

**Нововоронежская АЭС-2. Энергоблок № 2**  
**Система автоматизированного контроля остаточного ресурса**  
**(САКОР)**

**Прикладное сервисное программное обеспечение диагностики**  
**нагруженности оборудования РУ**  
**(ПО «ДИАНА\_С»)**

**Руководство системного программиста**

**Листов 15**

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 2/15

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1 Общие сведения .....	4
1.1 Назначение программы.....	4
1.2 Сведения о технических и программных средствах .....	6
1.3 Подготовка исходных данных.....	6
2 Установка и настройка ПО «ДИАНА_С» .....	8
2.1 Размещение ПО «ДИАНА_С» .....	8
2.2 Настройка ПО «ДИАНА_С» .....	9
Перечень сокращений .....	12
Список литературы.....	13

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 3/15

## **ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Сервисное программное обеспечение (ПО) «ДИАНА\_С» поставляется на Нововоронежскую АЭС-2 для использования в составе системы автоматизированного контроля остаточного ресурса (САКОР) в соответствии с требованиями /1/ и устанавливается организацией-разработчиком на ПК САКОР-392М.

1.2 В настоящем руководстве приведены основные сведения, необходимые для эксплуатации ПО «ДИАНА\_С». Рассмотрено назначение и функции программы, приведены сведения о ее настройке, а также сообщения системному программисту.

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 4/15

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1 Назначение программы

1.1.1 Диагностическое ПО «ДИАНА» поставляется на энергоблок № 2 Нововоронежской АЭС-2 для использования в составе системы автоматизированного контроля остаточного ресурса (САКОР) и устанавливается организацией-разработчиком на две параллельные вычислительные машины ВК САКОР-392М.

1.1.2 Для раннего выявления повышенной нагруженности узлов реакторной установки от недопустимых термопульсаций, термоударов и стратификации, включая узлы приварки коллекторов к корпусам ПГ задействовано ПО «ДИАНА\_Т 1200», установленное на ВК САКОР-392М.

1.1.3 ПО «ДИАНА\_Т 1200» 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 соединительном трубопроводе (СТ) возле патрубков компенсатора давления (КД) и главного центрального трубопровода (ГЦТ), а также в верхней и нижней точках сечения на горизонтальном участке ближнем к КД;
- в верхней и нижней точке сечения трубопроводов питательной воды парогенераторов (ПГ) 1-4 возле патрубков;
- в верхней и нижней точке сечения трубопровода впрыска в КД возле патрубка;
- на трубопроводах подпитки возле патрубков приварки к ГЦТ 1-4.

По окончании расчета формируется диагностический сигнал о превышении количества допустимых циклов по температурным пульсациям и термоударам, с выдачей его в протокол, размещаемый на жестком диске ВК САКОР-392М.

1.1.4 ПО «ДИАНА\_Т 1200» проводит выявление максимальных значений перепадов температур, распределенных по линейному закону для выяснения максимальной расчетной нагрузки (МРН) от стратификации для следующих трубопроводов:

- на СТ на горизонтальном участке ближнем к КД;
- на трубопроводе впрыска в КД

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 5/15

— на трубопроводах питательной воды ПГ 1-4;

По окончании расчета 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 САКОР-392М.

1.1.5 ПО «ДИАНА\_М 1200» предназначено своевременного обнаружения недопустимых реальных тепловых перемещений главного циркуляционного трубопровода (ГЦТ) и соединительного трубопровода (СТ) с выдачей диагностических параметров. Данная функция выполняется в автоматическом «on-line» режиме.

1.1.6 ПО «ДИАНА\_М 1200» производит расчет перемещения корпусов ПГ 1-4 и ГЦН 1-4 по показаниям датчиков перемещения на гидроамортизаторах в режиме «on-line». По окончании расчета проводится сравнение с допустимыми значениями критериальных параметров и формирование диагностического сигнала.

