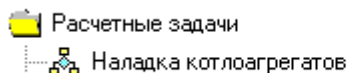


Обработка результатов режимно-наладочных испытаний котлов.

Расчетная задача “Наладка котлоагрегатов” предназначена для обработки результатов режимно-наладочных испытаний котлов с целью разработки режимных карт работы котельных установок на газообразном, жидком или твердом топливе. В контексте решения данной задачи обеспечивается

- Расчет основных теплотехнических показателей работы котла по результатам режимно-наладочных испытаний, в том числе: расход топлива и теплоносителя, КПД и потери тепла по статьям, теплопроизводительность котельной установки, сопротивление газового тракта и другие
- Выполнение сопутствующих сервисных задач
- Экспорт результатов обработки испытаний котлов в произвольные отчетные формы
- Экспорт результатов обработки испытаний котлов в базу данных приложения
- Сопровождение базы данных приложения в необходимом объеме
- Ведение справочной базы данных

Для выполнения обработки результатов режимно-наладочных испытаний котельных агрегатов следует щелкнуть левой кнопкой мышки на узле **Наладка котлоагрегатов** в дереве задач



Форма **Обработка результатов режимно-наладочных испытаний котлов** предназначена для паспортизации котлов и сопутствующего оборудования в объеме, необходимом для обработки результатов режимно-наладочных испытаний котельных установок.

котельные: 1 из 3	
имя котельной	адрес
Северная	Бармалева, 8
Южная	Литейный, 17
Восточная	Коломяжский, 89

Паровые котлы | Водогрейные котлы

1 из 5 | паровые котлы

тип котла	ДКВр 20-13
№	5
‰ непр продувки	5
тип горелок	ГМГБ-5.6
число горелок	3



Данные к обработке результатов испытаний котла

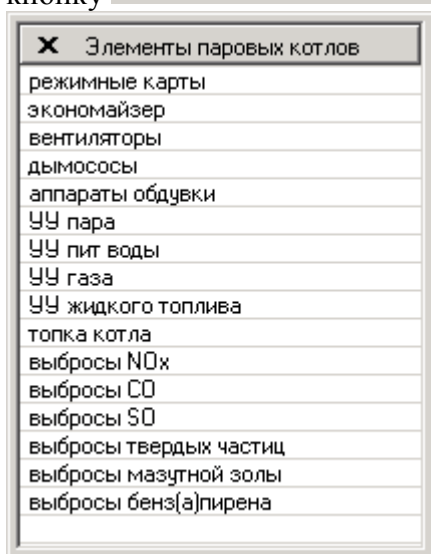
Конструктор отчетных форм по результатам испытаний котлов

Назначение элементов формы.

В таблице (поз. 1) представлен перечень котельных предприятия, котельная на которой установлен указатель записи считается текущей.


На вкладках **Паровые котлы** (поз. 2) и **Водогрейные котлы** размещены таблицы паспортизации котельных агрегатов текущей котельной. Котел, на котором установлен указатель записи в таблице паспортизации, считается текущим. Назначение полей в таблицах паспортизации котлов описано в разделе “Паспортизация”.


Кнопка  **Элементы парового котла** служит для ввода и просмотра паспортных данных по вспомогательному оборудованию текущего котла. Выбор вспомогательного оборудования текущего котла осуществляется из списка, появляющегося на экране после нажатия на кнопку  **Элементы парового котла**




Щелчок левой кнопкой мышки на строке списка приводит к появлению на экране формы паспортизации соответствующего вспомогательного оборудования котла (описание форм паспортизации вспомогательного оборудования котлов см. в разделе “Паспортизация”).


Нажатие на пиктограмму **X** в заголовке списка приводит к отмене паспортизации вспомогательного оборудования котла.


Кнопка  **Данные к обработке результатов испытаний котла** предназначена для ввода дополнительных данных, необходимых для обработки режимно-наладочных испытаний текущего котла.

Информационное поле (поз. 3) отображает имя файла Excel, предназначенного для расчетов по результатам испытаний котлов. С помощью кнопки  можно ввести имя файла Excel, ранее сохраненного на диске.

Кнопка  открывает файл Excel, созданный для расчетов котла по результатам испытаний.


Внимание

Для открытия файла Excel, созданного для расчетов котла, всегда используйте кнопку , поскольку в только в этом случае программа Источник подключает к данному файлу все сервисные функции, необходимые при обработке результатов режимно-наладочных испытаний.

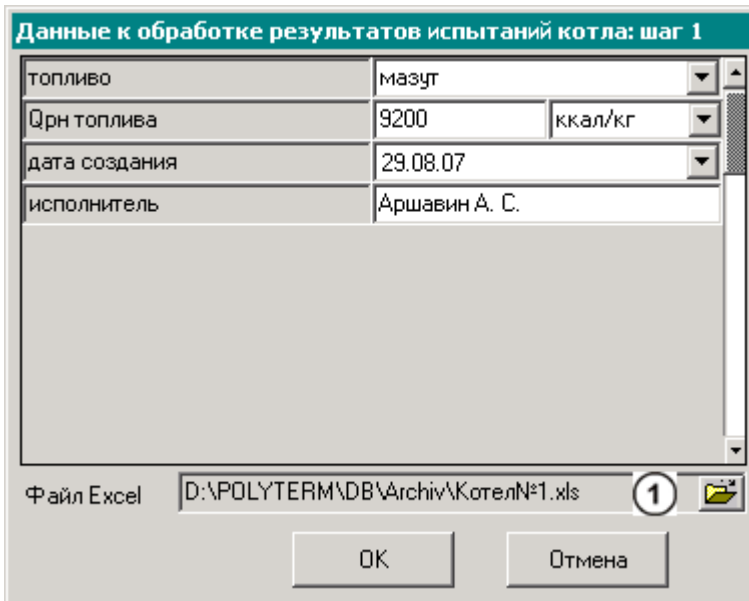
Кнопка  **Конструктор отчетных форм по результатам испытаний котлов** открывает форму, предназначенную для разработки отчетных документов по результатам режимно-наладочных работ.

Данные к обработке результатов испытаний котлов.

Обработка результатов режимно-наладочных испытаний котлов выполняется в среде MS Excel. Для создания файла Excel, предназначенного для расчетов по результатам испытаний котлов, следует

1. Поместить указатель записи на ту котельную в таблице (поз. 1), в которой установлен испытанный котел.
2. Щелкнуть левой кнопкой мышки на вкладке **Паровые котлы**, если испытанный котел является паровым, или на вкладке **Водогрейные котлы**, если котел водогрейный.
3. В таблице на вкладке (поз. 2) переместить указатель записи на испытанный котел.
4. Нажать на кнопку  Данные к обработке результатов испытаний котла.

В результате действий 1 – 4 на экране откроется форма **Данные к обработке результатов испытаний котла шаг 1**.



Данные к обработке результатов испытаний котла: шаг 1


топливо	мазут
Q _{рн} топлива	9200 ккал/кг
дата создания	29.08.07
исполнитель	Аршавин А. С.

Файл Excel D:\POLYTERM\DB\Archiv\КотелN#1.xls 1

OK Отмена


Назначение полей формы

Поле	Описание поля
топливо	Вид топлива, на котором выполнялись испытания котла, значение поля выбирается из списка, сформированного на базе поля справочной таблицы видов топлива, используемых на предприятии.
Q _{рн} топлива	Низшая теплота сгорания топлива в единице измерения выбранной из списка.
дата создания	Дата создания (утверждения) отчетной формы по результатам испытаний котла.
исполнитель	Имя лица, выполнившего обработку результатов испытаний котла.

