
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "МОСВОДОКАНАЛ"

**СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО 03324418
0001-2024**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО "Мосводоканал"
А.М. Пономаренко
_____ 2024 г.



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И
ВОДООТВЕДЕНИЯ В ГОРОДЕ МОСКВЕ**

Технические требования

Москва
2024

Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом "Мосводоканал".
- 2 ВНЕСЕН Акционерным обществом "Мосводоканал".
- 3 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ приказом генерального директора Акционерного общества "Мосводоканал" от 29.11.2024 г. № (01)01.03-4336.1/24.
- 4 ВВЕДЁН ВПЕРВЫЕ.

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован, распространен, а также использован каким-либо образом физическим и/или юридическим лицом без письменного разрешения Акционерного общества "Мосводоканал".

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	7
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	7
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	16
4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	16
5 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	21
5.1 Водопроводные сети	21
5.2 Условия применения сетевого регулятора давления	24
5.3 Конструкции оснований под трубопроводы	25
6 ПОВЫСИТЕЛЬНЫЕ ВОДОПРОВОДНЫЕ СТАНЦИИ	27
6.1 Технологические и технические решения, оборудование, трубопроводы	27
6.2 Конструктивные решения, подземная и надземная часть зданий, несущие и ограждающие конструкции (перекрытия, перегородки, лестницы, кровля)	29
6.3 Электротехнические требования	30
6.4 Автоматизация и диспетчеризация	31
7 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ	39
7.1 Особые условия по проектированию напорных и самотёчных сетей	39
7.2 Самотёчные трубопроводы	40
7.3 Напорные трубопроводы	42
7.4 Конструкции колодцев и камер	43
7.5 Запорная арматура на самотёчных и напорных трубопроводах ..	51
7.6 Конструкции оснований под самотёчные и напорные трубопроводы	52
8 КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ И АВАРИЙНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ РЕЗЕРВУАРЫ	52
8.1 Основные требования к проектным решениям	52
8.2 Технологические и технические решения, оборудование, трубопроводы	53
8.3 Конструктивные решения, подземная и надземная часть зданий, несущие и ограждающие конструкции (перекрытия, перегородки, лестницы, кровля)	54
8.4 Электротехнические требования	55
8.5 Автоматизация и диспетчеризация	57
8.6 Инженерное оборудование, сети и системы здания, сооружений	57
8.7 Наружное инженерное обеспечение	57
8.8 Аварийно-регулирующие резервуары	57

9 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ И УЗЛАМ УЧЕТА ХОЛОДНОЙ И СТОЧНОЙ ВОДЫ	59
9.1 Общие требования к устройству узлов учета холодной воды и выбору счётчиков воды.....	59
9.2 Требования к ультразвуковым и электромагнитным расходомерам	64
9.3 Требования к ультразвуковым расходомерам.....	65
9.4 Требования к электромагнитным расходомерам.....	65
9.5 Общие требования к устройству узлов учета сточных вод	65
9.6 Требования к приборам измерения давления	69
9.7 Требования к анализаторам качества холодной и сточной воды	69
10 ТРЕБОВАНИЯ К РАЗДЕЛУ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ НА ВОДОПРОВОДНЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЯХ И СООРУЖЕНИЯХ	69
11 ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОЗАЩИТЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	70
12 ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ	73
13 ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ УКРЕПЛЕННОСТИ	73
14 ТРЕБОВАНИЯ К ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	74
ПРИЛОЖЕНИЕ А	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	139
ПРИЛОЖЕНИЕ В	142
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	145
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	147
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	154
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	157
ПРИЛОЖЕНИЕ И	164
ПРИЛОЖЕНИЕ К	166
ПРИЛОЖЕНИЕ Л	175
ПРИЛОЖЕНИЕ М	178
ПРИЛОЖЕНИЕ Н	188
ПРИЛОЖЕНИЕ П	191
ПРИЛОЖЕНИЕ Р	193
ПРИЛОЖЕНИЕ С	198
ПРИЛОЖЕНИЕ Т	213
ПРИЛОЖЕНИЕ У	218
ПРИЛОЖЕНИЕ Ф	221
ПРИЛОЖЕНИЕ Х	222
ПРИЛОЖЕНИЕ Ц	228
ПРИЛОЖЕНИЕ Ш	230

ПРИЛОЖЕНИЕ Ц	233
ПРИЛОЖЕНИЕ Э	242
ПРИЛОЖЕНИЕ Ю	247
ПРИЛОЖЕНИЕ Я	250
ПРИЛОЖЕНИЕ АА	270
ПРИЛОЖЕНИЕ АБ	277
ПРИЛОЖЕНИЕ АВ	282
ПРИЛОЖЕНИЕ АГ	284
ПРИЛОЖЕНИЕ АД	286
ПРИЛОЖЕНИЕ АЕ	288
ПРИЛОЖЕНИЕ АЖ	289
ПРИЛОЖЕНИЕ АИ	291
ПРИЛОЖЕНИЕ АК	292
ПРИЛОЖЕНИЕ АЛ	294
ПРИЛОЖЕНИЕ АМ	296
ПРИЛОЖЕНИЕ АН	298
ПРИЛОЖЕНИЕ АП	300
ПРИЛОЖЕНИЕ АР	302
ПРИЛОЖЕНИЕ АС	309
ПРИЛОЖЕНИЕ АТ	315
ПРИЛОЖЕНИЕ АУ	318
БИБЛИОГРАФИЯ	321

Введение

На основании ст. 38 Федерального закона от 07.12.2011 N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении" развитие централизованных систем холодного водоснабжения и (или) водоотведения осуществляется в соответствии со схемами водоснабжения и водоотведения. Схемы утверждаются органами местного самоуправления (в городе федерального значения Москва – Правительством Москвы). В настоящее время в г. Москве действует постановление Правительства Москвы от 06.09.2022 №22с-ПП "О внесении изменений в постановление Правительства Москвы от 30 декабря 2020 года №13с-ПП" ("Актуализация схем водоснабжения и водоотведения города Москвы на период до 2035 года по итогам 2021 года").

Постановлением Правительства Москвы от 24.11.2015 № 772-ПП АО "Мосводоканал" определено гарантирующей организацией для централизованной системы холодного водоснабжения и (или) водоотведения на территории города Москвы.

При осуществлении развития централизованных систем водоснабжения и водоотведения в городе Москве сложилась практика строительства объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения, которая не противоречит требованиям документов технического регулирования и систематизирует указанные требования с учетом опыта работы предприятия.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Проектирование объектов водоснабжения и водоотведения в городе Москве Технические требования

Дата введения—____.____.____2024

1 Область применения

Настоящий стандарт организации (далее - стандарт) устанавливает требования к разработке технических решений при проектировании объектов систем водоснабжения и водоотведения г. Москвы при новом строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения в рамках деятельности и полномочий АО "Мосводоканал".

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ВСН 440-83. Инструкция по монтажу технологических трубопроводов из пластмассовых труб

ГОСТ 9.008-2021 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Термины и определения

ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 12.1.004-91 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0-75 межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.1-75 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.4-75*. Государственный стандарт Союза ССР. Система стандартов безопасности труда. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств"

ГОСТ 12.2.037 Система стандартов безопасности труда. Техника пожарная. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.063-2015 "Межгосударственный стандарт. Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности" (введен в действие Приказом Росстандарта от 26.05.2015 № 439-ст).

ГОСТ 12.2.063-2015 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

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

ГОСТ 1412-85 Межгосударственный стандарт. Чугун с пластинчатым графитом для отливок. МАРКИ

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 2991-85 Межгосударственный стандарт. Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 3326-86 Клапаны запорные, клапаны и затворы обратные. Строительные длины.

ГОСТ 3634-2019 "Люки смотровых колодцев и дождеприёмники ливнесточных колодцев"

ГОСТ 3706-93 "Задвижки. Строительные длины"

ГОСТ 4648-71 Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб

ГОСТ 4650-2014 "Пластмассы. Методы определения водопоглощения"

ГОСТ 4666-2015 Межгосударственный стандарт. Арматура трубопроводная. требования к маркировке

ГОСТ 5017-2006 Межгосударственный стандарт. Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки.

ГОСТ 5525-88 Части соединительные чугунные, изготовленные литьем в песчаные формы для трубопроводов

ГОСТ 5632-2014 Межгосударственный стандарт. Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 5762-2002 Межгосударственный стандарт. Арматура трубопроводная промышленная. задвижки на номинальное давление не более PN 250. Общие технические условия

ГОСТ 7293-85 Межгосударственный стандарт. Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки

ГОСТ 7293-85 Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки

ГОСТ 7338-90 Межгосударственный стандарт. Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия

ГОСТ 7798-70 (СТ СЭВ 4728-84) Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 8020-2016 Конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей. Технические условия

ГОСТ 9142-2014 Межгосударственный стандарт. Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия

ГОСТ 9150-2002 (ИСО 68-1-98). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль

ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ 9941-2022 Трубы бесшовные холоднодеформированные из коррозионно-стойких высоколегированных сталей. Технические условия

ГОСТ 10198-91 "Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия"

ГОСТ 10198-91 Межгосударственный стандарт. Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия

ГОСТ 10706-76 (СТ СЭВ 489-77). Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования

ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012) Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 11371-78 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 11645-2021 Пластмассы. Методы определения показателя текучести расплава термопластов

ГОСТ 12020-2018 (ISO 175:2010) Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред

ГОСТ 12815-80. Межгосударственный стандарт. Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см). Типы. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей

ГОСТ 13087-2018 Бетоны. Методы определения истираемости

ГОСТ 14192-96. Межгосударственный стандарт. Маркировка грузов

ГОСТ 14254-2015 Межгосударственный стандарт. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14359-69* Пластмассы. Методы механических испытаний. Общие требования

ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии

ГОСТ 15150-69 Межгосударственный стандарт. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15543.1-89 Межгосударственный стандарт. Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16037-80* Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16093-2004 (ИСО 965-1:1998, ИСО 965-3:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

ГОСТ 17516.1-90. Межгосударственный стандарт. Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим

- факторам" (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 23.05.1990 N 1265)
- ГОСТ 18160-72* (СТ СЭВ 2650-80) Изделия крепежные. Упаковка. Маркировка. Транспортирование и хранение
- ГОСТ 18175-78 Межгосударственный стандарт. Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки
- ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия
- ГОСТ 33228-2015 Трубы стальные сварные общего назначения. Технические условия.
- ГОСТ 22032-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 1d. Класс точности В. Конструкция и размеры (с Изменениями N 1-4)
- ГОСТ 22042-76 Шпильки для деталей с гладкими отверстиями. Класс точности В. Конструкция и размеры
- ГОСТ 23170-78 "Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования";
- ГОСТ 26349-84 Государственный Стандарт Союза ССР. Соединения трубопроводов и арматура. Давления номинальные. Ряды
- ГОСТ 26349-84 Соединение трубопроводов и арматуры. Давления номинальные (условные). Ряды.
- ГОСТ 26349-84 Соединения трубопроводов и арматура. Давления номинальные. Ряды
- ГОСТ 26663 "Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования"
- ГОСТ 26663-85 Межгосударственный стандарт. Пакеты транспортные. формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования
- ГОСТ 27384-2002 Межгосударственный стандарт. вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств
- ГОСТ 27477-87. Клапаны обратные. Основные параметры.
- ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
- ГОСТ 28338-89 Государственный стандарт Союза ССР. Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды
- ГОСТ 30546.1-98. Межгосударственный стандарт. Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости"
- ГОСТ 30546.2-98. Межгосударственный стандарт. Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний"
- ГОСТ 30546.3-98. Межгосударственный стандарт. Методы определения сейсмостойкости машин, приборов и других технических изделий, установленных на месте эксплуатации, при их аттестации или сертификации на сейсмическую безопасность"

ГОСТ 30630.1.2-99 Межгосударственный стандарт. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий

ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 31416-2009 Трубы и муфты хризотилцементные. Технические условия

ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017). Межгосударственный стандарт. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования" (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.11.2019 N 1284-ст)

ГОСТ 32144-2013 Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 32396-2013. Межгосударственный стандарт. Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия" (введен в действие Приказом Росстандарта от 22.11.2013 N 1677-ст)

ГОСТ 32396-2021. Межгосударственный стандарт. Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия" (введен в действие Приказом Росстандарта от 12.10.2021 N 1123-ст)

ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ 34287-2017. Межгосударственный стандарт. Арматура трубопроводная. Приводы вращательного действия. Присоединительные размеры" (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2018 N 868-ст)

ГОСТ 34667.1-2020 (ISO 12944-1:2017). Межгосударственный стандарт. Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 1. Общие положения" (введен в действие Приказом Росстандарта от 08.10.2020 N 775-ст)

ГОСТ 34667.2-2020 (ISO 12944-2:2017). Межгосударственный стандарт. Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 2. Классификация условий окружающей среды" (введен в действие Приказом Росстандарта от 08.10.2020 N 776-ст)

ГОСТ 53961-2010 Техника пожарная. Гидранты пожарные подземные Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ IEC 60034-1-2014 Межгосударственный стандарт. Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики

ГОСТ IEC 61439-1-2013. Межгосударственный стандарт. Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования"

ГОСТ IEC 61439-2-2015 Межгосударственный стандарт. Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 2. Устройства распределения и управления электроэнергией"

ГОСТ IEC 62262-2015 Межгосударственный стандарт. Электрооборудование. Степени защиты, обеспечиваемой оболочками от наружного механического удара (код IK)

ГОСТ IEC/TR 61641-2022 Межгосударственный стандарт. низковольтное комплектное распределительное устройство. Руководство по проведению испытаний на воздействие электрической дуги в месте внутреннего короткого замыкания.

ГОСТ ISO 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ГОСТ ISO 2531-2022 Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водоснабжения. Технические условия

ГОСТ ISO 3506-2-2014 Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки

ГОСТ ISO 4759-1-2015 Изделия крепежные. Допуски. Часть 1. Болты, винты, шпильки и гайки. Классы точности А, В и С

ГОСТ ISO 6157-1-2015 Изделия крепежные. Дефекты поверхности. Часть 1. Болты, винты и шпильки общего назначения

ГОСТ ISO 6157-2-2015 Изделия крепежные. Дефекты поверхности. Часть 2. Гайки

ГОСТ ISO 8992-2015 Изделия крепежные. Общие требования для болтов, винтов, шпилек и гаек

ГОСТ ISO 16631-2016 Трубы, фитинги, арматура и их соединения из ковкого чугуна, совместимые с трубопроводными системами из пластмассы (PVC или PE), для водоснабжения и соединения, ремонта и замены пластмассовых трубопроводов

ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 "Межгосударственный стандарт. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий" (введен в действие Приказом Росстандарта от 15.07.2019 № 385-ст).

ГОСТ Р 1.3-2018 Стандартизация в Российской Федерации. Технические условия на продукцию. Общие требования к содержанию, оформлению, обозначению и обновлению

ГОСТ Р 2.601-2019 Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. эксплуатационные документы

ГОСТ Р 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля»

ГОСТ Р 50193.1-92 (ИСО 4064/1-77) Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требования

ГОСТ Р 50193.3-92 (ИСО 4064/3-83) Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Методы и средства испытаний

ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004). Национальный стандарт Российской Федерации. Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний"

ГОСТ Р 52628-2006 (ИСО 898-2:1992, ИСО 898-6:1994) Гайки. Механические свойства и методы испытаний

ГОСТ Р 52726-2007 Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним;

- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
- ГОСТ Р 53250-2009 Техника пожарная. Колонка пожарная. Общие технические требования. Методы испытаний
- ГОСТ Р 53652.1-2009. Трубы из термопластов. Метод определения свойств при растяжении. Часть 1. Общие требования
- ГОСТ Р 54475-2011 Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. Технические условия
- ГОСТ Р 54560-2015 Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном, для водоснабжения, водоотведения, дренажа и канализации. Технические условия
- ГОСТ Р 55071-2012 (ISO 7685:1998) Национальный стандарт Российской Федерации. Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном
- ГОСТ Р 55072-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. емкости из реактопластов, армированных стекловолокном. Технические условия
- ГОСТ Р 55190-2022 Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке (КРУ) на номинальное напряжение до 35 кВ;
- ГОСТ Р 55276-2012 (ИСО 21307:2011). Трубы и фитинги пластмассовые. Процедуры сварки нагретым инструментом встык полиэтиленовых (ПЭ) труб и фитингов, используемых для строительства газо- и водопроводных распределительных систем
- ГОСТ Р 56927-2016 Трубы из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида для водоснабжения. Технические условия
- ГОСТ Р 58121.3-2018 (ИСО 4437-3:2014). Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги
- ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб
- ГОСТ Р 59795-2021. "Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов".
- ГОСТ Р 70628.1-2023 Трубопроводы из пластмасс для водоснабжения, дренажа и напорной канализации. Полиэтилен (ПЭ). Часть 1. Общие требования
- ГОСТ Р 70628.2-2023 Трубопроводы из пластмасс для водоснабжения, дренажа и напорной канализации. Полиэтилен (ПЭ). Часть 2. Трубы
- ГОСТ Р 70628.3-2023 Трубопроводы из пластмасс для водоснабжения, дренажа и напорной канализации. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги
- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования
- ГОСТ Р ИСО 10467-2013 Трубопроводы из армированных стекловолокном терморектопластов на основе ненасыщенных полиэфирных смол для напорной и безнапорной канализации и дренажа. Общие технические требования
- ГОСТ Р ИСО 12176-1-2021 Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем. Часть 1. Сварка нагретым инструментом встык
- ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению"

ГОСТ Р ИСО 14122-2-2010 Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность машин. Средства доступа к машинам стационарные. Часть 2. Рабочие площадки и проходы

ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению"

ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 Национальный стандарт Российской Федерации. устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей

ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования" и поддерживающие работу под управлением современных версий операционных систем на базе MS Windows

ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 "Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования";

ГОСТ Р МЭК 62061-2015 Безопасность оборудования. Функциональная безопасность систем управления электрических, электронных и программируемых электронных, связанных с безопасностью

зданий и сооружений

ИСО 19840:2004(Е) Лаки и краски - Противокоррозионная защита стальных конструкций защитными окрасочными системами – Измерение толщины сухой плёнки на шероховатой поверхности и критерии приёмки

РД 153-39.4-091-01 Инструкции по защите городских подземных трубопроводов от коррозии" (принят и введен в действие Приказом Минэнерго РФ от 29.12.2001 № 375

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов

СНиП 11-01-95 Строительные нормы и правила Российской Федерации Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий,

СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство" (утв. постановлением Госстроя России от 17.09.2002 N 123)

СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство"

СНиП III-4-80* Строительные нормы и правила. Техника безопасности в строительстве

СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности

СП 22.13330.2016 Свод правил. Основания зданий и сооружений. актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*

СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85

СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий. СНиП 2.04.01-85*

СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84*

СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85

СП 35.13330.2011 Свод правил. мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*

СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*

СП 42-103-2003 Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов

СП 66.13330.2011 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения с применением высокопрочных труб из чугуна с шаровидным графитом

СП 249.1325800.2016 Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами

СП 273.1325800.2016 Водоснабжение и водоотведение. Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами

СП 341.1325800.2017 Подземные инженерные коммуникации. Прокладка горизонтальным направленным бурением

СП 399.1325800.2018 Системы водоснабжения и канализации наружные из полимерных материалов. Правила проектирования и монтажа

ТР ЕАЭС 043/2017 технический регламент Евразийского экономического союза "О требованиях к средствам пожаротушения "

ТР ТС 004/2011 "Технический регламент Таможенного Союза. О безопасности низковольтного оборудования

ТР ТС 010/2011 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности машин и оборудования» (утв. решением Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 N 823)

ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного Союза "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах" (утвержден решением Комиссии Таможенного Союза от 18 октября 2011 г. N 825

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная

ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку".

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

стандарт организации: документ по стандартизации, утверждённый юридическим лицом, в том числе государственной корпорацией, саморегулируемой организацией, а также индивидуальным предпринимателем для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг.

[Федеральный закон [2] статья 2]

3.2

услуга: результат процесса (работы), выполненной исполнителем для удовлетворения потребностей потребителя (заказчика) при взаимодействии с ним.

[ГОСТ Р]

3.3

технологический процесс: часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.

[ГОСТ 3.1109-82 пункт 1]

3.4

услуги для собственных нужд организации: услуги, оказываемые подразделениями организации другим подразделениям этой организации (услуги по материально-техническому обеспечению, услуги по приёму покупных изделий, информационные услуги и др.)

[ГОСТ Р 1.4 -2019 пункт 3.1.12]

3.5

услуги, оказываемые сторонним организациям: услуги, оказываемые сторонним организациям по договору с ними (услуги по изготовлению и ремонту продукции, услуги по строительству, социальные услуги, услуги по подтверждению соответствия и др.).

