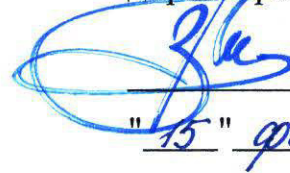


Приложение
к распоряжению АО "Мосводоканал"
от "26" 02 2024 г.
№ (2)01.04-932/24

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер



М.И. Вдовин

"15" февраля 2024 г.

ТРЕБОВАНИЯ

**К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
АО "МОСВОДОКАНАЛ"**

Москва, 2024 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Документ № (14.7)01.43-19/24 от 15.02.2024

Требования к оформлению технической документации автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал"

Процесс 3610459 Согласование Требований к оформлению технической документации автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал"

Инициатор Черяпкина Наталья Геннадьевна

Подписал Вдовин Михаил Иванович

Фамилия Имя Отчество	Должность	Подпись	Примечание
Дятлов Дмитрий Владимирович	Заместитель начальника службы , Служба промышленной автоматизации, диспетчеризации и контроля	17.01.2024 16:49 Согласовано	
Глинко Денис Алексеевич	Начальник управления, Управление автоматизированных систем управления технологическими процессами и связи	18.01.2024 08:45 Согласовано	
Провоторов Илья Николаевич	Начальник службы, Служба планирования и проектного управления АИТ	14.02.2024 10:22 Согласовано	
Фомушкин Андрей Викторович	Начальник центрального диспетчерского управления, Центральное диспетчерское управление	22.01.2024 08:47 Согласовано	
Гордиенко Кирилл Юрьевич	Начальник службы, Служба промышленной автоматизации, диспетчеризации и контроля	17.01.2024 15:06 Согласовано	
Бутряков Алексей Юрьевич	Заместитель начальника управления , Управление автоматизированных систем управления технологическими процессами и связи	17.01.2024 14:14 Согласовано	
Яшутина Екатерина Григорьевна	Заместитель начальника управления - начальник отдела, Отдел регламентации деятельности и системного развития	13.02.2024 08:46 Согласовано	
Шушкевич Евгений Владимирович	Заместитель генерального директора-начальник Управления водоснабжения	05.02.2024 10:52 Согласовано	
Арсеньев Алексей Николаевич	Заместитель главного инженера, Заместитель главного инженера	25.01.2024 12:35 Согласовано	
Власов Дмитрий Юрьевич	Заместитель генерального директора-начальник Управления канализации	26.01.2024 07:36 Согласовано	
Вдовин Михаил Иванович	Первый заместитель генерального директора - главный инженер	15.02.2024 08:13 Подписано	

Исполнитель Дятлов Дмитрий Владимирович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и область применения.....	3
2. Термины и определения.....	4
3. Обозначения и сокращения	6
4. Нормативные ссылки	8
5. Типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП	9
6. Требования по составу и содержанию задания заводу-изготовителю на шкафы управления АСУ ТП.....	37
7. Требования по составу и содержанию паспортов АСУ ТП.....	41
8. Требования к руководству пользователя АСУ ТП	51
9. Требования к разработке типовой программы и методики испытаний АСУ ТП... ..	54
10. Требования по содержанию заданий на проектирование в части АСУ ТП.....	80
11. Требования к разработке технических заданий на выполнение работ по модернизации или внедрению новых АСУ ТП.....	84
12. Требования к составу и содержанию исполнительной документации по объектам АСУ ТП АО "Мосводоканал"	86
13. Ответственность	106

- Приложение:
1. Примеры оформления паспортной документации (состава) систем автоматизации
 2. Типовая форма (пример) задания на разработку проектной документации для объекта промышленного назначения
 3. Типовая ведомость объемов работ
 4. Технические требования

1. ЦЕЛЬ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Требования к оформлению технической документации автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал" (далее по тексту – Требования) устанавливают единые правила разработки и сопровождения документации в области автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее по тексту – АСУ ТП) с целью ее унификации, приведения к единому образцу, обеспечения полноты представленных сведений в объеме, необходимом для сопровождения и модернизации систем АСУ ТП, а также снижения издержек на проектирование и эксплуатацию АСУ ТП.

1.2. Требования предназначены для применения в Управлении автоматизированных систем управления технологическими процессами и связи, а также во всех структурных и производственных подразделениях, разрабатывающих и эксплуатирующих АСУ ТП (УАСУТПиС, отделы по эксплуатации автоматизации и информационных технологий ЗСВ, ВСВ, ССВ, РСВ, КОС, ЛОС, ПУ ЗВК, ПУ МВ, ПЭУКС, Служба автоматики, телемеханики и связи ПУ ВКХ ТиНАО, энергомеханический отдел ВГТС (в части эксплуатации и обслуживания автоматизированных систем управления), цех по ремонту и обслуживанию КИПиА Службы по эксплуатации насосных станций ПЭУКС, цех по ремонту и обслуживанию КИПиА Службы насосных станций ПУ МВ (далее по тексту – ОЭАиИТ ПП)) и служит для оформления технической политики Общества в области документирования АСУ ТП для подрядных организаций – разработчиков и исполнителей разделов автоматизации в проектах, выполняемых для АО "Мосводоканал".

В данные Требования входят:

- типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП;
- требования по составу и содержанию Задания заводу-изготовителю на шкафы управления АСУ ТП;
- требования по составу и содержанию паспортов АСУ ТП;
- требования к руководству пользователя АСУ ТП;
- требования к разработке типовой программы и методики испытаний АСУ ТП;
- требования по содержанию Заданий на проектирование в части АСУ ТП;
- требования к разработке технических заданий на выполнение работ по модернизации или внедрению новых АСУ ТП;
- требования к составу и содержанию исполнительной документации по объектам АСУ ТП.

1.3. Требования обязательны для использования всеми работниками Общества, разрабатывающими, утверждающими и согласовывающими задания на разработку проектно-сметной документации и технические задания на реализацию, модернизацию, обслуживание АСУ ТП как отдельно, так и в составе пусковых

комплексов строительства и реконструкции, а также осуществляющих приемку в эксплуатацию объектов, в составе которых вводятся системы автоматизации.

1.4. Требования обязательны для использования всеми подрядными организациями, разрабатывающими проектно-сметную документацию для АО "Мосводоканал" а также выполняющими работы по сборке и поставке оборудования; модернизации, реконструкции, строительству, вводу в эксплуатацию систем автоматического управления и контроля.

1.5. Утверждённые Требования вводятся в действие распоряжением первого заместителя генерального директора – главного инженера или лица, исполняющего его обязанности по приказу. Требования являются приложением к распоряжению и подлежат хранению в соответствии со Сводной номенклатурой дел АО "Мосводоканал".

1.6. В действующие Требования могут вноситься изменения и дополнения путем издания распоряжения о внесении изменений и дополнений.

1.7. Требования, изменения и дополнения к ним доступны на портале локальной нормативной документации <http://bp.mvk.ru/>, на официальном сайте АО "Мосводоканал" в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (раздел "Техническим специалистам"- "Технические требования"- "Технические требования к АСУ ТП и связи:").

2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В Требованиях применяются следующие термины с соответствующими определениями:

2.1. **Автоматизация** – одно из направлений научно-технического прогресса, применение саморегулирующих технических средств, экономико-математических методов и систем управления, освобождающих человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации, существенно уменьшающих степень этого участия или трудоемкость выполняемых операций.

2.2. **Автоматизированная система управления технологическим процессом** – комплекс программных и программно-аппаратных средств, предназначенных для контроля за технологическим и (или) производственным оборудованием (исполнительными устройствами) и производимыми ими процессами, а также для управления такими оборудованием и процессами.

2.3. **Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления АО "Мосводоканал"** – предназначена для управления водопроводной и канализационной сетью города Москвы из Центрального диспетчерского управления и включает в себя модули:

– АСДКУ водопровода - обеспечивает сбор, обработку, предоставление и хранение исторических данных технологических процессов подачи и распределения воды;

– АСДКУ канализации - обеспечивает сбор, обработку, предоставление и хранение исторических данных технологических процессов водоотведения

2.4. **База данных** – организованная структура, предназначенная для хранения, изменения и обработки взаимосвязанной информации, преимущественно больших объемов.

2.5. **Диспетчерское управление** – управление технологическими процессами с помощью человека-диспетчера, который взаимодействует с системой через человеко-машинный интерфейс системы диспетчерского контроля и управления (SCADA).

2.6. **Единая система конструкторской документации** – комплекс межгосударственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приёмке, эксплуатации, ремонте, утилизации).

2.7. **Запорно-регулирующей (трубопроводной) арматурой** – называют устройства, монтируемые на трубопроводах, емкостях, котлах и других агрегатах, предназначенные для отключения, распределения, регулирования, смещения или сброса потоков сред.

2.8. **Свод правил** – документ по стандартизации, утверждённый федеральным органом исполнительной власти России и содержащий правила и общие принципы в отношении процессов в целях обеспечения соблюдения требований технических регламентов.

2.9. **Строительные нормы и правила** – совокупность принятых органами исполнительной власти нормативных актов технического, экономического и правового характера, регламентирующих осуществление градостроительной деятельности, а также инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования и строительства.

2.10. **Строительно-монтажные работы** – это комплекс работ направленных на строительство зданий и сооружений, ремонт и реконструкцию, монтаж и установку оборудования.

2.11. **Программа и методика испытаний** – технический документ, который формализует этап тестирования при вводе в эксплуатацию и составляется на автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУ ТП). ПМИ прямо определяет надежность системы или подсистемы, ее соответствие поставленным требованиям и предполагаемому уровню надежности.

2.12. **Проект** – часть проектной документации, разрабатываемая для выполнения строительных и монтажных работ, связанных с созданием автоматизированной системы. Отвечает на вопрос о составе и стоимости оборудования и работ. Разрабатывается для представления в экспертизу (городскую или АО "Мосводоканал") с целью выпуска заключения экспертизы либо

распоряжения об утверждении проекта АО "Мосводоканал", определяющих общую стоимость и состав работ по разделам.

2.13. **Исполнительная документация** – комплект рабочих чертежей, схем, таблиц, программного обеспечения, паспортной и иной документации, исчерпывающим образом описывающей построенный объект и особенности его эксплуатации.

2.14. **Рабочая документация** (устар. Рабочий проект) – часть проектной документации, необходимая для изготовления, строительства, монтажа и наладки автоматизированной системы в целом, а также входящих в систему программно-технических, программно-методических комплексов и компонентов технического, программного и информационного обеспечения. Отвечает на вопрос "как построить", исчерпывающим образом даёт представление о реализации проекта.

2.15. **Технические условия** – документ, устанавливающий технические требования, которым должны соответствовать конкретное изделие, материал, вещество и пр. или их группа. Кроме того, в них должны быть указаны процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования.

2.16. **Structured Query Language** – язык программирования структурированных запросов который используется в качестве эффективного способа сохранения данных, поиска их частей, обновления, извлечения из базы и удаления.

2.17. **Historian** – программное обеспечение компании GE Intelligent Platforms (GE) – программное обеспечение для создания архивов производственных данных, выполняющее функции сбора, хранения и обработки больших объемов производственной информации из разных источников данных в реальном времени.

2.18. **iFIX** – ПО компании GE Intelligent Platforms (GE), предназначенное для решения задач диспетчерского управления для широкого класса систем промышленной автоматизации (SCADA).

2.19. **USB** – англ. Universal Serial Bus (универсальная последовательная шина) – последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике.

3. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В Требованиях применяются следующие обозначения и сокращения:

АО "Мосводоканал"/	–	Акционерное общество "Мосводоканал";
МВК/Общество		
SQL	–	Structured Query Language;
SCADA	–	система диспетчерского контроля и управления (сокр. от англ. Supervisory Control And Data Acquisition);
АРМ	–	автоматизированное рабочее место;
АСДКУ	–	Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления АО "Мосводоканал";
АСУ ТП	–	Автоматизированная система управления технологическими процессами;
АВР	–	аварийно-восстановительные работы;

ВГТС	– Вазузская гидротехническая система;
ВСВ	– Восточная станция водоподготовки;
ЗСВ	– Западная станция водоподготовки;
РСВ	– Рублевская станция водоподготовки;
ССВ	– Северная станция водоподготовки;
ЕСКД	– Единая система конструкторской документации;
ЗРА	– запорно-регулирующая (трубопроводная) арматура;
ИО	– информационное обеспечение;
КИПиА	– контрольно-измерительные приборы и автоматика;
КОС	– Курьяновские очистные сооружения;
КТС	– комплекс технических средств;
ЛОС	– Люберецкие очистные сооружения;
ОЭАиИТ ПП	– отделы по эксплуатации автоматизации и информационных технологий РСВ, ЗСВ, ВСВ, ССВ, КОС, ЛОС, ПУ ЗВК, ПУ МВ, ПЭУКС, Служба автоматизации, телемеханики и связи ПУ ВКХ ТиНАО, энергомеханический отдел ВГТС (в части эксплуатации и обслуживания автоматизированных систем управления), цех по ремонту и обслуживанию КИПиА Службы по эксплуатации насосных станций ПЭУКС, цех по ремонту и обслуживанию КИПиА Службы насосных станций ПУ МВ;
ПО	– программное обеспечение;
ПНР	– пуско-наладочные работы;
ПП	– производственное подразделение АО "Мосводоканал";
ППР	– планово-предупредительный ремонт;
ПУ ВКХ ТиНАО	– Производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства Троицкого и Новомосковского административных округов;
ПУ ЗВК	– Производственное управление "Зеленоградводоканал";
ПУ МВ	– Производственное управление "Мосводопровод";
ПЭУКС	– Производственно-эксплуатационное управление канализационной сети;
ПМИ	– программа и методика испытаний;
РД	– рабочая документация;
СМР	– строительно-монтажные работы;
ТЗ	– техническое задание;
ТО	– техническое обслуживание;
ТУ	– технические условия;
ЦДУ	– Центральное диспетчерское управление;
УАСУ ТПиС	– Управление автоматизированных систем управления технологическими процессами и связи.

4. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Требования разработаны с учетом положений следующих документов:

4.1. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

4.2. ГОСТ 34.201-2020 Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

4.3. ГОСТ 2.708-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.

4.4. ГОСТ Р 59795-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

4.5. ГОСТ 2.710-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

4.6. РТМ 36.18.32.3-92 Обозначения буквенно-цифровые в электротехнической проектной и проектно-конструкторской документации.

4.7. ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.

4.8. ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Спецификация оборудования, изделий и материалов.

4.9. ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации (ЕСПД). Общие требования к программным документам.

4.10. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем.

4.11. ГОСТ 19.301-79 Единая система программной документации (ЕСПД). Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.

4.12. СП 77.13330.2016 Системы автоматизации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.07-85.

4.13. Письмо Минстроя России от 19.08.2021 № 35078-ИФ/09 "О требованиях к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

4.14. Приказ Минстроя России от 12.05.2017 № 783/пр "Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных

изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

4.15. Регламент ведения и хранения паспортов автоматизированных систем управления технологическими процессами АО "Мосводоканал", введенный в действие распоряжением от 07.09.2016 № (01)04-2687/16.

4.16. Регламент подготовки, согласования и утверждения технических заданий на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для нужд АО "Мосводоканал", утвержденный и введенный в действие приказом от 30.10.2023 № (01)01.03-3783/23.

4.17. Правила разработки автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления (баз данных, мнемосхем, аварийной и предупредительной сигнализации, организации управления) в АО "Мосводоканал", введенные в действие распоряжением от 13.07.2021 № (01)01.04-3040/21).

4.18. Требования к контроллерам автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал", введенные в действие распоряжением от 06.02.2020 № (01)01.04-590/20.

4.19. Стандарт организации Информационная безопасность автоматизированных систем управления технологических процессов, введенный в действие распоряжением от 17.06.2016 № (01)04-1606/16.

4.20. Требования к электротехническим устройствам, электроснабжению и заземлению средств автоматизации технологических процессов и слаботочных систем АО "Мосводоканал", введенные в действие распоряжением от 26.10.2023 № (01)01.04-5652/23.

Примечание: При пользовании Требованиями целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании Требованиями следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

5. ТИПОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АСУ ТП

Типовая проектная документация, разрабатываемая для объектов АО "Мосводоканал" по разделу АСУ ТП должна содержать перечень документов, рассматриваемых в данном разделе как минимально необходимый. Объем и содержание документов приведены в соответствии с действующей нормативной документацией, в том числе ГОСТ 34.601-90 "Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания", ГОСТ 34.201-2020 "Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность

и обозначение документов при создании автоматизированных систем", и ГОСТ Р 59795-2021. "Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов".

Настоящие Требования являются базовыми для проектов автоматизации или разделов автоматизации проектов реконструкции и строительства объектов АО "Мосводоканал" и могут уточняться и дополняться в зависимости от объема работ и конкретного технического задания на разработку проектно-сметной и рабочей документации. **Заказчик – АО "Мосводоканал"** вправе потребовать от исполнителя включить в проект дополнительные документы в соответствии с требованиями ТЗ, необходимые для реализации проекта.

Проектная документация должна соответствовать требованиям утвержденных нормативных документов Заказчика. Исполнитель работ вправе запросить копии соответствующих нормативных документов Заказчика перед началом работ.

Данные требования относятся к стадиям **Проект** и **РД**.

Для исполнительской документации, разрабатываемой на стадии реализации проекта, должен быть на основании данного документа определен примерный состав и требования к **исполнительской документации** (например, отдельным разделом в пояснительной записке проекта).

Если иное не указано в задании на разработку проекта, вся документация должна быть представлена в двух экземплярах: оформленная и подписанная исполнителем, а также в электронном виде на USB 2.x - носителе в формате файлов "pdf" – каждый том проектной документации в одном файле. Масштабные чертежи необходимо прикладывать также отдельно в формате AutoCAD и MS Visio, допускающем свободный просмотр и редактирование документа Заказчиком. Документация, требующая изменений в ходе эксплуатации объекта (руководства и инструкции, перечни сигналов, схемы маркировок и соединений, паспорта и формуляры объектов и т.п.) должна предоставляться в редактируемом формате MS Excel, MS Word.

5.1. Таблица входных/выходных сигналов

Относится к разделу проекта информационного обеспечения (далее по тексту – ИО – решения по информационному обеспечению). Разрабатывается на стадии проекта и уточняется на стадии РД проекта.

Разрабатывается в обязательном порядке для всех проектов автоматизации.

Таблица входных/выходных сигналов (иначе "Перечень входных сигналов и данных", код В1 по ЕСКД) служит для исчерпывающего описания всех физических сигналов контроля и управления, включенных в проект по автоматизации. Таблица сигналов содержит как входные: данные средств измерения, сигналы состояния оборудования и средств контроля, так и выходные: сигналы управления, включения/выключения, аналоговые установки, переключения режимов и пр. сигналы. В таблицу включаются все физические сигналы, используемые в проекте

автоматизации не зависимо от интерфейса, способа представления и др., если они попадают в контроллер АСУ ТП или передаются на сервер SCADA.

Логические сигналы: вычисляемые значения, внутренние переменные контроллера и SCADA, и прочие параметры, которые не участвуют в информационном и управляющем обмене данными между контроллером и средствами измерения и управления либо между контроллером и SCADA либо между SCADA и базой данных истории технологического процесса в таблице не отражаются и не учитываются.

Таблица сигналов выполняется со сквозной нумерацией (от источника сигнала до SCADA) и в ней содержатся все необходимые для реализации проекта сведения по физическим сигналам ввода/вывода.

Допускается отдельное выполнение таблицы сигналов по разделам проекта (исходные сигналы, контроллер, SCADA). В части исходных сигналов заполняется в любом случае при наличии в проекте шкафа контроллера, обрабатывающего исходные сигналы контроля и управления.

Пример таблицы сигналов приведен ниже, исходные сигналы:

Таблица 1

№	Характеристики исходных сигналов (источник сигнала)				
	Наименование	Марка прибора, устройства	Тип	Диапазон	Шкала измерения
1.	Расход по водоводу №7 аналоговый	Ультразвуковой счетчик-расходомер, УРС-002В	Аналоговый	4-20 мА	0 – 16000 м ³ /час
	Расход по водоводу №7 цифровой		Цифровой RS485	0 – 16000 м ³ /час	
	Счетчик расхода по водоводу №7		Цифровой RS485	0 – max REAL м ³	Накопительный счетчик, м ³
2.	Затвор №357 открыт	Путевой выключатель положения закрыто электропривода, AUMA NORM SG 05.1	Дискретный	0/24 В	Открыто/закрыто

продолжение, пример таблицы сигналов контроля и управления в контроллере:

Таблица 2

№	Параметры сигналов в контроллере						
	№ клеммного входа шкафа	Входной порт/разъем контроллера	Номер по проекту, марка модуля ввода/вывода	Протокол опроса	Имя переменной	Адрес переменной	Тип переменной
1.	*	Вход модуля №	A1.5., ВМХАМ10410 (модуль аналогового ввода на 4 изолированных входа)	нет	*	*	REAL
	нет		A1.2., ВМХР342020 (модуль	Modbus RTU	*	*	REAL

№	Параметры сигналов в контроллере						
	№ клеммного входа шкафа	Входной порт/разъем контроллера	Номер по проекту, марка модуля ввода/вывода	Протокол опроса	Имя переменной	Адрес переменной	Тип переменной
	нет	Разъем RS485 №1 контроллера	процессора вход RS232/485)		*	*	DINT
2.	*	TELEFAST,	A1.3., BMXDD16402K (модуль на 64 дискр. входа, 24В)	нет	*	*	WORD

* - Уточнить и заполнить при ПНР.

Далее, таблица сигналов контроллера имеет продолжение в виде таблицы сигналов, попадающих в базу данных SCADA. Не все сигналы, используемые в контроллере, обязательно попадают в базу данных реального времени SCADA, и в этом случае по таким сигналам таблица может не заполняться.

5.2. Состав базы данных (сигналов, передаваемых в БД)

Относится к разделу проекта ИО - решения по информационному обеспечению. Разрабатывается на стадии проекта и уточняется на стадии РД проекта.

Разрабатывается в обязательном порядке для всех проектов автоматизации.

Состав базы данных (иначе "Перечень выходных сигналов (документов)", код В2 по ЕСКД) с точки зрения современной АСУ ТП является продолжением Таблицы сигналов и касается сигналов, передаваемых с нижнего уровня управления (контроллера АСУ ТП) на верхний, в АСДКУ на сервер SCADA и затем в базу данных истории технологического процесса, реализованную на базе SQL либо специализированных баз данных ТП (iHistorian, Pi и др.).

В случае проектов верхнего уровня, не включающих приборы и средства управления, а также шкафы контроллеров АСУ ТП, допускается включение сигналов контроля в таблицу сигналов, передаваемых в БД в минимальном объеме, требуемом для разработки и документирования проекта.

продолжение, пример таблицы сигналов, передаваемых из контроллера в SCADA:

Таблица 3

№	Параметры сигналов в SCADA						
	Драйвер опроса и адрес переменной	Тип	Описание	Единицы измерения	Read/Write	Имя тэга в SCADA (NODE.TAG.FIELD)	Аварийная сигнализация
1.	*	REAL	Текущий расход по водоводу №7 (аналоговый)	м³/час	R	**	*
	*	REAL	Текущий расход по водоводу №7 (цифровой)	м³/час	R	**	*

№	Параметры сигналов в SCADA						
	Драйвер опроса и адрес переменной	Тип	Описание	Единицы измерения	Read/Write	Имя тэга в SCADA (NODE.TAG.FIELD)	Аварийная сигнализация
	*	DINT	Накопленные показания расхода по водоводу №7	м ³	R	**	*
2.	*	WORD:0	Состояние открытия затвора №357	1=Открыт	R	**	*

* - Уточнить и заполнить при ПНР.

** - Данный раздел проекта должен выполняться в соответствии с Правилами разработки автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления (баз данных, мнемосхем, аварийной и предупредительной сигнализации, организации управления) в АО "Мосводоканал".

Для указанных выше сигналов SCADA также, при наличии соответствующих требований Заказчика может выполняться проект организации передачи данных и запись истории технологического процесса.

Пример оформления таблицы сигналов, регистрируемых в базе данных истории технологического процесса, приведен ниже:

Таблица 4

№	Параметры сигналов истории ТП				
	Регистрация истории	Периодичность опроса	Вывод графика	Экспорт данных	Отчеты
1.	Да	Текущее значение ежеминутно	Да, за произвольный период времени	Да, в формат MS Excel за произвольный период времени	нет
	Да	Среднее арифметическое значение за час	Да, суточный график		да
	Да	Текущее значение на конец каждого часа	Да, суточный и ежемесячный график		да
2.	Да	При каждом изменении	Нет		нет

Содержание – количество и типы сигналов в таблице сигналов и базах данных проекта служит основой для разработки соответствующих разделов локальных смет на ПНР на объекте.

На стадии проекта должны быть определены по крайней мере количество и типы сигналов, которыми обмениваются системы контроля и управления объектом. Детальная информация уточняется на стадии РД.

При наличии нескольких мест управления с различными функциями (например: ЦДУ АО "Мосводоканал"; рабочее место диспетчера/дежурного одного из производственных подразделений: ЗСВ, РСВ, ВСВ, ССВ, КОС, ЛОС, ПУ ЗВК, ПУ ВКХ ТиНАО, СНС или РЭВС ПУ МВ, СЭНС ПЭУКС, ВГТС; шкаф управления

на объекте) отмечается в таблицах, какие сигналы поступают на каждое рабочее место в зависимости от исполняемой ими роли в системе управления и контроля.

Также в данном разделе фиксируются проектные требования к разработке выходной документации, - графических и отчетных форм, выявляемых в ходе проектирования и служащих для реализации функциональных требований Заказчика к системе АСУ ТП, сформулированных в задании на разработку или в ходе проектирования. В проекте должны быть перечислены выходные документы и приведены требования к их разработке и содержанию. В более сложных случаях комплексных систем автоматизации на стадии проектирования разрабатываются совместно с Заказчиком частные технические задания на реализацию отдельных подсистем ввода/вывода и анализа информации.

5.3. Перечень аварийных и технологических сообщений

Относится к разделу проекта ИО - решения по информационному обеспечению. Разрабатывается на стадии проекта и уточняется на стадии РД проекта.

Должен быть приведен полный перечень всех аварийных и технологических сообщений объекта с расшифровкой текста сообщений и указанием точного физического смысла условий их возникновения.

Пример перечня для аварийного (1) и технологического (2) сообщения:

Таблица 5

№	Краткий текст сообщения **	Полный текст сообщения **	Имя тэга в SCADA (NODE.TAG.FIELD) **	Условия появления сообщения	Примечание
1.a	Чертановская, д.30 Превышено давление	ПУ МВ. Точка контроля давления №335. (Чертановская, д.30, к2, стр.5 ЦТП 3-631) – Превышено предельное давление	GDP1.PMV_PR335_PT335_AI.F_CV	>10 м.в.с.	Дать ссылку на таблицу сигналов проекта. Указать АРМ или Роли в проекте, для которых используются данные сообщения
1.б	Чертановская, д.30 Низкое давление	ПУ МВ. Точка контроля давления №335. (Чертановская, д.30, к2, стр.5 ЦТП 3-631) – Низкое давление	GDP1.PMV_PR335_PT335_AI.F_CV	<3 м.в.с.	
2.	Задвижка №4. Открыта	ПУ МВ. РВУ Лениногорский. Задвижка №4. Открыта	GDP1.PMV_RVU06_ZD004_SO.F_CV	=1	

** - Текст вносится в соответствии с Правилами разработки автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления (баз данных, мнемосхем, аварийной и предупредительной сигнализации, организации управления) в АО "Мосводоканал".

Перечень аварийных и технологических сообщений согласовывается с технологами и диспетчерскими службами Заказчика и может в дальнейшем корректироваться в ходе пуско-наладочных работ на объекте.

При наличии нескольких мест управления с различными функциями (например: ЦДУ АО "Мосводоканал"; рабочее место диспетчера/дежурного одного из производственных подразделений: ЗСВ, РСВ, ВСВ, ССВ, КОС, ЛОС, ПУ ЗВК, ПУ ВКХ ТиНАО, СНС или РЭВС ПУ МВ, СЭНС ПЭУКС, ВГТС; шкаф управления на объекте), отмечается в таблице, какие сообщения поступают на каждое рабочее место в зависимости от исполняемой ими роли в системе управления и контроля.

Содержание – количество и типы аварийных сообщений оператору в перечне служит основой для разработки соответствующих разделов локальных смет ПНР на объекте.

5.4. Схема принципиальная

Схема принципиальная (электрическая, пневматическая, гидравлическая) относится к разделу проекта ТО - решения по техническому обеспечению (код СБ по ЕСКД). В составе проектов автоматизации разрабатывается электрическая принципиальная схема на стадии РД проекта.

Обязательная часть проекта автоматизации. Допускается выполнение отдельных принципиальных схем в составе проекта, в соответствии с функциональной нагрузкой, например: схема управления задвижкой, схема включения насоса, схема шкафа управления и т.п. необходимые для реализации проекта схемы.

Как правило, выполняются схемы электропитания и подключения всего оборудования АСУ ТП, входящего в проект на отдельных листах. Для одинаковых приборов/датчиков выполняются типовые схемы. На схеме помещаются необходимые текстовые пояснения, например: указывается расчет и оценка потребляемой мощности, сечение и марка проводов.

Электрические принципиальные схемы шкафов управления выполняются в составе "Задания заводу-изготовителю" на шкаф управления, схемы информационных каналов связи и управления на объекте в разделах проекта: "Схема соединений внешних проводок" и "Схема подключения внешних проводок".

В случае, если проект подразумевает управление отдельным технологическим процессом, например – насосной станцией, в проект автоматизации также включаются схема гидравлическая принципиальная и однолинейная схема энергоснабжения либо ссылки на соответствующие тома проекта и схемы. Данные схемы служат основой для разработки математического, программного обеспечения и алгоритмов управления, а также для разработки мнемосхем, видеокадров панелей управления и SCADA. Для локальных проектов автоматизации, например – точка контроля давления городской водопроводной сети, достаточно включить в проект гидравлическую схему врезки датчика давления.

