

Общество с ограниченной ответственностью  
«Модульные Системы Торнадо»

**ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск»**

**Турбоагрегат ст. №2 P50-130  
(инв. №0401567)**

Автоматизированная система управления  
технологическими процессами

Том 2. Организационное обеспечение

**Программа подготовки персонала**

АБНС.358.ПП

Технический директор

С.А. Кулагин

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннулиро- ванных				

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	4
1.1 Область применения .....	4
1.2 Цель программы подготовки персонала.....	4
1.3 Уровень подготовки персонала .....	4
1.4 Объем подготовки персонала .....	6
2 УСЛОВИЯ И ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА.....	7
2.1 Этапы и место подготовки персонала .....	7
2.2 Порядок взаимодействия сторон .....	7
2.3 Порядок подготовки персонала и требования безопасности .....	7
2.4 Особые условия.....	8
3 ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА .....	9
3.1 Программа подготовки оперативного персонала .....	9
3.2 Основная программа подготовки инженерного персонала .....	10
3.3 Дополнительная программа подготовки инженерного персонала.....	13

						АБНС.358.ПП			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок.	Подп.	Дата				
Разработал	Поляков			10.22	Программа подготовки персонала	Стадия	Лист	Листов	
Проверил	Пронина			10.22		Р	2	14	
						ООО «Модульные Системы Торнадо»			
Н. контр.	Калетина			10.22					
Нач. отд. пр.	Журавлева			10.22					

## ВВЕДЕНИЕ

В документе представлены требования к подготовке оперативного персонала ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск» (Эксплуатирующей организации) к использованию Автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП или системы) турбоагрегата ст. №2 Р50-130 (инв.№0401567) (объекта автоматизации) ТЭЦ АО «РУСАЛ АЧИНСК», а также требования по подготовке инженерного персонала Эксплуатирующей организации к работам по сопровождению АСУТП и обслуживанию программно-технического комплекса «ТОРНАДО-N» (ПТК) в процессе эксплуатации.

Заказчик системы – АО «Калужский завод энергетического машиностроения».

Требования к подготовке персонала и рекомендации по порядку и условиям ее проведения разработаны Поставщиком ПТК — компанией ООО «Модульные Системы Торнадо» (далее «Поставщик»).

						АБНС.358.ПП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1 Область применения

Данная программа регламентирует подготовку персонала Эксплуатирующей организации к применению АСУТП на базе программно-технического комплекса «ТОРНАДО-N» (ПТК).

Программа разработана для следующих групп персонала:

- оперативный персонал, выполняющий функции контроля и управления технологическими процессами на объекте автоматизации (операторы-технологи);
- инженерный персонал, сопровождающий АСУТП и обслуживающий ПТК (инженеры АСУТП).

## 1.2 Цель программы подготовки персонала

1.2.1 Подготовка оперативного персонала проводится с целью получения знаний и навыков, необходимых для применения АРМ оператора-технолога (машиниста) при выполнении функций контроля и управления технологическими процессами на объекте автоматизации.

1.2.2 Подготовка инженерного персонала проводится с целью получения знаний и навыков, необходимых для выполнения работ по сопровождению АСУТП и обслуживанию ПТК в процессе эксплуатации: техническое обслуживание, вывод из работы и ввод в работу, аварийно-восстановительные работы по поиску и устранению причин неисправностей, подготовка оборудования ЗИП к использованию, внесение изменений в действующую АСУТП в пределах запроектированных возможностей и др.

## 1.3 Уровень подготовки персонала

1.3.1 Программой не предусматривается обучение работе на персональном компьютере.

1.3.2 Оперативный персонал должен обладать минимальными знаниями и навыками, необходимыми для работы в среде Windows.

1.3.3 Инженерный персонал должен обладать знаниями и навыками, необходимыми для работы со следующими программными продуктами:

- Excel – для работы с перечнями сигналов и другими табличными документами;
- Word – для работы с текстовыми документами.