[ГОСТ Р 1.4 -2019 пункт 3.13.13]

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АО "Мосводоканал", Общество – Акционерное общество "Мосводоканал";

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСДКУВ – автоматизированная система диспетчерского контроля и управления водоснабжением;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами ;

АУ – автономное управление;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

БНН - блокировка при неисправностях в цепях напряжения

ВВ – вакуумный выключатель;

ВНР – восстановление нормального режима;

ВРУ – вводно-распределительное устройство;

ВЧШГ – высокопрочного чугуна с шаровидным графитом;

ВЭ – выкатной элемент;

ГлАЗ – глубинное анодное заземление;

ГОСТ – межгосударственный стандарт;

ГНБ – горизонтально-направленное бурение ;

ДЗ – дистанционная защита;

ДГУ – дизель-генераторная установка;

ДУ – дистанционное управление;

Ж/б – железобетон;

ЖК-дисплей – жидкокристаллический дисплей;

ЗЗ – замыкание на землю

ЗОЗЗ – защита от однофазных замыканий на землю;

ЗОФ – защита от обрыва фаз;

ЗМН – защита минимального напряжения;

ЗПН – защита от повышения напряжения;

ЗРА – запорно-регулирующая арматура;

ИБП – источник бесперебойного питания;

ИТ – информационные технологии;

ИУ – измерительный участок;

Камера ВК – камера выпусков канализации;

КЗ – короткое замыкание;

КЛ – кабельная линия;

КМ – контактор с магнитной защёлкой;

КНС – канализационно-насосная станция;

КПД – коэффициент полезного действия;

КРУ – комплектное распределительное устройство;

КУ – контактное устройство

ЛЗШ – логическая защита шин;

МОКТУ Росрыболовства – московско-окское территориальное управление
Федерального агентства по рыболовству;

МТЗ – максимальная токовая защита;

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

НКУ – низковольтное комплектные устройство;

НО-контакт – нормально открытый контакт;

НС – насосная станция;

ОЗЗ - однофазное замыкание на землю

ОМП - Определение вида и расстояния до места повреждения

ОУЭ – опорно-укрывной элемент;

ПВХ – поливинилхлорид;

ПДЗ – поворотные дисковые затворы

ПИД-регулятор – пропорционально-интегрально-дифференцирующий
регулятор

ПЛК – программируемый логический контроллер;

ПО – программное обеспечение;

ПП – плавкий предохранитель;

ПТР – показатель текучести расплава;

ПТЭ ЭП – правила технической эксплуатации электроустановок;

ПЧ – преобразователь частоты;

ПЭ – полиэтилен

ПЭП – пьезоэлектрические преобразователи;

РД – руководящий документ;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РОП – реле обрыва полюсов;

РТС-термистор – термистор с положительным температурным
коэффициентом;

РУ – ручное управление;

РФ – Российская Федерация;

СВ – секционный выключатель;

Сд – синхронный электродвигатель;

СП – свод правил;

СКЗ – станция катодной защиты;

СНиП – строительные нормы и правила;

СО – инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций;

СУРЗА – система управления, регулирования, защиты и автоматики;

ТВ – тиристорный возбудитель;

ТДЦ – термодиффузионное цинковое покрытие;

ТН – трансформатор напряжения;

ТП – тиристорный преобразователь;

ТР ТС – технический регламент таможенного союза;

ТТ – трансформатор тока

ТУ – технические условия;

УПП – устройство планового пуска;

УРОВ – устройство резервирования при отказе выключателя;

УХЛ – умеренный и холодный климат;

ФГИС АРШИН – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

ХПК – химическое потребление кислорода;

ЧМИ – человеко-машинный интерфейс;

ШИМ – широтно-импульсная модуляция;

ШКД – шкаф контроля доступа;

ЭБ – электронный блок;

ЭД – электродвигатель;

ЭП – электропереключатель;

APN – имя точки доступа;

CD-Test – тест на катодное отслаивание;

DFB – функциональные блоки данных;

DHCP – протокол динамической настройки узла;

DP – децентрализованные периферийные устройства

DTM – менеджер устройства

3D – трёхмерное;

EDD – описание электронного устройства;

EFB – пользовательские функциональные блоки;

FDR – служба замены неисправных устройств;

FDT – программа комплексного контроля полевого устройства

FTP-сервер – сервер протокола передачи файлов;

GPRS LTE – пакетная радиосвязь общего пользования долговременного развития;

GSM-операторы – операторы глобальной системы мобильной коммуникации;

HR – техническая резина;
HSR – высоконадёжное бесшовное резервирование;
HTTP – протокол передачи гипертекста;
ILAC – международная система по аккредитации лабораторий;
IP – степень защиты оболочки;
IPSEC – защита интернет-протокола;
IS – индекс обслуживания
LACP – протокол контроля агрегации ссылок;
LoRaWAN – глобальная сеть широкого радиуса
L3VPN – виртуальная приватная сеть третьего слоя;
MSTP – протокол множественного покрывающего дерева;
MIBK Test – тест в метилизобутилкетоне;
NB-IoT – стандарт передачи малых данных Интернета вещей;
N – нейтральная шина;
NBR – БНК, бутадиен-нитрильный каучук;
NC контакт – нормально замкнутый контакт;
PE – шина защитного проводника;
PEN – шина совмещённого рабочего и защитного проводника;
pH – водородный показатель;
PTFE – политетрафторэтилен;
(PID) ПИД-регулирование – пропорционально;
PPS – импульс в секунду;
PRP – протокол параллельного резервирования;
QF – автоматический выключатель силовой цепи питания;
RSTP – быстрый протокол основного дерева;
RTU – удаленный терминальный блок;
SCADA – система диспетчерского управления и сбора данны
SDR – стандартное размерное отношение;
SIL – уровень полноты безопасности;
SN – кольцевая жесткость;
SNMP – простой протокол сетевого управления;
(S)NTP – (простой) протокол синхронизации времени в сети;
SPP – серийный профиль порта;
SSH – безопасная оболочка;
SSI – синхронный последовательный интерфейс
SPP – профиль последовательного порта

TCP – протокол управления передачей
TFTP – простой протокол передачи файлов;
USB – универсальная последовательная шина;
UTC – всемирное координированное время;
xDSL – цифровая абонентская линия;
VLAN – виртуальная локальная компьютерная сеть;
VSD – преобразователь частоты;
WAN – глобальная сеть;

5 Требования к проектированию, новому строительству и реконструкции систем и сооружений водоснабжения

5.1 Водопроводные сети

При проектировании водопроводных сетей:

5.1.1 Предусматривать проезды вдоль трасс водоводов и подъезды к камерам и колодцам.

5.1.2 Трассу водопровода предусматривать преимущественно вне пределов проезжих частей улиц и дорог.

5.1.3 Предусматривать устройство индивидуальных вводов в каждое строение.

5.1.4 Предусматривать устройство 2 вводов на жилые и социально-значимые объекты (в том числе детские сады, школы, больницы, центральные тепловые пункты и др.).

5.1.5 Предусматривать установку водосчётчиков с импульсным выходом или иного прибора учёта расхода (объёма) перед бойлером в центральном тепловом пункте и на трубопроводах холодного водоснабжения в каждом строении за первой стеной со стороны городского водопровода.

5.1.6 Предусматривать прокладку водопровода без транзита по зданиям.

5.1.7 Выбор материала труб и метода производства работ в соответствии утверждёнными техническими требованиями по применению труб и материалов для строительства и реконструкции трубопроводов питьевого водоснабжения на объектах АО "Мосводоканал" в соответствии с приложением А. На стадии проектирования в зависимости от условий прокладки и метода производства работ выбираются материал, тип трубы (толщина стенки трубы, стандартное размерное отношение (SDR), кольцевая жёсткость (SN), наличие наружного и внутреннего защитного покрытия трубы), решается вопрос усиления прокладываемой трубы с помощью ж/б обоймы или футляра. Для всех материалов труб необходимо проведение прочностного расчёта на воздействие внутреннего давления рабочей среды, давления грунта, временных нагрузок, собственной массы труб и массы транспортируемой жидкости, атмосферного давления при образовании вакуума и внешнего гидростатического давления грунтовых вод. Все материалы, применяемые для прокладки водопроводных сетей (трубы, тонкостенные лайнеры, рукава и внутренние набрызговые покрытия), должны проходить дополнительные

испытания на общетоксическое действие составляющих компонентов, которые могут диффундировать в воду в опасных для здоровья населения концентрациях и привести к аллергическим, кожно-раздражающим, мутагенным и другим отрицательным воздействиям на человека.

5.1.8 Предусматривать ликвидацию параллельно работающих сетей.

5.1.9 Предусматривать установку компенсирующих устройств в колодцах и камерах для диаметров труб DN50-1400 мм.

5.1.10 Предусматривать применение адаптеров на стальном трубопроводе, предназначенных для стальных труб при установке в колодцах и камерах.

5.1.11 Предусматривать устройство анкерного крепления узлов в колодцах и камерах.

5.1.12 Предусматривать установку демонтажных вставок для монтажа-демонтажа запорной арматуры, а также люк-лазов для внутреннего обслуживания трубопровода внутренним диаметром более 600мм в период эксплуатации.

5.1.13 Предусматривать соединение в земле стальных труб и труб ВЧШГ с применением сварных патрубков "ВЧШГ-сталь", без использования фланцевых соединений

5.1.14 Предусматривать соединение стальных и полиэтиленовых труб с использованием стандартных неразъёмных соединений полиэтилен-сталь заводского изготовления. Полиэтиленовый патрубок изделия должен быть выполнен из ПЭ100 (PN10), SDR должен соответствовать SDR присоединяемой трубы. Применение неразъёмных соединений полиэтилен-сталь с конструктивным исполнением стального патрубка с приварным фланцем допускается только при размещении в колодце или камере.

5.1.15 Соединение разъёмных трубопроводных фасонных частей и запорно-регулирующей арматуры предусматривать на метизах (болты, шпильки) из нержавеющей стали марки 12X18H10T, из углеродистой стали с термодиффузионным цинковым покрытием (ТДЦ), из углеродистой стали с гальваническим цинкованием в соответствии с Приложениями Б, В и Г.

5.1.16 Предусматривать применение литых фасонных частей из ВЧШГ (ГОСТ ИСО 2531-2022) внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным антикоррозионным покрытием.

5.1.17 Фасонные части должны иметь чёткую идентификацию каждого изделия. В камерах для обвязки труб и запорной арматуры допускается применение стальных фасонных частей (в том числе сварных). Стальные фасонные части должны иметь внутреннее цементно-песчаное покрытие в соответствии с разделом 6 приложения А и наружное защитное покрытие усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016.

5.1.18 При необходимости, применять сетевой регулятор давления в соответствии с Приложением Д в комплекте с оборудованием контроля гидравлических параметров водопроводной сети (давление, расход) необходимость телеуправления регулятора давления рассматривается дополнительно. Фасонные части узла с устройством сетевого регулятора давления должны соответствовать диаметру регулятора давления. Между фильтром и регулятором давления применять прямой участок не менее 0,5 метра (для диаметров DN50 – 250 мм).

5.1.19 Следует предусматривать запорно-регулирующую арматуру и пожарные гидранты, соответствующие техническим требованиям в соответствии с приложениями Е, Ж и И.

5.1.20 Предусматривать фланцевое и межфланцевое присоединение поворотно-дисковых затворов при диаметрах от DN100 мм до DN400 мм, фланцевое присоединение при диаметрах свыше DN500 мм. При установке межфланцевых поворотно-дисковых затворов с уплотнением по корпусу применять "воротниковые" фланцы, изготовленные по ГОСТ 33259-2015.

5.1.21 При необходимости, на период строительства предусматривать устройство байпаса с установкой устройств для обеспечения наружного пожаротушения. При устройстве байпасов из стальных труб сроком не более чем на 1 год допускается не предусматривать наружное защитное покрытие усиленного типа и внутреннее цементно-песчаное покрытие. Наносимое наружное антикоррозионное лакокрасочное покрытие должно иметь разрешение для применения в системах питьевого водоснабжения.

5.1.22 Перед узлом управления насосным оборудованием автоматических установок водяного и пенного пожаротушения предусматривать устройство водоразбора для санприбора в качестве буферной зоны с установкой водосчётчика.

5.1.23 Предусматривать минимальную глубину заложения трубопровода с учётом глубины промерзания грунта и конструктивных частей колодцев и камер. В случае применения глубины заложения более 3 метров от поверхности земли в листе общих данных дать обоснование и причины заглубления

5.1.24 При прокладке водопровода в проезжей части автомобильных дорог всех категорий (включая парковки) предусматривать мероприятия по усилению трубопровода путем устройства футляра для обеспечения сохранности трубопровода, а также обеспечения целостности автодороги, прилегающих объектов в случае аварийной ситуации. Существующий водопровод, попадающий в зону строительства автодорог всех категорий (включая парковки), также необходимо заключать в футляр.

5.1.25 При строительстве водопровода допускается приближение к инженерным сетям до 0,1 м и к фундаментам зданий и сооружений до 1,0 м при условии применения защитных футляров с их забутовкой (расстояние "в свету" до края футляра).

5.1.26 На тупиковых трубопроводах без водоразбора предусматривать установку фасонных частей и арматуры для промывки из распределительной сети. При отсутствии водостока предусмотреть устройство «мокрых» колодцев, либо иное решение по обеспечению отвода воды от технической промывки.

5.1.27 На участках трубопроводов, работающих со скоростью движения воды менее 0,1м/с предусматривать промывные катушки с устройством запорной арматуры для сброса.

5.1.28 При расчёте пропускной способности трубопроводов с учетом нужд наружного внутреннего пожаротушения принятый внутренний диаметр должен обеспечивать скорость воды в нем не превышающую 3 м/с. (С учетом рекомендаций п.10.10 СП 31.13330.2021 и опыта эксплуатации напорных трубопроводов)

5.1.29 При устройстве водомерных узлов в колодцах, камерах и труднодоступных местах предусматривать систему дистанционного снятия показаний с прибора учета.

5.1.30 При устройстве байпасов предусматривать теплоизоляцию в соответствии с теплотехническим расчётом, а в зимний период – электрообогрев (отсутствие теплоизоляции в тёплый период обосновывается). Демонтаж байпаса выполнять ликвидацией участка трубопровода в месте врезки байпаса с

последующей вставкой катушки.

5.1.31 При устройстве вертикальных подъёмов-опусков трубопроводов предусматривать:

- на проезжей части – устройство подъёмов-опусков в колодце;
- на газоне – за стенкой колодца.

5.1.32 При устройстве опусков в земле предусматривать углы до 45° осевого отклонения трассы.

5.1.33 Дюкерные переходы выполнять не менее чем в 2 (две) нитки.

5.1.34 Во избежание свищевых повреждений патрубка на вантузе применять стальные трубы с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным защитным покрытием усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016.

5.1.35 На сетях предусматривать расстановку задвижек, обеспечивающих выключение не более 3 (трех) пожарных гидрантов.

5.1.36 В месте устройства перехода "раструб-гладкий конец" на водомерном узле следует предусматривать устройство типового или индивидуального упора.

5.1.37 Для осуществления дистанционного управления запорной арматурой из диспетчерской системы АО "Мосводоканал", оперативного реагирования на нештатные ситуации без выезда аварийно-восстановительной бригады по требованию эксплуатирующих служб, допускается установка энергонезависимой системы управления ЗРА. Принцип работы оборудования должен исключать расход заряда аккумулятора во время бездействия привода и осуществлять переход всей системы на этот период в режим ожидания. Аккумулятор должен иметь возможность подзарядки от переносного зарядного устройства. Время работы системы в режиме ожидания без подзарядки аккумулятора – не менее 1 года. При комплектации энергонезависимой системы, преимущество отдавать электроприводам, вся электроника управления которыми смонтирована в корпусе привода, не требующим установки шкафа управления, а также электроприводам, способным осуществлять диагностику управляемой ими запорной арматуры по средствам измерения крутящего момента и контролю достижения конечных положений во время циклов открытия/закрытия. Все элементы системы дистанционного управления ЗРА должны быть изготовлены во влагозащищённом исполнении (IP-68).

5.2 Условия применения сетевого регулятора давления

Подбор регулятора давления осуществляется на основании гидравлической модели Зоны Регулирования Давления.

На листе подбора регулятора давления в соответствии с приложением Д должно быть указано:

- количество проектируемых регуляторов давления, а также существующих регуляторов давления в зоне регулирования (при наличии, с приложением паспортов). Подбор регуляторов давления осуществляется на основании гидравлической модели зоны регулирования с указанием всех источников водоснабжения зоны;

- исходные данные при оформлении раздела с регуляторами давления;

- давление в точке подключения;
- требуемое давление согласно ТУ;
- расходы воды (хозяйственно-питьевые нужды, нужды на пожаротушение, аварийный режим*) в л/с и м³/ч;
- данные проектируемой камеры с регуляторами давления.

Входное давление в камере:

- геодезическая отметка камеры;
- пьезометрический напор до регулятора давления;
- свободный напор до регулятора давления.

Выходное давление после регулятора давления:

- пьезометрический напор;
- свободный напор (настройка регулятора давления);
- расчёт подбора регулятора давления в разных режимах работы сети (с указанием технических характеристик регулятора давления (Kv, Ду и т.д.) согласно паспорту изготовителя;
- характеристики и тип применяемого регулятора давления на основании расчёта подбора регулятора давления;
- комплектация регулятора давления;
- детализовка с планом и разрезом проектируемой водопроводной камеры регулятора давления с указанием расстояний с учётом требований нормативной документации;
- на схеме обозначена вся запорная арматура, с указанием диаметра и типа, упоры, размеры всех фасонных частей.

5.3 Конструкции оснований под трубопроводы

Основания под проектируемые трубопроводы следует принимать исходя из гидрогеологических условий, применяемых труб, действующих нагрузок, глубины заложения и других факторов.

Конструкции колодцев и камер

Колодцы и камеры следует предусматривать из сборных ж/б элементов, сборных ж/б элементов с применением монолитного бетонирования, либо монолитного исполнения из железобетона по индивидуальным чертежам.

Сборные ж/б элементы должны соответствовать ГОСТ 8020-2016, допускается применять типовые решения..

В камерах мелкого заложения, расположенных в полотне проезжей части, предусматривать монолитные плиты перекрытия или усиленные плиты перекрытия с учетом выполненного расчета несущей способности железобетонных конструкций от транспорта.

Горловины колодцев для спуска обслуживающего персонала в колодцы предусматривать диаметром не менее 0,7 м; на горловины колодцев устанавливать

люки с запорными устройствами.

Следует применять опорно-укрывные элементы (люки колодцев) из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с разъёмным шарниром и фиксирующими защёлками (защёлкой), выдерживающими нагрузку 40 т в соответствии с приложением К:

- с корпусом "плавающего" типа ОУЭ-СМ-600 с опорой на дорожное полотно на городских территориях с асфальтовым покрытием (при установке на проезжей части городских автомобильных дорог, на автостоянках, дворовых территориях, тротуарах, пешеходных дорожках);

- с корпусом обычного типа ОУЭ-600 с опорой на горловину колодца на городских территориях без асфальтового покрытия, в зонах с покрытием из брусчатки или дорожной плитки (при установке на проезжей части, дворовых территориях, тротуарах, в зонах пешеходных дорожек и зелёных насаждений);

- с корпусом обычного типа ОУЭ-600 с опорой на горловину колодца при установке в зонах пешеходных дорожек, на тротуарах с асфальтовым покрытием в случае отсутствия движения по ним крупногабаритной коммунальной техники (снегоуборочных, поливомоечных и подметально-уборочных машин);

- при залегании плиты перекрытия непосредственно под дорожным полотном и газонной частью предусматривать установку УОП-6 (без устройства горловин).

Установку опорно-укрывных элементов следует осуществлять в соответствии с приложением К при ремонте колодцев на водопроводной и канализационной сети АО "Мосводоканал".

Проектирование колодцев с гидрантами предусматривать с применением 2-метровых колец из сборного железобетона.

Для спуска в колодцы следует устанавливать металлические лестницы с жёстким креплением в конструкции колодца. Вылет ступенек должен составлять 120 мм. Максимальная высота от пола колодцев и камер до первой ступеньки – 500 мм.

В местах примыкания трубопроводов к стене камер или к стене насосной станции предусматривается герметизация с устройством стальных гильз.

В конструктивной части камер предусматривать установку гильз для возможных замены штоков задвижек большого диаметра (необходимость определяется в зависимости от типа задвижек).

Над запорной арматурой предусматривать устройство отверстий в перекрытиях и установку горловин колодцев для управления запорной арматурой без опускания в колодец.

Обеспечивать задвижки Ду=600 мм и выше, установленные в камерах и колодцах, устройством для управления с поверхности земли.

Минимальная высота рабочей части колодцев должна составлять 1,8 м.

При расстоянии от пола колодца или камеры до запорной арматуры более 1,5 м предусматривать устройство ходовых трапов из металлоконструкций, а также их защиту от коррозии.

При новом строительстве и реконструкции сетей допускается применять полимерные колодцы. Для обеспечения надёжности и устойчивости конструкции к

проекту в обязательном порядке прикладывается расчёт колодца на всплытие.

При реконструкции и капитальном ремонте колодцев (ж/б или кирпичных) на сетях водоснабжения применяются полиэтиленовые футеровочные модули с анкерными элементами. После установки и подгонки полиэтиленовых модулей в шахту колодца выполняется последующая проварка швов ручным экструдером и заполнение цементно-песчаной смесью зазора между модулем и существующим колодцем.

Колодцы из ж/б элементов с полимерной анкерной футеровкой V-LOCK, изготовленные в заводских условиях, допускается устанавливать в следующих случаях:

- высокий уровень грунтовых вод и сезонное колебание уровня грунтовых вод;
- дополнительные требования по герметичности колодцев, указанные в технических условиях городских эксплуатирующих служб (пересечения с метрополитеном, железной дорогой и др.);
- устройство колодцев и камер при размещении в них водомерных устройств.

6 Повысительные водопроводные станции

6.1 Технологические и технические решения, оборудование, трубопроводы

6.1.1 Для насосной станции следует принимать I категорию надёжности электроснабжения по правилам устройства электроустановок.

6.1.2 Количество всасывающих линий к насосной станции независимо от числа и групп установленных насосов должно быть не менее 2 (двух). При выключении 1 (одной) линии остальные должны быть рассчитаны на пропуск полного расчётного расхода.

6.1.3 Количество напорных линий от насосных станций должно быть не менее 2(двух).

6.1.4 Применяемая запорно-регулирующая арматура должна соответствовать утверждённым техническим требованиям в соответствии с приложениями Е, Ж и Л. Задвижки (поворотные-дисковые затворы) на трубопроводах любого диаметра при дистанционном или автоматическом управлении должны быть с электроприводом в соответствии с приложением М.

6.1.5 Соединение разъёмных трубопроводных фасонных частей и запорно-регулирующей арматуры предусматривать на метизах (болты, шпильки) из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т, из углеродистой стали с термодиффузионным цинковым покрытием, из углеродистой стали с гальваническим цинкованием в соответствии с приложениями Б, В и Г.

6.1.6 Материал труб для напорных и всасывающих линий за пределами машинного зала в соответствии с приложением А.

Все материалы труб и покрытий, применяемые для водопроводных сетей, должны проходить дополнительные испытания на общетоксическое действие

составляющих компонентов, которые могут диффундировать в воду в опасных для здоровья населения концентрациях и привести к аллергическим, кожно-раздражающим, мутагенным и другим отрицательным воздействиям на человека. Трубопроводы в насосных станциях, следует выполнять из стальных труб на сварке (до 500 мм – сталь марки 20, диаметром 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1СУ, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 33228-2015 не ниже КП 355) с применением фланцев для присоединения к арматуре и насосам.

6.1.7 В насосных станциях должна быть предусмотрена установка контрольно-измерительной аппаратуры в соответствии со следующими указаниями:

6.1.7.1 В насосных станциях следует предусматривать измерение давления в напорных водоводах и у каждого насосного агрегата, расходов воды на напорных водоводах, а также контроль уровня воды в дренажных приемках, температуры подшипников агрегатов, аварийного уровня затопления (появления воды в машинном зале на уровне фундаментов электроприводов). При мощности насосного агрегата 100 кВт и более необходимо предусматривать периодическое определение коэффициента полезного действия с погрешностью не более 3%.

6.1.7.2 Насосные станции всех назначений должны проектироваться с управлением без постоянного обслуживающего персонала:

- автоматическим – в зависимости от технологических параметров (уровня воды в ёмкостях, давления или расхода воды в сети);
- дистанционным (телемеханическим) – из пункта управления;
- местным – периодически приходящим персоналом с передачей необходимых сигналов на пункт управления или пункт с постоянным присутствием обслуживающего персонала. При автоматическом или дистанционном (телемеханическом) управлении должно предусматриваться также местное управление.

6.1.7.3 Для насосных станций с переменным режимом работы должна быть предусмотрена возможность регулирования давления и расхода воды, обеспечивающих минимальный расход электроэнергии. Регулирование может осуществляться ступенчато – изменением числа работающих насосных агрегатов или плавно – изменением частоты вращения насосов, степени открытия регулирующей арматуры и другими способами, а также сочетанием этих способов.