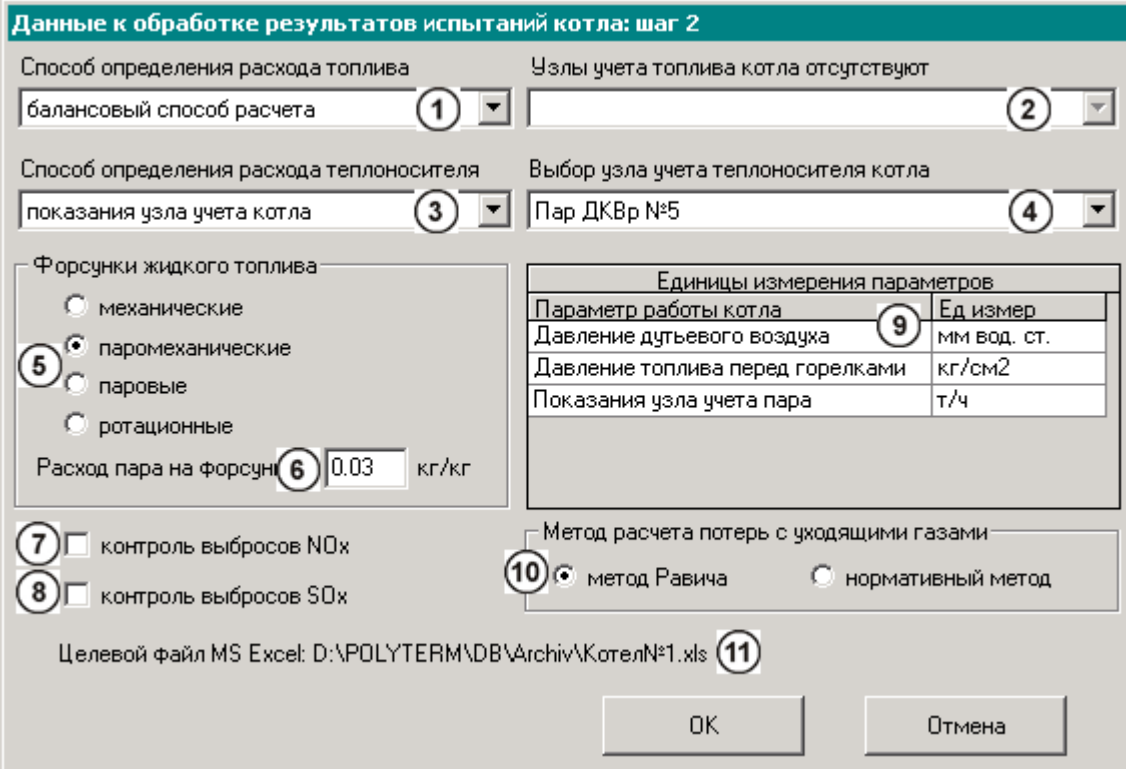
Кнопка , размещенная в информационном поле (поз. 1) предназначена для ввода имени целевого файла расчета котла в стандартном диалоге открытия файла. Информационное поле (поз. 1) воспроизводит имя целевого файла расчета котла.

Кнопка **Отмена** прерывает процедуру формирования целевого файла расчета котла. Кнопка **OK** позволяет продолжить ввод данных к обработке результатов испытаний котла.

Порядок работы с формой **Данные к обработке результатов испытаний котла: шаг 1**

1. Выберите вид топлива из списка
2. Введите значение и единицы измерения низшей теплоты сгорания топлива
3. Введите дату создания
4. Введите имя ответственного исполнителя
5. Нажмите кнопку  и в диалоговом окне укажите путь к целевому файлу, имя файла вводите без расширения
6. Нажмите кнопку **ОК**

В результате описанных действий на экране появится следующая форма ввода данных к расчету котла: **Данные к обработке результатов испытаний котла: шаг 2**



Единицы измерения параметров	
Параметр работы котла	Ед измер
Давление дутьевого воздуха	мм вод. ст.
Давление топлива перед горелками	кг/см ²
Показания узла учета пара	т/ч

Назначение нумерованных элементов формы

1. Список **Способ определения расхода топлива** – перечень возможных способов определения расхода топлива при обработке результатов испытаний котла
2. Список **Выбор узла учета топлива** – перечень узлов учета топлива, установленных на котле, список доступен при выборе элемента **показания узла учета** в списке поз. 1
3. Список **Способ определения расхода теплоносителя** – список возможных способов определения расхода теплоносителя при обработке результатов испытаний котла
4. Список **Выбор узла учета теплоносителя** – список узлов учета теплоносителя, установленных на котле, список доступен при выборе элемента **показания узла учета** в списке поз. 3
5. Группа **Форсунки жидкого топлива** – элементы группы предназначены для ввода технических характеристик форсунок, установленных на котле, при выполнении испытаний на мазуте
6. Поле **Расход пара на форсунку** – поле предназначено для ввода удельного расхода пара на форсунки, использующие пар в качестве распыливающего агента
7. Флажок **контроль выбросов NOx** – отметка флажка галочкой позволяет вносить содержание оксидов азота, измеренных при испытаниях котла

8. Флажок **контроль выбросов SOx** – отметка флажка галочкой позволяет вносить содержания оксидов серы, измеренных при испытаниях котла
9. Элемент **Единицы измерения параметров** – предназначен для ввода единиц измерения показателей работы котла при испытаниях
10. Группа **Метод расчета потерь с уходящими газами** – элементы группы предназначены для выбора метода расчета потерь тепла с уходящими газами

Кнопка **Отмена** прерывает процедуру формирования файла MS Excel.

Кнопка **ОК** выполняет процедуру создания файла MS Excel для ввода данных по результатам испытаний котла.

Элементы списка **Способ определения расхода топлива**

- **показания узла учета котла** – выбор этого элемента списка означает, что расход топлива на котел будет определяться по показаниям узла учета топлива, данный элемент может отсутствовать в списке, если пользователь не ввел узлы учета топлива при паспортизации оборудования котла
- **балансовый способ расчета** – выбор этого элемента списка означает, что расход топлива на котел будет рассчитан на основании уравнения теплового баланса котла
- **ввод значения расхода топлива** – выбор этого элемента списка, означает, что пользователь сам вводит численное значение расхода топлива на котел

Элементы списка **Способ определения расхода теплоносителя**


- **показания узла учета котла** – выбор этого элемента списка означает, что расход теплоносителя будет определяться по показаниям узла учета (пара для паровых котлов и воды для водогрейных), данный элемент может отсутствовать в списке, если пользователь не ввел узлы учета теплоносителя при паспортизации оборудования котла
- **балансовый способ расчета** – выбор этого элемента списка означает, что расход теплоносителя будет рассчитан на основании уравнения теплового баланса котла

Внимание

Выбор балансового способа расчета для определения расходов топлива и теплоносителя не обрабатывается приложением, поскольку в этом случае уравнение теплового баланса котла не имеет решения.

Элементы, размещенные в группе **Форсунки жидкого топлива**, доступны лишь тогда, когда испытания котла выполнялись на жидком топливе. Поле **Расход пара на форсунку** служит для ввода удельного расхода пара на распыл мазута, значения поля по умолчанию

- 0 кг пара/кг мазута – для механических и ротационных форсунок
- 0,03 кг пара/кг мазута – для паромеханических форсунок
- 0,3 кг пара/кг мазута – для паровых форсунок

Элемент **Единицы измерения параметров** предназначен для выбора единиц измерения показателей работы котла во время испытаний. Выбор единиц измерения осуществляется из списка, который появляется на экране монитора после помещения фокуса в соответствующую ячейку элемента и нажатия кнопки  в правом углу ячейки. Для показателей, измеренных с помощью приборов узлов учета, допускается использовать безразмерные единицы измерения в виде процента шкалы прибора.

Опишем порядок работы с формой **Данные к обработке результатов испытаний котла: шаг2** на примере создания файла расчета парового котла на мазуте, оборудованного узлом учета пара

1. Выберите элемент **балансовый способ расчета** в списке **Способ определения расхода топлива** (поз. 1)
2. Выберите элемент **показания узла учета котла** в списке **Способ определения расхода теплоносителя** (поз. 3), если на котле установлено несколько узлов учета пара, то в списке **Выбор узла учета теплоносителя** (поз. 4) выберите тот узел учета, показания которого использовались во время испытаний котла
3. Выберите тип форсунок, установленных на котле и введите удельный расход пара на форсунку, если Вы не согласны с предложенным значением
4. Отметьте галочками флажки контроля выбросов оксидов азота и серы (поз. 7 и 8), если Вы измеряли их содержание в продуктах сгорания во время испытаний
5. Введите единицы измерения давления дутьевого воздуха, давления мазута перед форсунками и расхода пара по узлу учета в соответствующие ячейки элемента **Единицы измерения параметров** (поз. 9)
6. Выберите метод расчета потерь тепла с уходящими газами с помощью соответствующего переключателя группы **Метод расчета потерь с уходящими газами** (поз. 10)
7. Нажмите кнопку **ОК**

В результате выполненных действий на диске будет создан файл расчета котла, с которым в дальнейшем Вы можете работать в среде MS Excel, используя программные средства ПРК Источник.