1.3.4 Персонал должен иметь представление о составе, назначении и содержании документов, используемых при эксплуатации ПТК.

						АБНС.358.ПП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4

1.3.5 Документы, с которыми должен быть ознакомлен оперативный персонал:

**АРМ оператора-технолога. Руководство пользователя.**

В документе описаны правила работы с интерфейсом оператора, типовые элементы отображения и управления, представлены примеры видеокадров.

**Общие отчеты. Руководство пользователя.**

Компонент «Общие отчеты» предназначен для получения отчетов о работе системы и вывода их на экран и принтер.

**Инструкция по эксплуатации ПТК «TORNADO-N».**

Документ содержит описание правил эксплуатации оборудования и программного обеспечения, входящего в состав ПТК «ТОРНАДО-N».

1.3.6 Документы, с которыми должен быть ознакомлен инженерный персонал:

**Комплект проектной документации на АСУТП.**

**АРМ оператора-технолога. Руководство пользователя.**

**Общие отчеты. Руководство пользователя.**

**Инструкция по эксплуатации ПТК «TORNADO-N».**

**Конфигуратор. Руководство пользователя.**

Конфигуратор базы данных (БД) предназначен для изменения настроек и параметров АСУТП, хранящихся в конфигурационной БД. В конфигурационной БД хранится настроечная информация обо всех сигналах, используемых в системе, о видах истории событий, об отчетах, а также некоторые дополнительные параметры.

**Редактор настроечных параметров в контроллерах. Руководство пользователя.**

Программа ProConfig предназначена для внесения изменений в настроечные параметры ПО нижнего уровня системы непосредственно в настроечных файлах контроллеров.

**Менеджер проектов. Руководство пользователя.**

Программа ProManager предназначена для осуществления компиляции, загрузки в контроллеры и мониторинга проектов ISaGRAF

**Руководство по системному обслуживанию ПТК.**

Документ описывает следующие виды работ: организация санкционированного доступа, создание резервных копий, настройка АРМ оператора, регламентные работы.

**Руководство по оперативному обслуживанию ПТК для инженера АСУТП.**

Документ содержит описание способов проверки работоспособности и диагностики неисправностей технических средств ПТК; приведены возможные причины возникновения неисправ-

						АБНС.358.ПП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

ностей, рекомендации по их устранению и замене отказавших технических средств (модулей УСО, процессорных блоков, источников питания, коммутаторов Ethernet и др.).

**Инструкция по изменению и расширению системы.**

В документе приведены правила внесения изменений в параметры и характеристики алгоритмов и программ, в конфигурацию ПТК, а также порядок удаления имеющихся сигналов или добавления новых сигналов в пределах запроектированных возможностей.

**Измерительные системы АСУТП на базе комплексов программно-технических «TORNADO» («ТОРНАДО»). Методика поверки и калибровки.**

**Комплексы программно-технические «TORNADO-N» («ТОРНАДО-N»). Измерительные каналы. Методика поверки и калибровки.**

**Руководства по эксплуатации на шкафы ПТК.**



Руководства по эксплуатации (РЭ) содержат сведения о назначении, принципе действия и конструкции шкафов, о составе и назначении оборудования, технические характеристики.

**1.4 Объем подготовки персонала**

1.4.1 Подготовка оперативного персонала проводится согласно программе, приведенной в пункте 3.1.

1.4.2 Подготовка инженерного персонала проводится согласно программам, приведенным в пунктах 3.2 и 3.3.

## 2 УСЛОВИЯ И ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА

### 2.1 Этапы и место подготовки персонала

2.1.1 Подготовка персонала осуществляется в несколько этапов.

2.1.2 Первый этап подготовки проводится для инженерного персонала Эксплуатирующей организации на площадке Поставщика программно-технического комплекса «ТОРНАДО-N» в период, предшествующий интеграционному тесту ПТК. Подготовка на первом этапе выполняется по программе для инженерного персонала, изложенной в пункте 3.2. По договоренности, на этом этапе может быть организована дистанционная подготовка.

