



InfoTask

Программный комплекс реализации
расчетно-аналитических задач

Краткое описание

Оглавление

1. РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ.....	3
2. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
3. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА	7
4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С АСУТП.....	10
5. ЯЗЫК РАСЧЕТНЫХ ФОРМУЛ	11
6. КОНСТРУКТОР РАСЧЕТОВ.....	12
7. МОНИТОР РАСЧЕТОВ.....	14
8. ПОСТРОИТЕЛЬ ОТЧЕТОВ	15
9. АНАЛИЗАТОР АРХИВНЫХ ДАННЫХ.....	17

1. РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Расчетно-аналитические задачи входят в набор обязательных функций современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее АСУТП). Их состав, как правило, отличается большим разнообразием. В составе расчетно-аналитических задач обычно реализуется расчет технико-экономических показателей работы оборудования и качества ведения режима производства, а также учет наработки и контроль состояния различных типов оборудования. Внедрение расчетных задач позволяет экономить значительные средства за счет оптимизации режима работы, а также выявления узлов и агрегатов, требующих ремонта или модернизации в целях повышения экономичности.

Для решения расчетно-аналитических задач в ЗАО «ИЦ «Уралтехэнерго» был разработан специализированный программный комплекс (далее ПК) InfoTask. ПК InfoTask является дополнением к АСУТП и позволяет осуществлять автоматизированное получение исходных данных из АСУТП, выполнение расчетов любой сложности, систематизированное хранение и удобный просмотр полученных результатов, а также формирование отчетов различного вида.

ПК InfoTask позволяет создавать в единой структуре наборы расчетных параметров различной сложности. Все расчеты производятся на основе исторических архивов мгновенных значений параметров АСУТП. На основе расчетов может выполняться как оперативный контроль состояния элементов оборудования и качества ведения режима в темпе технологического процесса, так и неоперативный анализ наработки и состояния оборудования на основе сбора статистической информации за длительный период времени.

Ниже приводится перечень расчетно-аналитических задач, которые реализуются на основе ПК InfoTask и успешно эксплуатируются на различных объектах энергетики.

1) Расчет технико-экономических показателей (ТЭП).

- Расчет технико-экономических показателей (ТЭП) энергоблоков и электрической станции в целом. При проведении расчетов используется алгоритмическая достоверизация технологических параметров.
- Оценка резерва экономии топлива в случае отклонения в процессе эксплуатации показателей отдельных агрегатов от проектных значений.
- Расчет распределения затрат топлива на производство тепловой и электрической энергии тремя методиками с предоставлением Заказчику возможности выбора рабочего (отчетного) варианта расчета:
 - в соответствии с инструкцией Минэнерго (приказ №323 от 30.12.2008), где для расчета распределения затрат топлива на выработку энергий используется альтернативная схема производства с замещающей ТЭЦ;
 - в соответствии с методикой ОРГРЭС г. Москва, где для расчета распределения затрат топлива на выработку энергий используется альтернативная схема производства с замещающей котельной;
 - в соответствии с методикой «ИЦ Уралтехэнерго», разработанной на основании положений РД 334.08.552-95, где используется методика распределения расхода топлива пропорционально затратам тепла на выработку электроэнергии и отпуск тепла внешним потребителям при условии их отдельного производства на конкретной электростанции.
- Контроль по технико-экономическим показателям состояния технологического оборудования, включающего в себя турбину, конденсатор, систему циркуляции, ПВД, ПНД, ПТН, РВП, бойлерную и испарительную установки.
- Расчет валовых выбросов вредных веществ в атмосферу.

2) Контроль поверхностей нагрева.

- Регистрация и анализ отклонений фактических значений температур металла поверхностей нагрева котла от нормативных.
- 3) **Контроль водно-химического режима.**
- Контроль параметров водно-химического режима, включающий в себя вычисление и накопление средних значений расходов конденсата через фильтры БОУ, контроль фильтроцикла ФЭМ и ФСД, формирование ведомости контроля работы БОУ.
- 4) **Учет наработки.**
- Учет наработки электродвигателей собственных нужд и основного оборудования. Накопление и отображение данных о наработке тепломеханического и электротехнического оборудования в процессе эксплуатации. Сигнализация о превышении нормативной наработки. Также возможно формирование ведомостей со значениями наработки оборудования за любой указанный прошедший период времени.
 - Учет количества операций выключателей. Учет ресурса выключателей.
- 5) **Контроль параметров генератора.**
- Анализ температурного поля железа статора генератора.
 - Контроль проходимости полых проводников стержней обмотки статора.
 - Контроль газоплотности водородного охлаждения генератора
- 6) **Формирование ведомостей по состоянию оборудования и технологического процесса.**
- Ведомости сдачи-приемки смены. Формирование ведомостей передачи смены КТЦ на БЩУ с автоматическим занесением в них параметров, характеризующих текущее состояние энергоблока на момент формирования ведомости.
 - Формирование сводных ведомостей значений параметров. Формируются ведомости с почасовыми значениями параметров и итоговыми значениями за смену или сутки
- 7) **Анализ соответствия критериям качества пусков и остановов энергоблока.**
- Анализ соответствия критериям качества пусков и остановов энергоблока с выставлением оценок оперативному персоналу.
- 8) **Регистрация аварийных событий и анализ действия защит.**
- Регистрация и анализ аварийных событий. Формирование в удобном виде определенного объема информации о работе оборудования, необходимого для быстрого анализа причин возникновения аварии, оценки состояния оборудования в ходе аварии и принятия мер для ликвидации аварии оперативным персоналом.
 - Анализ действия технологических защит. Определение перечня объектов управления (задвигек, двигателей и т.п.), на которые должны быть выданы команды при срабатывании конкретных технологических защит. Анализ выполнения этих команд с обнаружением неисправностей или ошибок при их выполнении.
- 9) **Задачи АСУТП и КИП.**
- Мониторинг достоверности показаний аналоговых датчиков. Выполнение постоянного контроля показаний всех аналоговых датчиков, входящих в состав АСУТП, с проверкой их достоверности по определенному набору критериев, включающему в себя как учет аппаратной недостоверности, так и алгоритмические методы контроля, основанные на статистическом анализе значений за длительные периоды времени.

- Мониторинг работы регулирующих клапанов. Расчет за указанный период времени ряда параметров, характеризующих работу исполнительных механизмов регуляторов: фактическая величина люфтов (с контролем превышения ими нормативных значений), наработка, количество срабатываний в минуту и т.д. Задача позволяет на разных стадиях эксплуатации АСР определить состояние регулирующих клапанов, необходимость внесения коррекции в алгоритмы их работы или вывода клапанов в ремонт.

