. Наличие суточных ведомостей работы оборудования позволяет проанализировать режим работы котлоагрегата, происходящие отклонения от нормального режима и качество обслуживания его эксплуатационным персоналом.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ								Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									51

По данным суточных ведомостей находятся среднемесячные величины параметров и суммарные расходы, по которым составляется месячная техническая отчетность, для определения технико-экономических показателей работы за прошедший месяц. Расчет суточных ведомостей происходит в программе «Расчетная станция» в автоматическом режиме в 7.00 часов каждый день. Форма отчета показана на рисунке 32.

27.03.18 00:00:00																											
Суточная ведомость																											
№	К-401	К-402	К-403	К-129	К-130	К-131	К-134	К-207	К-208	К-34.1	К34-2	М-38.1	М-38.2	М-38.3	М-38.4	М-5.1	М-5.2	М-5.3	М-5.4	М-5.44	М-219	М-227	К-205	М-21.1	М-21.2	Ив. 803	
1	-9,593351	77,628617	-7,911374	22,66739	54,896	34,477	55,505	0,3174	0,9522	-1,512	-4,165	2,1091	5,1311	7,7111	5,7099	39,298	38,912	26,082	30,196	0,8051	-0,14	0,4761	37,646	36,272	-12,674		
2	-9,644143	80,291116	-7,9316	22,47284	53,931	33,852	57,355	0,3174	0,9522	-1,824	-4,377	2,1473	5,3053	7,7268	5,7385	39	38,802	26,016	30,225	0,8059	-0,14	0,4761	37,142	35,948	-12,772		
3	-9,644143	83,880376	-7,911488	22,30212	52,989	33,259	56,255	0,3174	0,9522	-1,470	-4,891	2,1557	5,07	7,7181	5,7001	38,893	38,674	25,924	30,138	0,8057	-0,14	0,4761	36,68	35,804	-12,407		
4	-9,63615	85,056041	-7,911327	22,12828	52,091	32,717	55,157	0,3174	0,9522	-3,947	-4,787	2,0190	5,3236	7,3574	5,5813	38,707	38,543	25,824	29,977	0,8057	-0,14	0,4761	36,211	35,251	-12,321		
5	-9,644143	83,155571	-7,911442	21,96492	51,212	32,19	54,109	0,3174	0,9522	-3,358	-4,806	1,8162	5,0005	7,2431	5,3193	38,507	38,371	25,771	29,888	0,8057	-0,14	0,4761	35,752	34,888	-12,31		
6	-9,638217	73,006518	-7,911373	21,81729	50,338	31,639	53,068	0,3174	0,9522	-4,127	-5,107	1,8666	5,1205	7,2392	5,2788	38,301	38,18	25,682	29,847	0,8057	-0,139	0,4761	35,274	34,547	-12,394		
7	-9,589618	77,996475	-7,911541	21,69074	49,435	31,875	52,484	0,3223	0,9565	-1,802	-3,812	1,7932	5,0488	7,0684	5,2287	38,093	37,878	25,585	29,73	0,8057	0,2087	0,4761	34,869	34,302	-12,683		
8	-9,644143	78,206707	-7,911524	21,66987	48,617	31,839	50,826	0,3174	0,9522	-1,564	-4,218	1,7328	7,6901	6,9208	5,2189	37,726	37,589	25,589	29,694	0,8056	0,5869	0,4761	34,193	34,066	-12,602		
9	-9,644143	58,532997	-7,91159	21,55629	47,866	31,327	49,571	0,3174	0,9522	-0,992	-1,724	1,7978	7,9742	6,9804	5,2847	37,505	37,375	25,3	28,889	0,8054	0,5998	0,4761	33,694	33,77	-12,346		
10	-9,177654	7,5435969	-7,911386	21,3243	47,131	29,982	48,207	0,3174	0,9522	-3,567	-4,745	1,9045	5,0462	7,102	5,3212	37,316	37,234	25,271	28,823	0,8052	0,1633	0,4761	33,202	33,439	-11,903		
11	-9,427228	-3,85692	-7,911441	21,08938	46,397	29,294	48	0,3174	0,9522	-5,387	-4,842	2,0226	5,2325	7,1745	5,3875	37,198	37,225	25,289	28,891	0,799	-0,34	0,4761	32,861	33,074	-11,887		
12	-9,771736	-2,415437	-7,91134	20,95304	45,649	28,838	47,295	0,3174	0,9522	-5,451	-4,871	2,2501	5,0038	7,2538	5,4091	37,119	37,207	25,286	29,038	0,7878	-0,136	0,4761	32,501	32,752	-11,804		
13	-9,833561	-2,035902	-7,911443	20,80487	44,935	28,371	46,491	0,3174	0,9522	-5,558	-4,788	2,5439	5,224	7,5177	5,5393	36,775	36,938	25,186	28,819	0,7103	-0,122	0,4761	32,137	32,471	-11,417		
14	-9,937808	-1,782654	-7,91138	20,674	44,225	27,949	45,668	0,3174	0,9522	-5,575	-4,652	2,8182	5,4504	7,7017	5,893	36,495	36,647	25,086	28,613	0,689	-0,118	0,4761	31,794	32,18	-10,654		
15	-9,985576	-1,581614	-7,915882	20,53306	43,519	27,479	44,775	0,3174	0,9522	-5,427	-4,464	2,8427	5,6386	7,6415	5,9316	36,351	36,518	25,092	28,586	0,6855	-0,135	0,4761	31,472	31,9	-10,46		
16	-10,233316	-1,478795	-7,916969	20,4149	42,916	27,064	44,803	0,3174	0,9522	-5,454	-4,39	3,0123	7,8223	7,4852	5,669	36,203	36,615	25,189	28,753	0,6842	-0,135	0,4761	31,192	31,684	-10,329		
17	-10,29723	-1,398254	-7,915432	20,28985	42,244	26,654	43,247	0,3174	0,9522	-5,388	-4,23	2,5576	6,9714	6,7282	4,4986	36,497	36,799	25,245	28,955	0,6818	-0,126	0,4761	30,905	31,427	-10,283		
18	-10,25913	-1,372373	-7,915201	20,15942	41,608	26,281	42,529	0,3174	0,9522	-5,003	-4,097	2,5322	7,7355	6,7169	4,7866	36,618	36,975	25,325	29,135	0,6837	-0,131	0,4761	30,648	31,188	-10,054		
19	-10,27113	-1,332054	-7,914559	20,04301	41,004	25,939	41,84	0,3174	0,9522	-3,717	-3,268	2,4772	6,7879	6,3946	4,6412	36,745	37,144	25,412	29,31	0,6836	-0,132	0,4761	30,393	30,978	-9,984		
20	-10,25792	-1,282785	-7,9137	19,91738	40,404	25,618	41,152	0,3174	0,9522	-2,341	-2,297	2,1679	7,9392	6,4073	5,1091	36,846	37,202	25,435	29,478	0,6836	-0,121	0,4761	30,135	30,763	-10,123		
21	-10,23458	-1,238821	-7,914242	19,81121	39,842	25,292	40,49	0,3174	0,9522	-1,216	-1,584	2,5783	6,2381	6,0785	5,8617	36,953	37,378	25,477	29,652	0,6836	-0,12	0,4761	29,887	30,524	-10,335		
22	-10,26462	-1,188262	-7,914028	19,70801	39,305	24,963	39,861	0,3174	0,9522	-0,668	-1,265	2,6378	6,0973	6,0133	6,0675	37,145	37,562	25,563	29,93	0,6836	-0,132	0,4761	29,637	30,29	-10,484		
23	-10,45608	-1,079263	-7,914537	19,60439	38,777	24,66	39,256	0,3174	0,9522	-0,197	-1,007	2,6995	7,7694	6,4954	6,1893	37,363	37,804	25,64	30,218	0,6836	-0,141	0,4761	29,396	30,069	-10,968		
24	-10,47218	-1,075697	-7,915588	19,50736	38,24	24,384	38,649	0,3174	0,9522	-1,782	-2,404	2,6875	8,229	6,6287	6,2159	37,477	37,947	25,719	30,521	0,6836	-0,134	0,4761	29,184	29,865	-11,084		
25	-10,5427	-1,075527	-109,9302	20,95289	45,733	28,998	47,45	0,3176	0,9524	-3,285	-3,869	2,3107	7,994	7,116	5,4813	37,467	37,587	25,487	29,418	0,7438	-0,046	0,4761	32,783	32,862	-11,417		