5.5. Схема деления системы (структурная)

Схема деления системы (структурная) относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код Е1 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта.

Выполняется только для больших, комплексных проектов автоматизации, с указанием деления разрабатываемой системы на подсистемы и разделы в соответствии с технологической структурой объекта, уровни управления (автоматическое управление технологическими процессами; диспетчерский контроль и управление; управление предприятием и т.п.). Цель разработки данной схемы – дать общее представление о делении системы на функционально различные части, связанные потоками данных и управляющих команд.

В случаях локальных проектов автоматизации, для реализации системы достаточно Схемы структурной комплекса технических средств.

5.6. Схема автоматизации

Схема автоматизации первый документ в составе проекта, который является ключом к пониманию устройства системы АСУ ТП на объекте. Схема автоматизации относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код С3 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта.

Схема автоматизации охватывает всё оборудование технологического процесса, а также технические средства контроля и управления и каналы связи. На схеме автоматизации должны быть указаны все компоненты (как входящие в данный проект, так и уже существующие на объекте Заказчика), а также смежные и связанные системы, их названия, связи, с указанием функционального назначения и интерфейсов передачи данных. На схеме автоматизации также приводятся таблицы обозначений элементов и необходимые текстовые пояснения.

Таким образом, схема автоматизации должна содержать:

- упрощенное изображение объекта управления или его части, для которой составлена схема; смежные, в том числе уже существующие системы, с которыми осуществляется связь, также должны быть указаны;

- средства технического обеспечения, участвующие в процессе, иллюстрируемом схемой (условными обозначениями по действующим документам), за исключением вспомогательных устройств и аппаратуры (источники питания, реле, магнитные пускатели); указываются все основные средства контроля и управления, приборы, контроллеры и АРМ управления, коммуникационное оборудование, источники бесперебойного питания и пр. составляющие проекты; для каждого указывается название по проекту, тип/марка, назначение и необходимая для понимания функционального назначения детализация (например: модули контроллера и порты ввода/вывода указываются);

- функциональные связи между средствами технического обеспечения, изображаемыми на схеме, а также внешние функциональные связи средств технического обеспечения, изображенных на схеме, с другими техническими

средствами и существующими системами автоматизации; для линий связи и управления указывается тип и маркировка кабельных трасс по проекту, протоколы связи, функциональное назначение линий; может также указываться адресация сегментов промышленных сетей и другая необходимая информация;

– таблицу примененных в схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими документами. На схеме допускается давать необходимые текстовые пояснения.

5.7. План расположения оборудования и проводок (кабельных трасс)

План расположения оборудования и проводок относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код С7 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта и может уточняться на стадии РД проекта.

Выполняется на плане объекта автоматизации (как правило, Заказчиком предоставляются поэтажные планы БТИ зданий и сооружений либо планы и чертежи зданий).

При разработке новых трасс, если это оговорено в задании на разработку проекта, заказывается геоподоснова или производится съемка на местности с привязкой кабельных трасс к существующим объектам.

План расположения оборудования и проводок содержит план расположения всех существенных единиц оборудования и кабельных трасс между ними. Служит для общего определения мест расположения оборудования и привязки кабельных трасс на объекте. План обязан содержать обозначения оборудования и кабельных трасс в соответствии с принятой в проекте системой обозначений. Допускаются текстовые пояснения, размещение дополнительной информации, например: указание интерфейсов связи, этапов реализации проекта, стыковка с существующими системами автоматизации, способов прокладки кабельных трасс, профилей существующих коллекторов, номерами люков и пр.

5.8. Схема соединений внешних проводок

Схема соединений внешних проводок относится к разделу проекта ТО - решения по техническому обеспечению (код С4 по ЕСКД). Выполняется на стадии РД проекта.

На схеме должны быть указаны:

– электрические провода и кабели, импульсные, командные, питающие, трубопроводы, защитные трубы, коробка и металлорукава (с указанием их номера, типа, длины и, при необходимости, мест подсоединения), прокладываемые вне щитов и кроссовых шкафов;

– запорно-регулирующая арматура с электроприводами, датчики, регулирующие клапаны и т.п., встраиваемые в технологическое оборудование и трубопроводы с указанием номеров их позиций по заказной спецификации и номеров чертежей их установки;

– приборы, регуляторы, исполнительные механизмы и т.п., устанавливаемые вне щитов, с указанием номеров их позиций по заказной спецификации и номеров чертежей их установки;

– щиты и пульты управления, шкафы автоматизации с указанием их наименований и обозначение таблиц подключения щитов, пультов и шкафов управления;

– устройства защитного заземления щитов, шкафов автоматики, приборов и других электроприемников, выполненные согласно действующей нормативно-технической документации;

– технические характеристики кабелей, проводов, соединительных и разветвительных коробок, труб, арматур и т.п., предусмотренных данной схемой, и необходимое их число;

– таблицу примененных в схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими документами.

На схеме допускается давать необходимые текстовые пояснения. В поясняющих надписях на схеме приводят спецификации кабелей, проводов, труб и другой соединительной арматуры.

5.9. Схема подключения внешних проводок

Схема подключения внешних проводок относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код С5 по ЕСКД). Выполняется на стадии РД проекта.

На схеме подключений внешних проводок должны быть показаны вводные устройства (сборки коммутационных зажимов, штепсельные разъемы и т. п.) щитов, пультов, шкафов управления, соединительных коробок и подключаемые к ним кабели и провода.

Схему подключений внешних проводок допускается не выполнять, если эти подключения показаны на схеме соединения внешних проводок.

На схеме приводят обозначения вводных устройств (сборки коммутационных зажимов, штепсельные разъемы и т. д.) щитов, пультов, соединительных коробок и подключаемых к ним кабелей и проводов. В поясняющих надписях на схеме приводят спецификации вводных устройств.

5.10. Чертежи установки технических средств

Чертеж установки технических средств относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код СА по ЕСКД). Выполняется на стадии РД проекта.

Обязательно выполняется для всех технических средств, входящих в состав строительно-монтажных работ по проекту и содержит информацию для строительно-монтажной организации, осуществляющей работы. Должен иметь привязку к планам или чертежам помещения, выполняться в масштабе, а не в виде схем, содержит ссылки на спецификации материалов, необходимых для монтажа и монтируемых изделий. На

чертеже также должны быть обозначены внешние подводки, существующие и вновь прокладываемые кабельные каналы и прочие, существенные для выполнения монтажных работ элементы.

Чертеж установки технических средств обязан содержать исчерпывающую информацию для выполнения работ. Указывается: способ монтажа (настенный, напольный и др.); способы крепления; места привязки в помещении и необходимость подготовки, например, количество, диаметры и оформление отверстий в полу или стенах для кабельных вводов; состав работ по стыковке с существующими конструкциями Заказчика (например, при креплении видеокамеры к зданию на кронштейне или при добавлении шкафа в существующее помещение); и др.

5.11. Чертеж формы документа (видеокадра)

Чертежи формы документа (видеокадра) или иначе "мнемосхемы" относятся к разделу проекта ИО – решения по информационному обеспечению (код С9 по ЕСКД). Выполняется на стадии РД проекта в эскизном варианте. В дальнейшем, после завершения ПНР на объекте, используется в составе руководства пользователя в составе эксплуатационной исполнительской документации, разрабатываемой перед вводом объекта в эксплуатацию.

Выполняется для всех проектов автоматизации, содержащих в своем составе встроенные панели на шкафах управления или АРМ SCADA, отдельно для сенсорных панелей управления и отдельно для SCADA.

Эскизы видеокадров/мнемосхем выполняются в соответствии с требованиями государственных стандартов унифицированной системы документации и содержат необходимую информацию для выдачи задания на производство пуско-наладочных работ – разработки ПО панелей управления шкафов автоматизации или АРМ оператора.

Эскизы видеокадров/мнемосхем следует выполнять с учетом технических характеристик экранов устройств отображения информации в соответствии с Правилами разработки автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления (баз данных, мнемосхем, аварийной и предупредительной сигнализации, организации управления) в АО "Мосводоканал".

Эскиз содержит в схематическом, удобном для восприятия виде принципиальную гидравлическую, электрическую или иную схему объекта, контроль и управление которым осуществляется при помощи данного видеокадра.

Каждый эскиз снабжается пояснениями, в которых указывают код видеокадра/мнемосхемы по проекту, наименование мнемосхемы, функциональное назначение, основные элементы отображения ("легенду" мнемосхемы).

Места расположения переменных частей изображения (цифровых показаний приборов, области вывода сообщений и пр.) на эскизах мнемосхем следует выделять линиями толщиной 0,7-1,0 мм. Толщина других линий, используемых при выполнении изображения формы, должна быть менее 0,7 мм. Неизменяемую содержательную часть изображения эскизов мнемосхем при выполнении чертежей

следует печатать прописными буквами высотой не менее 3,5 мм. Сокращения слов в содержательной части эскизов мнемосхем должны соответствовать правилам орфографии и пунктуации, а также сокращениям, принятым в АО "Мосводоканал".

5.12. Чертежи общего вида

Чертежи общего вида пультов, щитов, шкафов управления относятся к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код ВО по ЕСКД). Выполняется на стадии РД проекта.

Может входить в состав задания заводу-изготовителю либо выполняться отдельно для кнопочных пультов местного управления, настенных панелей отображения и других средств управления и контроля, не требующих разработки задания заводу.

Чертеж общего вида щита (пульта) должен содержать:

- компоновку и расположение приборов, аппаратуры, элементов мнемосхем и монтажных изделий, устанавливаемых на фронтальной плоскости щита или рабочей плоскости пульта и на внутренних плоскостях щита или пульта;
- вида на плоскости (или их участки) щита или пульта в местах ввода электрических и трубных проводок с расположением упрощенного изображения вводных устройств;
- схему расположения шкафов или панелей в плане (в случае многошкафного или многопанельного щита или пульта);
- перечень щитов (пультов) приборов, аппаратуры, монтажных изделий и материалов, помещенных на чертеже.

На чертеже допускается давать необходимые текстовые пояснения.

5.13. Кабельный журнал

Кабельный журнал, иначе называемый "Таблица соединений и подключений" относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код Сб по ЕСКД). Выполняется на стадии Проекта и может уточняться на стадии РД проекта.

Обязательная часть проекта автоматизации, включающего прокладку кабелей или проводов.

В документе должны быть отражены электрические и трубные соединения между аппаратами и приборами (монтажными изделиями), установленными в щитах, пультах, шкафах управления, установках агрегатных комплексов и т. п., а также подключения проводок к указанным техническим средствам.

В кабельном журнале должны быть указаны наименования (маркировка по проекту) кабельных трасс; указания, откуда и куда идёт трасса (если соединяется несколько устройств, то для каждого участка отдельной строкой в таблице); способы прокладки каждого участка с указанием длины; типа и марки кабеля, характеристики передаваемых сигналов и дополнительной информации. Для обоснования выбора типа кабеля иногда следует указывать ток и напряжение, передаваемых сигналов, а

также их краткое описание для всех сигналов, идущих по данному кабелю сводно: по каждому типу сигналов.

Обозначения оборудования, щитов и пультов, разветвительных коробок, шкафов автоматизации указываются по проекту, со ссылкой на соответствующие листы документации.

В кабельном журнале указывается:

- обозначение (маркировка по проекту) кабеля, провода;
- начало кабельной трассы (шкаф автоматизации – маркировка по проекту);
- конец кабельной трассы (оборудование, прибор, средства управления и контроля - маркировка по проекту);
- способ прокладки (через трубу, коллектор, короб с указанием длины каждого участка в метрах, диаметра трубы/марки короба/типа коллектора);
- промежуточные соединения (клеммные коробки, муфты, протяжные колодцы, ящики и т.п.);
- марка кабеля, провода;
- количество, число и сечение жил;
- общая длина трассы в метрах;
- примечание – характеристики (ток, напряжение, тип интерфейса) передаваемых сигналов, например: "питание 220 В/2 А" или "управляющий RS485/витая пара в экране/12 В/250 мА".

Вместе схема соединений внешних проводок и кабельный журнал должны предоставлять исчерпывающую информацию о прокладке всех кабельных трасс в проекте.

5.14. Пояснительная записка к техническому проекту

Пояснительная записка к техническому проекту относится к разделу проекта ОР – общесистемные решения (код П2 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта. Обязательная часть проекта автоматизации. Совместно со схемой автоматизации объекта, должна давать полное общее представление о составе и взаимодействии средств автоматизации в проекте. Включает также описание существующих систем автоматизации объекта с которыми связан проект.

Пояснительная записка к техническому проекту должна включать разделы:

5.14.1. Основание для разработки; в разделе приводят:

- наименование объекта, на котором создают АСУ;
- наименование документов, на основании которых ведут разработку АСУ, в соответствии с техническим заданием;
- перечень организаций, участвующих в разработке АСУ с указанием Заказчика, головного разработчика и соисполнителей;

- сроки выполнения стадий создания АСУ.

5.14.2. Краткая характеристика объекта управления; в разделе должны быть указаны:

- характеристика объекта управления (автоматизируемого технологического процесса и т. д.);
- основные технико-экономические показатели объекта управления.

5.14.3. Проектные решения по АСУ; в разделе должны быть указаны:

- перечень оборудования и технических решений, использованных при разработке проекта;
- обоснование и краткая характеристика основных решений по автоматизированным функциям и всем видам обеспечения АСУ;
- описание общих принципов функционирования АСУ;
- общий регламент функционирования АСУ;
- сведения о соответствии показателей, характеризующих качество создаваемой АСУ, установленным в техническом задании;
- сведения об обеспечении совместимости (интеграции) системы с АСУ других уровней и других функциональных назначений.

5.14.4. План мероприятий по подготовке объекта к вводу АСУ в эксплуатацию:

- документ должен содержать перечень основных работ (план мероприятий), выполнение которых обеспечивает подготовку объекта к вводу АСУ в эксплуатацию; план может быть разбит на несколько этапов или разделов работ, если это предусмотрено требованиями задания на проектирование;
- по каждой работе указывают ее содержание, количественную характеристику (объем работ в чел./час, состав бригады и пр.), срок выполнения, организации-исполнители работы, форму завершения работы; документ служит для разработки плана-графика выполнения работ по проекту автоматизации.

5.14.5. Требования к исполнительной документации:

Примерный состав и требования к исполнительной документации.

В зависимости от особенностей объекта и задания на проектирование отдельные разделы допускается объединять или исключать, а также вводить новые разделы.

Например, в пояснительную записку допускается включать разделы: "Описание автоматизируемых функций", "Описание постановки задач (комплекса задач)" (коды ПЗ, П4 по ЕСКД), другие части из раздела проекта ОР – общесистемные решения, а также документы раздела проекта "Решения по информационному обеспечению" ("Описание информационного обеспечения системы" П5, "Описание организации информационной базы" П6, "Описание массива информации" П8), если

это соответствует требованиями Задания на проектирование и оправдано удобством представления проектной документации.

Пояснительная записка к техническому проекту обязательно должна содержать исчерпывающую характеристику объекта автоматизации, основные технические решения по автоматизации и описание функций, выполняемых проектируемой системой, а также конкретные количественные и качественные показатели, характеризующие состав и объём выполняемых работ по проекту.

5.15. Описание систем классификации и кодирования

Описание систем классификации и кодирования относится к разделу проекта ИО – решения по информационному обеспечению (код П7 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта.

Система классификации и кодирования необходима для создания единой информационной среды, служащей основой системы оперативного управления, планирования и учета ресурсов производства на уровне участка, цеха и Общества в целом с учетом регулярных значительных изменений. Система разрабатывается по "позиционному" принципу, обозначающему место оборудования/ прибора/ кабеля/ механизма или иного технического средства в технологической схеме на плане предприятия. С этой целью объект должен быть разделён на технологические группы/цеха, которым должен быть присвоен уникальный буквенно-цифровой код в соответствии с ГОСТ 2.710-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

К буквенному коду – идентификатору подразделения добавляется порядковый номер объекта/цеха, затем типовой код и номер оборудования/помещения и, в конце типовой код и номер элемента оборудования/устройства, которому и присваивается данный идентификатор.

5.15.1. Правила построения обозначений

Для построения обозначений применены прописные буквы латинского алфавита (далее по тексту "А") и арабские цифры (далее по тексту "N"), а также приведенные в Таблица 6 знаки (квалифицирующие символы).

Идентификаторы производственных подразделений Общества указаны в Таблица 11.

Таблица 6

Тип условного обозначения	Классифицирующий символ	Примечание
Обозначение структурного подразделения МВК (высший уровень)	=	
Производственные объекты, помещения, площадки, технологические процессы или линии. (функциональная группа)	+	
Оборудование (позиционные обозначения)	-	
Точка измерения (Таблица 0-7)	Справа от обозначения оборудования без разделителя	Пример: - P1PE3

5.15.2. Структура обозначения

Структура составного условного буквенно-цифрового обозначения в общем виде представлена на Рисунок 1.

Коды каждой части обозначения представлены в *Таблицах 7-11*.

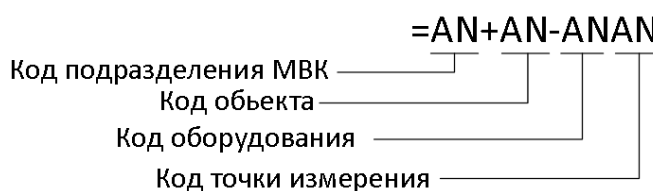


Рисунок 1

Для конкретного случая обозначение помещения может быть представлено в виде:

Например: =TN1+R1-P1PE3 обозначает, что точка измерения давления №3 расположена на напорном трубопроводе первого насоса РВУ 1 Района 1 в ПУ ВКХ ТиНАО.

=TN3+NP1-PU1VN5 обозначает, что напорная задвижка №5 расположена на напорном трубопроводе первого регулируемого насоса повысительной насосной станции 1 Района 3 в ПУ ВКХ ТиНАО.

Перед обозначением кода подразделения и кода объекта, стоящими в начале составного обозначения, допускается не указывать соответствующий квалифицирующий символ, если это не приведет к неправильному пониманию обозначений. Например: TN1R1-P1PE3, TN3NP1-PU1VN5.

Допускается цифровую часть, имеющую смысл порядкового номера, записывать с одинаковым количеством разрядов, заполняя старшие разряды нулями, например, А01, А02, ... , А25.

Цифровая группа, расположенная следом за буквенной без разделительного знака, имеет смысл порядкового номера, а если она имеет самостоятельное смысловое значение, то ее следует отделять дефисом.

В случае производственной необходимости, для сложных, комплексных технологических установок объектов допускается в порядке исключения добавлять в конце обозначения знаковые группы AN.

5.15.3. Код подразделения АО "Мосводоканал"

Обозначение структурного подразделения Общества, имеющего высший уровень представлено в Таблица 7

Таблица 7

Первая буква (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Номер подразделения	Примеры видов элементов
Т	Н	1	=TN1 ТиНАО. Район 1 (эксплуатация водопроводно-канализац. сооружений)
Т	Н	2	=TN2 ТиНАО. Район 2 (эксплуатация водопроводно-канализац. сооружений)

Первая буква (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Номер подразделения	Примеры видов элементов
Т	Н	3	=ТН3 ТиНАО. Район 3 (эксплуатация водопроводно-канализационных сооружений)
Т	Н	4	=ТН4 ТиНАО. Управление ПУ ВКХ Троицкого и Новомосковского АО (Управление ТиНАО)

5.15.4. Код объекта АО "Мосводоканал"

Обозначение производственных объектов, помещений, площадок (функциональная группа) в Таблица 8.

Таблица 8

Первая буква (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Порядковый номер объекта	Примеры видов элементов
Н	Любая из алфавита	1-9999	Насосная станция любая. Второй буквой определяется назначение (например +NP1-повысительная насосная станция1, +NK1 – канализационная насосная станция 1)
Р	Любая из алфавита	1-9999	Регулирующий водопроводный узел
Т	Буквы контролируемых величин в Таблице 0-7	1-9999	Точка контроля. Второй буквой указываем контролируемое значение (например L – уровень, Р-давление, А- качество и т.п) +ТА1 – точка контроля качества, +TL1 – точка контроля уровня
О	Любая из алфавита	1-9999	Очистные сооружения
К	Любая из алфавита	1-9999	Камера регулирования
З	Любая из алфавита	1-9999	Водозаборный узел

5.15.5. Код оборудования

Типовые обозначения оборудования (позиционные обозначения) в Таблица 9

Таблица 9

Первая буква (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Порядковый номер оборудования	Примеры видов элементов
Р	Любая из алфавита	1-9999	Насос любой. –PD1 – насос дозатор 1, -PU1 – регулируемый насос 1
В	Любая из алфавита	1-9999	Вентили (клапаны) любые. -VN1 – напорная задвижка 1, -VA1 – воздушная задвижка 1
Н	Любая из алфавита	1-9999	Шкаф управления
Е	Любая из алфавита	1-9999	Электрическое устройство. –EU1 – частотный преобразователь 1 (или устройство плавного пуска 1), –EM1 – электродвигатель 1, -EQ1 – выключатель 1, -ET1 – трансформатор 1

5.15.6. Код точки измерения

Буквенные обозначения точки измерения и функциональных признаков приборов должны соответствовать обозначениям, приведенным в Таблица 10. Пример построения условных обозначений в Таблица 12.

Таблица 10

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
A	Анализ Величина, характеризующая качество: состав, концентрация, детектор дыма и т.п.	-	Сигнализация	-	-
B	Пламя, горение	-	-	-	-
C	+	-	-	Автоматическое регулирование, управление	-
D	+	Разность, перепад	-	-	Величина отклонения от заданной измеряемой величины (6.3.6.9)
E	Напряжение	-	-	Чувствительный элемент (6.3.6.3)	-
F	Расход	Соотношение, доля, дробь	-	-	-
G	+	-	Первичный показывающий прибор	-	-
H	Ручное воздействие	-	-	-	Верхний предел измеряемой величины (6.8)
I	Ток	-	Вторичный показывающий прибор	-	-
J	Мощность	Автоматическое переключение, обегание	-	-	-
K	Время, временная программа	-	-	Станция управления (6.3.6.3)	-
L	Уровень	-	-	-	Нижний предел измеряемой величины (6.3.6.8)

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
M	+	-	-	-	Величина или среднее положение (между верхним и нижним)
N	+	-	-	-	-
O	+	-	-	-	-
P	Давление, вакуум	-	-	-	-
Q	Количество	Интегрирование, суммирование по времени	-	+	-
R	Радиоактивность	-	Регистрация	-	-
S	Скорость, частота	Самосрабатывающее устройство безопасности	-	Включение, отключение, переключение, блокировка (6.3.6.4)	-
T	Температура	-	-	Преобразование (6.3.6.6)	-
U	Несколько разнородных измеряемых величин	-	-	-	-
V	Вибрация	-	+	-	-
W	Вес, сила, масса	-	-	-	-
X	Нерекомендуемая резервная буква	-	Вспомогательные компьютерные устройства	-	-
Y	Событие, состояние	-	-	Вспомогательное вычислительное устройство (6.3.6.7)	-
Z	Размер, положение, перемещение	Система инструментальной безопасности, ПАЗ (6.3.6.14)	-	+	-

Примечания.

1 Буквенные обозначения, отмеченные знаком "+", назначаются по выбору пользователя, а отмеченные знаком "-" не используются.

2 В круглых скобках приведены номера пунктов пояснения.

5.15.7. Букву А применяют для обозначения функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор.

5.15.8. Букву К применяют для обозначения станции управления, имеющей переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления.

5.15.9. Букву Е применяют для обозначения чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.

5.15.10. Букву S применяют для обозначения контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки.

5.15.11. При применении контактного устройства прибора, для включения, отключения и одновременно для сигнализации в обозначении прибора используют обе буквы: S и А.

5.15.12. Букву Т применяют для обозначения первичного прибора бесшкального с дистанционной передачей сигнала: манометры, дифманометры, манометрические термометры.

5.15.13. Букву Y применяют для обозначения вспомогательного устройства, выполняющего функцию вычислительного устройства.

5.15.14. Предельные значения измеряемых величин, по которым осуществляют, например, включение, отключение, блокировка, сигнализация, допускается конкретизировать добавлением букв Н и L. Комбинацию букв НН и LL используют для указания двух величин. Буквы наносят справа от графического обозначения.

5.15.15. Отклонение функции D при объединении с функцией А (тревога) указывает, что измеренная переменная отклонилась от задания или другой контрольной точки больше, чем на predetermined число.

5.15.16. При построении буквенных обозначений указывают не все функциональные признаки прибора, а лишь те, которые используют в данной схеме.

5.15.17. При необходимости конкретизации измеряемой величины справа от графического обозначения прибора допускается указывать наименование, символ этой величины или ее значение, для измеряемой величины А указывают тип анализатора, обозначение анализируемой величины и интервал значений измеряемого параметра.

5.15.18. Для обозначения величин, не предусмотренных данным документом, допускается использовать резервные буквы. Применение резервных букв должно быть расшифровано на схеме.

5.15.19. Символ S применяется в качестве дополнительного обозначения измеряемой величины F, P, T и указывает на самосрабатывающие устройства





безопасности, - предохранительный или отсечной клапан, термореле. Символ S не должен использоваться для обозначения устройств, входящих в систему инструментальной безопасности – ПАЗ.





5.15.20. Символ Z применяется в качестве дополнительного обозначения измеряемой величины для устройств системы инструментальной безопасности – ПАЗ.

Таблица 11 - Коды производственных подразделений АО "Мосводоканал"

Коды производственных подразделений АО "Мосводоканал"	Полное название подразделений
ZS	Западная станция водоподготовки
SS	Северная станция водоподготовки
VS	Восточная станция водоподготовки
RS	Рублёвская станция водоподготовки
PM	ПУ Мосводопровод
PK	ПЭУКС
KS	Курьяновские очистные сооружения
LS	Люберецкие очистные сооружения
ZZ	ПУ "Зеленоградводоканал"
TN	ПУ ВКХ ТиНАО
VG	Вазузская гидротехническая система
AP	Аппарат АО "Мосводоканал" на Плетешковском пер.

Таблица 12 - Пример построения условных обозначений приборов и средств автоматизации

Наименование	Условное обозначение	Внешний вид
Первичный измерительный преобразователь термоэлектрический (термопара), термопреобразователь сопротивления, термобаллон манометрического термометра, датчик пирометра и т.п.	TE	
Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите. Например: милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.	TI	
Прибор для измерения температуры бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. Например: термометр манометрический (или любой другой датчик температуры) бесшкальный с электропередачей сигнала 4-20 мА	TT	
Прибор для измерения температуры устройством, установленный по месту. Например: реле температурное бесшкальный с контактным	TS	

Наименование	Условное обозначение	Внешний вид
Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения давления, установленный по месту (например манометр)	PE	
Прибор для измерения давления (разрежения) бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. Например: манометр (дифманометр) бесшкальный с электропередачей сигнала 4-20 мА	PT	
Прибор для измерения давления с контактным устройством, установленный по месту. Например: реле давления	PS	
Прибор для измерения уровня бесшкальный, с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. Например: уровнемер бесшкальный с электропередачей сигнала 4-20 мА	LT	
Контактное устройство для сигнализации уровня, установленное по месту	LS	

Таким образом, указанный код устройства однозначно определяет его позицию (местоположение) на технологической схеме (схеме комплекса технических средств – КТС) Общества и даёт минимальные представления о типе обозначенного устройства.

Система классификации и кодирования разрабатывается для масштабных проектов реконструкции и нового строительства обязательно, а также в случаях, если в проекте предусмотрена разработка и ввод новых SCADA и баз данных. Для контроллеров и в локальных проектах автоматизации выполняется при наличии соответствующих требований Заказчика в ТЗ.

В части кодирования переменных SCADA разрабатывается в соответствии с действующими Правилами разработки автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления (баз данных, мнемосхем, аварийной и предупредительной сигнализации, организации управления) в АО "Мосводоканал" либо его актуальной версии.

5.16. Схема структурная комплекса технических средств

Схема структурная комплекса технических средств относится к разделу проекта ТО - решения по техническому обеспечению (код С1 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта.

Документ должен показывать состав комплекса технических средств и связи между отдельными техническими средствами или группами технических средств, объединенными по каким-либо логическим признакам (например, совместному выполнению отдельных или нескольких функций, одинаковому назначению и т. д.). На схеме допускается указывать основные характеристики технических средств.

Структура КТС АСУ (при необходимости) может быть представлена несколькими схемами, первой из которых является укрупненная схема КТС АСУ в целом.

Элементами схемы могут быть условные обозначения отдельных технических средств или их групп, объединенных по каким-либо логическим признакам (например, совместному выполнению отдельных или нескольких функций, одинаковому назначению и т. д.).

На схеме отражают все информационные (сигнальные) связи между элементами. В поясняющих надписях должны быть отражены характеристики: схема IP-адресации, др.

Документ допускается включать самостоятельным разделом в документ "Описание комплекса технических средств".

5.17. Описание комплекса технических средств

Описание комплекса технических средств относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код П9 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта.

Документ "Описание комплекса технических средств" должен содержать разделы:

- общие положения;
- структура комплекса технических средств;
- вычислительный комплекс;
- диспетчерские пункты;
- аппаратура передачи данных.

В разделе "Общие положения" должны быть приведены исходные данные, использованные при проектировании технического обеспечения АСУ ТП.