2.1.3 Второй этап подготовки персонала выполняется на площадке Эксплуатирующей организации в период проведения пуско-наладочных работ ПТК «ТОРНАДО-N» и АСУТП в целом. Важным элементом подготовки является участие персонала в работах по наладке системы.

На втором этапе подготовка инженерного персонала выполняется согласно программе, изложенной в пункте 3.3. Подготовка оперативного персонала выполняется согласно программе, изложенной в пункте 3.1.

### 2.2 Порядок взаимодействия сторон

2.2.1 Поставщик ПТК предоставляет руководству Эксплуатирующей организации программы подготовки инженерного и оперативного персонала, на согласование и утверждение.

2.2.2 Руководство Эксплуатирующей организации предоставляет Поставщику ПТК список инженерного персонала для проведения первого этапа подготовки персонала и список оперативного и инженерного персонала для проведения второго этапа подготовки персонала.

2.2.3 Первый этап подготовки инженерного персонала проводится в период, предшествующий проведению интеграционного теста ПТК.

2.2.4 Второй этап подготовки персонала проводится в период пуско-наладочных работ.

2.2.5 При завершении каждого из этапов оформляется соответствующий акт о завершении работ по подготовке персонала.

### 2.3 Порядок подготовки персонала и требования безопасности

2.3.1 Подготовка персонала выполняется по утвержденной программе.

2.3.2 Подготовка персонала на площадке Поставщика ПТК и на площадке Эксплуатирующей организации выполняется в соответствии с требованиями действующих Правил техники безопасности.

						АБНС.358.ПП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		7

2.3.3 При проведении работ на площадке Поставщика ПТК (первый этап), Поставщик обеспечивает помещение, персонал и необходимые технические средства для проведения работ.

2.3.4 При проведении работ на площадке Эксплуатирующей организации (второй этап), Эксплуатирующая организация организует порядок и условия проведения подготовки персонала на установленном оборудовании, обеспечивает соответствие требованиям действующих Правил техники безопасности.

## 2.4 Особые условия

2.4.1 При подготовке персонала на площадке Эксплуатирующей организации занятия для оперативного и инженерного персонала проводятся без воздействия на исполнительные механизмы.

2.4.2 Эксплуатирующая организация определяет количество и состав групп персонала, проходящего подготовку.

2.4.3 Рекомендуемое количество участников в группе подготовки оперативного персонала – не менее 3 человек.

						АБНС.358.ПП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		8



### 3 ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА

#### 3.1 Программа подготовки оперативного персонала

**Длительность подготовки:** подготовка одного участника – от 1 до 4 часов, подготовка всех участников – до 10 рабочих дней.

**Цель:** Получение навыков работы на АРМ оператора-технолога (машиниста) для контроля и управления технологическими процессами на объекте автоматизации.

**Целевая аудитория:** оперативный персонал.

**Функции, выполняемые оперативным персоналом:** контроль и управление технологическими процессами на объекте автоматизации.

Состав программы представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

<i>Номер пункта</i>	<i>Название пункта программы</i>
<b>1</b>	<b>Описание АСУТП</b>
1.1	Описание системы по видам обеспечения: техническое, информационное, математическое, программное, метрологическое.
1.2	Основные функции и структура АСУТП
<b>2</b>	<b>Работа на АРМ оператора-технолога</b>
2.1	Порядок взаимодействия с АСУТП
2.1.1	Взаимодействие оперативного персонала с операторскими станциями
2.1.2	Регистрация в системе, понятие о санкционированном доступе
2.1.3	Заголовок видеограммы
2.1.4	Звуковой сигнал аварийного сообщения
2.1.5	Системное аварийное сообщение
2.1.6	Вызов мнемосхем и других видеокадров, диалоговые окна
2.1.7	Подача команд на управляющие программы (ввод-вывод защит, установка режима работы АВР, регуляторов, изменение заданий регуляторам и т.д.)
2.1.8	Визуализация графиков
2.1.9	Работа в окне сигнализации
2.1.10	Предупредительная и аварийная сигнализация
2.1.11	Действия в аварийных ситуациях
2.1.12	Отчеты
2.1.13	Доступ к архивным данным (вызов архивов и отчетных форм)

