ПАО «РусГидро»

# ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГЭС

# (ТПР АСУТП ВО ГЭС)

САУ КВД, КНД

Пояснительная записка

1026300970123.28.99.39.190.224.ПЗ.03.М

2024

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

# СОДЕРЖАНИЕ


1 Область применения ..... 3
2 Описание САУ ТВС ..... 4
2.1 Описание первичного оборудования ..... 4
2.2 Описание процесса деятельности ..... 4
3 Аппаратная реализация ..... 6
3.1 Описание состава и структуры САУ КВД (КНД) ..... 6
3.2 Решения по стандартизации и унификации расположения оборудования на ГЭС ..... 9
4 Описание работы САУ КВД (КНД) ..... 10
4.1 Общие положения ..... 10
4.2 Описание функций выполняемых САУ КВД (КНД) ..... 10
5 Программное обеспечение ..... 15
5.1 Информационное наполнение типовых графических форм отображения информации САУ КВД (КНД) на АРМ ВУ и ОП ..... 15
6 Перечень принятых сокращений, терминов и определений ..... 17

# 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 В рамках настоящего проекта рассматриваются технические решения, относящиеся к системе автоматического управления компрессорными установками ГЭС (ГАЭС) (САУ КВД, САУ КНД).

1.2 Разделы настоящего документа являются дополнением описания, приведенного в документе 1026300970123.28.99.39.190.224.П2.М "Пояснительная записка. Общие решения" настоящего ТПР АСУТП ВО и содержит описание, учитывающее специфику функционирования САУ ТВС. Настоящий документ и документ 1026300970123.28.99.39.190.224.П2.М "Пояснительная записка. Общие решения" следует рассматривать совместно.

1.3 Настоящий проект предназначен для применения проектными организациями при разработке новых систем САУ КВД (КНД).

# 2 ОПИСАНИЕ САУ ТВС

## 2.1 Описание первичного оборудования

2.1.1 Описание первичного оборудование систем сжатого воздуха и компрессорных станций приведено в документах 1026300970123.28.99.39.190.224.С4.02.М "САУ КВД, КНД. Типовые технологические схемы" и 1026300970123.28.99.39.190.224.П9.02.М "САУ КВД, КНД. Описание комплекса технических средств".

## 2.2 Описание процесса деятельности

2.2.1 Пневматическое хозяйство организовано на ГЭС (ГАЭС) для снабжения сжатым воздухом требуемых параметров (давление, влажность, расход) потребителей ГЭС (ГАЭС).

2.2.2 На ГЭС предусматривается наличие нескольких систем пневматического хозяйства, расчитанные на разное давление и разных потребителей.

2.2.3 Подача воздуха в системы сжатого воздуха осуществляется компрессорной станцией, состоящей из нескольких компрессорных установок.

2.2.4 Накопление воздуха осуществляется в воздухосборниках и системе трубопроводов сжатого воздуха, связывающих компрессорную станцию, воздухосборники и потребителей.

2.2.5 При потреблении сжатого воздуха давление в системе падает. Для поддержания давления в системе сжатого воздуха требуется включение компрессорных установок и пополнение запасов воздуха в системе.

2.2.6 В рамках одной компрессорной станции все компрессорные установки совместно работают на общих потребителей. Возможность технологического переключения компрессорных установок одной компрессорной станции к разным, не связанным системам сжатого воздуха в рамках ТПР АСУТП ВО не рассматривается.

2.2.7 Для обеспечения необходимого качества воздуха компрессорные установки подают воздух в систему через устройства подготовки воздуха: фильтры, осушители.

2.2.8 САУ КВД (КНД) обеспечивает контроль текущего состояния пневмохозяйства, обеспечивает групповое управление компрессорными установками для поддержания параметров давления в системе сжатого воздуха в необходимых пределах, обеспечивает формирование информационных сигналов, сообщений и сигнализации для информирования оперативного персонала станции о текущем состоянии компрессорного оборудования, схем накопления и распределения сжатого воздуха, собственного оборудования САУ КВД (КНД). Функционирование САУ КВД (КНД) подробно описано в разделе 4.

2.2.9 Типовым вариантом является оснащение каждой компрессорной станции собственной САУ КВД (КНД).

2.2.10 САУ КВД (КНД) может объединить в себе функции управления несколькими компрессорными станциями. Такое решение определяется на стадии проектирования конкретного объекта с учетом технологической связанности систем, расположения первичного оборудования, объемом собираемой информации с компрессорного оборудования.