Рисунок 3.32 - Отчет суточной ведомости

В связи с тем, что суточные ведомости наравне с диаграммами самопишущих приборов являются основными документами, на которых базируются анализ состояния оборудования и технический учет, контроль качества и полноты их заполнения должен вестись с особой тщательностью. Правильность записей в суточной ведомости контролируется начальниками смен цехов. Ведомости систематически просматриваются административно-техническим персоналом цехов энергопредприятия с занесением соответствующих замечаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После проведенных действий, описанных в данной работе, уменьшились трудозатраты при учете и расчете технико-экономических показателей. На энергоблоке уменьшился ручной ввод значений суточной ведомости, что повлияло на правильность записи данных. Персоналу, необходимому, данные для расчета и контроля теперь не нужно ходить на БЩУ энергоблока для получения ведомостей, они мгновенно получают нужные им данные по запросу дежурному персоналу в электронном виде, что удобно для сравнения и дальнейших расчетов и составления выводов работы оборудования и персонала энергоблока.

После внедрения программы «Режимная карта» дежурный персонал энергоблока ведет контроль в режиме реального времени за работающим оборудованием, что позволяет вести оптимальный режим работы с наименьшими потерями и высоким КПД.

В дальнейшем после внедрение расчетной станции можно будет производить анализ пуска и останова энергоблока, расчет в денежном эквиваленте затрат при пережогах в котле и производить другие расчетные операции, необходимые производственно-техническому отделу Троицкой ГРЭС, который сейчас происходит в ручной режиме.

При использование программы «Передача отчетов » можно получить предварительный расчет экономии в год:

- а) на офисную бумагу – 3 блока x 200 руб. x 12 мес. = 7200 руб.
 - б) на картриджи цветные – 2 блока x 4 карт. x 3500 руб. = 28000 руб.
 - в) на картридж черно-белый – 2500 руб.
 - г) фото барабан – 3 блока x 4000 руб. = 12000 руб.
- Итого: 49700 руб.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Архангельский, А.А. Программирование в Delphi: учебное пособие / А.А. Архангельский. – М.: Бином, 2003. –1231 с.
- 2 Типовой алгоритм расчета технико-экономических показателей конденсационных энергоблоков мощностью 300, 500, 800 и 1200 МВт. М.: СПО ОРГРЭС, 1991. – 367 с.
- 3 Методические указания по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования: РД 34.08.552-95. М.: СПО ОРГРЭС, 1995. – 257 с.
- 4 Нормативно-техническая документация по топливоиспользованию ОАО «Троицкая ГРЭС»: Книги I и II. М.: ОРГРЭС, 2001. – 213 с.
- 5 Солников, Р.И. Автоматизированное проектирование систем автоматики и управления: учебное пособие / Р.И. Солников. – М.: Высшая школа, 2007. – 300 с.
- 6 Барановская, Т.П. Архитектура компьютерных систем и сетей: учебное пособие / Т.П. Барановская. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 256 с.
- 7 Руководящие указания по анализу качества пуска (останова) основного теплоэнергетического оборудования ТЭС: РД 153-34.0-20.585-00. – М.: СПО ОРГРЭС, 2000. – 351 с.
- 8 Положение об организации анализа пусков и остановов турбин в КТЦ-2. ОАО «Троицкая ГРЭС», 2003. – 158 с.
- 9 Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебное пособие / Олифер, В.Г., Олифер А.О. – СПб.: Питер, 2017. – 992 с.
- 10 Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок: – М: НЦ ЭНАС, 2004. – 208 с.
- 11 Сергеев, А.Н. Основы локальных компьютерных сетей: учебное пособие /А.Н. Сергеев – СПб.: Лань, 2016. – 385 с.
- 12 Галисеев, Г.В. Программирование в среде Delphi 7. Самоучитель: учебное пособие / Г.В. Галисеев – М.: Академия, 2004. –288 с.
- 13 Система автоматизации. Введение: СНиП 3.05.07-85 – М.: Изд-во ЦНТИ Госстроя ССР, 1985 – 48 с.

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ КЛИЕНТ

```
unit Unit1;

interface

uses

  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, UnitClientTrsFl, UnitD, StdCtrls, ComCtrls, ExtCtrls, Menus, DB,
  ADODB;

type

TForm1 = class(TForm)

  PanelCommande: TPanel;

  EditHost: TEdit;

  LabelPortTCP: TLabel;

  LabelPortUdp: TLabel;

  LabelHost: TLabel;

  EditPortTCP: TEdit;

  EditPortUDP: TEdit;

  ButtonEnvoyer: TButton;

  OpenDialog1: TOpenDialog;

  ProgressBar1: TProgressBar;

  ListBox1: TListBox;

  TrackBar1: TTrackBar;

  Label1: TLabel;

  MainMenu1: TMainMenu;

  N1: TMenuItem;

  N2: TMenuItem;

  N3: TMenuItem;

  N4: TMenuItem;

  Label2: TLabel;

  Label3: TLabel;

  Label4: TLabel;

  CheckUzd: TCheckBox;

  CheckPlo: TCheckBox;
```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56


```

begin

Rewrite(f);

CloseFile(f);

end;

Append(f);

WriteLn(f,DateTimeToStr(d),' ,ip,' ,name1,' ,floatToStrf(size1,ffixed,8,2), ' Kb', ' ',rez);

Flush(f);

CloseFile(f);

/////log/////

ContinueSent;

ListBox1.Items.Add(ErreurText);

label2.Caption:= 'Test Diagnostics';

err:=label2.Caption;

if TransfertAnnuler

then

begin

EditHost.Enabled:=true;

EditPortTCP.Enabled:=true;

EditPortUDP.Enabled:=true;

ButtonEnvoyer.Enabled:=true;

end;

end; end;

procedure TForm1.ClientTrsF11Evolution(Sender: TObject; Maximum,Evolution: integer);

begin

ProgressBar1.Min:=0;

ProgressBar1.Max:=Maximum;

ProgressBar1.Position:=Evolution;

end;

procedure TForm1.ClientTrsF11Fini(Sender: TObject);

var f:TextFile;

FileDir,ip:String;

d:TDateTime;

```

	begin				09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		


```

Form3.Showmodal;

end;

Procedure TForm1.SentFile;

Begin

if CheckUzd.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=1;

NameRec:=CheckUzd.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Уздяев';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

// form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

adoquery1.Filtered:=false;

CheckUzd.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

Exit; end;

if CheckPlo.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=2;

NameRec:=CheckPlo.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Плотникова';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

// form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

```

adoquery1.Filtered:=false;

CheckPlo.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

Exit;end;

if CheckFro.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=3;