Программные средства обработки результатов испытаний котлов.

Обработка результатов, полученных во время режимно-наладочных испытаний котлов, осуществляется в среде MS Excel пакета MS Office версии 2000 и выше.

В составе инсталляционного пакета пользователь получает два файла MS Excel, которые размещаются в каталоге приложения и используются для обработки результатов испытаний котлов

1. Файл AddInKtl.xls представляет собой надстройку MS Excel и предназначен для выполнения определенных функциональных задач
2. Файл RK.xls представляет собой рабочую книгу MS Excel и предназначен для хранения справочной информации, ввода данных и представления результатов расчета режимно-наладочных испытаний котла

Внимание Отсутствие файлов AddInKtl.xls и RK.xls в каталоге приложения или нарушения их структуры признается критической ошибкой и приводит к прерыванию работы программы.

Структура файла AddInKtl.xls.

Файл AddInKtl.xls содержит основные функции, применяющиеся при обработке данных режимно-наладочных испытаний котлов. Кроме того, с помощью этого файла осуществляется взаимодействие рабочей книги MS Excel с другими программными компонентами приложения.

Структура файла RK.xls.

Файл RK.xls представляет собой шаблон, на базе которого формируется любой целевой файл обработки испытаний котла. Файл RK.xls состоит из двух рабочих листов

1. Лист **ДВ** предназначен для хранения справочной информации и данных паспортизации оборудования котла, этот лист является скрытым
2. Лист **черновик** предназначен для ввода исходных данных, полученных во время испытаний котла, и представления результатов их обработки

Формирование исходных данных к расчету результатов испытаний котлов.

Исходные данные заносятся в именованные диапазоны ячеек целевого файла MS Excel, который создается программными методами ПРК Источник на базе файла RK.xls. В процессе формирования исходных данных к расчету котла, на лист **DB** заносится следующая информация

- справочные данные для данного типа котла на указанном виде топлива, в том числе: номинальная производительность, потери тепла в окружающую среду и другое
- паспортные характеристики узлов учета топлива и теплоносителя

На заметку Если расход топлива или теплоносителя определяется по показаниям узла учета и при этом данных паспортизации узлов учета недостаточно для выполнения их расчета, то процедура создания целевого файла прерывается и на экране монитора появляется сообщение с указанием причины прерывания.

Лист **черновик** целевого файла MS Excel является основной формой для ввода данных, полученных при испытаниях котла и представления результатов их обработки. В столбец **A** листа **черновик** заносится наименование режимного показателя работы котла. В столбец **B** листа **черновик** заносится наименование единицы измерения данного показателя. Столбцы **C-V** листа **черновик** предназначены для ввода режимных значений данного показателя и воспроизведения результатов расчета

Формирование строк листа **черновик** выполняется программными методами ПРК Источник в зависимости от выбранного пользователем, способа расчета режимных показателей работы котла. Все режимные показатели работы котла объединяются в расчетные блоки в соответствии с категорией показателя. Перечень расчетных блоков и их состав приводится ниже.

Блок Состав топлива.

Блок **Состав топлива** включает следующие характеристики

- элементарный состав газообразного топлива на сухую массу или жидкого или твердого топлива на рабочую массу: данные вводятся пользователем в ячейки столбца **C** и применяются для всех исследованных режимов работы котла
- низшая теплота сгорания топлива: данные вводятся пользователем в ячейку столбца **C** и применяются для всех исследованных режимов работы котла
- плотность газообразного топлива: значение ячейки является результатом расчета, но может быть отредактировано пользователем, если результаты лабораторного анализа отличаются от результата расчета, значение ячейки применяется для всех исследованных режимов работы котла
- максимальное содержание трехатомных газов в продуктах сгорания топлива: заданного состава, значение ячейки является результатом расчета, но может быть отредактировано пользователем, если результаты лабораторного анализа отличаются от результата расчета, значение ячейки применяется для всех исследованных режимов работы котла
- среднее барометрическое давление воздуха во время испытаний: данные вводятся пользователем в ячейку столбца **C** и применяются для всех исследованных режимов работы котла

Блок Топливо.

Блок **Топливо** предназначен для ввода данных и воспроизведения результатов расчета расхода топлива на каждом из исследованных режимов работы котла. Блок **Топливо** включает следующие характеристики

- давление топлива перед узлом учета: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- температура топлива перед узлом учета: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- число работающих горелок: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- давление топлива перед горелками: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- показания узла учета топлива: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- расход топлива по узлу учета топлива: результат расчета для каждого из исследованных режимов работы котла
- расход топлива (аппрокс): результат аппроксимации измеренного расхода топлива на режимах работы котла, для которых указано число работающих горелок и давление топлива перед ними
- расход топлива: режимный расход топлива, значение которого используется в отчетных формах и в дальнейших расчетах; значение режимного расхода топлива может быть отредактировано пользователем, если показания узла учета топлива вызывают сомнения, значения не редактируются, если рассчитаны по уравнению теплового баланса котла (по умолчанию режимное значение приравнивается измеренному расходу топлива)
- рабочая теплота сгорания топлива: результат расчета рабочей теплоты сгорания жидкого топлива на каждом из исследованных режимов
- тепловыделение в топке: результат расчета тепловыделения в топке на каждом из исследованных режимов

Блок **Пар и вода**.

Блок **Пар и вода** предназначен для ввода данных и воспроизведения результатов расчета расхода теплоносителя на каждом из исследованных режимов работы котла. Блок **Пар и вода** включает следующие характеристики

- давление пара: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы парового котла
- температура пара: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы парового котла, вырабатывающего перегретый пар
- энтальпия пара: результат расчета энтальпии насыщенного или перегретого пара для каждого из исследованных режимов работы парового котла
- температура питательной воды: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы парового котла
- температура воды перед экономайзером: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы парового котла, оборудованного теплофикационным экономайзером
- температура воды после экономайзера: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы парового котла
- процент непрерывной продувки: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы парового котла, оборудованного системой непрерывной продувки
- температура воды перед котлом: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы водогрейного котла
- температура воды после котла: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы водогрейного котла

- давление воды перед котлом: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы водогрейного котла
- давление воды после котла: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы водогрейного котла
- показания узла учета пара: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы парового котла
- паропроизводительность котла по узлу учета пара: результат расчета для каждого из исследованных режимов работы парового котла
- показания узла учета воды: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы водогрейного котла
- расход воды через котел по узлу учета воды: результат расчета для каждого из исследованных режимов работы водогрейного котла
- нагрев воды в экономайзере: результат расчета для каждого из исследованных режимов работы парового котла
- нагрев воды в котле: результат расчета для каждого из исследованных режимов работы водогрейного котла
- гидравлическое сопротивление котла: результат расчета для каждого из исследованных режимов работы водогрейного котла

Блок **Воздух**.

Блок **Воздух** предназначен для ввода данных, характеризующих параметры дутьевого воздуха, поступающего в топку на каждом из исследованных режимов работы котла. Блок **Воздух** включает следующие характеристики

- температура дутьевого воздуха: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- давление воздуха (измер): данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- давление воздуха (аппрокс): результат аппроксимации измеренного давления воздуха на режимах работы котла, для которых указано число работающих горелок и давление топлива перед ними
- давление воздуха (принятое): режимное давление воздуха, которое используется в формировании отчетов по результатам испытаний (по умолчанию значение приравнивается измеренному давлению воздуха)

Блок **Продукты сгорания за котлом**.