6.1.7.4 Регулируемым электроприводом следует оборудовать, один насосный агрегат в группе из 2-3 рабочих агрегатов. Управление регулируемым электроприводом следует осуществлять автоматически в зависимости от давления в диктующих точках сети (либо на коллекторе насосной станции), расхода воды, подаваемой в сеть, уровня воды в резервуарах. Математическое обеспечение (алгоритмы) управления регулируемым электроприводом должно предусматривать безаварийную работу автоматизированной системы управления при возникновении неисправностей датчиков и контрольно-измерительных приборов, аварий насосных агрегатов, электроприводов и ЗРА, отсутствии связи с объектом управления, пропадания и последующего восстановления энергоснабжения по фидерам с учётом возможного "перекоса" фаз, затопления машзала.

6.1.7.5 В автоматизируемых насосных станциях при аварийном отключении рабочих насосных агрегатов следует осуществлять автоматическое включение резервного агрегата. При автоматическом включении резервного агрегата не допустить резкого изменения давления на всасывающих и напорных трубопроводах для предотвращения гидравлического удара.

6.1.7.6 В насосных станциях не следует предусматривать самозапуск насосных агрегатов или автоматическое включение их с интервалом по времени при невозможности одновременного самозапуска по условиям электроснабжения.

6.1.7.7 В насосных станциях должна предусматриваться блокировка, исключающая сработку воды в резервуарах ниже минимального уровня.

6.1.7.8 В насосных станциях должна предусматриваться автоматизация следующих вспомогательных процессов: регулировка по времени или перепаду уровней, откачка дренажных вод по уровням воды в приемке, отопления по температуре воздуха в помещении, а также вентиляции.

6.1.7.9 При частотном регулировании производительности насосных агрегатов не допустить ухудшения качественных параметров энергоснабжения, увеличения электромагнитного фона и помех.

6.1.8 В насосных станциях должны, при необходимости, предусматриваться резервуары, ёмкость которых включает регулирующий, пожарный и аварийный объём воды.

6.1.9 Количество резервуаров должно быть не менее двух. Во всех резервуарах максимально низшие и наивысшие уровни воды должны быть на одинаковых отметках соответственно. При выключении одного резервуара в остальных должно храниться не менее 50% пожарного и аварийного объёмов воды. Оборудование резервуаров должно обеспечивать возможность независимого включения и опорожнения каждого резервуара.

6.1.10 Резервуары оборудуются подводящими и отводящими трубопроводами, переливным устройством, спускным трубопроводом, вентиляционным устройством, лестницами, люками-лазами. Предусматриваются устройства для измерения уровня воды, промывочный водопровод, устройство для очистки поступающего воздуха, световые люки диаметром 300 мм, люк-лаз, лестницы (из нержавеющей стали) для опуска в резервуар питьевой воды.

6.1.11 Подземные резервуары питьевой воды следует проектировать из монолитного железобетона, надземные из нержавеющей стали или полиэтилена электрообогревом (при необходимости) и утеплением.

При необходимости применения низковольтных преобразователей частоты, учитывать технические требования в соответствии с приложениями Н и П.

6.2 Конструктивные решения, подземная и надземная часть зданий, несущие и ограждающие конструкции (перекрытия, перегородки, лестницы, кровля)

Проектом следует предусматривать:

- выполнение подземной части насосной станции из монолитного ж/б;
- входные двери, ворота в здание насосной станции металлические, утеплённые, противопожарные с пределом огнестойкости не менее EI 30;
- двери во все помещения инженерных систем внутри насосной станции, противопожарные с пределом огнестойкости не менее EI 30;

- металлические лестницы, ограждения, площадки, перекрытие проёмов, металлические рамы в проёмах строительных конструкций, затворы предусматривать из нержавеющей материалов;
- верх камер, не на проезжей части, выше планировки не менее чем на 20 см, размеры проёмов в перекрытии камер, обеспечивающие опуск в неё погружных насосов;
- в камерах закладные детали, металлоконструкции из нержавеющей материалов. Крышки на люках камер двойные, с запорным устройством.

6.3 Электротехнические требования

Проектом следует предусматривать:

- электроснабжение объекта выполнить по категории надежности – не ниже II. Для обеспечения бесперебойной работы насосного оборудования следует предусматривать дизель-генераторную установку с функциями автоматического включения при полном пропадании напряжения и контролем положения вводных выключателей. Мощность дизель-генераторных установок определить с учетом работы основного технологического оборудования;

- применить вводно-распределительное устройство РУ-0,4 кВ, двухсекционное с автоматическим вводом резерва. Следует предусматривать резервные автоматические выключатели и возможность подключения передвижной электростанции. Нагрузку равномерно распределить по секциям в соответствии с мощностью проектируемого оборудования:

- при установке НКУ/ВРУ-0,4 кВ в неагрессивной среде, учитывать "Технические требования для НКУ/ВРУ-0,4 кВ, устанавливаемых в неагрессивной среде" в соответствии с приложением Р;

- при применении КРУ-6/10 кВ, учитывать технические требования к комплектным распределительным устройствам 6(10) кВ в соответствии с приложением С;

- при применении тиристорных возбуждателей для синхронных электродвигателей, учитывать технические требования к тиристорным возбуждателям для синхронных электродвигателей в соответствии с приложением Т;

- шкафы управления, автоматики, защиты, распределительные коробки, а также всю коммутационную аппаратуру и приборы освещения установить вне зоны затопления;

- компактные шкафы электрощитового оборудования, регулирование технологического запорного оборудования;

- распределительные и групповые сети выполнить кабелем с медными жилами, с негорючей малодымной изоляцией. Кабели от шкафов управления до насосных агрегатов без соединительных муфт;

- степень защиты электрокабелей, проводки, системы управления, автоматики, освещения, шкафов, контрольно-измерительных приборов в соответствии с температурным режимом и влажностью помещений;

- местное, дистанционное, телеуправление технологическим оборудованием, затворами, задвижками. Преимущественно использовать

электропривода ЗРА с цифровым управлением (интерфейсы Modbus RTU, Profibus DP на физическом стандарте RS485);

- при необходимости применения низковольтных преобразователей частоты, учитывать технические требования к низковольтным преобразователям частоты в соответствии с приложением Н;

- при необходимости применения низковольтных устройств плавного пуска, учитывать технические требования к низковольтным устройствам плавного пуска в соответствии с приложением П;

- для обеспечения электробезопасности при эксплуатации электроустановок:

- защитное заземление;
- повторное заземление;
- уравнивание потенциалов;
- молниезащиту;

- отдельный шкаф для подключения к РУ 0,4 передвижной дизель-генераторной установки, штатные места подсоединения переносного, передвижного электрооборудования, рабочего и безопасного освещения;

- в системах электроснабжения энергосберегающие технологии, оборудование;

- энергосберегающие светильники во влагозащищенном исполнении для внутреннего освещения в производственных отделениях;

- стационарные светильники с блоками аварийного питания, во влагозащищенном исполнении, с автоматическим включением для внутреннего, аварийного освещения.

- системы управления, автоматики, освещения, учёта потребляемой электроэнергии, с выводом в Автоматизированную систему контроля учёта электроэнергии;

- автоматизированную систему диспетчеризации и управления насосной станции, задвижками с выводом в Автоматизированную систему контроля и управления информации о состоянии и переключениях, отключениях в системах электроснабжения, управления, защиты, автоматики по оптоволоконной линии связи в диспетчерскую насосной станции;

- контур заземления и качество электропитания должно удовлетворять ТУ и требованиям производителей оборудования автоматизированных систем управления технологических процессов, контрольно-измерительных приборов и автоматики, охранных систем и систем противопожарной защиты, систем видеонаблюдения;

- при применении электродвигателей, управляемых от преобразователя частоты, учитывать технические требования к асинхронным электродвигателям, подключаемым через преобразователь частоты в соответствии с приложением У.

6.4 Автоматизация и диспетчеризация

6.4.1 Автоматизированная система управления технологическими процессами.

Проектом должно быть предусмотрено создание автоматизированной системы управления технологическими процессами и обеспечены:

- местное управление агрегатами и ЗРА насосной станции;
- дистанционное управление агрегатами и ЗРА насосной станции с автоматизированным рабочим методом местного диспетчерского пункта насосной станции;
- работа насосной станции в автоматическом режиме управления по заданным расчетным параметрам давления в контрольных точках из центрального диспетчерского управления и местного диспетчерского пункта насосной станции;
- дистанционный контроль состояния оборудования и параметров технологических процессов насосной станции на автоматизированных рабочих местах центрального диспетчерского управления и местного диспетчерского пункта насосной станции;
- создание автоматизированных отчетов о работе основного оборудования и параметрах технологических процессов.

При проектировании использовать оборудование отечественного производства.

Алгоритмы управления технологическим оборудованием разрабатываются с учетом максимальной энергоэффективности.

В обязательном порядке проектом предусматриваются решения по защите оборудования от грозы.

Для работы насосной станции в автоматическом режиме:

- следует предусматривать разработку шкафа центрального контроллера;
- следует предусматривать возможность автономной работы шкафа центрального контроллера при отсутствии электроэнергии не менее 3 (трех) часов.
- следует предусматривать частотное регулирование работы агрегатов насосных станций на основании расчетных параметров от шкафа центрального контроллера;
- запорно-регулирующая арматура должна быть укомплектована электроприводами с электронным блоком управления, со степенью защиты от влажности IP68, встроенными пускателями, электронной защитой и интерфейсным выходом со степенью защиты от влажности IP68, передача данных должна осуществляться через протокол Modbus RTU.
- сигналы о состоянии (токе, вибрациях, температуре, авариях) насосных агрегатов, ЗРА, частотного регулирования, датчиков и другого технологического оборудования, аварийная сигнализация должны поступать в систему Автоматизированную систему технологических процессов;
- на шкафах управления насосными агрегатами следует предусматривать режимы переключения местный/ автоматический (дистанционный)/ ремонт. Следует предусматривать учет моточасов насосных агрегатов с возможностью сброса показаний.

Следует предусматривать приборы технологического контроля:

- датчики динамического уровня воды;
- датчики избыточного давления на напорных трубопроводах;
- расхода воды.

Следует предусматривать проектом прокладку волоконно-оптических линий связи для обеспечения контроля параметров и управления удаленных объектов (например, скважин, при наличии).

Следует предусматривать возможность контроля параметров как на стационарном автоматизированном рабочем месте диспетчерского пункта, так и с мобильных устройств (планшетный компьютер) используя стандартные решения производителя программного обеспечения следует предусматривать полную SCADA функциональность системы через WEB-браузер.

Обмен информацией между шкафом автоматики-диспетчеризации и шкафами управления насосными установками осуществить по промышленному интерфейсу Modbus RTU;

Проектом следует предусматривать обязательное заполнение спецификаций оборудования (с приложением коммерческих предложений на оборудование, заполненных опросных листов приборов, спецификаций составных изделий или заданий заводу-изготовителю на сборные изделия в составе проекта).

Все оборудование (за исключением оборудования в погружном исполнении IP68) разместить выше 0 отметки земли (выше уровня затопления).

6.4.2 Сети связи. Архитектура

Базовая сетевая топология – иерархическая звезда. В случае необходимости возможно использование избыточных соединений, создающих кольцевые структуры с учетом рекомендаций производителя по диаметру кольца.

Для коммутаторов, являющихся узловыми (точкой подключения других коммутаторов), необходимо рассмотреть вопросы резервирования оборудования и кабельных трасс. Базовый способ резервирования оборудования – стекирование коммутаторов. Базовый способ резервирования кабельных трасс – агрегация сетевых соединений с использованием протокола LACP. Все кабельные соединения, приходящие в коммутатор, должны осуществляться без использования промежуточного активного сетевого оборудования (неуправляемые коммутаторы, медиаконвертеры). Необходимость применения схем резервирования определяется в ходе разработки проекта на основании требований к отказоустойчивости сетевых сегментов. Проект должен содержать обоснование выбранного решения.

Для подключения к корпоративной сети передачи данных АО "Мосводоканал" следует предусматривать организацию автоматически резервируемых каналов связи.

Основной канал связи должен быть организован по технологии волоконно-оптической линии связи сети поставщика услуг связи и обеспечивать возможность подключения к корпоративной сети передачи данных на скорости не менее 20 Мбит/с (L3VPN). В случае невозможности подключения по волоконно-оптической линии связи использовать технологию направленного радиоканала со скоростью не менее 20 Мбит/с (L3VPN).

Варианты организации резервного канала определяются на этапе выработки проектных решений и зависят от требований к пропускной способности в

случае отказа основного канала связи, а также экономической целесообразностью. Базовый вариант организации резервного канала – волоконно-оптической линии связи сети поставщика услуг, не связанной по пассивному и активному оборудованию с основным каналом связи. Возможные варианты организации резервного канала связи:

- мобильная сеть передачи данных по технологиям GPRS LTE/3G; 4G (APN);
- каналы связи, использующие радиочастоты (радиорелейная связь, Wi-Fi, спутниковая связь) (L3VPN);
- xDSL соединения (L3VPN).

В случае, если для резервного канала связи или в рамках построения локальной вычислительной сети используется радиооборудование, проект должен содержать часть, описывающую соответствие используемого оборудования и параметров передачи требованиям Государственной комиссии по радиочастотам.

Сегменты локальной вычислительной сети объекта должны быть организованы по технологии VLAN. В отдельные сегменты должны выделяться:

- средства видеонаблюдения;
- средства голосовой связи;
- офисная сеть (общего назначения).

Инженерное оборудование автоматизированной системы управления технологическими процессами должно быть выделено в отдельный физический сегмент.

Проект должен содержать информацию по требуемым сегментам VLAN и количеству интернет адресов для каждого сегмента.

Оборудование.

Для подключения к корпоративной сети передачи данных АО "Мосводоканал" необходимо использовать сетевое оборудования, предусматривающий возможность подключения к проводной WAN сети портом 100BASE-TX/FX и выше, а также обеспечивающее работу выбранной технологии резервирования каналов связи. Сетевое оборудование должно обеспечивать требуемый уровень сетевой безопасности и выполнение следующих функций:

- управление по протоколу telnet/ ssh;
- возможность получения параметров работоспособности и производительности с помощью протокола SNMPv2c/ v3;
- автоматический переход на резервный канал связи в случае отказа основного.

Коммутаторы для организации локальной вычислительной сети объекта должны удовлетворять следующим требованиям:

- портовая емкость коммутатора должна соответствовать требуемому числу подключаемых устройств с учетом масштабирования в 30%;
- управление по протоколу telnet/ ssh;
- возможность получения параметров работоспособности и производительности с помощью протокола SNMPv2c/v3;

- возможность создание агрегированных соединений с использованием протокола LACP;
- число поддерживаемых VLAN не менее 64.
- поддержка протоколов RSTP, MSTP;
- соответствие требованиям проекта по использованию технологий резервирования и подключения к другим коммутаторам по скорости и среде передачи.

6.4.3 Требования к периметральной охранной сигнализации:

Обеспечить маршрутизацию и вывод сигнала о срабатывании сигнализации в центральном диспетчерском пункте (подразделения) АО "Мосводоканал", на посты охраны (подразделения), а также в другие места, определяемые на стадии проектирования.

При проектировании следует использовать оборудование отечественного производства.

Вся номенклатура используемого оборудования должна быть сертифицирована органами государственной сертификации и одобрена Росстандартом для применения на территории РФ.

В системе периметральной охранной сигнализации следует предусматривать рубеж охраны, в качестве средств защиты периметра применять радио-лучевые, либо инфракрасные средства охраны периметра, устанавливаемые внутри территории объекта.

Ворота и калитки защитить "на открывание" сигнализаторами магнитно-контактными и "на пролом" и "перелаз" извещателями охранными опτικο-электронными пассивными.

Все внешние шкафы участковые для установки оборудования инженерно-технических средств охраны должны иметь защиту и сигнализацию от вскрытия.

Кабельные трассы до шкафов участковых прокладывать в лотках металлических по основному ограждению с разделением силовых и слаботочных кабельных линий. Проходы под дорогами организовать в земле в трубах полиэтилена низкого давления или аналогичных, предназначенных для укладки в землю.

Следует предусматривать проектом оснащение ограждения периметра объекта системой светозвуковой сигнализации о нарушении периметра.

Здания, входящие в состав периметра защищаемого объекта оборудовать системой периметральной охранной сигнализации по внешней стене зданий.

Электроснабжение периметральной охранной сигнализации и системы охранной сигнализации зданий должно быть обеспечено по 1-й особой категории, с применением бесперебойных источников питания, рассчитанных на сохранение работоспособности всей системы в дежурном режиме – не менее 24 часов, в режиме тревоги – не менее 3 часов.

Проектом обеспечить программно-аппаратную и физическую интеграцию проектируемых систем периметральной охранной сигнализации с проектируемыми системами видеонаблюдения и контроля доступа.

6.4.4 Требования к системе видеонаблюдения

Запроектировать на объекте систему видеонаблюдения, с выводом

видеосигнала в Центральные диспетчерские пункты (подразделения) АО "Мосводоканал", на посты охраны (подразделения), а также во внутреннюю сеть АО "Мосводоканал". Проектом обеспечить маршрутизацию сигналов, для возможности просмотра видеоизображения как из центрального диспетчерского управления АО "Мосводоканал", так и из других мест во внутренней сети предприятия. Обеспечить возможность интеграции с Единым центром хранения данных г. Москвы.

Камерами видеонаблюдения оборудовать периметр территории, установив их (камеры) на опорах, высотой не менее 3м., находящихся внутри территории объекта, с секторами обзора вдоль периметра объекта. Запроектировать автоматическое выведение видеоизображений с камер наблюдения, в поле зрения которых попадает сработавший датчик периметральной охранной сигнализации, на рабочее место оператора. Отдельными камерами оборудовать ворота и калитки основного ограждения периметра, внутренние помещения водозаборного узла.

Тип видеокамер для каждого конкретного охраняемого объекта и выбор программного обеспечения системы видеонаблюдения определяется проектом на этапе проектирования.

Требования к параметрам системы видеонаблюдения:

- разрешение от 4 Мп при частоте 25/30 кадров/с.
- режим работы системы видеонаблюдения 24x7;
- скорость обработки видеоизображения от каждой из видеокамер не менее 25кад/с.;
- глубина архива - 30 суток с последующей перезаписью;
- запись видеоизображения в архив круглосуточно;
- стандарт видеокомпрессии H.265;
- разрешение от 1920x1080 и выше;
- возможность просмотра изображения удаленно через веб-браузер по логину и паролю.

Следует предусматривать проектом возможность загрузки плана охраняемого объекта, на котором должны быть представлены технические средства охраны охраняемого объекта (в том числе места расположения видеокамер, места размещения и протяженность технических средств периметральной охранной сигнализации).

Для каждого зарегистрированного сигнала тревоги следует предусматривать возможность формирования короткометражного видеоролика без использования дополнительного архивного пространства, включающего запись от видеокамер, находящихся в зоне регистрации сигнала тревоги, для оперативного анализа и реагирования.

Электропитание системы видеонаблюдения должно быть обеспечено по 1-ой особой категории, с применением бесперебойных источников питания, рассчитанных на сохранение работоспособности в течении не менее 1 часа.

Шкафы участковые для установки сетевого оборудования систем видеонаблюдения размещать на опорах для установки видеокамер.

Кабельные трассы до шкафов участковых прокладывать в земле в трубах полиэтилена низкого давления или аналогичных, предназначенных для укладки в

землю. Кабельные трассы по ограждению прокладывать в оцинкованных металлических лотках с заземлением по всей длине периметра.

Проектом обеспечить программно-аппаратную и физическую интеграцию проектируемых систем видеонаблюдения с проектируемыми системами периметральной охранной сигнализации и контроля доступа.

6.4.5 Требования к системе автоматизированного контроля и управления доступом.

Проектирование объекта системы автоматизированного контроля доступа. Выбор программного обеспечения системы контроля доступа согласовывается на этапе проектирования.

При проектировании использовать оборудование отечественного производства. Оборудование импортного производства допускается для проектирования структурированная кабельная системы.

Проектом обеспечить программно-аппаратную и физическую интеграцию проектируемой автоматизированной системы контроля и управления доступом:

- с проектируемой системой периметральной охранной сигнализации для снятия и постановки на охрану элементов систем, отвечающих за охрану той или иной зоны, точки входа/выхода;
- с проектируемой системой видеонаблюдения, для фотографирования лиц и номеров автомобилей, входящих и выходящих с объекта;
- с системой пожарной сигнализации для разблокировки проходов при сигнале "Пожар";
- с системой контроля доступа управления АО "Мосводоканал".

Проектом следует предусматривать маршрутизацию и вывод сигнала к серверу "Бюро пропусков" подразделения предприятия, в состав которого входит объект защиты для удаленного программирования контроллеров, внесения и удаления лиц, обладающих правом доступа на защищаемый объект.

Кабельные трассы до оборудования, установленного на воротах и калитках, прокладывать в электротехнических трубах.

Электропитание системы контроля доступа должно быть обеспечено по 1-ой особой категории (при наличии), с применением бесперебойных источников питания, рассчитанных на сохранение работоспособности в течении не менее 4 часов.

6.4.6 Требования к локальной (объектовой) системе оповещения.

Проектом следует предусматривать вновь создаваемую объектовую систему оповещения с прокладкой кабельных линий, установкой оконечных устройств оповещения и оборудования.

Специальное оконечное средство оповещения должно устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивать четкую слышимость звуковых сигналов:

- разборчивость слов при передаче речевых сообщений должна быть не менее 93%;
- диапазон воспроизводимых частот речевого тракта должен быть 0,3 - 3,4 кГц;

- коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Гц должен быть не более 5%;
- уровень звука речевых сообщений должен быть не менее 75 дБ на расстоянии 3 м от специального оконечного устройства оповещения населения, но не более 120 дБ в любой точке озвучивания пространства;
- уровень звука речевых сообщений должен быть не менее чем на 15 дБ выше допустимого уровня звука постоянного шума.

При размещении на открытом пространстве специальное оконечное средство оповещения населения должно устойчиво функционировать при следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 50°С до плюс 50°С;
- относительная влажность воздуха от 30% до 95%;
- атмосферное давление от 74,8 до 106,7 кПа;
- степень защиты оболочки должна быть не ниже IP 54 по ГОСТ 14254.

Требования к оборудованию объектовой системы оповещения:

Объектовая система оповещения должна обеспечивать:

- непрерывную круглосуточную работу в дежурном режиме вне зависимости от климатических условий;
- приём команд и сигналов оповещения от Региональной автоматизированной системы оповещения города Москвы в совместимых форматах и протоколах обмена;
- передачу квитанций, контрольной и диагностической информации на автоматизированный пульт в совместимых форматах и протоколах обмена;
- управление звукоусилительным и трансляционным оборудованием в режиме принудительного переключения речевого тракта с вещательного сигнала на сигнал оповещения;
- воспроизведение со сменного носителя заранее записанных звуковых сообщений;
- опрос дискретных датчиков;
- ведение протокола событий в реальном времени с записью на сменный носитель;
- возможность удалённого контроля состояния аппаратуры техническими службами при помощи встроенного WEB-сервера;
- возможность удалённого получения протокола событий техническими службами при помощи встроенного FTP-сервера;
- невозможность удалённого изменения настроек и параметров оборудования.

