

**ООО НПП «ЭСН»**

**СТРОИТЕЛЬСТВО ВОДОГРЕЙНОЙ КОТЕЛЬНОЙ 400  
ГКАЛ/ЧАС НА ТЕРРИТОРИИ ИВАНОВСКОЙ ТЭЦ-2**

**(878.2023)**

Описание организации информационной базы

878.2023-АСУ ТП.П6

Том 42

<i>Инв № подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Бзмеч инв. №</i>	<i>Инв № фубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

## **Содержание**

<b>1 Описание внутримашинной информационной базы .....</b>	<b>3</b>
1.1 Перечни баз данных и массивов информации.....	3
1.2 Организация ведения внутримашинной информационной базы.....	6
<b>2 Описание внемашинной информационной базы.....</b>	<b>10</b>
2.1 Перечень документов и информационных сообщений .....	10
2.2 Процедуры формирования и передачи документов/сообщений.....	11
<b>Перечень сокращений .....</b>	<b>15</b>
<b>Перечень терминов .....</b>	<b>16</b>

# 1 Описание внутримашинной информационной базы

## 1.1 Перечни баз данных и массивов информации

Внутримашинная информационная база АСУТП/ВК реализована на программно-техническом комплексе, включающем промышленные контроллеры и серверы/рабочие станции.

**Основные массивы (базы) данных** внутри системы следующие:

- **База данных реального времени (Оперативная БД):** централизованная база данных, хранящая текущие значения всех технологических параметров и сигналов системы. Эта база данных развернута на сервере АСУТП и в оперативной памяти рабочих станций – она постоянно обновляется по мере поступления новых данных от контроллеров. БД реального времени высокопроизводительна и обеспечивает быстрый доступ ко всем переменным для интерфейсов и алгоритмов управления. Физически, она реализована средствами SCADA-сервера и хранится в памяти и на диске сервера; при этом БД реального времени отделена от архивных баз данных. **Тип хранения:** встроенная SCADA-БД (проприетарный формат НПФ «КРУГ»); носитель – жесткие диски сервера (SSD/HDD) в RAID-массиве для надежности. **Состав:** все теги (переменные) системы – порядка нескольких тысяч физических сигналов (аналоговых и дискретных) и связанное с ними вычисляемое/логическое программное состояние. **Связи:** Оперативная БД получает данные от контроллеров (входные сигналы), предоставляет их модулям архивации, отображения и внешнего обмена. Она связана с архивными базами (путем записи изменений) и с АРМ оператора (для вывода на экраны в реальном времени).
- **Архивные базы данных:** предназначены для долговременного хранения информации о работе объекта. **Тип носителей:** жесткие диски большого объема, объединенные в RAID для надежности; резервный сервер для архивов обеспечивает отказоустойчивость. **Состав и виды архивов:**
  - *Архив трендов (история параметров):* хранит временные ряды значений аналоговых с заданным шагом или при изменении. Формат хранения – бинарные файлы или базы данных, оптимизированные под хронологические данные (реализовано в модуле АБД SCADA). Глубина хранения – не менее 3 лет. В архив трендов поступают данные из БД реального времени. **Связи:** архив трендов используется подсистемами формирования отчетов и графиков, а также может выгружаться во внешние системы для анализа.

Инв № подп.	Подп. и дата	Инв № дубл.	Взамен инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	878.2023-АСУ ТП.П6	Лист
						3

