

# **ООО «СНИИП-АСКУР»**

Инструкция пользователя программ для ЭВМ,  
содержащие описание применения программ для  
ЭВМ и описание порядка ввода исходных данных,  
используемых в программах для ЭВМ при  
построении расчетных моделей

**ПО «ДИАНА\_Т»**

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Назначение программного обеспечения**
- 2. Область применения программы**
- 3. Функциональные возможности программы**
- 4. Основные технические характеристики ВК**
- 5. Состав**
- 6. Проверка работоспособности ПО «ДИАНА\_Т»**
- 7. Анализ результатов расчетов ПО «ДИАНА\_Т» с помощью сервисного ПО «ДИАНА\_С»**
- 8. Информация по установке (инсталляции)**
- 9. Заключение**

## **1. Назначение программного обеспечения**

ПО «ДИАНА\_Т» предназначено для выявления в автоматическом «on-line» режиме повышенной нагруженности узлов реакторной установки (РУ) с ВВЭР-1200 (проектов АЭС-2006, ВВЭР-ТОИ) от изменения локальной температуры теплоносителя и от перепада по высоте с выдачей диагностических параметров в виде напряжений в патрубках от температуры теплоносителя и перепада температуры теплоносителя по высоте сечения при стратификации.

## **2. Область применения программы**

ПО «ДИАНА\_Т» проводит выявление циклов изменения температуры теплоносителя с фиксацией их амплитуд и количества, а также с сохранением времени начала и окончания цикла для следующих узлов РУ:

- на узлах системы компенсации давления патрубки соединительного трубопровода (СТ), патрубки трубопровода впрыска в компенсатор давления (КД);
- на патрубках системы аварийного охлаждения зоны (САОЗ) корпуса реактора;
- на патрубках главного циркуляционного трубопровода (ГЦТ) подачи теплоносителя в первый контур
- на патрубках парогенераторов (ПГ) подачи рабочей среды во второй контур.

Если в узле имеется два датчика термоконтроля в верхней и нижней точке сечения трубопроводов, то расчет проводится отдельно по каждой точке.

ПО «ДИАНА\_Т» проводит выявление максимальных значений перепадов температур, распределенных по линейному закону от стратификации для следующих участков трубопроводов:

- на горячих и холодных нитках ГЦТ;
- на СТ на горизонтальном участке ближнем к КД;
- на трубопроводе впрыска перед КД;
- на трубопроводах САОЗ перед реактором;
- на трубопроводах питательной воды перед ПГ 1-4.

### 3. Функциональные возможности программы

ПО «ДИАНА\_T» выполняет следующие функции:

- в режиме «on-line» получает массив входных данных;
  - проводит расчет максимальных и минимальных напряжений вызванных локальными изменениями температуры в патрубках подачи теплоносителя в оборудование и трубопроводы РУ;
  - формируется диагностический сигнал о превышении количество допустимых циклов по температурным пульсациям и термоудары, с выдачей его в протокол, размещаемый на жестких дисках вычислительного комплекса (ВК);
  - формируется выходной файл, с возможностью его дальнейшего просмотра на ПК под ОС Windows с использованием специализированного сервисного ПО «ДИАНА\_C»;
  - проводит расчет линейной составляющей распределения температурного поля по высоте сечения трубопроводов;
  - формируется диагностический сигнал о превышении максимальной величины стратификации теплоносителя, зафиксированной до этого, а значение максимальной величины стратификации теплоносителя заносится в протокол, размещаемый на жестком диске ВК;
- в режиме «on-line» передает массив выходных данных для его дальнейшего использования при расчете общих температурных напряжений.

### 4. Основные технические характеристики ВК

	ВК
Количество системных блоков, шт.	2
Количество процессоров (Intel) в системном блоке, шт.	1
Количество ядер процессора, шт.	4

Частота процессора, ГГц	2,4
Объем кэш-памяти, Мбайт, не менее	8,0
Объем ОЗУ в системном блоке, Гбайт	6,0
Общее количество НЖМД в системном блоке, шт.	4
Тип RAID-массива в системном блоке	RAID 10 (зеркальный)
Объем памяти на одном НЖМД, Гбайт	300
Объем памяти в RAID-массиве, Гбайт	600

**Язык:** C++

**Операционная система:** версия не менее CentOS 6.5; AstraLinux Common 2.12 или аналог.

**Объем программы:** 2 Мб

## 5. Состав

Директория DianaT – содержит следующие поддиректории:

- input – содержат референтные файлы для 3 блока Балаковской АЭС за 02 сентября 2018 года;
- bin – содержит исполняемые файлы ПО «ДИАНА\_Т»;
- output – содержит выходные файлы программы ПО «ДИАНА\_Т»;
- logs – содержит файлы с информацией о ходе выполнения ПО «ДИАНА\_Т».