Оборудование, обеспечивающее подключение объектовой системы оповещения к автоматизированному пулту региональной системы оповещения, должно гарантированно обеспечивать программную, аппаратную и протокольную совместимость, пройти государственные испытания и быть рекомендованным МЧС России для создания систем оповещения соответствующего уровня.

Время сохранения работоспособности при отсутствии внешнего

электроснабжения не менее 3 часов в режиме оповещения.

Электроснабжение – 220В, от главного распределительного щита здания.

Обеспечить сопряжение с Региональной автоматизированной системы оповещения города Москвы, функционирующей на базе комплекса технических средств оповещения.

Следует предусматривать оборудование управления и запуска сирен и громкоговорителей для существующих электросирен и уличных громкоговорителей.

Система оповещения должна обеспечивать возможность организации оповещения органов управления, должностных лиц и персонала о чрезвычайных ситуациях через:

- сирены, громкоговорители и табло "Бегущая строка" в зданиях и на улице;
- телефонные сети общего пользования;
- сети мобильной связи.

Исходя из распределения оповещателей по большой территории, при проектировании необходимо закладывать проводную сеть. Для резервирования использовать каналы GSM-операторов и обязательным условием использования радиоканального оборудования.

Каждый узел системы оповещения должен иметь 2 источника питания. Одним из источников питания являться электрическая сеть общего пользования, другой источник питания должен быть абсолютно независим – источник бесперебойного питания.

Ввод информации в систему осуществляется:

- с персонального компьютера - формализованных сигналов оповещения, заранее заготовленной или оперативно набираемой буквенно-цифровой информации, предварительно заготовленной речевой информации;
- с микрофона - оперативной речевой информации.

Требования к оформлению технической документации автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал" установлены в соответствии с приложением Ф.

Требования к контроллерам автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал" установлены в соответствии с приложением Х.

Требования к электротехническим устройствам, электроснабжению и заземлению средств автоматизации технологических процессов и слаботочных систем АО "Мосводоканал" установлены в соответствии с приложением Ц.

7 Требования к проектированию, новому строительству и реконструкции систем и сооружений водоотведения

7.1 Особые условия по проектированию напорных и самотёчных сетей

7.1.1 Предусматривать попутные переключения всех канализационных сетей существующей застройки с перекладкой соединительных линий и реконструкцией контрольных колодцев.

7.1.2 Трассу канализации проектировать с размещением смотровых колодцев и камер вне пределов проезжих частей улиц и дорог. При прокладке канализации в проезжей части автомобильных дорог всех категорий (включая парковки) предусматривать мероприятия по усилению трубопровода путем устройства футляра с забутовкой или железобетонных обойм усиления для обеспечения сохранности трубопровода, а также обеспечения целостности автодороги, прилегающих объектов в случае аварийной ситуации. Существующую канализацию, попадающую в зону строительства автодорог всех категорий (включая парковки), также необходимо заключать в футляр.

7.1.3 При строительстве канализации допускается приближение к инженерным сетям до 0,1 м и к фундаментам зданий и сооружений до 1,0 м при условии применения защитных футляров с их забутовкой (расстояние "в свету" до края футляра) или железобетонных обойм усиления для самотечных сетей.

7.1.4 При ликвидации сетей предусматривать забутовку трубопроводов и колодцев или их демонтаж. При выполнении забутовки трубопроводы замываются цементно-песчаным раствором, колодцы засыпаются песком.

7.1.5 При проектировании и строительстве сетей канализации для очистки производственных и технологических стоков необходимо следует предусматривать строительство локальных очистных сооружений. Производственные и технологические стоки перед сбросом в канализационные сети должны быть очищены до предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и отвечать требованиям Правил холодного водоснабжения и водоотведения в соответствии с [1].

7.1.6 При наличии в здании встроенных нежилых помещений канализование следует выполнять с устройством отдельного от жилой части здания выпуска в городскую канализационную сеть.

7.1.7 При переключениях на вновь построенную сеть в Проекте организации строительства предусматривать временную перекачку стоков.

7.2 Самотёчные трубопроводы

7.2.1 Выбор материала труб и метода производства работ в соответствии утверждёнными техническими требованиями по применению труб и материалов для строительства и реконструкции канализации на объектах АО "Мосводоканал" в соответствии с приложением А. Все материалы труб, рукавов и покрытий из композиционных материалов применяемые для строительства и реконструкции канализационных трубопроводных систем должны пройти испытания в специализированной аккредитованной испытательной лаборатории для получения документального подтверждения стойкости к химическим средам, соответствующим составу сточных вод г. Москвы в соответствии с приложением А.

7.2.2 Уклоны трубопроводов должны обеспечивать бесперебойную транспортировку сточных вод с содержащимся в них осадком и самоочищающиеся

скорости движения сточной жидкости. Уклоны трубопроводов подразделяются на минимальные, оптимальные и максимальные.

Минимальные уклоны обеспечивают самоочищающиеся скорости в часы максимального водоотведения и выпадение осадка в часы с минимальными расходами. Такие трубопроводы требуют периодической прочистки. Минимальные уклоны для труб с расчётным наполнением $h/d = 0,7$ вычисляются по формуле: $i_{\min} = 1/d$ мм, где d – диаметр трубопровода в мм. В связи с тем, что диаметр трубопровода $d = 200$ мм в г. Москве является наименьшим и безрасчётным, минимальный уклон для него условно принят $i = 0,007$. Минимальные уклоны возможны при плоском рельефе местности или при небольшой разнице отметок между начальной и конечной точками прокладки трубопровода канализации. Для обеспечения самоочищающихся скоростей движения стоков в трубах и повышения пропускной способности трубопроводов необходимо применять оптимальные уклоны.

Оптимальные уклоны трубопроводов являются наилучшими для систем канализации, обеспечивающими максимальную пропускную способность и не допускающими их разрушения. Как и минимальные уклоны имеют для определения своей величины расчётную формулу, так и величина оптимальных уклонов определяются расчётом: $i_{\text{опт.}} = 3 \times i_{\min}$ или $3 \times 1/d$ (d берётся в мм). Оптимальные уклоны обеспечивают оптимальные скорости от 1,2-1,8 м/сек. Для трубопроводов больших диаметров ($D \geq 500$ мм) оптимальные уклоны будут определяться по формуле $i_{\text{опт.}} = 2,5 \times i_{\min}$ или $2,5 \times 1/d$ (d берётся в мм). Уменьшение оптимальных уклонов для каналов связано с тем, что при скоростях свыше 2,2 м/сек-2,5 м/сек начинается абразивный износ лотковой части каналов.

Максимальными скоростями для канализационных трубопроводов необходимо считать скорости величиной в 2,0 – 2,2 м/сек. Уклоны, соответствующие этим скоростям при наполнении трубопроводов $h/d=0,7$, считаются **максимальными** и не должны быть выше. Это правило может быть изменено при укладке безрасчётных трубопроводов или трубопроводов, усиленных специальными конструкциями.

7.2.3 Минимальный диаметр сети не менее 200мм, диаметр внутриквартальной сети определяется гидравлическим расчетом.

7.2.4 При прокладке трубопроводов под линиями метрополитена, железных дорог, автомагистралей, водными преградами, под арками зданий применять двухтрубную прокладку трубопроводов в стальном футляре или ж/б обойме. Каждый трубопровод отключается запорной арматурой сверху и снизу по течению в соответствии с приложениями А, Ж и Х).

7.2.5 При прокладке трубопроводов над линиями метро, коллекторами городского значения применять футляры длиной, превышающей призму обрушения коммуникаций на 5 метров.

7.2.6 Стальные участки дюкеров, расположенные выше минимальной линии пьезометра, заключаются в железобетонную обойму.

7.2.7 Асбестоцементные (хризотилцементные) трубы применяют согласно типовым решениям.

7.2.8 С целью организации приборного учёта сточных вод измерительные колодцы строят на соответствующих прямолинейных участках в местах максимально приближенных к границам эксплуатационной ответственности канализационных сетей.

7.2.9 Предусматривать подъезды к камерам на самотёчных трубопроводах.

7.3 Напорные трубопроводы

7.3.1 Выбор материала труб и метода производства работ в соответствии с приложением А. Все материалы труб и покрытий труб из композиционных материалов, применяемые для строительства и реконструкции канализационных трубопроводных систем должны пройти испытания в специализированной сертифицированной лаборатории по утверждённой Программе для получения документального подтверждения стойкости к химическим средам, соответствующим составу сточных вод г. Москвы в соответствии с приложением А.

7.3.2 При проектировании напорной канализации диаметр и количество трубопроводов определяются по графику совместной работы насосов и водоводов, с учётом скоростей движения, материала труб, определением общих и местных потерь по длине. Количество трубопроводов принимать из расчёта, обеспечения надёжности перекачки сточных вод, при 100% пропуске максимально-секундного расхода.

7.3.3 При переходе напорных трубопроводов в самотечные присоединение осуществляется:

- при напорных трубопроводах до $D=400$ мм – шельга напорных в лоток самотёчных труб;
- при больших диаметрах ($D \geq 500$ мм) – по уровню воды, но с обязательным гашением скорости до 1,5 м/сек.;
- в особых условиях допускается присоединение напорных трубопроводов на более высоких уровнях, но с обязательным устройством камеры гашения со стояком.

7.3.4 Глубину заложения трубопроводов принимать ниже глубины промерзания грунта, а также с учётом предлагаемого типа основания, конструктивного прохождения труб, геологии грунта, нагрузок по трассе трубопровода, размеров запорной арматуры и возможности её обслуживания.

7.3.5 С целью организации учёта сточных вод камеры с приборами учета предусматриваются на прямолинейных участках напорных трубопроводах на территории канализационных насосных станций либо приборы устанавливаются внутри канализационных насосных станций.

7.3.6 Для стальных трубопроводов следует предусматривать их защиту от электрохимической коррозии.

7.3.7 Сварные, заводские фасонные изделия должны иметь толщину стенки не менее толщины стенки напорного трубопровода и соответствовать прочностным показателям трубопровода. Для защиты от коррозии предусматривается внутреннее цементно-песчаное покрытие (см. с разделом 6 Приложения А) и наружная изоляция усиленного типа по ГОСТ 9.602- 2016.

7.3.8 В углах поворота трассы предусматривать железобетонные упоры.

7.3.9 При устройстве байпасов предусматривать теплоизоляцию в соответствии с теплотехническим расчётом, а в зимний период – электрообогрев (отсутствие теплоизоляции в тёплый период обосновывается).

7.3.10 По возможности предусматривать подъезды к камерам на напорных трубопроводах.

7.3.11 Переход напорных трубопроводов на другой диаметр или материал труб предусматривать на фланцевом соединении. Соединение располагать в камере после запорной арматуры.

7.3.12 При протаскивании в действующие трубопроводы труб меньшего диаметра независимо от материала труб предусматривать забутовку межтрубного пространства.

7.4 Конструкции колодцев и камер

7.4.1 Самотечные трубопроводы

7.4.1.1 Канализационные колодцы и камеры на канализационных сетях следует устанавливать при изменении уклонов и диаметров труб, при перепаде высотных отметок, в углах поворотов, в местах попутных присоединений и на прямолинейных участках, для обеспечения требуемых длин интервалов для профилактического обслуживания сети.

7.4.1.2 Колодцы на коллекторах и сети следует предусматривать из сборных ж/б элементов, сборных ж/б элементов с применением монолитного бетонирования, либо монолитного исполнения из железобетона по индивидуальным чертежам.

Сборные ж/б элементы должны иметь цилиндрическую часть рабочей камеры и соответствовать ГОСТ 8020-2016.

В камерах мелкого заложения, расположенных в полотне проезжей части, предусматривать монолитные плиты перекрытия или усиленные плиты перекрытия с учетом выполненного расчета несущей способности железобетонных конструкций от транспорта.

При монолитном бетонировании следует использовать бетон марки В35W12. Возможное снижение характеристик бетона (прочность на сжатие и водонепроницаемость) должно быть обосновано проектировщиком и согласовано с заказчиком и эксплуатирующей организацией, при этом класс надёжности сооружения и его долговечность должны соответствовать ГОСТ 27751.

Присоединение трубопроводов необходимо предусматривать по шельгам в случаях примыкания меньшего диаметра к большему, в исключительных случаях по зеркалу воды или по лоткам.

7.4.1.3 Минимальная высота рабочей части колодцев должна составлять 1,8 м. при глубине залегания реконструируемой/строящейся сети глубиной залегания ≥ 2 м При установке ж/б балок под плиты перекрытия балки желательно располагать вне рабочей площадки и места спуска в лоток, в противном случае расстояние до балок принимается не менее 1,8 м.

7.4.1.4 Минимальные диаметры для линейных и поворотных колодцев допускается принимать согласно таблице 1.

Таблица 1

Диаметр труб, мм	Характеристика колодца	Диаметр колодца, м
200	линейный	1,0
200	поворотный	1,0
300	линейный	1,0
300	поворотный	1,0
400	линейный	1,0
400	поворотный	1,2
500	линейный	1,2
500	поворотный $\leq 45^\circ$	1,2
500	поворотный $>45^\circ$	1,5
600	линейный	1,5
600	поворотный $\leq 70^\circ$	1,5
600	поворотный $>70^\circ$	2,0
700	линейный	1,5
700	поворотный $\leq 45^\circ$	1,5
700	поворотный $>45^\circ$	2,0
800	линейный	1,5
800	поворотный $\leq 70^\circ$	2,0
800	поворотный $>70^\circ$	2,0
1000	поворотный $\leq 40^\circ$	2,0
1000	поворотный $>40^\circ$	2,5

7.4.1.5 Для удобства обслуживания мелких колодцев (глубина залегания от 1,0 м и менее) допускается устанавливать колодцы диаметром 700 мм.

7.4.1.6 При глубине более 3 метров применяются сборные ж/б колодцы диаметром не менее 1,5 м.

7.4.1.7 По требованию эксплуатирующей организации в отдельных случаях (расположение колодца в откосе, наличие грунтовых вод, особый статус объекта и пр.) при высоте горловины колодца более 4 метров её необходимо заключить в ж/б обойму.

7.4.1.8 Железобетонные кольца колодцев и горловин при монтаже соединяются между собой металлическими Н-образными креплениями, которые затем оштукатуриваются или срезаются.

7.4.1.9 Лестницы и скобы в колодцах изготавливаются из арматуры диаметром 25 мм в соответствии с Чертежами. На коллекторах и каналах диаметром от 1200 мм и выше и на камерах гашения независимо от диаметра сети скобы и лестницы, а также все металлоконструкции в колодцах и камерах изготавливаются из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т.

Допускается применение металлоконструкций из стали марки 3 с защитным антикоррозионным покрытием.

7.4.1.10 Заделка лестниц осуществляется в бетонную полку лотка и наверху рабочей части колодца. В связи с тем, что крепление лестниц к стенам колодцев должно осуществляться примерно через 1,0м, промежуточные заделки должны проходить в стыках между кольцами с установкой креплений с наружных сторон ж/б колец. В случае необходимости пробивки ж/б кольца или монолитной стены, отверстия между скобой и бетоном заделываются расширяющимся цементом марки М-400.

7.4.1.11 Применять опорно-укрывные элементы (люки колодцев) из ВЧШГ с разъёмным шарниром и фиксирующими защёлками (защёлкой), выдерживающими нагрузку 40 т в соответствии с приложением К:

- с корпусом "плавающего" типа ОУЭ-СМ-600 с опорой на дорожное полотно на городских территориях с асфальтовым покрытием (при установке на проезжей части городских автомобильных дорог, на автостоянках, дворовых территориях, тротуарах, пешеходных дорожках);

- с корпусом обычного типа ОУЭ-600 с опорой на горловину колодца на городских территориях без асфальтового покрытия, в зонах с покрытием из брусчатки или дорожной плитки (при установке на проезжей части, дворовых территориях, тротуарах, в зонах пешеходных дорожек и зелёных насаждений);

- с корпусом обычного типа ОУЭ-600 с опорой на горловину колодца при установке в зонах пешеходных дорожек, на тротуарах с асфальтовым покрытием в случае отсутствия движения по ним крупногабаритной коммунальной техники (снегоуборочных, поливочных и подметально-уборочных машин);

- при залегании плиты перекрытия непосредственно под дорожным полотном и газонной частью предусматривать установку УОП-6 (без устройства горловин).

Установку опорно-укрывных элементов следует осуществлять в соответствии с приложением К при ремонте колодцев на водопроводной и канализационной сети АО "Мосводоканал".

7.4.1.12 Горловина с установкой люка и второй крышки должна иметь диаметр 0,7 м для спуска обслуживающего персонала в колодцы и камеры.

7.4.1.13 Полки колодцев должны иметь уклон в сторону лотка, который должен составлять около $i = 0,02$.

7.4.1.14 Лотки колодцев на канализационных сетях набиваются из бетона не ниже марки В-15 (М-200) и сверху железнятся цементным молоком. Лотки колодцев должны иметь диаметр, равный диаметру трубы и высоту до верха трубы. В коллекторах и каналах форма и высота лотков определяются проектом и зависят от их конструкций. Канализационные трубы должны заходить внутрь колодца на расстояние не более 2 см от внутренней стенки колодца во избежание их разрушения при устранении засорений.

7.4.1.15 В колодцах на сети диаметром от 600 мм и выше устанавливаются ж/б ограждения высотой не менее 1,1 м. Допускается установка ограждений из нержавеющей стали.

7.4.1.16 Для спуска в основание колодца коллекторов и каналов в стенке лотка устраивается выемка, в которой расположены скобы и ступеньки шагом 300-350 мм. Вылет ступенек составляет 120 мм, а глубина выемки – 150 мм. Минимальная высота от полки до лотка, на которой устраивается спуск в лоток, составляет 500 мм.

7.4.1.17 Для удобства монтажа и эксплуатации крупногабаритной запорно-регулирующей арматуры в канализационных камерах устанавливаются нестандартные секционные крышечные люки, выполненные из ВЧШГ и выдерживающие номинальную нагрузку 400 кН.

Нестандартные секционные крышечные люки устанавливаются на камерах:

- над запорной арматурой;
- для механической прочистки каналов и коллекторов;

- для ведения мониторинга;
- для возможного опуска насосного оборудования.

7.4.1.18 Прямоугольные люки должны выдерживать максимальные нагрузки от транспорта и иметь плотно прилегающие крышки.

7.4.1.19 Упорные скобы ставятся на колодцах с трубами диаметром до 1000 мм. Высота установки скоб от низа лотка трубы должна составлять 1500 мм ± 50 мм.

7.4.1.20 Люк для спуска в колодец желательно устанавливать в районе приходящей трубы, для возможности устранения засоров в колодце против хода течения воды и для производства замеров без опуска в колодец. Установка лазового люка для спуска в колодец над лотком не допускается. На смотровых колодцах следует предусматривать установку предохранительных решёток из арматуры диаметром не меньше 25 мм.

7.4.1.21 При значительной разнице отметок, когда присоединение нельзя выполнить по шельге, предусматривается устройство перепадных колодцев.

7.4.1.22 Минимальные диаметры перепадных колодцев со стояками надлежит принимать по проекту, но не менее 1,5 м.

7.4.1.23 При расстоянии от полки колодца до верха лазового люка более 4,2 м и при высоте стояка в перепадном колодце более 1,8 м предусматривать устройство дополнительной плиты перекрытия для удобства обслуживания приходящей трубы.

7.4.1.24 Расстояние от низа плиты перекрытия до верха стояка должно быть не менее 1м, при невозможности необходимо над стояком следует предусматривать ковер.

7.4.1.25 При высоте перепада свыше 5 м в колодце устанавливаются 2 стояка, диаметр каждого из которых на сортамент выше подводящей трубы с устройством плиты перекрытия для обслуживания стояка перепада. Стояки должны быть выполнены из труб ВЧШГ, ПЭ или асбестоцемент труб ВТ-9 и заключены в ж/б конструкцию.

7.4.1.26 Стояки заканчиваются перед водобойными чашами, сделанными из металла, толщиной не менее 10-12 мм.

7.4.1.27 При невозможности устройства перепада в колодце или камере на городских трубопроводах диаметром более 600мм, перепады выполняются практического профиля с обеспечением:

- доступа обслуживающего персонала к приходящей и уходящей трубе;
- системы вентиляции и защиту от газовой коррозии.

7.4.1.28 В верхних камерах затяжных дюкеров предусматривается устройство вентиляции. Систему вентиляции необходимо оборудовать дополнительной системой дезодорирования воздуха, для очистки вентвыбросов от экологически вредных газообразных примесей и запахов с учетом замеров концентрации загрязняющих веществ.

7.4.1.29 В камерах дюкеров предусматривается запорная арматура:

- в верхних камерах в сухом отделении устанавливаются клиновые задвижки в соответствии с приложением Ж, а в мокром отделении устанавливаются щитовые затворы в соответствии с приложением 22 или шиберы;

- в нижних камерах устанавливаются щитовые затворы в соответствии с приложением Щ или шиберы.

7.4.1.30 Запорная арматура устанавливается также в камерах при распластанных сечениях прокладки самотёчных трубопроводов.

7.4.1.31 Дюкера могут вести опорожнение в одну грязевую камеру, но обязательно каждый через свой отводящий трубопровод.

7.4.1.32 Над задвижками в грязевых камерах следует предусматривать установку коверов или люков.

7.4.1.33 Место строительства и конструкция измерительного колодца зависит от типа планируемого к применению прибора учёта сточных вод и соответствующих ему технических требований для размещения и функционирования.

7.4.1.34 В горловинах, в лотковой части смотровых колодцев предусматривать установку защитных решёток из арматуры $d=22$ мм с ячейкой 240x240 мм.

7.4.1.35 При новом строительстве и реконструкции сетей допускается применять пластиковые колодцы. Для обеспечения надёжности и устойчивости конструкции к проекту в обязательном порядке прикладывается расчёт колодца на всплытие.

7.4.1.36 Защиту поверхностей ж/б конструкций следует назначать в зависимости от вида и степени агрессивного воздействия среды согласно по ГОСТ 31384. При одновременном воздействии на сооружение нескольких агрессивных факторов следует определять соответствующие зоны конкретных агрессивных воздействий и степени агрессивности в этих зонах. Методы защиты следует назначать с учётом наиболее агрессивных воздействий на конструкцию. При проектировании и возведении монолитных конструкций допускается назначать защиту отдельных частей конструкций в соответствии с действующими на эти части агрессивными средами.

Предусматривать мероприятия по защите от газовой биогенно-кислотной коррозии внутренней поверхности ж/б колодцев и камер (линейные, поворотные, перепадные, камеры гашения) при диаметре трубопроводов от $D=600$ мм (включительно).