- |             |              |
|-------------|--------------|
| Инв № подп. | Подп. и дата |
| Инв № подп. | Подп. и дата |
| Инв № подп. | Подп. и дата |
- *Архив событий и сигнализации:* хранит журнал событий системы – срабатывание аварийных и предупреждающих сигналов, изменение состояний оборудования, действия оператора. Формат – журнал событий в базе данных или журналируемые файлы; каждое событие содержит отметку времени (синхронизированную по СЕВ) и атрибуты (тип события, источник, описание). Данный архив наполняется автоматически модулем протоколирования при возникновении событий. Архив событий тесно связан с БД реального времени: события генерируются триггерами на изменение значений (например, достижение порога давления) или дискретными переходами (сработал датчик), а также действиями пользователей.
  - *Архив отчетных документов (печатных форм):* в системе SCADA реализовано сохранение копий сформированных отчетов и распечатанных документов в электронном виде. Этот архив хранит файлы отчетов (формат PDF/HTML или внутренний) с отметкой времени генерации. Он позволяет восстановить, что было напечатано или сгенерировано автоматически, за прошлые периоды. Связи: наполнение происходит при каждой генерации отчетов (суточных, сменных и пр.), файлы сохраняются на диске сервера и доступны для просмотра.
  - **Конфигурационные базы и справочники:** помимо оперативных данных, информационная база включает набор массивов, описывающих структуру системы и оборудования. Это базы данных, содержащие *справочник оборудования и сигнала* (с описанием каждого тега: наименование, единицы, диапазоны, привязка к контроллеру/адресу ввода-вывода), *база параметров регуляторов и уставок* (значения настроек, уставок аварий), а также *пользовательские базы* – например, таблицы для вычисления технико-экономических показателей, рецептурные или графики регулирования. Эти массивы реализованы чаще всего в виде таблиц СУБД, входящих в проект SCADA (внутренняя база проекта) либо внешних файлов (например, XML/CSV, если предусмотрено импортирование). **Носители:** внутренний системный диск сервера/APM; **Состав:** метаданные системы (не непосредственно измерения, а их описания). **Связи:** конфигурационные базы связаны с программным обеспечением – при запуске они загружаются в оперативную память и определяют, какие теги и с какими атрибутами будут в БД реального времени, какие формулы расчетов используются и т.д. Изменения в конфигурационных базах происходят в ходе модернизации/настройки системы (не в реальном времени, а в режиме конфигурирования). Сюда же можно отнести и базу данных пользователей и прав доступа (хранит учетные записи, пароли и привилегии) – ее носитель SSD/HDD сервера, формат – встроенная БД SCADA или ОС.

**Типы носителей и СУБД:** Все базы данных размещаются на промышленном серверном оборудовании. Оперативная и архивная базы находятся на жестком диске сервера (емкость не менее 1 ТБ), с возможностью резервирования (RAID, резервный сервер). В качестве СУБД может применяться встроенная база SCADA КРУГ-2000 (собственный формат хранения реального времени и архивов), поддерживающая ODBC-драйвер для внешнего доступа. Операционная система сервера – Astra Linux (отечественная ОС), что обеспечивает совместимость с отечественными СУБД при необходимости. В проектах на SCADA КРУГ-2000 обычно **не требуется внешняя СУБД** для основных оперативных архивов – используются собственные механизмы. Однако при формировании отчетов возможно задействование, к примеру, SQLite или PostgreSQL для агрегирования данных, либо экспорт в форматы Excel. Файлы архивов могут храниться в каталогах по датам или в виде единых баз данных на сервере.

Таким образом, физически информационная база – это совокупность файлов и записей на дисковых массивах серверов, а также переменных в памяти контроллеров и станций, организованная в виде реальной времени БД и архивных БД. Разделение на оперативную и архивную части обеспечивает оптимальную скорость работы: высокая скорость обновления текущих данных и длительное хранение исторической информации на диске. Для защиты носителей данных применены RAID-массивы и резервное копирование на внешние носители (например, регулярная выгрузка архивов на USB-накопители).

В таблице ниже обобщены основные массивы внутримашинной информационной базы:

- **Оперативная база данных** – тип: встроенная SCADA-БД (память/диск); состав: все текущие параметры; связи: источник для всех остальных модулей (архив, HMI, обмен).
- **Архив трендов** – тип: файлы/база архивов; состав: хронологические ряды значений параметров; связи: получает данные из оперативной БД, используется для графиков и отчетов.
- **Архив событий (протокол)** – тип: файлы журнала/база событий; состав: записи о событиях и авариях; связи: наполняется триггерами из оперативной БД, используется для журналов и анализа.
- **Архив отчетных документов** – тип: файлы (PDF/HTML) на диске; состав: сохраненные копии отчетов, формулярных ведомостей; связи: формируются приложениями отчетности, доступны операторам и инженерам.
- **Базы конфигурации и справочники** – тип: таблицы проекта SCADA/файлы; состав: описание тегов, оборудования, уставки; связи: используются при инициализации системы, для интерфейсов и алгоритмов.

Инв № подл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Каждый из этих массивов информации имеет наименование, тип и четко определенные связи с другими: оперативная база – центральная, связывает контроллеры, человеко-машинный интерфейс и архивы; архивные базы – подмножества данных оперативной, связанных временной или событийной зависимостью; конфигурационные – определяют структуру и интерпретацию данных оперативной базы.