NameRec:=CheckFro.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Фролова';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

// form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

adoquery1.Filtered:=false;

CheckFro.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

exit;end;

if CheckMat.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=4;

NameRec:=CheckMat.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Мотовилова';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

//form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

```

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

    adoquery1.Filtered:=false;

    CheckMat.Checked:=false;

    CheckAll:=false;

    button1.Caption:='Выбрать все';

    exit end;

if CheckKor.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=9;

NameRec:=CheckKor.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Коротеев';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

// form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

    adoquery1.Filtered:=false;

    CheckKor.Checked:=false;

    CheckAll:=false;

    button1.Caption:='Выбрать все';

    exit;

end;

if CheckCher.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=5;

NameRec:=CheckCher.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Чернова';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

```

adoquery1.Filtered:=true;

// form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

adoquery1.Filtered:=false;

CheckCher.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

exit;

end;

if CheckBor.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=6;

NameRec:=CheckBor.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Борисенко';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

// form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

adoquery1.Filtered:=false;

CheckBor.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

exit;end;

if CheckHal.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=7;

NameRec:=CheckHal.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

```

edithost.Text:='Халена';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

//form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

adoquery1.Filtered:=false;

CheckHal.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

exit;

end;

if CheckBar.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=8;

NameRec:=CheckBar.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Барышников';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

//form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

adoquery1.Filtered:=false;

CheckBar.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

exit;

end

if CheckBorVN.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

```

al:=10;

NameRec:=CheckBorVN.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Борисов';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

//form1.Label5.Caption:= form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

adoquery1.Filtered:=false;

CheckBorVN.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

exit;

end;

if CheckKura.Checked then

begin

SCH:=SCH+1;

al:=11;

NameRec:=CheckKura.Caption;

adoquery1.Filtered:=false;

edithost.Text:='Куразеева';

ADOQuery1.Filter:='FAM LIKE ' + #39+ '%' + EditHost.Text + '%'+#39;

adoquery1.Filtered:=true;

ClientTrsFl1.Envoyer(form1.ADOQuery1.FieldByName('ip').AsString,StrToInt(EditPortTcp.Text),StrToInt(EditPortUDP.Text),
OpenDialog1.FileName,TrackBar1.position);

adoquery1.Filtered:=false;

CheckKura.Checked:=false;

CheckAll:=false;

button1.Caption:='Выбрать все';

exit;

end;

end;

procedure TForm1.ContinueSent;

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68


```

var F: File of byte;

begin

  ClientTrsFl1:=TClientTrsFl.Create(Self);

  ClientTrsFl1.OnErreurEvent:=ClientTrsFl1Erreur;

  ClientTrsFl1.OnEvolutionEvent:=ClientTrsFl1Evolution;

  ClientTrsFl1.OnFiniEvent:=ClientTrsFl1Fini;

  OpenFileDialog1.InitialDir:=ExtractFilePath(ParamStr(0));

  AssignFile(F,label4.caption);

  Reset(F);

  Size:=Filesize(F);

  Size1:=size/1024;

  label3.Caption:=floatToStrf(size1,ffixed,8,3) + ' Kb';

  CloseFile(F); sentfile; SCH:=SCH-1; end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);

begin

if CheckAll=false then

begin

  CheckAll:=true;

  button1.Caption:='Убрать все';

  CheckUzd.Checked:=true;CheckPlo.Checked:=true;CheckFro.Checked:=true;          CheckMat.Checked:=true;
  CheckKor.Checked:=true;CheckCher.Checked:=true;CheckBor.Checked:=true
  CheckHal.Checked:=true;CheckBar.Checked:=true; CheckBorVN.Checked:=true;CheckKura.Checked:=true;

  End else

begin

  CheckAll:=false;

  button1.Caption:='Выбрать все';

  CheckUzd.Checked:=false;          CheckPlo.Checked:=false;CheckFro.Checked:=false;          CheckMat.Checked:=false;
  CheckKor.Checked:=false;          CheckCher.Checked:=false;CheckBor.Checked:=false;CheckHal.Checked:=false;
  CheckBar.Checked:=false;CheckBorVN.Checked:=false; CheckKura.Checked:=false;

  end; end;

procedure TForm1.IP1Click(Sender: TObject);

begin

Form4.Showmodal;

end; end.

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ СЕРВЕР

```
unit Unit1;

interface

uses

  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, UnitServerTrsFl, ExtCtrls, ExtDlgs, Gauges, ComCtrls,
  Spin, ShellAPI, Menus;

type

TForm1 = class(TForm)

  PanelConnect: TPanel;

  ButtonOpen: TButton;

  EditPortTCP: TEdit;

  EditPortUDP: TEdit;

  LabelPortTCP: TLabel;

  LabelPortUdp: TLabel;

  LabelDossier: TLabel;

  EditDossier: TEdit;

  ButtonChgDs: TButton;

  SaveDialog1: TSaveDialog;

  MainMenu1: TMainMenu;

  N1: TMenuItem;

  N2: TMenuItem;

  N3: TMenuItem;

  N4: TMenuItem;

  PopupMenu1: TPopupMenu;

  N5: TMenuItem;

  N6: TMenuItem;

  procedure FormCreate(Sender: TObject);

  procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);

  procedure ButtonOpenClick(Sender: TObject);

  procedure ServerTrsFl1Connect(Sender: TObject);

  procedure ServerTrsFl1Disconnect(Sender: TObject);
```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

```

procedure ServerTrsFl1NouveauFichier(Sender: TObject; var accepter: boolean; Nom: string; Size: int64; NumConnection:
integer);

procedure ServerTrsFl1Evolution(Sender: TObject; Maximum,Evolution: integer; NumConnection: integer);

procedure ServerTrsFl1Fini(Sender: TObject; Chemin: string; NumConnection: integer);

procedure ServerTrsFl1Erreur(Sender: TObject; TransfertAnnuler: boolean; ErreurText: string; NumConnection: integer);

procedure ButtonGrpBox(Sender: TObject);

// procedure ButtonChgDsClick(Sender: TObject);

procedure FormCanResize(Sender: TObject; var NewWidth,
    NewHeight: Integer; var Resize: Boolean);

procedure N2Click(Sender: TObject);

procedure N4Click(Sender: TObject);

procedure N6Click(Sender: TObject);

procedure N5Click(Sender: TObject);

procedure Ic(n:Integer;Icon:TIcon);

procedure OnMinimizeProc(Sender:TObject);

private
    { Déclarations privées }

    FIconData:TNotifyIconData;

protected

    Procedure IconMouse(var Msg:TMessage); message WM_USER+1;

    procedure ControlWindow(var Msg: TMessage); message WM_SYSCOMMAND;

public
    { Déclarations publiques }

end;

var
    Form1: TForm1;

    ServerTrsFl1: TServerTrsFl1;

    ListComposants: TStringList;

    raz:String;

    raz1:real;

implementation

uses Unit2;

