

Общество с ограниченной ответственностью  
«Модульные Системы Торнадо»

**ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск»**

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

Автоматизированная система управления  
технологическими процессами

Том 3. Информационное обеспечение

**Описание организации баз данных**

АБНС.358.П6

/ 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			
Ине. № подл.			

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 НАИМЕНОВАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ .....	4
2 КАТАЛОГ БАЗ ДАННЫХ .....	5
3 РАСПОЛОЖЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ .....	9
4 ВЗАИМОСВЯЗИ БАЗ ДАННЫХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А – ЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БАЗ ДАННЫХ .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В – ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	19

						АБНС.358.П6			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание организации баз данных	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Лебедева		<i>ЛБ</i>	10.22		Р	2	19
Проверил		Долганов		<i>Дол</i>	10.22				
Н. контр.		Калетина		<i>Кал</i>	10.22		ООО «Модульные Системы Торнадо»		
Нач. отд. пр.		Журавлева		<i>ЖЗ</i>	10.22				

## ВВЕДЕНИЕ

Документ «Описание организации баз данных» разработан в соответствии с ГОСТ 34.201-2020 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем» и ГОСТ Р 59795-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов». В настоящий документ включены разделы, содержание которых соответствует требованиям, предъявляемым к документам «Описание массивов информации», «Каталог баз данных», «Описание организации информационной базы».

Базы данных, их структуры и системы управления базами данных являются неотъемлемой частью программно-технического комплекса (ПТК) «Торнадо» и основным элементом информационного обеспечения АСУТП. Принципы организации информационного обеспечения АСУТП, а также описание используемых при создании и эксплуатации системы массивов информации и наборов данных приведены в документе «Общее описание системы». Настоящий документ содержит более подробную информацию о базах данных (БД), которые используются как на этапе разработки системы, так и в процессе ее эксплуатации.

В разделе 1 приведен перечень баз данных, описано назначение, перечислены основные функции системы, при реализации которых используются базы данных.

Раздел 2 содержит каталоги баз данных, то есть описание объектов АСУТП, информация о которых включена в БД.

Физическая структура баз данных, а именно расположение их на конкретных машинных носителях, приведена в разделе 3.

Описанию характера взаимосвязей БД при эксплуатации системы посвящен раздел 4.

В Приложении А приведена логическая структура БД в виде систематизированного перечня наименований структурных единиц информации (таблиц и хранимых процедур БД) с присвоенными им обозначениями и описанием их сущности.

Условные обозначения и сокращения, используемые в данном документе, а также перечень ссылочных документов содержатся в Приложениях Б и В соответственно.

Вопросы администрирования БД, включающие описание последовательности процедур при создании и обслуживании баз данных, средств защиты информации от разрушения и несанкционированного доступа, изложены в документе «Руководство по системному обслуживанию ПТК».

Следует иметь в виду, что с настоящим документом рекомендуется работать после ознакомления с «Общим описанием системы».

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

# 1 НАИМЕНОВАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ

Для разработки и эксплуатации АСУТП необходимы базы данных, предназначенные для хранения, представления и обработки массивов информации и наборов данных. В АСУТП, ядром которой является программно-технический комплекс «Торнадо», на верхнем уровне используются три базы данных:

- конфигурационная БД;
- БД истории;
- информационная БД.

На нижнем, контроллерном, уровне для совокупности мгновенных значений переменных системы (сигналов и событий) используется понятие «мгновенная база данных» (МБД). Для передачи данных между нижним и верхним уровнем используется так называемый оперативный архив регистрации, расположенный на Сервере приложений. Основные структуры данных и их распределение по уровням приведены в таблице 1.

Таблица 1

Уровень ПТК	Структуры данных
Нижний уровень	Мгновенная база данных (МБД)
Сервер приложений	Оперативный архив регистрации (ОАР)
Верхний уровень	База данных истории (БДИ) Конфигурационная база данных (КфБД) Информационная база данных (ИнфБД)

Под **мгновенной базой данных (МБД)** или базой данных мгновенных значений понимается совокупность всех текущих значений входных параметров, переменных, величин, доступных через коммуникационную среду. МБД распределена по локальной памяти контроллеров в виде текущих значений параметров и состояний задач управления.