# 3 АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

## 3.1 Описание состава и структуры САУ КВД (КНД)

3.1.1 Структура системы САУ КВД (КНД) представлена в документе 1026300970123.28.99.39.190.224.С1.02.М "САУ КВД, КНД. Схема структурная комплекса технических средств".

3.1.2 В САУ КВД (КНД) выделены следующие иерархические уровни:

– полевой уровень – находящиеся на объекте управления датчики (измерительные преобразователи), исполнительные механизмы, кабельные связи к ним;

– уровень локального управления (локальные комплектные устройства автоматики) – устройства автоматики, поставляемые производителем комплектно с отдельными узлами компрессорной станции;

– уровень управления (ПТК САУ КВД (КНД)) – реализуется на ПЛК с алгоритмами управления оборудованием компрессорных станций по поступающей входной измерительной и диагностической информации от датчиков по контрольным кабелям с полевого уровня;

– верхний уровень – реализуется средствами ВУ АСУТП ГЭС.

3.1.3 В состав САУ КВД (КНД) входят:

– на полевом уровне:
  - датчики давления;
  - шкафы управления задвижками, кранами (опционально);

– ну уровне локального управления:
  - комплектные устройства автоматики компрессорных установок;
  - комплектные устройства автоматики фильтров;
  - комплектные устройства автоматики осушителей;

– на уровне управления:
  - ПТК САУ КВД (КНД).

3.1.4 Шкаф управления задвижкой (краном) поставляется опционально, при наличии электрифицированых приводов задвижек в схеме технического воздуха. Необходимость комплектования САУ КВД (КНД) шкафом управления задвижкой определяется при создании конкретной САУ КВД (КНД) станции.

3.1.5 Шкаф управления задвижкой содержит пусковые устройства, обеспечивающие подачу напряжения на электропривод задвижки для ее открытия и закрытия. Схема, реализованная в шкафу управления задвижкой, обеспечивает управление задвижкой по месту (кнопками со шкафа управления задвижкой) или дискретными командами от ПТК САУ КВД (КНД).

3.1.6 ПТК САУ КВД (КНД) представляет собой электротехнический шкаф (шкаф контроллеров), который работает под управлением ПЛК с реализованными алгоритмами управления оборудованием компрессорных станций (КВД, КНД) по поступающей входной измерительной и диагностической информации от датчиков (в соответствии с описанием раздела 4 настоящего документа).

3.1.7 Типовым вариантом организации ПТК САУ КВД (КНД) является вариант с не резервированным исполнением ПЛК. Резервированное исполнение ПЛК является опциональным, необходимость резервированного исполнения ПЛК должно быть в явном виде указано при создании САУ КВД (КНД) конкретной станции.

3.1.8 Перечень входных сигналов, собираемых ПТК САУ КВД (КНД) с полевого уровня приведен в документе 1026300970123.28.99.39.190.224.П8.02.М "САУ КВД, КНД. Список сигналов".

3.1.9 Фильтры и станции осушения воздуха, устанавливаемые в составе систем сжатого воздуха, поставляются производителем в комплекте с локальными устройствами автоматики, которые как правило являются устройствами типа "программируемое реле" и служат для обеспечения несложных локальных действий с узлом (например, слив конденсата в дренаж, переключение схемы регенерации осушителей и т.п.) для обеспечения автономного функционирования технологического устройства. В рамках ТПР АСУТП ВО интеграция устройств автоматики фильтров и станций осушения воздуха по цифровым протоколам связи не рассматривается. Для контроля функционирования указанных узлов в САУ КВД (КНД) предусмотрено подключение обобщенного сигнала неисправности, принимаемого контрольным кабелем.

3.1.10 Компрессорная установка, устанавливаемая в составе системы сжатого воздуха, поставляется производителем в комплекте с собственной локальной системой управления на базе микропроцессорного модуля, который обеспечивает выполнение технологических операций в рамках компрессорной установки, таких как управление компрессором (пуск/останов), защита компрессора, контроль подлежащих техническому обслуживанию компонентов компрессорного модуля и т.п. САУ КВД (КНД) предусматривают интеграцию устройств локальной автоматики компрессорных установок. Решение по функционированию устройств локальной автоматики компрессорных установок приведены в разделе 4.2.2.