10) Анализ участия энергоблока в общем (ОПРЧ) и нормированном первичном регулировании частоты (НПРЧ).

- Анализ участия энергоблока в ОПРЧ (НПРЧ) в соответствии с актуальными требованиями стандартов Системного оператора ЕЭС. Задача позволяет произвести первичную оценку работы энергоблока в режиме ОПРЧ (НПРЧ) с формированием отчетов в графическом и табличном виде.

На основе ПК InfoTask на электростанции может быть оборудовано рабочее место для производственно-технического отдела электростанции (**АРМ ПТО**). Основными целями создания АРМ ПТО являются:

- Получение объективной оценки эффективности использования оборудования и действий персонала;
- Обеспечение экономичной работы технологического оборудования;
- Обеспечение оперативного персонала достаточной, достоверной и своевременной оперативной информацией об экономичности работы, представленной в наиболее удобной для восприятия форме, с целью оптимизации действий персонала;
- Диагностика основного оборудования с возможностью оценки качества ремонтов;
- Реализация расширения масштаба и улучшения качества информационной поддержки оперативного и технического персонала за счет увеличения объема получаемых при выполнении задач расчетных параметров и использования улучшенных форм представления информации;
- Обеспечение накопления информации для анализа, оптимизации и планирования режимов работы оборудования и его ремонтов;
- Автоматизация ведения отчетной документации;
- Формирование отчетных макетов и форм для отчетов электростанции о тепловой экономичности оборудования (отчет электростанции о тепловой экономичности оборудования по макетам 15506-1, 15506-2, 15506-3, форма № 3-тэж (энерго), форма № 6-ТП и т.д.);
- Внедрение непрерывных методов углубленной технической диагностики технологического оборудования;
- Улучшение условий и снижение затрат труда персонала ПТО.

2. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для функционирования программного комплекса InfoTask необходим персональный компьютер с характеристиками:

Компонент	Требования
Операционная система	Windows XP SP3 / 7 SP1 / 8 / 8.1 / 10 / Server 2003 SP2 / Server 2008 R2
Процессор	Intel Core 2 Duo с частотой не ниже 2,5 ГГц
ОЗУ	не менее 2 ГБ
Жесткий диск	свободное место не менее 20 Гб
Microsoft .Net Framework	версия 3.5 SP1 и 4.0 (распространяется бесплатно)
Microsoft Office	2007 Professional SP3 / 2010 Professional SP1 / 2010 Standard SP1 + Access Runtime 2010 SP1 / 2013 Professional *
Microsoft SQL Server	2008 R2 / 2012 / 2014 (Express и выше) **

* Если на компьютере не предполагается запуск построителя отчетов InfoTask, то достаточно установить бесплатное приложение Access Runtime 2010 SP1.

** Если на компьютере предполагается размещение архива результатов расчетов в формате SQL Server, то требуется установка Microsoft SQL Server 2005, 2008 R2, 2012 или 2014 редакции Express (распространяется бесплатно). Если требуется взаимодействие с SQL Server по сети, то рекомендуется редакция Standard или выше.

3. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА

Обобщенная структура ПК InfoTask приведена на Рис.1

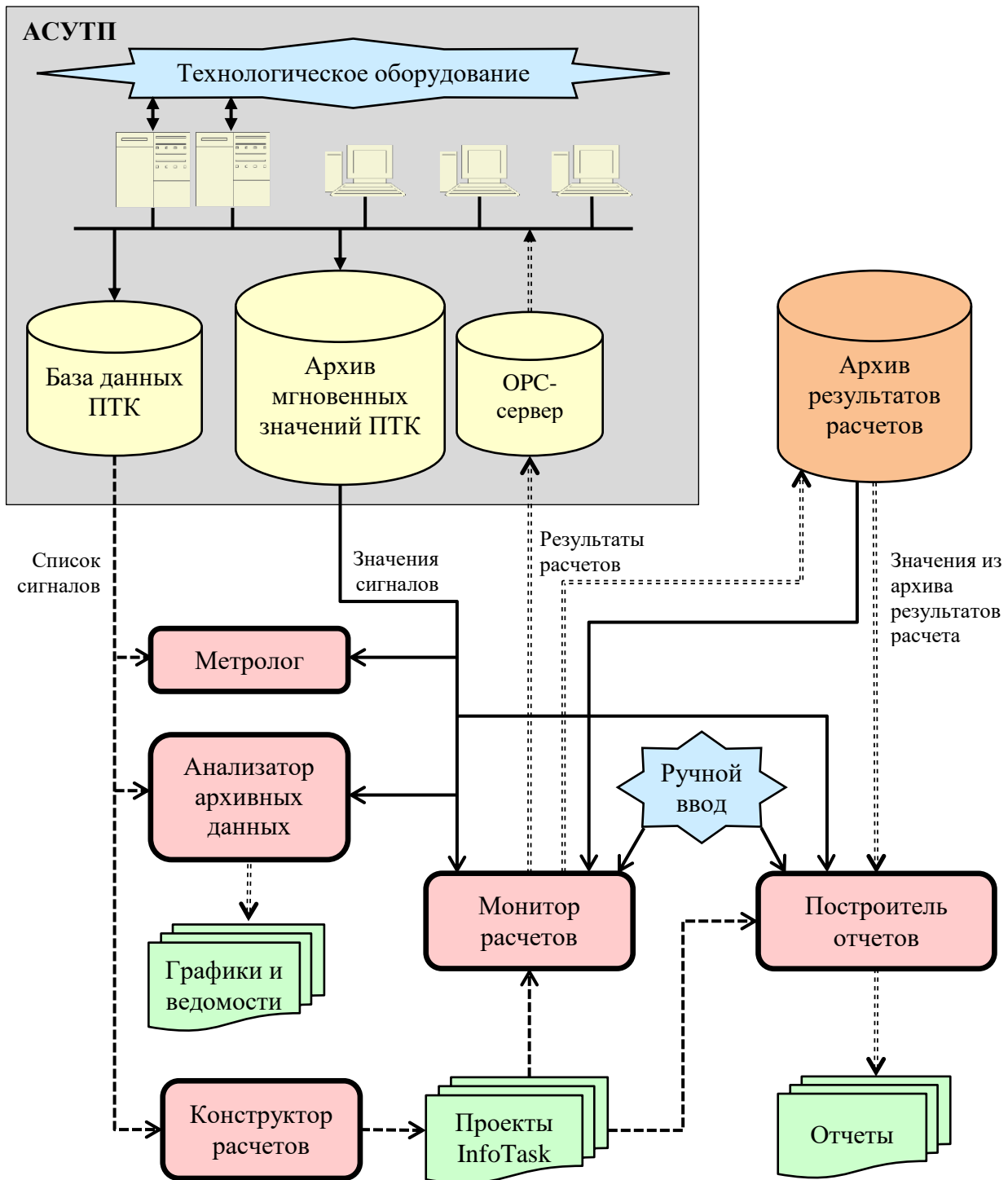


Рис.1. Обобщенная структура комплекса InfoTask

ПК InfoTask содержит программные средства, обеспечивающие информационную связь с архивом мгновенных значений программно-технического комплекса (ПТК) АСУТП, позволяющие получать исходные данные для расчета в автоматическом режиме. При этом обеспечивается контроль достоверности получаемой информации. Кроме того, при необходимости может быть осуществлен и ручной ввод исходных данных.

Комплекс позволяет выполнять расчеты в двух основных режимах:

- **Разовый расчет**, который предусматривает однократное выполнение цикла расчета, производимое по команде оператора в произвольный момент времени. Данный режим может применяться, например, при выполнении обработки результатов испытаний оборудования;
- **Периодический расчет**, при котором многократно циклически производится выполнение расчета через одинаковый заданный период времени. Такой режим расчета используется для выполнения постоянно функционирующих расчетных задач (например, расчет ТЭП).

Описание реализации расчетов закладывается в так называемый **проект InfoTask** при помощи формул, описываемых специальным технологически ориентированным языком **Tablik**, позволяющим быстро и эффективно реализовать расчетные выражения практически любой сложности. Данный язык содержит большой набор функций, обеспечивающих математическую и статистическую обработку исходных данных, ориентированную на выполнение вычислительных задач в энергетике.

Имеется возможность использовать для расчетов нормативные данные, заложенные в виде графиков. Кроме того, ПК InfoTask содержит механизмы, позволяющие при необходимости включать в расчет специальные вычислительные функции сторонних разработчиков. В числе прочего в комплексе используется набор функций для расчета свойств воды, водяного пара, газов и смесей газов, входящих в пакет программ WaterSteamPro, разработанный специалистами Московского Энергетического Института.

Результаты расчета накапливаются в специальный **архив результатов расчета**, входящий в состав комплекса. Архив результатов по выбору пользователя может содержаться в базе данных Microsoft Access или Microsoft SQL-Server. Структура архива результатов является открытой для внешнего потребителя, что позволяет легко использовать результаты решения расчетных задач в системах управления более высокого уровня, реализованных на основе других программных средств.

Отображение результатов расчета производится в виде отчетов в формате Microsoft Excel или Microsoft Access.

В состав комплекса InfoTask входят следующие приложения:

- **Конструктор расчетов**. Служит для разработки **проектов InfoTask**, содержащих расчетные формулы. Разработанные в конструкторе проекты затем используются в расчетах;
- **Монитор расчетов**. Служит для выполнения периодических расчетов на основе проектов InfoTask, сформированных в конструкторе. Результаты расчетов записываются в архив результатов. Кроме того, результаты расчетов могут быть переданы в АСУТП и использоваться, например, для отображения на мнемосхемах;
- **Построитель отчетов**. Служит для формирования шаблонов отчетов, представляющих собой файлы Excel. Отчеты, в зависимости от типов задач, формируются на основе результатов расчетов, произведенных либо в мониторе расчетов (периодические расчеты), либо непосредственно в построителе отчетов (разовые расчеты);

- **Анализатор архивных данных.** Служит для извлечения данных о ходе технологического процесса из архива ПТК по указанным наборам сигналов, выполнения над ними дополнительной математической обработки, а также формирования на основе полученных данных ведомостей и графиков;
- **Метролог.** Служит для выполнения автоматизированной проверки измерительных каналов (ИК) и оценки вносимой ими погрешности.

4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С АСУТП

Комплекс InfoTask может быть легко адаптирован для взаимодействия с любым программно-техническим комплексом, имеющим архив мгновенных значений. Комплекс взаимодействует с внешними системами посредством специальных программ-провайдеров.

Провайдеры для обмена информацией с внешними системами, как правило, зависят от типа ПТК, с которым взаимодействует комплекс. Для работы с каждым конкретным типом ПТК вместе с комплексом InfoTask поставляется специальный комплект провайдеров, ориентированный на данный тип ПТК. Каждый экземпляр провайдера имеет свой набор настроек, описывающих адресацию подключения к источникам и хранилищам данных, и может иметь некоторые другие настройки, необходимые для работы.

Провайдеры для обмена информацией с внешними системами бывают следующих типов:

- **Источник.** Осуществляет подключение к источнику данных архива мгновенных значений ПТК АСУТП, считывание из него исходной информации о мгновенных значениях параметров технологического процесса и передачу этой информации в комплекс InfoTask;
- **Коммуникатор.** Осуществляет подключение к источнику базы данных ПТК, производит считывание из нее перечня и характеристик сигналов (технологических точек), передаваемых из ПТК в InfoTask (таких как идентификаторы доступа в архиве ПТК, обозначения, наименования, единицы измерения, пределы шкалы, аварийные и предупредительные уставки и т.п.);
- **Приемник.** Осуществляет передачу значений расчетных параметров из InfoTask в ПТК АСУТП для отображения на рабочих местах оперативного персонала.

Также существуют провайдеры, не зависящие от типа ПТК. Такие провайдеры являются неотъемлемой частью приложений, входящих в состав комплекса InfoTask и называются встроенными провайдерами. Встроенные провайдеры бывают следующих типов:

- **Архив.** Производит сохранение результатов расчета в архив расчетных параметров в виде базы данных формата Microsoft SQL-сервер или Microsoft Access для долгосрочного хранения. Также используется построителем отчетов для получения данных из архива при формировании отчетов и сохранения уже сформированных отчетов для последующего просмотра;
- **Имитатор.** Служит для имитации исходных значений. Используется при отладочных расчетах;
- **Источник ручного ввода.** Особый вид провайдеров-источников. Обеспечивает ручной ввод значений параметров в расчет.