Блок **Продукты сгорания за котлом** предназначен для ввода данных и воспроизведения результатов расчета состава и температуры дымовых газов в точке отбора проб за паровым котлом, при наличии экономайзера. Блок **Продукты сгорания за котлом** включает следующие характеристики

- содержание CO₂ за котлом (измер): данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- содержание O₂ за котлом (измер): данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- содержание CO за котлом: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- содержание H₂ за котлом: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- содержание CH₄ за котлом: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- коэф избытка воздуха за котлом (измер): результат расчета коэффициента избытка воздуха за котлом на каждом из исследованных режимов

- коэф избытка воздуха за котлом (аппрокс): результат аппроксимации измеренного коэффициента избытка воздуха на исследованных режимах работы котла
- коэф избытка воздуха за котлом: режимное значение коэффициента избытка воздуха, которое используется в формировании отчетов по результатам испытаний (по умолчанию значение приравнивается измеренному коэффициенту избытка воздуха)
- температура газов за котлом (измер): данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- температура газов за котлом (аппрокс): результат аппроксимации измеренного значения температуры газов для каждого из исследованных режимов работы
- температура газов за котлом: режимное значение температуры газов, которое используется в формировании отчетов по результатам испытаний и в дальнейших расчетах (по умолчанию значение приравнивается измеренному значению температуры газов)

Блок Продукты сгорания за котлоагрегатом.

Блок **Продукты сгорания за котлоагрегатом** предназначен для ввода данных и воспроизведения результатов расчета состава и температуры дымовых газов в точке отбора проб за последней поверхностью нагрева котлоагрегата. Назначение характеристик блока **Продукты сгорания за котлоагрегатом** аналогично назначению соответствующих характеристик блока **Продукты сгорания за котлом**.

Блок Потери, КПД и теплопроизводительность.

Блок **Потери, КПД и теплопроизводительность** предназначен для воспроизведения результатов расчета показателей работы котла на каждом из исследованных режимов.

Блок **Потери, КПД и теплопроизводительность** включает следующие характеристики

- потери тепла q_2 : результат расчета потерь тепла с уходящими газами в месте отбора проб на каждом из исследованных режимов
- потери тепла q_3 : результат расчета потерь тепла с химическим недожогом топлива в месте отбора проб на каждом из исследованных режимов
- потери тепла q_5 : результат расчета потерь тепла в окружающую среду собственно котлом (для паровых котлов) и котлоагрегатом на каждом из исследованных режимов
- КПД котла, котлоагрегата и экономайзера: результат расчета коэффициента полезного действия на каждом из исследованных режимов
- теплопроизводительность котла, котлоагрегата и экономайзера: результат расчета теплопроизводительности на каждом из исследованных режимов
- удельный расход условного топлива: результат расчета удельного расхода условного топлива на выработку 1Гкал тепловой энергии

Блок Разрежение и сопротивление.

Блок **Разрежение и сопротивление** предназначен для ввода данных и воспроизведения результатов расчета аэродинамических характеристик котла на каждом из исследованных режимов работы. Блок **Разрежение и сопротивление** включает следующие характеристики

- разрежение в топке: данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- разрежение за котлом/котлоагрегатом (измер): данные вводятся пользователем для каждого из исследованных режимов работы котла
- разрежение за котлом/котлоагрегатом (аппрокс): результат аппроксимации измеренного разрежения на исследованных режимах работы котла

- разрежение за котлом/котлоагрегатом: режимное значение разрежения, которое используется в формировании отчетов по результатам испытаний (по умолчанию значение приравнивается измеренному разрежению)
- аэродинамическое сопротивление котла/экономайзера/котлоагрегата: результат расчета аэродинамического сопротивления соответствующего участка газового тракта на каждом из исследованных режимов


Блок Индексы нагрузок в отчетные формы.

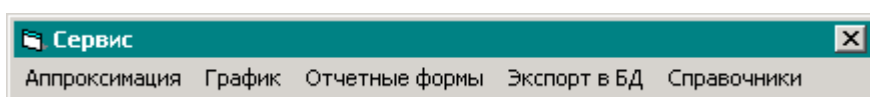
Блок **Индексы нагрузок в отчетные формы** предназначен для выбора тех исследованных режимов работы котла, по которым будут формироваться отчетные документы. Численное значение индекса определяет позицию режима в отчетной форме, считая слева направо.

Сервисные функции обработки результатов испытаний котлов.

Программой обработки результатов режимно-наладочных испытаний котлов предлагается ряд сопутствующих сервисных задач

- аппроксимация измеренных и расчетных параметров работы котла
- графики измеренных и расчетных параметров
- экспорт результатов в подготовленные отчетные формы
- экспорт результатов в базу данных программы Источник
- просмотр справочников по котлам

Выполнение сервисных задач осуществляется с помощью выбора соответствующей команды меню формы **Сервис**, которая вызывается щелчком левой кнопкой мыши на графическом объекте , размещенном в ячейке **A1** листа *черновик*.



Аппроксимация параметров работы котла.

Команды меню **Аппроксимация** позволяют получить аппроксимированные значения параметров работы котла в узловых точках исследованных режимов, в том числе

- **Расход топлива на котел** в зависимости от давления топлива перед горелками
- **Давление дутьевого воздуха** в зависимости от давления топлива перед горелками
- **Коэффициент избытка воздуха** за котлом и котлоагрегатом в зависимости от тепловыделения в топке, теплопроизводительности и/или паропроизводительности
- **Температура газов** за котлом и котлоагрегатом в зависимости от тепловыделения в топке, теплопроизводительности и/или паропроизводительности
- **Разрежение** за котлом и котлоагрегатом в зависимости от тепловыделения в топке, теплопроизводительности и/или паропроизводительности

Использование сервисной функции **Аппроксимация**.

Под аппроксимацией понимается вычисление значений параметров работы котла, лежащих на некоторой гладкой (аппроксимирующей) кривой, полученной в результате анализа динамики изменения параметра во всем диапазоне исследованных нагрузок. В качестве гладких функций, аппроксимирующих значение параметра, могут применяться рекомендуемые теоретические зависимости, а так же зависимости, характерные для данного котла в условиях испытаний. В любом случае, аппроксимирующая функция вычисляется таким образом, чтобы ее отклонение от узловых точек, полученных при испытаниях, было минимальным. Программа Источник при вычислении аппроксимирующих функций использует метод наименьших квадратов.

Описание сервисных функций **Аппроксимация**.

Аппроксимация расхода топлива на котел

Вычисление расхода газообразного и жидкого топлива в зависимости от давления топлива перед горелками (форсунками) в узловых точках исследованных режимов. В качестве аппроксимирующей функции используется зависимость вида

$$B_m = a \cdot P_m^n, \text{ где}$$

B_m - расход топлива на котел

P_m - давление топлива перед горелками (форсунками)

a - коэффициент аппроксимирующей функции

n - показатель степени аппроксимирующей функции

При вычислении расхода топлива по теоретической зависимости применяется степенная функция вида

$$B_m = a \cdot P_m^{0.5}$$

На заметку При выполнении аппроксимации расхода топлива число исследованных режимов должно быть не менее двух, а при использовании теоретической зависимости – не менее одного исследованного режима.

Аппроксимация давления дутьевого воздуха.

Вычисление давления воздуха перед горелками в зависимости от давления топлива перед горелками (форсунками) в узловых точках исследованных режимов. В качестве аппроксимирующей функции используется зависимость вида

$$P_g = a + b \cdot P_m, \text{ где}$$

P_g - давление воздуха перед горелками

b - коэффициент аппроксимирующей функции

Теоретическая зависимость давления дутьевого воздуха от давления топлива перед горелками не применяется.

На заметку При выполнении аппроксимации расхода топлива число исследованных режимов должно быть не менее двух.

Аппроксимация коэффициента избытка воздуха за котлом и котлоагрегатом.

Вычисление коэффициента избытка воздуха в зависимости от тепловыделения в топке или теплопроизводительности или паропроизводительности котла в узловых точках исследованных режимов. В качестве аппроксимирующей функции используется зависимость вида

$$\alpha = a \cdot Q^n, \text{ где}$$

α - коэффициент избытка воздуха

Q - тепловыделение в топке или теплопроизводительность или паропроизводительность котла

Теоретическая зависимость коэффициента избытка воздуха от тепловыделения в топке или теплопроизводительности или паропроизводительности котла не применяется.

На заметку При выполнении аппроксимации коэффициента избытка воздуха число исследованных режимов должно быть не менее двух.

Аппроксимация температуры газов за котлом и котлоагрегатом.

Вычисление температуры уходящих газов в зависимости от тепловыделения в топке или теплопроизводительности или паропроизводительности котла в узловых точках исследованных режимов. В качестве аппроксимирующей функции используется зависимость вида

$$g = a \cdot Q^n, \text{ где}$$

g - температура уходящих газов

Q - тепловыделение в топке или теплопроизводительность или паропроизводительность котла

При вычислении температуры уходящих газов по теоретической зависимости применяется степенная функция вида

$$g = a \cdot Q^{\frac{1}{3}}$$

На заметку При выполнении аппроксимации температуры уходящих газов число исследованных режимов должно быть не менее двух, а при использовании теоретической зависимости – не менее одного исследованного режима.