Во избежание преждевременного разрушения сооружений и для защиты железобетона от коррозии, возникающей на внутренней поверхности канализационных сооружений, необходимо нанесение антикоррозионного покрытия на все поверхности, в том числе:

- ж/б стены;
- ж/б рассекаль потока сточных вод;
- ж/б пол камер;
- ж/б конструкция омоноличивания рамы затвора;
- ж/б лестницы в камерах;
- ж/б подпятники колонн в камерах;
- ж/б колонны в камерах;
- ж/б балки и плиты перекрытия;
- ж/б стены шахт обслуживания затворов;

- ж/б горловина над шахтой обслуживания затворов;
- ж/б перекрытие шахты обслуживания затворов;
- ж/б ограждение полок и рабочей зоны;
- смотровые горловины;

спускные горловины и др. ж/б конструктивные поверхности.

Степени воздействия жидких неорганических сред на бетон указаны в таблице 2 согласно ГОСТ 31384.

Таблица 2

Показатель	Марка бетона по водопроницаемости		Степень агрессивного воздействия жидкой среды на бетон
	W8	W10-12	
pH	3,5-4,0	3,0-3,5	слабоагрессивная
pH	3,0-3,5	2,5-3,0	среднеагрессивная
pH	3,0 и менее	2,0 и менее	сильноагрессивная

7.4.1.37 Все антикоррозийные материалы для защиты поверхностей ж/б конструкций должны пройти испытания на химическую стойкость к агрессивной среде московской канализации по утвержденной программе АО "Мосводоканал". Применение конкретного покрытия обосновывается с учетом степени агрессивного воздействия жидкой среды на бетон и наличия положительного заключения о прохождении испытаний.

7.4.1.38 Колодцы из ж/б элементов с внутренней полимерной анкерной футеровкой типа V-LOCK, изготовленные в заводских условиях, допускается устанавливать в следующих случаях:

- повышенная агрессивность канализационных стоков и сопутствующая ей газовая коррозия бетона;
- высокий уровень грунтовых вод и сезонное колебание уровня грунтовых вод;
- дополнительные требования по герметичности колодцев, указанные в технических условиях городских эксплуатирующих служб (пересечения с метрополитеном, ж/д и др.).

7.4.1.39 На самотечной канализации предусматривается установка радарных расходомеров с бесконтактными датчиками измерения скорости и уровня, принцип измерений которых основан на методе "Площадь-скорость" с выводом информации в Центральную диспетчерскую.

7.4.2 Напорные трубопроводы

7.4.2.1 По трассе напорных трубопроводов предусматриваются следующие типы камер:

7.4.2.2 Вантузные камеры, в соответствии с профилем трубопровода, при этом, патрубок под установку вантуза выполняется – из толстостенной трубы. В вантузных камерах устанавливаются вантузы современной конструкции.

7.4.2.3 Камеры-связки на напорных трубопроводах до и после пересечения водных преград, железных дорог, метро, оживлённых магистралей. Запорно-регулирующая арматура, оснащённая электроприводами устанавливается до и после пересечения в соответствии с приложением Ж.

7.4.2.4 На территории насосной станции на напорных трубопроводах предусматриваются камеры-связки, камеры для теледиагностики, расходомерные камеры, с установкой в них электромагнитных или ультразвуковых расходомеров раздельного исполнения, с системой телеуправления, выводом информации в Центральный диспетчерский пункт Управления канализации.

7.4.2.5 Камеры для теледиагностики по трассе напорных трубопроводов для обследования технического состояния трубопроводов. Количество камер теледиагностики и расстояние между ними рассчитывается исходя из возможности прохождения телеаппаратуры, профиля напорных трубопроводов, расположения камер-связок, экономического обоснования. Расстояние между камерами для теледиагностики не должно превышать 500 м.

7.4.2.6 Камеры опорожнения по трассе напорных трубопроводов. Их количество рассчитывается с учётом рельефа, для обеспечения полного опорожнения напорных трубопроводов в канализационные сети, как самотёком, так и с использованием насосного оборудования. Камеры с мокрыми отделениями проектируются для опорожнения напорных трубопроводов с перекачкой в канализационные сети автонасосами или погружными насосами. На трубопроводах опорожнения использовать ручные задвижки с управлением через ковер. Два напорных трубопровода могут опорожняться в одну грязевую камеру, но обязательно каждый через свой отводящий трубопровод.

7.4.2.7 При врезке напорных трубопроводов в самотечные сети, предусматривать камеру гашения, с установкой в ней запорных устройств, либо конструкцию водослива, препятствующего поступлению сточной воды из самотечного трубопровода в напорные трубопроводы. Для сохранности железобетонных конструкций от газовой коррозии камеры гашения следует оборудовать системой вентиляции, с дополнительной очисткой вентвыбросов от экологически вредных газообразных примесей и запахов. Стены и перекрытие камеры гашения должны быть защищены от газовой коррозии материалами, стойкими к агрессивной среде сточных вод канализации (см.п. 7.4.1.38).

7.4.2.8 На напорной канализации предусматривается установка электромагнитных (индукционных) или ультразвуковых расходомеров, датчиков давления, систем телеуправления запорно-регулирующей арматурой с выводом информации в Центральную диспетчерскую. Место строительства и конструкция измерительной камеры зависят от типа планируемого к применению прибора учёта сточных вод и соответствующих ему технических требований для размещения и функционирования.

7.4.2.9 Проектирование камер на напорных трубопроводах следует предусмотреть из сборных ж/б элементов, сборных ж/б элементов с применением монолитного бетонирования, либо монолитного исполнения по индивидуальным чертежам. Сборные ж/б элементы должны иметь цилиндрическую часть рабочей камеры и соответствовать ГОСТ 8020.

При монолитном бетонировании следует использовать бетон марки В35W12. Возможное снижение характеристик бетона (прочность на сжатие и водонепроницаемость) должно быть обосновано проектировщиком и согласовано с заказчиком и эксплуатирующей организацией, при этом класс надёжности

сооружения и его долговечность должны соответствовать ГОСТ 27751.

Объёмно-планировочные решения должны обеспечивать проведение обслуживания и ремонта, установленных в них задвижек, оборудования, приборов, с наименьшими затратами и возможностью максимального использования грузоподъёмных механизмов.

7.4.2.10 В местах примыкания напорных трубопроводов к стене камер или к стене насосной станции предусматривается герметизация с устройством стальных гильз и сальниковых уплотнений, выполняемых по типовым решениям.

7.4.2.11 Наружные стены, днище и перекрытия камер обрабатываются гидроизоляционными покрытиями, обеспечивающими стойкость к агрессивному воздействию поверхностных и грунтовых вод согласно ГОСТ 31384.

Защиту внутренних поверхностей ж/б конструкций от агрессивного воздействия среды следует назначать согласно п. 7.4.1.38.

7.4.2.12 В камерах с запорной арматурой на напорных водоводах задвижки не омоноличиваются. Для обслуживания запорной арматуры устраиваются специальные площадки. Минимальная высота рабочей части камеры от площадки обслуживания до балок перекрытия должна быть не менее 1,8 м. В зависимости от фактической глубины трубопровода эта величина может быть уменьшена.

7.4.2.13 Для ведения мониторинга трубопроводов устанавливаются на камерах прямоугольные люки размером 1,0 x 1,0 м, 1,0 x 1,5 м и 1,5 x 1,5 м (4, 6 и 9 крышек соответственно), для возможного опуска технологического оборудования.

7.4.2.14 Применять опорно-укрывные элементы (люки колодцев) из ВЧШГ с разъёмным шарниром и фиксирующими защёлками (защёлкой), выдерживающими нагрузку 40 т в соответствии с приложением К:

- с корпусом "плавающего" типа ОУЭ-СМ-600 с опорой на дорожное полотно на городских территориях с асфальтовым покрытием (при установке на проезжей части городских автомобильных дорог, на автостоянках, дворовых территориях, тротуарах, пешеходных дорожках);

- с корпусом обычного типа ОУЭ-600 с опорой на горловину колодца на городских территориях без асфальтового покрытия, в зонах с покрытием из брусчатки или дорожной плитки (при установке на проезжей части, дворовых территориях, тротуарах, в зонах пешеходных дорожек и зелёных насаждений);

- с корпусом обычного типа ОУЭ-600 с опорой на горловину колодца при установке в зонах пешеходных дорожек, на тротуарах с асфальтовым покрытием в случае отсутствия движения по ним крупногабаритной коммунальной техники (снегоуборочных, поливомоечных и подметально-уборочных машин);

- при залегании плиты перекрытия непосредственно под дорожным полотном и газонной частью предусматривать установку УОП-6 (без устройства горловин).

Установку опорно-укрывных элементов следует осуществлять в соответствии с приложением К при ремонте колодцев на водопроводной и канализационной сети АО "Мосводоканал".

7.4.2.15 Для сбора дренажных вод в днище камеры следует предусматривать металлический приямок.

7.4.2.16 Для спуска в камеры следует устанавливать металлические лестницы с жёстким креплением в конструкции камеры.

7.4.2.17 Размеры проёмов в перекрытии камер должны обеспечивать опуск в них погружных насосов.

7.4.2.18 При новом строительстве и реконструкции сетей допускается применять полимерные или стеклопластиковые колодцы. Для обеспечения надёжности и устойчивости конструкции к проекту в обязательном порядке прикладывается расчёт колодца на всплытие.

7.4.2.19 Колодцы из ж/б элементов с внутренней полимерной анкерной футеровкой типа V-LOCK, изготовленные в заводских условиях, допускается устанавливать в следующих случаях:

- повышенная агрессивность канализационных стоков и сопутствующая ей газовая коррозия бетона;
- высокий уровень грунтовых вод и сезонное колебание уровня грунтовых вод;
- камеры гашения на напорных канализационных трубопроводах малых диаметров;
- дополнительные требования по герметичности колодцев, указанные в технических условиях городских эксплуатирующих служб (пересечения с метрополитеном, ж/д и др.).

7.4.2.20 Для соединения труб и запорной арматуры в камерах предусматривать литые фасонные части из ВЧШГ.

Применяемые литые фасонные части из ВЧШГ должны иметь внутреннее цементно-песчаное покрытие и наружное антикоррозионное покрытие и соответствовать ГОСТ ИСО 2531.

Фасонные части должны иметь чёткую идентификацию каждого изделия.

В камерах для обвязки труб и запорной арматуры допускается применение стальных фасонных частей (в том числе сварных). Стальные фасонные части должны иметь внутреннее цементно-песчаное покрытие (см. раздел 6 приложения А) и наружное защитное покрытие усиленного типа по ГОСТ 9.602.

7.5 Запорная арматура на самотёчных и напорных трубопроводах

7.5.1 Применять запорно-регулирующую арматуру, соответствующую техническим требованиям к запорной арматуре в соответствии с приложениями Ж и Щ.

7.5.2 При установке в камерах на коллекторах запорной арматуры диаметром $D=600$ мм и выше – применяются щитовые затворы в соответствии с приложением Щ.

7.5.3 На трубопроводах диаметром менее $d=600$ мм устанавливаются шиберы.

7.5.4 При большой глубине заложения штанги для прокручивания щитовых затворов должны крепиться к стене не реже, чем через 4 метра. Штанги надставки с верхним размером квадрата 65×65 изготавливать из нержавеющей стали 12Х18Н10Т (AISI 321).

7.5.5 Над задвижками, щитовыми затворами и шиберами должны находиться

смотровые двухушковые люки, установленные с исключением их вращения при работе вращателя штоков задвижек.

7.5.6 Соединение разъёмных трубопроводных фасонных частей и запорно-регулирующей арматуры предусматривать на метизах (болты, шпильки) из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т, из углеродистой стали с термодиффузионным цинковым покрытием, из углеродистой стали с гальваническим цинкованием в соответствии с приложениями Б, В и Г.

7.5.7 Электроприводами оборудуются щитовые затворы (диаметром от 800 мм до 3500 мм) в приточных камерах на подводящих каналах и коллекторах к канализационным насосным станциям, где имеется возможность подключения электроэнергии от постоянного источника. Электроприводы, установленные в камерах, предусматриваются с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68.

7.5.8 Задвижки на напорных трубопроводах диаметром от 400 мм, установленные в камерах, оборудуются электроприводами для оперативного открытия (закрытия) ЗРА с использованием передвижной электростанции. Электроприводы, установленные в камерах, предусматриваются с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68.

7.6 Конструкции оснований под самотечные и напорные трубопроводы

7.6.1 Основания под проектируемые трубопроводы следует принимать исходя из гидрогеологических условий, применяемых труб, действующих нагрузок, глубины залегания и других факторов.

7.6.2 Участки заторфованных грунтов, расположенные ниже основания трубопроводов, извлекаются из траншеи, а в случае невозможности извлечения, под трубопровод устраивается расчётное свайное основание.

7.6.3 Уплотнение песчаных грунтов в проектах принимать на глубину не более 1,0 метра, т.к. в противном случае, даже при коэффициенте уплотнения $K=0,95$ просадка трубопровода будет превышать 0,05 м. При необходимости применения большей подсыпки применять установку ж/б столбиков или свай.

7.6.4 При забутовке цементным раствором труб в футлярах, коллекторах для щитовой проходки и микротоннелях предусматривать раскрепление труб, предотвращающее их всплытие.

7.6.5 В проекте предусматривать мероприятия по предотвращению промерзания грунтов и искусственных оснований под трубопроводы в зимнее время во избежание разрушения труб из-за пучения грунтов.

8 Канализационные насосные станции и аварийно-регулирующие резервуары

8.1 Основные требования к проектным решениям

8.1.1 Проекты канализационных насосных станций разрабатываются по техническим условиям АО "Мосводоканал", на основании технологического задания и задания на проектирование в соответствии с приложениями Э и Ю.

8.1.2 Требования к проектированию стеклопластиковых КНС с в соответствии с разделом 4 приложения А. Применение КНС из стеклопластика возможно после прохождения испытаний с в соответствии с разделом 4 приложения А.

8.1.3 Канализационные насосные станции с корпусом, выполненным из полимерных материалов (полиэтилен, полипропилен), должны соответствовать утверждённым техническим требованиям в соответствии с приложением Я.

8.1.4 Проектирование ведётся по согласованному заданию, в состав которого входят следующие разделы:

8.2 Технологические и технические решения, оборудование, трубопроводы

8.2.1 Приёмная камера, располагается на территории перед насосной станцией.

8.2.2 Установка клиновой задвижки с электроприводом во влагозащищенном исполнении (IP-68) на подводящем трубопроводе проводится внутри насосной станции в соответствии с приложением Ж.

8.2.3 Устройство сороздерживающего и дробильного оборудования (измельчителей) для очистки сточных вод от твердых бытовых отходов и их утилизации. Поступление сточных вод после сороздерживающего оборудования в общий сборный канал и далее в секции приёмного резервуара. Тип сороудерживающего и дробильного оборудования определяется эксплуатирующей организацией. Технические требования АО "Мосводоканал" к сороудерживающему оборудованию приведены в соответствии с приложением АА.

8.2.4 В начале каждой секции по всей ее ширине перед насосными агрегатами распределительный лоток с наклонным днищем в сторону стены приёмного резервуара и с нижним водовыпуском сточных вод.

8.2.5 Подача сточной воды из сборного канала по центру распределительного лотка, с установкой на входе щитового затвора.

8.2.6 Рабочий объём каждой секции приёмного резервуара из расчёта обеспечения перекачки сточных вод без снижения фактического поступления их на насосную станцию, с учётом ремонта другой секции, замены в ней насосных агрегатов.

8.2.7 Применение погружных насосов мокрого исполнения со шкафами управления, частотными преобразователями и устройствами плавного пуска.

8.2.8 Конструкция распределительных лотков, секций приёмного резервуара, с расположением насосных агрегатов, с учётом рекомендаций по проектированию насосных станций с погружными насосами мокрой установки.

8.2.9 Откосы днища секций лотковыми, с подачей в каждый лоток по вертикальной трубе сточной воды для смыва осадка.

8.2.10 Система взмучивания смыва осадка с лоткового днища, выполненную из распределительного трубопровода, проложенного над перекрытием резервуара,

с вертикальными трубопроводами в каждый лоток. На горизонтальных участках вертикальных стояков установить задвижки клинового типа. Систему гидросмыва подсоединить к напорным трубопроводам до общих задвижек.

8.2.11 Установка обратных клапанов с демпферным устройством и задвижек с электроприводами на напорных трубопроводах насосных агрегатов. Применяемые обратные клапана должны соответствовать техническим требованиям в соответствии с приложением Л.

8.2.12 Установка возле насосной станции, на напорных трубопроводах отсекающих задвижек, с электроприводами во влагозащищенном исполнении (IP-68).

8.2.13 Все электроприводы на затворах, задвижках в камерах, насосной станции, резервуара, трубопроводах во влагозащищенном исполнении (IP-68), с выводом интерфейса для дистанционного телеуправления.

8.2.14 Соединение разъёмных трубопроводных фасонных частей и запорно-регулирующей арматуры предусматривать на метизах (болты, шпильки) из нержавеющей стали марки 12X18H10T, из углеродистой стали с термодиффузионным цинковым покрытием, из углеродистой стали с гальваническим цинкованием в соответствии с приложениями Б, В и Г.

8.2.15 Установка на напорных трубопроводах датчиков давления и электромагнитных (индукционных) или ультразвуковых расходомеров для учёта давления в трубопроводах и объёма перекачиваемых сточных вод.

8.2.16 Установка в системах охлаждения насосных агрегатов средств измерений давления (виброустойчивых манометров) для учёта давления в охлаждающих трубопроводах и температуры подшипников двигателей насосов.

8.2.17 Установка на канализационной насосной станции средств измерений уровня (гидростатических, ультразвуковых или микроволновых уровнемеров) сточных вод в приёмных резервуарах.

8.2.18 Установка в "грабельном" помещении в районе секций приёмного резервуара газоаналитической системы для определения уровня концентрации вредных и взрывоопасных смесей газов: метана (CH_4), сероводорода (H_2S) и кислорода (O_2). Количество измеряемых газов может быть изменено по результатам контрольных замеров воздуха рабочей зоны в рамках формирования проекта строительства (реконструкции).

8.2.19 При необходимости применения низковольтных преобразователей частоты учитывать технические требования в соответствии с приложением У.

8.3 Конструктивные решения, подземная и надземная часть зданий, несущие и ограждающие конструкции (перекрытия, перегородки, лестницы, кровля)

8.3.1 Выполнение подземной части насосной станции из монолитного ж/б, с использованием бетона марки не ниже В35W12. Защита внутренних поверхностей ж/б конструкций подводящего канала и приёмного резервуара от агрессивного воздействия среды следует назначать согласно п.7.4.1.38, раздела 7 настоящего стандарта.

8.3.2 Ширина и глубина каналов с учётом возможности замены сороздерживающего оборудования на аналогичное по назначению другое оборудование.

8.3.3 Входные двери и ворота в здание насосной станции металлические, утеплённые.

8.3.4 Между секциями приёмного резервуара щитовой затвор с ковером в перекрытии.

8.3.5 Металлические лестницы для спуска в подземную часть насосной станции под углом не более 45 градусов.

8.3.6 Сороздерживающее оборудование, металлические лестницы, ограждения, площадки, перекрытие проёмов, металлические рамы в проёмах строительных конструкций, затворы из нержавеющей материалов.

8.3.7 Верх камер не на проезжей части выше планировки не менее чем на 20 см, размеры проёмов в перекрытии камер, обеспечивающие опуск в неё погружных насосов.

8.3.8 В камерах закладные детали, металлоконструкции из нержавеющей материалов. Крышки на люках камер двойные с запорным устройством.

8.3.9 В спецификации инженерных систем стандартные крепления технологических трубопроводов, коммуникаций, оборудования инженерных систем.

8.4 Электротехнические требования

8.4.1 Электроснабжение объекта выполнить по категории надёжности – не ниже II. Для обеспечения бесперебойной работы насосного оборудования следует предусматривать дизель-генераторную установку с функциями автоматического включения при полном пропадании напряжения и контролем положения вводных выключателей. Мощность дизель-генераторной установки определить с учетом работы основного технологического оборудования.

8.4.2 Применить вводно-распределительное устройство РУ-0,4 кВ, двухсекционное с автоматическим вводом резерва. Следует предусматривать резервные автоматические выключатели и возможность подключения передвижной электростанции. Нагрузку равномерно распределить по секциям в соответствии с мощностью проектируемого оборудования.

При установке НКУ/ВРУ-0,4 кВ в агрессивной среде, учитывать технические требования для НКУ/ВРУ-0,4 кВ, устанавливаемых в агрессивной среде (канализационные насосные станции, очистные сооружения) в соответствии с приложением АБ.

При применении КРУ-6/10 кВ, учитывать технические требования к комплектным распределительным устройствам 6(10) кВ в соответствии с приложением С.

При применении тиристорных возбудителей для синхронных электродвигателей, учитывать технические требования к тиристорным возбудителям для синхронных электродвигателей в соответствии с приложением Т.

8.4.3 Шкафы управления, автоматики, защиты, распределительные коробки, а также всю коммутационную аппаратуру и приборы освещения установить вне зоны

затопления.

8.4.4 Компактные шкафы электрощитового оборудования, регулирование технологического запорного оборудования.

8.4.5 Распределительные и групповые сети выполнить кабелем с медными жилами, с негорючей малодымной изоляцией. Кабели от шкафов управления до насосных агрегатов без соединительных муфт.

8.4.6 Степень защиты электрокабелей, проводки, системы управления, автоматики, освещения, шкафов, контрольно-измерительных приборов в соответствии с температурным режимом и влажностью помещений, в том числе загазованностью внутри насосной станции.

8.4.7 Местное, дистанционное, телеуправление технологическим оборудованием, затворами, задвижками. Преимущественно использовать электроприводы ЗРА с цифровым управлением (Modbus RTU на физическом стандарте RS485) и степенью защиты IP68.

8.4.8 При необходимости применения низковольтных преобразователей частоты учитывать технические требования к низковольтным преобразователям частоты в соответствии с приложением Н.

8.4.9 При необходимости применения низковольтных устройств плавного пуска, учитывать технические требования к низковольтным устройствам плавного пуска в соответствии с приложением П.

8.4.10 Для обеспечения электробезопасности при эксплуатации электроустановок

- защитное заземление;
- повторное заземление;
- уравнивание потенциалов;
- молниезащиту.

8.4.11 Отдельный шкаф для подключения к вводно-распределительному устройству РУ-0,4 кВ передвижной дизель-генераторной установки, штатные места подсоединения переносного, передвижного электрооборудования, рабочего и безопасного освещения.

8.4.12 В системах электроснабжения энергосберегающие технологии, оборудование.

8.4.13 Энергосберегающие светильники во влагозащищенном исполнении для внутреннего освещения в производственных отделениях.

8.4.14 Стационарные светильники с блоками аварийного питания, во влагозащищенном исполнении, с автоматическим включением для внутреннего, аварийного освещения.

8.4.15 Системы управления, автоматики, освещения, учёта потребляемой электроэнергии, с выводом в Автоматизированную систему контроля учёта электроэнергии.

8.4.16 Автоматизированную систему диспетчеризации и управления насосной станции, задвижками с выводом в Автоматизированную систему контроля управления доступом информации о состоянии и переключениях, отключениях в системах электроснабжения, управления, защиты, автоматики по оптоволоконной линии связи в диспетчерскую насосной станции.