## 6. Проверка работоспособности ПО «ДИАНА\_Т»

(операционная система CentOS 6.5)

1. Скопировать директорию с ПО «ДИАНА\_Т» (*DianaT*) на жесткий диск.
2. Открыть терминал, перейти в директорию ПО «ДИАНА\_Т»

```
cd ~/DianaT
```

3. Запустить расчет в режиме эмуляции:

```
./runT.sh
```

4. По окончании расчета в поддиректории *output* будет создана поддиректория *blk3\_2018\_09*, содержащая файлы с результатами расчета :

*blk3\_2018\_09\_02\_DianaT.dia* (текстовый протокол);

*blk3\_2018\_09\_02\_DianaT.dat* (данные для сервисного ПО «ДИАНА»).

## 7. Анализ результатов расчетов ПО «ДИАНА\_Т» с помощью сервисного ПО «ДИАНА\_С»

(операционная система Windows не ниже XP SP2)

1. Скопировать директорию с ПО «Диана\_С» (*DianaC*) на жесткий диск.
2. Скопировать директорию с результатами расчетов ПО «ДИАНА\_Т» *blk3\_2018\_09* в поддиректорию основной директории расположения ПО «ДИАНА\_С» *output*.
3. Запуск ПО «ДИАНА\_С» осуществляется вызовом исполняемого файла *DianaChart.exe*.
4. Перед началом работы с ПО «ДИАНА\_С» необходимо установить общие настройки программы. Для этого при первом запуске программы перед открытием файлов с результатами расчетов выполните команду меню **«Конфигурация–Настройки»**. На рисунке 1 представлено диалоговое окно **«Настройки ПО «ДИАНА»**. В закладке **«Директории»** проверьте правильность настроек программы на конкретные директории:
  - директория, содержащая входные файлы для обработки (по умолчанию *XXX\Input*, где *XXX* – директория в, которой установлено ПО «ДИАНА\_С»);
  - директория, содержащая результаты обработки (по умолчанию *XXX\Output*);
  - директория, содержит настроечные файлы ПО «ДИАНА\_С» (по умолчанию *XXX\Setup*).