<b>Номер пункта</b>	<b>Название пункта программы</b>
2.2	Представление на АРМ оператора-технолога запорных, регулирующих органов и механизмов
2.2.1	Управление технологическим оборудованием
2.2.2	Видеограммы объекта
2.2.3	Диалоговые окна объекта
2.2.4	Дополнительная индикация
2.2.5	Представление на технологической видеограмме
2.2.6	Представление при нормальных состояниях
2.2.7	Представление неисправности
2.2.8	Дополнительная индикация
2.2.9	Сигнализация и регистрация событий
2.3	Представление технологических параметров на АРМ оператора
2.3.1	Видеограммы объекта
2.3.2	Диалоговые окна объекта
2.3.3	Дополнительная индикация
2.3.4	Представление на технологической видеограмме
2.3.5	Представление при нормальных состояниях
2.3.6	Представление неисправности
2.3.7	Дополнительная индикация
2.3.8	Сигнализация и регистрация событий
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание и ремонт АСУТП</b>
3.1	Сообщения об отказах элементов АСУТП
3.2	Ведение журнала опытной эксплуатации
3.3	Эксплуатационные документы на рабочем месте

### 3.2 Основная программа подготовки инженерного персонала

**Длительность подготовки:** основная программа – 5 рабочих дней (4 дня базовая подготовка и 1 день участие в интеграционном тесте системы); дополнительная программа – до 3 рабочих дней (все участники, при длительности подготовки одного участника от 1 до 4 часов).

							АБНС.358.ПП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			10

**Цели подготовки:**

- изучить структуру и принципы работы ПТК;
- ознакомиться с конструкторской и эксплуатационной документацией на ПТК;
- научиться проведению работ по оперативному и системному обслуживанию ПТК;
- ознакомиться с инструментальными средствами обслуживания ПТК;
- получить представление о возможностях подготовки отчетов;
- получить представление об организации метрологического обслуживания ПТК;
- научиться анализировать программное обеспечение ПТК (управляющие программы и программы визуализации) при поиске причин неисправностей;
- получить представление о порядке изменения и расширения ПТК в пределах запроектированных возможностей.

**Целевая аудитория:** инженерный персонал

**Функции, выполняемые инженерным персоналом:**

- техническое обслуживание ПТК;
- вывод из работы и ввод в работу ПТК;
- поиск неисправностей и восстановление работоспособности программных и технических средств комплекса;
- подготовка технических средств из ЗИП к использованию в ПТК;
- внесение изменений в действующую АСУТП (в том числе, создание прикладных пользовательских программ);
- администрирование системы.

Подготовка инженерного персонала по основной программе проводится дистанционно или на площадке Поставщика ПТК непосредственно перед проведением интеграционного теста ПТК.

Состав программы представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

<b>Номер пункта</b>	<b>Название пункта программы</b>
<b>1</b>	<b>Организация ПТК</b>
1.1	Структура ПТК
1.2	Полевой уровень и устройства сопряжения с оборудованием
1.3	Нижний уровень ПТК (технологические компьютеры)
1.4	Верхний уровень ПТК (АРМ и серверы)
1.5	Электропитание ПТК