Аппроксимация разрежения за котлом и котлоагрегатом.

Вычисление разрежения в зависимости от расхода продуктов сгорания в узловых точках исследованных режимов. В качестве аппроксимирующей функции используется зависимость вида

$$S = a \cdot V^n, \text{ где}$$

S - разрежение в сечении газового тракта за котлом или экономайзером

V - расход продуктов сгорания в сечении газового тракта за котлом или экономайзером м³/ч, вычисляется по формуле

$$V = B_m \cdot V_z \cdot \frac{\vartheta + 273}{273}, \text{ где}$$

V_z - объем продуктов сгорания в сечении газового тракта за котлом или экономайзером, м³/кг(м³)


При вычислении разрежения по теоретической зависимости применяется степенная функция вида

$$S = a \cdot V^2$$

На заметку При выполнении аппроксимации разрежения число исследованных режимов должно быть не менее двух, а при использовании теоретической зависимости – не менее одного исследованного режима.

Опишем применение сервисной функции **Аппроксимация** для температуры уходящих газов за котлом в зависимости от паропроизводительности. Пример исходных данных, полученных при испытаниях котла на четырех режимах, представлен в таблице

Паропроизводительность	9,56	13,38	17,20	21,02
Температура газов за котлом (измер)	234	258	279	301

1. На листе **черновик** нажмите левой кнопкой мышки на графический объект  в ячейке **A1**
2. В появившейся на экране форме нажмите на меню **Аппроксимация**
3. Отметьте галочкой пункт меню **Использовать теоретическую зависимость**, если предполагается использовать теоретическую зависимость изменения температуры уходящих газов, или сбросьте галочку, если соблюдения теоретической зависимости не требуется
4. В меню **Аппроксимация** установите курсор на позицию **Температура газов за котлом** и щелкните левой кнопкой мышки на команде меню **Ось X: паропроизводительность**

В результате действий 1 – 4 ячейки листа черновик будут заполнены следующими значениями

Паропроизводительность	9,56	13,38	17,20	21,02
Температура газов за котлом (измер)	234	258	279	301
Температура газов за котлом (аппрокс)	по теоретической зависимости			
	231	259	281	301
	без теоретической зависимости			
	233	259	281	299

С помощью функций аппроксимации можно так же получать значения параметров на неисследованных режимах работы котла. Например, если во время испытаний котла на режиме №3, не удалось измерить значение температуры уходящих газов, то можно

получить оценочное значение этого параметра, используя функцию аппроксимации (данная ситуация представлена в таблице)

Паропроизводительность	9,56	13,38	17,20	21,02
Температура газов за котлом (измер)	234	258		301
Температура газов за котлом (аппрокс)	233	260	281	300

Графики режимных параметров котла.


Команды меню **График** позволяют представить измеренные и расчетные параметры работы котла в графическом виде, в том числе

- **Расход топлива** на котел
- **Давление воздуха** перед горелками котла
- **Коэффициент избытка воздуха** за котлом, экономайзером и за котлом и экономайзером
- **Температура газов** за котлом, экономайзером и за котлом и экономайзером
- **Разрежение** за котлом, экономайзером и за котлом и экономайзером
- **Потери q₂** котла, котлоагрегата и котла и котлоагрегата
- **Потери q₅** котла, котлоагрегата и котла и котлоагрегата
- **КПД** котла, котлоагрегата и котла и котлоагрегата
- **Удельный расход условного топлива**

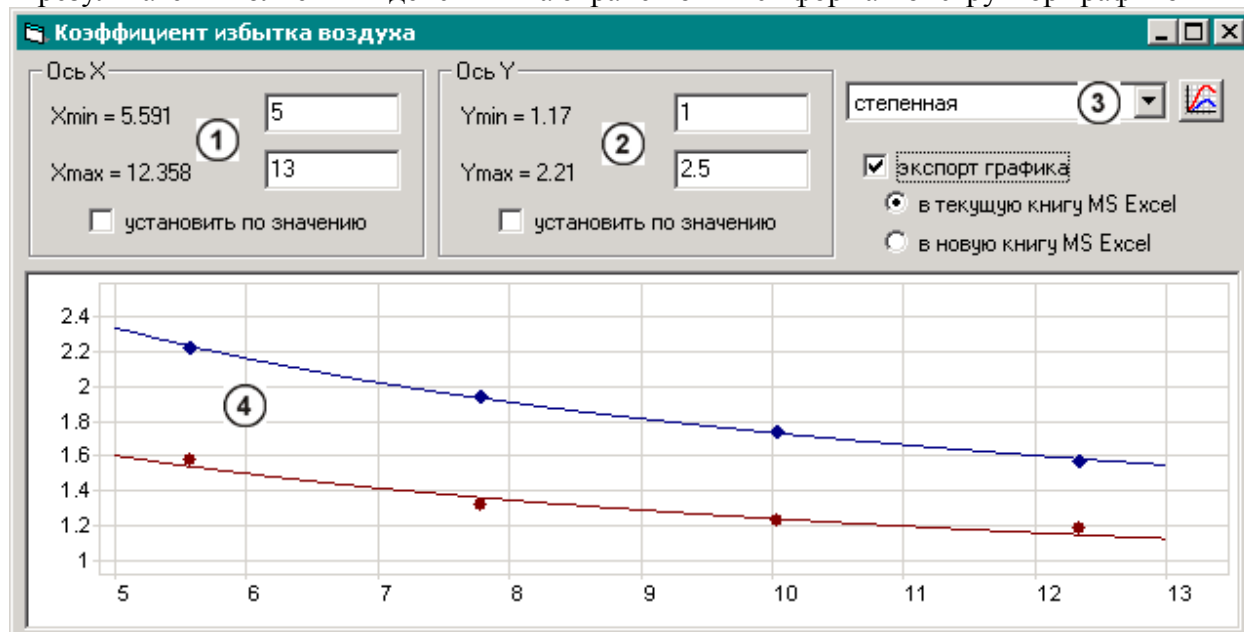
Использование сервисной функции **График**.

Сервисная функция **График** предназначена для графического представления измеренных и расчетных параметров, полученных при режимно-наладочных испытаниях котла.

Опишем порядок действий при построении графика изменения коэффициентов избытка воздуха за котлом и экономайзером в зависимости от теплопроизводительности котлоагрегата, достигнутой во всем диапазоне исследованных нагрузок.

1. На листе **черновик** нажмите левой кнопкой мышки на графический объект  в ячейке **A1**
2. В появившейся на экране форме нажмите на меню **График**
3. Если команда меню **Ось X: теплопроизводительность** не отмечена галочкой, то нажмите левой кнопкой на команду меню **Ось X: теплопроизводительность**, чтобы отметить ее галочкой
4. В меню **График** поместите курсор на пункт **Коэффициент избытка воздуха** и нажмите левой кнопкой мышки на команду **за котлом и экономайзером**

В результате выполненных действий на экране появится форма-конструктор графиков




Назначение элементов формы

В группе **Ось X** (поз. 1) размещены элементы, предназначенные для минимального и максимального шкалы оси X (абсцисс). Надпись **Xmin** отображает минимальное значение параметра по оси X, достигнутого при испытаниях котла. Поле справа от надписи **Xmin** предназначено для ввода минимального значения шкалы оси X, которое будет использовано при построении графика. Надпись **Xmax** отображает максимальное значение параметра по оси X, достигнутого при испытаниях котла. Поле справа от надписи **Xmax** предназначено для ввода максимального значения шкалы оси X, которое будет использовано при построении графика. Если отметить галочкой флажок установить по значению, то минимальное и максимальное значения шкалы по оси X, будут равны достигнутым при испытаниях.


В группе **Ось Y** (поз. 2) размещены элементы аналогичного назначения, с той лишь разницей, что относятся они к оси Y (ординат).

Список (поз. 3) содержит перечень типов аппроксимирующих функций, которые будут использованы при построении гладкой кривой, огибающей узловые точки графика, полученные при испытаниях.