8.4.17 Контур заземления и качество электропитания должно удовлетворять ТУ и требованиям производителей оборудования Автоматизированной системы управления технологическими процессами, контрольно-измерительных приборов и автоматики, охранных систем и систем противопожарной защиты, систем видеонаблюдения.

8.4.18 При применении электродвигателей, управляемых от преобразователя частоты, учитывать технические требования к асинхронным электродвигателям, подключаемым через преобразователь частоты в соответствии с приложением У.

8.5 Автоматизация и диспетчеризация

Требования к построению систем автоматизации и диспетчеризации при проектировании, новом строительстве и реконструкции систем и сооружений водоотведения аналогичны требованиям приведенным в разделе 6.4 настоящего стандарта. 8

8.6 Инженерное оборудование, сети и системы здания, сооружений

8.6.1 Приточно-вытяжная вентиляция с системой очистки воздуха. Применять оборудование адсорбентного типа с угольной загрузкой в бункерном исполнении, имеющее сертификаты РФ.

8.6.2 Система пожарной автоматики.

8.6.3 Система видео наблюдения, сигнализация, в том числе звуковая, несанкционированного проникновения на территорию, в камеры и насосную станцию, с выводом сигналов по оптоволоконным линиям связи в диспетчерскую Службы эксплуатации насосных станций.

8.7 Наружное инженерное обеспечение

Проектом следует предусматривать проектирование наружных сетей, сооружений технологического и инженерного обеспечения насосной станции в границах ее территории.

8.8 Аварийно-регулирующие резервуары

8.8.1 Следует предусматривать устройство аварийного резервуара на подводящем канале, либо аварийно-регулирующего резервуара на напорных трубопроводах с объёмом из расчёта 15% от максимального суточного притока сточных вод на КНС. Необходимость выбора должна обосновываться технико-экономическим сравнением вариантов.

8.8.2 Для аварийно-регулирующего резервуара следует предусматривать: устройство подъездной дороги к воротам территории регулирующего резервуара. На территории регулирующего резервуара следует предусматривать устройство дороги вокруг резервуара, разворотных площадок, подъездов к камерам на

подводящем и отводящем трубопроводах, воротам здания павильона. Следует предусматривать ограждение по периметру территории резервуара, с восстановлением 5-метровой охранной зоны вне территории по периметру ограждения. Отвод поверхностного стока с территории регулирующего резервуара в отводящий трубопровод; с прилегающих территорий, в водоотводную систему, с наружной стороны ограждения.

8.8.3 Резервуар подземный, прямоугольный в плане, секционный, с наземным павильоном для технологических трубопроводов подачи сточной воды в секции резервуара и смыва осадка с днища. Наружные стены павильона с вентилируемым навесным фасадом, с цветовой наружной отделкой аналогичной зданию насосной станции. Минимальное количество окон, с учётом производственных требований, окна – пластиковые пакеты, открывающиеся вовнутрь, со съёмными наружными решётками, запирающимися изнутри, на высоте достаточной для эксплуатации с пола. Двери, ворота выполнить из металла, с утеплением. Следует предусматривать устройство козырьков над входами. Размеры ворот, в зависимости от габаритов оборудования, вывозимого на улицу. Наружную и внутреннюю поверхность стен подземной части резервуара, с усиленной, инъекционной, проникающей гидроизоляцией, применением пенетрирующих, акриловых полимерных материалов. Полы в павильоне наливные, ударопрочные, нескользящие, промышленного назначения, из материала, имеющего гигиенический сертификат. Внутреннюю отделку, в соответствии с назначением.

8.8.4 Подземная часть, стены, колонны – монолитный ж/б; перекрытие – ж/б плиты. Стены, днище, перекрытие должны иметь двустороннюю весьма усиленную, инъекционную, проникающую гидроизоляцию. При выполнении монолитных бетонных и ж/б конструкций использовать бетон марки В35W12. Перекрытие резервуара с гидротеплоизоляцией, асфальтовым покрытием, с уклоном для отвода поверхностного стока, должны выдерживать проезд автотранспорта и механизмов при ремонте оборудования, установленного на резервуаре. Проёмы для спуска в резервуар должны быть выше перекрытия на высоту 0,2 м, герметичными с гидротеплоизоляцией, металлическим покрытием, запорными устройствами. Днище резервуара выполнить в виде продольных лотков, сечением полукруг радиусом 300-400 мм, с уклоном в сторону сборного канала опорожнения секции. В сборных камерах на отводящей системе установить затворы, с двухсторонним уплотнением, с электроприводами во влагозащищенном исполнении (IP-67). Камеры, из монолитного ж/б. Стены, днище, перекрытие должны иметь двустороннюю усиленную, инъекционную, проникающую гидроизоляцию. Металлические лестницы для спуска в подземную часть аварийно-регулирующего резервуара выполнить под углом не более 45 градусов. Для эксплуатации эжекторов вдоль них, по ширине каждой секции аварийно-регулирующего резервуара следует предусматривать проходную металлическую площадку. Все технологические трубопроводы проложить из стальных труб с внутренним цементно-песчаным, либо полимерным покрытием, с внешней весьма усиленной изоляцией. Электропривода от задвижек, затворов установить на колонках, вне камер резервуара. Подсоединение отводящего трубопровода из резервуара к подводящему трубопроводу насосной станции выполнить через камеру, с установкой в ней щитового затвора с электроприводом. Конструкции люков на камерах, резервуаре должны иметь двойную крышку из нержавеющей стали, с теплогидроизоляционным покрытием, запорным устройством. Диаметр люка должен позволять опустить, при необходимости, погружной насос. Металлические лестницы, ограждения, площадки, перекрытие проёмов, металлические рамы в проёмах строительных конструкций, затворы, фланцевый крепёж на трубопроводах из нержавеющей стали. В

спецификацию инженерных систем, стандартные крепления технологических трубопроводов, оборудования, инженерных систем.

8.8.5 Конструкция резервуара должна обеспечивать, при отключении электроэнергии на насосной станции, заполнение всего рабочего объёма в самотечном режиме из подводящего трубопровода, а также от напорных трубопроводов при снижении производительности насосной станции, пропускной способности напорных трубопроводов, либо последующих сооружений канализации. Опорожнение резервуара – самотечное, в подводящий трубопровод насосной станции, с последующим смывом осадка с днища резервуара от напорных трубопроводов. В камерах опорожнения секций следует предусматривать щитовые затворы, с электроприводами, во влагозащищенном исполнении (IP-68). На напорном трубопроводе подачи сточной следует предусматривать электрифицированную задвижку и прибор учёта расхода воды. Подача сточной воды в секции резервуара производится от напорных трубопроводов через эжекторы с коническими съёмными насадками, подсосом воздуха не менее 15% от объёма подаваемого стока, для образования водовоздушной смеси и смыва осадка с днища. Для минимизации количества задвижек, сточная вода в каждую секцию подаётся одновременно по нескольким трубопроводам с эжекторами, объединёнными одним трубопроводом с электрифицированной задвижкой. Для исключения выливания сточных вод в бассейне насосной станции, отметка максимального уровня сточных вод в резервуаре должна быть ниже отметки люка самой низкой камеры на канализационной сети, не менее чем на 800 мм.

9 Технические требования к средствам измерений и узлам учета холодной и сточной воды

9.1 Общие требования к устройству узлов учета холодной воды и выбору счётчиков воды

Общие требования к устройству узлов учёта и выбору счётчиков воды в соответствии с СП 30.13330.2020.

Запорная арматура, устанавливаемая на водомерных узлах, должна иметь класс герметичности "А" по ГОСТ 9544.

Обводная задвижка должна обеспечивать возможность пломбировки затвора в закрытом положении за элементы задвижки, которые нельзя снять во время эксплуатации.

Электропривод обводных задвижек, при наличии, должен быть оборудован ручным дублёром и указателем положения затвора.

Все фланцевые соединения в пределах водомерного узла, должны иметь хотя бы один болт с отверстием в стержне для продевания пломбировочной проволоки.

Узел учёта и обводная задвижка должны быть опломбированы контрольными

одноразовыми пластмассовыми роторными электронными пломбами со встроенным NFS чипом.

9.1.1 Требования к счётчикам воды

Счётчики воды предназначены для измерения объема холодной воды по СанПиН 2.1.3684-21 и СанПиН 1.2.3685-21 в системе холодного (от 5 °С до 30 °С) водоснабжения, при давлении в трубопроводе до 1,6 МПа.

Счётчики воды должны иметь действующее свидетельство (сертификат) об утверждении на тип средства измерений, внесенное в ФГИС АРШИН.

Сведения о результатах первичной поверки счетчиков воды должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Счётчики должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50193.1.

9.1.2 Технические характеристики

9.1.2.1 Конструкция счётчиков воды

Исполнение – крыльчатые (однострейные, многострейные), турбинные или ультразвуковые счётчики воды с изолированным от воды механическим или электронным индикаторным устройством.

Счетчики воды должны соответствовать ГОСТ Р 50193.1-92.

Счётчики воды должны быть сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы не возникали ошибки при воздействии влияющих факторов в соответствии с ГОСТ Р 52931.

Источник питания (при наличии) должен обеспечить автономную бесперебойную работу счётчика воды в течение не менее 7 лет.

Счетчики воды должны иметь возможность дистанционной передачи данных по импульсному (открытый коллектор, геркон) или цифровому (RS485, M-Bus) выходу, или по радиоканалу (LoRaWAN, NB-IoT).

Счётчик воды должен иметь степень защиты не ниже IP67 по ГОСТ 14254-2015 для обычных условий эксплуатации и IP68 для эксплуатации в помещениях подверженных затоплению.

Счётчики воды должны иметь защиту от влияния внешнего магнитного поля или быть невосприимчивыми к нему.

9.1.2.2 Диаметр условного прохода и строительная длина счетчика

Диаметр условного прохода счетчика обозначается размером резьбы для присоединения к трубопроводу или номинальным диаметром фланца. Каждому обозначению диаметра условного прохода счетчика соответствуют определенные строительные длины.

Резьбовые соединения

Строительные длины и размеры резьбы муфтовых счётчиков воды указаны в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр условного прохода, мм	Варианты строительной длины счётчиков воды (допуск - 0...-2 мм), мм	Резьба на корпусе счётчика воды (допуск - В), дюймы	Резьба на штуцерах для присоединения к трубопроводу (допуск - В), дюймы
15	80, 110, 165	G 3/4"	G 1/2"
20	130, 190	G 1"	G 3/4"
25	175, 260	G 1 1/4"	G 1"
32	175, 260	G 1 1/2"	G 1 1/4"
40	200, 300	G 2"	G 1 1/2"

Фланцевые соединения

Строительные длины фланцевых счётчиков воды указаны в таблице 4.

Таблица 4

Диаметр условного прохода, мм	Строительная длина (допуск - 0...-3 мм), мм
50	200
65	200
80	225
100	250
150	300
200	350

Присоединение к трубопроводу фланцевое по ГОСТ 33259-2015.

9.1.2.3 Индикаторное устройство

Механическое индикаторное устройство

Механическое индикаторное устройство по ГОСТ Р 50193.1-92.

Электронное индикаторное устройство

Устройство должно обеспечивать надежность, ясность и однозначность считывания показаний об измеренном объеме воды.

Отсутствие постоянных показаний об измеренном объеме в процессе измерения и вызов их по запросу не допускается.

Если индикаторное устройство способно отображать дополнительную информацию, эта информация должна толковаться однозначно.

Примечание – Это условие выполняется, если, например, специальным обозначением поясняется сущность отображаемой в данный момент дополнительной информации или если каждый вид показаний управляется отдельной кнопкой.

На индикаторном устройстве должна быть предусмотрена функция контроля правильности отображения, например, путем последовательного отображения разных символов. Каждый этап вывода символов должен длиться не менее 1 с.

Внутренняя батарея должна обеспечивать функционирование индикатора на протяжении не менее 7 лет.

Датчик импульсов

Датчик импульсов конструктивно должен быть реализован как модуль индукционный с импульсным выходом (открытый коллектор) или плата электронного индикаторного устройства (открытый коллектор) или геркон (сухой контакт).

Датчик импульсов должен являться составной частью счётчика, надёжно крепиться на нём и иметь защитную пломбу.

Датчик импульсов с открытым коллектором должен регистрировать прямой поток, при этом показания на индикаторном устройстве должны совпадать с показаниями, передаваемыми в систему учёта ресурсов.

Технические характеристики модуля индукционного с импульсным выходом (открытый коллектор) или платы электронного индикаторного устройства (открытый коллектор):

- питающее напряжение – встроенная батарея;
- допустимый ток, не более, мА – 100;
- допустимое напряжение, не более, В – 36;
- длительность импульса (открытого состояния транзистора), не менее, мс – 100;
- вес импульса, л/имп. – 10/100/1000;
- степень защиты, не ниже – IP68 по ГОСТ 14254-2015.

Технические характеристики герконового датчика (сухой контакт):

- допустимый ток, не более, мА – 100;
- допустимое напряжение, не более, В – 36;
- вес импульса, л/имп. – 10/100/1000;
- степень защиты, не ниже – IP68 по ГОСТ 14254-2015.

Датчик импульсов может быть оснащён цифровым выходом со следующими интерфейсами:

- RS485;
- M-Bus.

Датчик импульсов может быть оснащён устройством для беспроводной передачи данных следующими стандартами:

- LoRaWAN;
- NB-IoT.

Для дистанционной передачи показаний, счётчики воды должны оснащаться датчиком импульсов для формирования импульсов с ценой импульса: для Ду 15, 20, 25, 32, 40 мм - 10 л; для Ду 50, 65, 80, 100 мм – 100 л; для Ду 150, 200 мм - 1000 л.

9.1.2.4 Материалы

Детали счетчиков воды, соприкасающиеся с протекающей через него водой, должны быть изготовлены из материалов, не снижающих качество воды, стойкими к её воздействию в пределах рабочего диапазона температур, и должны отвечать требованиям [2].

Материал корпуса счётчиков с резьбовым присоединением – латунь.

Материал корпуса счётчиков с фланцевым присоединением – чугун с нанесённым на него эпоксидным порошковым покрытием синего цвета.

Материал фланца измерительной вставки турбинных счётчиков воды –

металл.

9.1.2.5 Маркировка

Все маркировки и надписи, необходимые в соответствии с требованиями, должны быть понятными, нестираемыми, однозначными и непереключаемыми.

Маркировка должна содержать сведения в соответствии с ГОСТ Р 50193.1-92.

9.1.3 Метрологические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков воды при выпуске из производства, после ремонта, хранения и находящихся в процессе эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 50193.1-92.

Значения расходов Q_n , Q_t , Q_{min} представлены в таблице 5.

Таблица 5

Диаметр условного прохода, мм	Минимальный расход, Q_{min} , м ³ /ч	Переходный расход, Q_t , м ³ /ч	Номинальный расход, Q_n , м ³ /ч
15	Не более 0,03	Не более 0,12	Не менее 1,5
20	Не более 0,05	Не более 0,20	Не менее 2,5
25	Не более 0,07	Не более 0,28	Не менее 3,5
32	Не более 0,12	Не более 0,48	Не менее 6,0
40	Не более 0,20	Не более 0,80	Не менее 10,0
50	Не более 0,45	Не более 0,90	Не менее 45,0
65	Не более 0,45	Не более 1,00	Не менее 60,0
80	Не более 0,60	Не более 1,00	Не менее 120,0
100	Не более 1,00	Не более 2,50	Не менее 150,0
150	Не более 2,00	Не более 4,00	Не менее 250,0
200	Не более 4,00	Не более 6,00	Не менее 500,0

Межповерочный интервал – 6 лет.

9.1.4 Потеря давления

Потери напора (давления) при номинальном расходе в счетчиках холодной воды не должны превышать 2,5 м вод.ст. (0,025 МПа).

9.1.5 Монтаж

Счётчик должен иметь возможность эксплуатации на горизонтальном, вертикальном и наклонном трубопроводе.

Длины прямых участков до и после счётчика должны быть не более 3 Ду.

Для счётчиков воды с резьбовым присоединением длины прямых участков до и после счётчика должны обеспечиваться штуцерами, входящими в комплект поставки.

9.1.6 Требования безопасности

Счетчики должны быть герметичными и выдерживать пробное давление 2,4 МПа.

Требования к работе счетчиков при обратном потоке - по ГОСТ Р 50193.1-92.

Безопасность конструкции счетчиков - по ГОСТ 12.2.003-91.

9.1.7 Требования к надёжности

Счетчики должны иметь заключение о прохождении испытаний на ускоренный износ по ГОСТ Р 50193.3-92.

Счётчики должны иметь положительный опыт эксплуатации на объектах АО "Мосводоканал" или иметь положительное заключение (отчет) о прохождении эксплуатационных испытаний на объектах АО "Мосводоканал".

Средний срок службы счетчиков, не менее - 12 лет.

9.2 Требования к ультразвуковым и электромагнитным расходомерам

Настоящие технические требования составлены применительно к напорным трубопроводам диаметром от 0,15...2,0 м с целью организации учёта холодной воды.

Монтаж первичного преобразователя расходомера производится на трубопроводе. При установке первичного преобразователя предусматриваются прямолинейные участки до и после первичного преобразователя, длина которых указана в нормативно-технической документации или руководстве по эксплуатации расходомера.

Допускается устройство первичных преобразователей на трубопроводах в камерах, при условии монтажа первичного преобразователя соответствующих типов, рассчитанных на работу в условиях затопления камеры.

Вторичный блок расходомера размещается в помещении, с температурой воздуха не ниже +5 °С и освещением, достаточным для снятия показаний.

Для контроля работоспособности расходомеров в обязательном порядке, кроме основных значений расхода, на ЖК-дисплее вторичного блока должны отображаться следующие параметры:

- время наработки прибора (время отключения питания);
- архив расхода воды (часовой, суточный, годовой).

Длина линии связи между первичным преобразователем и вторичным блоком расходомера не должна превышать нормы, установленной в техническом описании на конкретный тип прибора учёта холодной воды.

Условия подключения к внешним сетям энергоснабжения – согласно требованиям к электропитанию расходомеров.

Условия подключения к внешним сетям связи: к волоконно-оптической сети. При невозможности или нецелесообразности подключения волоконно-оптической линии связи, подключать к сети сотовой связи.

Расходомеры должны иметь:

- действующее свидетельство (сертификат) об утверждении на тип средства измерений, внесенное в ФГИС АРШИН.
- действующее свидетельство о первичной поверке, оформленное в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки счетчиков воды должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН;
- разрешение Ростехнадзора на применение (в необходимых случаях);

- инструкцию по эксплуатации (установке, монтажу) на русском языке.

9.3 Требования к ультразвуковым расходомерам

Технические требования к расходомеру ультразвуковому с врезными датчиками указаны в приложении АВ.

9.4 Требования к электромагнитным расходомерам

Технические требования к расходомерам электромагнитным указаны в приложении АГ.

9.5 Общие требования к устройству узлов учета сточных вод

9.5.1 Безнапорные трубопроводы:

9.5.1.1 Настоящие технические требования составлены применительно к безнапорным трубопроводам диаметром от 0,1 – 4,0 м с целью организации учёта сточных вод с помощью расходомера ультразвукового типа.

Для организации учёта сточных вод должны применяться средства измерений, имеющие действующее свидетельство (сертификат) об утверждении на тип средства измерений, внесенное в ФГИС АРШИН.

Узел учёта сточных вод должен размещаться на сетях абонента на границе эксплуатационной ответственности между организацией водопроводно-канализационного хозяйства и абонентом. При этом, в целях обеспечения проведения работ по отбору проб, установка расходомера в контрольном колодце не допускается.

Для организации коммерческого учета объемов сточных вод на безнапорной канализации (канализационные колодцы на сети; канализационные выпуски внутренней системы канализации зданий и сооружений; канализационные выпуски из зданий и сооружений) применяются приборы учета сточных вод для безнапорного течения. Применяются три метода измерения расхода сточных вод в безнапорных трубопроводах. Выбор типа прибора учета сточных вод осуществляется согласно проектному решению, которое разрабатывается с учетом исходных параметров и особенностей системы канализации.

9.5.1.2 Метод измерения "площадь-уровень". Расходомеры, измеряющие параметры уровня потока жидкости позволяют производить измерения бесконтактным способом. Размещение первичного преобразователя (датчика) осуществляется над лотком или измерительным участком трубопровода. Обязательным требованием является размещение датчиков в "прямолинейных" колодцах или измерительном участке. Монтаж узлов учета производится в колодцах и на канализационных выпусках внутренней системы канализации (диаметр измерительного участка от 0,1 м до 4м).

Монтаж первичного преобразователя расходомера производится в измерительном сечении ("измерительный участок"), которое выбирается в

соответствии с "Правилами установки" руководства по эксплуатации расходомера.

Измерительным считается поперечное сечение трубопровода, в котором будут производиться замеры параметров потока, и последующая установка преобразователя расходомера.

При установке первичного преобразователя предусматриваются прямолинейные участки до и после преобразователя, длина которых указана в "Требованиях к монтажу" руководства по эксплуатации на прибор учёта сточных вод.

На измерительном участке не должно быть местных выступов, закладных деталей, предметов, вызывающих искажений уровня жидкости.

Измерительный колодец должен соответствовать следующим требованиям:

- в рабочей части колодца должны быть установлены стальные скобы или навесная лестница для спуска в колодец;
- предусматривать люк с запорными устройствами;
- при наличии грунтовых вод с расчётным уровнем выше дна колодца необходимо предусматривать гидроизоляцию дна и стен колодца.

Вторичный блок расходомера размещается в помещении, с температурой воздуха не ниже +5 °С и освещением, достаточным для снятия показаний.

Обеспечивается сетевое электропитание, а также технические средства бесперебойного электропитания.

Для контроля работоспособности приборов учёта сточных вод в обязательном порядке, кроме основных значений расхода, на ЖК-дисплее вторичного блока должны отображаться следующие параметры:

- время наработки прибора (время отключения питания, перерывы в работе прибора);
- архив расхода воды (часовой, суточный, годовой).

Длина линии связи между первичным преобразователем и вторичным блоком расходомера не должна превышать нормы, установленной в техническом описании на конкретный тип прибора учёта сточных вод.

9.5.1.3 Метод измерения "площадь-скорость". Расходомеры, измеряющие параметры скорости и уровня потока жидкости позволяют производить измерения на сокращенных прямолинейных участках трубопроводов. Размещение первичного преобразователя (датчика) осуществляется в потоке сточной жидкости на дне участка трубопровода, где датчик устанавливается через колодец в трубопроводе "навстречу потоку". Монтаж узлов учета производится на наружных сетях канализации (диаметр ИУ от 0,2 м до 2 м).

Монтаж расходомера с первичным преобразователем погружного типа производится в канализационных коллекторах условным диаметром 200-2000 мм.

Режим течения для погружных первичных преобразователей – преимущественно безнапорный с возможным возникновением подпоров.

Лоток колодца, входящая труба на расстоянии 10*DN и исходящая труба на расстоянии 10*DN должны быть очищены от крупного мусора, ила, твердых наростов.

Входящая в колодец труба, а также футляр (при наличии) должны быть обрезаны вровень со стенкой колодца.