Результаты расчетов, выполненных диагностическими ПО «ДИАНА\_М 1200» и ПО «ДИАНА\_Т 1200», используются для выявления узлов с повышенной нагруженностью РУ. Для удобства оператора ПО «ДИАНА» оснащено графическим модулем (сервисное ПО «ДИАНА\_С»), расположенным на ПК САКОР-392М. Сервисное ПО «ДИАНА\_С» производит графическое представление показаний датчиков с обозначением диагностических событий в виде циклов термопульсаций, термоударов, возникновением повышенной стратификации и превышением значений критериальных параметров перемещения парогенераторов.

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 6/15

## **1.2 Сведения о технических и программных средствах**

1.2.1 Сервисное ПО «ДИАНА\_С» для энергоблока № 2 Нововоронежской АЭС-2 устанавливается на персональный компьютер (ПК) САКОР-392М с характеристиками: частота процессора – не менее 2,66 ГГц, ОЗУ - 4 Гбайт, объем жесткого диска - 500 Гбайт, DVD±RW, оснащенный ЖК-монитором 23,0”, лазерным цветным принтером А4, клавиатурой, манипулятором-мышь. Данный ПК устанавливается в помещение постоянного пребывания персонала диагностического подразделения. Сервисное ПО «ДИАНА\_С» выполняется в ОС Windows (версия не менее XP SP2).

1.2.2 Размещение сервисного ПО «ДИАНА\_С» на ПК САКОР-392М проводится организацией-разработчиком.

## **1.3 Подготовка исходных данных**

1.3.1 Общая структура организации сбора и передачи информации на ВК САКОР-392М, необходимой для выполнения ПО «ДИАНА\_С» своих функций представлена на рисунке 1.1. На схеме стрелками указаны кабели коммуникационной связи между системами.