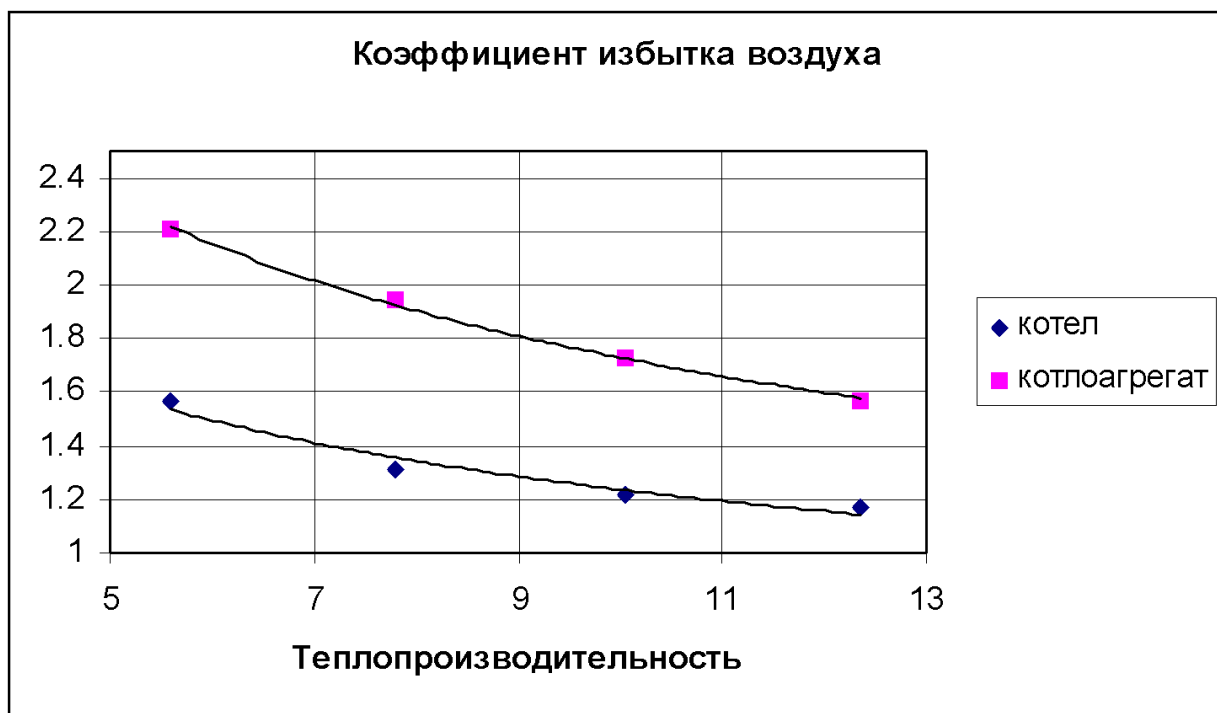
Если отметить галочкой флажок **экспорт графика**, то при закрытии формы, построенный график будет экспортирован на лист **График** текущей книги Excel (отмечен переключатель **в текущую книгу MS Excel**) или на лист **График** новой книги Excel (отмечен переключатель **в новую книгу MS Excel**).

Кнопка  выполняет процедуру построения графика, элемент (поз. 4) отображает график.

Опишем работу с формой-конструктором графиком

1. В поле **Xmin** введите минимальное значение шкалы по оси X
2. В поле **Xmax** введите максимальное значение шкалы по оси X
3. В поле **Ymin** введите минимальное значение шкалы по оси Y
4. В поле **Ymax** введите максимальное значение шкалы по оси Y
5. В списке (поз. 3) выберите тип аппроксимирующей функции
6. Отметьте галочкой флажок **экспорт графика**, если требуется построить график на листе Excel, для последующего использования в отчетных документах
7. Отметьте переключатель **в текущую книгу MS Excel**, чтобы лист **График** был создан в текущей книге Excel
8. Нажмите на кнопку  и убедитесь, что график создан в соответствии с Вашими требованиями
9. Закройте форму-конструктор графиков.

В результате описанных действий в текущую книгу Excel будет добавлен лист **График**, в котором будет размещен, построенный график. В дальнейшем графики, помещенные на лист книги Excel, могут быть скопированы и вставлены в отчетные документы по результатам наладочных работ.



Отчетные формы по результатам испытаний котла.

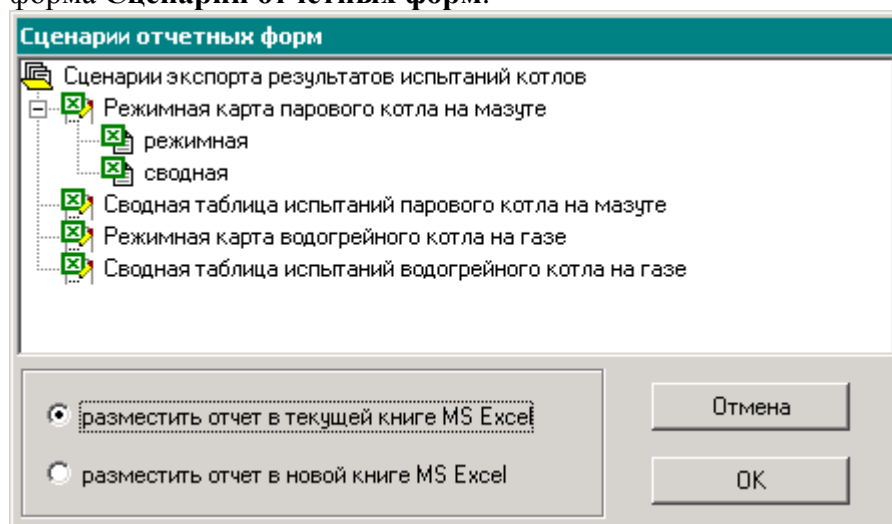
Команды меню **Отчетные формы**



- **Экспорт в отчетную форму** – экспорт результатов обработки данных в соответствии с заранее созданным сценарием
- **Конструктор отчетных форм** – отображает на экране монитора форму создания/редактирования сценария экспорта данных в отчетную форму

Использование сервисной функции **Экспорт в отчетную форму**.


Экспорт в отчетные формы осуществляется с помощью заранее разработанного сценария, приемником данных в этом случае является лист MS Excel. Экспорту подлежат значения параметров работы котла на индексированных режимах. Для индексации исследованного режима следует указать его порядковый номер в строке **Индексы режимов в отчетные формы** на листе **черновик**, имея в виду, что позиция режима в отчетной форме будет соответствовать его порядковому номеру.

Для экспорта результатов в отчетные формы следует выполнить команду меню **Отчетные формы | Экспорт в отчетную форму**, в результате чего на экране монитора будет открыта форма **Сценарии отчетных форм**.



Иерархический список формы содержит перечень сценариев экспорта, сохраненных в базе данных приложения (узлы сценариев экспорта маркируются пиктограммой ). Если сценарий экспорта связан с шаблоном отчетной формы, то такой сценарий будет иметь дочерние узлы, наименования которых соответствуют именам листов файла-шаблона (дочерние узлы листов файла-шаблона маркируются пиктограммой ).