3.1.11 ПТК САУ КВД (КНД) реализует цифровой информационный обмен с устройствами локальной автоматики компрессорных установок. Объем информационного обмена ограничивается минимальным необходимым для реализации группового управления перечнем сигналов (приведен в документе 1026300970123.28.99.39.190.224.П8.02.М "САУ КВД (КНД). Список сигналов").

3.1.12 Информационное взаимодействие ПТК САУ КВД (КНД) и локальных устройств автоматики компрессорных установок выполняется через отдельный сегмент сети САУ КВД/КНД (независимый от ТСПД ВУ АСУТП).

Для передачи сетевого трафика между ПТК САУ КВД (КНД) и устройствами локальной автоматики компрессорных установок не используются коммуникационные ресурсы (устройства) ТСПД ВУ АСУТП (отключение линий связи с ВУ АСУТП ГЭС (ГАЭС), выход из строя ТСПД ВУ АСУТП не приводит к нарушению связи).

Информационный обмен строится на основе протоколов, входящих в стек коммуникационных протоколов TCP/IP (такие как МЭК 61850, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104). При этом поддержка передачи метки времени и информации о статусе сигнала рекомендуется, но не обязательно.

3.1.13 ПТК САУ КВД (КНД) реализует цифровой информационный обмен с ВУ АСУТП ГЭС в соответствии с решениями раздела 7 документа 1026300970123.28.99.39.190.224.П2.М "Пояснительная записка. Общие решения" настоящего ТПР АСУТП ВО.

3.1.14 Устройства локальной автоматики компрессорных установок самостоятельно организует информационный обмен с ВУ АСУТП ГЭС (ГАЭС) в соответствии с решениями раздела 7 документа 1026300970123.28.99.39.190.224.П2.М "Пояснительная записка. Общие решения" в объеме контролируемого оборудования. При этом перечень сигналов должен также соответствовать документу 1026300970123.28.99.39.190.224.П8.02.М "САУ КВД (КНД). Список сигналов" (в объеме контролируемого оборудования).

3.1.15 В шкаф ПТК САУ КВД (КНД) (контроллеров) входит:

– схема питания шкафа;
– сетевые устройства;
– промышленный контроллер (резервированный промышленный контроллер);
– модули ввода/вывода;
– схема сбора диагностических сигналов (от оборудования в составе шкафа);
– схемы подключения к модулям ввода/вывода полевых устройств.

На двери шкафа размещаются:

– лампы индикации напряжения на вводах питания шкафа;
– лампы индикации сигнализации "Предупреждение" и "Авария";
– операторская панель управления (опционально).

3.1.16 Состав и исполнение шкафов в составе САУ КВД (КНД) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типовой перечень шкафов в составе САУ КВД (КНД)

| № | Описание | Исполнение | Тип технолог. схемы | Количество в составе одного ПТК |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Шкаф контроллеров САУ КВД (КНД) | 1026300970123.28.99.39.190.224.ВО.М (1026300970123.28.99.39.190.224.ВО.06.М) 1026300970123.28.99.39.190.224.СБ.М | Для всех типов схем | 1 |
| 2 | Шкаф управления задвижкой | 1026300970123.28.99.39.190.224.ВО.02.М 1026300970123.28.99.39.190.224.СБ.02.М | Для всех типов схем | Опционально. По количеству задвижек, требующих управления в конкретной схеме сжатого воздуха |

## 3.2 Решения по стандартизации и унификации расположения оборудования на ГЭС

3.2.1 Проектом предусматривается установка шкафов управления задвижками в составе САУ КВД (КНД) в непосредственной близости от управляемых ими задвижек.

3.2.2 Проектом предусматривается установка шкафа контроллеров САУ КВД (КНД) в помещении соответствующей компрессорной.

3.2.3 Расположение оборудования на объекте определяется в каждом конкретном случае реализации системы с учетом общих требований, приведенных в настоящем разделе, в разделе 5.4 документа 1026300970123.28.99.39.190.224.П2.М "Пояснительная записка. Общие решения" настоящего ТПР АСУТП ВО и согласовывается с заказчиком.

# 4 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ САУ КВД (КНД)

## 4.1 Общие положения

4.1.1 Алгоритмы управления оборудованием компрессорной станцией реализуются в ПТК САУ КВД (КНД).

4.1.2 Функции контроля и управления каждой отдельной компрессорной установкой выполняются комплектным устройством локальной автоматики по алгоритмам, заложенным производителем компрессорной установки.