## 1.2 Организация ведения внутримашинной информационной базы

**Создание информационной базы:** Процедура формирования базы данных начинается на этапе проектирования системы. В интегрированной среде разработки (ИСР «КРУГОЛ» в случае SCADA КРУГ-2000) конструкторы создают *генератор базы данных* проекта, где вводятся все переменные (теги) с их атрибутами. Для каждого датчика, каждого сигнала определены имя, тип, диапазон, единицы измерения, адрес подключения (например, модуль ввода ПЛК или регистр Modbus). Эти данные единожды заносятся в проектную БД (в соответствии с перечнями сигналов по объектам). Далее, при конфигурировании SCADA, на основании этой структуры автоматически создается база данных реального времени. При вводе системы в эксплуатацию производится начальная загрузка базы: контроллеры прошиваются программами, в которых также содержатся переменные (база данных контроллера синхронизирована с базой SCADA). Затем сервер SCADA загружает конфигурацию проекта, формируя пустые структуры архивов (файлы или таблицы) и привязываясь к оперативной БД. В момент запуска системы начинается наполнение БД: контроллеры начинают передавать текущие значения входных сигналов, инициализируются начальные состояния дискретных сигналов, заполняются системные данные (время, служебные метки). Таким образом, создание базы – регламентная разовая процедура при инсталляции/пусконаладке, выполняемая инженером АСУТП согласно проектной документации.

**Актуализация и обновление данных:** После запуска АСУТП ведение информационной базы происходит в автоматическом режиме реального времени. Контроллеры по определенному циклу опрашивают входные модули и полевые устройства, обновляя значения переменных. Затем с заданной периодичностью или по событиям сервер запрашивает данные с контроллеров и обновляет оперативную БД. Каждый такой цикл опроса – это фактически актуализация значений: новые данные перезаписывают старые. Параллельно, архивные процессы периодически считывают из оперативной БД накопившиеся изменения и дописывают их в архивные файлы (например, тренды – раз в минуту или при изменении более чем на заданный

Инв № подп.	Подп. и дата
Инв № подп.	Подп. и дата
Инв № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	878.2023-АСУ ТП.П6	Лист
						6

гистерезис). Процедуры актуализации включают также *контроль целостности данных*: SCADA отслеживает связь с контроллерами, и при обрыве связи помечает данные как недостоверные, чтобы не записывать в архив пропущенные выборки. При восстановлении связи возможна загрузка пропущенных данных, если это поддерживается протоколом (например, в терминалах РЗА с буфером событий).

Актуализация справочной информации происходит при изменениях системы – например, при добавлении нового прибора или изменении калибровки. В этом случае регламентом предусмотрено внести изменения в проектную базу данных (обычно инженером через среду разработки). Такие изменения выполняются по утвержденному регламенту, с журналированием: все действия по изменению конфигурации протоколируются и сопровождаются резервным копированием старой конфигурации.

**Обслуживание и резервное копирование:** Обслуживание внутримашинной информационной базы регламентируется ведомственными нормами и рекомендациями производителя SCADA. Регламентные процедуры включают *ежедневный контроль* работы архивов (инженер проверяет, что данные архивируются корректно, нет ли переполнения диска), *ежемесячное резервное копирование* архивных данных и конфигурации на внешние носители, а также *периодическую выгрузку* устаревших данных за прошлые периоды. Глубина хранения на сервере не менее 3 лет, а более старые данные могут переноситься во внешние архивы. Практически это реализовано через экспорт архивных файлов на съемные носители (USB HDD) или в облако предприятия, либо через запись на DVD-диски. Например, раз в квартал инженер АСУТП останавливает службу архивации на несколько минут, копирует самые старые файлы архивов на внешний диск, затем удаляет их с сервера для освобождения места. Все копии хранятся в архиве предприятия. Кроме того, перед обновлением или перенастройкой системы выполняется резервное копирование конфигурационных баз и программ (создаются образы дисков и резервные копии проекта SCADA).

Обслуживание включает также *контроль защиты данных*: на сервере настроено автоматическое резервирование (зеркалирование) БД и архива в реальном времени – при сбое основного сервера резервный автоматически принимает функции (горячее резервирование). В состав ПТК входят механизмы бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающие сохранность БД при потере электропитания. При восстановлении питания система загружает последнюю сохраненную копию оперативной БД и продолжает сбор данных.