**Оперативный архив регистрации (ОАР)** – это архив регистрируемых в системе событий, расположенный в оперативной памяти Сервера приложений. ОАР обеспечивает максимальную скорость доступа к данным. Из ОАР предоставляется информация для оперативного контура о текущем состоянии технологического процесса и оборудования, в нем накапливаются данные для формирования графиков и ретроспектив в темпе процесса.

**Конфигурационная БД (КфБД)** предназначена для хранения параметров конфигурации системы и внесения изменений в настроечные параметры.

**БД истории (БДИ)** используется для хранения истории изменения аналоговых и дискретных сигналов, а также для формирования отчетов о работе системы.

**Информационная БД (ИнфБД)** содержит наиболее полную (в том числе справочную и нормативно-справочную) информацию об устройствах и сигналах системы в форме, удобной

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4

для восприятия человеком.

Базы данных АСУТП в той или иной степени используются при реализации всех функций системы:

- информационных, включающих получение, первичную обработку, хранение, накопление и представление информации, а также решение информационно-вычислительных задач;
- управляющих, включающих технологические защиты, блокировки и все виды автоматического, автоматизированного и дистанционного управления;
- функций, обеспечивающих работоспособность системы, а также ее создание и сопровождение.

Наиболее важную роль на этапе эксплуатации системы базы данных играют при выполнении следующих задач:

- сбор и первичная обработка информации;
- накопление и хранение данных;
- контроль и отображение информации оператору-технологу;
- регистрация аварийных ситуаций (РАС);
- регистрация отклонений параметров и нарушений процессов (РОП);
- формирование суточных ведомостей (ФСВ).

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

## 2 КАТАЛОГ БАЗ ДАННЫХ

Каталог базы данных содержит перечень объектов предметной области системы, информация о которых включена в БД (ГОСТ Р 59795-2021). Содержание баз данных определяется их назначением.

**В конфигурационной базе данных** сосредоточены все настраиваемые элементы системы, краткое описание которых приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Каталог конфигурационной базы данных

Наименование настраиваемых элементов	Описание элементов
Виртуальные менеджеры	Программы, отвечающие за связь с контроллерами. Они различаются в зависимости от среды и протокола передачи данных, а также от ряда других свойств соединения с контроллерами
Конфигурации нижнего уровня	Конфигурационные файлы для программ ISaGRAF, загружаемые в контроллеры при запуске системы или по требованию из сервера приложений
Ретроспективы	Файлы оперативной истории, которые ведутся сервером приложений во время работы системы. В них сохраняются события изменения значений сигналов и состояний объектов управления во времени. Настраиваются содержание ретроспектив, интервал усреднения аналоговых сигналов и другие параметры
Сигналы	Порядок обработки и хранения аналоговых сигналов, дискретных параметрических сигналов, единицы измерения. Правила обработки и хранения информации о состояниях технологического оборудования (запорно-регулирующей арматуры и механизмов собственных нужд)
События	Классы событий и правила их обработки. Регистрация отклонений параметров, регистрация аварийных ситуаций
Сигнализация	Классы и сигналы сигнализации, правила их формирования, содержание текстовых сообщений, выводимых на АРМ оператора-технолога
Системные настройки	

Для изменения настроек и параметров АСУТП, хранящихся в конфигурационной БД, предназначен программный компонент «Конфигуратор ПТК» (далее - конфигуратор). Правила работы с конфигуратором описаны в документе «Конфигуратор. Руководство пользователя». Перечень таблиц и возможных запросов КфБД приведен в Приложении А (таблица А.1).

**База данных истории** предназначена для хранения информации об изменении параметров технологического процесса и состояний управляемого оборудования в структурированном виде, что обеспечивает возможность последующей обработки этих данных. В БДИ предусмотрены таблицы и хранимые процедуры, с помощью которых формируются разнообразные отчеты о работе системы и технологического оборудования. Все таблицы, хранимые процедуры и виды запросов, а также их краткое описание приведены в Приложении А (таблица А.2). Перечень разделов и описание элементов БДИ, составляющих ее содержание, представлен в таблице 3.