5. ЯЗЫК РАСЧЕТНЫХ ФОРМУЛ

Основной единицей описания реализации расчетно-аналитических задач в ПК InfoTask является **проект InfoTask** (далее – проект). В ПК InfoTask одновременно могут независимо обсчитываться несколько проектов. Разделение расчетных задач по файлам проектов выполняется в зависимости от порядка эксплуатации задач и регламента их выполнения по времени.

Формулы расчетных параметров описываются при помощи специализированного технологически ориентированного языка Tablik. Язык Tablik позволяет:

- Оперировать мгновенными значениями сигналов из АСУТП и значениями ручного ввода;
- Использовать промежуточные переменные, создавать пользовательские функции и объекты, создавать сложные зависимости между расчетными параметрами. При этом правильный порядок расчета переменных и параметров определяется автоматически;
- Производить статистическую обработку мгновенных значений за весь период расчета и по отдельным сегментам периода расчета;
- Выполнять математические операции, как над мгновенными, так и над статистически обработанными значениями;
- Выполнять сложные манипуляции над списками мгновенных значений, такие как: фиксация событий, выделение интервалов зоны выполнения определенного условия, вычисление скорости изменения параметров и т.д.;
- Оперировать логическими, числовыми, временными и строковыми значениями;
- Использовать таблицы, хранящие справочные данные;
- Использовать нормативные характеристики, введенные в виде многомерных графиков;
- Оперировать ранее посчитанными часовыми, суточными и абсолютными значениями параметров;
- Создавать сложную логику расчетов с использованием условий и циклов;
- Использовать стандартные термодинамические функции расчета параметров воды и пара, и параметров смесей газов.

6. КОНСТРУКТОР РАСЧЕТОВ

Для разработки проектов в комплексе InfoTask служит приложение **Конструктор расчетов**. Перед началом разработки формул из базы данных ПТК в проект подгружается список исходных сигналов. После ввода расчетных параметров, проект необходимо откомпилировать для использования в расчете. Компиляция осуществляется посредством компилятора языка Tablik, также вызываемого из конструктора. Во время компиляции осуществляется проверка формул и прочих характеристик расчетных параметров. Если обнаружены ошибки, то они отображаются в соответствующем поле списка параметров.

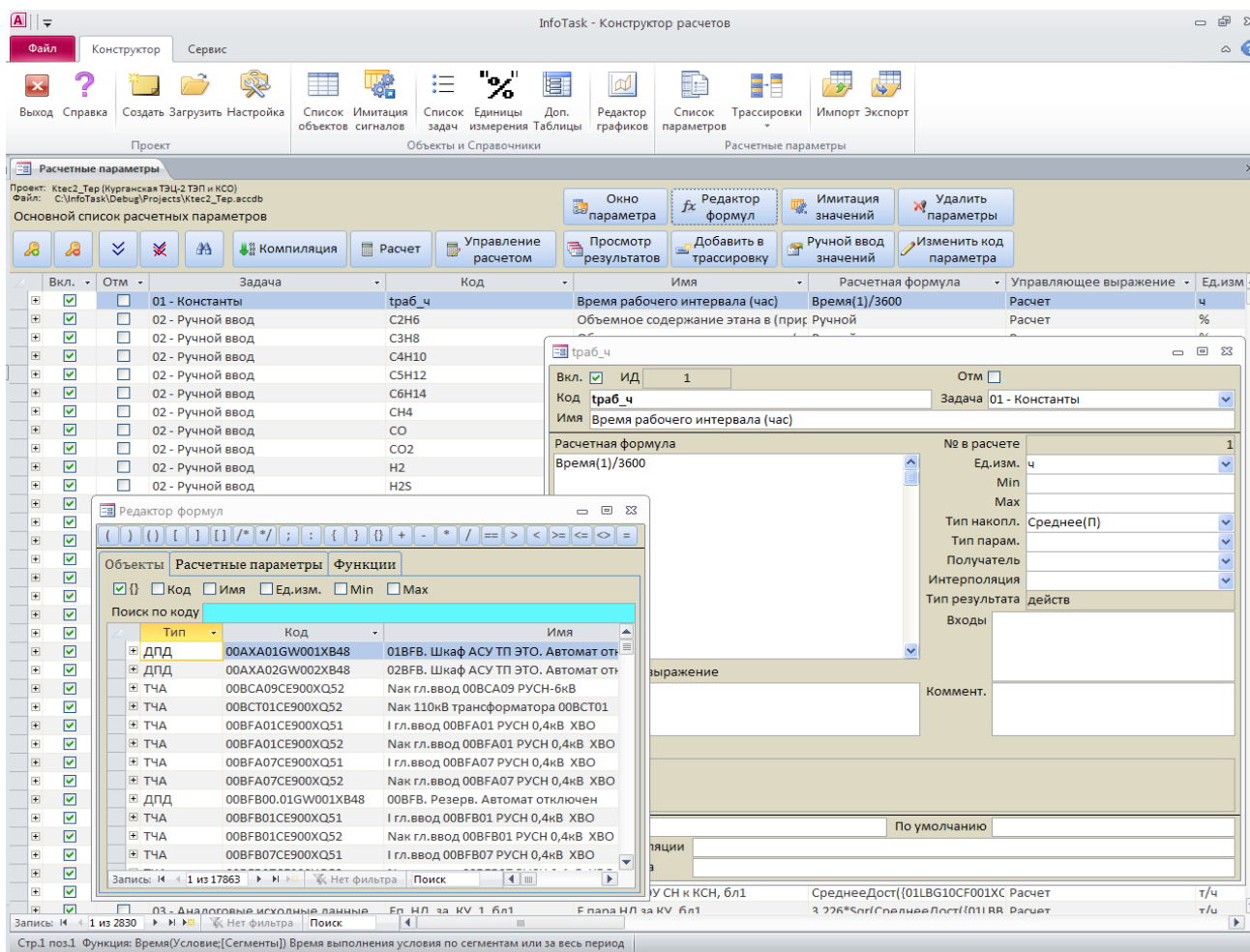


Рис.2. Внешний вид программы «Конструктор расчетов»

Конструктор расчетов может выполнять следующие функции:

- Создание и разработка проектов расчетных задач, ввод формул и прочих характеристик расчетных параметров, структурирование списка параметров, разделение на подзадачи;
- Использование специального редактора формул с простым доступом к списку исходных сигналов и к списку встроенных функций языка Tablik;
- Поиск, фильтрация и сортировка списка расчетных параметров;
- Навигация по расчетным параметрам, отслеживание цепочек зависимостей между параметрами, выделение групп параметров для удобства анализа формул и трассировки расчетов;
- Проверка введенных формул, компиляция проекта. Большинство ошибок в формулах удается исправить еще до запуска расчета;

- Навигация по списку исходных сигналов для добавления необходимых сигналов в формулы;
- Ввод данных о нормативных характеристиках оборудования и просмотр введенных характеристик в виде графиков;
- Выполнение отладочных расчетов на основе реальных или имитированных данных. Просмотр и подробный анализ, как итоговых результатов отладочных расчетов, так и значений всех промежуточных переменных;
- Отладка ручного ввода, периодических расчетов и записи в архив результатов.