В разделе "Структура комплекса технических средств" должны быть приведены:

- обоснование выбора КТС, в том числе технических решений по обмену данными с объектом управления и техническими средствами других АСУ ТП (в случае наличия указанных связей), использованию технических средств ограниченного применения (в соответствии с перечнями, утвержденными в установленном порядке) и ссылки на документы, подтверждающие согласование их поставки;

- описание функционирования КТС, в том числе в пусковых и аварийных режимах;

- описание размещения КТС на объектах управления и на производственных площадях с учетом выполнения требований техники безопасности и соблюдения технических условий эксплуатации технических средств;

- обоснование применения и технические требования к оборудованию, предусмотренному в утвержденных проектах и сметах на строительство или реконструкцию предприятий и изготавливаемому в индивидуальном порядке промышленными предприятиями или строительно-монтажными организациями по заказным спецификациям и чертежам проектных организаций как неповторяющиеся, не имеющие отраслевой принадлежности по изготовлению и применяемые в силу особых технических решений в проекте (см. далее пункт требований "Задания заводу-изготовителю");

- обоснование методов защиты технических средств от механических, тепловых, электромагнитных и других воздействий, защиты данных, в том числе от несанкционированного доступа к ним (см. требования Заказчика по информационной безопасности), и обеспечения заданной достоверности данных в процессе функционирования КТС (при необходимости);

- результаты проектной оценки надежности КТС (при необходимости).

В разделе "Вычислительный комплекс" должны быть приведены:

- обоснование и описание основных решений по выбору типа ЭВМ АРМ операторов и серверов;

- описание структурной схемы технических средств, размещенных в центре обработки данных либо серверных производственных подразделений/объектов;

- описание основных решений по выбору типов периферийных технических средств, в том числе средств получения, контроля, подготовки, сбора, регистрации, хранения и отображения информации (видеостены, принтеры и пр.);

- результаты расчета или расчет числа и требуемых характеристик технических средств в центре обработки данных и потребности в вычислительных мощностях или объемах хранимых данных (из расчета стартовых требований и требований на один год эксплуатации);

- обоснование численности персонала, обеспечивающего функционирование системы в пусковом, нормальном и аварийном режимах;

- расчет площадей и технические решения по оснащению рабочих мест (АРМ операторов, диспетчеров, персонала);

- описание особенностей функционирования технических средств в пусковом, нормальном и аварийном режимах;

- регламент эксплуатации вычислительных средств, решения по резервному копированию и защите.

В разделе "Диспетчерские пункты" должны быть приведены:

- обоснование и описание решений по выбору технических средств диспетчерских пунктов;

- обоснование и описание решений по выбору периферийных технических средств, в том числе средств получения, контроля, подготовки, сбора, регистрации, передачи, отображения информации и воздействия на объект управления;
- результаты расчета или расчет числа и требуемых характеристик технических средств в диспетчерском пункте Общества и потребности в вычислительных мощностях или объёмах хранимых данных (из расчета стартовых требований и требований на один год эксплуатации);
- обоснование численности персонала, обеспечивающего функционирование каждого диспетчерского пункта Общества;
- технические решения по оснащению рабочих мест оперативного персонала, включая описание рабочих мест;
- описание особенностей функционирования в пусковом, нормальном и аварийном режимах.

В разделе "Аппаратура передачи данных" должны быть приведены:

- обоснование и описание решений по выбору средств телеобработки и передачи данных, в том числе решения по выбору каналов связи и результаты расчетов (при необходимости расчет) их числа;
- решения по выбору технических средств, обеспечивающих сопряжения с каналами связи, в том числе результаты расчета (или расчет) их потребности;
- требования к арендуемым каналам связи;
- сведения о размещении абонентов и объемно-временных характеристиках передаваемых данных;
- основные показатели надежности, достоверности и других технических характеристиках средств телеобработки и передачи данных.

5.18. Ведомость материалов и не входящих в состав сметных расценок

Ведомость потребности в материалах относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код В5 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта.

Ведомость потребности в материалах выполняется в соответствии с требованиями "ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Спецификация оборудования, изделий и материалов".

Допускается выполнение в приложении к локальным сметным расчетам. В ведомость включаются все материалы, которые не учитываются стандартными сметными расценками при производстве работ. В ведомости не учитываются материалы, входящие в состав сборных изделий, например шкафов автоматизации.

5.19. Спецификация оборудования

Спецификация оборудования относится к разделу проекта ТО – решения по техническому обеспечению (код В4 по ЕСКД). Выполняется на стадии проекта.

Спецификация оборудования выполняется в соответствии с требованиями "ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Спецификация оборудования, изделий и материалов".

При использовании в проекте технических средств, для заказа которых требуется заполнение опросных листов (например, приборов, электроприводов и т.п.), приложение последних к проекту – обязательно.

Спецификация должна содержать указание на марки, модели, комплектации и производителей технических и программных средств, их технические характеристики.

В случае допустимости аналогов указанного оборудования, спецификация в обязательном порядке должна содержать полный набор требуемых проектным решением технических характеристик оборудования, достаточный для подбора эквивалентов и обеспечивающий его работоспособность в комплексе выбранных проектных решений.

При использовании в проекте технических средств, имеющих ограничение в применении (например, заказного оборудования или оборудования снятого с производства), необходимо приложение к проекту копий документов о согласовании поставки этих средств (коммерческих предложений с указанием срока действия не менее 3 лет).

Спецификация оборудования в смете проекта выполняется с приложением счетов на оборудование, заполненных опросных листов приборов, спецификаций составных изделий или заданий заводу-изготовителю на сборные изделия в составе проекта.

5.20. Задания заводу-изготовителю

Технические задания на разработку специализированных (новых) технических средств относятся к разделу проекта ТО - решения по техническому обеспечению. Выполняется на стадии проекта.

В силу специфики проектов автоматизации, значительная часть оборудования конкретных шкафов управления отличается по количеству, составу, компоновке, модулей контроллерного оборудования и вспомогательных устройств. Задания заводу-изготовителю на шкафы управления разрабатываются для сборных заказных изделий АСУ ТП в проектах автоматизации, не выпускаемых серийно по утвержденным ГОСТ и ТУ, а собираемых на заказ в рамках конкретного проекта.

Для серийных изделий, выпускаемых по заводской спецификации, и соответствующим образом сертифицированных, оформление заданий заводу-изготовителю не требуется.

Подробные требования к составу и содержанию заданий заводу-изготовителю шкафов автоматизации и других аналогичных технических средств АСУ ТП приведены в данном документе в Разделе 6. "Требования по составу и содержанию Задания заводу-изготовителю на шкафы управления АСУ ТП".

5.21. Программа и методика испытаний

Относится к разделу проекта ОР – общесистемные решения. Полностью Программа и методика испытаний (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистемы, систем) (код ПМ по ЕСКД) разрабатывается на стадии РД проекта, уточняется и согласовывается Заказчиком перед сдачей системы в эксплуатацию.

Подробные требования к составу и содержанию программы и методики испытаний АСУ ТП приведены в данном документе в Разделе 9. "Требования к разработке типовой программы и методики испытаний АСУ ТП".

5.22. Паспорт системы (проект)

Относится к разделу проекта ОР – общесистемные решения. Полностью паспорт системы (иначе "Паспорт", код ПС по ЕСКД) разрабатывается на стадии сдачи системы в эксплуатацию и является частью эксплуатационной документации.

Подробные требования к составу и содержанию Паспорта системы АСУ ТП приведены в данном документе в Разделе 7. "Требования по составу и содержанию паспортов АСУ ТП".

В составе проекта на стадии РД разрабатывается проект паспорта системы, в котором учитывается состав системы, а также основные требования к компонентам системы. В проекте, как правило, в пояснительной записке, указываются требования к паспорту системы (равно как и прочей исполнительной документации) для исполнителя со ссылкой на данный документ.

5.23. Описание программного обеспечения

Описание ПО (код ПА по ЕСКД) относится к разделу проекта ПО – решения по программному обеспечению.

Как правило, не выполняется на стадии проекта и рабочей документации, а входит в состав работ ПНР на объекте. Смета на проектирование в этом случае выполняется без учета объемов разработки ПО.

В проекте, как правило, в пояснительной записке, должна быть предусмотрена ссылка на данный документ в части требований к исполнительной документации – руководства пользователя: "8. Требования к руководству пользователя АСУ ТП", а также требования в части руководства администратора, руководства по эксплуатации ПО и другие документы, необходимые для надежной эксплуатации объекта автоматизации. Состав и требования к содержанию документации на ПО уточняется на стадии РД и согласовывается с Заказчиком.

При внедрении новых или комплексных программных решений предусмотреть проектом получение Заказчиком полного комплекта документации разработчика и пользователя на всё приобретаемое ПО в печатном и электронном виде.

5.24. Описание алгоритма (проектной процедуры)

Описание алгоритма (проектной процедуры) (код ПБ по ЕСКД) относится к разделу проекта МО - решения по математическому обеспечению.

Выполняется в виде стандартной блок-схемы алгоритма с текстовыми пояснениями. При необходимости дополняется временной диаграммой выполнения. Указываются связи с прочими алгоритмами. Указывается общая циклическая схема работы алгоритма управления производственным объектом.

Как правило, не выполняется на стадии проекта и рабочей документации, а входит в состав работ ПНР на объекте. Смета на проектирование в этом случае выполняется без учета объёмов разработки МО.

5.25. Сметная документация

Локальные сметы и ведомости объемов работ выполняются в соответствии с действующей нормативной документацией по г. Москве.

Сводный сметный расчёт в двух уровнях цен выполняется в соответствии с действующей нормативной документацией по г. Москве.

6. ТРЕБОВАНИЯ ПО СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ ЗАДАНИЯ ЗАВОДУ-ИЗГОТОВИТЕЛЮ НА ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ АСУ ТП

Требования по составу и содержанию ТЗ заводу-изготовителю на шкафы автоматизации (сборные заказные изделия в проектах автоматизации) разработаны для определения единых требований к оформлению ТЗ на шкафы АСУ ТП, поставляемых не как готовые изделия поставщика по утвержденным ГОСТ и ТУ, а собираемые на заказ в рамках конкретного проекта автоматизации. Для серийных изделий, выпускаемых по заводской спецификации, а не на заказ по индивидуальным проектам автоматизации, оформление заданий заводу-изготовителю не требуется (в этом случае в спецификации проекта должны быть указаны точные данные изготовителя – модель, марка, номер по каталогу и прочие).

Для удовлетворения требований законодательства в части проведения конкурсов (предложений замены на эквивалентную продукцию) в конце спецификации добавляется пояснение: "В случае, если в закупочной документации, в том числе в данной спецификации или иной проектно-сметной документации, содержится указание на товарный знак/марку/фирменное наименование одного из производителей возможна замена такой продукции на эквивалент без увеличения сметной стоимости, при условии согласования с Заказчиком. Замена согласовывается при условии сохранения значимых функциональных характеристик и подтверждения их соответствия действующим техническим требованиям АО "Мосводоканал" (в случае их наличия) и проектным решениям (подтверждается главным инженером проекта – контактные данные)."

Разработка задания заводу-изготовителю входит в состав требований к проектной документации АСУ ТП в разделе "Техническое обеспечение" проекта и должна выполняться квалифицированными специалистами – проектировщиками систем в области АСУ ТП.

Допускается разработка в составе задания одного шкафа управления АСУ ТП с контроллером, либо нескольких, в том числе отдельных, с модулями удаленного сбора данных в составе единой системы управления технологическим процессом.

Для каждой отдельной системы управления технологическим процессом либо функциональным блоком такой системы в проекте разрабатывается своё отдельное задание заводу изготовителю на шкаф/шкафы управления.

В случаях отсутствия проектной документации, например, при восстановлении и расширении существующих систем управления по уже утвержденным проектным решениям или в случаях производственной необходимости, допускается разработка задания заводу изготовителю на шкаф управления специалистами ОЭАиИТ ПП.

При утверждении проекта или формировании заказа на поставку изделий, задания заводу изготовителю должны быть согласованы начальником УАСУ ТПиС, а также начальником профильного подразделения, заказывающего данное оборудование, и утверждены заместителем главного инженера АО "Мосводоканал" по автоматизации. Задания заводу изготовителю должны быть подписаны ответственными исполнителями и руководителем ОЭАиИТ ПП.

В состав задания заводу изготовителю должны войти следующие разделы и быть указаны следующие требования:

6.1. Общие требования

Основной лист задания заводу изготовителю, где сформулированы общие требования по составу документации, сроку гарантии, и прочие, а именно:

- название/марка шкафа по проекту (к марке шкафа по проекту должен быть добавлен вначале код проекта – для дальнейшего удобства поиска в корпоративно-информационной системе управления;
- проектировщик – полное название, реквизиты и контактные данные главного инженера проекта или ответственного исполнителя проекта в части АСУТП, а также год разработки проекта;
- для шкафа – размеры, цвет, вес, тип монтажа и общие требования (например, для напольного монтажа уточнить высоту цоколя); требования по замку на дверце шкафа (стандартный или под индивидуальный ключ);
- условия эксплуатации (место установки, диапазон температуры, давления, влажности; тип, мощность и характеристики требуемого электропитания и пр.) при которых производитель должен осуществлять свои гарантийные обязательства на оборудование;
- исполнение шкафа (тип IPxx; наличие, количество, диаметры и типы гермовводов либо оформление кабельных вводов; наличие вентиляции; наличие встроенного/внешнего навесного кондиционирования шкафа и пр.);
- комплектация шкафа – ссылка на спецификацию, а также –требуемый состав поставки, прилагаемых кабелей для подключения и пр.;
- другие ссылки на документацию проекта;

В случае, когда в задании заводу-изготовителю содержится указание на товарный знак одного из производителей, в спецификации задания следует применять следующую формулировку "**В случае, если в закупочной документации,**

в том числе в проектно-сметной документации, содержится указание на товарный знак/марку/фирменное наименование одного из производителей возможна замена такой продукции на эквивалент без увеличения сметной стоимости, при условии согласования с Заказчиком.

Замена согласовывается в соответствии с установленной Заказчиком процедурой при условии сохранения значимых функциональных характеристик и подтверждения их соответствия действующим требованиям АО "Мосводоканал".

Технические требования, которым должна соответствовать замещаемая продукция, в частности Требования к контроллерам автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал", публикуются на странице интернет сайта АО "Мосводоканал" в разделе Техническим специалистам – Технические требования.

6.2. Минимальные требования к документации в составе поставки:

- паспорт шкафа автоматизации (должен быть разработан в объеме не менее объема данных требований, а также дополнительно указать сведения об изготовителе и паспорта комплектующих, при их наличии в составе изделия);
- сертификаты (качества, на средства измерения и пр., если есть);
- комплект исполнительной документации (схема подключений и соединений, схемы маркировки, и др.);
- лицензии и резервные копии на ПО (при наличии ПО);
- гарантийные обязательства производителя (могут быть отдельным документом либо приложением в паспорте изделия);
- инструкция по эксплуатации для пользователя (при наличии консоли/панели управления в составе шкафа);
- инструкция и регламент по техническому обслуживанию для ТО/ППР (если нет в составе паспорта изделия).

6.3. Гарантийные требования

Конкретные требования по срокам, объему и условиям предоставления гарантии на поставляемое оборудование (все требования полностью и подробно – для соответствующего пункта договора). Срок гарантии должен указываться не менее одного года, желательно – не менее 3–5 лет.

6.4. Отдельно (при необходимости)

Прочие условия и требования к производителю по шеф-монтажу, срокам и условиям устранения замечаний Заказчика и пр.

6.5. Требования к ПО шкафа

Требования в части встроенного либо разрабатываемого ПО. В случае необходимости разработки ПО указать необходимость проведения ПНР на объекте

Заказчика и включить в состав ТЗ технологическое задание на разработку ПО либо выполнить разработку в соответствии с общими 4.18. Требованиями к разработке программного обеспечения (контроллеров и сенсорных панелей управления) автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал".

6.6. Приложения

В состав задания заводу изготовителю на шкаф автоматизации должны входить приложения, а именно следующие документы:

- **пояснительная записка** (или часть пояснительной записки из состава проекта с приложенными копиями проектных материалов по данному шкафу управления);
- **спецификация комплектующих и материалов** (полная спецификация всех комплектующих изделий шкафа автоматизации, а также требуемого в составе поставки программного обеспечения контроллера и коммуникационного оборудования (если есть необходимость) с указанием марок, кодов заказа по каталогам производителей, наименования производителя, количества и т.п.);
- **схема электрическая принципиальная** (полная, общая, либо с разбивкой на несколько листов);
- **схема монтажная** – расположения компонентов в шкафу и на внешних панелях, а также кабельных вводов, точек крепления, точки заземления, коробов для внутренней проводки и т.п.;
- **чертеж внешнего вида** изделия (расположение управляющих и контрольных элементов шкафа);
- **схемы соединений и подключений** (внешних – все разъемы и клеммы с маркировками, а также внутренних – схемы соединений компонентов с маркировкой).

6.7. Дополнение

Допускается дополнение и расширение указанных выше требований в случае необходимости, если без этого не может быть выпущено соответствующее изделие.

Дополненная на стадии реализации сведениями производителя оборудования, документация в объёме не менее указанного в данном разделе составляет основу паспорта шкафов автоматизации, которые должны быть представлены поставщиком оборудования Заказчику при приемке.

Паспорта шкафов автоматизации входят также в состав паспорта систем/шкафов автоматизации по требованиям раздела данного документа "7. Требования по составу и содержанию паспортов АСУ ТП", выпускаемого исполнителем верхнего уровня АСУ ТП проектов автоматизации.

7. ТРЕБОВАНИЯ ПО СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ ПАСПОРТОВ АСУ ТП

7.1. Общие требования

Структура и оформление документа Паспорт Автоматизированной системы управления технологическим процессом (Паспорт АСУ ТП) устанавливается в соответствии с настоящими Требованиями.

Паспорт АСУ ТП АО "Мосводоканал" исполняется в расширенном виде и предназначен для оформления в едином документе и стандарте всей технической эксплуатационной документации по объекту, необходимой для организации эксплуатации, технического обслуживания, а также планирования модернизации или реконструкции систем АСУ ТП.

Паспорта АСУ ТП выполняются и, соответственно, данные требования распространяются, на все вновь вводимые и реконструируемые системы автоматизации, в состав которых входят шкафы управления с программируемыми логическими контроллерами АСУ ТП или SCADA – серверы или АРМ персонала систем диспетчерского контроля и управления. Также паспорта автоматизации по данному документу могут разрабатываться на уже эксплуатируемые системы АСУ ТП специалистами ОЭАиИТ ПП либо подрядными организациями.

Разработка паспортов АСУ ТП обязательна, если иное не указано явно требованиями ТЗ или утвержденной проектной документации. Контроль наличия и качества паспортной документации систем АСУ ТП, хранение и поддержание паспортов в актуальном состоянии, является должностной обязанностью руководителей ОЭАиИТ ПП.

Паспорта АСУ ТП являются исполнительской документацией и должны быть разработаны и предъявлены Заказчику перед вводом системы в опытную либо промышленную эксплуатацию. Паспорта АСУ ТП, как правило, разрабатываются и представляются Заказчику подрядными организациями, выполняющими работы ПНР верхнего уровня.

Паспорта должны быть представлены в напечатанном виде в двух экземплярах оформленные и подписанные исполнителем, а также в электронном виде на USB 2.x носителе в формате файлов MS Word ".doc"/".docx" – один паспорт в одном файле, а также приложениями в форматах ".vsd", ".xls"/".xlsx" и др., согласованных с Заказчиком.

Допускается использовать требования данного документа как основу для разработки паспортов на иные информационные системы, входящие в состав либо функционально связанные с АСУ ТП и с учетом необходимых изменений и дополнений, в зависимости от их назначения.

В состав паспортов АСУ ТП частично входит проектная и рабочая документация (например, схема автоматизации и задания заводу-изготовителю на шкафы управления), которые должны быть уточнены и доработаны при необходимости (изменение схем соединений и подключений, уточнение маркировки

кабелей, изменение состава и конфигурации модулей контроллера и т.п.), по результатам ПНР на объекте автоматизации.

Паспорт АСУ ТП разрабатывается на отдельную цельную систему управления и контроля в зависимости от ее функционального назначения, например, отдельный технологический процесс или группа процессов с общей системой контроля и управления, либо АСДКУ верхнего уровня управления, объединяющая ряд систем АСУ ТП на объектах.

Требования по составу документа с примерами оформления паспортов автоматизации приведены далее:

7.2. Титульный лист

Оформление титульного листа паспорта выполняется следующим образом:

Паспорт АСУ ТП по проектам автоматизации утверждает заместитель главного инженера АО "Мосводоканал", например:

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель главного инженера
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" __ " _____ 20__ г.

Далее следует название документа и титул проекта в соответствии с проектно-сметной документацией, например:

ПАСПОРТ АСУ ТП

Автоматизированная система контроля давления воды
в водопроводной системе
по адресу: 107241 Москва, Байкальская ул., д. 11"
ПУ "Мосводопровод"
АО "Мосводоканал"

Допускается указание полного, а также краткого названия паспорта системы. После названия, указывается Заказчик – подразделение АО "Мосводоканал", на котором выполняется внедрение.

Если разработка выполняется на основании и в ходе выполнения проекта автоматизации, ниже также указывается номер документа в составе проекта, например:

ПТКД.123456.01045.ПУМВ.П

Ниже на титульном листе должны быть визы руководителей подразделений, на которых происходит внедрение АСУ ТП, начальника УАСУ ТПиС, руководителя подрядной организации, например:

СОГЛАСОВАНО

Директор ПУ "Мосводопровод" АО "Мосводоканал" _____ И.О.Фамилия

Начальник ЦДУ АО "Мосводоканал" _____ И.О.Фамилия

Начальник УАСУТПиС АО "Мосводоканал" _____ И.О.Фамилия

Уполномоченное лицо исполнителя _____ И.О.Фамилия

В конце титульного листа указывается место и год разработки паспорта, например:

Москва 20__ г.

7.3. Лист согласования

Вторым, после титульного листа идет лист согласования исполнителей – разработчиков паспорта АСУ ТП.

В листе согласований расписываются ответственный за проведение работ исполнитель от подрядной организации, а также ответственные представители Заказчика, проводящие контроль и приемку работ в части технической документации.

Если проведение приемо-сдаточных испытаний и контроль качества работ на объекте обеспечивает назначенная распоряжением главного инженера Общества рабочая группа, то в лист согласования включают всех членов рабочей группы.

Лист согласования представляет собой список с указанием наименования организации, должности членов рабочей группы, Фамилии И.О., подписи и даты. Также на листе согласований указывается номер и дата распоряжения о создании рабочей группы. Для ответственных исполнителей Заказчика и разработчика могут указываться дополнительно контактные данные.

В случае согласования паспорта АСУТП в системе электронного документооборота Заказчика, визы ответственных лиц на титульном листе и листе согласования не указываются, вместо этого может быть приложен лист согласований из системы электронного документооборота.

7.4. Содержание

Содержание составляется с указанием всех разделов документа, а также пунктов раздела и номера страницы. Приложения также указываются в содержании.

7.5. Данные об исполнителях

В данном разделе указывается полная информация о проектировщике и исполнителе систем АСУ ТП. В случае выполнения работ субподрядной организацией, указываются реквизиты обеих организаций (генподрядчик и субподрядчик по АСУ ТП).

В разделе указываются:

- проектировщик (полное название, контактная информация);
- название, год и номер договора проектно-изыскательских работ (ПИР);
- шифр и полное название проекта;
- дата проекта (дата завершения договора ПИР);
- генподрядчик (полное название, контактная информация);

- название, год и номер договора СМР, ПНР;
- подрядчик по АСУТП (полное название, контактная информация);
- дата внедрения (дата подписания акта о вводе системы в промышленную эксплуатацию);
- срок эксплуатации (полный проектный срок эксплуатации);
- дата завершения гарантии (указать гарантийный срок по договору);
- год последней модернизации (заполняется для паспортов модернизируемых систем после проведения модернизации, обновления паспорта).

7.6. Назначение и функции системы

Кратко должно быть сформулировано общее функциональное назначение системы и перечислены основные функции АСУ ТП объекта автоматизации, пример Таблица 13

Таблица 13

Наименование функции	Реализация
Мониторинг состояния объекта – повысительной насосной станции по адресу: Старопетровский пр-д, д.12, к.3	Контроль, учет и отображение состояния технологических параметров повысительной насосной станции: напоров до и после насосов и показаний водосчетчиков, а также формирование аварийных сообщений оператору о работе ПНС

7.7. Краткое описание системы

Краткое описание системы автоматизации составляется в объёме и на основе документов "5.14 Пояснительная записка к техническому проекту" и "5.17 Описание комплекса технических средств" Раздела 5 "Типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП" за исключением описаний оснований для разработки, плана ввода в эксплуатацию и других разделов ПЗ не имеющих прямого отношения к паспортному описанию системы автоматизации объекта.

Описание системы должно содержать только конкретную информацию о реализации функциональных требований:

- принципов функционирования системы;
- описание общего регламента и режимов работы системы;
- компонентном составе системы;
- технических характеристиках системы;
- сведения о связанных системах управления;
- сведениях о совместимости с другими системами.

7.8. Состав системы

В данном разделе приводится компонентный состав системы в табличном виде. Для простых систем управления отдельным процессом указывается, как правило, в общей таблице:

1. № пункта;
2. Категория/тип;
3. Наименование;
4. Назначение;
5. Местоположение;
6. Количество;
7. Год выпуска;
8. Краткие технические характеристики;

9. Перечень приложений, эксплуатационных документов для каждого компонента системы – подробные технические характеристики, паспорта оборудования, свидетельства о проверке, сертификаты, инструкции по эксплуатации, руководства пользователя и др.

В таблице указываются все основные компоненты, используемые в проекте в части технических и программных средств; также могут указываться существующие и смежные системы Заказчика (с пометкой "действующая .."), если производилась их доработка/модернизация/интеграция с данной системой.

Для сложных многокомпонентных систем данные сводятся в несколько таблиц, разделенных по объектам и по типам оборудования (см. примеры в приложениях). Отдельно указываются:

- источники сигналов, средства контроля и управления;
- шкафы контроллеров;
- серверы SCADA и баз данных;
- АРМ персонала; специализированное ПО и т.п.

Требования по составу и содержанию приложений по различным типам оборудования также различаются:

– документация на шкафы автоматизации выполняется не менее чем в объёме паспорта шкафа автоматизации, выполняемого по Разделу 6 "Требования по составу и содержанию Задания заводу-изготовителю на шкафы управления АСУ ТП" с дополнением данных об исполнителе и разделов по регламентному обслуживанию и гарантиям;

– на компьютерную технику, оборудование (в том числе импортного производства) в составе систем автоматизации должна быть представлена паспортная документация, а также руководства пользователя и инструкции по эксплуатации

на русском языке или указаны ссылки на эту документацию, в случаях, если она общедоступна;

– на ПО должны быть приложены копии лицензий ПО, перечень и характеристики ключей защиты (при их наличии), дистрибутивы на мобильном носителе, полный комплект документации разработчика и руководств по использованию на русском языке;

– на приборы и средства контроля и управления (например, на автоматизированные электропривода запорной арматуры и пр.) указываются ссылки на паспорта и инструкции по эксплуатации, передаваемые в составе исполнительской документации по проекту в части КИПиА либо прилагаются их копии; дополнительно, для приборов, прилагаются копии сертификатов средств измерений, описания типов, копии протоколов калибровки и поверки и прочая необходимая документация.

7.9. Схема автоматизации

Схема автоматизации разрабатывается в объёме и на основе документа "5.6. Схема автоматизации" раздела "5. Типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП".

На схеме должны быть отражены все основные компоненты проекта, смежные и связанные системы, их названия, связи, с указанием функционального назначения и интерфейса передачи данных к смежным системам. Назначение схемы дать пользователю представление о системе и функциональных органах управления объектом. Данная схема разрабатывается в масштабах отдельной системы управления технологическим процессом или объектом либо информационной системы в целом.

7.10. Схема структурная КТС

Схема структурная КТС разрабатывается в объёме и на основе документа "5.16. Схема структурная комплекса технических средств" Раздела 5 "Типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП".

Схема структурная КТС должна показывать состав комплекса технических средств и связи между отдельными техническими средствами или группами технических средств, объединенными по каким-либо логическим признакам (например, совместному выполнению отдельных или нескольких функций, одинаковому назначению и т. д.). На схеме необходимо указывать марку и основные характеристики технических средств, включая краткое наименование шкафов управления и связи (код); краткое наименование SCADA, АРМ (имя компьютера), сети; На схеме отражают все информационные (сигнальные) связи между элементами. В поясняющих надписях должны быть указаны типы линий связи между объектами схемы (кабельных трасс или беспроводных линий), марки устройств связи, кабелей, протоколы обмена данными, адреса в сети IP и т.п.

Для больших, сложных проектов автоматизации необходимо составление структурной схемы, с указанием деления разрабатываемой системы на блоки в соответствии с технологической структурой объекта, уровни управления

(автоматическое управление технологическими процессами; диспетчерский контроль и управление; управление предприятием и т.п.). Назначение данной схемы – дать общее представление о делении системы на функционально различные части, связанные потоками данных и управляющих команд.

Схема структурная комплекса технических средств, разрабатывается на отдельных листах для каждой функциональной подсистемы управления объектом автоматизации и представляет собой более детальную схему управления отдельным объектом/подсистемой АСУ ТП с указанием приборов, средств управления и связи и т.п. В простых случаях может входить в состав общей структурной схемы объекта автоматизации.

Структура КТС АСУ ТП (при необходимости) может быть представлена несколькими схемами, первой из которых является схема структурная АСУ ТП в целом.

Для комплексных программно-аппаратных комплексов систем автоматического контроля и управления также отдельно разрабатывается **схема структурная программного обеспечения**. На схеме структурной программного обеспечения также должны быть указаны программные компоненты целевой архитектуры комплекса, пояснения их расположения и связей, указаний на типы и описание сопряжений с внешними системами.

7.11. Таблицы входных и выходных сигналов и сообщений

Таблица входных и выходных сигналов выполняется несколькими связанными единой системой нумерации либо одним сопряженным блоком по следующим разделам:

7.11.1. Характеристики исходных сигналов (источник сигнала):

- № пункта (единая нумерация);
- наименование сигнала;
- марка прибора, устройства;
- тип сигнала;
- диапазон сигнала;
- шкала измерения сигнала.