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		6

Таблица 3 – Каталог базы данных истории

Разделы БДИ	Наименование и описание основных элементов
Общий	Сообщения процедуры обработки истории. Таблица сигнализации. Таблица событий. Таблица состояний дискретных переменных. Таблицы изменения аналоговых параметров для усреднений разного уровня. Запросы параметров из КфБД. Процедуры усреднения. Процедуры очистки от повторяющихся записей.
«Снимки» состояния системы (snapshots)	Таблица «снимков» состояния системы
Отчет по дискретным переменным	Таблица фильтров пользователя. Списки состояний и сигнализаций для выбранных в фильтрах дискретных переменных. Запросы
Отчеты	Список аналоговых сигналов, по которым формируются отчеты. Формы отчетов и их содержание (РАС, РОП и другие)
Графики	Выборки аналоговых переменных для графиков
РОП	Фильтры пользователя. Результаты обработки данных. Список идентификаторов аналоговых переменных. Список переменных-сигнализаций. Список переменных-событий. Процедуры получения отчетов РОП
РАС	Общие параметры РАС. Виды аварий, определенные пользователем. Список защит, определенных для видов аварий. Список ведомостей дискретных переменных, определенных для видов аварий. Список ведомостей аналоговых переменных, определенных для видов аварий. Зарегистрированные аварийные ситуации. Сработавшие защиты для зарегистрированных аварий. Сформированные ведомости дискретных и аналоговых параметров для зарегистрированных аварий. Значения дискретных и аналоговых параметров для сформированных ведомостей. Все иницирующие задачу РАС защиты. Формирование ведомости срабатывания защит. Формирование ведомости аналоговых и дискретных переменных. Формирование отчетов РАС

**Информационная база данных** заполняется на этапе разработки системы и содержит информацию о сигналах и устройствах, которая используется при разработке технологических алгоритмов, программного обеспечения, при компоновке контроллеров функциональных узлов. На основании данных из ИнфБД заполняется конфигурационная база. На этапе эксплуатации системы информационная база предоставляет пользователям наиболее полные сведения о сигналах и устройствах системы. Перечень разделов и описание элементов ИнфБД, составляющих ее содержание, приведены в таблице 4.

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		7

Таблица 4 – Каталог информационной базы данных

Раздел ИнфБД	Наименование и назначение элементов
Общие сведения о сигнале	Код KKS сигнала. Код KKS функционального узла. Полное наименование сигнала, краткое наименование (для вывода на АРМ оператора-технолога), существующая маркировка сигнала на объекте. Пределы изменения технологического параметра. Назначение сигнала (участие в защитах) и другие
Сведения о датчике и его сигнале	Наименование и тип датчика. Класс точности. Пределы изменения выходного сигнала датчика. Номинальная статическая характеристика. Питание датчика. Завод-изготовитель и ряд других характеристик и параметров
Обработка сигнала	Цикл обработки или обновления. Технологически достоверный диапазон изменения аналоговых сигналов. Апертура. Уставка по допустимой скорости изменения параметра. Допустимые значения сигнала датчика
Подключение сигнала к ПТК	Код подключения к ПТК. Номер канала. Номера клемм на блоке полевых интерфейсов. Код кабеля
Сигнализация	Минимальные и максимальные предупредительные и аварийные уставки. Зона возврата (для снятия сигнализации о выходе за уставки). Вид сигнализации (прямая, по условию). Признак входного дискретного сигнала (аварийный, вызывной, предупредительный, информационный)
Перечень запорно-регулирующей арматуры (ЗРА)	Наименование единицы ЗРА. Код KKS ЗРА. Код KKS функционального узла. Обозначение ЗРА для мнемосхем и другие
Перечень механизмов собственных нужд (МСН)	Наименование МСН. Код KKS механизма. Код KKS функционального узла. Обозначение механизма для мнемосхем и другие



### 3 РАСПОЛОЖЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ

3.1 Мгновенная база данных распределена по локальной памяти контроллеров функциональных узлов. Оперативный архив регистрации располагается в оперативной памяти компонента «Сервер приложений». Как правило, Сервер приложений размещается на АРМ оператора-технолога.

3.2 Базы данных верхнего уровня (КфБД, БД истории) размещаются на Сервере баз данных, где функционирует СУБД.

Сервер БД обычно выполняется на РС-совместимом компьютере, работающем под управлением операционной системы Windows, и размещается в шкафу серверов. В качестве ПО баз данных используется MS SQL Server. Технические характеристики компьютера сервера БД приведены в документе «Спецификация оборудования ПТК».

						АБНС.358.П6	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

## 4 ВЗАИМОСВЯЗИ БАЗ ДАННЫХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Взаимосвязь баз данных и организация информационных потоков на этапе эксплуатации системы показаны на рисунке 1.