4.1.3 Описание алгоритмов приведено для управления одной отдельной компрессорной станцией. При реализации в рамках одного ПТК САУ КВД (КНД) управления несколькими станциями (2.2.10) решения тиражируются на каждую из них в отдельности

## 4.2 Описание функций выполняемых САУ КВД (КНД)

### 4.2.1 Общие сведения

4.2.1.1 ПТК САУ КВД (КНД) выполняет следующие функции:

- прием, контроль достоверности и обработку входных сигналов;
- контроль исправности датчиков и механизмов оборудования схемы компрессорной станции, в том числе контроль связи с локальными устройствами автоматики компрессорных установок;
- поддержание на необходимом уровне давления в системе сжатого воздуха;
- организацию группового управления компрессорными установками, организация смены очередности включения компрессорных установок;
- управление задвижками (опционально);
- формирование предупредительной и аварийной сигнализации;

4.2.1.2 ПТК САУ КВД (КНД) выполняет сбор и обработку информации, поступающей от датчиков и оборудования компрессорной станции, выполняет обработку полученной информации и формирует выходные управляющие воздействия в соответствии с заложенными алгоритмами. Перечни входных сигналов и выходных команд управления приведены в документе 1026300970123.28.99.39.190.224.П8.02.М "САУ КВД (КНД). Список сигналов".

4.2.1.3 ПТК САУ КВД (КНД) в части обработки измеренной аналоговой информации (давлений) обеспечивает контроль предупредительной и аварийной уставок, выдает соответствующие сообщения на ОП САУ ТВС и АРМ ВУ АСУТП ГЭС (ГАЭС), а также на собственную световую сигнализацию шкафа ПТК САУ ТВС.

### 4.2.2 Локальной управление компрессорной установкой

4.2.2.1 Технологической схемы компрессорной установки, состав и тип используемого оборудования, принятые конструкторские решения специфичны для разных моделей и разных производителей компрессорного оборудования, требуют реализации разных последовательностей управления и в рамках типовых проектных решений не могут быть унифицированы. В рамках ТПР АСУТП ВО в качестве типового решения принимается комплектование компрессорных установок устройствами локальной автоматики производителя, которая обеспечивает выполнение базовых технологических операций в рамках компрессорной установки.

4.2.2.2 Устройства локальной автоматики обеспечивают пуск и останов компрессорной установки, реализует контроль необходимых параметров работы и технологическую защиту компрессорной установки.

4.2.2.3 Компрессорная установка предусматривает работу в режимах:

- ручной;
- автоматический.

4.2.2.4 В ручном режиме включение и отключение компрессорной установки выполняется кнопками с местной панели управления компрессорной установкой. При этом контролируется давление на выходе компрессора (по собственному датчику давления).

4.2.2.5 При включении компрессора в ручном режиме, если давление на выходе компрессора ниже уставки отключения (задается в настройках устройства локальной автоматики), компрессор запускается. Компрессор останавливается вручную при нажатии кнопки останова на местной панели управления или автоматически при достижении давлением на выходе компрессора уставки отключения.

4.2.2.6 В автоматическом режиме после нажатия кнопки включения компрессор переходит в режим поддержания давления на выходе. После нажатия кнопки включения в автоматическом режиме, если давление на выходе компрессора ниже уставки отключения, компрессор запуститься. После повышения давления на выходе компрессора до уставки отключения компрессор останавливается, но остается в дежурном режиме. Когда давление снижается до уставки включения компрессора (задается в настройках устройства локальной автоматики) компрессор снова запускается и цикл работы повторяется. При нажатии кнопки отключения в автоматическом режиме компрессор останавливается (если он был запущен), поддержание давления на выходе прекращается.

4.2.2.7 В автоматическом включенном режиме компрессор может работать по уставкам от собственного датчика давления на выходе компрессора или по командам, поступающим из внешней системы по цифровым каналам связи (дистанционное управление).

4.2.2.8 Дистанционное управление включается по команде (запросу дистанционного управления) от внешней системы. Дистанционное управление (пуск / останов) возможен только в активном автоматическом режиме.

4.2.2.9 Независимо от режима работы устройства локальной автоматики контролируют давление на выходе компрессора и при превышении давления заданной в настройках устройства уставки компрессор останавливается.