7.11.2. Параметры сигналов в контроллере

- № пункта (единая нумерация);
- № клеммного входа шкафа контроллера;
- входной порт/разъем контроллера;
- номер по проекту и марка модуля ввода/вывода контроллера;
- протокол опроса (сигнала контроллером);
- имя переменной в контроллере;

- адрес переменной в контроллере;
- тип переменной в контроллере.

7.11.3. Параметры сигналов в SCADA

- № пункта (единая нумерация);
- драйвер опроса SCADA и адрес переменной в драйвере;
- тип переменной;
- описание переменной (в соответствии с системой обозначений по стандарту);
- единицы измерения;
- Read/Write (признак);
- имя тэга в SCADA (NODE.TAG.FIELD в соответствии с системой обозначений по стандарту);
- аварийная сигнализация (Да/нет и дополнительная информация).

7.11.4. Параметры сигналов для записи истории ТП

- № пункта (единая нумерация);
- регистрация истории (Да/нет, и дополнительная информация);
- периодичность опроса;
- вывод графика (Да/нет и дополнительная информация);
- экспорт данных (Да/нет и дополнительная информация);
- отчеты (Да/нет, и дополнительная информация).

7.11.5. Перечень и параметры аварийных сообщений

- № пункта;
- краткий текст сообщения;
- полный текст сообщения;
- имя тэга в SCADA (NODE.TAG.FIELD);
- условия появления сообщения;
- примечание (ссылка на № пункта по единой нумерации).

Указанные выше параметры, могут быть изменены или дополнены в зависимости от назначения конкретных систем автоматизации по согласованию с Заказчиком.

Таблица сигналов разрабатывается в составе паспорта систем подрядчиком по верхнему уровню АСУ ТП, объединяющим при необходимости данные других участников проекта.

Допускается включение в паспорт ссылки на другие паспорта отдельных систем, включаемых в состав проекта с исключением соответствующих разделов описаний сигналов из паспорта систем верхнего уровня.

Если проект представляет собой интеграцию действующих систем АСУ ТП на верхнем уровне (SCADA или баз данных) допускается выполнение таблицы только по уровню компетенции проекта, но в этом случае исходные сигналы также должны быть перечислены и представлены на уровне ввода (от контроллера для SCADA, от SCADA в проектах баз данных или от приборов для проектов, включающих разработку контроллера).

Все наименования и описания сигналов или переменных в таблицах должны соответствовать утвержденной нормативной и проектной документации, системам классификации и обозначений, принятым документами Общества. В любом случае наименования и описания должны быть достаточными для достижения исчерпывающей ясности физического смысла сигнала/переменной.

Примеры заполнения таблиц приведены в параграфах "5.1. Таблица входных/выходных сигналов", "5.2. Состав базы данных (сигналов, передаваемых в БД)", "5.3. Перечень аварийных и технологических сообщений" раздела данного документа "5. Типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП".

7.12. Таблица внешних подключений к шкафам

Таблица внешних подключений к шкафам разрабатывается на основе документов "5.8. Схема соединений внешних проводок" и "5.9. Схема подключения внешних проводок" раздела "5. Типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП".

В таблице также приводится полностью, для каждого соединения принятая в проекте схема маркировок и обозначений, приведенная в соответствие с паспортами шкафов автоматизации, кабельным журналом, другой проектной документацией.

7.13. Регламентное обслуживание

Данный раздел содержит требования исполнителя по порядку эксплуатации систем автоматизации и их составляющих. В разделе должны быть указаны требования к Заказчику либо эксплуатирующей организации в части компетенции персонала: подготовки и обучения. Для комплексных систем автоматизации требования формируются по каждой категории/типу оборудования. Отдельно указываются требования в части специализированного программного обеспечения.

Требования для общего ПО и типового оборудования Заказчика, по согласованию с Заказчиком не указываются.

Как правило, требования по периодическому техническому обслуживанию оборудования, составляются на основании паспортной документации и руководств по эксплуатации производителя оборудования. В паспорте системы они приводятся в упрощенной, сводной табличной форме, пример Таблица 14.

Таблица 14

Наименование компонента	Описание регламентного обслуживания	Периодичность	Перечень расходных материалов	Примечания
наименование компонента из перечня 7	описание вида обслуживания	рекомендуемая периодичность выполнения работ	типы и количество материалов потребных для данного вида обслуживания	требования к оборудованию, ПО и инструментам для проведения ТО или АВР; требования по составу ЗИП АВР для организации бесперебойной работы систем

В паспорте должны быть перечислены также особые требования (в том числе производителей оборудования) к составу и организации технического обслуживания (специфическое оборудование, требующееся для проведения ТО, например: пульта для настройки стенды для поверки приборов; ноутбуки со специализированным ПО для проверки работоспособности и ТО контроллеров и т.п.).

7.14. Смежные системы автоматизации

Перечислить смежные системы автоматизации, которые производят обмен данными либо обеспечивают работоспособность (инфраструктурные системы) данной системы автоматизации, пример Таблица 15.

Таблица 15

Наименование смежной системы автоматизации	Владелец смежной системы автоматизации	Назначение взаимодействия систем
полное и в скобках краткое наименование смежной системы автоматизации	подразделение предприятия или государственное учреждение и т.п.	для чего используется смежная система или что нужно смежной системе от данной

Для смежных систем автоматизации, производящих обмен данными с паспортной системой требуется также указать состав передаваемой информации, пример Таблица 16.

Таблица 16

Состав информации	Источник информации	Получатель информации	Протокол обмена
Название смежной системы автоматизации			
состав передаваемой информации	Например: шкаф контроллера, SCADA сервер и т.п. с адресом сети (IP адрес), например, 'SCADA сервер KRP IP:192.168.19.2'	Например: шкаф контроллера, SCADA сервер и т.п. с адресом сети (IP адрес), например, 'Шкаф контроллера ШКГДП, IP:172.0.16.25'	для Ethernet указать протокол и порт, например, 'Modbus Ethernet, TCP:502'

7.15. Приложения к паспорту

В данном разделе приводятся копии документов, упомянутых и предусмотренных выше, в Разделе 7 "Состав системы", например:

– паспорта отдельных систем автоматизации в составе данной системы (шкафов контроллеров или телекоммуникационных шкафов);

– таблица паролей администраторов и пользователей на установленное ПО;

- таблица ip адресов и ссылки на файлы настроек активного оборудования ЛВС и других компонентов системы;
- гарантии изготовителя в полном объеме (кратко указаны в разделе паспорта – данных об исполнителях);
- руководство оператора (пользователя);
- регламент или инструкции по эксплуатации;
- ссылка на актуальную резервную копию установленного ПО контроллера/SCADA и др. на мобильном носителе;
- ссылка на дистрибутивы ПО и т.п.

7.16. История документа (паспорта объекта)

В данном разделе помещается информация о дате, содержании и авторе внесения изменений в паспортную документацию в форме листа регистрации изменений:

Таблица 17

Дата внесения изменений	Изменения	Версия документа	Авторы	Причина изменений
Дата внесения изменений в документ: день. месяц. год	Содержание, состав внесенных в паспорт изменений, с указанием списка и № страницы или приложения	Версия документа	Автор документа (ответственный руководитель ОЭАиИТ ПП и/или представитель подрядчика),- авторы внесенных в документ изменений	Устранение неисправности/ плановая модернизация/аварий но-восстановительный ремонт и пр.

8. ТРЕБОВАНИЯ К РУКОВОДСТВУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ АСУ ТП

Руководство пользователя АСУ ТП АО "Мосводоканал" (далее по тексту – Руководство пользователя) изготавливается для каждого АРМ диспетчера, оператора, специалиста и содержит исчерпывающие сведения для организации его работы с системой.

Руководство пользователя разрабатывается для шкафов управления АСУ ТП, снабженных местной информационной панелью контроля и управления технологическими процессами, а также для АРМ или отдельных задач управления в составе АРМ SCADA местных и центральных диспетчерских пунктов АО "Мосводоканал".

Также, в ограниченном варианте, Руководство пользователя может разрабатываться для АРМ специалистов, без функции управления технологическим процессом. Допускается использование Руководства пользователя диспетчерского персонала для АРМ специалистов.

Руководство пользователя должно разрабатываться организацией, выполняющей пуско-наладочные работы на объектах автоматизации и приниматься ОЭАиИТ ПП, а также специалистами УАСУ ТПиС в составе исполнительской

документации перед сдачей объекта в опытную эксплуатацию. Перед проведением приемки объекта в промышленную эксплуатацию выпускается дополненная и исправленная по замечаниям специалистов Заказчика версия Руководства пользователя.

В Руководстве пользователя, на титульном листе, должно быть указано название, функциональное назначение АРМ, разработчик с контактной информацией, год разработки, код проекта, по которому выполнена разработка.

В листе согласования должны быть указаны визы руководителя подразделения, на котором происходит внедрение АСУ ТП, начальника УАСУ ТПиС, начальника Центрального диспетчерского управления, руководителя или исполнителя организации – автора руководства.

Для комплексных проектов автоматизации, интегрированных в АСДКУ АО "Мосводоканал" и выводящих данные в систему Центрального диспетчерского управления, руководство утверждается заместителем главного инженера АО "Мосводоканал" либо начальником УАСУ ТПиС.

В Руководстве пользователя должны быть раскрыты следующие темы:

8.1. Словарь пользователя, предметный указатель, глоссарий

Содержит перечень всех упомянутых в Руководстве пользователя не общеупотребительных слов, терминов, сокращений с их расшифровкой.

8.2. Введение, ссылки на документацию, паспортные и справочные материалы, указания по использованию

Содержит ссылку на все документы, являвшиеся источником разработки Руководства пользователя, в том числе на документацию ко всем использованным в проекте программным и техническим средствам (SCADA iFix, ЕГИС, АРМ, видеостенам и др.). Указываются, например, ссылки на технологические регламенты, другие инструкции и руководства пользователя или руководства по работе со смежными системами автоматизации в составе данного АРМ.

Не обязательно включать в Руководство пользователя полные версии документации на базовое ПО, с помощью которого разработана система автоматизации или которое входит в состав АРМ. Например, при использовании для вывода отчетов из SCADA ПО MS Excel, допускается указать ссылку на учебник или инструкцию по работе с Excel.

8.3. Цель и назначение данного АРМ

Кратко и ясно формулирует цель и назначение данного АРМ и, соответственно Руководства пользователя к нему.

8.4. Структура и состав комплекса технических и программных средств, включая взаимосвязь со смежными системами контроля и управления

В схематическом виде отражает все компоненты аппаратного обеспечения, а также (отдельно) программных средств для данного АРМ. Также указываются все смежные, выше – и нижестоящие системы управления и контроля. Для

производственных объектов, кроме схемы автоматизации и/или схемы организации связи и управления обязательно приложение копий технологических, гидравлической и/или электрической однолинейной схем, служащих для понимания алгоритма управления объектом.

8.5. Функции контроля и управления

Описываются все функции контроля и управления по каждому объекту управления, т.е. что именно – указать списком какие параметры контролируются или изменяются для каждого объекта.

8.6. Структура и организация пользовательского интерфейса

Описываются и включаются скриншоты всех мнемосхем (экранов) пользовательского интерфейса (одинаковые и серийные мнемосхемы могут указываться одним экраном и приложенным списком систем). Описывается структура и порядок работы интерфейса, методы и варианты отображения, раскладки видеостены (в варианте сложных систем отображения мнемосхем на нескольких экранах) и т.п. Дается полная легенда для всех символов интерфейса во всех цветовых вариантах отображения. Указывается ссылка на параметры и сигналы, отображаемые на мнемосхемах (см. предыдущий пункт).

8.7. Методы использования по назначению – решение типовых повседневных задач контроля и управления

Описывается начало и завершение работы системы, как осуществляется перезапуск после остановки или при сбое в работе. Описываются все стандартные сценарии работы по реализации каждой функции контроля или управления от стартовой мнемосхемы. Для серийных одинаковых схем – один пример и далее списком. Описываются технологические ограничения и условия работы. Описываются варианты отображения на экране параметров, в том числе аварийных. Дается полная информация по вводу/изменению параметров управления, сопутствующим ограничениям и уставкам (допустимые значения, пределы изменения, порядок ввода и т.п.). Описывается работа остальных задач системы автоматизации, переключение между задачами, ограничения по совместной работе приложений на данном АРМ (если есть).

8.8. Действия оператора в аварийных ситуациях

Даются действия оператора в нештатных, аварийных ситуациях как с точки зрения технологической, так и с точки зрения вариантов реагирования средствами АСДКУ: перевод в ручной режим управления, отключение/включение оборудования, изменение режимов работы и пр. в разрезе предотвращения аварийных ситуаций либо ликвидации вызванных ими последствий.

8.9. Дополнительные функциональные возможности АРМ

Описываются дополнительные нештатные и редко используемые функции системы, а также краткая справка по их назначению и использованию.

Описываются все остальные установленные программные приложения кроме профильных (например, кроме SCADA, офисные приложения, ЕГИС и др.). Даются

ограничения по совместной работе приложений и рекомендуемые методы совместной работы. Даются ссылки на руководства к соответствующему смежному и прочему ПО.

8.10. Порядок и правила использования АРМ

Описываются основные общие правила работы с АРМ: включение, выключение; правила авторизации, передачи смены другому пользователю; правила использования технических средств.

8.11. Организация техподдержки и технического обслуживания

Описывается порядок и правила проведения обслуживания, телефоны служб техподдержки, координаты разработчиков, указывается период гарантийного срока эксплуатации. Прилагаются формы для подготовки замечаний, копии заявок на обслуживание или доработку системы. Определяется порядок внесения изменений в систему.

Руководство пользователя должно содержать исчерпывающую информацию для работы и обучения оператора работе с системой. Допускается исключение или добавление отдельных разделов Руководства пользователя, если это обусловлено требованиями конкретного рабочего места.

В процессе сдачи-приемки систем обязательно учитывать мнение оператора (диспетчера) о готовности и полноте информации, содержащейся в Руководстве пользователя.

В методике тестирования АРМ по программе испытаний при вводе объектов АСУ ТП должны проводиться испытание систем действующим оператором в соответствии с пунктом 8.7. "Методы использования по назначению – решение типовых повседневных задач контроля и управления" Руководства пользователя.

Пункт 8.8. "Действия оператора в аварийных ситуациях" Руководства пользователя прорабатывается с технологами и службами эксплуатации подразделения.

Отсутствие или несоответствие предъявленным требованиям Руководства пользователя для вновь вводимой или реконструируемой системы является основанием для отказа в приемке её в промышленную эксплуатацию.

9. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ТИПОВОЙ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ АСУ ТП

Структура и оформление документа программа и методика испытаний АСУ ТП (ПМИ АСУ ТП) устанавливается в соответствии с ГОСТ Р 59795-2021.

Согласно ГОСТ Р 59795-2021, в ПМИ АСУ ТП перечисляются все проверки, призванные установить эффективность проектных решений, выявить причины отказов или сбоев, определить качество проведенных работ, проверить соответствие АСУ технике безопасности, а также устанавливается продолжительность всех испытаний, их режим и прочее.

Программа и методика испытаний содержит перечень необходимых проверок, проводимых во время испытаний. К таким проверкам обычно относится:

- проверка соответствия техническому заданию;
- проверка комплектности системы;
- проверка комплектности и качества документации;
- установление достаточности, комплектности и качества программной поддержки и документации на нее;
- установление квалификации обслуживающих работников;
- проверка соответствия системы требованиям функционального назначения;
- установление пригодности системы к контролю;
- выявление нарушений техники безопасности, санитарии, эргономики;
- проверка взаимодействия системы с другими программными средствами.

Документ "Программа и методика испытаний" должен содержать следующие разделы:

- объект испытаний, с указанием наименования, области применения, обозначения АСУ;
- цель испытаний, с указанием конкретных данных, которые должны быть получены по результатам опытов;
- требования к программе. Содержит перечень требований, которые заданы тех заданием и должны быть проверены опытным путем;
- требования к программным документам, с перечислением состава документов и особых требований на испытания системы, установленных ТЗ;
- средства и порядок испытаний, с указанием технических и программных средств, использующихся для проведения испытаний, и порядка опытов;
- методы испытаний. Описание применяемой методологии, с перечнем данных, которые должны быть получены во время проведения испытаний;
- приложения. Программы и методики испытаний могут содержать дополнительные материалы – графики, таблицы, тестовые примеры и их контрольные распечатки.

Согласно ГОСТ 19.301-79 "Единая система программной документации (ЕСПД). Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению", информационную часть – аннотацию, содержание и прочее – на такой документ, как программа и методика испытаний, можно не оформлять.

Разработка проекта ПМИ АСУ ТП в составе рабочей документации обязательна, если иное не указано явно требованиями задания на разработку проектной и рабочей документации (см. пункт "Программа и методика испытаний" раздела "5. Типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП").

ПМИ АСУ ТП является рабочей документацией и должны быть разработана или доработана подрядными организациями, выполняющими работы ПНР верхнего

уровня при вводе систем АСУ ТП в эксплуатацию, и согласована Заказчиком (АО "Мосводоканал") перед вводом системы в промышленную эксплуатацию.

Назначение ПМИ – определить состав, объём и порядок проведения испытаний при вводе объектов АСУ ТП в эксплуатацию.

Требования по составу ПМИ АСУ ТП с примерами оформления приведены далее:

9.1. Титульный лист

Оформление титульного листа ПМИ выполняется следующим образом:

ПМИ АСУ ТП по проектам автоматизации утверждает заместитель главного инженера АО "Мосводоканал", например:

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель главного инженера
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" ___ " _____ 20__ г.

Для комплексных проектов реконструкции, в состав которых входят отдельным разделом автоматизированные системы контроля и управления ПМИ утверждает первый заместитель генерального директора - главный инженер АО "Мосводоканал", согласовывают начальник профильного управления и заместитель главного инженера АО "Мосводоканал", например:

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора -
начальник Управления водоснабжения
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" ___ " _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора - главный инженер
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" ___ " _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель главного инженера
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" ___ " _____ 20__ г.

Далее следует название документа и титульный лист проекта в соответствии с проектно-сметной документацией, например:

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Модернизация комплексной системы диспетчерского контроля с реализацией экрана коллективного пользования диспетчерской КОС по адресу: 109235 Москва, 1-й Курьяновский проезд, дом 15

В случае разработанной ПМИ в составе проекта, ниже также указывается номер документа в составе проекта, например:

DEVK.467849.01032.КОС.ПМ

Ниже на титульном листе должны быть визы руководителей подразделений, на которых происходит внедрение АСУ ТП, начальника УАСУ ТПиС, руководителя подрядной организации, например:

СОГЛАСОВАНО

Начальник ЦДУ АО "Мосводоканал"

Директор КОС АО "Мосводоканал"

Начальник УАСУТПиС АО "Мосводоканал"

Уполномоченное лицо исполнителя

_____ И.О.Фамилия

_____ И.О.Фамилия

_____ И.О.Фамилия

_____ И.О.Фамилия

В случае если распорядительным документом создается управляющий комитет по проекту, в состав списка согласований на титульном листе также должны войти все члены управляющего комитета.

В конце титульного листа указывается место и год разработки ПМИ, например:

Москва 20__ г.

9.2. Лист согласований

Вторым, после титульного листа идет лист согласования с росписями руководителей проведения испытаний с обеих сторон.

В листе согласований расписывается ответственный за проведение работ исполнитель от подрядной организации, а также ответственные представители Заказчика, проводящие контроль и приемку работ.

В случае если проведение приемо-сдаточных испытаний и контроль качества работ на объекте обеспечивает назначенная распоряжением первого заместителя генерального директора - главного инженера АО "Мосводоканал" рабочая группа, то в лист согласования включают всех членов рабочей группы.

Лист согласования представляет собой список с указанием наименования организации, должности членов рабочей группы, И.О.Фамилии, подписи и даты.

В лист согласования также могут быть дополнительно включены специалисты, которые должны быть привлечены к контролю за проведением приемки на объекте:

– ответственные представители проектной организации, в случае производства авторского надзора за выполнением проекта;

- ответственные по техническому надзору АО "Мосводоканал" по данному проекту;
- специалисты подразделений, в том числе смежных, привлеченные для выполнения испытаний по ПМИ.

В дальнейшем, указанные специалисты вправе составлять и подписывать протоколы испытаний в проведении которых они принимали участие.

9.3. Содержание

Содержание составляется с указанием всех разделов документа, а также пунктов раздела и номера страницы. Также указываются все приложения (номер, наименование, число страниц).

9.4. Объект испытаний

Указывается по пунктам:

- 1.1. Полное наименование объекта;
- 1.2. Назначение объекта;
- 1.3. Комплектность (общий состав) систем на объекте и краткая техническая характеристика объекта испытаний;
- 1.4. Область применения АСУ ТП на объекте.

Для проектов, включающих работы на нескольких объектах автоматизации, может выполняться отдельно для каждого объекта. Для однотипных объектов в составе проекта (например, точки контроля давления или типовые насосные станции) заполняется однократно; далее объекты приводятся списком в табличном виде для каждой группы типовых объектов.

В сложных (комплексных проектах, включающих два или более объектов управления или два и более уровней диспетчеризации – местная, подразделения, центральная), отдельно указывается центральная часть системы диспетчерского контроля и управления и, отдельно, один или более периферийных объектов контроля и управления.

9.5. Цель испытаний

Указывается цель проведения испытаний.

Фактически, цель проведения испытаний – сдача работы Заказчику, т.е. ввод системы в опытную, а затем в промышленную эксплуатацию. Формально – подтверждение соответствия функциональных и иных характеристик АСУ ТП требованиям, сформулированным в техническом задании (или задании на разработку проекта), а также сформулированным в проектной и рабочей документации. Кроме того, указывается, что должны быть выполнены требования Заказчика в части разработки исполнительной документации по проекту, т.е. подтверждены требования Заказчика к возможности дальнейшего использования и обслуживания системы.

В данном случае, подразумевается, что объект, не документированный либо с неполным комплектом исполнительной документации не готов и не может быть предъявлен к приемо-сдаточным испытаниям. Документация должна быть получена и согласована Заказчиком полностью не только до начала работ, но и до утверждения ПМИ, поскольку от полноты документации зависит количество и состав испытаний.

9.6. Общие положения

Указывается по пунктам:

1. Перечень руководящих документов, служащих основанием для проведения испытаний (например: распоряжение № ... от ...);
2. Место проведения испытаний (или списком – адреса всех мест выполнения работ по объектам);
3. Перечень участников (с контактными реквизитами) и порядок взаимодействия участников испытаний (кто назначает сроки, согласует графики, вызывает участников к месту проведения испытаний и т.п. организационные моменты);
4. Условия проведения испытаний и ограничения при их проведении, например: требования к персоналу с обеих сторон (квалификация, обучение, требования безопасности и т.п.);
5. Требования, необходимые для начала испытаний и ответственные за соблюдение требований и проведение подготовки к испытаниям (соблюдение условий проведения испытаний – готовность объекта; перечень необходимого оборудования и инструмента для проведения испытаний; комплекты исполнительной документации, необходимой для проведения испытаний и т.п.).

Типовые требования Заказчика в части предоставления подрядчиком исполнительной документации по проекту:

- Паспорта объектов автоматизации (выполненные в соответствии с разделом 7 "Требования по составу и содержанию паспортов АСУ ТП" и требованиями утвержденного Регламента ведения и хранения паспортов автоматических систем управления технологическими процессами АО "Мосводоканал");
- Руководства пользователя для всего разрабатываемого и внедряемого ПО, отдельно – на каждое АРМ, включая местные панели управления шкафов АСУ ТП с сенсорными панелями управления и контроля;
- Копии ПО контроллеров АСУ ТП (исходные проекты) с указанием версии ПО разработки. Инструкции по установке и администрированию ПО, включая процедуру установки, задание необходимых уставок и параметров, резервное копирование, настройку связи со смежным оборудованием и т.п. Также передаются файлы конфигурации настроек коммуникационного оборудования и т.п.;
- Инструкции по эксплуатации аппаратных средств и программных средств (могут входить в состав передаваемого паспорта изделия или системы);

– Паспорта, лицензии и документация производителя на все входящее в проект приобретенное оборудование и комплектующие, ПО и пр. (с реестром передаваемой документации).

Исполнительская документация передается в объёме не менее необходимого для проведения работ по ТО и модернизации системы. Данные требования обоснованы тем, что без паспорта объекта, содержащего перечни сигналов и аварийных сообщений невозможна проверка сигналов с объекта; без руководства пользователя невозможна приемка функциональной части интерфейса и т.д. Требования могут отличаться в зависимости от состава проекта и специфики объекта АСУ ТП.

9.7. Объем испытаний

В объеме программы испытаний предусматриваются все необходимые виды испытаний по каждой системе, предусмотренной в ПМИ, требующиеся для достижения цели испытаний.

При сдаче-приемке объектов автоматизации объем испытаний определяется необходимостью комплексной приемки систем автоматизации, а не содержанием и объёмами работ по отдельным договорам. В случаях участия нескольких исполнителей (подрядных организаций), программа испытаний составляется с участием их представителей по отдельным системам.

В "Объеме испытаний" выделяются разделами все автономные системы, входящие в состав работ по проекту, испытания по которым целесообразно проводить отдельно и которые требуют специфической методики проверки с привлечением разных специалистов.

В случае приемки критически важных объектов контроля и управления при наличии согласованного мнения большинства членов рабочей группы по проекту может быть назначена в составе испытаний экспертиза силами внешней организации.

Например, может быть назначена экспертиза программного обеспечения контроллера на соответствие техническому заданию и корректность алгоритмов силами представителей фирмы-разработчика контроллерного оборудования либо другой экспертной организации. В этом случае, заключение экспертизы может являться основанием для предъявления требований по доработке ПО исполнителю проекта.

9.8. Разделение объемов испытаний по системам

Разделение может быть проведено, как по функциональному, так и по иерархическому признаку.

По разделам АСУ ТП состав и объём испытаний зависит от конкретного проектного решения. Как правило, можно выделить следующие разделы ПМИ АСУ ТП, включенные в иерархическом порядке:

1. Испытания приборов, исполнительных механизмов и оборудования АСУ ТП;
2. Испытания шкафа контроллера, автоматики местного контроля и управления;

3. Испытания систем диспетчерского контроля и управления;

4. Испытания централизованных информационных систем: баз данных истории технологического процесса и др.

При наличии в проекте автономных вспомогательных систем значительной сложности, обеспечивающих работу собственно АСУ ТП, испытания по ним могут быть выделены в отдельные пункты методики, например:

5. Испытания виртуальной среды систем диспетчерского контроля и управления и баз данных, а также сетевого хранилища;

6. Испытания сегмента и активного оборудования промышленной сети связи и управления;

7. Испытания системы централизованного гарантийного энергоснабжения центра обработки данных;

8. Испытание систем промышленного охлаждения/кондиционирования центра обработки данных;

9. Испытания систем газового пожаротушения в серверном помещении центра обработки данных и т.п.

В случаях, когда выделение отдельной программы испытаний не целесообразно, проверка соответствующих подсистем учитывается отдельным пунктом испытаний в общей программе, соответствующих испытаний объекта.

Пример типичного разделения объёмов испытаний по системам приведен ниже:

– исполнительные механизмы, оборудование и приборы КИПиА (местная автоматика);

– в приемке со стороны Заказчика участвуют: инженеры цеха по ремонту и обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматики, метрологи;

– АСУ ТП на объекте (управление объектом с пульта шкафа контроллера, работа контроллера в автоматическом режиме управления);

– в приемке со стороны Заказчика участвуют: инженеры эксплуатации/технологи, специалисты ОЭАиИТ, инженеры цеха по ремонту и обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматики;

– система диспетчерского контроля и управления технологическими процессами (SCADA);

– в приемке со стороны Заказчика участвуют: специалисты ОЭАиИТ, диспетчера, главные специалисты подразделений, специалисты ЦДУ, специалисты УАСУТПиС;

– централизованная система учета и контроля технологических показателей объекта (история технологического процесса);

– в приемке со стороны Заказчика участвуют: специалисты подразделений, специалисты ЦДУ, специалисты УАСУТПиС;

- экран коллективного пользования диспетчерского контроля и управления (оборудование диспетчерского пункта – видеостена);
- в приемке со стороны Заказчика участвуют: специалисты ОЭАиИТ, диспетчера;
- система контроля доступа и система охранного видеонаблюдения;
- система промышленного видеонаблюдения на объекте;
- телефонная связь, прочие системы связи;
- охранно-пожарная сигнализация на объекте и т.п.

Данные системы могут быть как полностью автономными, так и смежными либо иерархически выделенными, образующими единую систему автоматизации. Разделение производится для удобства организации испытаний и привлечения требуемых специалистов. В случае иерархической зависимости систем, испытания планируются в графике проведения работ снизу-вверх, от систем местного управления и контроля до систем верхнего, корпоративного уровня управления.

9.9. Состав испытаний по системам

Для каждой отдельной системы в объёме испытаний, на основании проектной и рабочей документации, указывается по пунктам следующее:

- название и функциональное назначение системы/подсистемы: указывается по проекту либо по исполнительной документации;
- комплектность: указывается полный состав оборудования и ПО, включая все аппаратные и программные средства, входящие в систему/подсистему (допускается указывать ссылку на приложение из состава исполнительной документации – спецификацию оборудования и ПО);
- требования к составу и содержанию исполнительной и эксплуатационной документации по данной системе/подсистеме;
- требования различаются для отдельных систем:

Например:

- **для прибора:** к прибору должен быть приложен паспорт и свидетельство о поверке средств измерения;
- **для SCADA:** должно быть руководство пользователя АРМ диспетчера, выполненное в соответствии с требованиями Заказчика – приложение №..; а также руководство администратора системы;
- **для шкафа контроллера АСУ ТП:** паспорт объекта автоматизации (по утвержденному МВК Регламенту ведения и хранения паспортов автоматических систем управления технологическими процессами (АСУ ТП); а также инструкция оператора для работы с панелью управления на шкафу контроллера (при наличии); а также копия проекта ПО контроллера; а также паспорта, лицензии на ПО и документация производителя на компоненты шкафа управления.

Средства проведения испытаний: указываются необходимые инструментальные, измерительные и прочие средства, без которых невозможно проведение испытаний, и кто отвечает за их предоставление.