{$R *.dfm}

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

```

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);

var f:TextFile;

FileDir,name1:String;

d:TDateTime;

begin

Application.OnMinimize:=OnMinimizeProc; //Перехватываем нажатие кнопки "Свернуть"

application.Minimize; //Сворачиваем приложение

EditDossier.Text:='C:\rsn\';

ListComposants:=TStringList.Create;

ServerTrsFl1:=TServerTrsFl.Create(Self);

ServerTrsFl1.OnConnect:= ServerTrsFl1Connect;

ServerTrsFl1.OnDisconnect:=ServerTrsFl1Disconnect;

ServerTrsFl1.OnNouveauFichierEvent:=ServerTrsFl1NouveauFichier;

ServerTrsFl1.OnEvolutionEvent:=ServerTrsFl1Evolution;

ServerTrsFl1.OnFiniEvent:=ServerTrsFl1Fini;

ServerTrsFl1.OnErreurEvent:=ServerTrsFl1Erreur;

Form1.editporttcp.visible:=false;

Form1.editportudp.visible:=false;

Form1.labelPortTCP.Visible:=false;

Form1.labelPortUDP.Visible:=false;

ButtonOpen.Click;

ButtonOpen.Visible:=false;

ButtonChgDs.Visible:=false;

/////log/////////

d:=now;

if not DirectoryExists('c:\logsrv') then // Здесь мы создаем папку, если ее нет

ForceDirectories('c:\logsrv');

FileDir:='c:\logsrv\logfiles.txt';

AssignFile(f,FileDir);

if not FileExists(FileDir) then

begin

Rewrite(f); CloseFile(f);

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

```

end;

Append(f);

Writeln(f,DateTimeToStr(d),' Запуск программы ');

Flush(f);

CloseFile(f);

/////log/////

end;

procedure TForm1.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);

var

i: integer;

f:TextFile;

FileDir,name1:String;

d:TDateTime;

begin

/////log/////

d:=now;

FileDir:='c:\logssrv\logfiles.txt';

AssignFile(f,FileDir);

if not FileExists(FileDir) then

begin

Rewrite(f);

CloseFile(f);

end;

Append(f);

Writeln(f,DateTimeToStr(d),' Закрытие программы ');

Flush(f);

CloseFile(f);

/////log/////

ServerTrsFl1.Open();

ServerTrsFl1.close;

for i:=ListComposants.Count-1 downto 0 do

begin

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

```

if not(ListComposants.Objects[i]=nil)
then ListComposants.Objects[i].Free;
end;
ServerTrsFl1.Free;
ListComposants.Free;
end;

procedure TForm1.ServerTrsFl1Connect(Sender: TObject);
begin
EditPortTCP.Enabled:=false;
EditPortUDP.Enabled:=false;
EditDossier.Enabled:=false;
ButtonChgDs.Enabled:=false;
ButtonOpen.Caption:='Отключить';
end;

procedure TForm1.ServerTrsFl1Disconnect(Sender: TObject);
begin
EditPortTCP.Enabled:=true;
EditPortUDP.Enabled:=true;
EditDossier.Enabled:=true;
ButtonChgDs.Enabled:=true;
ButtonOpen.Caption:='Включить';
end;

procedure TForm1.ServerTrsFl1NouveauFichier(Sender: TObject; var accepter: boolean; Nom: string; Size: int64;
NumConnection: integer);
var Gauge: TGauge;
Button: TButton;
LabelEv: TLabel;
GroupBox: TGroupBox;
begin
accepter:=true;
GroupBox:=TGroupBox.Create(Form1);
Button:=TButton.Create(Form1);
Button.Parent:=GroupBox;

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

```

Gauge:=TGauge.Create(Form1);

Gauge.Parent:=GroupBox;

LabelEv:=TLabel.Create(Form1);

LabelEv.Parent:=GroupBox;

GroupBox.Caption:=Nom+' - '+inttostr(Size) +' bytes';

GroupBox.Left:=0;

Button.Left:=8;

Button.Top:=40;

Button.Caption:='Cancel';

LabelEv.Left:=88;

LabelEv.Top:=48;

LabelEv.Caption:='';

LabelEv.Hint:='';

Gauge.Height:=20;

Gauge.MinValue:=0;

Gauge.Progress:=0;

GroupBox.Height:=72;

GroupBox.Top:=999999999;

GroupBox.Align:=alTop;

Gauge.Align:=alTop;

GroupBox.Parent := Form1;

GroupBox.Tag:=NumConnection;

Button.Tag:=NumConnection;

Button.OnClick:=ButtonGrpBox;

Gauge.Tag:=NumConnection;

LabelEv.Tag:=NumConnection;

raz1:=Size/1024;

raz:=floatToStr(raz1,ffixed,8,2);

ListComposants.AddObject('GrpBox_'+inttostr(NumConnection),GroupBox);

ListComposants.AddObject('Btn_'+inttostr(NumConnection),Button);

ListComposants.AddObject('Gauge_'+inttostr(NumConnection),Gauge);

ListComposants.AddObject('Label_'+inttostr(NumConnection),LabelEv);

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

```

Application.ProcessMessages;

end;

procedure TForm1.ServerTrsFl1Evolution(Sender: TObject; Maximum,Evolution: integer; NumConnection: integer);
var
i: integer;
begin
i:=ListComposants.IndexOf('Gauge_'+inttostr(NumConnection));

if not (i=-1)

then

begin

(ListComposants.Objects[i] as TGauge).MaxValue:=Maximum;

(ListComposants.Objects[i] as TGauge).Progress:=Evolution;

end;

i:=ListComposants.IndexOf('Label_'+inttostr(NumConnection));

if not (i=-1)

then (ListComposants.Objects[i]as TLabel).Caption:=inttostr(Evolution)+'/'+inttostr(Maximum);

end;

//fini

procedure TForm1.ServerTrsFl1Fini(Sender: TObject; Chemin: string; NumConnection: integer);
var
i: integer;
f:TextFile;
FileDir,name1:String;
d:TDateTime;
begin
i:=ListComposants.IndexOf('Btn_'+inttostr(NumConnection));

if not(i=-1)

then (ListComposants.Objects[i] as TButton).Caption:='Закрыть';

i:=ListComposants.IndexOf('Label_'+inttostr(NumConnection));

if not(i=-1)

then

begin

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76


```

(ListComposants.Objects[i] as TLabel).Caption:='Получено: '+Chemin;

(ListComposants.Objects[i] as TLabel).Hint:=ExtractFileName(Chemin);

end;

/////////log/////////

name1:=ExtractFileName(Chemin);

d:=now;

FileDir:='c:\logssrv\logfiles.txt';

AssignFile(f,FileDir);

if not FileExists(FileDir) then

begin

Rewrite(f);

CloseFile(f);

end;

Append(f);

Writeln(f,DateTimeToStr(d),' Получен файл : ',name1,' ',raz,' Kb');

Flush(f);

CloseFile(f);

/////////log/////////

end;

{}

procedure TForm1.ServerTrsF11Erreur(Sender: TObject; TransfertAnnuler: boolean; ErreurText: string; NumConnection:
integer);

var

i: integer;

begin

if TransfertAnnuler

then

begin

i:=ListComposants.IndexOf('Btn_'+inttostr(NumConnection));

if not(i=-1)

then (ListComposants.Objects[i] as TButton).Caption:='Cancel';

end;

i:=ListComposants.IndexOf('Label_'+inttostr(NumConnection));

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

```

if not (i=-1)

then (ListComposants.Objects[i] as TLabel).Caption:='Error: '+ErreurText;

end;

procedure TForm1.ButtonGrpBox(Sender: TObject);

var

s: string;

NumConnection,i: integer;

begin

NumConnection:=(Sender as TButton).Tag;

i:=ListComposants.IndexOf('Btn_'+inttostr(NumConnection));

s:="";

if not (i=-1)

then s:=(ListComposants.Objects[i] as TButton).Caption;

if s='Cancel'

then ServerTrsF11.AnnulerFichier(NumConnection)

else if s='Close'

then

begin

end else

if s='Terminate'

then

begin

end;

(ListComposants.Objects[i] as TButton).Visible:=false;

(ListComposants.Objects[i] as TButton).OnClick:=nil;

(ListComposants.Objects[i] as TButton).Parent:=Form1;

i:=ListComposants.IndexOf('Label_'+inttostr(NumConnection));

if not (i=-1)

then

begin

ListComposants.Objects[i].Free;

ListComposants.Delete(i);

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