Опишем порядок действий при создании отчетной формы на примере экспорта результатов испытаний парового котла на мазуте в разработанную заранее форму режимной карты

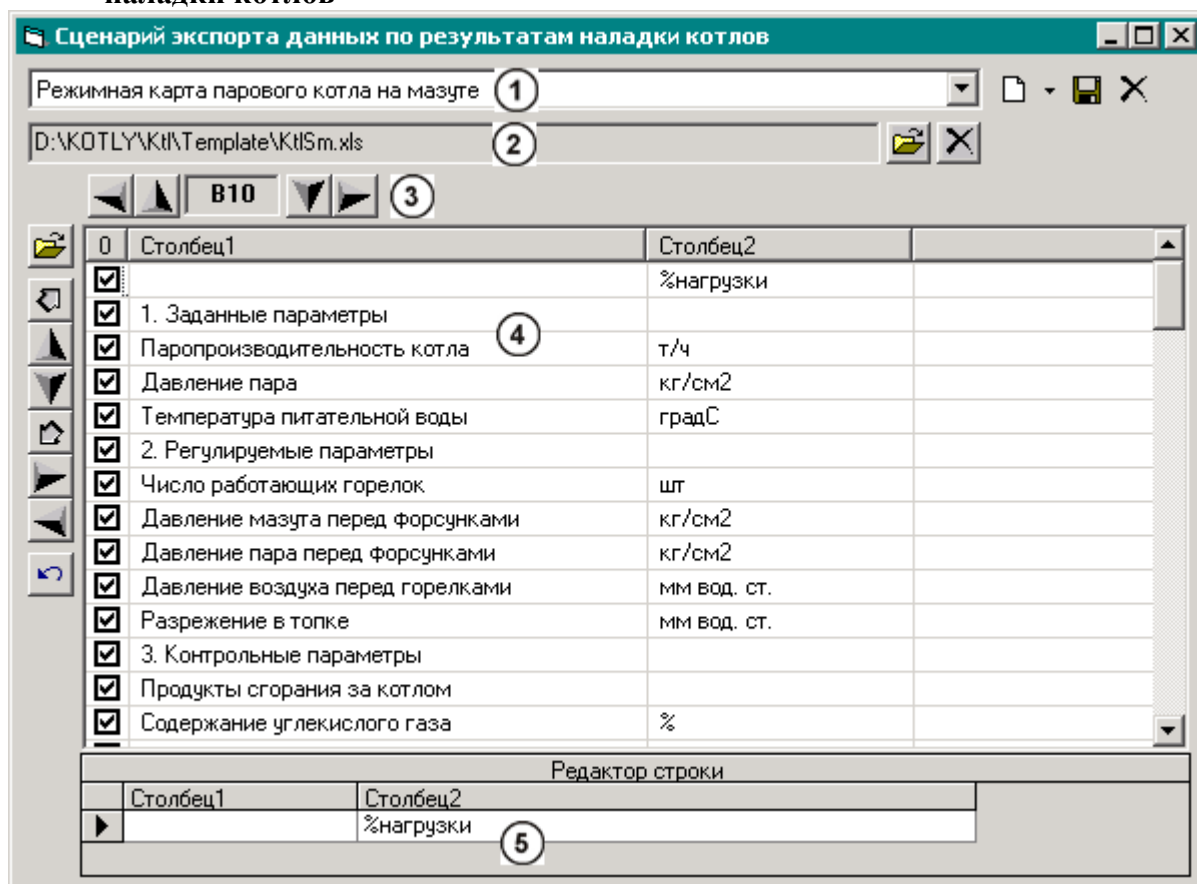
1. Ввести численные индексы в ячейки строки **Индексы режимов в отчетные формы** листа **черновик**, для тех исследованных режимов, характеристики которых будут представлены в режимной карте, например в ячейку столбца **С** введем значение 1, в ячейку столбца **Д** - значение 2, в ячейку столбца **Е** - значение 3, в ячейку столбца **Ф** - значение 4
2. На листе **черновик** нажмите левой кнопкой мышки на графический объект  в ячейке **A1**, в результате на экране появится форма **Сервис**
3. Выполнить команду меню **Отчетные формы|Экспорт в отчетную форму**, в результате на экране появится форма **Сценарии отчетных форм**
4. Раскрыть узел **Режимная карта парового котла на мазуте**
5. Щелкнуть левой кнопкой мыши на узле **режимная**
6. Отметить переключатель **разместить отчет в текущей книге MS Excel**, если форму режимной карты предполагается разместить в текущей книге Excel, или отметить переключатель **разместить отчет в новой книге MS Excel**, если режимную карту требуется разместить в новой книге Excel
7. Нажать кнопку **ОК**

В результате описанных действий в текущей (или новой) книге Excel будет создан лист, на который будет помещена выбранная отчетная форма.

Конструктор отчетных форм.

Сервисная функция конструктор отчетных форм применяется для разработки сценариев экспорта данных, полученных в результате обработки режимно-наладочных испытаний котлов в отчетные документы. Для разработки сценария экспорта данных в отчетную форму следует

1. На листе **черновик** нажать левой кнопкой мышки на графический объект  в ячейке **A1**, в результате на экране появится форма **Сервис**
2. Выполнить команду меню **Отчетные формы|Конструктор отчетных форм**, в результате на экране появится форма **Сценарий экспорта данных по результатам наладки котлов**



Термины.

Сценарий – процедура заполнения отчетной формы данными, полученными по результатам обработки режимно-наладочных испытаний котла. Сценарий сохраняется в базе данных приложения с целью использования при экспорте данных.

Строка сценария – информационная единица сценария, предназначенная для отображения в отчетной форме атрибутов параметра работы котла: наименование параметра, единицы измерения и численного значения параметра на исследованных режимах.

Угловая ячейка сценария – адрес левой верхней ячейки, начиная с которой выполняется заполнение отчетной формы строками сценария в направлении вниз и направо.

Исходный файл – файл MS Excel, предназначенный для первичного формирования строк сценария.

Шаблон – файл MS Excel, предназначенный для приема данных, полученных в результате обработки режимно-наладочных испытаний котла. Шаблон создается пользователем и применяется в качестве отчетной формы сценария.

Описание нумерованных элементов формы




1. Список сценариев отчетных форм и панель управления сценариями.

2. Имя файла-шаблона и кнопки управления шаблоном сценария.
3. Адрес угловой ячейки сценария и кнопки управления положением угловой ячейки
4. Список строк сценария и панель управления строками сценария
5. Редактор активной строки сценария


Назначение элементов формы.

Список сценариев (поз. 1) предназначен для выбора сценария из числа, сохраненных в базе данных. Сценарий, выбранный в списке, считается текущим.

Панель управления сценария содержит кнопки следующего назначения





- кнопка  **создать сценарий** предназначена для создания нового сценария, команда кнопки **переименовать** вызывает диалоговое окно ввода нового имени текущего сценария
- кнопка  сохраняет сценарии в базе данных
- кнопка  удаляет текущий сценарий

Информационное поле (поз. 2) **шаблон MS Excel** предназначено для отображения имени шаблона, назначенного текущему сценарию.

Кнопка  **связать с шаблоном MS Excel** вызывает стандартный диалог назначения файла-шаблона для текущего сценария.






Кнопка  **удалить связь с шаблоном MS Excel** разрывает связь текущего сценария с шаблоном отчетной формы.




Информационное поле (поз. 3) **угловая ячейка** представляет адрес левой верхней ячейки, начиная с которой шаблон отчетной формы будет заполняться данными. Изменение адреса угловой ячейки достигается с помощью кнопок

- кнопка  **ячейку налево** перемещает адрес ячейки на одну позицию левее в горизонтальном направлении
- кнопка  **ячейку вверх** перемещает адрес ячейки на одну позицию выше в вертикальном направлении
- кнопка  **ячейку вниз** перемещает адрес ячейки на одну позицию ниже в вертикальном направлении
- кнопка  **ячейку направо** перемещает адрес ячейки на одну позицию правее в горизонтальном направлении

Список строк сценария (поз. 4) воспроизводит перечень доступных строк сценария.

Панель управления строками сценария содержит кнопки

- кнопка  **исходный файл MS Excel** вызывает стандартный диалог выбора исходного файла для текущего сценария, в качестве исходного файла сценария может использоваться любой файл MS Excel, созданный с помощью данного приложения
- кнопка  **в начало списка** перемещает активную строку на первую позицию в списке
- кнопка  **шаг вверх** перемещает активную строку на предыдущую позицию в списке
- кнопка  **шаг вниз** перемещает активную строку на последующую позицию в списке
- кнопка  **в конец списка** перемещает активную строку на последнюю позицию в списке

- кнопка  **добавить строку** добавляет новую строку с вписок на позицию предшествующую активной строке
- кнопка  **удалить строку** удаляет активную строку из списка
- кнопка  **отменить** отменяет все изменения, выполненные после последнего сохранения сценариев

Строка сценария состоит из столбцов. Первый столбец сценария (крайний левый столбец в списке строк под заголовком **0**) в отчетной форме не отображается и служит только для отметки визуализации строки в отчетной форме. Если флажок столбца визуализации отмечен галочкой, то данная строка будет отображена в отчетной форме, если галочка сброшена - строка не отображается в отчетной форме. Последующие столбцы сценария воспроизводятся в отчетной форме в том порядке, в котором они размещаются в списке строк сценария.