Все прикладные задачи в качестве источника информации используют только МБД и никогда не обращаются к аппаратуре напрямую. Такой подход обеспечивает независимость прикладного программного обеспечения от аппаратных средств и снимает проблему синхронизации данных и доступа к ним. Для прикладных программ МБД выглядит как массив переменных с заданными именами, в котором хранятся последние значения всех переменных с метками времени последнего обновления и атрибутом достоверности.

Оперативный архив регистрации формируется на основе конфигурации, определяющей список переменных и событий, подлежащих регистрации в ОАР. На основе этого списка в Сервере приложений динамически порождается список переменных, сообщения об изменениях которых должны транслироваться из сети нижнего уровня в сеть верхнего уровня в Сервер Приложений (СП).

Все задачи верхнего уровня – отображение информации оператору-технологу, формирование базы данных истории, представление графиков в темпе процесса и другие взаимодействия только с ОАР.

Сервер приложений передает из ОАР информацию задаче «Контроль и отображение информации оператору-технологу», причем эта информация в зависимости от назначения помещается либо в окна представления оперативных данных, либо в окно сигнализации, либо в окна ретроспектив.

Управляющие воздействия от оператора также регистрируются в ОАР, но с некоторыми особенностями. Когда оператор подает управляющую команду, она передается компоненту «Сервера приложений», формирующему сообщение для конкретного процессорного блока, управляющего данной единицей технологического оборудования. Это сообщение через коммуникационную среду попадает в процессорный блок, где формируется управляющее воздействие и специальное событие, которому присваивается метка времени начала управляющего воздействия, причина его формирования, статус выполнения команды и т.п. Это событие регистрируется в ОАР и одновременно является подтверждением прохождения команды для программы, сформировавшей управляющее сообщение. Факт подтверждения отображается на видеокадре у оператора.

Использование ОАР в качестве промежуточного хранилища данных обеспечивает независимость ПО верхнего уровня от нижнего уровня АСУТП. Автономность ПО нижнего и верхнего уровней облегчает наладку и эксплуатацию системы, а также повышает ее надежность.