```

end;

i:=ListComposants.IndexOf('Gauge_'+inttostr(NumConnection));

if not(i=-1)
then
begin
ListComposants.Objects[i].Free;

ListComposants.Delete(i);

end;

i:=ListComposants.IndexOf('GrpBox_'+inttostr(NumConnection));

if not(i=-1)
then
begin
ListComposants.Objects[i].Free;

ListComposants.Delete(i);

end;end;

procedure TForm1.ButtonOpenClick(Sender: TObject);

begin
ServerTrsF11.PortTCP:=StrToInt(EditPortTCP.text);

ServerTrsF11.PortUDP:=StrToInt(EditPortUDP.text);

ServerTrsF11.Dossier:=editDossier.Text;

ServerTrsF11.Active:= not ServerTrsF11.Active;

end;

{procedure TForm1.ButtonChgDsClick(Sender: TObject);

begin
SaveDialog1.FileName:=EditDossier.Text+'ici';

if SaveDialog1.Execute
then EditDossier.Text:=ExtractFilePath(SaveDialog1.FileName);

end;}

procedure TForm1.FormCanResize(Sender: TObject; var NewWidth,

NewHeight: Integer; var Resize: Boolean);

Begin
Resize:=true;

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

```

if NewWidth<293 then Resize:=false;

if NewHeight<143 then Resize:=false;

end;

procedure TForm1.N2Click(Sender: TObject);

begin Close; end;

procedure TForm1.N4Click(Sender: TObject);

begin

    Form2.Showmodal;

end;

procedure TForm1.N6Click(Sender: TObject);

begin

    Close; //Контекстное меню "Выход"

end;

Procedure TForm1.OnMinimizeProc(Sender:TObject);

Begin

    PostMessage(Handle,WM_SYSCOMMAND,SC_MINIMIZE,0);

End;

Procedure TForm1.Ic(n:Integer;Icon:TIcon);

Var Nim:TNotifyIconData;

begin

    With Nim do

        Begin

            cbSize:=SizeOf(Nim);

            Wnd:=Form1.Handle;

            uID:=1;

            uFlags:=NIF_ICON or NIF_MESSAGE or NIF_TIP;

            hicon:=Icon.Handle;

            uCallbackMessage:=wm_user+1;

            szTip:='Сервер передачи данных';

        End; Case n OF

        1: Shell_NotifyIcon(Nim_Add,@Nim); // Добавляем иконку в трей

        2: Shell_NotifyIcon(Nim_Delete,@Nim); // Убираем из трея

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

```

3: Shell_NotifyIcon(Nim_Modify,@Nim);

End; end;

procedure TForm1.IconMouse(var Msg:TMessage);

Var p:tpoint; begin GetCursorPos(p); // координаты курсора мыши

Case Msg.LParam OF // Проверяем какая кнопка была нажата

    WM_LBUTTONDOWN,WM_LBUTTONDBLCLK: //Действия, выполняемые по одинарному или двойному щелчку левой
кнопки мыши

        Begin

            Ic(2,Application.Icon); // Удаляем значок из трея

ShowWindow(Application.Handle,SW_SHOW); // Восстанавливаем кнопку программы

ShowWindow(form1.Handle,SW_Show); // Восстанавливаем окно программы

form1.FormStyle:=FsStayONTop;

End;

WM_RBUTTONDOWN: {Действия, выполняемые по одинарному щелчку правой кнопки мыши}

Begin

SetForegroundWindow(Handle); // Восстанавливаем программу в качестве переднего окна

PopupMenu1.Popup(p.X,p.Y); // Заставляем всплыть TPopUp

PostMessage(Handle,WM_NULL,0,0);

end; End; End;

procedure TForm1.N5Click(Sender: TObject);

begin

ShowWindow(form1.Handle, SW_NORMAL); //Контекстное меню "Открыть"

Ic(2,Application.Icon) end;

procedure TForm1.ControlWindow(var Msg: TMessage); //Сворачивание окна в трей

begin

IF (Msg.WParam=SC_MINIMIZE) or (Msg.WParam=SC_CLOSE) then

Begin

Ic(1,Application.Icon); // Добавляем значок в трей

ShowWindow(Handle,SW_HIDE); // Скрываем программу

ShowWindow(Application.Handle,SW_HIDE); // Скрываем кнопку с TaskBar'a

End else inherited;