7. МОНИТОР РАСЧЕТОВ

Расчеты по задачам, требующим обработки большого количества данных, выполняются в периодическом режиме, при котором многократно циклически производится выполнение расчета через одинаковый заданный период времени (обычно 15 минут). За выполнение периодических расчетов в комплексе InfoTask отвечает приложение **Монитор расчетов**.

Поток	Описание	Режим	Период расчета	Текущая операция	Проекты
9	Поток	Периодический Выравнивание	от 12.03.2011 3:00:00 до 12.03.2011 3:15:00	Запись в архив (CalcTest)	CalcTest
10	Еще поток	Периодический Выравнивание	от 19.10.2010 18:45:00 до 19.10.2010 19:00:00	Запись в архив (TestArchive1)	TestArchive1, TestArchive2
14		Периодический Выравнивание	от 12.12.2012 12:00:00 до 12.12.2012 12:15:00	Чтение из источника (Ovation)	Electro3, RashodBOU3, Тер3
34		Периодический Запущен	от 02.09.2012 21:30:00 до 02.09.2012 21:45:00	Подготовка архива (ArchAccess) 11 %	TestPerodicBig

Рис.3. Внешний вид программы «Монитор расчетов»

Расчеты в мониторе расчетов производятся на основе проектов InfoTask, сформированных в конструкторе. Исходные данные для расчетов берутся из архива ПТК. Также возможен ручной ввод значений параметров, отсутствующих в АСУТП. Результаты записываются в архив результатов, чаще всего представляющий собой базу данных MS SQL Server, откуда они потом могут быть использованы для формирования отчетов. Кроме того, результаты расчетов могут быть переданы обратно в АСУТП через OPC-сервер и использоваться там, например, для отображения на мнемосхемах.

Монитор может одновременно поддерживать несколько независимых потоков расчетов, каждый из которых может выполняться с различной периодичностью. В любом из потоков может обсчитываться несколько проектов InfoTask. Компоновка потоков и назначение им выполняемых проектов выполняется при настройке монитора.

8. ПОСТРОИТЕЛЬ ОТЧЕТОВ

Отчеты в комплексе InfoTask содержат в себе отображение результатов расчетов в виде ведомостей и представляют собой файлы в формате Microsoft Excel 2007-2013. Отчеты формируются при помощи приложения **Построитель отчетов**, который является надстройкой над Excel 2007, 2010 или 2013.

Отчет представляет собой книгу Excel, которая состоит из листов, каждый из которых может включать в себя результаты расчетов. Отчеты формируются на основе заранее проектируемых бланков отчетов, в которых в соответствующие ячейки при формировании отчета помещаются значения из архива результатов расчета.