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		10

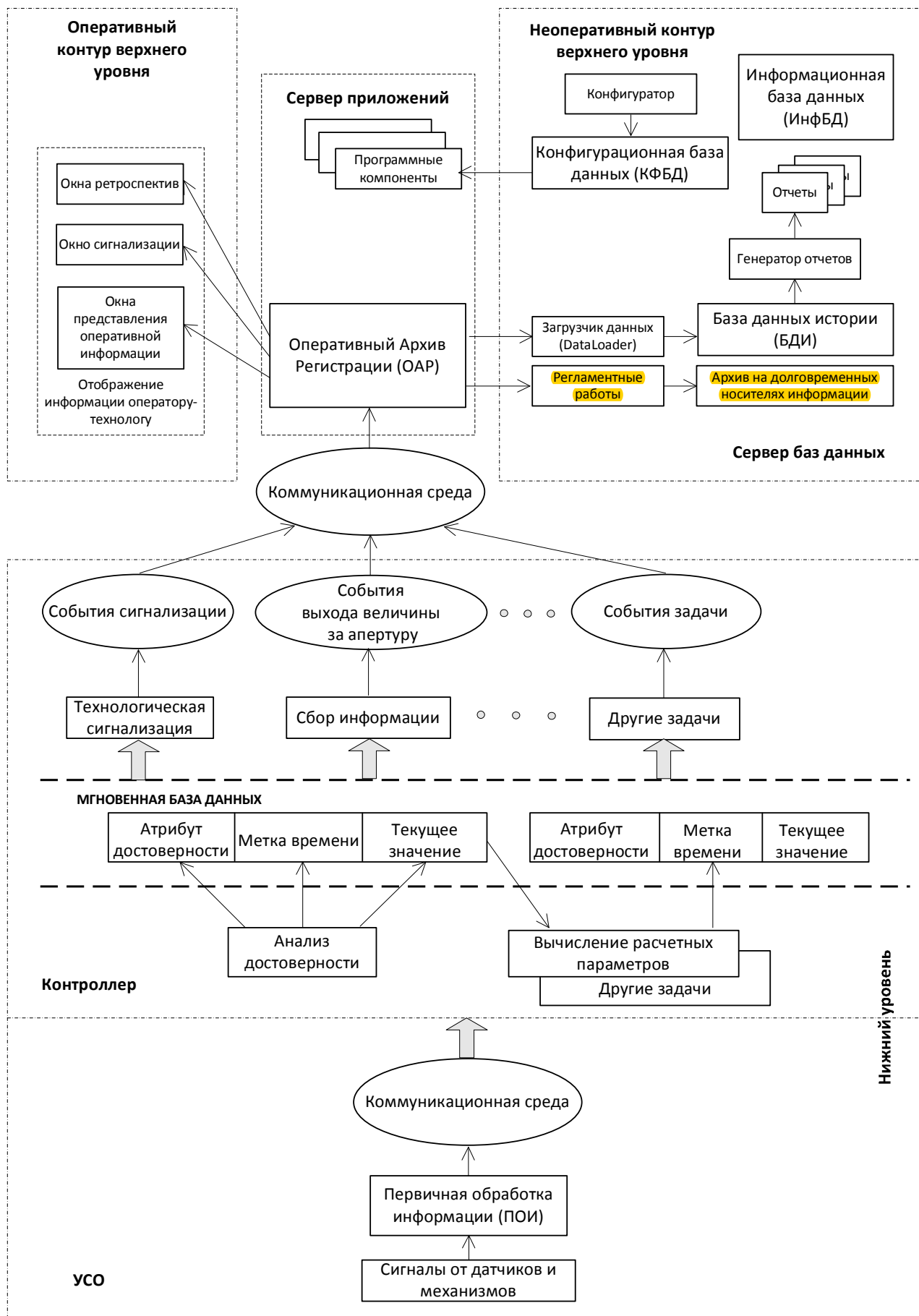


Рисунок 1 – Взаимосвязи баз данных в процессе эксплуатации системы

Поступающие с нижнего уровня данные записываются в ОАР в файлы оперативной истории. Предусмотрено пять видов таких файлов:

- ретроспектива аналоговых сигналов STATE\_REAL\_HIS;
- ретроспектива сигнализации ALARM\_EVENTS\_HIS;
- ретроспектива состояний STATE\_EVENTS\_HIS;
- ретроспектива дискретных сигналов STATE\_INT\_HIS;
- ретроспектива значений переменных в некоторые моменты времени SNAPSHOTS\_HIS.

Под файлы оперативной истории заведены каталоги с указанными выше именами. Файлы ретроспективы имеют имена формата ггггммддчч.rdf, где гггг - год, мм - месяц, дд - день, чч - час. Соответственно по завершении текущего часа сервер приложений создает новые файлы.

Все файлы ретроспективы с помощью компонента «Загрузчик данных» записываются в соответствующие таблицы базы данных истории, где хранятся в структурированном виде. Поскольку в БДИ предусмотрено выполнение процедур усреднения значений аналоговых переменных по истечении некоторого времени, то для сохранения ретроспективы реальных (не усредненных) значений аналоговых сигналов регламентными работами предусмотрено копирование файлов STATE\_REAL\_HIS и создание архива этих файлов на долговременных носителях информации. Для создания архива Сервер приложений формирует файлы с расширением .rda. Подробно о правилах выполнения копирования и архивирования написано в документе «Руководство по системному обслуживанию ПТК». Время хранения файлов оперативной истории в ОАР настраивается в конфигурационной базе данных. Как правило, это время устанавливается равным 7 суткам.

База данных истории (БДИ) предназначена для хранения информации об изменении параметров технологического процесса и состояний управляемого оборудования в структурированном виде, что обеспечивает возможность последующей обработки. Входными данными компонента «Загрузчик данных» являются файлы оперативной истории, генерируемые компонентом Сервер приложений. Выходными данными компонента являются данные в таблицах SNAPSHOTS\_HIS, STATES\_REAL\_HIS, ALARM\_EVENTS\_HIS и STATE\_EVENTS\_HIS БД истории.

Для ретроспективы аналоговых сигналов в БДИ предусмотрена процедура усреднения, которая запускается автоматически по истечении заданного времени. Усреднение выполняется с целью экономии места на жестких дисках Сервера БД. Время хранения данных настраивается. Первоначальные настройки приведены в таблице 5.

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		12

Таблица 5

Данные	Время хранения
Неусредненные	4 суток
Усредненные на интервале 1 мин.	7 суток
Усредненные на интервале 10 мин.	30 суток
Усредненные на интервале 1 ч	без ограничений



Время хранения информации в БДИ зависит от выделяемого объема памяти на Сервере БД, от интенсивности работы АСУТП и ряда других факторов. Регламентные работы предполагают создание архивных резервных копий файлов базы данных истории один раз в три месяца (см. документ «Руководство по системному обслуживанию ПТК»).