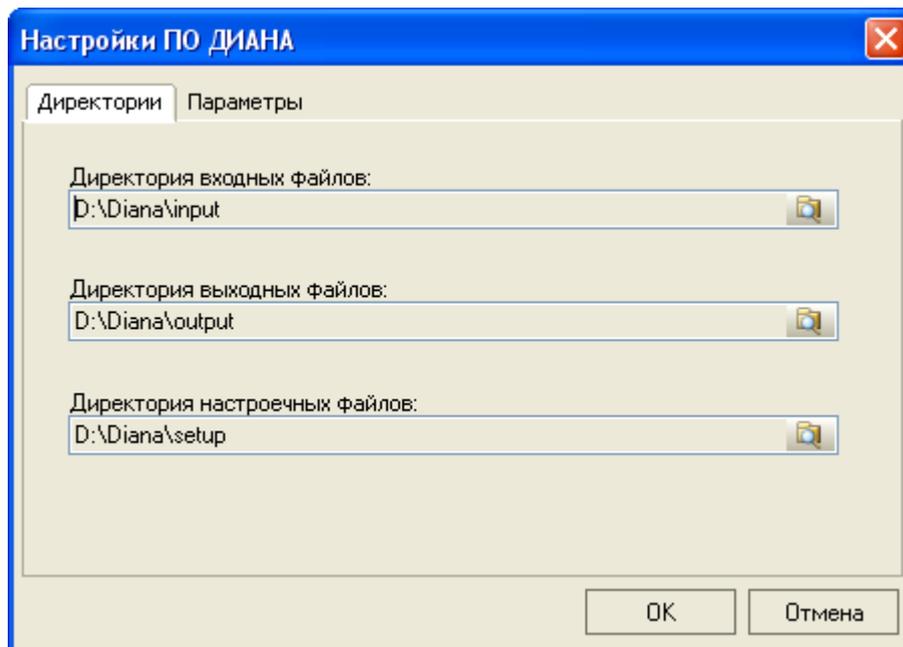


Рисунок 1 Экранная форма Директории

Далее нужно перейти в закладку **Параметры** окна **Настройки ПО «ДИАНА»** представленную на рисунке 2 и указать временные интервалы, для отображения результатов обработки и параметры построения диаграмм (с 02 по 02 сентября 2018 года).

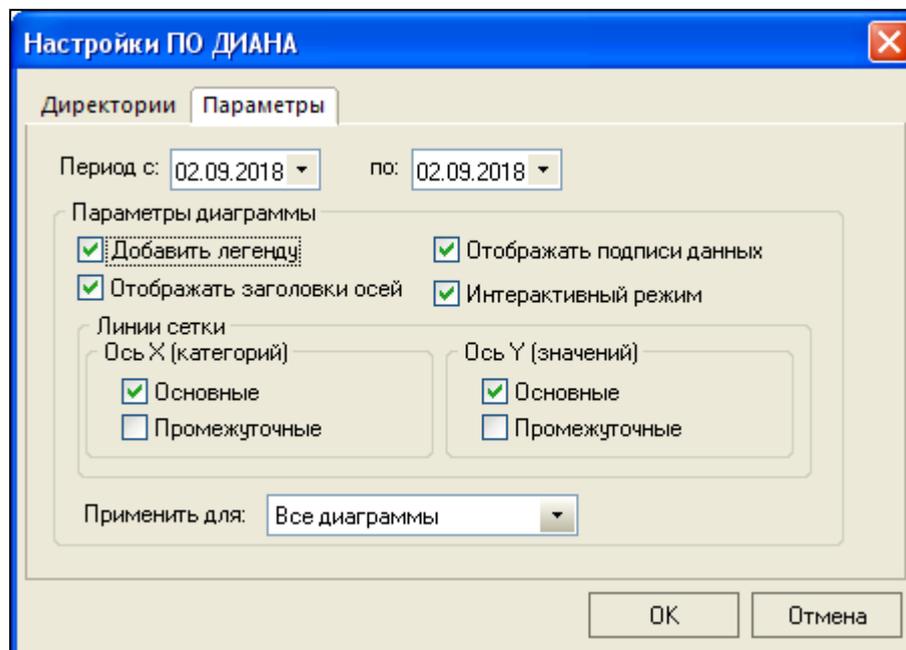


Рисунок 2 - Экранная форма Параметры

После закрытия окна **Конфигурация** (нажата кнопка **ОК**) введенная информация будет сохранена, и Вы можете приступить к работе с ПО «ДИАНА\_С». Для начала работы нужно выполнить команду меню **Файл–Открыть** или нажать кнопку  на панели инструментов.

#### 5. Графическое представление входных данных и результатов расчета

Главное окно разделено на следующие рабочие области:

- 1 панель «Список задач»;
- 2 панель «Информация по задаче»;
- 3 экранная форма с результатами расчета задачи, представленными в графическом виде.

На рисунке 3 представлена **Панель «Список задач»** ПО «ДИАНА\_С».