Курганская ТЭЦ-2 блок №1		Ведомость № 13		Параметры работы блок №1. Часовые значения										Период расчета:		с 30.05.2013 0:00		по 31.05.2013 0:00			
														Дата печати		17.10.2014 9:55					
Э/Э					С/Н					С/Н ГТУ											
Выработка ЭЭ станции	Выработка ЭЭ ПГУ, бп1	Выработка ЭЭ ГТУ, бп1	Выработка ЭЭ ПТУ, бп1	Выработка ЭЭ ПГУ, отпущенная, бп1	Расход ЭЭ на СН ТЭЦ, сннармале	Расход ЭЭ на СН блока, относительно выработки ЭЭ блока, бп1	Расход ЭЭ на СН блока, бп1	Расход ЭЭ на СН для выработки ЭЭ, бп1	Расход ЭЭ на СН для выработки тепла, бп1	Расход ЭЭ на прочие СН, бп1	Мощность на роботвенные нужды ОБК, бп1	Расход ЭЭ на СН для выработки ЭЭ блокн, относительно расхода ЭЭ на СН блока, бп1	Расход ЭЭ на СН ГТУ, бп1	Расход ЭЭ ГДК, отнесенные к блоку, бп1	Расход ЭЭ на СН прочие, независимо блока, отнесенные ГТУ, бп1	Расход ЭЭ на СН ГТУ, относительно СН блока, бп1					
Э_ТЭЦ	Э_ПГУ_бп1	Э_ГТУ_бп1	Э_ПТУ_бп1	Э_ПГУ_отп_бп1	Э_СН_ТЭЦ	Э_СН_бп1_р	Э_СН_бп1	Э_СН_э_бп1	Э_СН_та_бп1	Э_СН_проч_бп1	Э_СН_ОБК_бп1	Э_СН_э_бп1_р	Э_СН_ГТУ_бп1	Э_СН_ГДК_бп1	Э_СН_ГТУ_лроч_бп1	Э_СН_ГТУ_бп1_р					
МВт*ч	МВт*ч	МВт*ч	МВт*ч	МВт*ч	МВт*ч	%	МВт*ч	МВт*ч	МВт*ч	МВт*ч	МВт*ч	%	МВт*ч	МВт*ч	МВт*ч	%					
01:00	109,14	109,14	74,85	34,29	107,19	3,21	2,94	3,21	5,22	-2,01	0,00	0,02	162,59	2,48	2,48	0,00	77,07				
02:00	109,14	109,14	74,85	34,29	91,91	3,15	2,89	3,15	5,19	-2,04	0,00	0,03	164,80	2,49	2,49	0,00	78,92				
03:00	109,14	109,14	74,85	34,29	74,86	3,12	2,86	3,12	5,11	-1,99	0,00	0,03	163,72	2,46	2,46	0,00	78,80				
04:00	109,14	109,14	74,85	34,29	74,68	3,11	2,85	3,11	5,10	-2,00	0,00	0,02	164,27	2,46	2,46	0,00	79,32				
05:00	109,14	109,14	74,85	34,29	74,84	3,08	2,82	3,08	5,08	-2,00	0,00	0,02	165,08	2,44	2,44	0,00	79,11				
06:00	109,14	109,14	74,85	34,29	74,79	3,06	2,80	3,06	5,04	-1,99	0,00	0,02	165,02	2,41	2,41	0,00	78,80				
07:00	109,14	109,14	74,85	34,29	89,24	3,09	2,83	3,09	5,11	-2,02	0,00	0,03	165,29	2,42	2,42	0,00	78,33				
08:00	109,14	109,14	74,85	34,29	106,60	3,19	2,92	3,19	5,20	-2,01	0,00	0,03	163,17	2,46	2,46	0,00	77,18				
09:00	109,14	109,14	74,85	34,29	106,55	3,20	2,94	3,20	5,20	-2,00	0,00	0,03	162,34	2,46	2,46	0,00	76,80				
10:00	109,14	109,14	74,85	34,29	106,54	3,20	2,93	3,20	5,19	-1,98	0,00	0,03	161,95	2,43	2,43	0,00	75,92				
11:00	109,14	109,14	74,85	34,29	106,52	3,19	2,92	3,19	5,13	-1,94	0,00	0,03	160,79	2,39	2,39	0,00	74,80				
12:00	109,14	109,14	74,85	34,29	107,05	3,20	2,93	3,20	5,13	-1,94	0,00	0,03	160,59	2,37	2,37	0,00	74,03				
13:00	109,14	109,14	74,85	34,29	106,59	3,30	3,02	3,30	5,15	-1,85	0,00	0,03	156,21	2,40	2,40	0,00	72,69				
14:00	109,14	109,14	74,85	34,29	105,97	3,31	3,03	3,31	5,19	-1,88	0,00	0,03	156,91	2,43	2,43	0,00	73,58				
15:00	109,14	109,14	74,85	34,29	105,11	3,32	3,04	3,32	5,18	-1,86	0,00	0,03	156,00	2,44	2,44	0,00	73,37				
16:00	109,14	109,14	74,85	34,29	104,52	3,33	3,05	3,33	5,19	-1,86	0,00	0,03	155,96	2,43	2,43	0,00	73,15				
17:00	109,14	109,14	74,85	34,29	104,06	3,46	3,17	3,46	5,17	-1,71	0,00	0,04	149,55	2,44	2,44	0,00	70,45				
18:00	109,14	109,14	74,85	34,29	103,53	3,64	3,33	3,64	5,18	-1,55	0,00	0,02	142,68	2,44	2,44	0,00	67,20				
19:00	109,14	109,14	74,85	34,29	103,69	3,64	3,34	3,64	5,19	-1,54	0,00	0,02	142,14	2,45	2,45	0,00	67,25				
20:00	109,14	109,14	74,85	34,29	103,74	3,64	3,34	3,64	5,21	-1,57	0,00	0,02	143,05	2,46	2,46	0,00	67,61				
21:00	109,14	109,14	74,85	34,29	104,17	3,64	3,33	3,64	5,21	-1,57	0,00	0,02	143,07	2,46	2,46	0,00	67,70				
22:00	109,14	109,14	74,85	34,29	104,97	3,64	3,33	3,64	5,19	-1,56	0,00	0,02	142,75	2,45	2,45	0,00	67,32				
23:00	109,14	109,14	74,85	34,29	105,41	3,63	3,32	3,63	5,18	-1,56	0,00	0,03	142,87	2,43	2,43	0,00	67,01				
24:00	109,14	109,14	74,85	34,29	105,55	3,68	3,37	3,68	5,17	-1,48	0,00	0,03	140,28	2,43	2,43	0,00	66,08				
Итого:	2619,44	2619,44	1796,46	822,98	2378,08	80,03		80,03	123,93	-43,90	0,00	0,64		58,53	58,53	0,00					

Рис.4. Пример сформированного отчета

Построитель отчетов может выполнять следующие функции:

- Формирование отчетов на основе разовых расчетов, производимых непосредственно на основе мгновенных значений из архива АСУТП;
- Формирование отчетов на основе результатов периодических расчетов, произведенных к этому моменту в мониторе расчетов. Такая схема позволяет быстро формировать отчеты за интервалы времени произвольной длины;
- Формирование отчетов на основе двухступенчатого расчета, при которых результаты периодического расчета, выполненного в мониторе расчетов, подвергаются дополнительной обработке в процессе формирования отчета;
- Ручной ввод значений для расчета в ячейки отчета, с последующим использованием ручных данных при расчете и построении отчета;
- Сохранение значений сформированных отчетов в специальный архив – журнал отчетов, сохраненные отчеты можно впоследствии загружать из журнала в Excel без повторных расчетов и обращения к архиву.

Разработка бланков отчетов, на основе которых формируются отчеты, производится при помощи специального редактора ссылок, включенного в построитель отчетов.