Измерительный створ размещается внутри входящей трубы.

Условный диаметр лотка должен быть не меньше условного диаметра водовода, входящего в колодец.

Возможно установить расходомер в колодец, принимающий стоки из нескольких трубопроводов только если трубопровод, на который ставится расходомер находится по отметкам выше остальных.

Длина прямого участка выше по течению от створа измерений с первичным преобразователем погружного типа должна быть не менее $5 \cdot DN$, где DN – диаметр условного прохода.

Глубина установки первичных преобразователей внутрь входящего трубопровода должна быть не менее DN , где DN – диаметр условного прохода входящего трубопровода

Вторичный блок расходомера размещается в помещении, с температурой воздуха не ниже $+5^{\circ}C$ и освещением, достаточным для снятия показаний.

Обеспечивается сетевое электропитание, а также технические средства бесперебойного электропитания.

Для контроля работоспособности приборов учёта сточных вод в обязательном порядке, кроме основных значений расхода, на ЖК-дисплее вторичного блока должны отображаться следующие параметры:

- время наработки прибора (время отключения питания, перерывы в работе прибора);
- архив расхода воды (часовой, суточный, годовой).

Длина линии связи между первичным преобразователем и вторичным блоком расходомера не должна превышать нормы, установленной в техническом описании на конкретный тип прибора учёта сточных вод.

9.5.1.4 Метод измерения "напорно-безнапорный". Индукционные (электромагнитные) расходомеры для безнапорного течения позволяют производить измерения в "перепадных" колодцах. Размещение первичного преобразователя (датчика) осуществляется в потоке сточной жидкости. Конструкция первичного преобразователя представляет собой участок трубопровода с установленным на нем электромагнитным первичным преобразователем скорости. Выпускная часть измерительного участка выполнена в виде изгиба, направленного вверх, таким образом, создается постоянный подпор, и все сечение измерительного участка оказывается заполненным. Монтаж узлов учета производится на наружных сетях канализации в колодцах (диаметр ИУ от 0,08 м до 0,8 м).

Монтаж первичного преобразователя расходомера производится в измерительном сечении от 100 мм до 800 мм. Для установки расходомера необходимо обеспечить наличие канализационного колодца.

Колодец должен иметь лоток или плоское дно, диаметр (горловину) колодца должна быть не менее 900 мм, угол поворота входящей и исходящей трубы не должен быть меньше 135° .

Условный диаметр лотка должен быть не меньше условного диаметра трубопровода, входящего в колодец.

Возможно установить расходомер в колодец, принимающий стоки из нескольких трубопроводов только если трубопровод, на который ставится расходомер находится по отметкам выше остальных.

В случае необходимости осуществления удаленного монтажа и демонтажа

расходомера с поверхности, диаметр колодца должен быть не меньше 2000 мм.

Расходомер устанавливается во входящую трубу, при этом необходимо обеспечить отсутствие значительного изгиба трубопровода на расстоянии не менее $10 \cdot DN$ выше по течению от входа в колодец, где DN – диаметр условного прохода трубопровода.

Отметка лотка трубопровода, в который устанавливается расходомер должна быть меньше отметки земли не менее чем на 1000 мм. Лоток колодца, входящая труба на расстоянии $10 \cdot DN$ и исходящая труба на расстоянии $10 \cdot DN$ должны быть очищены от крупного мусора, ила, твердых наростов. Входящая в колодец труба, а также футляр (при наличии) должны быть обрезаны вровень со стенкой колодца.

Электропитание измерительной секции – 11...30 В.

Вторичный блок расходомера размещается в помещении, с температурой воздуха не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ и освещением, достаточным для снятия показаний.

Обеспечивается сетевое электропитание, а также технические средства бесперебойного электропитания.

Для контроля работоспособности приборов учёта сточных вод в обязательном порядке, кроме основных значений расхода, на ЖК-дисплее вторичного блока должны отображаться следующие параметры:

- время наработки прибора (время отключения питания, перерывы в работе прибора);
- архив расхода воды (часовой, суточный, годовой).

Длина линии связи между первичным преобразователем и вторичным блоком расходомера не должна превышать нормы, установленной в техническом описании на конкретный тип прибора учёта сточных вод.

9.5.2 Напорные трубопроводы:

Настоящие технические требования составлены применительно к напорным трубопроводам диаметром от 0,1...2,0 м с целью организации учёта сточных вод.

Для организации учёта сточных вод должны применяться средства измерений, внесённые в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по прямому назначению, указанному в их технических паспортах.

Узел учёта сточных вод должен размещаться на сетях абонента на границе эксплуатационной ответственности между организацией водопроводно-канализационного хозяйства и абонентом.

Подбор диаметра прибора учёта сточных вод определяется исходя из параметров насосного оборудования канализационной насосной станции.

Монтаж первичного преобразователя расходомера производится на напорном трубопроводе. При установке первичного преобразователя предусматриваются прямолинейные участки до и после первичного преобразователя, длина которых указана в нормативно-технической документации или руководстве по эксплуатации расходомера.

Допускается устройство первичных преобразователей на напорных коллекторах в камерах, при условии монтажа первичного преобразователя соответствующих типов, рассчитанных на работу в условиях затопления камеры.

Вторичный блок расходомера размещается в помещении, с температурой

воздуха не ниже +5 °С и освещением, достаточным для снятия показаний.

Обеспечивается сетевое электропитание, а также технические средства бесперебойного электропитания.

Для контроля работоспособности приборов учёта сточных вод в обязательном порядке, кроме основных значений расхода, на ЖК-дисплее вторичного блока должны отображаться следующие параметры:

- время наработки прибора (время отключения питания);
- архив расхода воды (часовой, суточный, годовой).

Длина линии связи между первичным преобразователем и вторичным блоком расходомера не должна превышать нормы, установленной в техническом описании на конкретный тип прибора учёта сточных вод.

9.6 Требования к приборам измерения давления

Технические требования к приборам измерения давления указаны в приложении АД.

9.7 Требования к анализаторам качества холодной и сточной воды

Технические требования к средствам измерений мутности указаны в приложении АЕ.

Технические требования к средствам измерений общего хлора в воде указаны в приложении АЖ.

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения аммонийного азота в сбрасываемых сточных водах указаны в приложении АИ.

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения ортофосфатного фосфора в сбрасываемых сточных водах, указаны в приложении АК.

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения pH в сбрасываемых сточных водах указаны в приложении АЛ.

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения мутности в сбрасываемых сточных водах указаны в приложении АМ.

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения взвешенных веществ в сбрасываемых сточных водах указаны в приложении АН.

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения ХПК в сбрасываемых сточных водах указаны в приложении АП.

10 Требования к разделу автоматизации при проектировании объектов на водопроводных и канализационных сетях и сооружениях

Все работы по автоматизации объектов АО "Мосводоканал" выполняются в соответствии с требованиями, сформулированными в задании на разработку проекта, либо ТУ или технических заданий, выдаваемых по запросу

проектировщиков. Требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами, сетям связи и др. описываются следующими ведомственными документами:

1. Требования к проектированию разделов автоматизации, диспетчеризации и слаботочных систем.

2. Требования по электроснабжению, электротехническим устройствам и заземлению средств автоматизации технологических процессов и слаботочных устройств.

3. Требования к оформлению технической документации автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал" установлены в соответствии с приложением Ф.

4. Технические требования к низковольтным преобразователям частоты, поставляемых на объекты с повышенной влажностью и повышенным содержанием озона (управление водоснабжения) (приложение Н).

5. Технические требования к низковольтным преобразователям частоты, поставляемых на объекты с повышенной влажностью (станции холодного водоснабжения, станции подкачки управления водоснабжения) (приложение П).

6. Технические требования к низковольтным преобразователям частоты, поставляемых на объекты с агрессивной средой (Управление Канализации) (приложение У).

Технические требования на оборудование автоматизированной системы контроля давления городской сети водопровода в соответствии с приложением АР.

11 Требования по электрозащите при проектировании объектов водоснабжения и водоотведения

11.1 Предусматривать электрозащиту для реконструируемых и вновь строящихся стальных трубопроводов согласно ГОСТ 9.602-2016. Проектирование электрозащиты должно осуществляться на основании РД 153-39.4-091-01, [4] и [5]. При устройстве электрозащиты использовать станции катодной защиты (СКЗ) импульсно-преобразовательного типа с защитным заземлением, функцией телеметрии и контролем целостности дренажных кабелей (необходимость автоматического режима определять на стадии изыскательных работ), согласно приложению АС. Предусматривать распределённые по трассе трубопроводов глубинные анодные заземления (Гл.А.З.) со сроком службы не менее 10 лет, технические требования по монтажу Гл.АЗ. из стальных элементов применять согласно [6].

11.2 При прокладках и перекладках в зоне защиты существующих установок катодной защиты необходимо предусматривать электроперемычки на стальных трубопроводах для сохранения зоны защиты (п.4.3.18 РД 153-39.4-091-01). Электроперемычки устанавливать в существующих и проектируемых колодцах и камерах при наличии в них фасонных частей и запорной арматуры из чугуна. Монтаж электроперемычки осуществлять с выводом её под люк для производства электроизмерений согласно приложению АТ.

11.3 При реконструкции стальных трубопроводов предусматривать восстановление наружной изоляции в местах врезки, в реконструируемых колодцах,

при бесколодезной врезке, а также устройство электроперемычек для сохранения зоны действия существующих установок катодной защиты согласно ГОСТ 9.602-2016.

11.4 В случае попадания существующих средств электрозащиты в зону работ по реконструкции участков стальных трубопроводов предусматривать мероприятия по их сохранности или выносу из зоны работ.

11.5 При прокладке трубопроводов в проходных коллекторах предусматривать мероприятия по защите трубопроводов от коррозии для ВЧШГ и стали – устройство между трубой и опорным кронштейном диэлектрических подкладок.

11.6 Для изоляции стыковых соединений стальных труб применять изоляцию усиленного типа (ГОСТ 9.602-2016).

11.7 Предусматривать на защищаемых трубопроводах установку контрольно-измерительных пунктов согласно ГОСТ 9.602-2016, обозначать зоны действия устройства катодной защиты с перечислением № колодцев, попадающих в зону действия установок катодной защиты.

11.8 При проектировании контактных устройств в местах, имеющих ограничения по размещению люков (охранная зона смежных коммуникаций и сооружений), в парковых и лесопарковых зонах, где необходимо исключить возможность краж люкового хозяйства, а также необходимо обеспечивать нахождение коммуникаций в условиях зимней (снежное покрытие) и летней (высокий травяной покров), предусматривая выносное контактное устройство согласно техническим требованиям к выносному контактному устройству АО "Мосводоканал" приложение АУ.

11.9 Технические требования к анодным заземлителям:

- материалы и технологии производства и монтажа должны обеспечивать защиту от механических повреждений, повреждений, связанных с подвижками грунтов и иных воздействий, не связанных непосредственно с технологическим процессом на все время эксплуатации;

- материалы и технологии, применяемые в конструкциях, должны обеспечивать достаточную токоотдачу для работы средств катодной защиты в необходимых режимах для максимальной защищенности сооружений;

- в стесненных городских условиях должны применяться технологии, в том числе с использованием средств малой механизации, обеспечивающие возможность повторного использования скважин, траншей и т.д., применяемых для монтажа АЗ.

11.10 Для монтажа глубинного анодного заземления (ГлАЗ) на основе стальных элементов необходимо предусматривать:

- при $H \geq 20\text{м}$. исполнение внешнего электрода из стальной трубы диаметром 273 x 9 мм и центрального электрода из рельса типа Р-24 или электрода из 2 сваренных между собой по всей длине стальных уголков 100 x 100 x 16 мм с активатором из коксовой мелочи;

- при $H \leq 20\text{м}$. исполнение внешнего электрода из стальной трубы диаметром 273 x 9 мм и центрального электрода из рельса типа Р-24 или электрода из 2 сваренных между собой по всей длине стальных уголков 100 x 100 x 16 мм с активатором из коксовой мелочи.

11.11 Допустимый ресурс работы данных конструкций ГлАЗ должен быть не менее 10 лет.

11.12 Применение распределенных или протяженных анодов должно

применяться в следующих случаях:

- при стесненных условиях, не позволяющих выполнить монтаж глубинного анодного заземления;
- при защите стальных трубопроводов небольшой протяженности или при наличии источника блуждающих токов в непосредственной близости от защищаемого сооружения (электрифицированный транспорт);
- приближение к зоне метрополитена с расстоянием от Гл.АЗ до обделки тоннеля метро в зависимости от защитного тока СКЗ:
 - при $I_{зщ} \leq 20\text{А}$ более 30 м.
 - при $I_{зщ} \geq 20\text{А}$ более 100 м.;
- приближение к трансформаторной подстанции ≤ 40 м.;
- приближение к высоковольтным маслонаполненным кабелям ВКС ≤ 40 м.

11.13 Допустимый ресурс работы данных конструкций анодных заземлителей должен быть не менее 30 лет.

11.14 Технические требования к электроснабжению средств катодной защиты:

Электроснабжение следует осуществлять от сетей гарантированного поставщика услуг через оформление договора на технологическое присоединение с получением технических условий по 3 категории надежности.

Следует предусматривать применение автоматических выключателей с типом отсечки по току "С" или аналогичными автоматическими выключателями с характеристиками, обеспечивающими нормированное время отключения поврежденной цепи, но таким образом, чтобы не отключали электроустановки при кратковременных перегрузках.

Электроснабжение СКЗ должно выполняться с формированием узла учета в соответствии с нормативными требованиями.

11.15 Прокладку дренажных и сигнальных линий следует предусматривать кабелем типа АВБШв, линии электроснабжения кабелем типа ВВГнг (при подземной прокладке кабелем типа ВББШнг). Прокладку кабельных линий необходимо выполнять преимущественно бестраншейным методом на глубине $\geq 0,8$ м., а в случае прокладки открытым способом – заключать кабельные линии в футляр с укладкой поверх сигнальной ленты на всю длину прокладки.

Все электрооборудование электрохимической защиты категории У1 в соответствии с ГОСТ 15150-69 должно иметь свой контур заземления с пределом значения сопротивления растекания не более 4 Ом.

Контактные устройства следует предусматривать с использованием люков "плавающего" типа ОУЭ-СМ-600 с опорой на дорожное полотно (на проезжей части и тротуарах) или готовых композитных конструкций колодцев с окраской видимой части люка и отмостки сооружения, размещаемого на газонной части в серый цвет. На видимой части люка следует предусматривать рельефную маркировку "В". Все сооружения электрохимической защиты на стальных трубопроводах (КУ, прерыватели тока, источник вторичного электропитания, контрольно-измерительные приборы) следует размещать вне проезжей части дороги.

11.16 Необходимо предусматривать выполнение комплекса пусконаладочных работ системы электрохимической защиты стального трубопровода в объемах, предусмотренных требованиями ПТЭ ЭП, РД 153-39.4-091-01 и [7].

11.17 Монтажные работы средств электрозащиты выполнять по типовым чертежам "Узлы и детали электрозащиты подземных инженерных сетей от коррозии".

12 Требования по энергосбережению

Раздел проекта должен быть разработан в соответствии с [8].

13 Требования к инженерно-технической укреплённости

13.5.1 В целях обеспечения антитеррористической защищённости некатегоризированных объектов АО "Мосводоканал" проектом следует предусматривать:

13.5.1.1 Основное ограждение внешнего периметра высотой не менее 2 м с каждой из его сторон. В виде основного ограждения может быть использовано железобетонное ограждение, сплошное металлическое (толщиной листа не менее 2 мм, усиленных ребрами жесткости, или из аналогичного по прочности материала) или металлическое сетчатое ограждение (3D-ограждение имеющее антикоррозионную защиту усиленных ребрами жесткости секций сваренной в перекрестиях стальной сетки или решетки (с прутками диаметром не менее 5 мм , размер двух параллельных земле сторон одной ячейки не должен превышать 50 мм, а перпендикулярной – 300 мм).

13.5.1.2 На основное ограждение необходимо установить дополнительное верхнее ограждение, высотой не менее 500 мм, представляющее собой противоперелазный козырек на основе изделий из спиральной или плоской армированной колючей ленты, предназначенное для повышения сложности преодоления основного ограждения способом перелаза, а также увеличения высоты основного ограждения.

Дополнительное верхнее ограждение устанавливается на всех видах основного ограждения, воротах, калитках, а также на крышах одноэтажных зданий, примыкающих к основному ограждению и являющихся составной частью периметра охраняемого участка.

13.5.1.3 Конструкция ворот (калиток) должна обеспечивать их жесткую фиксацию в закрытом положении. Высота ворот не менее 2 м. Расстояние между дорожным покрытием и нижним краем ворот (калиток) должно быть не более 0,1 м.

В качестве запирающих устройств въездных ворот рекомендуется устанавливать замки гаражного типа либо навесные замки или аналогичные по надежности запирающие устройства.

13.5.1.4 Конструкции калиток должны быть аналогичными по высоте и прочности въездным воротам.

Калитки оборудуются двумя врезными (накладными) замками, установленными на расстоянии не менее 0,3 м друг от друга или одним врезным (накладным) и одним навесным замками, либо аналогичными по надежности запирающими устройствами, с обязательной установкой на ворота и калитки идентификационных и запирающих элементов, включённых в единую автоматизированную систему контроля доступа объекта.

13.5.1.5 Обеспечивается наличие на входных группах в производственные здания, а также на люках резервуара питьевой воды усиленных дверей, запирающих устройств и оконных решёток.

13.5.1.6 Оборудуются и обеспечивается поддержание в исправном состоянии датчиков тревожной сигнализации на люках РПВ, входных дверях и окнах производственных зданий.

13.5.1.7 Обеспечивается дублирование сигнала срабатывания тревожной сигнализации о попытке несанкционированного проникновения и передачи видеоизображения в диспетчерские пункты производственных управлений.

Предусматривается обязательное световое и звуковое сопровождение тревожного сигнала.

13.5.1.8 Обеспечивается возможность видеоконтроля территории и периметра объекта с целью своевременного обнаружения угроз террористического характера, выработки своевременных мер реагирования на срабатывание сигнализации.

Обеспечивается видеонаблюдение, направленное на входную группу, производственные здания и РПВ.

13.5.1.9 Предусматривается накопление и хранение архива видеoinформации на срок не менее 30 суток с последующей перезаписью.

13.5.1.10 Оборудуется система охранного освещения периметра существующей территории, с применением уличных фонарей освещения, создающих в темное время суток сплошную полосу света шириной не менее 3 м, освещённостью на уровне земли не менее 1 лк., позволяющая осуществлять визуальный контроль территории, входной группы, производственных зданий и резервуаров с питьевой водой.

13.5.1.11 При реконструкции категорированного объекта, а также проектировании объекта, при условии обязательного категорирования его в дальнейшем, необходимо применять требования к инженерно-технической укреплённости в соответствии с [9] или [10].

14 Требования к охране окружающей среды

14.1 Разработать Раздел "Мероприятия по охране окружающей среды" в соответствии с требованиями [11] на период строительства и на период эксплуатации, включая:

- результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду, в том числе результаты расчетов уровня шумового воздействия на территорию, непосредственно прилегающую к жилой застройке;

- расчеты нормативов предельно допустимых выбросов, образования отходов и лимитов на их размещение, выполненные в соответствии с действующим законодательством на периоды строительства и эксплуатации с целью получения разрешительной документации в природоохранных органах на период строительства и эксплуатации, а также расчет затрат на внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду (выбросы, отходы) на период строительства;

- перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период

строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации объекта капитального строительства, в том числе:

- результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ, анализ и предложения по предельно допустимым и временно согласованным выбросам;
- обоснование решений по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов, по предотвращению аварийных сбросов сточных вод;
- мероприятия по охране атмосферного воздуха;
- мероприятия по оборотному водоснабжению - для объектов производственного назначения;
- мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова;
- мероприятия по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов производства и потребления;
- мероприятия по охране недр;
- мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания (при наличии объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации;
- мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона;
- мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов (в том числе предотвращение попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборные сооружения) и среды их обитания, в том числе условий их размножения, нагула, путей миграции (при необходимости);
- программу производственного экологического контроля (мониторинга);
- мероприятия по защите от шума территории жилой застройки, прилегающей к территории, на которой предполагается строительство, реконструкция, капитальный ремонт объекта капитального строительства;
- перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат.

14.2 Разработать раздел "Дендрология". Раздел должен соответствовать требованиям [12].

В данном подразделе при необходимости следует предусматривать пересадку зеленых насаждений, компенсационную стоимость уничтожаемых зеленых насаждений и расходы на компенсационное озеленение. В проектной документации должно быть предусмотрено восстановление благоустройства территории, нарушенной в процессе реконструкции объекта.

14.3 Разработать раздел "Восстановление благоустройства территории".

14.4 Разработать проект санитарно-защитной зоны в соответствии с [13] и

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

14.5 В случае прохождения проектируемых коммуникаций в водоохранных зонах водных объектов, а также при пересечении сети с водными препятствиями, проектную документацию необходимо согласовать с МОКТУ Росрыболовства.

14.6 Разработать раздел "Оценка воздействия на окружающую среду".

Оценка воздействия на окружающую среду должна быть выполнена в соответствии с [14] и [15].