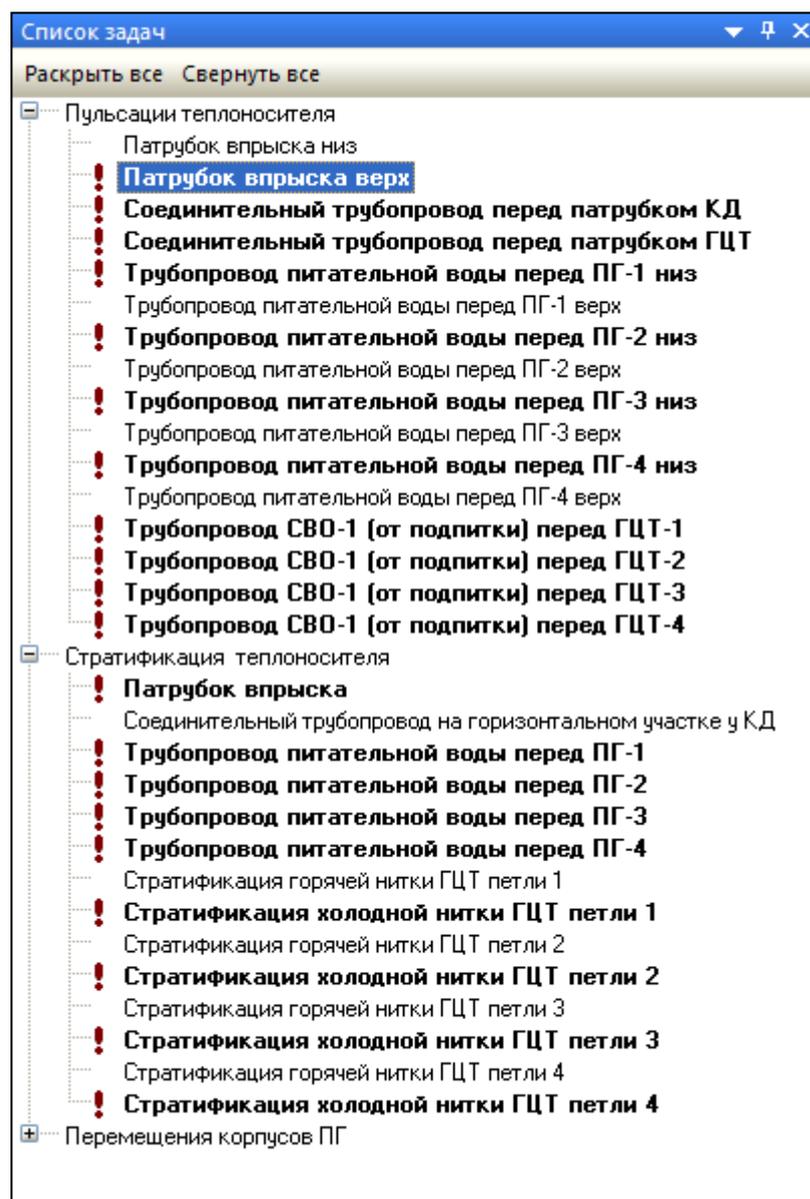


Рисунок 3 - Панель «Список задач»

В окне панели «Список задач» отображается перечень расчетных задач ПО «ДИАНА». Смена текущей задачи происходит при нажатии левой кнопкой мыши на элемент списка. При смене задачи будет обновлено содержимое панели «Информация по задаче» и экранной формы с результатами расчета задачи. В зависимости от результатов расчета задачи элементы списка могут быть выделены пиктограммами представленными в таблице 1.

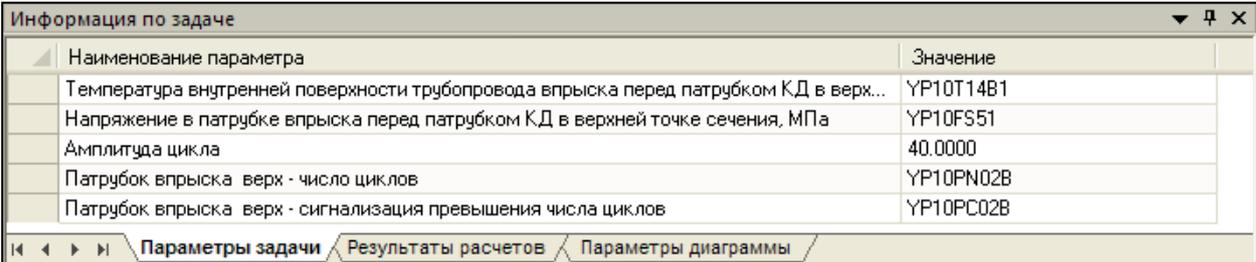
Таблица 1 - Описание пиктограммами списка задач

!	Наличие событий по задаче (различно для каждого типа задачи)
?	Задача частично (полностью) не рассчитана

Отсутствие пиктограмм у элемента списка означает отсутствие событий по результатам обработки данных по текущей задаче.