Для получения общих отчетов о работе АСУТП, включающих графики изменения аналоговых сигналов, отчеты об изменении состояний устройств и включению/отключению сигнализации, отчеты по отклонению параметров работы АСУТП и аварийным ситуациям предназначена программа «Общие отчеты». Входными параметрами для программы являются таблицы БД истории. Выходными параметрами являются различные виды отчетов на экране монитора и на твердом носителе.

В процессе эксплуатации АСУТП конфигурационная база используется для хранения текущих конфигурационных параметров. В системе допускается внесение изменений в параметры и характеристики алгоритмов и программ, в конфигурацию ПТК, а также добавление новых элементов (сигналов и/или устройств) в пределах заложенного при проектировании резерва. При внесении изменений в конфигурацию используются программные компоненты «Конфигуратор ПТК» и «Интерфейс удаленного доступа». Правила модификации системы описаны в документе «Инструкция по изменению и расширению системы».

ИнфБД предоставляет в удобном для пользователя виде наиболее полную (в том числе справочную и нормативно-справочную) информацию об устройствах и сигналах. Если МБД и ОАР хранят текущие значения сигналов о параметрах технологического процесса и состояниях оборудования и устройств, то в информационной базе содержатся номинальные значения параметров, диапазоны их изменения и описание сигналов. Никакая другая база, кроме информационной, не содержит сведений об устройствах (датчиках, вторичных преобразователях, исполнительных механизмах, технических средствах ПТК). Данные в конфигурационной базе и в ИнфБД пересекаются (например, в части уставок на технологические параметры, сигнализации и др.). Поэтому при внесении изменений в одну из указанных баз, необходимо произвести аналогичные изменения в другой.

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		13

## ПРИЛОЖЕНИЕ А – ЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БАЗ ДАННЫХ

В таблицах описания логической структуры баз данных для типов объектов приняты следующие обозначения:

Т – таблица;

П – представление (запрос к таблицам этой или другой БД);

ХП – хранимая процедура.

Таблица А.1 – Логическая структура конфигурационной БД

Наименование объекта БД	Тип	Описание
ALARM_CLASSES	Т	Классы сигнализации
ALARM_DESCRS	Т	Сигнализация
ALARM_SUBCLASSES	Т	Сигналы классов сигнализации
AllObjects	Т	Все объекты системы
AllSignals	Т	Все сигналы в системе
LowConfigFiles	Т	Конфигурации нижнего уровня
MEASURES	Т	Единицы измерения
REAL_SIG_CFG	Т	Аналоговые сигналы
REP_REALS	Т	Список аналоговых сигналов, по которым создаются отчеты
REPORTS	Т	Отчеты
RETROTYPES	Т	Ретроспективы
STATE_CLASSES	Т	Классы состояний
STATE_DESCRS	Т	Состояния
STATE_SUBCLASSES	Т	Сигналы состояний
STRINGS	Т	Текстовые сообщения
SYS_OPTIONS	Т	Системные настройки
VManagers	Т	Виртуальные менеджеры
ALARM_CLASSES_RV	П	Классы сигнализации с пустой строкой
ALARM_CLASSES_V	П	Классы сигнализации
ALARMS_V	П	Сигнализация
LOWCFG_V	П	Конфигурации нижнего уровня
MEASURES_RV	П	Единицы измерения с пустой строкой
OTHER_SIGNALS_V	П	Прочие сигналы (не аналоговые и не дискретные)
REALS_V	П	Аналоговые сигналы
REPORTS_V	П	Отчеты
RETROTYPES_RV	П	Ретроспективы с пустой строкой
RETROTYPES_V	П	Ретроспективы
SIGNALS_V	П	Все сигналы
STATE_CLASSES_RV	П	Классы состояний с пустой строкой
STATE_CLASSES_V	П	Классы состояний
STATES_V	П	Состояния
STRINGS_V	П	Текстовые сообщения
VMANAGERS_V	П	Виртуальные менеджеры