4.2.2.10 Устройства локальной автоматики обеспечивают:

– контроль компрессора на предмет неисправностей (во всех режимах работы);

– защитные функции, действующие на отключение компрессора;

4.2.2.11 При обнаружении неисправности, отклонения технологических параметров работы компрессорной установки от нормальных значений формируется обобщенный сигнал "Неисправность". В случае срабатывания защит на отключение компрессора формируется сигнал "Останов по неисправности". Сигналы передаются в САУ КВД (КНД) контрольным кабелем.

### 4.2.3 Централизованное управление компрессорными установками

4.2.1 ПТК САУ КВД (КНД) работает в одном из двух режимов:

– групповое управление включено – режим автоматического управления группой компрессоров от ПТК САУ КВД (КНД);

– групповое управление отключено – режим независимого локального управления насосами от своих устройств локальной автоматики.

Режим выбирается оператором программной кнопкой с АРМ ВУ АСУТП ГЭС (ГАЭС) или ОП САУ КВД (КНД).

4.2.2 В режиме отключенного группового управления ПТК САУ КВД (КНД) выполняет только контроль за текущим состоянием компрессорных установок.

Поддержание давления в системе сжатого воздуха выполняется компрессорными установками автономно по датчикам давления на выходе компрессоров. Чтобы система нормально функционировала в условиях отключенного группового режима работы САУ КВД (КНД) индивидуальные уставки включения и отключения компрессорных установок рекомендуется настроить в каскадном порядке.

4.2.3 В режиме управления группой компрессоров ПТК САУ КВД (КНД) обеспечивает переключение компрессорных установок в дистанционный режим управления, формирует команды включения и отключения компрессорных установок для обеспечения поддержания давления в системе сжатого воздуха с учетом смены очередности пуска компрессоров.

4.2.4 В САУ КВД (КНД) компрессорная установка может находится в одном из режимов:

– автоматический – компрессорная установку участвует в поддержании давления в системе сжатого воздуха в составе группы;

– ручной – компрессорная установка не участвует в поддержании давления, команды управления формируются оператором с АРМ ВУ АСУТП ГЭС (ГАЭС) или ОП САУ КВД (КНД);

Режим выбирается оператором программной кнопкой с АРМ ВУ АСУТП ГЭС (ГАЭС) или ОП САУ КВД (КНД).

4.2.5 Для группового управления компрессор должен быть в автоматическом (включенном) режиме управления, который задается с местной панели управления компрессорной установкой.

4.2.6 В групповом режиме управления САУ КВД (КНД) обеспечивает поддержание давления по показаниям датчика давления, установленного в магистрали подачи сжатого воздуха к воздухосборнику.

4.2.7 Для каждой компрессорной установки контролируется ее готовность к управлению. Проверяется:

– наличие связи с локальным устройством автоматики компрессорной установки;

– отсутствие сигнала останова по неисправности;

– отсутствие сигналов неисправности;

– режим компрессора автоматический (включенный);

– режим управления дистанционный;

– готовность к пуску;

– автоматический режим в ПТК САУ КВД (КНД).

4.2.8 САУ КВД (КНД) формирует сигналы:

– включение компрессора 1-ой очереди;

– включение компрессора 2-ой очереди;

– включение компрессора 3-ой очереди;

– и т.д. по количеству компрессорных установок в компрессорной станции.

Сигналы формируются по заданным в настройках ПТК САУ КВД (КНД) уставкам.

4.2.9 Команды включения передаются в локальные устройства автоматики компрессорных установок соответствующей очереди включения для пуска компрессора.

4.2.10 Если в течении заданного в настройках ПТК САУ КВД (КНД) времени компрессор, для которого была подана команда включения, не включается он расценивается как недоступный для управления, формируется предупредительная сигнализация, в работу запускается следующий по очередности включения компрессор.

4.2.11 Команды отключения компрессорных установок передаются в устройства локальной автоматики после достижения давлением уставки отключения, заданной в настройках ПТК САУ КВД (КНД).

4.2.12 В ПТК САУ КВД (КНД) после отключения всех компрессоров выполняется смена очередности пуска. В качестве компрессора 1-ой очереди выбирается следующий по станционному номеру компрессор. В качестве компрессора 2-ой очереди выбирается компрессор, который удовлетворяет требованиям пункта 4.2.7 со следующим ближайшим станционным номером (после достижения последнего станционного номера компрессорной установки переходим к компрессорной установке со станционным номером 1).