end;

```

					09.03.01.2018.899.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ЛИСТИНГ РАСЧЕТА ТЭП

Расчет ТЭП.

[ADDRESS]	[NAME]	[VALUE]	[FORMULA]
11_1	Текущее время	42885,36806	SV_TimeNow
11_2	Время -10 мин от текущего	42885,36111	F_DTime(11_1; TEKMIN; 0;0;-10)
11_3	Значение параметра 1_1	563,8648844	F_GETAVE_A(1_1; 0; 11_2; 11_1)
11_310	Значение параметра 1_3 Т воздуха перед РВП-А (10 мин)	17,50553516	F_GETAVE_A(1_3; 0; 11_2; 11_1)
11_320	Значение параметра 1_4 Т воздуха перед РВП-Б (10 мин)	16,3069491	F_GETAVE_A(1_4; 0; 11_2; 11_1)
11_330	Значение параметра 1_5 Т воздуха перед РВП-В (10 мин)	16,892323	F_GETAVE_A(1_5; 0; 11_2; 11_1)
11_340	Значение параметра 1_6 Т воздуха перед РВП-Г (10 мин)	14,74632043	F_GETAVE_A(1_6; 0; 11_2; 11_1)
11_350	Значение параметра 1_7 F питательной воды на котел	563,8648844	F_GETAVE_A(1_7; 0; 11_2; 11_1)
11_360	Значение параметра 1_8 Т пит.воды за РПК н.А	105,4924508	F_GETAVE_A(1_8; 0; 11_2; 11_1)
11_370	Температура холодного воздуха перед ДВ (вносит гр. наладки) 1_9	6	F_GETAVE_A(1_9; 0; 11_2; 11_1)
11_4	1	-3,481861124	(-0,00000000000000008388*(11_3^6))+ (0,00000000000062715757*(11_3^5)) - (
11_5	2	26,64857997	(21-11_4*21)/(0,05-11_4)+ (0,
11_6	txv вп	16,36278192	(11_310+11_320+11_330+11_340)/4
11_7	Расчёт пит темп пит воды за ПВД	218,1867851	-0,0000000000031*11_350^4+0,000000114631*0,0001618
11_8	Расчёт норм темп ух газ	102,8467955	(0,02*11_350+117,30)+(11_6-30)*0,5+(11_6-11_370)*0,
11_9	Расчёт норм присосов воздуха на тракте котёл-дымосос	0,554601424	0,0000001195*11_350^2-0,0004628544*11_350+0,75055
11_10	Расчёт норм расход эл. энергии тягу и дутьё	1,758988985	0,0000023647*11_350^2+0,0000950830
11_11	N двигателя ДС-8А 1_14	836,7581246	F_GETAVE_A(1_14; 0; 11_2; 11_1)
11_12	N двигателя ДС-8Б 1_15	1333,779156	F_GETAVE_A(1_15; 0; 11_2; 11_1)
11_13	T пит воды за авар. байпасом 1_16	103,5109403	F_GETAVE_A(1_16; 0; 11_2; 11_1)
11_14	P питательной воды перед котлом 1_17	274,2928068	F_GETAVE_A(1_17; 0; 11_2; 11_1)
11_15	F питательной воды на котел 1_18	557,0350256	F_GETAVE_A(1_18; 0; 11_2; 11_1)
11_16	N двигателя ДВ-8А 1_19	629,5546846	F_GETAVE_A(1_19; 0; 11_2; 11_1)
11_17	N двигателя ДВ-8Б 1_20	574,8742456	F_GETAVE_A(1_20; 0; 11_2; 11_1)
11_18	Vpvo	0,0012533	
11_19	Корень Vpvo	0,035401977	sqrt(11_18)
11_20	Знаменатель расчётной формулы средний расход пит. воды на котёл 10 мин	0,032085071	sqrt((6,7335-0,0048*(11_13-215)+0,023*(11_14-285)-0,00002*(11_13-215)*(11_14-285)+0,00004*((11_13-215)^2))*((11_13+273,2)/11_14)*10^-4)
11_21	Числитель	19,72014136	11_19*11_15
11_22	We Расчётный расход пит. воды на котёл	614,6204768	11_21/11_20
11_23	Сумма N двиг	3374,966211	11_11+11_12+11_16+11_17
11_24	Удельный расход электроэнергии на тягу и дутьё	5,491138578	если 11_15<300 ,то 0, иначе 11_23/11_22
	Удельный расход э/э на пылеприготовление	0	
11_900	значения сигнала [1-90] - Т дым. газов за ДС-А	92,16359383	F_GETAVE_A(1_90; 0; 11_2; 11_1)
11_910	значения сигнала [1-91] - Т дым. газов за ДС-Б	85,82253143	F_GETAVE_A(1_91; 0; 11_2; 11_1)
11_29	значения сигнала [1_30] - N двигателя ММТ-8-1	2,470980167	F_GETAVE_A(1_30; 0; 11_2; 11_1)
11_30	значения сигнала [1_31] - N двигателя ММТ-8-2	579,7205989	F_GETAVE_A(1_31; 0; 11_2; 11_1)
11_31	значения сигнала [1_32] - N двигателя ММТ-8-3	213,8709223	F_GETAVE_A(1_32; 0; 11_2; 11_1)

09.03.01.2018.899.00 ПЗ

Лист

82

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

11_32	значения сигнала [1_33] - N двигателя ММТ-8-4	2,470980506	F_GETAVE_A(1_33; 0; 11_2; 11_1)
11_33	значения сигнала [1_34] - N двигателя ММТ-8-5	2,470980483	F_GETAVE_A(1_34; 0; 11_2; 11_1)
11_34	значения сигнала [1_35] - N двигателя ММТ-8-6	188,4516322	F_GETAVE_A(1_35; 0; 11_2; 11_1)
11_35	значения сигнала [1_36] - N двигателя ММТ-8-7	419,8312626	F_GETAVE_A(1_36; 0; 11_2; 11_1)
11_36	значения сигнала [1_37] - N двигателя ММТ-8-8	2,48820134	F_GETAVE_A(1_37; 0; 11_2; 11_1)
11_37	Сумма среднесуточных N двигателей ММТ-1-8	1410,975559	11_29+11_30+11_31+11_32+11_33+11_34+11_35+11_36+11_37
11_38	U для ВГД [1-8]	390	
11_40	значения сигнала [1_38] - Ток ВГД 8-1	0,238051638	F_GETAVE_A(1_38; 0; 11_2; 11_1)
11_41	значения сигнала [1_39] - Ток ВГД 8-2	142,0799584	F_GETAVE_A(1_39; 0; 11_2; 11_1)
11_42	значения сигнала [1_40] - Ток ВГД 8-4	161,1936188	F_GETAVE_A(1_40; 0; 11_2; 11_1)
11_43	значения сигнала [1_41] - Ток ВГД 8-3	0,238051638	F_GETAVE_A(1_41; 0; 11_2; 11_1)
11_44	значения сигнала [1_42] - Ток ВГД 8-5	0,238051638	F_GETAVE_A(1_42; 0; 11_2; 11_1)
11_45	значения сигнала [1_43] - Ток ВГД 8-6	152,4477004	F_GETAVE_A(1_43; 0; 11_2; 11_1)
11_46	значения сигнала [1_44] - Ток ВГД 8-7	147,8985951	F_GETAVE_A(1_44; 0; 11_2; 11_1)
11_47	значения сигнала [1_45] - Ток ВГД 8-8	0,238051638	F_GETAVE_A(1_45; 0; 11_2; 11_1)
11_48	COS FI для ВГД [1-8]	0,85	
11_49	N активная ВГД 1 (Квт)	0,136679252	f3_30(11_40;11_38;11_48)
11_50	N активная ВГД 2 (Квт)	81,57634474	f3_30(11_41;11_38;11_48)
11_51	N активная ВГД 3 (Квт)	92,55060577	f3_30(11_42;11_38;11_48)
11_52	N активная ВГД 4 (Квт)	0,136679252	f3_30(11_43;11_38;11_48)
11_53	N активная ВГД 5 (Квт)	0,136679252	f3_30(11_44;11_38;11_48)
11_54	N активная ВГД 6 (Квт)	87,52906679	f3_30(11_45;11_38;11_48)
11_55	N активная ВГД 7 (Квт)	84,91716156	f3_30(11_46;11_38;11_48)
11_56	N активная ВГД 8 (Квт)	0,136679252	f3_30(11_47;11_38;11_48)
11_57	Сумма средних N ВГД	347,1198959	11_49+11_50+11_51+11_52+11_53+11_54+
11_58	Общая сумма N ВГД и ММТ	1758,095454	11_37+11_57
11_59	Q _{рн}	4000	
11_60	значения сигнала [1_46] - Содержание O ₂ в дымовых газах в полутопки	1	F_GETAVE_A(1_46; 0; 11_2; 11_1)
11_61	значения сигнала [1_47] - Содержание O ₂ в дымовых газах в полутопки	1	F_GETAVE_A(1_47; 0; 11_2; 11_1)