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 7/15

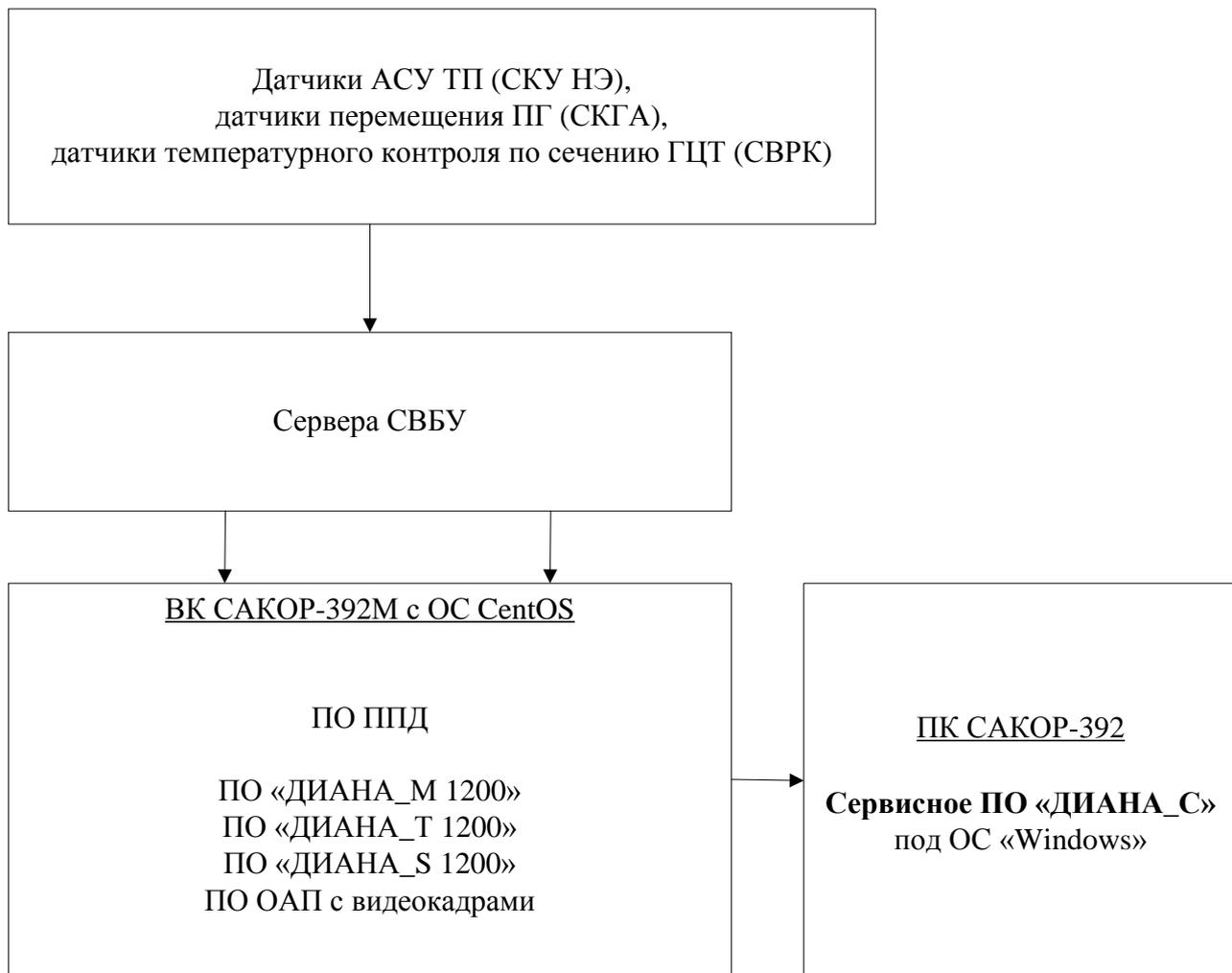


Рисунок 2.1 - Принципиальная схема передачи информации на ВК САКОР-392М

1.3.2 Модуль приема информации на ВК САКОР-392М вызывает ПО выявления повышенной нагруженности оборудования и трубопроводов РУ, передавая ему необходимые параметры в режиме "on-line". Программное обеспечение выявления повышенной нагруженности оборудования состоит из модуля "on-line" расчета перемещений ПГ и ГЦНА («ДИАНА\_М 1200»), видеокадра изменения критериальных параметров перемещений ПГ, а также модуля "on-line" расчета термопульсаций и стратификации («ДИАНА\_Т 1200»). По результатам работы ПО «ДИАНА\_М 1200» и «ДИАНА\_Т 1200» за один день создаются выходные файлы, содержащие показания датчиков с обозначением диагностических событий в виде циклов термопульсаций, термоударов, возникновением повышенной стратификации и превышением значений критериальных параметров перемещения парогенераторов. Сервисное ПО «ДИАНА\_С» использует данные файлы для графического анализа результатов расчетов.

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 8/15

## 2 УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ПО «ДИАНА\_С»

### 2.1 Размещение ПО «ДИАНА\_С»

2.1.1 Установка сервисного ПО «ДИАНА\_С» осуществляется путем копирования папки **Diana** с установочного CD на жесткий диск ПК САКОР-392М. Запуск осуществляется вызовом исполняемого модуля сервисного ПО «ДИАНА\_С» **DianaChart.exe**. Входные журналы фиксации диагностических событий помещаются в поддиректории основной директории расположения ПО **input**.

- **input** – содержит файлы с результатами расчетов ПО «ДИАНА\_М 1200», «ДИАНА\_Т 1200» (являются входными файлами для работы сервисного ПО «ДИАНА\_С»);

- **setup** - содержит настроечные файлы ПО «ДИАНА\_С».

Все программные базы данных и файловые структуры являются внутримашинными и содержатся в различных директориях. Программное обеспечение системы автоматизированного контроля остаточного ресурса, включая информационное обеспечение, размещено в отдельной рабочей директории, которая также содержит следующие вложенные директории:

Выходной файл с результатами расчетов представляют собой двоичный файл с показаниями датчиков (нагружающих параметров) и обозначением диагностических событий в виде циклов термопульсаций, термоударов, возникновением повышенной стратификации и превышением значений критериальных параметров перемещения парогенераторов.

Имя файла со значениями нагружающих параметров имеет следующий формат:

**StationN\_YYYY\_MM\_DD\_DianaT(M)**

Расширение имени файла – **.dat**.