Панель «Информация по задаче» содержит две закладки «Параметры задачи», представленной на рисунке 4 и «Результаты расчетов», представленной на рисунке 5. В списке, отображенном в закладке «Параметры задачи» представлены:

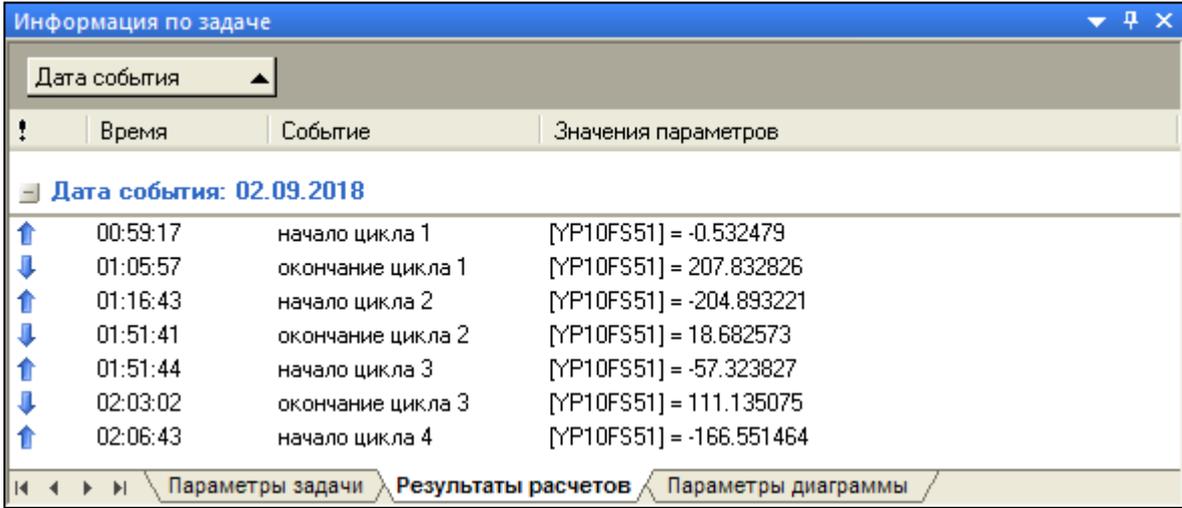
- 4 входные параметры задачи (описание и коды);
- 5 выходные параметры (описание и коды);
- 6 контролируемые значения параметров (зависит от типа задачи).



Наименование параметра	Значение
Температура внутренней поверхности трубопровода впрыска перед патрубком КД в верх...	YP10T14B1
Напряжение в патрубке впрыска перед патрубком КД в верхней точке сечения, МПа	YP10FS51
Амплитуда цикла	40.0000
Патрубок впрыска верх - число циклов	YP10PN02B
Патрубок впрыска верх - сигнализация превышения числа циклов	YP10PC02B

Рисунок 4 - Панель «Информация по задаче»

В списке, отображенном в закладке «Результаты расчетов» представлены результаты обработки данных ПО «ДИАНА\_Т» за указанный период. При отсутствии диагностических событий по результатам расчетов – список пуст.



!	Время	Событие	Значения параметров
Дата события: 02.09.2018			
↑	00:59:17	начало цикла 1	[YP10FS51] = -0.532479
↓	01:05:57	окончание цикла 1	[YP10FS51] = 207.832826
↑	01:16:43	начало цикла 2	[YP10FS51] = -204.893221
↓	01:51:41	окончание цикла 2	[YP10FS51] = 18.682573
↑	01:51:44	начало цикла 3	[YP10FS51] = -57.323827
↓	02:03:02	окончание цикла 3	[YP10FS51] = 111.135075
↑	02:06:43	начало цикла 4	[YP10FS51] = -166.551464

Рисунок 5 - Панель «Результаты расчетов»

Содержание окон панели «Информация по задаче» обновляется при смене текущей задачи в панели «Список задач».

На рисунке 6 представлена Экранная форма с результатами расчета задачи ПО «ДИАНА\_С».