Например, (для шкафа контроллера АСУ ТП): должен быть поверенный калибратор тока для проведения калибровки аналоговых каналов измерений контроллера (предоставляется исполнителем); должен быть мобильный компьютер с кабелем и ПО, подключаемый к контроллеру для производства работ по тестированию каналов измерений и передачи данных в SCADA (предоставляется исполнителем).

9.10. Собственно программа испытаний

Указываются в табличном виде:

- номер пункта;
- конкретные проверяемые физические показатели функциональности системы;
- требования Заказчика по каждому проверяемому показателю – методика проверки.

В случае если требования Заказчика к отдельным пунктам программы испытаний определяются нормативной документацией Заказчика – указываются ссылки на соответствующие документы. Если требования типовые, к нескольким пунктам либо имеют значительный объем – они выносятся в приложения к ПМИ.

Для приборов и средств измерений в составе АСУ ТП включаются в программу и методику испытаний испытания по следующим показателям:

- проверка комплектности и содержания документации;
- проверка комплектности прибора;
- проверка качества сборки и монтажа;
- проверка функционирования прибора:

Например (состав испытаний для прибора):

Таблица 18

№ пп	Вид проверки, Контролируемый параметр	Требования Заказчика
1.	Проверка соответствия прибора: электромагнитный счетчик-расходомер (указать марку прибора). Расход воды в диапазоне 0-10000 м ³ /час, точность 3%	1. Наличие прибора в ведомости контрольно-измерительных приборов проекта (указать номер листа, название тома и код проекта); 2. Наличие паспорта прибора, дату изготовления и штамп изготовителя, а также срок и условия действующей гарантии; Внимание: в соответствии с п. № технического задания к договору (указать № пункта ТЗ и номер и дату договора на СМР, ПНР) система должна комплектоваться новыми, поверенными средствами измерения, с приложением необходимых сертификатов и документации производителя; срок гарантии на изделия в составе проекта должен составлять не менее одного года. 3. Наличие свидетельства о поверке и протокола калибровки прибора с подписью и штампом проверяющей организации;

№ пп	Вид проверки, Контролируемый параметр	Требования Заказчика
		<p>Дополнительно: проверить наличие действующего "Сертификата об утверждении типа средств измерений" РФ.</p> <p>4. Наличие и комплектность (датчики, кабель, вторичный прибор, блок питания и пр.) прибора по месту установки (указать № пункта и ссылку на комплектность прибора из спецификации проекта).</p> <p>5. Качество монтажа.</p> <p>Дополнительно: проверить отсутствие контакта клеммы заземления и корпуса прибора к металлоконструкциям по месту установки – заземление должно быть выполнено от шкафа управления в соответствии со схемой (указать № листа схемы из проекта) экранированным изолированным проводом сечения не менее 2 мм² и сопротивлением не выше 2 Ом;</p> <p>Дополнительно: проверить соответствие параметров пыли-влагозащиты требованиям ТЗ и проекта и провести испытания датчика прибора по месту установки в соответствии с классом пыли-влагозащиты;</p> <p>6. Настройки вторичного прибора: проверить работу панели управления, значения заданных параметров меню управления в соответствии с паспортом прибора и условиями установки на трубопроводе; Зафиксировать установленные значения в формуляре/паспорте прибора и журнале технического обслуживания (при наличии);</p> <p>7. Соответствие текущих показаний прибора эталонным (проверяется по методике см. п. № ... методики испытаний). * по согласованию с Заказчиком может не выполняться.</p> <p>8. В протокол испытаний включить результаты испытаний по всем пунктам, а также таблицу параметров настройки прибора; Протокол подписать всем участникам испытаний, входящим в состав комиссии по проведению испытаний, включая представителя подрядной организации – исполнителя</p>

Здесь подразумевается, что первичные испытания систем на объекте уже проведены исполнителем в ходе пуско-наладочных работ на объекте, о чем имеется подтверждающий протокол калибровки канала измерения, а также, что прибор уже принят Заказчиком с участием метрологов и имеет свидетельство о поверке средств измерения. Таким образом, в объём испытаний ПМИ попадает только финальная проверка соответствия текущих показаний принимаемого прибора эталонному прибору.

Для шкафа управления с программируемым логическим контроллером в составе АСУ ТП включаются в программу и методику испытаний испытания по следующим показателям:

- проверка комплектности и содержания исполнительной документации;
- проверка комплектности аппаратных средств;
- проверка качества сборки и монтажа;
- проверка функционирования шкафа управления в составе;
- программное обеспечение;
- сигналы ввода/вывода;
- резервное энергоснабжение;
- каналы связи;

- органы управления;
- проверка операторской панели (при наличии);
- проверка АРМ диспетчера;
- проверка работы системы "горячего" резервирования контроллера (при наличии).

Включение в состав испытаний шкафа управления на объекте разделов проверки операторской панели и АРМ диспетчера обусловлено необходимостью проведения комплексных испытаний от нижнего до верхнего уровня системы. В случае локальных проектов реконструкции или модернизации, не включающих весь комплекс работ по АСУ ТП от средств контроля и управления до SCADA программа испытаний может включать только локальные проверки отдельных модернизируемых систем. Однако, если в состав системы входит шкаф управления с программируемым логическим контроллером, являющийся ключевой частью АСУ ТП, требуется комплексная программа испытаний, включающая в себя проверку всех сигналов контроля и управления, всех аварийных и технологических сообщений и других функций системы управления.

Например, (состав испытаний для шкафа контроллера в целом):

Таблица 19

№ пп	Вид проверки, Контролируемый параметр	Требования Заказчика
1.	Проверка комплектности и содержания исполнительной документации	1. Проверить соответствие предъявленной исполнительной документации требованиям проекта (указать ссылку на пояснительную записку в составе проекта, указав номер и том проекта или требования ТЗ к составу исполнительной документации). В том числе: паспорт шкафа управления (далее по тексту – ШУ), схему автоматизации, схему соединений и подключений, инструкцию оператора по работе с сенсорной панелью управления ШУ; 2. Проверить соответствие содержания документации нормативным требованиям Заказчика (указать ссылку на данный документ, а также другие утвержденные нормативные документы Общества); 3. В протоколе испытаний отразить наличие/отсутствие документации и замечания по содержанию документации по каждому пункту списка
2.	Проверка комплектности аппаратных средств ШУ – указать марку и объект управления	1. Проверить комплектность компонент ШУ конструкторской документации на объекте и соответствие исполнительной документации (спецификации из состава паспорта ШУ); 2. Проверить наличие копии исполнительной документации на объекте (в специальном кармане ШУ должна быть копия паспорта ШУ); 3. В протоколе испытаний отразить несоответствия между исполнительной документацией и составом компонент ШУ на объекте, указать наличие/отсутствие копии документации в ШУ
3.	Проверка качества сборки и монтажа ШУ	1. Проверить соответствие типов и характеристик комплектующих изделий и материалов исполнительной документации (из состава паспорта ШУ) и требованиям Заказчика (техническому заданию и утвержденному проекту). 2. Провести проверку мест и способа монтажа компонент на внешней и внутренней панели ШУ на соответствие документации (утвержденному проекту и паспорту ШУ).

№ пп	Вид проверки, Контролируемый параметр	Требования Заказчика
		<p>3. Провести проверку заземления и электроснабжения ШУ на соответствие правила устройства электроустановок (ПУЭ) (7-я редакция).</p> <p>4. Проверить соответствие выполненного электрического монтажа техническим требованиям и нормативам, а также требованиям конструкторской документации (из состава паспорта ШУ).</p> <p>5. Проверить наличие и соответствие маркировки кабелей, проводов, клеммных соединений исполнительной документации (из состава паспорта ШУ).</p> <p>6. Проверить работу освещения и сервисной розетки электропитания ШУ.</p> <p>7. В протоколе испытаний отразить результат по каждому пункту</p>
4.	Проверка функционирования шкафа управления (ШУ)*	<p>1. Проверить наличие резервной копии ПО контроллера ШУ и его соответствие установленному ПО. Для проверки передать Заказчику копию проекта ПО, затем в присутствии Заказчика установить рабочую копию ПО в контроллер с переданного образа проекта. Убедиться в наличии в паспорте ШУ инструкции по установке ПО, а при необходимости ввода или изменения параметров настройки в контроллер после установки ПО, также зафиксировать в паспорте требуемые значения параметров;</p> <p>2. Проверить пароли доступа к ПО контроллера, в том числе для редактирования и замены ПО, зафиксировать указанные адреса, логины и пароли в отдельной странице паспорта ШУ. При необходимости привести в соответствие со стандартом информационной безопасности АСДКУ Заказчика (установить, либо отменить пароли и логины);</p> <p>3. Проверить работу дискретных каналов измерения ШУ (в соответствии с методикой – указать пп. методики);</p> <p>4. Проверить работу аналоговых каналов измерения ШУ (в соответствии с методикой – указать пп. методики);</p> <p>5. Проверить схему подключения и настройки всего коммуникационного оборудования ШУ (от ШУ до SCADA-сервера), зафиксировать адреса, логины и пароли коммуникационного оборудования в отдельной странице паспорта ШУ; Скопировать и передать файлы настройки (конфигурации) коммуникационного оборудования Заказчику.</p> <p>Проверить работоспособность свободных/резервных портов коммуникационного оборудования. При наличии, выполнить процедуру диагностики коммуникационного оборудования; При работе объекта в общей сети провести тестирование доступа к оборудованию через сеть (процедуры информационной безопасности).</p> <p>6. Проверить переход с основного на резервный канал связи и обратно: имитировать отключение основного канала связи – зафиксировать время перехода на резервный канал связи с контроллером; Восстановить канал связи – зафиксировать время восстановления работы по основному каналу связи; Имитировать отключение резервного канала связи; Во всех случаях зафиксировать отправку аварийных сообщений оператору;</p> <p>7. Проверить работу аварийного энергоснабжения ШУ: проверить работу АВР (переход на запасной источник питания при отключении основного); отключить питание ИБП и зафиксировать время работы от батарей до отключения ШУ, убедиться в автоматическом, без участия оператора старте ИБП, контроллера ШУ и коммуникационного оборудования при восстановлении питания; во всех случаях зафиксировать отправку аварийных сообщений оператору;</p> <p>8. Проверить работу органов управления ШУ (кнопок, переключателей, индикаторов и приборов) в соответствии с паспортом и инструкцией оператора;</p> <p>9. В протоколе испытаний отразить результат по каждому пункту</p>

№ пп	Вид проверки, Контролируемый параметр	Требования Заказчика
5.	Проверка операторской панели ШУ (при наличии)*	<p>1. Провести анализ технологического регламента работы сооружений, комплекса автоматизации и исполнительной документации ШУ и составить сценарий проверки систем во всех режимах управления; В соответствии с проектной и исполнительной документацией:</p> <p>2. Проверить соответствие мнемосхем операторской панели управления требованиям стандартов Заказчика и исполнительной документации во всех режимах отображения: имитировать срабатывание сигналов на контроллере или входных клеммах и фиксировать отображение и появление соответствующих сообщений на мнемосхеме панели управления;</p> <p>3. Проверить работу оборудования с панели управления во всех режимах функционирования (местном, автоматическом, дистанционном) в соответствии с технологическим регламентом и инструкцией оператора для каждого экрана (мнемосхемы) панели управления;</p> <p>4. Проверить работу в нештатных ситуациях: имитировать предусмотренные аварийные события и отключения и проверить появление сообщений, их квитирование, а также работу в автоматическом режиме в части предотвращения аварий, предусмотренных разработкой;</p> <p>5. В протоколе испытаний отразить результат по каждому пункту; Пример тестирования операторской панели в соответствии с требованиями методики (см. пп. 8 методики испытаний)</p>
6.	Проверка АРМ диспетчера*	<p>1. Повторить процедуру предыдущего пункта ("Проверка операторской панели ШУ") в полном объеме с АРМ оператора. В соответствии с проектной и исполнительной документацией:</p> <p>2. Проверить формирование, квитирование и запись в журналы истории аварийных и технологических сообщений;</p> <p>3. Проверить запись в журнал и просмотр действий оператора по управлению системой;</p> <p>4. Проверить формирование и запись параметров истории технологического процесса; Проверить просмотр и вывод таблиц и графиков параметров истории ТП;</p> <p>5. Проверить работу прикладного ПО оператора и персонала (при наличии разработанного ПО в составе проекта) в соответствии с частными техническими заданиями на разработку ПО в составе проекта; Пример тестирования АРМ диспетчера в соответствии с требованиями методики (см. пп. 8 методики испытаний)</p>
7.	Проверка работы системы "горячего" резервирования контроллера	<p>1. Проверить переключение резервированных ПЛК Quantum PLC1-1, PLC1-2. По информации на дисплее процессорного модуля определить, что оба контроллера находятся в режиме горячего резерва (Hot-standby RUN Primary/ RUN Standby). С помощью меню перевести основной контроллер (Primary) в состояние СТОП или отключить его питание. Убедиться, что резервный контроллер (Standby) перешел в состояние основного (Primary). Убедиться, что обмен информацией между контроллером и операторской станцией АРМ не нарушается, на экране отображаются истинные значения технологических параметров, функционал системы должен предоставляться в полном объеме. Восстановить работоспособность отключенного контроллера.</p> <p>2. Проверить переключение резервированной линии связи. Сетевые коммутаторы внутренней линии связи ПТК объединены в кольцо и должны сохранять работоспособность линии связи при одном разрыве. Для проверки отключить от коммутатора SW1.3 линию, идущую к шкафу АСУ1. Убедиться, что обмен информации не нарушается, на экране АРМ отображаются истинные значения технологических параметров. Восстановить целостность сети.</p> <p>3. В протоколе испытаний отразить результат по каждому пункту</p>

№ пп	Вид проверки, Контролируемый параметр	Требования Заказчика
8.	Подготовка протокола испытаний	1. Все действия программы по п.7 фиксировать в протоколе испытаний по каждому пункту, указывать конкретные параметры, результат испытаний, его соответствие требованиям и мнение членов комиссии. 2. Оформить сводный протокол испытаний и резюме комиссии. Предъявить или назначить ответственных по разделам за подготовку перечня замечаний и требований исполнителю по доработке системы, назначить дату исполнения и срок проведения повторных испытаний, определить ответственных исполнителей, и кто будет вести контроль устранения замечаний. 3. Сводный протокол испытаний подписать всем участникам испытаний, входящим в состав комиссии по проведению испытаний, включая представителя подрядной организации – исполнителя

* **ВНИМАНИЕ!** Выполнение ряда проверок на действующем объекте требует разработки плана-графика проведения испытаний, согласованного с технологами и диспетчерскими службами Заказчика и утвержденного руководителем или главным инженером производственного подразделения.

План-график испытаний на объекте, а также допуск на опасные производственные объекты и прочие требования к участникам испытаний должны осуществляться в соответствии с действующими положениями Заказчика.

Допускается указывать один пункт программы испытаний для нескольких однотипных испытаний с приложением перечня или ссылки на перечень проверяемых приборов/каналов измерения и т.п.

Например (пункт по составу испытаний для проверки дискретных сигналов контроллера):

Таблица 20

№ пп	Вид проверки, Контролируемый параметр	Требования Заказчика
1.	Проверка исправности дискретных каналов ввода Шкафа контроллерно - телекоммуникационного оборудования PLC TWIDO (см. приложение – стр. 4 "схема электрическая принципиальная" входы In0 .. In23 в прилагаемом комплекте документации на ШКД 2.1)	1. Наличие паспорта ШКД 2.1 и его соответствие требованиям (регламенту паспортизации АСУ ТП АО "Мосводоканал" – приложение № ..); 2. Наличие схемы и таблицы внешних соединений и подключений в кармане документации шкафа контроллера на объекте; 3. Получение дискретных сигналов контроллером – имитировать работу сигнала на клеммном входе и проверить изменение сигнала в контроллере (проверяется по методике см. п. № ... методики испытаний); 4. Для проверки используется мобильный компьютер с кабелем и ПО, подключаемый к контроллеру для производства работ по тестированию дискретных каналов измерений, который предоставляется исполнителем; 5. В протокол испытаний включить таблицу с результатами по каждому сигналу с указанием модуля контроллера, № сигнала в разъеме модуля, № клеммника в шкафу контроллера, подтверждение прохождения сигнала. Протокол испытаний подписать всем участникам испытаний, входящим в состав комиссии по проведению испытаний, включая представителя подрядной организации – исполнителя

Не допускается указывать общие требования по проверке систем без конкретных проверяемых условий соответствия или ссылок на методики испытаний, то есть в "требованиях Заказчика" необходимо указывать: что и как именно проверяется и чему должно соответствовать. В случае если не указано требование по соответствию (в примере выше это "схемы и таблицы внешних соединений и подключений") подразумевается соответствие требованиям нормативной документации Заказчика в составе проекта и стандартным государственным нормативным требованиям к данным документам (ГОСТ, РД и прочее).

Не допускается указание не конкретизированных требований Заказчика типа: *"применяемое оборудование должно быть согласовано на этапе проведения строительно-монтажных работ"* или *"оборудование должно быть установлено с учетом максимально удобного режима проведения ремонтно-восстановительных работ"* и т.п. Поскольку речь в ПМИ идет уже о реализованных проектах, то может проверяться только соответствие принимаемых работ и оборудования проектной, рабочей и исполнительной документации либо государственным нормативам и правилам строительства и монтажа для соответствующих систем/объектов.

С целью сокращения текста ПМИ и удобства организации проверки, допускается выделение в отдельные пункты программы общих требований по нескольким видам проверки (например, проверка наличия документации, проверка наличия и комплектности оборудования или проверка качества монтажа) с обязательным приложением перечня или ссылки на перечень проходящих проверку компонент.

Не допускаются обобщенные ссылки без приложений, например, фраза: *"перечень передаваемых и контролируемых сигналов определен Техническим заданием к Договору"* – не допустима, требуется приложить перечень сигналов к ПМИ или дать ссылку на конкретный лист ТЗ или исполнительной документации по проекту.

Не допускается включение в ПМИ "комплексных испытаний" без включения конкретных испытаний отдельных параметров, например, фраза: *"Проверка работоспособности всех систем в комплексе от источников сигналов до ЦДУ. Проверка отчётов. Проверка аварийных и технологических сообщений"* – в ПМИ не допустима, требуется либо включение в ПМИ сначала конкретных проверок "всех систем" либо точное указание: что и по какой методике проверяется. В данном примере, отчеты должны соответствовать указанному Заказчиком перечню и форме, а также требованиям к содержанию отчетов и должны быть приложены ссылки на таблицу сигналов проекта, а также полный перечень аварийных и технологических сообщений системы.

9.11. Методика испытаний

Для каждой системы из раздела "Объём испытаний" для конкретного пункта "Программы испытаний" может быть разработана методика проведения испытаний. Методика разрабатывается чтобы не перегружать программу испытаний, в случае, если суть проверки по данному пункту программы не может быть сформулирована кратко.

В методике испытаний должны быть приведены описания процедуры проверки с указанием результатов проведения испытаний. Результаты испытаний по каждому пункту программы фиксируются в протоколе испытаний, подписываемом участниками и утверждаемом руководителем испытаний (руководителем рабочей группы по проекту).

Методики испытаний могут отличаться в зависимости от объекта управления и требований Заказчика.

Все возможные испытания следует планировать и проводить на работающем объекте с подключенным оборудованием и во всех режимах его работы. Если комплексная проверка прохождения сигналов управления от шкафа управления на реальном оборудовании по каким-либо причинам не возможна, выполняется проверка на имитаторе либо с отключенным электропитанием основного оборудования. Аналогично могут должны имитироваться для проверки аварийные сигналы оборудования, которые не могут быть сформированы в ходе испытаний основного режима работы системы, с целью подтверждения их получения и отображения в АСУ ТП.

Проверка режимов работы оборудования по согласованию с Заказчиком может выполняться на имитаторе. Например, испытания системы управления дозированием реагентов (коагулянта, флокулянта, угольной пульпы) в предельных режимах работы насоса-дозатора (минимальном и максимальном) могут проводиться на воде вместо дозируемого реагента, с целью экономии реагентов и соблюдения технологических режимов водоподготовки.

Ниже приведены типовые и примеры конкретных методик испытаний для некоторых видов проверок АСУ ТП.

9.11.1. Методика проверки аналоговых каналов измерений АСУ ТП (типовая)

Тестирование аналоговых каналов измерений 4-20 мА контроллера в принимаемой в промышленную эксплуатацию системе АСУ ТП проводить путем калибровки по следующей методике:

- отключить кабель связи от вторичного прибора (источника сигнала) и подключить вместо него генератор эталонных сигналов – поверенный калибратор тока;
- установить на калибраторе тока значение в минимуме, середине, максимуме измеряемого диапазона – 4, 12, 20 мА соответственно. Проверить цифровым осциллографом на входе измерительного канала на клеммной колодке контроллера входной сигнал с целью обнаружения наводок/помех на сигнальном кабеле от вторичного прибора до контроллера. Составить протокол измерений с приложением распечатки осциллограмм. В случае отсутствия помех в измерительном канале, данный пункт проверки можно опустить;
- установив связь диспетчерского пункта с объектом, задавать на калибраторе тока (установленном вместо вторичного прибора) для выбранного канала связи последовательно пять значений с шагом 4 мА: 4, 8, 12, 16, 20 мА с соответствующей

регистрацией в SCADA не менее 40 показаний по каждому из пяти значений с периодом превышающим наибольшее время осреднения показаний, установленное на аналоговом входе контроллера и/или SCADA. При этом необходимо убедиться, что точность (число знаков) регистрации сигнала в контроллере и SCADA соответствует проектным требованиям к точности и разрешению аналого-цифрового преобразователя контроллера (как правило: 12-16 бит);

– обработать измерения с учетом физического диапазона сигнала (преобразование цифровых значений измеренных сигналов в единицы измерения, т.е. 4-20 мА, могут соответствовать, например: 0–16000 м³/час расхода или 0–1 Мпа давления) и выполнить расчет параметров. По методике рассчитываются и выводятся в протокол калибровки для каждой из пяти точек измерения: измеренное значение; фактическое значение; минимальное и максимальное отклонение; систематическая ошибка и среднеквадратичное отклонение;

– оформить протокол испытаний с визами членов комиссии, проводивших испытания.

9.11.2. Методика проверки интерфейса оператора (типовая)

– Проверить наличие "Руководства пользователя" и его соответствие "Требованиям к содержанию документа "Руководство пользователя АСДКУ" АО "Мосводоканал".

Проверить наличие интерфейса оператора SCADA и его соответствие Правилам разработки АСДКУ (баз данных, мнемосхем, аварийной и предупредительной сигнализации, организации управления) в АО "Мосводоканал".

– Провести проверку поступления сигналов в SCADA от контроллеров. Проверка производится методом имитации на контроллере изменения каждого сигнала с получением подтверждения в SCADA в соответствии с таблицей сигналов проекта (том проекта "Информационное обеспечение" стр. ..). Для проверки используется мобильный компьютер с кабелем и ПО, подключаемый к контроллеру, который предоставляется исполнителем. Проводится персоналом АСУ ТП с участием исполнителя.

– Провести проверку формирования аварийных и информационных сообщений в SCADA. Проверка производится методом имитации на контроллере аварийных показателей и сигналов с получением подтверждения в SCADA в соответствии с перечнем аварийных и информационных сообщений (см. приложение № .. к "Руководству пользователя"). Для проверки используется мобильный компьютер с кабелем и ПО, подключаемый к контроллеру, который предоставляется исполнителем. Проводится персоналом АСУ ТП с участием исполнителя.

– Провести проверку функций контроля объектов на действующем объекте. Проверить все стандартные функции интерфейса: включение в работу, выключение, поиск и выбор объекта, контроль технологических параметров, переключение

элементов интерфейса и пр. Проводится диспетчерским персоналом под контролем специалистов.

– Провести проверку функций управления объектом. По согласованному графику производится регулирование в заданном диапазоне значений технологических параметров; проверяется переключение режимов работы; проводится включение/отключение, изменение значений всех предусмотренных параметров управления с контролем состояния объекта. Проводится диспетчерским персоналом под контролем специалистов.

– По согласованной программе провести проверку нештатных режимов работы (выполняется отключение связи, отключение электропитания отдельных устройств и шкафов управления, отключение показаний приборов и другие возможные неисправности, имитируются не корректные показания отдельных приборов и др.). Наблюдается поведение системы и составляется перечень типовых аварийных ситуаций, действия в которых должны быть предусмотрены системой и "Руководством пользователя". Проводится персоналом АСУ ТП с участием исполнителя, специалистов и диспетчерского персонала.

– Проводится комплексная проверка системы в работе диспетчерским персоналом. При проверке работы интерфейса пользователя проверка считается завершённой в случае соответствия состава и последовательности действий оператора (диспетчера) при выполнении данной функции разделу "Руководства пользователя", описывающему выполнение данной операции. При этом должно также проверяться фактическое прохождение соответствующих команд и смена режимов управления на объекте.

Примеры Методик проверки операторской панели и АРМ оператора

КНС "Яузская"

АСУ ТП

ШЭРМ.3210.049.3310742-ПМ

Программа и методика испытаний

Проверка операторской панели

Проверить работу меню навигации путем переключения текущей отображаемой страницы "Насосная" -> "РУ 6кВ (1)" -> "РУ 6кВ (2)" -> "РУ 0.4кВ" -> "Дренаж" -> "Вент. и кот." -> "Журнал".

На видеокадре "Насосная":

– проверить соответствие мнемосхемы и идентификаторов устройств технологической схеме станции;

– проверить соответствие показаний аналоговых датчиков (уровень, расход, давление) на экране операторской панели и щитовых индикаторов на шкафу автоматизации АСУ1. Убедиться, что показания являются истинными;

– проверить соответствие отображаемого на экране операторской панели состояния запорной арматуры, насосных агрегатов, механизмов дробилок истинному

состоянию, определяемому по месту. Контролируется правильность отображения состояния "Открыта" / "Закрыта" / "Промежуточное положение", процент открытия для запорной арматуры, состояния "Запущен" / "Остановлен" для дробилок и насосных агрегатов;

- проверить соответствие отображаемого режима управления исполнительными механизмами положению ключа управления на панели шкафа АСУ1;

- проверить соответствие состояний дискретных датчиков уровня (АУК, АУР, НУР) истинному уровню заполнения канала, резервуара. Истинный уровень определить по погружению электродов соответствующего уровнемера;

- проверить правильность отображения предупредительной, аварийной сигнализации на видеокадре по текущему состоянию технологических параметров и оборудования. С помощью всплывающего окна настроить для произвольного аналогового параметра уровень срабатывания;

- предупредительной сигнализации ниже текущего значения. Убедиться в появлении сигнализатора для данного параметра. Восстановить исходное значение;

- в режиме телеуправления проверить выполнение команд "Пуск", "Стоп" для насосных агрегатов, команд "Открыть", "Закрыть", режим дискретного и пропорционального управления для запорной арматуры. Убедиться, что на панели соответствующего терминала релейной защиты "Сириус" отсутствуют предупредительные сообщения и управление выключателем находится в режиме "Дистанц.". Проконтролировать невозможность включения высоковольтного насосного агрегата на открытую напорную задвижку.

На видеокадрах "РУ 6кВ (1)", "РУ 6кВ (2)":

- проверить соответствие изображенной на видеокадрах электрической схемы распределительного устройства 6кВ актуальной однолинейной схеме станции;

- проверить соответствие отображаемого на экране операторской панели состояния высоковольтных выключателей их истинному положению. Контролируется состояние выключателя "Включен" / "Отключен", состояние выкатного элемента "Вкачен" / "Выкачен", состояние заземляющего ножа "Включен" / "Отключен";

- в всплывающем окне выключателя проверить соответствие положения тумблеров оперативного управления, индикаторов, параметров электрической сети показаниям на панели устройства релейной защиты "Сириус".

На видеокадре "РУ 0.4 кВ":

- проверить соответствие изображенной на видеокадре электрической схемы распределительного устройства собственных нужд 0,4 кВ актуальной однолинейной схеме станции;

- проверить соответствие отображаемого на экране операторской панели состояния низковольтных выключателей их истинному положению. Контролируется состояние выключателя "Включен" / "Выключен";

– для вводных и секционного выключателей в всплывающем окне выключателя проверить соответствие индикаторов, параметров электрической сети показаниям на панели выключателя;

– для произвольного фидерного выключателя симитировать аварийное отключение, проконтролировать отображение состояния на панели;

– проверить соответствие индикатора работы АВР РУ-0.4кВ истинному положению переключателя на ячейке АВР по месту.

На видеокadre "Дренаж":

– проверить соответствие отображаемого на экране операторской панели состояния насосных агрегатов, истинному состоянию, определяемому по месту. Контролируется правильность отображения состояния "Запущен"/"Остановлен" для насосных агрегатов;

– проверить соответствие отображаемого режима управления исполнительными механизмами положению ключа управления на панели шкафа ШУДН;

– проверить соответствие состояний дискретных датчиков уровня (АУК, НУК, АУД, НУД) истинному уровню заполнения канала, резервуара. Истинный уровень определить по погружению электродов соответствующего уровнемера;

– в режиме телеуправления проверить выполнение команд "Пуск", "Стоп" для насосных агрегатов, контролировать запуск насосов по месту и индикации на панели шкафа ШУДН.

На видеокadre "Вент. и кот.":

– проверить соответствие отображаемого на экране операторской панели состояния приточных и вытяжных вентиляторов, положения клапанов истинному состоянию, определяемому по месту. Контролируется состояние "Запущен"/"Остановлен" для вентиляторов, "Открыт"/"Закрыт" для клапанов;

– проверить соответствие индикаторов работы отопительного котла истинному состоянию, определяемому по месту. При необходимости, установкой перемычек принудительно сформировать дискретный сигнал состояния и контролировать отображение соответствующего индикатора на операторской панели.