**Защита от несанкционированного доступа:** Информационная база защищена на нескольких уровнях. Во-первых, реализована разграничение доступа на уровне программных средств: обращение к базе данных возможно только через программные модули SCADA, которые

Инв № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	878.2023-АСУ ТП.П6	Лист
						7

требуют аутентификации пользователя. Для каждого пользователя (оператор, инженер, администратор) заданы права доступа – например, операторы могут просматривать значения и квитировать аварии, но не могут изменять конфигурацию; инженер имеет доступ к настройкам, но его действия пишутся в журнал конфигурации. Вся авторизация интегрирована с базой данных пользователей и протоколируется: вход в систему под учетной записью регистрируется с указанием времени, а действия (например, изменение уставки, вмешательство в базу) фиксируются в журнале событий безопасности. Во-вторых, на уровне ОС отключен несанкционированный доступ к файловой системе: USB-порты и внешние накопители на рабочих станциях операторов заблокированы и доступны только администратору; сетевые экраны предотвращают удаленный доступ извне на сервер АСУТП. База данных защищена и от разрушения случайными сбоями: применены аппаратные RAID, резервные сервера, ИБП, а также мониторинг состояния – система выдаёт предупреждения при достижении критического заполнения диска, при сбоях записи в архив. В рамках политики информационной безопасности реализована антивирусная защита на сервере. Все это минимизирует риск утраты или компрометации данных информационной базы.

**Связь с входными данными:** Внутримашинная база напрямую связана со всеми входными потоками информации. Источники входных данных – это полевые датчики, сигналы от технологического оборудования, и внешние системы. Все они через устройства ввода-вывода и коммуникационные интерфейсы заносят данные в оперативную БД. Например, аналоговый датчик давления подключен к модулю ввода ПЛК, затем АЦП преобразует сигнал и записывает в регистр памяти контроллера, откуда драйвер SCADA по OPC UA его считывает и кладет в переменную БД. Дискретные сигналы (DI) считаются контроллером и передаются как битовые поля. Цифровые интерфейсные устройства (например, электронный расходомер с Modbus RTU или терминал РЗА с протоколом МЭК-104) встраиваются через соответствующие коммуникационные драйверы, и их данные отображаются в тех же переменных БД реального времени. Таким образом, вся информация из вне оказывается представленной внутри системы как значения переменных БД с указанием времени получения. Обратная связь: на основе этих данных система формирует выходные воздействия – управляемые переменные (дискретные выходы, аналоговые задания). Выходные сигналы поступают из алгоритмов SCADA/ПЛК и записываются сначала в БД (как новое целевое значение), а затем передаются на оборудование (через модули вывода или протокол). Тем самым, внутримашинная информационная база не только хранит входные данные, но и генерирует выходные: входные измерения обновляют БД, а изменения определенных переменных БД приводят к воздействию на объект.

Инв № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	878.2023-АСУ ТП.П6	Лист
						8

Взаимосвязи между локальными данными и общесистемными входными данными также документированы. Например, данные автономных локальных систем (САУ котлов Eurotherm) интегрируются через интерфейс Modbus в общую БД АСУТП/ВК; при этом входные данные от тех САУ поступают в систему аналогично полевым сигналам. Регламент организации этих связей отражен в проектной документации: указаны точки подключения, протоколы и форматы передаваемой информации, согласованные с поставщиками оборудования.

Таким образом, ведение внутримашинной БД организовано как непрерывный цикл сбора, хранения, обновления и защиты данных. Процедуры автоматизированы и устойчивы к сбоям; вмешательство человека требуется в основном для планового обслуживания и конфигурации. Все этапы – от создания базы до ежедневного ведения – выполнены в соответствии с ГОСТ 34 и отраслевыми стандартами по информационному обеспечению АСУТП, что гарантирует актуальность, достоверность и безопасность данных на протяжении всего жизненного цикла системы.