### 4.2.4 Организация управления задвижками (опционально)

4.2.4.1 Подача напряжения на электродвигатель задвижки для открытия или закрытия выполняется из силового шкафа управления задвижками. Схема управления задвижкой приведена в документе 1026300970123.28.99.39.190.224.СБ.02.М "Шкаф управления задвижкой. Схема электрическая принципиальная".

4.2.4.2 На уровне силового шкафа управления задвижкой предусмотрены электрические защиты, которые реализуются совместно вводным автоматическим выключателем и устройством плавного пуска (если выбран вариант схемы с управлением задвижкой от реверсивного устройства плавного пуска):

- максимальная токовая защита;
- защита от перегрузки;
- защита от понижения напряжения на вводе;
- проверка чередования фаз.

4.2.4.3 Перечисленные условия действуют на отключение (блокировку включения) двигателя задвижки и формирование сигнала "Неисправность схемы управления" задвижки.

4.2.4.4 САУ КВД (КНД) позволяет осуществлять оперативное управление задвижками:

- ручное открытие и закрытие задвижек – программными ключами с АРМ ВУ АСУТП ГЭС (ГАЭС) и ОП САУ ТВС.
- прямое ручное управление задвижками (без участия контроллера ПТК САУ ТВС) – ключами управления, расположенными по месту расположения задвижки (на силовом шкафу управления задвижкой).

4.2.4.5 Автоматическое управление задвижкой в системе сжатого воздуха не предусматривается.

# 5 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

## 5.1 Информационное наполнение типовых графических форм отображения информации САУ КВД (КНД) на АРМ ВУ и ОП

### 5.1.1 Общие требования

5.1.1.1 Мнемосхемы должны предусматривать достаточное количество уровней детализации, с которых возможно производить мониторинг и управление оборудованием компрессорных станций.

5.1.1.2 С АРМ ВУ АСУТП реализуется ввод параметров, относящихся к оперативному управлению режимами САУ КВД (КНД), ввод параметров настройки САУ КВД (КНД) с АРМ ВУ АСУТП не допускается.

5.1.1.3 С экранных форм ОП САУ КВД (КНД) реализуется ввод параметров, относящихся к оперативному управлению режимом САУ КВД (КНД), а также ввод параметров настройки САУ КВД (КНД) (под учетной записью обслуживающего персонала).

### 5.1.2 Информационное наполнение мнемосхемы компрессорных станций

5.1.2.1 Типовая компоновка мнемосхемы компрессорных станций соответствует документу 1026300970123.28.99.39.190.224.С9.02.М "САУ КВД, КНД. Чертежи видеокадров" и должна уточняться на этапе проектирования конкретной САУ КВД (КНД).

5.1.2.2 На мнемосхеме компрессорной станции изображаются:

– упрощенная технологическая схема компрессорной станции и частично системы сжатого воздуха;

– параметры компрессорной станции.

5.1.2.3 При изображении технологической схемы системы сжатого воздуха и компрессорной станции рекомендуется упрощение схемы, не влияющее на понимание протекающих технологических процессов (исключение элементов, не участвующих в автоматическом управлении).

5.1.2.4 В состав технологической схемы системы сжатого воздуха и компрессорной станции:

– компрессорные установки;

– фильтры;

– станции осушения.

5.1.2.5 На мнемосхеме представлены в цифровом виде следующие текущие значения основных технологических параметров системы сжатого воздуха и компрессорной станции:

– давление в магистрали системы сжатого воздуха (по всем измерительным точкам);

– давление на выходе компрессорной установки;

– температура воздуха на выходе компрессорной установки;

– давление масла компрессорной установки;

– сигналы состояния компрессорной установки (включен, отключен, режим работы: автоматический, дистанционный, готовность к пуску);

– сигналы неисправности компрессорной установки;

– сигналы неисправности фильтров;

– сигналы неисправности станций осушения воздуха.

# 6 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ, ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСУТП – автоматизированная система управления технологическими процессами

ВО – вспомогательное оборудование

ВУ – верхний уровень

ГАЭС – гидроаккумулирующая электростанция

ГЭС – гидроэлектростанция

КВД – компрессор высокого давления

КНД – компрессор низкого давления

ОП – оперативный персонал

ПЛК – программно-логический контроллер

ПТК – программно-технический комплекс

САУ – система автоматического управления

ТПР – типовые проектные решения

ТСПД – технологическая сеть передачи данных