На видеокadre "Журнал":

– путем просмотра сформированных журналов выполняется проверка правильности регистрации аварийной и предупредительной сигнализации. Контролировать цветовое различие информационных и предупредительных сообщений. Контролировать соответствие времени, указанного в журнале истинному времени события;

– проверить функционал квитирования сигнализации индивидуально, постранично.

Проверка АРМ оператора

Проверить автоматическую загрузку графического интерфейса оператора. Штатным образом отключить работающий ПК, выждать несколько минут. Включить ПК и контролировать процесс загрузки, который должен в автоматическом режиме загрузить операционную систему, идентифицировать пользователя операционной системы, загрузить программу сбора данных и графический интерфейс пользователя на двух мониторах в режиме просмотра.

Проверка защиты от несанкционированного доступа. Контролировать состояние признака "Управление – Выключено" в заголовке видеокadra. Проверить невозможность открытия всплывающих окон управления исполнительными механизмами до авторизации пользователя по паролю. Проверить невозможность авторизации при вводе неправильного имени пользователя, пароля. Авторизоваться с указанным в руководстве паролем. Проверить возможность открытия окон управления и выдачи команд на исполнительные механизмы.

Проверить работу навигационного меню на левом и правом мониторе. Последовательно вызвать видеокadры на левом и правом мониторе. Контролировать невозможность вывода одного видеокadra на оба монитора. Проверить задержку открытия нового видеокadra – не более 2 с.

Проверить цикл опроса аналоговых параметров с технологических объектов – не более 1с.

Проверить отображение изменения состояния устройств и механизмов – не более 1с.

Проверить соответствие текущей отображаемой даты-времени истинным значениям.

На видеокadre "Технологич. схема":

- проверить соответствие мнемосхемы и идентификаторов устройств технологической схеме станции;

- проверить соответствие показаний аналоговых датчиков (уровень, расход, давление) на видеокadre АРМ и щитовых индикаторов на шкафу автоматизации АСУ1. Убедиться, что показания являются истинными. Проверить правильность расчета вычисляемых параметров (суммарная перекачка) сложением показаний расходомеров на водоводах станции;

- для произвольного датчика 4-20мА симитировать состояние "обрыв цепи", контролировать отображение соответствующей сигнализации;

- в всплывающем окне аналогового сигнала проверить правильность названия датчика, шкалу отображения исторического тренда. Прокруткой исторического тренда назад по шкале времени на различных интервалах убедиться в правильной регистрации исторических значений;

- для произвольного датчика симитировать нарушение предупредительной, аварийной границы. Контролировать отображение сигнализации на аналоговом

индикаторе и в журнале не устраненных аварий, работу звуковой сигнализации до и после квитирования. При отсутствии задатчика тока следует сдвигать границы сигнализации до ее срабатывания при нормальном значении технологического параметра. Восстановить исходные значения;

– проверить соответствие данных часового графика уровней в каналах и приемном резервуаре истинным значениям по данным сменного персонала;

– вызвать исторический тренд уровней в каналах и приемном резервуаре, прокруткой назад по шкале времени на различных интервалах убедиться в правильной регистрации исторических значений. Проконтролировать сохранность базы данных исторической информации при отключении операторской станции. Проверить вывод графика на печать, используя реальный принтер или имитатор (xps, pdf-creator или аналогичный);

– проверить соответствие отображаемого на видеокадре состояния запорной арматуры, насосных агрегатов, механизмов дробилок истинному состоянию, определяемому по месту. Контролируется правильность отображения состояния "Открыта"/"Закрыта"/"Промежуточное положение", процент открытия для запорной арматуры, состояния "Запущен"/"Остановлен" для дробилок и насосных агрегатов;

– проверить соответствие отображаемого режима управления исполнительными механизмами положению ключа управления на панели шкафа АСУ1;

– проверить соответствие состояний дискретных датчиков уровня (АУК, АУР, НУР) истинному уровню заполнения канала, резервуара. Истинный уровень определить по погружению электродов соответствующего уровнемера;

– проверить правильность отображения предупредительной, аварийной сигнализации на видеокадре по текущему состоянию технологических параметров и оборудования. Убедиться в появлении сигнализатора для данного параметра;

– в режиме телеуправления проверить выполнение команд "Пуск", "Стоп" для высоковольтных насосных агрегатов и дренажных насосов, команд "Открыть", "Закрыть", режим дискретного и пропорционального управления для запорной арматуры. Убедиться, что на панели соответствующего терминала релейной защиты "Сириус" отсутствуют предупредительные сообщения и управление выключателем находится в режиме "Дистанц.". Проконтролировать невозможность включения высоковольтного насосного агрегата на открытую напорную задвижку;

– проверить соответствие отображаемого на экране операторской панели состояния приточных и вытяжных вентиляторов, положения клапанов истинному состоянию, определяемому по месту. Контролируется состояние "Запущен"/"Остановлен" для вентиляторов, "Открыт"/"Закрыт" для клапанов;

– проверить соответствие индикаторов работы отопительного котла истинному состоянию, определяемому по месту. При необходимости, установкой перемычек принудительно сформировать дискретный сигнал состояния и контролировать отображение соответствующего индикатора на видеокадре;

– проверить правильность отображения состояния "Включен"/"Отключен"/ "В аварии" высоковольтных, дренажных насосов, граблей в верхней строке видеокадра истинному состоянию механизмов, определяемому по месту;

– симитировать неисправность вспомогательного ПЛК в шкафу управления АСУ1-АСУ3 путем перевода, соответствующего ПЛК в режим "СТОП" или отсоединением его от коммуникационной шины. Проверить генерацию предупредительной сигнализации самодиагностики о неисправности компонента ПТК. Восстановить работоспособность ПЛК;

– симитировать критические сигналы "Газ" и "Пожар" установкой перемычек на клеммах шкафа АСУ1. Контролировать отображение сигнализации в верхней строке видеокадра и журнале не устраненных аварий, проверить отличие звуковой сигнализации от сигналов некритического уровня;

На видеокадре "Электр. схема 6кВ":

– проверить соответствие изображенной на видеокадре электрической схемы распределительного устройства 6кВ актуальной однолинейной схеме станции;

– проверить соответствие отображаемого на видеокадре состояния высоковольтных выключателей их истинному положению. Контролируется состояние выключателя "Включен"/"Отключен", состояние выкатного элемента "Вкачен"/"Выкачен", состояние заземляющего ножа "Включен"/"Отключен", состояние автомата оперативных цепей "Включен"/"Отключен";

– в всплывающем окне выключателя проверить соответствие положения тумблеров оперативного управления, индикаторов, параметров электрической сети показаниям на панели устройства релейной защиты "Сириус";

– там же проверить правильность отображения времени и причины последнего отключения выключателя сравнением с журналом на панели терминала "Сириус";

– проверить правильность расчета вычисляемых параметров (суммарная потребляемая активная и реактивная мощности) сложением показаний соответствующих величин по вводам;

– проверить правильность отображения состояния "Включен"/"Отключен"/ "В аварии" вводных выключателей в верхней строке видеокадра истинному состоянию аппаратов, определяемому по месту.

На видеокадре "Электр. схема 0.4кВ":

– проверить соответствие изображенной на видеокадре электрической схемы распределительного устройства собственных нужд 0.4кВ актуальной однолинейной схеме станции;

– проверить соответствие отображаемого на видеокадре состояния низковольтных выключателей их истинному положению. Контролируется состояние выключателя "Включен" / "Выключен";

- для вводных и секционного выключателей в всплывающем окне выключателя проверить соответствие индикаторов, параметров электрической сети показаниям на панели выключателя;
- для произвольного фидерного выключателя симитировать аварийное отключение, проконтролировать отображение состояния на видеокадре и появление сообщения в журнале не устраненных аварий;
- проверить соответствие индикатора работы АВР РУ-0.4кВ истинному положению переключателя на ячейке АВР по месту;
- проверить соответствие индикаторов работы ИБП СГЭП истинному состоянию источника, контролируемому по месту;
- разорвать коммуникационную линию связи RS485 к ИБП СГЭП, контролировать формирование сигнализации самодиагностики об отсутствии связи;
- проверить формирование сигнализации "ИБП" в верхней строке видеокадра при получении сигнала неисправности от ИБП СГЭП.

На видеокадре "Журнал аварий":

- путем просмотра сформированного журнала за выбранный период выполняется проверка правильности регистрации аварийной и предупредительной сигнализации. Контролировать соответствие времени, указанного в журнале истинному времени события;
- проконтролировать сохранность базы данных журнала аварий при отключении операторской станции;
- проверить вывод отображаемого журнала на печать, используя реальный принтер или имитатор (xps, pdf-creator или аналогичный).

На видеокадре "Журнал переключений":

- путем просмотра сформированного журнала за выбранный период выполняется проверка правильности регистрации изменения состояния оборудования, не связанного с сигнализацией. Контролировать соответствие времени, указанного в журнале истинному времени события;
- проконтролировать сохранность базы данных журнала аварий при отключении операторской станции;
- проверить возможность фильтрации перечня событий по группам устройств, отмечаемых на видеокадре;
- проверить вывод отображаемого журнала на печать, используя реальный принтер или имитатор (xps, pdf-creator или аналогичный).

На видеокадре "Ведомость расхода":

- путем просмотра сформированного журнала за выбранный период выполняется проверка правильности расчета почасового расхода, а также суммарного расхода по водоводам и общего за период. Контролировать соответствие суточного

расхода за накопленное время переданным ранее показаниям, полученным с использованием старой системы автоматизации;

– проверить вывод отображаемой ведомости на печать, используя реальный принтер или имитатор (xps, pdf-creator или аналогичный).

На видеокadre "Журнал приборов":

– проверить соответствие шкал аналоговых сигналов установленным датчикам по проектной документации;

– проверить соответствие принятых в проекте инженерных единиц истинным значениям, установленным проектной документацией;

– проверить возможность корректировки границ срабатывания аварийной и предупредительной сигнализации, а также включение и отключение каждой сигнализации индивидуально для каждого аналогового параметра. Контролировать формирование аварийного сообщения в журнале неустранимых аварий при выходе параметра за нормальный диапазон.

Проверка сохранности информации. Контролировать наличие файлов резервного образа дисковой системы АРМ на жестком диске инженерной станции. Проверить наличие актуальных версий прикладного программного обеспечения входящих в ПТК АСУТП ПЛК, актуальной версии проекта операторской панели и резервной копии проекта СКАДА-системы iFIX.

9.12. Отчетность

В ходе испытаний по каждому разделу или этапу испытаний составляется отдельный протокол результатов, подписываемый всеми членами комиссии, принимавшими участие в испытаниях по данному разделу.

Не допускается подписание отдельных протоколов испытаний лицами, не принимавшими участие и не контролировавшими проведение испытаний, за исключением руководителя, утверждающего протокол.

По результатам проверки комиссией составляется протокол испытаний. К протоколу могут прилагаться копии протоколов отдельных испытаний подсистем/систем, например, протокол проверки сигналов шкафа управления. В протоколе испытаний указываются замечания к исполнителю и общее заключение комиссии, к которому могут быть добавлены особые мнения членов комиссии.

Также комиссия вправе назначить из своего состава ответственных по разделам за подготовку перечня замечаний и требований исполнителю по доработке систем, назначить дату исполнения и срок проведения повторных испытаний, указать ответственных исполнителей и тех, кто будет вести контроль за устранением замечаний.

Протокол испытаний согласовывается всеми руководителями, указанными в титульном листе ПМИ и утверждается лицом, утвердившим ПМИ.

В случае успешного проведения испытаний в полном объеме исполнитель совместно с Заказчиком на основании Протоколов испытаний утверждают Акт приемки-сдачи работ по объекту.

9.13. Приложения

Здесь приводятся требования Заказчика к отдельным системам, показателям, документации; копии исполнительной документации; копии нормативных документов Заказчика, упомянутые в ПМИ перечни и спецификации и прочее.

10. ТРЕБОВАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЗАДАНИЙ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ЧАСТИ АСУ ТП

Задание на проектирование выполняется по форме, определяемой действующими нормативными документами АО "Мосводоканал" (*Приложение 2*).

Данные требования являются базовыми для всех заданий на разработку проектов автоматизации или разделов автоматизации проектов реконструкции и строительства объектов АО "Мосводоканал" и могут уточняться и дополняться Заказчиком.

Задание на разработку в части АСУ ТП должно ссылаться на требования действующих технических требований (размещенных на сайте АО "Мосводоканал" в разделе Техническим специалистам – Технические требования), другие утвержденные нормативные требования Заказчика, либо прилагаемые к заданию на разработку проекта технические условия или технические задания по отдельным системам автоматизации. Исполнитель работ обязан запросить копии соответствующих нормативных документов и технических условий Заказчика перед началом работ.

Данные требования относятся к заданиям на проектирования по стадиям П(проект) и Р(рабочая документация) проектов.

В тексте заданий на проектирование комплексных систем, содержащих решения в части автоматизации обязательно указывать стадию разработки и согласования принципиальных технических решений (выбора архитектуры системы, марок основных технических средств, программного обеспечения и т.п.) и согласование их с УАСУ ТПиС.

В части АСУ ТП, задание на проектирование АО "Мосводоканал" должно содержать:

10.1. В части "Основные требования к проектным решениям":

10.1.1. В разделе "Автоматизация и диспетчеризация"

В дополнение к требованиям по основным технологическим решениям и оборудованию, отобразить все основные требования в части проектируемого объема и функционального назначения непосредственно систем автоматизации на объекте.

Перечислить все системы автоматизации, которые должны быть реализованы на объекте и входят в объем проектирования, например:

– исполнительные механизмы, оборудование и приборы КИПиА (местная автоматика) – указать основные параметры, которые должны контролироваться; остальное: "определить проектом";

– АСУ ТП на объекте (управление объектом с пульта шкафа контроллера, работа контроллера в автоматическом режиме управления) – указать всё основное оборудование, которое должно контролироваться и управляться, указать основные функции и требования в части режимов управления и контроля; количество и компоновку шкафов управления (допускается: "определить проектом");

– Система диспетчерского контроля и управления технологическими процессами (SCADA) – указать основные диспетчерские пункты и их функции в части контроля и управления, а также необходимость интеграции со смежными/действующими системами контроля и управления; для действующих систем кратко указать их назначение и характеристики;

– Централизованная система учета и контроля технологических показателей объекта (история технологического процесса) – указать основные требования в части сбора и передачи данных истории технологических процессов;

– Экран коллективного пользования диспетчерского контроля и управления (оборудование диспетчерского пункта – видеостена) – указать требования по размещению и функциональному назначению видеостен/экранов коллективного пользования/информационных табло и др.;

– Система контроля доступа и система охранного видеонаблюдения – указать требования по составу контролируемых помещений и территорий, функции системы;

– Система промышленного видеонаблюдения на объекте – указать требования по составу контролируемого оборудования и помещений, функции системы;

– Телефонная связь, прочие системы связи – указать требования по объёму проектирования, примерному количеству номеров, помещений, функции системы.

При формулировании основных требований задания избегать излишней детализации и конкретизации задач и указания конкретных технических решений, поскольку их выбор и разработка и есть основная цель проектирования. Допускается и обязательно должны быть указаны только требования "ограничивающие" технические решения в проекте, т.е. существующие системы управления, действующие протоколы и линии связи и управления, марки уже установленного оборудования и т.п.

Конкретная техническая политика Общества в части технических решений должна быть сформулирована в приведении ссылок на утвержденную нормативную документацию (стандарты и требования АО "Мосводоканал") или утвержденные технические задания и технические условия на разработку отдельных систем, прилагаемые к заданию на разработку. Во всех прочих случаях, писать: "определить проектом" и "согласовать с Заказчиком" технические решения и номенклатуру оборудования.

10.1.2. В разделе "Сети связи". Слаботочные системы (внутренних и наружных сетей)"

В этом разделе указать все основные требования в части проектирования инфраструктуры и вспомогательных систем автоматизации на объекте.

Перечислить все инженерные системы, которые должны быть реализованы на объекте и входят в объём проектирования в части либо для обеспечения работы систем автоматизации, например:

- Системы автоматического пожаротушения серверных помещений (указать ссылку на стандарт или требования);
- Системы кондиционирования, вентиляции, охлаждения (указать требования для помещений в целом либо для отдельных шкафов или оборудования автоматизации); либо указать необходимость разработки требований в составе проекта;
- Структурированная кабельная система управления и связи на объекте (отдавать предпочтение во всех возможных случаях единой СКС);
- Отдельные, специализированные кабельные системы управления и связи на объекте;
- Системы энергоснабжения, резервированного электропитания оборудования АСУ ТП (по первой особой категории);
- Охранные системы. Перечислить дополнительные требования, которые должны быть реализованы на объекте и входят в объём проектирования, а также стандарты и регламентирующую документацию для этих систем:
 - Периметральная система контроля доступа и сигнализации на объекте;
 - Система охранного видеонаблюдения;
 - Система контроля доступа в помещениях;
 - Локальная система оповещения (как правило, разрабатывается для плотин и других гидросооружений, а также в объёме требований ГОиЧС объекта).

Указать также требования по автоматизации контроля и диагностике состояния работы вышеприведенных систем и определить необходимость вывода соответствующих контрольных сигналов в общую систему автоматизации и диспетчеризации объекта.

В задании на разработку указывать только общие требования, например: "электропитание шкафов контроллеров, а также АРМ и оборудования SCADA предусмотреть по первой особой категории энергоснабжения". Детальные требования, их проработка и получение на месте ТУ на подключение к системам энергоснабжения – задача подрядной организации-исполнителя.

10.1.3. В разделе "Информационная безопасность"

Указать требования в части обеспечения информационной безопасности объекта, мерам контроля и ограничения доступа к ПО, шифрованию, протоколам

обмена данными, защите каналов связи, парольной защиты органов управления объектом в соответствии с 4.19. Стандарт организации Информационная безопасность автоматизированных систем управления технологических процессов.

10.1.4. В разделе "Наружные инженерные сети с выделением участков городских сетей"

Указать требования в части проектирования стыковки с существующими и прокладке новых систем связи и управления между зданиями и сооружениями.

Во всех возможных случаях на территории объектов АО "Мосводоканал" отдавать предпочтение опτικο-волоконным линиям связи и управления между производственными зданиями и сооружениями.

В случае реализации проектов на городской территории выбирать беспроводные решения либо каналы связи существующих провайдеров услуг связи, исходя из требований надежности, информационной безопасности и необходимости резервирования каналов связи.

10.1.5. В разделе "Режим работы производства"

Указать основные режимы работы систем автоматизации на объекте (местный, автоматический, дистанционный).

Указать требования в части разработки алгоритмов управления и реализации режимов работы автоматизируемого оборудования (например: автоматизированный непрерывный, с централизованным контролем и измерением параметров состояния оборудования и одноконтурным автоматическим регулированием).

10.2. В части Дополнительные требования

10.2.1. В разделе "Требования к составу рабочей документации"

Для типовых проектов автоматизации выполнять (в соответствии с требованиями настоящего документа, а также ГОСТ 34.201-2020 "Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем" и ГОСТ Р 59795-2021. "Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов" разработку следующих разделов проекта:

- общесистемные решения (ОР);
- организационное обеспечение (ОО);
- информационное обеспечение (ИО);
- техническое обеспечение (ТО).

Уточнить необходимость (как правило, не разрабатываются, т.к. входят в состав работ ПНР на объекте) разработки разделов в проекте:

- математическое обеспечение (МО);

– программное обеспечение (ПО).

Обязательно указывать в задании на проектирование в части требований к проектной и рабочей документации ссылку на раздел данного документа: "Типовые требования к составу и содержанию проектной и рабочей документации АСУ ТП". Также указать дополнительные требования к документации в составе проекта.

В разделе ТО, при необходимости разработки в проекте шкафов автоматизации, указать ссылку на раздел "Требования по составу и содержанию Задания заводу-изготовителю на шкафы управления АСУ ТП" настоящего документа.

Обязательно указывать другие нормативные ссылки на технические требования Заказчика, если эти требования не определены иначе конкретным заданием на разработку проекта.

Указать, что документация должна быть передана Исполнителем Заказчику в двух экземплярах в электронном виде на USB 2.x носителе, в форматах: "pdf" – каждый том документации проекта в одном файле, а также, отдельно, в редактируемых форматах, принятых как стандартные в АО "Мосводоканал" (схемы в MS Visio, чертежи в AutoCAD, таблицы в MS Excel, текст в MS Word). В соответствии с "Требованиями к электронным документам при проведения государственной экспертизы проектно-сметной документации" города Москвы; постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"; Письмом Минстроя России от 19.08.2021 № 35078-ИФ/09 "О требованиях к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства; Приказом Минстроя России от 12 мая 2017 г. № 783/пр "Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

11. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ИЛИ ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ АСУ ТП

Техническое задание на выполнение работ по модернизации или внедрению новых АСУ ТП выполняется по форме, определяемой Регламентом подготовки, согласования и утверждения технических заданий на поставку товаров, выполнение работ и оказание услуг для нужд АО "Мосводоканал".

Требования к составу и содержанию заданий на выполнение работ

В составе Технического задания на выполнение работ по автоматизации (отдельном либо в составе общего задания на производство работ на объекте) в обязательном порядке должны быть указаны:

- Ссылка на рабочую или иную документацию Заказчика, на основании которой выполняются работы по автоматизации;
- Приложение сметной документации и (или) расчётов стоимости производства работ, включая работы СМР и ПНР АСУТП и КИПиА;
- Ясное указание объёмов и состава выполняемых работ по автоматизации, включая необходимость приобретения оборудования, материалов, проведения работ по интеграции с существующими, смежными системами автоматизации, а также указание этапности проведения работ в случае необходимости их разделения на этапы, пусковые комплексы;
- Состав и перечень оборудования и материалов, передаваемых Заказчиком как давальческие материалы либо действующего оборудования на объекте в объёме необходимом для проведения работ;
- Ссылки на все необходимые технические требования Заказчика к отдельным видам оборудования, видам работ, разработке ПО (например, Требования к электротехническим устройствам, электроснабжению и заземлению средств автоматизации технологических процессов и слаботочных систем АО "Мосводоканал");
- Указание порядка проведения работ на объектах Заказчика, необходимости согласования графиков производства работ, требования по остановке производства в случае проведения отдельных видов работ;
- Требования по разработке и согласованию программы и методики приемо-сдаточных испытаний в соответствии с разделом 9 данного документа;
- Требования по разработке исполнительной документации со ссылкой на раздел 12 данного документа и уточнениями по каждому конкретному виду работ при необходимости (например, скрытых работ, тестирования кабельных и беспроводных линий связи и т.п.);
- Требования к квалификации исполнителей, необходимой для проведения отдельных работ;
- Требования к наличию оборудования, технических средств, транспорта, программного обеспечения у Исполнителя работ;
- Указание на необходимость получения ТУ на подключение к энергоснабжению, сетям связи, существующим системам диспетчеризации и прочим;
- В случае отсутствия в проектной/рабочей документации соответствующих разделов, приложить в ТЗ краткое описание алгоритма, функциональных требований к разрабатываемому ПО отдельно по ПЛК и по АСДКУ (SCADA). Указать

обязанность подрядчика разработать и согласовать алгоритм управления технологическим процессом с Заказчиком и получение от специалистов Заказчика соответствующих указаний, необходимых для соблюдения требований;

– Указание на необходимость соблюдения требований Заказчика в части системы классификации и кодирования объектов автоматизации в соответствии с разделом 5.15. данного документа и согласования их с Заказчиком в части: бирки на оборудовании и приборах, маркировка кабелей и элементов шкафов контроля и управления, обозначение переменных в ПЛК, унификация обозначений переменных в АСДКУ (SCADA), обозначения в исполнительной документации;

– Указание, что в соответствии с требованиями промышленной безопасности на объектах АО "Мосводоканал" всё разработанное ПО является интеллектуальной собственностью АО "Мосводоканал", предоставляется Заказчику с возможностью дальнейшего использования и внесения необходимых изменений в процессе эксплуатации, передаётся до начала приёмо-сдаточных испытаний в исходном коде среды разработки без защиты паролем и закрытых для просмотра и редактирования Заказчиком функций. В ТЗ указывается что исключительные права на результаты выполнения Подрядчиком работ, изложенные в любых отчетных материалах и созданные в процессе выполняемых работ, включая компьютерные программы, исходные коды компьютерных программ (с описанием порядка использования), базы данных и мультимедийную продукцию, проектную документацию передаются Заказчику после завершения работ, что дополнительно подтверждается подписанием Сторонами Акта сдачи-приемки выполненных работ.

12. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОБЪЕКТАМ АСУ ТП АО "МОСВОДОКАНАЛ"

Состав и содержание исполнительной документации в части АСУ ТП устанавливается в соответствии с:

– ГОСТ Р 59795-2021. "Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов";

– СП 77.13330.2016 "Системы автоматизации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.07-85".

Данный раздел технических требований уточняет и дополняет вышеперечисленные стандарты и требования к составу и содержанию исполнительной документации на системы автоматизации применительно к системам автоматизации на объектах АО "Мосводоканал".

В данном разделе документа уточняются и конкретизируются требования к составу и содержанию исполнительной документации по объекту автоматизации, необходимой для осуществления его нормальной эксплуатации.

Требования обязательны для всех подрядных и субподрядных организаций АО "Мосводоканал", выполняющих строительные-монтажные и пуско-наладочные

работы по проектам нового строительства, ремонта и реконструкции или модернизации, в состав которых входят средства автоматизации и КИПиА.

В состав обязательной исполнительной документации, которую подрядная организация обязана представить по завершении работ на объекте и до начала приёмо-сдаточных испытаний по каждому объекту автоматизации должны быть включены нижеперечисленные документы. Исключения допустимы только для разделов документации, по которым работы на объекте не выполнялись.

Исполнительная документация должна быть передана Заказчику не менее чем в двух экземплярах, оформленная и подписанная Исполнителем. Масштабные чертежи и схемы необходимо прикладывать отдельно в формате, допускающем свободный просмотр и редактирование документа. Исполнительная документация должна быть передана в двух экземплярах в электронном виде на USB 2.x носителе, в форматах: "pdf" – каждый том документации проекта в одном файле, а также, отдельно, в редактируемых форматах, принятых как стандартные в АО "Мосводоканал" (схемы в MS Visio, чертежи в AutoCAD, таблицы в MS Excel, текст в MS Word).

12.1. Состав исполнительной документации по объекту

Состав передаваемой исполнительной документации должен быть представлен в табличном виде:

Таблица 21

№	Обозначение или код документа	Полное наименование документа	Данные об исполнителе	Примечания
			организация, дата разработки, контактные данные: Ф.И.О. исполнителя, телефон, e-mail	указывается тип документа или имя файла для документов в электронной форме

В состав исполнительной документации по типовому объекту автоматизации входят следующие документы:

12.1.1. Титульный лист с подписями ответственных исполнителей и руководителей Подрядчика;

12.1.2. Лист согласований с визами принявших документацию ответственных лиц Заказчика;

12.1.3. Общие данные: содержание, данные об исполнителях, назначение и перечень функций АСУ ТП объекта, краткое описание АСУ ТП;

12.1.4. Схема структурная комплекса технических средств;

12.1.5. Спецификация технических средств и ПО;

12.1.6. Схема автоматизации функциональная;

12.1.7. План расположения оборудования и кабельных трасс;

12.1.8. Паспорта шкафов автоматизации (чертежи, схемы и прочее);

12.1.9. Кабельный журнал;**12.1.10. Таблицы сигналов и сообщений;****12.1.11. Схемы соединений и подключений внешних проводок;****12.1.12. Ведомость смонтированного оборудования;****12.1.13. Перечень смежных систем автоматизации;**

12.1.14. Регламент технического обслуживания – периодичность и состав работ по всему перечню оборудования в составе системы АСУ ТП объекта;

12.1.15. Руководство пользователя (для всех АРМ диспетчеров и операторов SCADA) в соответствии с разделом "Требования к руководству пользователя АСУ ТП".

12.1.16. Приложения:

– гарантийные обязательства с указанием объёма, сроков, условий и порядка их предоставления исполнителя и производителей оборудования по всему перечню шкафов, оборудования и ПО в составе системы АСУ ТП объекта;

– паспорта на средства измерения с отметкой о первичной метрологической поверке (аттестации) на все установленные средства измерения;

– паспорта, сертификаты, инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации пользователя, протоколы калибровки, и т.п. документацию производителей и поставщиков на оборудование, датчики, приборы;

– документация, подтверждающая окончание выполнения строительных, строительно-монтажных, пуско-наладочных работ с указанием количества и протяженности кабельных трасс, типа и мест установки шкафов, кабелей и оборудования, мест и схем установки первичных датчиков в соответствии с действующими государственными и ведомственными нормативными требованиями;

– комплект документации производителя средств разработки ПО на русском языке (при наличии такого требования в техническом задании или проекте);

– копии актов приемки и сдачи объекта в эксплуатацию, протоколы испытаний.

ВНИМАНИЕ! Вышеприведенный типовой состав исполнительной документации по объекту автоматизации может меняться по составу и содержанию в зависимости от конкретного объекта, проектной документации, требований Заказчика, сформулированных в техническом задании на производство работ. АО "Мосводоканал" не является догматической организацией, требующей исполнения документации "от и до" по представленным шаблонам вне зависимости от состава работ каждого конкретного проекта. Вся необходимая для эксплуатации систем автоматического контроля и управления информация должна быть собрана в комплекте исполнительной документации. Состав и содержание ИД может меняться и совершенствоваться для лучшего достижения поставленной цели.

12.2. Схема структурная комплекса технических средств (Схема КТС)

Схема КТС отображает все средства автоматизации объекта, управляемое оборудование, а также связи контроля и управления. **Схема КТС** должна давать полное представление о структуре АСУ ТП документируемого объекта или производственного участка.

Схема КТС предпочтительно выполняется линиями и квадратами, допускается стандартное схематичное обозначение устройств. Шрифты должны быть легко различимыми (размер шрифта не менее 10 пунктов). Цветовые обозначения и заливки не используются без необходимости. Допускается обозначение цветом различных типов связи на схеме, выделение систем, выполненных в рамках данного проекта на фоне существующих объектов и сооружений. В пояснениях данного документа указываются и расшифровываются все применяемые обозначения и цвета.