Инв № подп.	Подп. и дата	Инв № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## 2 Описание внемашинной информационной базы

### 2.1 Перечень документов и информационных сообщений

Внемашинная информационная база АСУТП/ВК включает документацию и сообщения, которые существуют вне вычислительных средств, но формируются или используются системой в ходе ее работы. К таким документам и сообщениям относятся:

- **Оперативный журнал событий (журнал диспетчера)** – совокупность записей о важных событиях технологического процесса, ведется автоматически системой и используется оперативным персоналом для контроля ситуации. Он представляет собой распечатки или электронные формы суточных/сменных журналов, где фиксируются аварии, предупреждения, изменения режимов и действия операторов с указанием времени. Формируется подсистемой регистрации событий (автоматизированно), используется в функции оперативного контроля и анализа аварийности.
- **Протокол аварийных ситуаций (аварийный журнал)** – специализированный документ, отражающий хронологию развития аварий или нештатных ситуаций. В него входят отчеты о срабатывании защит, отключениях оборудования, превышениях параметров с временными отметками и значениями. Автоматизированная функция регистрации аварий формирует данный протокол. Используется для разбора причин аварий, для работы комиссий по расследованию инцидентов.
- **Графические тренды (оперативные графики)** – это информационные сообщения в виде графиков изменений параметров (температуры, давления, нагрузки) за выбранный период. Они могут выводиться на экран и печататься как оперативные формы. Автоматически формируются подсистемой архивирования и визуализации при запросе оператора. Используются функцией анализа режимов и при регулировании – оператор просматривает тренды для принятия решений.
- **Суточный отчет о работе котельной** – документ, формируемый системой раз в сутки, содержащий обобщенную информацию за прошедшие сутки: выработка тепловой энергии, расход газа, вода, электрическая энергия, максимальные и минимальные значения ключевых параметров, количество срабатываний защит, отклонения от заданного режима. Этот отчет относится к автоматизируемым функциям расчета технико-экономических показателей (ТЭП) и оперативного анализа качества ведения режима. Формируется программой отчётности АСУТП автоматически по расписанию (например, в полночь) или по запросу инженера. Используется руководством котельной и

Инв № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	878.2023-АСУ ТП.П6	Лист
						10

техническими службами для анализа эффективности работы и предоставления данных вышестоящим организациям.

- **Отчеты по техническому обслуживанию и неисправностям** – документы, в которых фиксируются результаты встроенного контроля оборудования АСУТП. Например, еженедельный отчет о состоянии средств автоматизации: связь с ПЛК, уровень сигнала датчиков, неисправные каналы. Такие отчеты формируются системой диагностики (если предусмотрена) или инженером по запросу (основываясь на журналах ошибок). Используются службой АСУТП и ремонтным персоналом для планирования ТО и устранения неисправностей.
- **Информационные сообщения в вышестоящие системы:** АСУТП/ВК интегрирована с корпоративной системой учета и диспетчеризации, поэтому в качестве «внемашинных» информационных потоков можно рассматривать передаваемые сообщения и данные во внешние инстанции. Например, пакет технологических данных для системы АС ТЭП (автоматизированная система технико-экономических показателей) – содержит значения выработки тепла, расхода топлива и воды за отчетный период. Или сообщения в диспетчерскую централизацию (АСДУ) – о состоянии котельной, которые отправляются по каналам связи. Эти сообщения формируются автоматизировано интерфейсными модулями и используются внешними системами для свода по предприятию или региону.
- **Журналы операторских действий и доступа** – хотя хранятся в системе, по запросу они могут выводиться как документы. Включают хронологию действий операторов (какие команды отдавались, когда входили/выходили из системы). Используются службой безопасности и администраторами для контроля за соблюдением регламентов (внешние по отношению к технологическому процессу, но важные организационные документы).

## 2.2 Процедуры формирования и передачи документов/сообщений

**Журнал событий** формируется непрерывно модулем протоколирования системы. Каждое событие (авария, предупреждение, действие оператора) сразу записывается в электронный журнал (архив событий). Процедура формирования печатной версии – по команде оператора: обычно в конце смены или суток оператор вызывает на АРМ функцию «Распечатать журнал за период». Система фильтрует события за указанный промежуток, формирует отчетный документ с заголовком (например, «*Оперативный журнал событий за 01.08.2025 00:00–24:00*») и отправляет его на принтер. Передача реализуется путем печати; также предусмотрена

Инв № подп.	Подп. и дата
Взамен инв. №	Инв № дубл.
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	878.2023-АСУ ТП.П6	Лист
------	------	----------	-------	------	--------------------	------

возможность экспорта – например, сохранения в PDF на внешнем носителе, если необходимо передать журнал по электронной почте. Ответственный – дежурный персонал, обеспечивающий съем информации. Для аварийного журнала возможно автоматическое распечатывание при крупных авариях: при наступлении события определенного класса система может сразу выводить протокол событий на принтер для быстрого ознакомления руководства.