Таблица А.2 – Логическая структура БД истории

Наименование объекта БД	Тип	Описание
<b>Базовые</b>		
ALARM_EVENTS_HIS	T	Таблица сигнализации
avExecFlag	T	Таблица для хранения флага блокировки БД различными задачами
HNDL_HIS_MESSAGES	T	Сообщения процедуры обработки истории
LHNDL_HIS_MESSAGES	T	Сообщения подозрительно затянувшейся процедуры обработки истории
STATE_EVENTS_HIS	T	Таблица событий
STATES_INT_HIS	T	Таблица состояний дискретных переменных
STATES_REAL_HIS	T	Таблица изменения аналоговых переменных
STATES_REAL_HIS_0	T	Таблица изменения аналоговых переменных усреднения 1-го уровня
STATES_REAL_HIS_1	T	Таблица изменения аналоговых переменных усреднения 2-го уровня
STATES_REAL_HIS_2	T	Таблица изменения аналоговых переменных усреднения 3-го уровня
AVG_PARAMS	П	Запрос параметров из конфигурационной БД
CFG_REP_REALS	П	Запрос списка аналоговых параметров для пользовательского ТЭП из конфигурационной БД
CFG_REPORTS	П	Запрос списка отчетов пользовательского ТЭП из конфигурационной БД
HNM	П	Запрос из таблицы сообщений задач обработки истории
average_l0	ХП	Усреднение 1-го уровня
average_l1	ХП	Усреднение 2-го уровня
average_l2	ХП	Усреднение 3-го уровня
do_avg	ХП	Усреднение всех уровней
cleanup_all	ХП <sup>1</sup>	Очистка от повторяющихся записей всех таблиц, подлежащих такой очистке
do_all	ХП <sup>2</sup>	Головная процедура обработки истории, вызывающая почти все остальные процедуры
Drop_avExecFlag	ХП	Сброс флага блокировки БД истории
Rounddate	ХП	Округление дат
Set_avExecFlag	ХП	Блокировка БД истории
SetDeltaGMT	ХП	Подстройка временного пояса
<b>SNAPSHOTS</b>		
SNAPSHOTS_HIS	T	Таблица снимков состояния системы
<b>Отчет по дискретным переменным</b>		
R_DISCRET_FILTERS	T	Таблица определенных пользователем фильтров по дискретным переменным
R_DISCRET_SIGNALS	T	Списки дискретных переменных, связанных с фильтрами
R_DISCRET_SUBS	T	Списки состояний и сигнализаций, для выбранных в фильтрах дискретных переменных
R_DISCRET_ALA_STA_LIST	П	Вспомогательный запрос, используемый программой просмотра отчетов
R_DISCRET_ALL_SUBS	П	Вспомогательный запрос, используемый программой просмотра отчетов

<sup>1</sup> Изменяется в зависимости от имеющихся в БД основных таблиц, требующих очистки<sup>2</sup> Изменяется в зависимости от сконфигурированных задач

Наименование объекта БД	Тип	Описание
R_DISCRET_SFSS	П	Вспомогательный запрос, используемый программой просмотра отчетов
<b>Графики</b>		
GRAPH_OPTIONS	Т	Выборки аналоговых переменных для графиков, сохраненные пользователем для последующего быстрого выбора
<b>РОП</b>		
ROP_FILTERS	Т	Таблица определенных пользователем фильтров
ROP_RESULTS	Т	Результат расчета РОП
ROP_SIGNALS	Т	Переменные, связанные с фильтрами
cfg_alarm_scs	П	Вспомогательный запрос, используемый программой просмотра отчетов
ROP_ALL_SIGNALS	П	Вспомогательный запрос, используемый программой просмотра отчетов
get_real_id_for_alarm_id	ХП <sup>3</sup>	Получение идентификатора аналоговой переменной, связанной с сигнализацией об отклонении параметра
REALS_ID_LIST	П	Список идентификаторов аналоговых переменных
alarms_list	П	Список переменных-сигнализаций
states_list	П	Список переменных-событий
rop_add_record	ХП	Добавление записи в таблицу результатов РОП
rop_calc	ХП	Вычисление РОП по одному параметру
rop_main	ХП	Головная процедура вычисления РОП
<b>РАС</b>		
RAS_CFG_MISC_PARAMS	Т	Общие параметры РАС
RAS_CFG_CRASH_TYPES	Т	Виды аварий, определенные пользователем
RAS_CFG_PROTECTES	Т	Список защит, определенных для видов аварий
RAS_CFG_DISCRET_SHEETS	Т	Список ведомостей дискретных переменных, определенных для видов аварий
RAS_CFG_DISCRETS	Т	Списки дискретных переменных, определенных для ведомостей
RAS_CFG_ANALOG_SHEETS	Т	Список ведомостей аналоговых переменных, определенных для видов аварий
RAS_CFG_ANALOGS	Т	Списки аналоговых переменных, определенных для ведомостей
RAS_ALL_DISCRETS	П	Все дискретные переменные из БД конфигурации
RAS_ALL_REALS	П	Все аналоговые переменные из БД конфигурации
RAS_RES_CRASHES	Т	Зарегистрированные аварийные ситуации
RAS_RES_PROTECTES	Т	Сработавшие защиты для зарегистрированных аварий
RAS_RES_DISCRET_SHEETS	Т	Сформированные ведомости дискретных параметров для зарегистрированных аварий
RAS_RES_DISCRETS	Т	Значения дискретных параметров для сформированных ведомостей
RAS_RES_ANALOG_SHEETS	Т	Сформированные ведомости аналоговых параметров для зарегистрированных аварий
RAS_RES_ANALOGS	Т	Значения аналоговых параметров для сформированных ведомостей
RAS_ALL_CRASH_PROTECTES	П	Все иницирующие задачу РАС защиты