Для новых объектов ранее существующее оборудование также указывается на схеме и обозначается с пометкой "существующее".

Все отображаемые элементы подписываются и обозначаются однозначно и ясно, чтобы не было необходимости просматривать другие листы документации. Обозначения элементов схемы должны соответствовать таковым в **спецификации** и на других листах документации.

Схема КТС обязательно подписывается разработчиком-исполнителем с указанием его организации, должности, контактных телефонов и почты, даты оформления и даты последнего редактирования.

Схема КТС выполняется преимущественно для отдельного технологического процесса, блока сооружений и оборудования, объединенного общей системой управления и контроля и обменивающейся данными внутри системы. Для объёмных сооружений, блоков сооружений допускается раздельное выполнение нескольких **схем КТС** на отдельных листах с разработкой единой общей схемы. При выполнении схемы на нескольких листах, обязательно указывается номер листа, например: "Лист 1 из 3". На общей (сводной) схеме рекомендуется указать границы отдельных листов частей схемы. На отдельных листах **схем КТС** также указываются линии связи со смежными системами, откуда данная система получает или передаёт данные технологических процессов.

На **схеме КТС** обязательно обозначаются:

12.2.1. Все контроллеры АСУ ТП с указанием модели контроллера и марки процессора. При необходимости указывается также состав модулей контроллера с указанием марки каждого. Рекомендуется обозначать следующие параметры (пример с пояснениями):

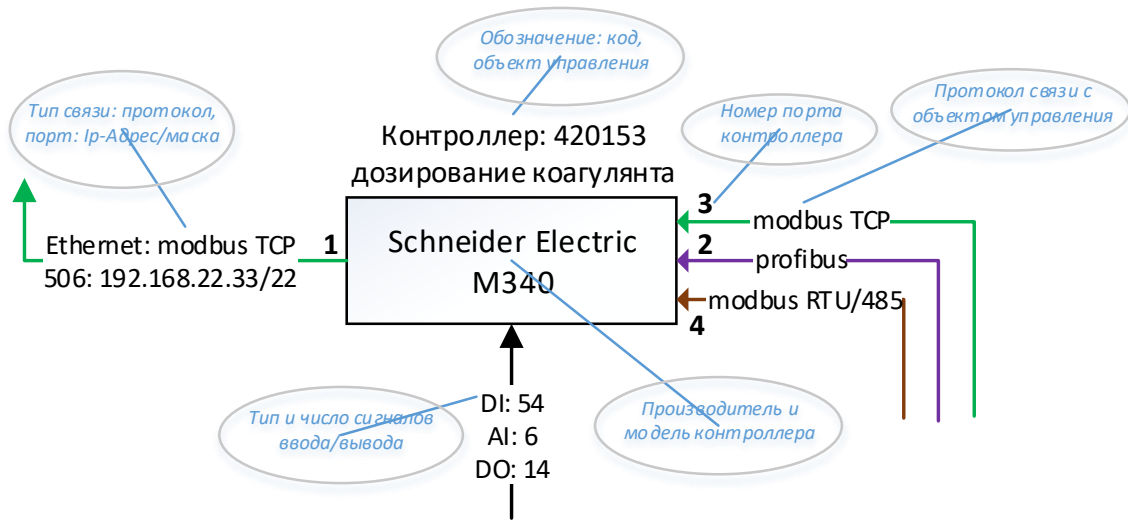


Рисунок 2

12.2.2. Всё активное оборудование связи с указанием модели и марки, включая оконечное оборудование операторов связи. При необходимости на схеме отображаются также коммуникационные порты с номерами. Для управляемых по удаленному интерфейсу модулей активного оборудования связи и прочих указываются дополнительно их ip или MAC адреса. Рекомендуется обозначать следующие параметры (пример):

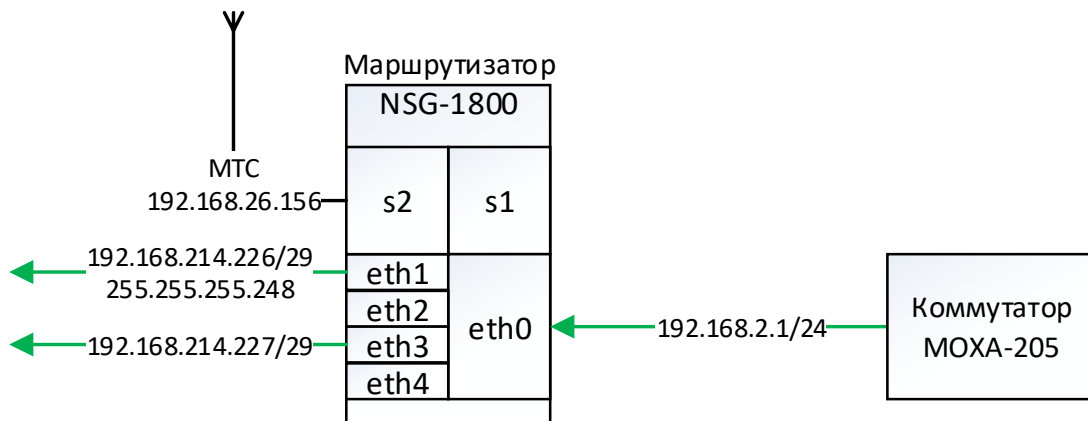


Рисунок 3

12.2.3. Все линии связи с указанием типа, протокола связи и номера/кода линии по кабельному журналу, а также обозначением выходов во внешние сети передачи данных с указанием принадлежности этих сетей. Для всех устройств контроля и управления рядом с местом подвода линий связи к оборудованию или рядом с самим оборудованием указывается ip-адрес подключения. Рекомендуется использовать обозначения и включать краткие пояснения в схемы (пример):

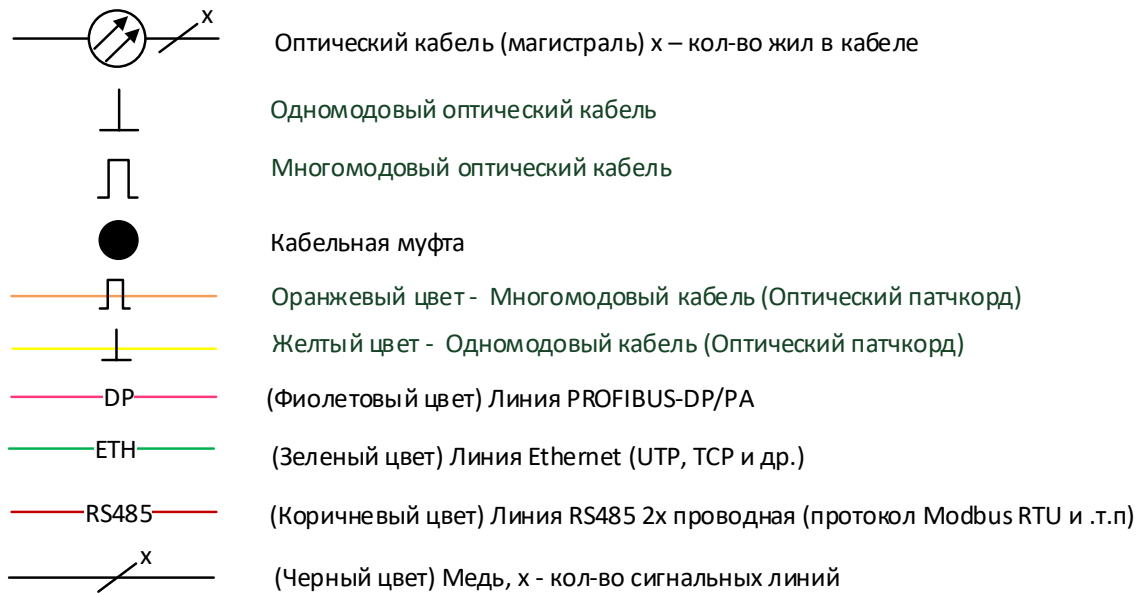


Рисунок 4

12.2.4. Всё управляемое оборудование и контрольные приборы объекта с указанием их функциональных названий, обозначений и типов. Указывается тип подключения: цифровой полевой шины, цифровых, дискретных и аналоговых сигналов, их количества от каждого экземпляра оборудования. При отображении на схеме большого количества однотипных устройств, например, электроприводов ЗРА или насосов, допускается указание на схеме подключения единичного устройства и их общего количества (например: ЗРА1.1 .. ЗРА1.12). Рекомендуется обозначать технологическое оборудование на схеме прямоугольником, кругом или стандартными символами ГОСТ технологических схем с пояснением названия, типа, назначения устройства и сигналов.

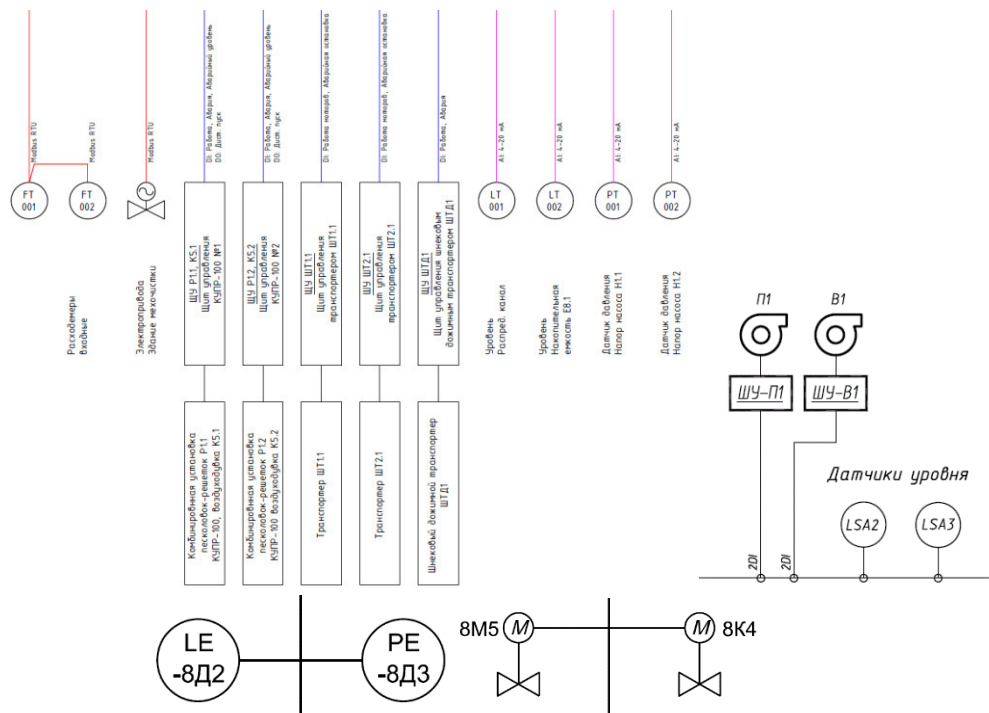


Рисунок 5

12.2.5. Все НМИ средства контроля и управления: сенсорные панели управления контроллеров, средства визуализации технологических процессов (табло, мониторы, экраны коллективного пользования и пр.), технологические серверы SCADA, управляющие АРМ персонала. Указывается их модель, марка, функциональное назначение, ip-адреса или номер подключения по цифровой полевой шине.

12.2.6. Наименования всех устройств, а также коды устройств со ссылкой на системы обозначений и кодирования объекта.

12.2.7. Номера устройств, подключенных по полевым шинам связи (Profibus, Modbus, и др.).

12.2.8. Границы объектов, зданий, помещений. Также названия и границы шкафов управления, технологических участков, групп оборудования при необходимости указать их локализацию на объекте.

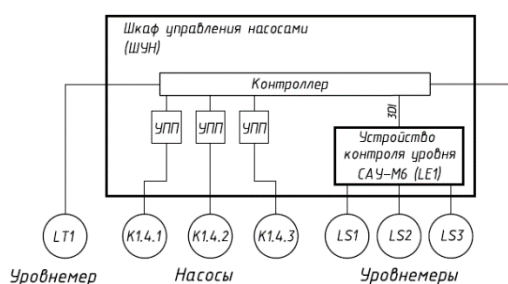


Рисунок 6

12.2.9. Названия и все подключения к выше/нижестоящим системам управления с указанием типа и места подключения. Указывается также лист чертежа, на который указывает связь в данном листе.

12.3. Спецификация технических средств

Спецификация технических средств выполняется в табличном виде. Обязательно указываются: (1) № пункта; (2) Обозначение; (3) Наименование; (4) Марка, модель, завод-изготовитель; (5) Количество; (6) Примечание.

Пример 1:

Поз.	Обозначение	Наименование	Тип	Завод-изготовитель	Кол.	Примечание
1	A11	управляемый ком. в порт 10/100BaseTX и 2 SFP	ТС9ESM103F2LG0	Schneider Electric	1	

Спецификация технических средств может в зависимости от содержания – состава оборудования на объекте изготавливаться и в более подробном виде: (1) № пункта; (2) Наименование и краткая техническая характеристика оборудования, материалов, Завод-изготовитель, Страна, Фирма; (3) Тип, марка, обозначение документа и номер опросного листа; (4) Код оборудования, изделия, материалов, номер по каталогу изготовителя; (5) Завод-изготовитель, поставщик; (6) Единица измерения; (7) Количество; (8) Примечание.

Пример 2:

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и № опр. листа.	Код оборудования, изделия, материалы	Завод изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

В спецификацию в части АСУ ТП обязательно входят данные по всем видам оборудования АСУ ТП, указанном на структурной схеме КТС: контроллерам и составляющим модулям контроллеров, активному оборудованию связи, панелям управления, серверам и АРМ. Комплектные поставляемые щиты и пульта управления указываются одной строкой со ссылкой на документацию производителя (марки-модели, паспорта, технические описания и прочие), которая должна быть приложена к исполнительной документации. Шкафы автоматизации сборные, разработанные для данного объекта в общей спецификации средств автоматизации указываются одной строкой со ссылкой на прилагаемый паспорт, в состав которого входит детальная спецификация данного шкафа. В основной спецификации указывается только марка заказанного шкафа и ссылка на прилагаемое ЗЗИ.

В спецификации паспорта на каждый шкафу управления обязательно указываются все основные комплектующие: блоки и модули контроллера, панели управления, защитные устройства, блоки питания, реле и модули гальванической развязки, клеммные колодки, соединительные узлы и кабели, средства климат-контроля (вентиляторы, нагреватели), и т.д. и т.п. Детали собственно шкафа – стенки, пол, цоколь, крыша, монтажные панели и коробка, гермовводы, вентиляторы, карманы для документации, замок, освещение, колодки заземления и пр. указываются отдельным разделом. Допускается не указывать в спецификации монтажные провода, наконечники, стандартный крепеж и т.п. при условии наличия соответствующих уточнений (например, монтаж выполнен изолированным медным проводом сечением 2,5 мм²).

В полной спецификации указываются все приборы и датчики КИПиА, подключенные к контроллеру, а также (справочно) все подключаемые комплектные шкафы и пульта управления, и все интеллектуальные устройства управления и контроля, включая привода электродвигателей и частотные преобразователи, подключаемые по полевой шине, имеющиеся на структурной схеме КТС. Приборы указываются с полной маркой завода-изготовителя, при наличии, также с указанием в примечаниях на опросные листы изготовителя, которые должны быть приложены к исполнительной документации. Допускается краткое указание средств автоматизации и контроля со ссылкой на отдельный раздел/том документации по средствам КИПиА, в котором данные технические средства разрабатываются подробно.

В полную спецификацию включаются также все кабели связи, контроля и управления объекта с указанием их марки, изготовителя, нормативной документации (ГОСТ и ТУ изготовителя), длины. Для длинных кабелей в примечаниях указывается комплектность поставки, например, для оптоволоконного кабеля: "на катушке, целым куском длиной 4,6 км." или, для витой пары: "всего 15 бухт по 305 метров".

12.4. Схема автоматизации

Схема автоматизации – основной документ иллюстрирующий работу системы автоматизации объекта, функциональные связи контроля и управления объектом.

Схема автоматизации должна содержать:

12.4.1. упрощенное функциональное (технологическое) изображение объекта управления или его части, для которой составлена схема;

12.4.2. все средства технического обеспечения, участвующие в процессе, иллюстрируемом схемой (они отображаются условными обозначениями по действующим стандартам), за исключением вспомогательных устройств и аппаратуры (источники питания, реле, магнитные пускатели);

12.4.3. функциональные технологические связи между средствами технического обеспечения, изображаемыми на схеме – трубопроводы, кабели и т.п.;

12.4.4. внешние функциональные связи средств технического обеспечения, изображенных на схеме, с другими техническими средствами – как технологические (приходящий либо отводящий трубопровод), так и средства автоматизации (линия связи и управления);

12.4.5. таблицу примененных в схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими документами.

На схеме допускается давать необходимые текстовые пояснения. Обозначения основного оборудования и устройств контроля и управления обязательны и должны строго соответствовать как **спецификации**, так и другим частям документации: **схеме КТС, кабельному журналу, таблице сигналов** контроля и управления и иным документам.

На схеме обязательно указываются вышестоящие системы автоматизации и входящие в их состав технические средства, если имело место выполнение работ на этих системах (например, существующий диспетчерский пункт и центральный диспетчерский пункт). Если в состав работ данные средства не входили (например, данные просто передаются в вышестоящую систему по стандартному протоколу, а модернизация интерфейса диспетчерского контроля и управления SCADA не выполнялась), то допускается указывать только исходящую линию связи, не уточняя состав технических средств вышестоящей системы.

Как правило, **схема автоматизации** состоит из двух частей: технологической схемы оборудования с указанием всех средств, задействованных в процессе контроля и управления и второй части схемы – "подвала" в табличном графическом виде отображающей все сигналы контроля и управления объекта автоматизации и их прохождение от (1)исходного оборудования на объекте по всем функциональным частям АСУ ТП: (2)через оборудование, установленное в шкафах автоматизации и (3)собственно управляющий контроллер до (4)сервера SCADA систем диспетчерского контроля и управления.

Пример такой **схемы автоматизации КНС** приведен на Рисунок 7:

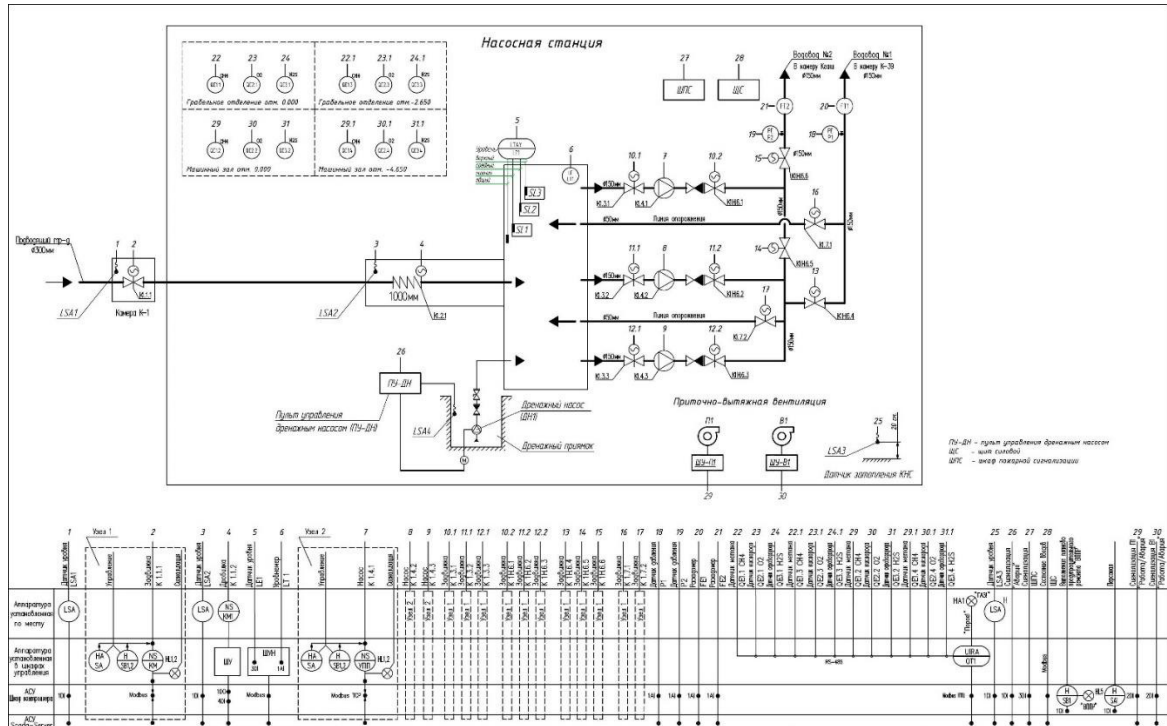


Рисунок 7

Сигналы контроля и управления, чтобы не загромождать схему линиями связи отображаются номерными или буквенными кодами непосредственно над оборудованием в первой части схемы и над каждым сигналом во второй части, что делает схему удобочитаемой.

Для однотипных устройств (например, типовых ЗРА или ПЧ, подключаемых по одной цифровой линии) допускается указывать во второй части схемы автоматизации один комплект сигналов с указанием общего количества таких устройств.

Обозначение сигналов контроля и управления на **схеме автоматизации** должно соответствовать **таблице сигналов**. Количество сигналов на схеме автоматизации может быть меньше, чем указанных в таблице сигналов, поскольку допускается не указывать на схеме сигналы формируемые в контроллере и не участвующие непосредственно в управлении объектом: вычисляемые параметры (например, суммарный расход/подача); сигналы диагностики состояния контроллера и оборудования связи; сигналы вспомогательных технических средств (например, подробная диагностика состояния ИБП), если они не участвуют в алгоритме управления объектом; сигналы регистрации действий оператора, записываемые в базу данных истории процесса и т.п.

12.5. План расположения оборудования и кабельных трасс

На плане, представляющем собой чертеж помещений и сооружений с указанием масштаба и контуров размещения основного технологического оборудования обязательно указывается и выделяются цветом места размещения оборудования АСУ ТП (всех шкафов, приборов, средств контроля и управления) с указанием обозначений оборудования согласно **спецификации технических средств АСУ ТП**, а также кабельные трасс с указанием обозначений/маркировки

трасс и типов кабеля согласно **кабельному журналу**. Кабельные трассы маркируются на плане аналогично схеме КТС.

План расположения оборудования и кабельных трасс выполняется для каждого этажа/уровня сооружений, если на нём расположено оборудование АСУ ТП. Рекомендуется указывать на плане кабельные лотки, трубы, короба, предназначенные для прокладки слаботочных трасс, например, Рисунок 8

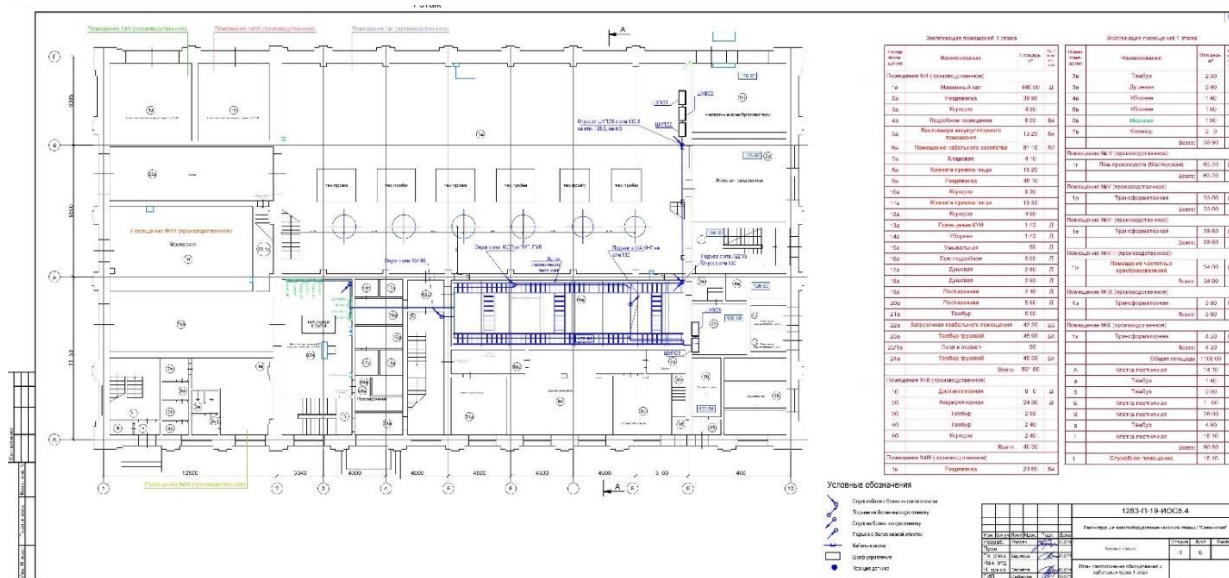


Рисунок 8

При использовании кабельных трасс на территории объекта, разрабатывается план зданий и сооружений с отметками кабельных трасс между ними. Для кабельных коллекторов и кабельной канализации между зданиями и сооружениями выполняются отдельные планы и схемы прокладки. При необходимости дополнительно указываются сечения и профили кабельных трасс со схемами расположения кабелей АСУ ТП, например, Рисунок 9

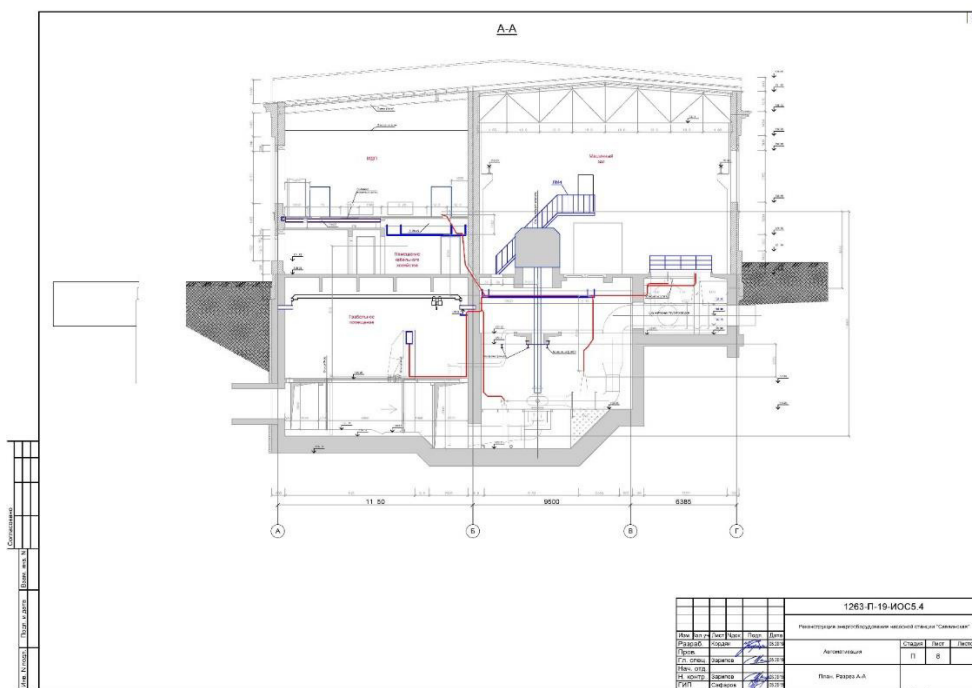


Рисунок 9

Подробные чертежи кабельной канализации, трасс, лотков внутри помещений включаются в соответствующие разделы документации строительной части проекта. Рекомендуется делать ссылки на данные разделы на схемах/планах кабельных трасс АСУ ТП объекта.

В случае использования сокращенных наименований и обозначений, на плане должна присутствовать "легенда" с расшифровкой обозначений и сокращений как оборудования, так и кабельных трасс. Сокращения при обозначении кабелей должны соответствовать кабельному журналу.

Требуется указывать также длины основных кабельных трасс на плане/схеме.

12.6. Паспорт шкафа автоматизации

Паспорт шкафа автоматизации включает в себя исчерпывающий комплект документации и ПО, необходимый для обеспечения эксплуатации оборудования шкафа. Паспорт изготавливается пуско-наладочной организацией на базе имеющейся или вновь разработанной конструкторской документации производителя, дополненной актуализированными схемами соединений и подключений. **Паспорт шкафа автоматизации** должен включать следующие документы:

12.6.1. Титульный лист;

12.6.2. Общая информация с указанием основных технических характеристик шкафа, условий эксплуатации, реквизитами ответственных лиц производителя, монтажной и пуско-наладочной организации, даты выпуска и ввода в эксплуатацию и содержанием паспорта;

12.6.3. Спецификация комплектующих изделий;

12.6.4. Схема электрическая принципиальная;

12.6.5. Схема монтажная – расположения комплектующих;

12.6.6. Чертеж внешнего вида;

12.6.7. Схемы соединений и подключений (внутренних и внешних) с обозначением маркировок и указанием на подключаемое оборудование и технические средства;

12.6.8. Краткое описание программного обеспечения, включая описание алгоритмов работы контроллеров и других интеллектуальных устройств шкафа автоматики (описание алгоритмов в виде стандартной блок-схемы алгоритма, текстового описания и временной диаграммы работы алгоритма) – в объеме достаточном для понимания принципов и алгоритмов работы системы управления оператором;

12.6.9. Электронные копии на USB носителе версии не менее 2.0 **программного обеспечения** и **файлов конфигурации** контроллеров, сенсорных панелей управления, иных программируемых устройств в виде файлов, позволяющих работать в среде разработки (указать в перечне версию среды разработки и требования по совместимости ПО);

ВНИМАНИЕ! Копии ПО должны включать в себя полный проект программы в формате использованной среды разработки программного обеспечения, не должны содержать в себе защищённых паролем секций и отдельных блоков, функций, должны допускать свободную проверку и доработку всего объёма ПО, установленного на данном оборудовании.