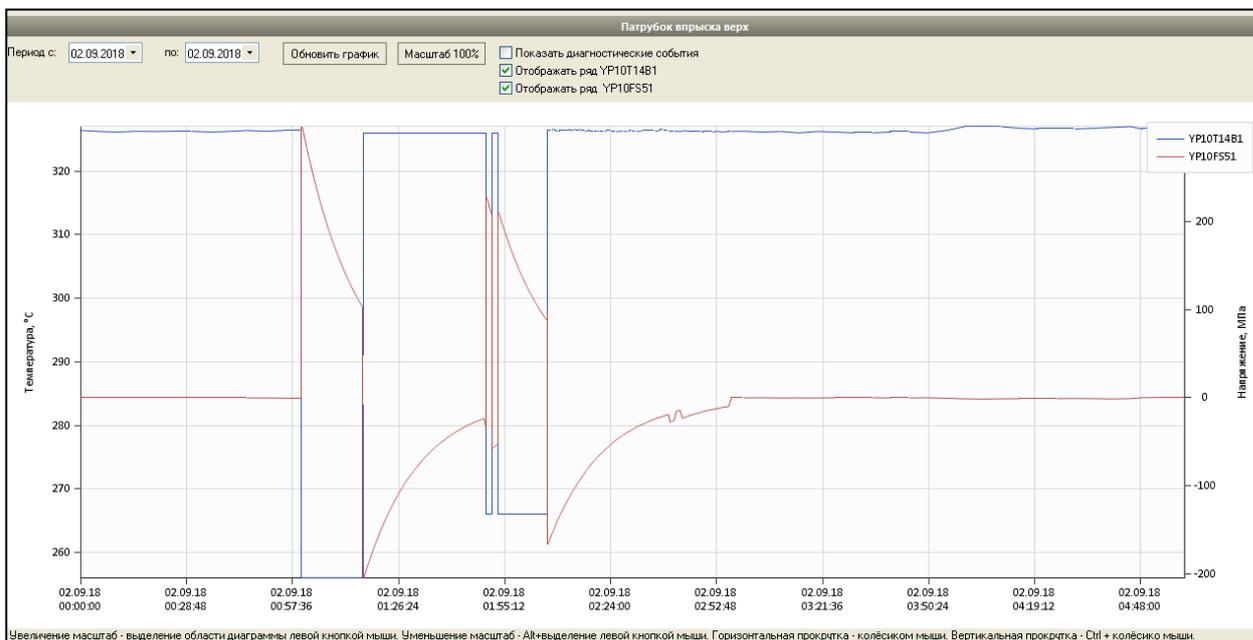


Рисунок 6 - Экранная форма «Результаты расчетов»

В данной форме отображаются диаграммы с результатами расчетов ПО «ДИАНА\_Т» по одной задаче за данный период. Временной интервал задается полями формы **Период с:** и **Период по:**. Обновление диаграммы происходит при нажатии кнопки **Обновить график**.

Масштабирование диаграммы:

- 7 увеличение масштаба – действие осуществляется при выделении области диаграммы левой клавишей манипулятора мышь;
- 8 уменьшение масштаба – действие осуществляется при удерживании нажатой клавиши **Alt** и выделении области диаграммы левой клавишей манипулятора мышь;
- 9 восстановление исходного масштаба области построения диаграммы – нажатие кнопки **Масштаб 100%**.

Содержание окна панели «Информация по задаче» обновляется (при выборе новой задачи добавляется закладка) при смене текущей задачи в панели «Список задач».

б. Далее нужно проверить идентичность диаграмм с представленными в верификационном отчете.

## **8. Заключение**

Установка (инсталляция) ПО «ДИАНА\_Т» может быть произведена исключительно специалистами организации-разработчика данного ПО. Установка (инсталляция) данного ПО не допускается сторонними лицами.

## **9. Заключение**

Устранение неисправностей в ходе эксплуатации ПО «ДИАНА\_Т», совершенствование ПО «ДИАНА\_Т» для конкретного объекта могут быть реализованы исключительно специалистами организации-разработчика данного ПО.

Для контроля on-line функционирования ПО «ДИАНА\_Т» необходим системный программист на объекте использования данного ПО.

Для анализа результатов работы ПО «ДИАНА\_Т» необходим оператор ПО на объекте использования данного ПО.