**Графики (тренды)** формируются по запросу пользователя через интерфейс SCADA. Оператор выбирает интересующие параметры и период – система обращается к архивам трендов, извлекает данные и строит график на экране. Передача этого сообщения – визуальная (на монитор) либо через печать: оператор может нажать «Печать графика» и тогда система отправит отрисованный график на принтер. Графики не передаются наружу автоматически, но оператор или инженер может сохранить их в файл (например, PNG изображение или CSV данные) и уже вручную вложить, к примеру, в отчет в офисной системе. Таким образом, процедура формирования – интерактивная, а передача – по усмотрению пользователя (печать или экспорт файла).

**Суточный отчет** генерируется автоматически по расписанию. В конце суток (в 00:00) система запускает скрипт формирования отчета: собирает необходимые данные (суточная выработка, средние/максимальные значения параметров, расход топлива и т.д. – рассчитанные на основе архивов). Далее отчет компонуется по шаблону (табличная форма) и сохраняется на сервере как файл. Процедура передачи: утром инженер АСУТП либо ответственный оператор берет этот файл и распечатывает на установленном принтере. Также данные отчета могут автоматически пересыпаться в корпоративную систему: например, АСУТП может по завершении генерации отправить определенные ключевые цифры (выработка, расход) на сервер АС ТЭП через сетевое соединение. В любом случае, формирование полностью автоматическое, а передача либо физически печатным документом руководству, либо в электронном виде – в смежные системы.

**Сменный рапорт** формируется комбинированно: частично автоматически, частично – с участием человека. В конце смены оператор открывает форму сменного отчета на АРМ. Система автоматически заполняет в форму текущее время, имя оператора, значения некоторых важных показателей на начало и конец смены (например, давление в сети в начале и конце смены, количество пусков оборудования за смену, объем подпитки за смену – эти данные вычисляются по архивам). Оператор дополняет документ вручную – вписывает комментарии о проведенных работах, принятых заявках, замеченных неполадках. После этого нажимает «Сохранить/распечатать». Система сохраняет заполненный рапорт (например, в журнале рапортов смен) и выводит копию на принтер. Передача этого документа осуществляется при

Инв № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	878.2023-АСУ ТП.П6	Лист
						12

личной встрече смен: старший оператора сдающей смены передает распечатанный рапорт сменщику и начальнику смены. Электронная копия хранится на сервере и может быть просмотрена руководством удаленно.

**Отчеты по ТО и неисправностям** обычно формируются инженером АСУТП по необходимости. Процедура: инженер выбирает в меню отчета период и тип данных (например, «неисправности за месяц»). Система собирает из журнала событий все записи, связанные с отказами оборудования или диагностическими сообщениями за указанный месяц, группирует их по типам оборудования и формирует документ (таблица с перечнем неисправностей, датами, длительностью, статусом ремонта). Этот документ сохраняется как файл и распечатывается. Далее он передается инженером АСУТП начальнику цеха или другому ответственному лицу для планирования ремонтов. То есть передача – организационная, через печать и вручение, а не автоматическая рассылка.

**Передача данных во внешние информационные системы:** АСУТП/ВК выполняет передачу ряда сообщений и данных в системы верхнего уровня (вне рамок ПТК). Например, ежечасно может отправляться телеметрическая сводка в диспетчерскую (температура воды на выходе котельной, давление, нагрузка). Процедура: специальный коммуникационный шлюз собирает из оперативной БД требуемые параметры и передает их по каналу связи во внешнюю систему. Эта операция автоматическая, по расписанию или при изменениях. Передача обычно идет по выделенной связи, без участия человека. Формат сообщений согласован с принимающей стороной – например, это либо запись в их базу данных, либо файл. В обоих случаях, по сути, вне машинной среды выступает уже внешняя система-получатель. Аналогично, для АС ТЭП: раз в месяц или сутки АСУТП выгружает файл с ТЭП, который затем экономист загружает в свою систему – или же АСУТП напрямую пишет в базу АС ТЭП (если есть интеграция).

**Документооборот и хранение:** Все сформированные документы (журналы, отчеты) после передачи адресатам хранятся определенное время. Бумажные журналы – в течение, как правило, года в архиве цеха, затем утилизируются согласно номенклатуре дел. Электронные файлы отчетов хранятся на сервере (в архиве печатных документов) не менее 3 лет, доступ к ним имеют инженеры при аудитах или разборах. Если требуется передать электронную копию документа во внешние органы (например, надзорной организации) – инженер извлекает файл из архива и отправляет по установленному порядку (через корпоративную почту, записав на носитель и т.п., с соответствующим актом).