						АБНС.358.ПП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		11

<b>Номер пункта</b>	<b>Название пункта программы</b>
1.6	Программные средства АРМ инженера по обслуживанию АСУТП
<b>2</b>	<b>Документация на ПТК</b>
2.1	Проектная и конструкторская документация
2.2	Эксплуатационная документация
<b>3</b>	<b>Оперативное обслуживание ПТК</b>
3.1	Особенности оперативного обслуживания ПТК
3.2	Проверка работоспособности программных и технических средств ПТК
3.3	Замена технических средств ПТК из ЗИП
3.4	Поиск источников контакта с землей цепей дискретных датчиков
3.5	Подготовка информации о состоянии ПТК для Службы технической поддержки
<b>4</b>	<b>Системное обслуживание ПТК</b>
4.1	Особенности системного обслуживания ПТК
4.2	Регулирование прав доступа к программным средствам ПТК
4.3	Резервное копирование и восстановление программного обеспечения ПТК
4.4	Резервное копирование и восстановление баз данных ПТК
4.5	Регламентные работы в ПТК
<b>5</b>	<b>Средства человеко-машинного интерфейса АСУТП</b>
5.1	Организация средств визуализации, их настройка и модификация
5.2	Настройка сигнализации в ПТК
<b>6</b>	<b>Среда разработки и исполнения технологических программ ISaGRAF</b>
6.1	Организация среды ISaGRAF
6.2	Практические занятия по анализу программ технологического контроля и управления и использованию возможностей человеко-машинного интерфейса при поиске причин неисправностей в ПТК
<b>7</b>	<b>Практические занятия по подготовке отчетов</b>
<b>8</b>	<b>Метрологическое обслуживание ПТК</b>
8.1	Программное средство «АРМ метролога»
8.2	Практические занятия по использованию программы «АРМ метролога»
<b>9</b>	<b>Конфигурирование ПТК</b>
9.1	Конфигурационная база данных ПТК. Особенности настройки ПТК
9.2	Практические занятия по редактированию Конфигурационной базы данных ПТК

<b>Номер пункта</b>	<b>Название пункта программы</b>
<b>10</b>	<b>Изменение и расширение ПТК в пределах запроектированных возможностей</b>
10.1	Порядок добавления и удаления сигналов в ПТК (в пределах допустимого резерва)
10.2	Практические занятия по добавлению и удалению сигналов в ПТК

### 3.3 Дополнительная программа подготовки инженерного персонала

Подготовка инженерного персонала по дополнительной программе проводится на площадке Эксплуатирующей организации во время выполнения пуско-наладочных работ.

Тема дополнительной программы подготовки инженерного персонала: «Работа на АРМ оператора-технолога»

Состав программы представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3

<b>Номер пункта</b>	<b>Название пункта программы</b>
<b>1</b>	<b>Порядок взаимодействия с АСУТП</b>
1.1	Взаимодействие оперативного персонала с операторскими станциями
1.2	Регистрация в системе, понятие о санкционированном доступе
1.3	Заголовок видеограмм
1.4	Звуковой сигнал аварийного сообщения
1.5	Системное аварийное сообщение
1.6	Вызов мнемосхем и других видеокадров, диалоговые окна
1.7	Подача команд на управляющие программы (ввод-вывод защит, установка режима работы АВР, регуляторов, изменение заданий регуляторам и т.д.)
1.8	Визуализация графиков
1.9	Работа в окне сигнализации
1.10	Предупредительная и аварийная сигнализация
1.11	Действия в аварийных ситуациях
1.12	Отчеты
1.13	Доступ к архивным данным (вызов архивов и отчетных форм)
<b>2</b>	<b>Представление запорных, регулирующих органов и механизмов на АРМ оператора-технолога</b>
2.1	Управление технологическим оборудованием

<b>Номер пункта</b>	<b>Название пункта программы</b>
2.2	Видеограммы объекта
2.3	Диалоговые окна объекта
2.4	Дополнительная индикация
2.5	Представление на технологической видеограмме
2.6	Представление при нормальных состояниях
2.7	Представление неисправности
2.8	Дополнительная индикация
2.9	Сигнализация и регистрация событий
<b>3</b>	<b>Представление технологических параметров на АРМ оператора-технолога</b>
3.1	Видеограммы объекта
3.2	Диалоговые окна объекта
3.3	Дополнительная индикация
3.4	Представление на технологической видеограмме
3.5	Представление при нормальных состояниях
3.6	Представление неисправности
3.7	Дополнительная индикация
3.8	Сигнализация и регистрация событий