Управление столбцами сценария осуществляется с помощью команд меню, вызываемого щелчком левой кнопки мыши на заголовке столбца. Команды меню имеют следующее назначение

- **Переместить налево** – перемещает активный столбец на одну позицию левее
- **Переместить направо** – перемещает активный столбец на одну позицию направо
- **Добавить слева** – добавляет новый столбец перед активным столбцом
- **Добавить справа** – добавляет новый столбец за активным столбцом
- **Удалить столбец** – удаляет активный столбец из списка строк сценария

Элемент **Редактор строки** (поз. 5) воспроизводит текстовые значения ячеек активной строки сценария и служит для редактирования наименований ячеек строки сценария. Для редактирования наименования ячейки следует выделить строку в списке и ввести новое наименование ячейки в соответствующем столбце редактора строки.

Внимание После редактирования ячейки в редакторе строки следует обязательно переместить фокус из текущей ячейки редактора на любой другой элемент формы (например, в соседнюю ячейку редактора строки).

Порядок заполнения отчетной формы данными с помощью сценария.

Заполнение отчетной формы данными начинается с ячейки, адрес которой соответствует адресу угловой ячейки сценария. Строки отчетной формы заполняются строками сценария в направлении сверху вниз, при этом исключаются строки, не отмеченные галочкой в столбце визуализации. Столбцы отчетной формы заполняются столбцами сценария в направлении слева направо. Столбцы отчетной формы, следующие за крайним правым столбцом сценария, заполняются численными данными индексированных режимов работы котла. Если строка сценария была добавлена к строкам исходного файла в процессе разработки сценария экспорта, то при заполнении отчетной формы она не будет содержать численных значений режимных параметров котла. Отсутствие текста в ячейке строки сценария означает, что соответствующая ячейка отчетной формы не будет содержать какого-либо значения.

Поясним сказанное на примере рисунка.

- заполнение отчетной формы начнется с ячейки B10
- в ячейку B10 отчетной формы не будет введено никакого значения, поскольку в первой ячейке первой строки сценария значение отсутствует
- в ячейку C10 отчетной формы будет введено значение *%нагрузка*
- в ячейки D10, E10, F10... отчетной формы будут введены численные значения процента нагрузки котла, достигнутой на индексированных режимах работы
- в ячейку B11 отчетной формы будет введено значение *1. Заданные параметры*

- в ячейку C11 отчетной формы не будет введено никакого значения, поскольку в первой ячейке данной строки сценария значение отсутствует
- в ячейки D11, E11, F11... отчетной формы значения вводиться не будут, поскольку данная строка сценария была добавлена к строкам исходного файла при разработке сценария
- в ячейку B12 отчетной формы будет введено значение *Паропродуктивность котла*
- в ячейку C12 отчетной формы будет введено значение *т/ч*
- в ячейки D12, E12, F12... отчетной формы будут введены численные значения паропродуктивности котла, достигнутой на индексированных режимах работы




Рассмотрим порядок действий пользователя при создании нового сценария на примере учебной задачи.


Цель задачи: создать сценарий экспорта данных в режимную карту по результатам режимно-наладочных испытаний парового котла на мазуте.

Прежде чем приступить к созданию сценариев экспорта выполните расчет котла и сохраните файл расчета, чтобы в дальнейшем использовать его в качестве исходного файла сценария. Создайте и отформатируйте должным образом шаблон режимной карты парового котла на мазуте. Сохраните шаблон в формате рабочей книги MS Excel (*.xls) или в формате шаблона MS Excel (*.xlt). Файл шаблона может содержать несколько листов, предназначенных для разных отчетных форм.

На заметку Строго говоря, наличие шаблонов отчетных форм не является обязательным условием для выполнения экспорта с помощью сценария, однако при отсутствии шаблона отчетная форма будет представлена в виде стандартного листа, созданного с установками по умолчанию среды MS Excel.

Создание сценария

1. Нажмите кнопку  **создать сценарий** и введите имя нового сценария, например *Режимная карта парового котла на мазуте*
2. Нажмите кнопку  **связать с шаблоном MS Excel** и выберите на диске заранее подготовленный шаблон отчетной формы
3. Нажмите кнопку  **исходный файл MS Excel** и выберите в диалоговом окне файл расчета парового котла на мазуте, в результате список строк сценария заполнится наименованиями параметров работы котла (Столбец1) и единицами измерения (Столбец2), флажки визуализации всех строк сценария будут отмечены галочками
4. Установите адрес угловой ячейки сценария, используя кнопки перемещения адреса угловой ячейки
5. С помощью кнопок панели управления строками сценария и флажков визуализации добейтесь синхронизации порядка следования строк в списке сценария с представлением их в шаблоне отчетной формы
6. С помощью команд меню управления столбцами добейтесь синхронизации порядка следования столбцов в списке сценария с представлением их в шаблоне отчетной формы
7. Измените, если это необходимо, наименования ячеек в строках сценария с помощью редактора строк (поз. 5)

По завершению работы с текущим сценарием сохраните изменения в базе данных, нажав кнопку  **сохранить** на панели управления сценариями.

Экспорт в БД.


Команды меню **Экспорт в БД** позволяют выполнить экспорт данных, полученных по результатам обработки режимно-наладочных испытаний котла в базу данных программы Источник, в том числе

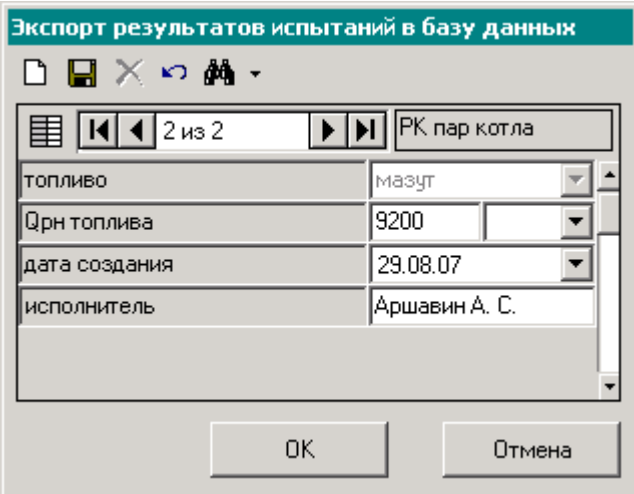
- **Режимная карта** – экспорт значений режимных параметров работы котла в таблицу режимных карт
- **Выбросы CO** – экспорт измеренных значений концентраций оксида углерода за котлоагрегатом в таблицу контроля выбросов CO
- **Выбросы NOx** – экспорт измеренных значений концентраций оксидов азота за котлоагрегатом в таблицу контроля выбросов NOx
- **Выбросы SOx** – экспорт измеренных значений концентраций оксидов серы за котлоагрегатом в таблицу контроля выбросов SO

Использование сервисной функции **Экспорт в БД**.


Сервисная функция **Экспорт в БД** используется для передачи значений, полученных при испытаниях котлов, в базу данных программы Источник.

Рассмотрим процедуру экспорта результатов обработки режимно-наладочных испытаний в базу данных на примере режимной карты котла.

1. Ввести численные индексы в ячейки строки **Индексы режимов в отчетные формы** листа **черновик**, для тех исследованных режимов, характеристики которых будут экспортированы в таблицы паспортизации режимных карт котла
2. На листе **черновик** нажмите левой кнопкой мышки на графический объект  в ячейке **A1**, в результате на экране появится форма **Сервис**
3. Выполнить команду меню **Экспорт в БД|Режимная карта**, в результате на экране появится форма **Экспорт результатов испытаний в базу данных**



Экспорт результатов испытаний в базу данных	
топливо	мазут
Qрн топлива	9200
дата создания	29.08.07
исполнитель	Аршавин А. С.

4. Если экспортируемая режимная карта является новой для данного котла, то создать для нее новую запись (кнопка ) и нажать кнопку **Сохранить**, а если требуется отредактировать имеющуюся в базе данных режимную карту, то следует установить на ней указатель записи
5. Нажать кнопку **ОК**

В результате описанных действий, в базу данных приложения будут экспортированы необходимые характеристики работы котла, полученные по результатам обработки режимно-наладочных испытаний.

Аналогичного порядка действий следует придерживаться при экспорте результатов измерения выбросов загрязняющих веществ в соответствующие таблицы базы данных.

Команды меню **Справочники** отображают на экране справочники по паровым и водогрейным котлам.