В целом, процедуры формирования внемашинных документов и сообщений в АСУТП/ВК автоматизированы максимально, чтобы снизить ручной труд оперативного персонала. Передача информации построена таким образом, чтобы необходимые данные своевременно доходили до

Инв № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	878.2023-АСУ ТП.П6	Лист
						13

адресатов: оперативный персонал получает распечатки для наглядности и подписания, руководство – сводные отчеты, диспетчеры – телеметрические сообщения, а службы безопасности – журналы действий. Каждая процедура имеет свой регламент (например, **инструкция оператора АСУТП по ведению журналов и формированию отчетов**), что соответствует требованиям стандарта ГОСТ 34 по информационному обеспечению. Это гарантирует, что информация, генерируемая системой, будет правильно оформлена, доставлена и учтена вне вычислительной среды, поддерживая непрерывность управления и отчетности на объекте.

<i>Инв № подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Инв № подп.</i>	<i>Взамен инв. №</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

878.2023-АСУ ТП.П6

*Лист*

14

# Перечень сокращений

<b>Сокращение</b>	<b>Расшифровка</b>
АС	Автоматизированная система
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АС ТЭП	Автоматизированная система технико-экономических показателей
АСУ	Автоматизированная система управления
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
АРМ	Автоматизированное рабочее место
БД	База данных
ВК	Водогрейная котельная
ГРП	Газорегуляторный пункт
ГОСТ	Государственный стандарт
ИБП	Источник бесперебойного питания
KKS	KKS – система кодирования и обозначения оборудования и сигналов
OPC	OPC – стандартный интерфейс обмена данными в промышленной автоматизации
ПЛК	Программируемый логический контроллер
ПТК	Программно-технический комплекс
РАС	Регистрация аварийных сигналов
РЗА	Релейная защита и автоматика
РУ	Распределительное устройство
РУСН	Распределительное устройство собственных нужд
САУ	Система автоматического управления
СЕВ	Система единого времени
СОПТ	Система оперативного постоянного тока
СУБД	Система управления базами данных
ТЗ	Техническое задание
ТЭП	Технико-экономические показатели
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition – система диспетчерского управления и сбора данных

<i>Инв № подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Инв № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>878.2023-АСУ ТП.П6</i> <i>Лист</i> <i>15</i>

# Перечень терминов

<b>Термин</b>	<b>Расшифровка</b>
Архив трендов	Массив данных, содержащий хронологические ряды значений параметров технологического процесса с заданным шагом записи
Архив событий	Массив данных, фиксирующий момент возникновения событий, изменений состояний оборудования и действий операторов с временными метками
База данных реального времени	Центральная база данных АСУТП, содержащая актуальные значения всех переменных системы, обновляемых в процессе работы
Блокировка технологическая	Программно-аппаратная функция, предотвращающая выполнение управляющих воздействий при опасных или недопустимых условиях
Журнал событий	Документ или массив данных, содержащий записи о событиях, произошедших в системе за определённый период
Логическая структура информационной базы	Организация состава данных, форматов и взаимосвязей между данными без привязки к физическим носителям
Массив информации	Совокупность однородных данных, объединённых по назначению, структуре и способу хранения
Оперативный журнал	Документ, содержащий хронологическую запись событий, действий и параметров за смену или сутки
Организация ведения базы данных	Регламент процедур создания, актуализации, обслуживания и защиты базы данных
Отчёт суточный	Автоматически формируемый документ, содержащий агрегированные показатели работы объекта за сутки
Протокол аварий	Документ, фиксирующий ход и параметры аварийной ситуации в хронологическом порядке
Сменный рапорт	Документ, оформляемый оператором по завершении смены, включающий сведения о работе оборудования, параметрах и происшествиях
Физическая структура информационной базы	Реализация базы данных на конкретных носителях, в конкретных форматах и СУБД
Шлюз коммуникационный	Программно-аппаратное средство, обеспечивающее обмен данными между АСУТП и внешними системами по стандартным протоколам

<i>Инв № подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <i>878.2023-АСУ ТП.П6</i> </div>	<i>Лист</i>
						<i>16</i>

## **Лист регистрации изменений**

878.2023-АСУ ТП.П6

Лист

17