11_62	значения сигнала [1_48] - Содержание O ₂ в дымовых газах в полутопки	1	F_GETAVE_A(1_48; 0; 11_2; 11_1)
11_63	значения сигнала [1_49] - Содержание O ₂ в дымовых газах в полутопки	1	F_GETAVE_A(1_49; 0; 11_2; 11_1)
11_64	Сумма Содержание O ₂ в дымовых газах в полутопки	4	11_60+11_61+11_62+11_63
11_65	Среднее содержание кислорода (переходная зона)	1	11_64/4
11_66	Коэффициент избытка воздуха за переходной зоной	1,049	(21-0,02*11_65)/(21-11_65)
11_67	Коэффициент избытка воздуха за РВП (const - т.к. отсутствуют 4 датчиков)	1,5	
11_68	Присосы воздуха на тракте переходная зона - РВП	0,451	11_67-11_66
11_69	Потери тепла от механического недожога	2,136318634	((0,95*3)/(100-3)+0,0018)*((7830*35)/11_59)
11_70	значения сигнала [1_50] - Т возд. на выходе РВП-А (д1)	190,9768275	F_GETAVE_A(1_50; 0; 11_2; 11_1)

09.03.01.2018.899.00 ПЗ

Лист

83

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

11_71	значения сигнала [1_51] - Т возд. на выходе РВП-Б (д1)	185,7975168	F_GETAVE_A(1_51; 0; 11_2; 11_1)
11_72	значения сигнала [1_52] - Т возд. на выходе РВП-В (д1)	173,8077695	F_GETAVE_A(1_52; 0; 11_2; 11_1)
11_73	значения сигнала [1_53] - Т возд. на выходе РВП-Г (д1)	185,006008	F_GETAVE_A(1_53; 0; 11_2; 11_1)
11_74	Сумма Т возд. на выходе РВП (д1)	735,5881219	11_70+11_71+11_72+11_73
11_75	Средняя Т уходящих газов	88,99306263	(11_90+11_910)/2
11_76	значения сигнала [1_54] - Т хол.воздуха до калорифера А	9,571257376	F_GETAVE_A(1_54; 0; 11_2; 11_1)
11_77	значения сигнала [1_55] - Т хол.воздуха до калорифера Б	10,7975434	F_GETAVE_A(1_55; 0; 11_2; 11_1)
11_78	Средняя температура холодного воздуха перед калорифером	10,18440039	(11_77+11_76)/2
11_79	Потери тепла с уходящими газами	4,704187934	(3,52*11_67+0,46)*(11_75-0,9*11_78
11_80	Коэффициент полезного действия брутто котла	92,25411838	100-11_79-11_69-(495/11_22)-0,1
11_81	G кол 380 Среднесуточные значения сигнала [1_56] - F обратной сетевой воды	-0,005892146	F_GETAVE_A(1_56; 0; 11_2; 11_1)
11_82	G кол 380 CONST Среднесуточные значения сигнала [1_56] - F обратной сетевой воды	450	
11_83	значения сигнала [1-57] - Т сет.воды за П.Б.	36,51175746	F_GETAVE_A(1_57; 0; 11_2; 11_1)
11_84	CONST Среднесуточные значения сигнала [1-57] - Т сет.воды за П.Б.	130	
11_85	Среднесуточные значения сигнала [1-58] - Т обратной сетевой воды	31,87472784	F_GETAVE_A(1_58; 0; 11_2; 11_1)
11_86	CONST Среднесуточные значения сигнала [1-58] - Т обратной сетевой воды	70	
	Qб Средний расход тепла на основной и пиковый бойлеры	0	
11_87	Qб Средний расход тепла на основной и пиковый бойлеры	-2,75953E-05	11_81*(11_83-11_85)*1,01*10^-3
11_88	значения сигнала [1-59] - F воды на бойл.кал. от тепл.	0,009918818	F_GETAVE_A(1_59; 0; 11_2; 11_1)
11_89	CONST Среднесуточные значения сигнала [1-59] - F воды на бойл.кал. от тепл.	450	
11_90	значения сигнала [1-60] - Т воды за ПБ калорифера	21,77549998	F_GETAVE_A(1_60; 0; 11_2; 11_1)
11_91	CONST Среднесуточные значения сигнала [1-60] - Т воды за ПБ калорифера	130	
11_92	значения сигнала [1-61] - Т воды после калорифера	18,70023991	F_GETAVE_A(1_61; 0; 11_2; 11_1)
11_93	CONST Среднесуточные значения сигнала [1-61] - Т воды после калорифера	70	
	Q кф Средний расход тепла на бойлерную калориферной установки	0	
11_94	Средний расход тепла на бойлерную калориферной установки	3,0808E-05	11_88*(11_90-11_92)*1,01*10^-3
11_95	Const V рвп об.о удельный объем пара на обдувку РВП	0,1449	0,1449
11_96	значения сигнала [1-62] - F пара после РОУ 100/15 бл.8	75,10788835	F_GETAVE_A(1_62; 0; 11_2; 11_1)
11_97	Т кол 380 значения сигнала [1-63] - Т в коллекторе 380	390,274981	F_GETAVE_A(1_63; 0; 11_2; 11_1)
11_98	Р кол 380 значения сигнала [1-64] - Р пара в коллекторе 380	10,51068532	F_GETAVE_A(1_64; 0; 11_2; 11_1)
11_99	значения сигнала [1-65] - F питательной воды на котел (для расчёта 11_100 и 11_101)	563,8648844	F_GETAVE_A(1_65; 0; 11_2; 11_1)
11_100	CONST давление пара на обдувку РВП - виртуальная величина - не существует	14	если 11_99>300 ,то 14, иначе 5
11_101	CONST температура пара на обдувку РВП - виртуальная величина - не существует	250	если 11_99>300 ,то 250, иначе 150

	Q сн-к Расход тепла на СН котлоагрегата	0	
11_102	При расчёте Q _{сн-к} принять Q _{мх} =0 (расход тепла на мазутное хозяйство)	0	
11_103	Q сн-к Расход тепла на СН котлоагрегата (числитель)	19,68446834	$(\sqrt{11_95}) * 0,6885 * 11_96$
11_104	Q сн-к Расход тепла на СН котлоагрегата (знаменатель) без sqrt	0,284869682	$((43,393 - 0,14 * (11_98 - 30) + 0,35 * (11_97 - 30) - 0,00012 * ((11_97 - 30)^2) - 0,00061 * ((11_98 - 30)^2) + 0,00016 * (11_98 - 30) * (11_97 - 30)) * (((11_101 + 273,2) / 11_100) * 10^{-4}))$
11_105	Q сн-к Расход тепла на СН котлоагрегата (знаменатель) с sqrt	0,533731844	$\sqrt{\text{abs}(11_104)}$
11_106	Q сн-к Расход тепла на СН котлоагрегата	36,88080117	$0,7 * 11_87 + 11_102 + (11_103 / 11_105)$
	Среднесуточные значения	0	
11_107	значения сигнала [1-66] - P пара перед ГПЗ н.А	57,89584785	F_GETAVE_A(1_66; 0; 11_2; 11_1)
11_108	значения сигнала [1-67] - P пара перед ГПЗ н.Б	57,99598262	F_GETAVE_A(1_67; 0; 11_2; 11_1)
11_109	P' гпз Среднее давление острого пара перед турбиной (перед ГПЗ)-24ч	58,94591524	$((11_107 + 11_108) / 2) + 1$
11_110	значения сигнала [1-68] - T пара перед ГПЗ н.А	299,9888673	F_GETAVE_A(1_68; 0; 11_2; 11_1)
11_111	значения сигнала [1-69] - T пара перед ГПЗ н.Б	300,7159847	F_GETAVE_A(1_69; 0; 11_2; 11_1)
11_112	t' гпз Средняя температура острого пара перед турбиной (перед ГПЗ)-24ч	300,352426	$(11_110 + 11_111) / 2$
11_113	значения сигнала [1-70] -F пара ХПП поток А (Д А пп)	-7,960500889	F_GETAVE_A(1_70; 0; 11_2; 11_1)
11_114	значения сигнала [1-71] -F пара ХПП поток Б (Д Б пп)	39,81310997	F_GETAVE_A(1_71; 0; 11_2; 11_1)