Например, после обработки информации модулем «ДИАНА\_М» по энергоблоку № 2 Нововоронежской АЭС-2 за 2 апреля 2018 г. имя файла будет **nvv2\_2018\_04\_02\_DianaM.dat**. Модуль «ДИАНА\_Т» после обработки информации формирует файл **nvv2\_2018\_04\_02\_DianaT.dat**

Иерархия директорий ПО «ДИАНА\_С» представлена в таблице 2.1.

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 9/15

Таблица 2.1 - Иерархия директорий ПО «ДИАНА\_С»

Основная директория	Поддиректория	Поддиректория (файлы)	
input			
	parameters	nvv2_2019_03	nvv2_2019_03_01_DianaT.dat nvv2_2019_03_01_DianaM.dat ...
		nvv2_2019_04	nvv2_2019_04_01_DianaT.dat nvv2_2019_04_01_DianaM.dat ...
		...	...
setup	main	init_cp.dia  nastr.dia	

## 2.2 Настройка ПО «ДИАНА\_С»

2.2.1 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 2.1 представлена **«Панель Инструментов»** ПО «ДИАНА\_С». В закладке **«Директории»** окна **Настройки ПО «ДИАНА\_С»** проверьте правильность настроек программы на конкретные директории:

- директория, содержащая результаты расчетов диагностического ПО «ДИАНА» (по умолчанию XXX\Input);
- директория, содержит настроечные файлы ПО «ДИАНА\_С» (по умолчанию XXX\Setup).

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 10/15

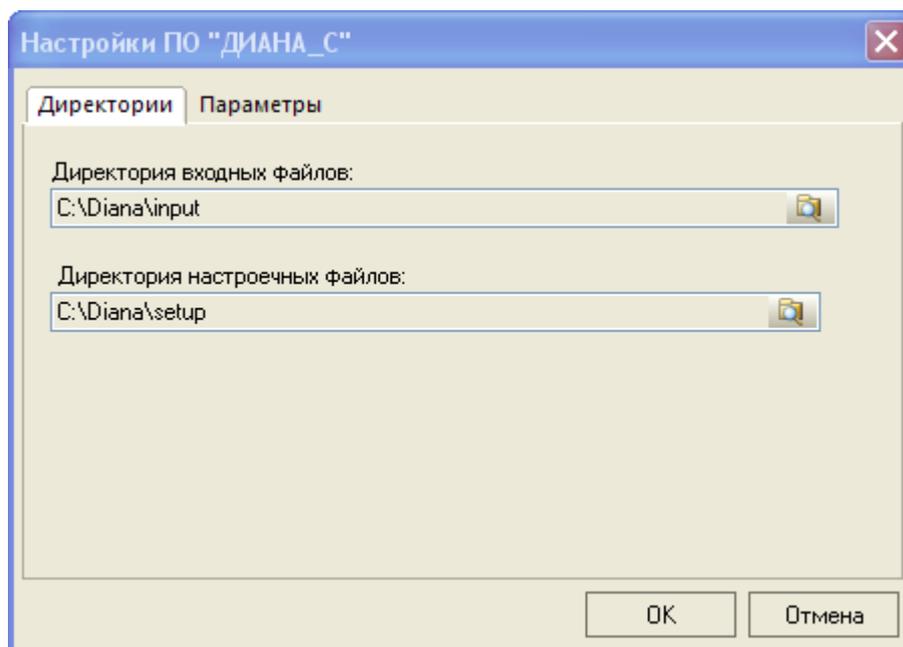


Рисунок 2.1 Экранная форма **Директории**

Далее нужно перейти в закладку **Параметры** окна **Настройки ПО «ДИАНА\_С»**, представленную на рисунке 2.2, и указать временные интервалы для отображения результатов обработки и параметры построения диаграмм.