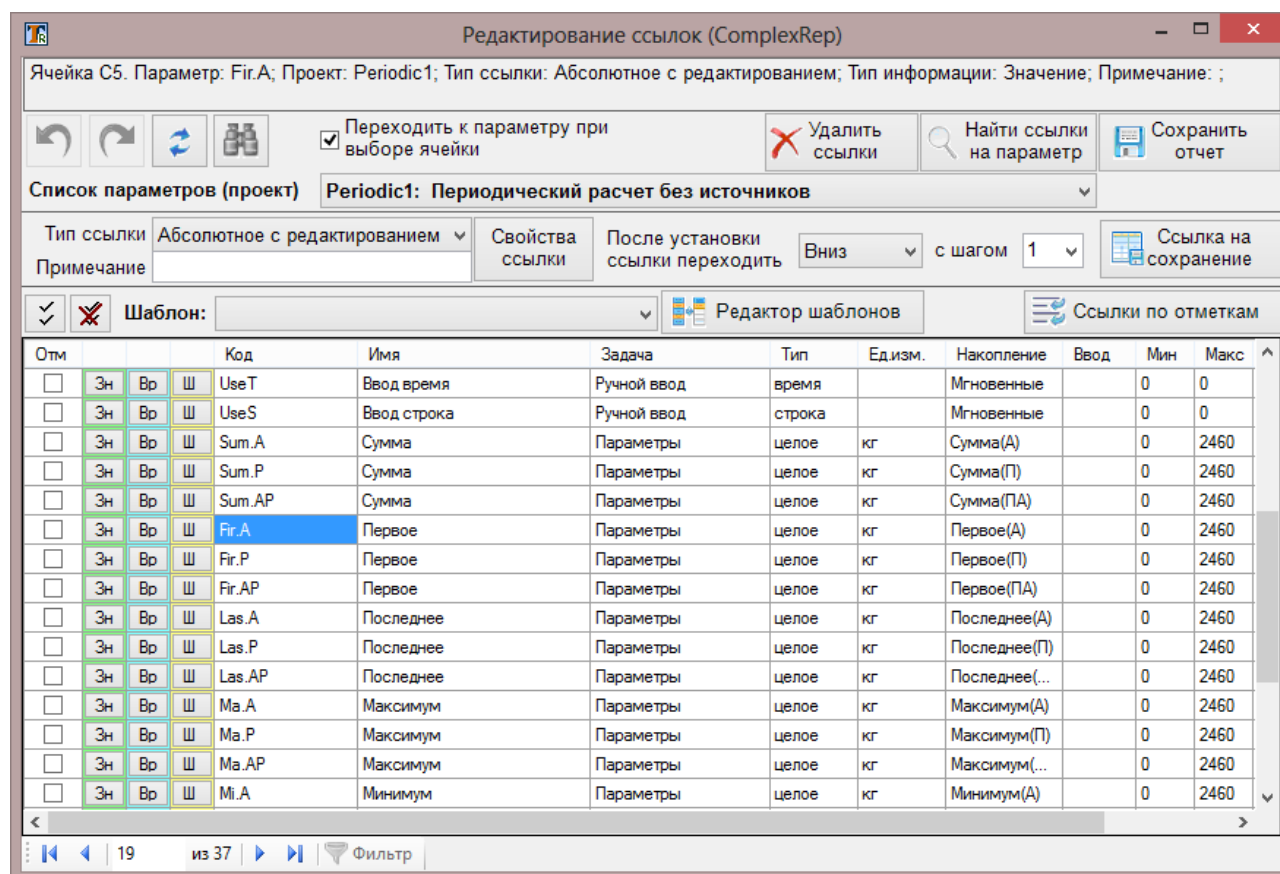


Рис.5. Редактор ссылок для бланков отчетов

Редактор ссылок позволяет выполнять следующие функции:

- Создание бланков отчетов на основе книг Excel и настройка их общих свойств;
- Привязка в ячейки листов Excel ссылок на расчетные параметры из проектов InfoTask, значениями которых будут заполняться ячейки при формировании отчетов;
- Использование в отчетах параметров, результатом вычисления которых являются как отдельные итоговые значения, так и списки мгновенных значений (например, среднечасовых значений параметра за каждый час в течение суток);
- Быстрая разработка бланков отчетов при помощи групповых шаблонов привязки ссылок на расчетные параметры.

9. АНАЛИЗАТОР АРХИВНЫХ ДАННЫХ

Анализатор архивных данных предназначен для выполнения всего комплекса функций, связанных с ретроспективным анализом информации, хранящейся в архиве мгновенных значений ПТК АСУТП, и вывода анализируемых данных в форме графиков или ведомостей.

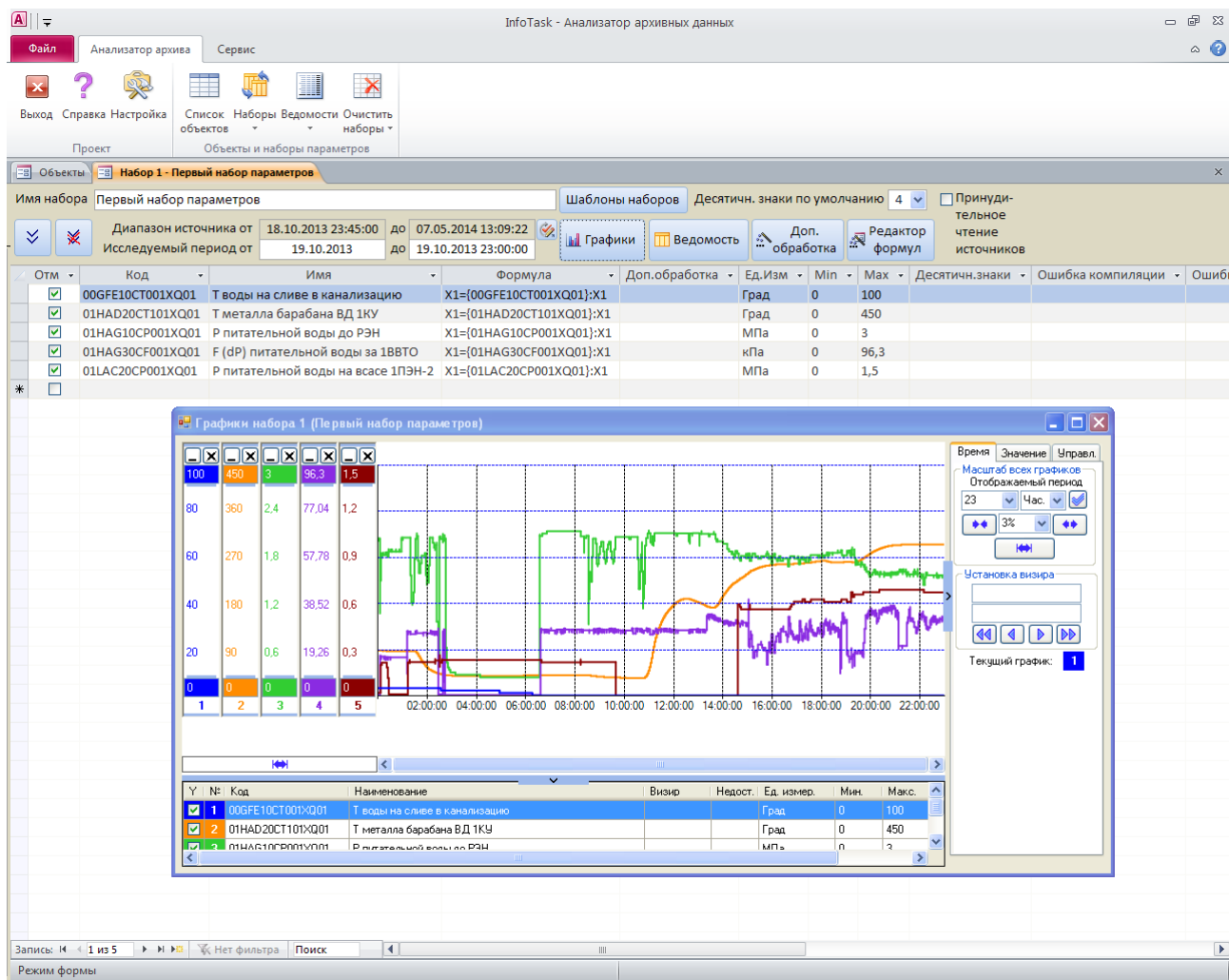


Рис.6. Внешний вид программы «Анализатор архивных данных»