<sup>3</sup> Изменяется в зависимости от правил формирования имени аналогового сигнала из имени сигнализации.

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16



Наименование объекта БД	Тип	Описание
RAS_ALA_STA_LIST	П	Все дискретные переменные для задачи РАС
RAS_ALL_SUBS	П	Все сигнализации и события
RAS_GET_PROTECTES	ХП	Формирование ведомости срабатывания защит
RAS_GET_DISCRETS	ХП	Формирование ведомостей дискретных переменных
RAS_ALL_CHECK	ХП	Головная процедура РАС
RAS_ATEMP_TIMES	Т	Вспомогательная таблица для расчета РАС
RAS_ATEMP_SHEETS	Т	Вспомогательная таблица для расчета РАС
RAS_GET_ANALOGS	ХП	Формирование ведомостей аналоговых переменных
RAS_DEL_CRASH	ХП	Процедура удаления информации об аварии

### А.3 Логическая структура информационной базы данных

Информационная база данных представляет собой файл в формате MS Excel. На отдельных листах этого файла представлены перечни сигналов, перечни запорно-регулирующей арматуры и механизмов собственных нужд, таблицы со справочной информацией.

Все сигналы разделены на четыре группы, каждая из которых размещается на отдельном листе Excel-файла:

AI – аналоговые входные сигналы;

АО – аналоговые выходные сигналы;

DI – дискретные входные сигналы;

DO – дискретные выходные сигналы.

На отдельных листах размещены перечни ЗРА и МСН.

Таблицы со справочной информацией (справочники) созданы для унификации и стандартизации вводимой в базу информации, а также для сокращения временных затрат и удобства заполнения базы. В ИнфБД предусмотрены справочники:

1. Типы объектов базы данных.
2. Функциональные узлы
3. Единицы измерений
4. Номинальные статические характеристики датчиков
5. Среда
6. Типы схем коррекции
7. Типовые схемы подключения
8. Типовые схемы управления электроприводами
9. Типы БПИ
10. Типы модулей согласования

Для корректной работы с информационной базой данных необходима программа Microsoft Excel.

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б – УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АДЗ – анализ действия защит

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСУТП – Автоматизированная система управления технологическими процессами

БД – база данных

БДИ – база данных истории

ИнфБД – информационная база данных

КфБД – конфигурационная база данных

МБД – база данных мгновенных значений параметров

МСН – механизм собственных нужд

ОАР – оперативный архив регистрации

ПО – программное обеспечение

ПТК – программно-технический комплекс АСУТП

РАС – регистрация аварийных ситуаций

РОП – регистрация отклонения параметров

ТЭП – технико-экономические показатели

						АБНС.358.П6	Лист
							18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

## ПРИЛОЖЕНИЕ В – ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. ГОСТ 34.201-2020 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем
2. ГОСТ Р 59795-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов
3. Общее описание системы
4. Инструкция по изменению и расширению системы
5. Инструкция по эксплуатации программно-технического комплекса «TORNADO-N»
6. Руководство по системному обслуживанию ПТК
7. Руководство по оперативному обслуживанию ПТК для инженера АСУТП
8. Общие отчеты. Руководство пользователя
9. Конфигуратор. Руководство пользователя

						АБНС.358.П6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		19