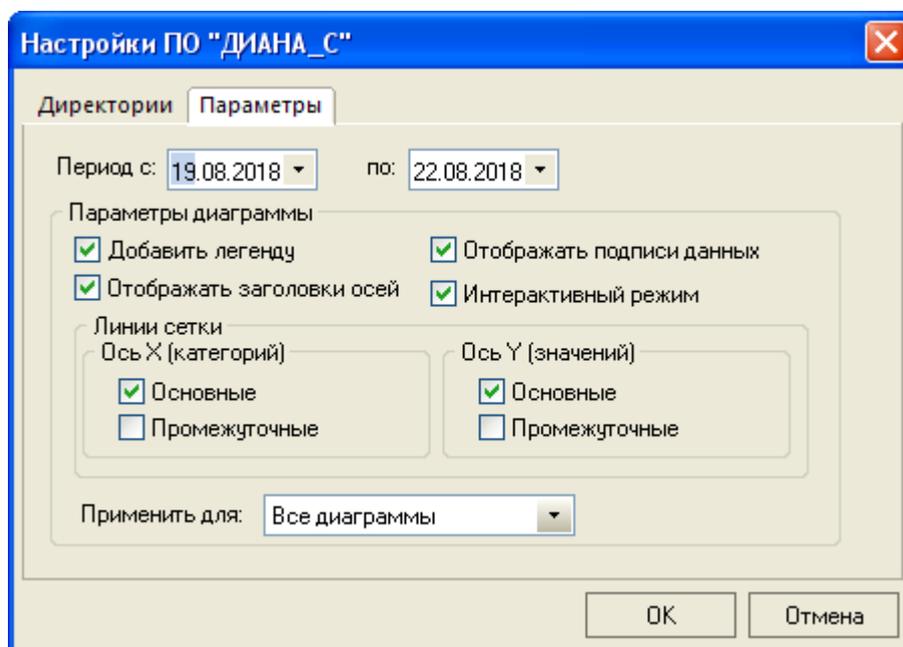


Рисунок 2.2 - Экранная форма **Параметры**

Краткое описание полей закладки **Параметры** представлено в таблице 2.2.

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 11/15

Таблица 2.2 - Описание полей закладки **Параметры**

Наименование показателя	Описание
Период с	Получить результаты обработки с указанной даты
Период по	Получить результаты обработки по указанную дату
Добавить легенду	Отображать наименование рядов данных на диаграмме
Отображать подписи данных	Отображать значения точек рядов данных на диаграмме
Отображать заголовки осей	Отображать или скрывать наименование осей диаграммы
Интерактивный режим	Отображать текущие значения точек на диаграмме при перемещении указателя манипулятора мышь
Линии сетки - Основные	Отображает основные интервалы линий сетки на соответствующей оси
Линии сетки - Промежуточные	Отображает промежуточные интервалы линий сетки на соответствующей оси
Применить для	Применить указанные параметры построения диаграмм ко всем задачам, или только к текущей диаграмме.

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.

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 12/15

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АКГА	- аппаратура контроля гидроамортизаторов
АЭС	- атомная электрическая станция
ВК	- вычислительный комплекс
ГА	- гидроамортизатор
ГЦНА	- главный циркуляционный насос
ГЦТ	- главный циркуляционный трубопровод
КД	- компенсатор давления
МРН	- максимальная расчетная нагрузка
ОЗУ	- оперативное запоминающее устройство
ОС	- операционная система
ПГ	- парогенератор
ПК	- персональный компьютер
ПЛП	- преобразователь линейных перемещений
ПО	- программное обеспечение
РУ	- реакторная установка
САКОР	- система автоматизированного контроля остаточного ресурса
СВБУ	- система верхнего блочного уровня;
СВРК	- система внутрореакторного контроля
СКД	- система комплексной диагностики
СКУД	- система контроля, управления и диагностики
СТ	- соединительный трубопровод
ЦТАИ	- цех тепловой автоматики и измерений

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 13/15

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Решение № Р 1.2.2.15.004.0023-2021 от 15.01.2021 «О модернизации программно-технического комплекса САКОР-392М энергоблоков № 2 и № 2 Нововоронежской АЭС-2»

НВВАЭС Блок 2	Руководство системного программиста	Изм.:	Страница 14/15

## ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, листа разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 19.505-79	1.1