Программное обеспечение анализатора работает на основе комплекса InfoTask и включает в себя следующие функции:

- Извлечение из архива мгновенных значений ПТК АСУТП информации о состоянии объектов контроля и управления (значениях аналоговых, дискретных и целочисленных параметров технологического процесса, состоянии исполнительных механизмов) за заданный интервал времени;
- Выполнение заданной математической и статистической обработки входной информации;
- Формирование расчетных параметров на основе исходных сигналов, что обеспечивает более удобный ретроспективный анализ входных данных;
- Представление информации о состоянии объектов контроля и управления и результатов ретроспективного анализа в виде графиков, экранных таблиц и печатных ведомостей;
- Просмотр полученных графиков с широкими возможностями: выделение фрагментов по времени, индивидуальная шкала значений для каждого аналогового параметра с

возможностью гибко менять масштаб шкалы, специальная панель для отображения дискретных сигналов, установка визиров для определения срезов значений на любой момент времени, вывод графиков на печать и т.д.;

- Работа со сформированными ведомостями: различные режимы просмотра, фильтрация по условиям, параллельная работа с графиками, вывод на печать и т.д.
- Анализ результатов расчета по другим задачам, выполняемый на базе комплекса InfoTask.

10. МЕТРОЛОГ

Представляет собой специализированное программное обеспечение, предназначенное для организации процесса автоматизированной проверки (калибровки) ИК.

Процесс проверки (калибровки) ИК включает в себя:

- подачу эталонного сигнала в месте подключения первичного преобразователя (датчика);
- прием сигнала на АРМ верхнего уровня;
- расчет отклонения (погрешности) принятого сигнала от эталонного.

В процессе проверки ИК обычно участвуют не менее 2-х человек (один подаёт эталонный сигнал с «полевого» уровня; второй принимает сигнал на АРМ верхнего уровня).

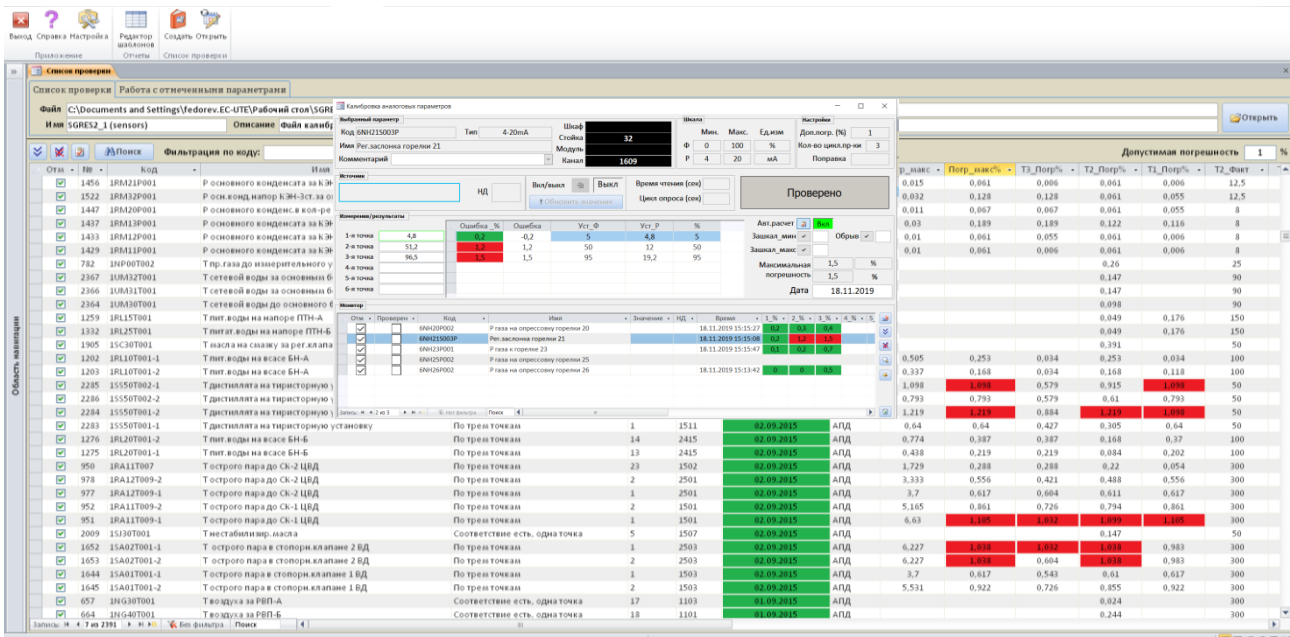


Рис.7. Внешний вид программы «Метролог»

Программа **Метролог** с заданной периодичностью производит опрос текущих значений выбранных параметров из архива ПТК АСУТП, сравнивает их с эталонными и автоматически рассчитывает погрешность измерения. Программа позволяет вести одновременную проверку нескольких измерительных каналов, что приводит к сокращению трудозатрат.

По запросу оператора может быть построена ведомость проверки ИК в формате Microsoft Excel или Microsoft Access. Шаблон ведомости может быть как унифицированным, так и разработан под нужды конкретной метрологической службы.

1V92P002		-1	2,5	бар	Р цирк.воды на выходе из конд-р ПТН-Б			4-20mA	№пп	Стойка	Адрес
Значение входного сигнала					Значение выходного сигнала (Бар)	Погрешность (Бар)	Максимальная погрешность (Бар)	Погрешность ИК (%)	462	25	2115
% диапазона измерения	мА	ед.изм.	параметра								
5	4,8	-0,825		-0,8184	0,0066	0,0066	0,189				
50	12	0,75		0,7543	0,0043						
95	19,2	2,325		2,3291	0,0041						
Подпись					Дата			03.09.2015			
1V001P002		0	6	бар	Р на напоре НТН-А			4-20mA	№пп	Стойка	Адрес
Значение входного сигнала					Значение выходного сигнала (Бар)	Погрешность (Бар)	Максимальная погрешность (Бар)	Погрешность ИК (%)	463	7	1115
% диапазона измерения	мА	ед.изм.	параметра								
5	4,8	0,3		0,2967	-0,0033	0,0073	0,122				
50	12	3		2,9927	-0,0073						
95	19,2	5,7		5,696	-0,004						
Подпись					Дата			03.09.2015			

Рис.8. Пример сформированной ведомости