11_115	значения сигнала [1-72] -P пара ХПП н-А (P" А хпп)	4,42390918	F_GETAVE_A(1_72; 0; 11_2; 11_1)
11_116	значения сигнала [1-73] -P пара ХПП н-Б (P" Б хпп)	6,018724516	F_GETAVE_A(1_73; 0; 11_2; 11_1)
11_117	значения сигнала [1-74] -Г пара ХПП перед котлом н.А	209,7725561	F_GETAVE_A(1_74; 0; 11_2; 11_1)
11_118	значения сигнала [1-75] -Т пара ХПП перед котлом н.Б	169,2500856	F_GETAVE_A(1_75; 0; 11_2; 11_1)
11_119	значения сигнала [1-76] - P пара ГПП перед ЦСД н.А	4,299864611	F_GETAVE_A(1_76; 0; 11_2; 11_1)
11_120	значения сигнала [1-77] - P пара ГПП перед ЦСД н.Б	4,140905806	F_GETAVE_A(1_77; 0; 11_2; 11_1)
11_121	P' гпз Среднее давление пара ГПП перед отсечными клапанами ЦСД 24	5,220385208	$((11_119 + 11_120) / 2) + 1$
11_122	значения сигнала [1-78] -Т пара ГПП перед ЦСД н.А	302,8039147	F_GETAVE_A(1_78; 0; 11_2; 11_1)
11_123	значения сигнала [1-79] -Т пара ГПП перед ЦСД н.Б	268,3301942	F_GETAVE_A(1_79; 0; 11_2; 11_1)
11_124	t' гпз Средняя температура пара ГПП перед отсечными клапанами ЦСД 24	285,5670545	$(11_122 + 11_123) / 2$
11_125	значения сигнала [1-80] -F воды на пост.добавок в конд. (G доб)	7,573736609	F_GETAVE_A(1_80; 0; 11_2; 11_1)
11_126	значения сигнала [1-81] -Т воды пост.добавок в конд.	26,75172568	F_GETAVE_A(1_81; 0; 11_2; 11_1)
	Д А пп Расчет среднего расхода пара ХПП по нитке А	0	
11_127	Средний расход пара ХПП по нитке А (числитель)	-1,898375015	$11_113 * \sqrt{0,05687}$
11_128	Средний расход пара ХПП по нитке А (знаменатель большая скобка)	42,68513285	$(43,393 - 0,14 * (1 + 11_115 - 30) + 0,035 * (11_117 - 30) - 0,00012 * ((11_117 - 30)^2) - 0,00061 * ((1 + 11_115 - 30)^2) + 0,00016 * ((1 + 11_115 - 30) * (11_117 - 30)))$
11_129	Дробь в знаменателе	0,00890451	$(11_117 + 273,2) / (1 + 11_115) * 10^{-4}$
11_130	Дробь умноженная на большие скобки в знаменателе	0,380090209	$11_128 * 11_129$
11_131	Корень знаменателя	0,616514565	$\sqrt{11_130}$
11_132	Средний расход пара ХПП по нитке А	-3,079205461	$11_127 / 11_131$
	Д Б пп Расчет среднего расхода пара ХПП по нитке Б	0	

09.03.01.2018.899.00 ПЗ

Лист

85

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

11_133	Средний расход пара ХПП по нитке Б (числитель)	9,494404219	11_114*sqrt(0,05687)
11_134	Средний расход пара ХПП по нитке Б (знаменатель большая скобка)	40,14126991	(43,393-0,14*(1+11_116-30))+0,035*(11_118-300)-0,00012*((11_118-300)^2)-0,00061*((1+11_116-30)^2)+0,00016*((1+11_116-30)*(11_118-300))
11_135	Дробь в знаменателе	0,006303853	(11_118+273,2)/(1+11_116)*10^-4
11_136	Дробь умноженная на большие скобки в знаменателе	0,25304467	11_134*11_135
11_137	Корень знаменателя	0,503035456	sqrt(11_136)
11_138	Средний расход пара ХПП по нитке Б	18,87422467	11_133/11_137
	Q о Расход тепла на выработку электроэнергии (включая ТПН)	0	
11_139	[1-82] - F воды на аврийный ВПР-V н.А1	0,098375643	F_GETAVE_A(1_82; 0; 11_2; 11_1)
11_140	[1-83] - F воды на аврийный ВПР-V н.А2	0,031028279	F_GETAVE_A(1_83; 0; 11_2; 11_1)
11_141	[1-84] - F воды на аврийный ВПР-V н.Б1	0,040141186	F_GETAVE_A(1_84; 0; 11_2; 11_1)
11_142	[1-85] - F воды на аврийный ВПР-V н.Б2	-0,034884483	F_GETAVE_A(1_85; 0; 11_2; 11_1)
11_143	W впр Средний расход воды на аварийный впрыск V	0,134660625	11_139+11_140+11_141+11_142
11_144	Половина первой скобки	674,7307522	793,2-0,27*(11_109-255)+0,772*(11_112-545)-0,00075*((11_112-545)^2)+0,0013*(11_112-545)*(11_109-255)
11_145	Вторая половина первой скобки	109,6290761	222,15+0,01*(11_14-285)+1,067*(11_13-215)-0,00014*(11_14-285)*(11_13-215)+0,00054*((11_13-215)^2)
11_146	Возведение скобки в степень	0,565101676	(11_144-11_145)*10^-3
11_147	Умножение скобки на We	347,3230616	11_146*11_22
11_148	Д А пп + Д Б пп	15,79501921	11_132+11_138
11_149	Первая половина второй скобки	720,89891	848,45-0,222*(11_121-36)+0,542*(11_124-545)+0,00078*(11_121-36)*(11_124-545)
11_150	значения сигнала [1-86] - Т пара ХПП н.А ЦВД	218,9532319	F_GETAVE_A(1_86; 0; 11_2; 11_1)
11_151	значения сигнала [1-87] - Т пара ХПП н.А ЦВД	218,4896218	F_GETAVE_A(1_87; 0; 11_2; 11_1)
11_152	t цвд хпп Средняя температура пара ХПП за ЦВД турбины	218,7214269	(11_150+11_151)/2
11_153	Среднесуточные значения сигнала [1-88] - Р пара за ЦВД н.А	4,247545423	F_GETAVE_A(1_88; 0; 11_2; 11_1)
11_154	Среднесуточные значения сигнала [1-89] - Р пара за ЦВД н.Б	4,208115997	F_GETAVE_A(1_89; 0; 11_2; 11_1)
11_155	Р цвд Среднее давление пара ХПП за ЦВД турбины	5,22783071	1+((11_153+11_154)/2)
11_156	Вторая половина второй скобки	694,6908952	715,3+0,721*(11_152-310)-0,663*(11_155-39)+0,0074*(11_152-310)*(11_155-39)
11_157	Возведение второй скобки в степень	0,026208015	(11_149-11_156)*10^-3
11_158	Умножение второй скобки на Д А пп и Д Б пп	0,413956097	11_148*11_157
11_159	Третья скобка формулы	553,89891	848,45-0,222*(11_121-36)+0,542*(11_124-545)+0,00078*(11_121-36)*(11_124-545)-167
11_160	Возведение третьей скобки в степень	0,55389891	11_159*10^-3
11_161	Умножение третьей скобки на W впр	0,074588374	11_160*11_143
11_162	Среднесуточные значения сигнала [1-80] -F воды на пост.добавок в конд. (G доб)	7,573736609	F_GETAVE_A(1_80; 0; 11_2; 11_1)
11_163	Среднесуточные значения сигнала [1-81] -T воды пост.добавок.в конд. тп доп	26,75172568	F_GETAVE_A(1_81; 0; 11_2; 11_1)
11_164	G доп * t доп и возведение в степень	0,202610524	11_162*11_163*10^-3
11_165	Складываем все скобки	348,0142166	11_147+11_158+11_161+11_164
11_166	(Все скобки) - Qб- Qкф	348,0142134	11_165-11_87-11_94
	Q бр к Теплопроизводительность брутто котла	0	
11_167	Q бр к Теплопроизводительность брутто котла	394,8950371	11_166+(0,3*11_87)+11_94+11_106+10-0

09.03.01.2018.899.00 ПЗ

Лист

86

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