12.6.10. **Таблица сигналов** контроллера шкафа (включая все сигналы ввода/вывода на объекте и передаваемые/получаемые от SCADA);

12.6.11. **Инструкция или регламент по техническому обслуживанию** шкафа (для инженера эксплуатации АСУ ТП), в инструкции указать также требования к квалификации и обучению персонала;

12.6.12. **Инструкция пользователя** (для оператора на объекте, при наличии любых органов индикации и управления шкафа);

12.6.13. **Гарантийные обязательства** производителя шкафа с указанием порядка обращения и контактными данными;

12.6.14. **Лицензии ПО, сертификаты, паспорта** комплектующих шкафа и другие приложения (при их наличии);

12.6.15. **Копии протоколов** проверки сигналов шкафа, актов приемки и др.

12.7. Кабельный журнал

Журнал выполняется в табличном виде.

В журнале указываются все кабели АСУ ТП.

В кабельном журнале обязательно указываются для каждого отрезка кабеля:
(1) № пункта; (2) Обозначение/маркировка данного участка кабельной трассы; (3) Трасса (1. Откуда, 2. Куда); (4) Марка кабеля, а также: тип, полное наименование, количество жил, сечение; (5) Длина данного участка кабеля (Длины указываются с учётом припусков установленных технологическими и сметными нормативами); (6) Изготовитель/поставщик, а также ГОСТ и ТУ производителя; (7) Способы и длины прокладки кабеля для каждого типа проводки: (в лотке, в трубе, в гофре, по тросу, в траншее); (8) Количество разделок и соединительных муфт на трассе; (9) Примечание.

Журнал выполняется для всех кабелей связи контроля и управления, прокладываемых на объекте и предназначенных для связи с оборудованием, средствами контроля и управления, другими шкафами управления.

В журнале не указываются внутренние монтажные проводные соединения шкафов управления, а также патчкорды и соединительные шнуры оборудования, с заранее разделанными разъёмами предназначенные для подключения оборудования к розеткам структурированной кабельной сети и между собой (например: шнуры электропитания оборудования или патчкорды ЛВС).

12.8. Таблица сигналов и сообщений

Таблица сигналов или Перечень входных/выходных сигналов и данных служит для исчерпывающего описания всех сигналов контроля и управления объекта автоматизации, включенных в исполнительную документацию.

Таблица сигналов содержит как входные: данные средств измерения, сигналы состояния оборудования и средств контроля, так и выходные: сигналы управления, включения/выключения, аналоговые установки, переключения режимов и др. В таблицу включаются все физические сигналы не зависимо от интерфейса, способа представления и др., если они попадают в контроллер АСУ ТП. В таблице сигналов исполнительной документации также отражаются и учитываются прочие переменные: вычисляемые значения, настройки диапазонов и уставки приборов, иные внутренние переменные контроллера и SCADA, которые участвуют в информационном и управляющем обмене данными между контроллером и средствами измерения и управления либо между контроллером и SCADA либо между SCADA и базой данных истории технологического процесса.

Таблица сигналов исполнительной документации выполняется по форме аналогичной требованиям к проектной документации, но при этом заполняются со сквозной нумерацией все поля таблицы по разделам от физического сигнала ввода/вывода, через переменные контроллера и SCADA, до таблиц истории технологического процесса. Указываются в таблице сигналов:

12.8.1. Номер переменной.

12.8.2. Характеристики исходных сигналов (источник сигнала):

- Наименование/обозначение сигнала;
- Марка прибора/устройства, служащего источником сигнала;
- Тип сигнала (AI,DI,AO,DO, ..);
- Диапазон (физический) измерений/изменений параметра;
- Шкала измерения с указанием единиц измерений/изменения сигнала.

12.8.3. Параметры сигналов в контроллере:

- Номер клеммного ввода шкафа управления;
- Номер входного порта/разъема;
- Номер и марка модуля ввода/вывода контроллера;
- Протокол опроса для цифровых сигналов.

Внимание! для внутренних переменных контроллера указываются вместо вышеупомянутых параметров, правила формирования/вычисления переменных.

- Имя переменной в контроллере;
- Адрес переменной в контроллере;
- Тип переменной в контроллере.

12.8.4. Параметры сигналов в SCADA:

- Драйвер опроса и адрес переменной;
- Признак Read/Write;

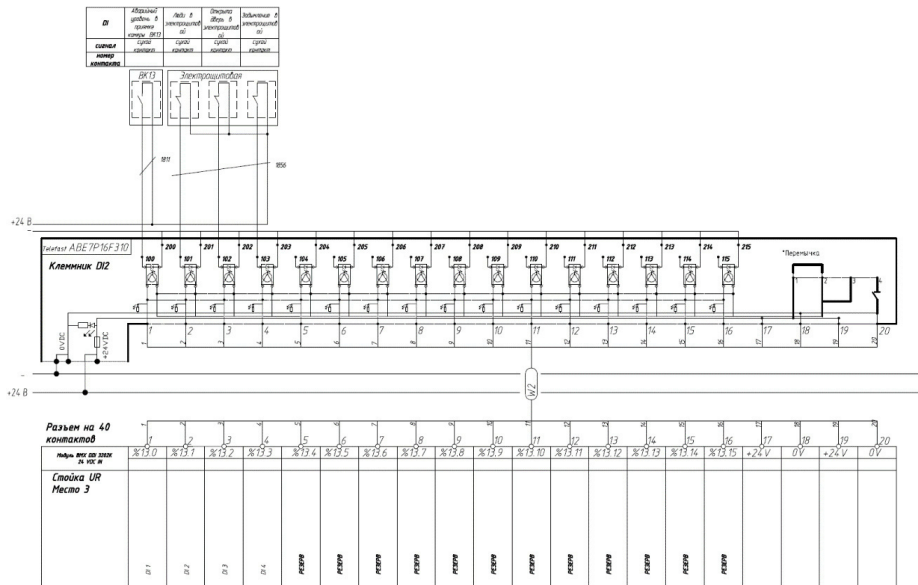


Рисунок 11

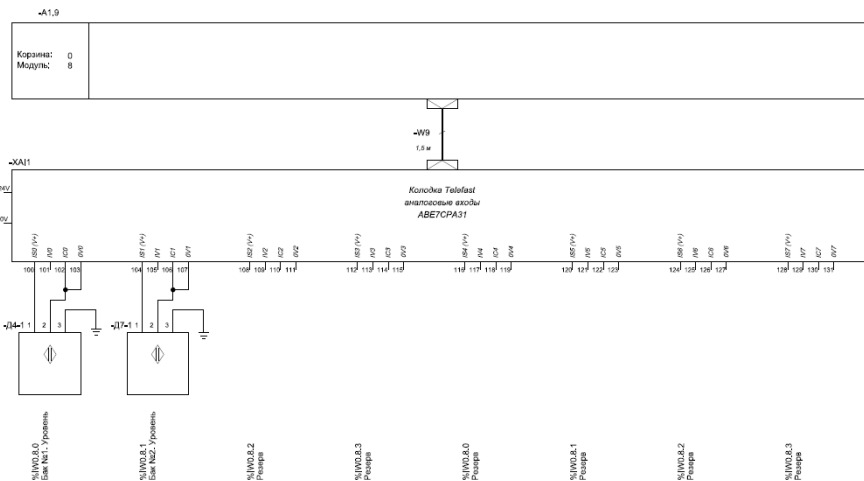


Рисунок 12

Для разъёмных соединений допускается указывать наименование разъёма или клеммной сборки и соответствующие номера клемм каждого разъёма, а также номера или маркировки, подходящих к ним проводов внешних соединений. При этом необходимо указывать наименования и типы сигналов, например, Рисунок 13.

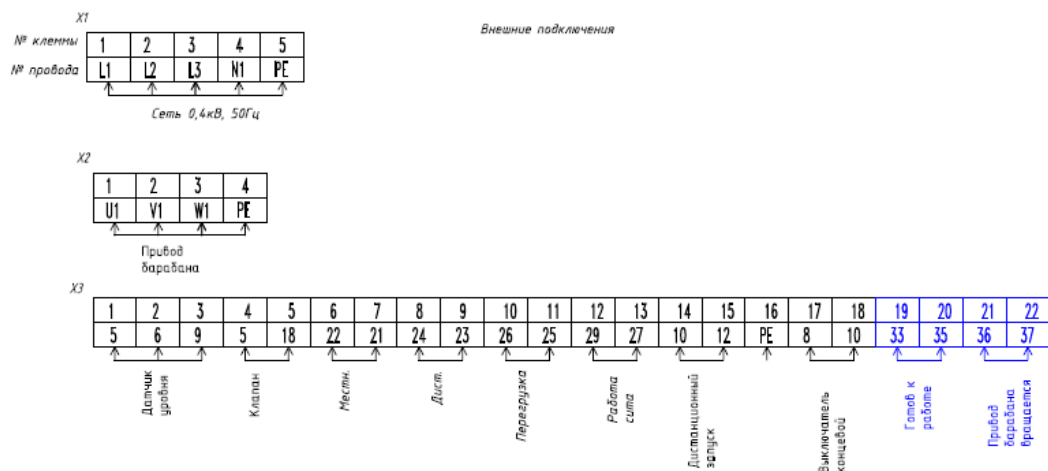


Рисунок 13

Для соединений между шкафами управления и контроля следует указывать наименования сигналов, их расключение на клеммах и маркировки клеммных соединений, а также марку и обозначение по кабельному журналу кабеля между ними, например Рисунок 14.



Рисунок 14

На схеме соединений внешних проводок должны быть указаны:

- щиты, шкафы и пульты управления и контроля с указанием их наименований и обозначение таблиц подключения щитов и пультов;
- электрические провода и кабели с указанием их типов и обозначений, а также использованные для их прокладки защитные трубы, короба и металлорукава (с указанием их номера, типа, длины и, при необходимости, мест подсоединения), прокладываемые вне щитов, шкафов, пультов и кроссовых коробок;
- муфты, кроссовые устройства и т. п. с указанием номеров их позиций по заказной спецификации и номеров чертежей их установки;
- приборы, датчики, регуляторы, исполнительные механизмы и т.п., устанавливаемые вне щитов, с указанием номеров их позиций по заказной спецификации и номеров чертежей их установки;
- устройства защитного заземления щитов, приборов и других электроприемников, выполненные согласно действующей нормативно-технической документации.

На схеме допускается давать необходимые текстовые пояснения. На схеме необходимо размещать таблицу примененных условных обозначений, не предусмотренных действующими документами.

Схемы соединений и подключений внешних проводок выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем и ГОСТ 2.708-81 "Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники".

Таблица соединений и подключений внешних проводок должна отражать электрические и иные соединения между средствами контроля и управления, приборами (монтажными изделиями), установленными в щитах, шкафах, пультах,

а также подключения проводок к техническим средствам. Таблицу соединений и подключений внешних проводок допускается не выполнять, если эти соединения показаны на схеме соединения внешних проводок.

Как правило, в простых случаях, на схеме соединений внешних проводок указываются непосредственно все разъёмы и клеммные соединения с одной стороны с их обозначением на стороне принимающего устройства (например, клеммные разъёмы ввода/вывода шкафов и пультов управления) и, с другой стороны, с отображением номера (провода), а также маркировки и типа кабеля (по **кабельному журналу**), подключаемого к источнику сигнала (например, прибору или датчику либо устройству контроля и управления). Для устройства, являющегося источником сигнала, в свою очередь, отображаются разъёмы с указанием его внутренних обозначений в соответствующей документации прибора/устройства и ответного номера (провода) в указанном кабеле.

В сложных случаях, при значительном количестве оборудования на объекте, когда нет возможности расписать все необходимые подключения на одной схеме формата А3/А4, выполняется несколько страниц схем соединений внешних проводок либо схема делится вышеуказанным образом на Схему соединений; Схему подключений и Таблицу соединений и подключений внешних проводок.

Все маркировки и обозначения на схемах соединений и подключений внешних проводок должны соответствовать другим документам исполнительной документации, в первую очередь: **спецификации технических средств АСУ ТП и кабельному журналу**.

12.10. Ведомость смонтированного оборудования

Поскольку подключаемые к АСУ ТП приборы, исполнительные устройства и механизмы, содержатся, как правило, в других разделах исполнительной документации, в состав документации по разделу АСУ ТП включается **ведомость смонтированного оборудования**. В ведомость включают все приборы КИПиА, датчики, электроприводы запорно-регулирующей арматуры, преобразователи частоты, комплектные установки и иное оборудование, подключаемое к системе АСУ ТП объекта.

В ведомости смонтированного оборудования должны быть также отображены все устройства, ранее смонтированные на объекте, даже если они не входили в объёмы работ конкретного проекта, но подключаемые к АСУ ТП.

В ведомости указывают: (1)номер; (2)место расположения, (3)наименование устройства или механизма; (4)обозначение по спецификации проекта или паспорту сооружений (для существующих устройств); (5)технические характеристики с указанием типов выходного сигнала/сигналов, их диапазонов, единиц измерения и протоколов обмена данными; (6)дополнительную информацию, в составе которой, должны указываться сведения о необходимости и периодичности поверки средств измерения, аттестации их в составе информационных систем и т.п., в зависимости от состава технических средств и требований к эксплуатации объекта.

Простой пример ведомости смонтированного оборудования приведён ниже:

Ведомость смонтированного оборудования. Контрольно-измерительные приборы										
№	Технологический узел	Оборудование	Поз. по проекту АСУ ТП	Ед. измерения	Диапазон	Тип, Марка	Заводской номер	Проверка прохождения сигналов и обмена данными в режимах:		ЗАМЕЧАНИЯ
								Теле-измерения	Теле-сигнализация	
<i>Приготовление коагулянта 1-й блок ЗСВ</i>										
1	Здание коагулирования 1-й блок ЗСВ (Зал приготовления коагулянта)	Уровнемер ультразвуковой	Д4.1	м	0-5	Prosonic M FMU40-ANB1A2		да	нет	
2		Уровнемер ультразвуковой	Д7.1	м	0-5	Prosonic M FMU40-ANB1A2		да	нет	
3		Уровнемер ультразвуковой	Д49.1	м	0,4-8	Prosonic M FMU41-ANB2A2		да	нет	
4		Уровнемер ультразвуковой	Д50.1	м	0,4-8	Prosonic M FMU41-ANB2A2		да	нет	
5		Уровнемер ультразвуковой	Д51.1	м	0,4-8	Prosonic M FMU41-ANB2A2		да	нет	
6		Уровнемер ультразвуковой	Д52.1	м	0,4-8	Prosonic M FMU41-ANB2A2		да	нет	
7		Уровнемер ультразвуковой	Д53.1	м	0,4-8	Prosonic M FMU41-ANB2A2		да	нет	

Рисунок 15

Более подробные варианты составления ведомостей смонтированного оборудования приводятся в *Приложении 1* в конце документа.

Для готовых комплектных заводских установок и комплексов, подключаемых к АСУ ТП объекта, обязательно указывается ссылка на паспортные данные, подробные технические характеристики и документацию описывающую состав сигналов контроля и управления и порядок обмена данными по каждой типовой установке. Документацию производителей устройств (копии: паспортов, сертификатов на средства измерения, руководств по эксплуатации, руководств по программированию и т.п.) необходимо прикладывать в составе приложений к исполнительной документации отдельно.

В **ведомости смонтированного оборудования** также допускается вводить обозначения технических средств в соответствии с конструкторской документацией либо паспортом существующих сооружений, и которые могут быть использованы в кабельном журнале, схеме КТС, плане расположения оборудования, схемах соединений и подключений, в таблице сигналов, и др. для обозначения данных технических средств.

12.11. Перечень смежных систем автоматизации

Перечень выполняется для обозначения всех существующих смежных систем автоматизации с которыми осуществляется обмен данными/сигналами. Как правило, для типовых проектов автоматизации в перечень входят вышестоящие, соседние и нижестоящие системы автоматизации, например: вышестоящая централизованная система диспетчерского контроля и управления (SCADA) или соседняя система АСУ ТП (для системы дозирования реагентов, это может быть, например, существующая система контроля расхода воды по трубопроводам). Нижестоящими системами АСУ ТП могут быть, например, отдельные автономные промышленные установки, имеющие свою собственную заводскую систему контроля и управления с которой осуществляется обмен данными и командами управления (например, установка очистки воды).

Обмен данными также может осуществляться либо непосредственно обменом сигналов и команд с каждой смежной системой, когда сигналы передаются от одной системы к другой, либо через вышестоящую систему управления (например, передача данных от диктующей точки давления в городе, через SCADA АО "Мосводоканал" в систему управления насосной станцией второго подъёма).

Обмен данными между системами может осуществляться как простыми дискретными или аналоговыми сигналами, так и посредством промышленных протоколов обмена данными по информационным шинам и кабелям связи. В простых случаях, когда имеет смысл говорить о прямой интеграции систем автоматизации в состав описываемой системы (например, для автоматизируемых интеллектуальных приводов запорно-регулирующей арматуры, преобразователей частоты или приборов контроля технологических параметров), их следует включать в **ведомость смонтированного оборудования**, даже в том случае, если к АСУ ТП подключались уже ранее установленные на объекте технические средства. В случаях подключения сложных систем (например, автономных установок очистки воды, системах газового или жидкостного анализа качества воды, автономных системах вентиляции или пожаротушения, готовых системах управления насосами имеющих свои пульта и шкафы управления и т.п.) следует указывать все подобные системы в **перечне смежных систем автоматизации**.

Аналогично **ведомости смонтированного оборудования**, в перечне следует указывать: (1)номер; (2)место расположения; (3)наименование устройства или механизма; (4)обозначение по спецификации проекта или паспорту сооружений (для существующих устройств); (5)технические характеристики; (6)таблицу входных/выходных сигналов; (7)описание протоколов обмена данными; (6)дополнительную информацию.

Для каждой смежной системы должны быть указаны правила её работы, даны копии документация производителя, определен порядок обмена командами управления, раскрыты перечни неисправностей и диагностических сообщений, передаваемых в систему АСУ ТП. Сигналы, получаемые от смежных систем управления, включаются также в общую **таблицу сигналов** исполнительной документации с указанием источника сигнала. В отдельную таблицу сигналов смежной системы управления, включаются все сигналы контроля и управления, а также команды и сообщения, используемые данной системой. Эта информация может потребоваться при дальнейшем расширении, модернизации систем АСУ ТП на объекте.

Вышестоящая система диспетчерского контроля и управления (SCADA) указывается в **перечне смежных систем автоматизации** в том случае, если разработка SCADA не входит в состав работ на объекте, выполняется отдельно. В этом случае, представленная таблица сигналов АСУ ТП объекта должна быть согласована с требованиями принимающей стороны – SCADA и служит основой для задания на разработку вышестоящего уровня управления – мнемосхем, аварийных и информационных сообщений, ведения истории баз данных SCADA.

12.12. Регламент технического обслуживания

Регламент технического обслуживания разрабатывается для систем автоматизации в целом в соответствии с разделом данного документа: "Регламентное обслуживание".

12.13. Руководство пользователя

Руководство пользователя разрабатывается для всех АРМ диспетчеров и операторов SCADA в соответствии с разделом данного регламента: "Требования к руководству пользователя АСУ ТП".

13. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

13.1. Начальник службы промышленной автоматизации, диспетчеризации и контроля УАСУ ТПиС несет ответственность за актуализацию данных Требований.

13.2. Работники, виновные в неисполнении или ненадлежащем исполнении Требований, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации и локальными нормативными актами Общества.

13.3. Ответственность за выполнение данных Требований возлагается на всех работников и руководителей Общества, проводящих и контролирующих выполнение работ по внедрению и модернизации систем автоматического контроля и управления и участвующих в разработке, проверке и согласовании:

- Проектной и рабочей документации;
- Заданий заводу-изготовителю на шкафы управления;
- Паспортной документации;
- Руководств пользователя систем автоматизации;
- Программ и методик проведения приёмо-сдаточных испытаний;
- Заданий на разработку проектной документации;
- Технических заданий на выполнение работ;
- Исполнительной документации по системе автоматизации.

13.4. Контроль за соблюдением Требований возлагается на начальника УАСУТПиС, а в его отсутствие – на лицо, его замещающее.

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ПАСПОРТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (СОСТАВА) СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Перечень датчиков

№ п/п	Наименование и обозначение по схеме	Модель датчика	Производитель	Место установки датчика	Правильность установки в соотв. ТУ. Да/нет	Принцип измерения	Год изготовления	Наличие вторичного прибора с индикацией параметра. Да/нет	Место установки вторичного прибора	Диапазон в инженерных единицах: мЗ/ч; МРА; и т.п.	Погрешность, отн. или приведен., %	Выходной сигнал датчика: 4-20 мА; 0-5 мА; другой	Надежность датчика: высокая; средняя; низкая	Цифровой выход, интерфейсы: RS-232; RS-485; и т.п.	Функции датчика (для датчиков с цифровым выходом)	Примечания (список приложений)
1	Уровнемер	WIKA Waterpilot	E+H	КСР1-6	Да	Гидростатический	2003	Да	МШК	0-10 м	±1	4-20	Высокая	-	-	
2				Приёмная камера КСР1-6	Да		2003	Да	МШК	0-10 м	±1	4-20	Высокая	-	-	
3				Река	Да		2003	Да	МШК	0-10 м	±1	4-20	Высокая	-	-	
4	Датчик давления	МС2000	АО завод Манометр	Напорный тр-д НА1-НА9	Да	Тензометрический	2003	Да	МШК НА1-НА9	0-1мРА	±1	4-20	Средняя	-	-	
5				Всасывающий тр-д НА1-НА9	Да		2003	Да	МШК НА1-НА9	-100-0-150кПа	±1	4-20	Средняя	-	-	
6	Преобразователь температуры в комплекте с термопреобразователем сопротивления	ТМ-5103	ЭЛЕМЕР	НА1-НА9	Да	Термопреобразование сопротивления	2003	Да	МШК НА1-НА9		±1	4-20	Средняя	-	-	

Перечень исполнительных механизмов с преобразователем частоты

№ п/п	Обозначение средства по схеме. НД - насос дозатор; и т.п.	Модель исполнительного механизма	Производитель	Модель ПЧ	Год изгот.	Мощность, кВт	Диапазон регулировки в инженерных единицах.	Точность регулирования в %	Примечания (список приложений)
1	НД дозирование аммиачной воды 1-5 канал	"Dosapro Milton Roy", D34PR2	MILTON ROY, Франция	MILTON ROY	1999	0,09	0-30 л/ч	±1	0-50 Hz

Перечень SCADA серверов и клиентов

№	Инвентарный №	Номер обслуживания	Версия операционной системы	Версия SCADA	Тип лицензии	Номер ключа лицензии	Опции ключа лицензии	Количество точек в/в лицензии	Тип ключа	Имя узла, хост	ip-адрес	Марка и тип сервера	Место установки	Функциональное назначение	Имена контроллеров	Примечания (список приложений)
		Указать для DELL - номер обслуживания "Сервис Tag", для IBM – серийный №, для NoName – конфигурацию	Указать полностью, например: Microsoft® Windows® Server 2008 (64-разрядная версия), Service Pack 1, Enterprise Edition	iFix 5.5	Указать : CADA, клиент ReadOnly (xx-штук), клиент RunTime		Указать драйверы, дополнительные пакеты, Developer и т.п.	Указывать только для сервера (например: Unlimited или 300)	Указать: USB, LPT, KeyLess	Например : GDP1		Например: Dell 745 Optiplex, desktop	Полный почтовый адрес помещения и номер комнаты, где установлен сервер/АРМ	Указать: перечень технологических процессов управления и контроля для серверов или АРМ какого специалиста для клиентов	Указать номера по схеме автоматизации либо инв. номера и имена либо названия технологических процессов контроллеров с которыми идет обмен данными	

ТИПОВАЯ ФОРМА (ПРИМЕР) ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ОБЪЕКТА ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора-
начальник управления водоснабжения
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" _____ " _____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНО

Первый заместитель
генерального директора –
главный инженер
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" _____ " _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ

проектной документации для объекта промышленного назначения

" _____ "

(название объекта)

" _____ "

(название подразделения)

_____ (адрес объекта)

СОГЛАСОВАНО

Начальник энергомеханического
управления АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" _____ " _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
автоматизированных систем управления
технологическими процессами и связи
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" _____ " _____ 20__ г.

ЗАКАЗЧИК

Директор Управления капитального
строительства
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" _____ " _____ 20__ г.

Москва 20__ год

№	Перечень основных требований	Содержание требований
1. Общие данные		
1.1.	Основание для проектирования	Программа по модернизации, техническому перевооружению и реконструкции АО "Мосводоканал" на год
1.2.	Генеральная проектная организация. Субподрядная проектная организация	Определяется по результатам конкурсных торгов
1.3.	Генеральная строительная (если она уже определена)	Определяется по результатам конкурсных торгов
1.4.	Вид строительства (новое, реконструкция, капремонт)	
1.5.	Стадия проектирования	<p>Проектно-изыскательские работы выполнить в объеме, необходимом и достаточном для обеспечения каждого этапа строительства, в соответствии со ст. 48 Градостроительного кодекса РФ, Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87.</p> <p>Проектные работы выполнить в две стадии: 1 стадия - Проектная документация. 2 стадия - Рабочая документация</p>
1.6.	Категория сложности объекта (устанавливается совместно Заказчиком и проектной организацией)	
1.7.	Необходимость разработки вариантов проектных решений	
1.8.	Необходимость выделения пусковых комплексов (этапов)	
1.9.	<p>Общие сведения об участке строительства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - местоположение (административный округ, район, улица), - класс функциональной пожарной опасности здания, - этажность здания, - степень огнестойкости, 	

№	Перечень основных требований	Содержание требований
	- количество одновременно пребывающих в здании людей.	
1.10.	Существующее положение	
1.11.	Срок окончания работ	
1.12.	Источник финансирования	
1.13.	Состав работ	
1.14.	Исходные данные, представляемые Заказчиком	
2. Состав и объем изыскательских работ		
2.1.	Инженерные изыскания (с выполнением технического отчёта):	Согласно СП 47.13330.2016 от 30.12.2016 Свод правил. «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и Постановлению Правительства РФ №20 от 19.01.2006 "Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства", действующих нормативных документов
2.2.	Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод. Поиск и разведка подземных вод для целей водоснабжения (при необходимости)	
2.3.	Инженерно-геодезические изыскания	
2.4.	Инженерно-геодезические изыскания	
2.5.	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	
2.6.	Технический отчет "Расчетный прогноз влияния процесса строительства на существующие здания и сооружения"	
2.7.	Технический отчет "Результаты обследования строительных конструкций"	
2.8.	Археологические изыскания (археологическая разведка)	При необходимости

№	Перечень основных требований	Содержание требований
3.	Основные требования к проектным решениям	
3.1.	Градостроительные решения, генплан, благоустройство, озеленение	
3.2.	Архитектурно-планировочные решения	
3.3.	Конструктивные решения и материалы несущих и ограждающих конструкций	
3.4.	Технологические решения	
3.5.	Электроснабжение и силовое электрооборудование, электроосвещение	
3.6.	Автоматизация и диспетчеризация	
3.7.	"Сети связи". Слаботочные системы (внутренних и наружных сетей)	
3.8.	Информационная безопасность	
3.9.	Инженерные системы зданий и сооружений	
3.10.	Наружные инженерные сети с выделением участков городских сетей	
3.11.	Натурные обследования объекта – выполняются Заказчиком	
3.12.	Общие требования к конструктивным решениям	
3.13.	Режим работы производства	
3.14.	Охрана окружающей среды	
3.15.	Требования к утилизации строительных отходов	
3.16.	Специализация предприятия	
3.17.	Энергоэффективность	
3.18.	Требование к составу сметной документации по объектам городского заказа	
3.19.	Требования по технологии управления производством и организации охраны труда	
3.20.	Метрологическое обеспечение средствами измерения	

№	Перечень основных требований	Содержание требований
4. Дополнительные требования		
4.1.	Выполнение проектных решений по декоративному оформлению зданий и сооружений	
4.2.	Разработка отдельных проектных решений в нескольких вариантах или на конкурсной основе	
4.3.	Выполнение научно-исследовательских и экспериментальных работ в процессе проектирования и строительства	
4.4.	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны	
4.5.	Охрана труда	
4.6.	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
4.7.	Указания о необходимости согласований проектной документации	
4.8.	Требования к составу рабочей документации	
4.9.	Организация работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства	
4.10.	Мероприятий по противодействию терроризму	
4.11.	Инженерные системы зданий и сооружений	

Разработал: /должность/ /подпись/ /Ф.И.О./

Проверил: /должность/ /подпись/ /Ф.И.О./

ТИПОВАЯ ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

СОГЛАСОВАНО

Директор подразделения,
где строится объект
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" ____ " _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник профильного управления
АО "Мосводоканал"

_____ **И.О. Фамилия**
" ____ " _____ 20__ г.

Ведомость объемов работ *Полное название работ по проекту*

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Расчет объемов работ/ Периодичность	Условия производства труда	Примечание

Составил: /должность/ /подпись/ /Ф.И.О./

Проверил: /должность/ /подпись/ /Ф.И.О./

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
директора по направлению
АО "Мосводоканал"

_____/_____/_____
" ____ " _____ 20__ г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

(наименование) - *указывать без наименования производителя,
марок и артикулов **

1. Наименование и описание*
2. Технические характеристики (в т.ч. ГОСТы, требования нормативных документов) – *указывать параметры эквивалентности ***
3. Размеры, вес, упаковка***
4. Комплектация
5. Исполнение
6. Хранение***
7. Требования к качеству товара***
8. Гарантийные обязательства***
9. Иные требования (в т.ч. чертежи, эскизы, дополнительное техническое описание)***

Согласовано:

Ответственный по направлению
Руководитель ПП/СП
Проверил: (начальник отдела)***
Составил: (автор ТТ)

Подпись (расшифровка)
Подпись (расшифровка)
Подпись (расшифровка)
Подпись (расшифровка)

* *указывать производителя, марку и артикул в случае недопустимости поставки эквивалента;*

** *указывать без параметров эквивалентности в случае недопустимости поставки эквивалента;*

*** *необязательные (при необходимости).*

Технические требования разрабатываются в случае невозможности описания всех характеристик в атрибутах позиций справочника товарно-материальных ценностей (ТМЦ).