Приложение А

(обязательное)

Технические требования по применению труб и материалов

А.1 Технические требования по применению труб и материалов для строительства и реконструкции трубопроводов питьевого водоснабжения на объектах АО "Мосводоканал", приведены в таблице А 1

Таблица А.1 - Технические требования по применению труб и материалов для строительства и реконструкции трубопроводов питьевого водоснабжения на объектах АО "Мосводоканал"

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
1.	Новое строительство		
1.1	Прокладка в грунте	<p>1.1.1.Т. Укладка труб из ВЧШГ с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м2 с отделочным слоем. ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, [29], [30]</p> <p>1.1.2.Т. Укладка двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. * см. Общие примечания п. 16. Соединение сварное. Грунты с несущей способностью не ниже 0,1 МПа (песках). Устройство основания и обратной засыпки в соответствии с требованиями [16]. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 399.1325800</p> <p>1.1.3.Т. Для диаметров до 200 мм включительно – Укладка труб напорных из полиэтилена ПЭ100-</p>	<p>1.1.1.Б. Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м2 с отделочным слоем. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330.2011, [29], [30]</p> <p>1.1.2.Б. Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* на сварном соединении в предварительно проложенном футляре с центровкой трубы. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. см. * (примечание 16). Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 399.1325800</p> <p>1.1.3.Б. Монтаж стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см.</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
		<p>RC(материал стойкий к растрескиванию; для альтернативных методов прокладки), допускающих засыпку местным грунтом с крупными включениями размером свыше 10% от диаметра трубы. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 399.1325800</p>	<p>раздел 6 приложения А) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602 в футляре с центровкой трубы. Диаметр до 500 мм – сталь марки 20 Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. Примечание 17). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330</p>
		<p>1.1.4.Т. Укладка труб из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида ПВХ-О 500, соединение раструбное, класс ориентации материала 500. ГОСТ Р 56927, СП 40-102, СП 399.1325800</p>	<p>1.1.4.Б. Для метода ГНБ протяжка труб на сварном соединении: 1.1.4.Б.1. Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минерало-наполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 16). 1.1.4.Б.2. Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100RC чёрного цвета с наружным идентификационным слоем синего цвета из ПЭ100RC. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 249.1325800, СП 341.1325800, СП 399.1325800</p>
		<p>1.1.5.Т. Укладка облегчённых тонкостенных труб из ВЧШГ с внутренним термопластичным покрытием и наружным двухслойным покрытием, состоящим из сплава цинка с алюминием (в соотношении Zn/Al-85%/15%), обогащённым медью, с минимальной массой 400 г/м² и отделочным слоем из акриловой краски на водной основе толщиной 80 мкм. Диаметр труб DN/OD 75÷160мм (D_{внутр.} 67,7-152,1мм). Допустимое рабочее давление до 2,5МПа. Предусмотрены манжеты из EPDM для разъёмного и</p>	<p>1.1.5.Б. Монтаж труб из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида ПВХ-О 500 в футляре с центровкой трубы, соединение раструбное, класс ориентации материала 500. ГОСТ Р 56927, СП 66.13330, СП 40-102, СП 249.1325800, СП 399.1325800</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
		неразъёмного соединения труб и фасонных частей. Допустимый угол поворота в раструбе до 6°. Раструбное соединение труб совместимо с трубами из ПВХ и ПЭ. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330.2011, [29], [30], ГОСТ ISO 16631	
1.2	Проходные коммуникационные коллекторы	1.2.1.Т. Укладка труб из ВЧШГ с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м2 с отделочным слоем. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]	-
		1.2.2.Т. Укладка стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. раздел 6 приложения А). Наружное антикоррозионное лакокрасочное покрытие I, II, III, IV групп в соответствии с приложением Ц6 СП 28.13330, согласованное с заинтересованными эксплуатирующими организациями (с величиной адгезии по ГОСТ 15140 в 1 балл). Диаметр от 100 мм до 500мм – сталь марки 20. Диаметр 500мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295- 85 не ниже К52 (см. примечание 17). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295	-
		1.2.3.Т. Укладка облегчённых тонкостенных труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с внутренним термопластичным покрытием и наружным двухслойным покрытием, состоящим из сплава цинка с алюминием (в соотношении Zn/Al-85%/15%), обогащённым медью, с минимальной массой 400 г/м2 и отделочным слоем из акриловой краски на водной основе толщиной 80 мкм. Диаметр труб DN/OD 75÷160 мм (Двнутр.67,7-152,1 мм). Допустимое рабочее давление до 2,5 МПа.	-

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
		Предусмотрены манжеты из EPDM для разъёмного и неразъёмного соединения труб и фасонных частей. Допустимый угол поворота в раструбе до 60. Раструбное соединение труб совместимо с трубами из ПВХ и ПЭ. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30], ISO 16631	
1.3	Закрытые переходы под линиями метрополитена и железными дорогами	В соответствии с техническими условиями сторонних эксплуатирующих организаций (балансодержателя пересекаемых сетей и сооружений). В случае применения стальных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602: Диаметр до 500 мм – сталь марки 20 Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 17) ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330, СП 249.1325800	
1.4	Надземная (наземная) прокладка по опорам, эстакадам, в тоннелях, по автодорожным и городским мостам	1.4.1.Т. Укладка стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602. Для надёжной эксплуатации в зимнее время предусматривается теплоизоляция и/или электрообогрев трубопровода в соответствии с теплотехническим расчётом. Диаметр до 500 мм – сталь марки 20 Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 17). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295	-
1.5	Байпасные линии	1.5.1.Т. Укладка стальных прямошовных, спиралешовных труб сталь марки 3 с наружным лакокрасочным покрытием I, II, III, IV групп в соответствии с приложением Ц6 СП 28.13330.2017. При эксплуатации байпаса в зимнее время выполняется теплоизоляция и/или электрообогрев трубопровода в соответствии с теплотехническим расчётом.	-

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
		ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295	
		1.5.2.Т. Укладка двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. *(примечание 16). Соединение сварное. При эксплуатации байпаса в зимнее время выполняется теплоизоляция и/или электрообогрев трубопровода в соответствии с теплотехническим расчётом. ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2-2023, СП 40-102-2000, СП 399.1325800.2018	-
1.6	Транзиты по подвалам зданий	1.6.1.Т. Укладка труб из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т(А2) ГОСТ 9941, ГОСТ 16037	-
1.7.	Перекладка локальных участков, протяжённостью до 100 м, проложенных ранее из стальных труб и места прокладки, указанные в Распоряжении Правительства Москвы от 14 мая 2009г. №935-РП	1.7.1.Т. Укладка стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. раздел 6 приложения А) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602 с одновременным устройством электрозащиты при необходимости. Диаметр до 500 мм – сталь марки 20 Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 17). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706-76, ГОСТ20295-85	-
1.8.	Дюкеры		
	1.8.1. Прокладка бестраншейными методами рабочей трубы в футляре с центровкой	1.8.1.1. Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. Соединение сварное. См. * (примечание 16). Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330., СП 40-102, СП 249.1325800, СП 399.1325800	

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
		<p>1.8.1.3. Трубы стальные прямошовные с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. раздел 6 приложения А) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602</p> <p>Диаметр до 500 мм – сталь марки 20. Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 17). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330.2011, СП 249.1325800.2016</p> <p>1.8.1.4. Монтаж труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м2 с отделочным слоем. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, СП 249.1325800, [29], [30]</p>	
	1.8.2. Работы выполняются методом ГНБ	<p>1.8.2.1. Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)*. Наружный соэкструзионный слой синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). Соединение сварное. См. * (примечание 16).</p> <p>1.8.2.2. Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100RC чёрного цвета с наружным идентификационным слоем синего цвета из ПЭ100RC. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 249.1325800, СП 341.1325800, СП 399.1325800.</p>	
	1.8.3. Работы выполняются с поверхности воды	<p>1.8.3.1. Трубы стальные прямошовные с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. раздел 6 приложения А) и наружным балластным защитным бетонным покрытием, выполненным в заводских условиях. Диаметр до 500 мм – сталь марки 20 Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 17). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330.2011, СП 249.1325800.2016, технические условия ОАО МТЗК</p>	
2.	Реконструкция		
2.1	Реконструкция без разрушения существующей трубы	-	2.1.1.Б. Монтаж труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м2 с

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			отделочным слоем. Выполнить центровку рабочей трубы. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, СП 249.1325800, [29], [30]
		-	2.1.2.Б. Монтаж стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. раздел 6 приложения А) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602 с центровкой трубы. Диаметр до 500 мм – сталь марки 20 Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 17). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330.2011, СП 249.1325800.2016
		-	2.1.3.Б. Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16). Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 249.1325800, СП 399.1325800
		-	2.1.4.Б. Монтаж однослойных труб из полиэтилена с плотным прилеганием новой трубы к стенке существующей. Формированием U-образного поперечного сечения новой трубы, обладающей несущей способностью, осуществляется в заводских условиях (трубы поставляются в длинномерных отрезках на транспортировочном барабане): 2.1.4.Б.1 – технология эквивалентная "Компакт-Пайп". Трубы из полиэтилена марки ПЭ100, SDR17,

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			<p>номинальные диаметры от 100 мм до 500 мм, максимальное рабочее давление 1,0 МПа.</p> <p>2.1.4.Б.2 – технология эквивалентная "ТехстройКомпакт". Трубы из полиэтилена марки ПЭ100, SDR17, номинальные диаметры DN/OD (наружный) 96 мм и 146 мм, максимальное рабочее давление 1,0 МПа.</p> <p>2.1.4.Б.3 – технология эквивалентная "Полилайнер". Трубы из полиэтилена марки ПЭ100, SDR17, номинальные диаметры 100 мм, 150 мм, 200 мм, 225 мм, 250 мм, 280 мм, 300 мм. SDR26, номинальные диаметры 100 мм, 150 мм, 200 мм, 225 мм, 250 мм, 280 мм, 300 мм, 400 мм. Рабочее давление без учёта поддержки от существующей трубы 0,64 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа.</p> <p>2.1.4.Б.4 – технология эквивалентная "Полилайнер ПЕКС". Трубы холоднопрофилированные из пироксидно-сшитого полиэтилена высокой плотности, SDR 26, номинальные диаметры 100 мм, 125 мм, 150 мм, 200 мм, рабочее давление без учёта поддержки от существующей трубы 0,56 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа. ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 249.1325800, СП 399.1325800</p>
		-	<p>2.1.5.Б. Технология "Свейдж-Лайнинг". Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16).</p> <p>Трубы поставляются на строительную площадку в</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			отрезках и свариваются в плетть. Далее осуществляется концентрическое уменьшение диаметра трубы при протягивании через специальную матрицу. Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения трубы при протаскивании. Диаметры труб от 100 мм до 1000 мм, трубы с несущей способностью. ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 249.1325800, СП 399.1325800
		-	2.1.6.Б. Технология "Роллдаун". Монтаж: 2.1.6.Б.1. Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16). Трубы поставляются на строительную площадку в отрезках и свариваются в плетть. Далее осуществляется концентрическое уменьшение диаметра трубы при протягивании через специальные ролики. Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения трубы при протаскивании. Диаметры труб от 100 мм до 500 мм, трубы с несущей способностью. ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330., СП 40-102, СП 249.1325800, СП 399.1325800
		-	2.1.7.Б. Нанесение на предварительно подготовленную внутреннюю поверхность трубопровода (диаметром от 100 до 600 мм) полимерного компаунда с помощью специального оборудования центробежного напыления. Толщина покрытия принимается по регламенту производства

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			<p>работ в зависимости от состояния трубы.</p> <p>Покрытие должно пройти гигиенические исследования по программе АО "Мосводоканал". СП 66.13330.2011</p>
		-	<p>2.1.8.Б. Нанесение на предварительно подготовленную внутреннюю поверхность трубопровода (диаметром от 300 до 1800 мм) двухкомпонентного полиуретанового материала с помощью специального оборудования центробежного напыления.</p> <p>Толщина покрытия принимается по регламенту производства работ в зависимости от состояния трубы.</p> <p>Покрытие должно пройти гигиенические исследования по программе АО "Мосводоканал". СП 66.13330.2011</p>
		-	<p>2.1.9.Б. Инвертирование комплексного рукава на основе эпоксидных термореактивных смол, с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя. Диаметр реконструируемых трубопроводов от 150 мм до 1500 мм. Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p> <p>Рукав должен пройти гигиенические исследования по программе АО Мосводоканал. СП 66.13330.2011, СП 273-1325800.2016</p>
		-	<p>2.1.10.Б. Монтаж стеклопластикового рукава с последующим отверждением под воздействием ультрафиолетовой установки. Диаметр реконструируемых трубопроводов от 200 мм до 1000</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			<p>мм, максимальное рабочее давление 1,0МПа. Кольцевая жёсткость рукава принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p> <p>Рукав должен пройти гигиенические исследования по программе АО "Мосводоканал". СП 66.13330.2011, СП 273-1325800.2016</p>
		-	<p>2.1.11.Б. Нанесение антикоррозионного защитного цементно-полимерного покрытия с помощью специального оборудования центробежного напыления. Диаметр реконструируемых трубопроводов от 200 до 2000 мм, максимальное рабочее давление 2,0 МПа. Толщина покрытия принимается по технологическому регламенту производства работ в зависимости от состояния трубы.</p> <p>Покрытие должно пройти гигиенические исследования по программе АО "Мосводоканал". СП 66.13330.2011</p>
			<p>2.1.12.Б. Монтаж труб из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида ПВХ-О 500, соединение раструбное, класс ориентации материала 500 (проталкивание с центровкой трубы). Предварительная подготовка внутренней поверхности существующего трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при проталкивании. ГОСТ Р 56927-2016, СП 66.13330.2011, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.1325800.2018</p>
			<p>2.1.13.Б. Монтаж труб из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида ПВХ-О</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			<p>500, соединение раструбное, класс ориентации материала 500 (проталкивание с центровкой трубы). Предварительная подготовка внутренней поверхности существующего трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при проталкивании.</p> <p>ГОСТ Р 56927-2016, СП 66.13330.2011, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.1325800.2018</p>
2.2	Проходные коммуникационные коллекторы	-	<p>2.2.Б.1. Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*. на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16).</p> <p>Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. Протяжка осуществляется в существующие трубопроводы при условии согласования с владельцем коллектора.</p> <p>ГОСТ 18599-, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 399.1325800</p> <p>Монтаж однослойных труб из полиэтилена с плотным прилеганием новой трубы к стенке существующей. Формированием U-образного поперечного сечения новой трубы, обладающей несущей способностью, осуществляется в заводских условиях (трубы поставляются в длинномерных отрезках на транспортировочном барабане):</p> <p>2.2.Б.2. – технология эквивалентная "Полилайнер". Трубы из полиэтилена марки ПЭ100, SDR17, номинальные диаметры 100 мм, 150 мм, 200</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			мм, 225 мм, 250 мм, 280 мм, 300 мм. SDR26, номинальные диаметры 100 мм, 150 мм, 200 мм, 225 мм, 250 мм, 280 мм, 300 мм, 400 мм. Рабочее давление без учёта поддержки от существующей трубы 0,64 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа. ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 249.1325800. СП 399.13258000
2.3	Оперативное восстановление локальных и аварийных участков трубопроводов при невозможности проведения раскопочных работ	-	2.3.1.Б. Протяжка полимерного многослойного рукава армированного кевларом. Диаметр рукава 150-500 мм. СП 66.13330.2011
		-	2.3.2.Б. Протяжка полимерного армированного трёхслойного рукава (ненесущего). Диаметр рукава 50-800 мм. СП 66.13330.2011
		-	2.3.3.Б. Монтаж однослойных труб из полиэтилена с плотным прилеганием новой трубы к стенке существующей. Формированием U-образного поперечного сечения новой трубы, не обладающей несущей способностью, осуществляется в заводских условиях (трубы поставляются в длинномерных отрезках на транспортировочном барабане): 2.3.3.Б.1 – технология эквивалентная "Полилайнер". Трубы из полиэтилена марки ПЭ80, ПЭ100, SDR41, номинальные диаметры 100 мм, 150 мм, 200 мм, 250 мм, 280 мм, 300 мм, 400 мм, рабочее давление без учёта поддержки от существующей трубы 0,40 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа. 2.3.3.Б.2 – технология эквивалентная "Компакт – Слим-Лайнер". Трубы из полиэтилена марки ПЭ 80, SDR 51, номинальные диаметры 100 мм, 150 мм, 200 мм, 250 мм, 300 мм, рабочее давление без учёта поддержки от существующей трубы 0,4 МПа,

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			максимальное рабочее давление 1,0 МПа. ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 249.1325800.2016, СП 399.1325800.2018
		-	2.3.4.Б – технология эквивалентная "Полилайнер ПЕКС" . Трубы холоднопрофилированные из пироксидно-сшитого полиэтилена высокой плотности, SDR 26, номинальные диаметры 100 мм, 125 мм, 150 мм, 200 мм, рабочее давление без учёта поддержки от существующей трубы 0,56 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа, трубы обладают несущей способностью. ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 399.1325800.
		-	2.3.5.Б. – технология эквивалентная "ТехстройКомпакт" . Трубы из полиэтилена марки ПЭ100 ГОСТ 18599- SDR17, номинальные диаметры DN/OD (наружный) 96 мм и 146мм, максимальное рабочее давление 1,0МПа, трубы обладают несущей способностью. ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330., СП 40-102, СП 249.1325800, СП 399.1325800
2.4	Реконструкция с разрушением существующей трубы	-	2.4.1.Б. Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м ² с отделочным слоем. Следует предусматривать защиту раструба. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, СП 249.1325800, [29], [30]
		-	2.4.2.Б. Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)*. труб на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация трубопроводов	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
			<p>минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 16).</p> <p>Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 16). ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 249.1325800, СП 399.1325800</p>
		-	<p>2.4.3.Б. Монтаж стальных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602.</p> <p>Диаметр до 500 мм – сталь марки 20 Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. Примечание 17). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330, СП 249.1325800</p>

А 1.1 Общие примечания выбора труб и материалов для строительства и реконструкции трубопроводов водоснабжения на объектах АО "Мосводоканал"

А.1.1.1 На стадии проектирования в зависимости от условий прокладки и метода производства работ выбираются материал, тип трубы (толщина стенки трубы, стандартное размерное отношение (SDR), кольцевая жёсткость (SN), наличие наружного и внутреннего защитного покрытия трубы), решается вопрос усиления прокладываемой трубы с помощью ж/б обоймы или стального футляра. Для всех материалов труб необходимо проведение прочностного расчёта на воздействие внутреннего давления рабочей среды, давления грунта, временных нагрузок, собственной массы труб и массы транспортируемой жидкости, атмосферного давления при образовании вакуума и внешнего гидростатического давления грунтовых вод, определение осевого усилия протягивания (продавливания).

А.1.1.2 При использовании полимерных (композитных) материалов необходимо руководствоваться типовыми решениями для проектирования, разработанными производителями и согласованными с АО "Мосводоканал".

А.1.1.3 Перед выбором метода реконструкции проводится техническая диагностика трубопровода с целью определения его состояния и остаточного ресурса.

А.1.1.4 Выбор материала трубопровода необходимо обосновать сравнительным технико-экономическим расчётом. Расчёт проводится с учётом требований АО "Мосводоканал". При пересечении с существующими инженерными коммуникациями или расположении трубопровода в их охранной зоне учитываются требования сторонних эксплуатирующих организаций. Техничко-экономическое обоснование и прочностные расчёты трубопровода входят в состав проектно-сметной документации и предъявляются при рассмотрении проекта.

А.1.1.5 Все материалы, применяемые для прокладки водопроводных сетей (трубы, тонкостенные лайнеры, рукава и внутренние набрызговые покрытия) должны проходить дополнительные испытания на общетоксическое действие составляющих компонентов, которые могут диффундировать в воду в опасных для здоровья населения концентрациях и привести к аллергическим, кожно-раздражающим, мутагенным и другим отрицательным воздействиям на человека.

А.1.1.6 При прокладке полиэтиленовых труб без ж/б обоймы или стального футляра на урбанизированных и промышленных территориях должна быть подтверждена экологическая безопасность окружающего грунта по трассе проектирования. В случае наличия недопустимых загрязнений в грунте и грунтовых водах (ароматических углеводородов, органических химикалий и пр.) выполняется рекультивация грунта.

А.1.1.7 Стальные трубы, ранее использовавшиеся не для трубопроводов питьевого водоснабжения, не допускаются для устройства водопроводных байпасов.

А.1.1.8 Возможно применение футляров из следующих материалов: сталь, полиэтилен ПЭ100 (ПТР по ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2), стеклопластик (согласно приложению П свода правил СП 249.1325800). При обосновании допускается уменьшение разницы диаметра футляра и рабочей трубы до 100 мм (кроме раструбных труб из ВЧШГ).

А.1.1.9 Восстановленные бывшие ранее в эксплуатации стальные трубы не допускаются для новой прокладки и реконструкции водопроводных трубопроводов (трубы для рабочей среды). Возможно их использование для устройства футляров.

А.1.1.10 При прокладке труб в футлярах выполняется забутовка межтрубного

пространства цементно-песчаным раствором. Целесообразность забутовки определяется на стадии проектирования в зависимости от назначения футляра.

А.1.1.11 При новом строительстве стальных трубопроводов водопровода открытой прокладки (не имеющих стальных футляров и ж/б обойм) предусматривать в случае необходимости одновременную защиту трубы от электрохимической коррозии согласно ГОСТ 9.602.

А.1.1.12 При реконструкции стальных трубопроводов (не имеющих стальных футляров и ж/б обойм) без разрушения существующей трубы и при оперативном восстановлении локальных и аварийных участков трубопроводов методами, не обладающими несущей способностью, предусматривать в случае необходимости одновременную защиту трубы от электрохимической коррозии согласно ГОСТ 9.602.

А.1.1.13 Допускается применение литых фасонных частей из ВЧШГ с внутренним и наружным эпоксидно-порошковым покрытием, разрешённым для применения в системах питьевого водоснабжения (свидетельство о государственной регистрации, экспертное заключение о соответствии продукции Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору).

А.1.1.14 Специалисты АО "Мосводоканал" имеют право посещать заводы, поставляющие трубы, и знакомиться с условиями организации производства и контроля качества продукции, а также проводить проверку поставляемой продукции.

А.1.1.15 Испытания полиэтиленовых труб проводятся на образцах, изготовленных из труб.

А.1.1.15.1 Показатели характеристик материала трубы должны соответствовать следующим значениям:

Термостабильность готового изделия при 200°C – не менее 20 мин.;

Массовая доля технического углерода (сажи) в готовом изделии – 2,0-2,5%;

Распределение технического углерода (сажи) или пигмента в готовом изделии – тип I-II;

Относительное удлинение при разрыве образца готового изделия – не менее 350%.

Фактический показатель текучести расплава готового изделия – не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5кгс;

Стойкость готового изделия к постоянному внутреннему давлению при напряжении в толщине стенки 12 МПа и 20°C – не менее 200 часов;

Стойкость готового изделия к медленному распространению трещин при 80°C – не менее 500 часов.

А.1.1.15.2 Относительное удлинение при разрыве образца сварного соединения, выполненного сваркой нагретым инструментом встык. Критерием определения качества сварного соединения, является характер разрушения образцов в соответствии СП 42-103-2003 и [17]. Результаты испытания считаются положительными, если при испытании на осевое растяжение не менее 80% образцов имеют пластичный характер разрушения I типа. Остальные 20% образцов могут иметь характер разрушения II типа. Разрушение III типа не допускается. Из каждого допускного или контрольного образца вырезается (вырубается) не менее 5 образцов-лопаточек. Сварной шов должен быть расположен посередине образца-лопаточки с точностью ± 1 мм. Форма и скорость испытания должна соответствовать ГОСТ Р 53652.

А.1.1.15.3 При монтаже трубопроводов из полиэтиленовых труб необходимо использование удлинённых фитингов для организации сварки и испытания допускного шва.

А.1.1.15.4 Сварку и испытание допускного шва требуется производить во всех случаях при изменении партии труб и/или фитингов, ремонте и/или замене сварочного оборудования, а также, в случае замены сварщика. Сваривать трубы, фитинги с разным SDR методом "нагретым инструментом встык" недопустимо.

А.1.1.15.5 Испытания труб и сварочных швов должны проводиться до проведения работ по монтажу трубопроводов.

А.1.1.15.6 Монтаж и сварку полиэтиленовых труб требуется проводить в соответствии с [17], ГОСТ Р 55276, СП 399.1325800, СП 40-102, ВСН 440-83. Оборудование для стыковой сварки труб из ПНД должно соответствовать ГОСТ Р ИСО 12176-1 и соответствовать исполнению: "полуавтоматическая система с устройством мониторинга и протоколирования параметров сварки"; "автоматическая система с контролем и протоколированием параметров сварки"; иметь не менее 4 зажимов, два широких вкладыша к стыку, автоматический отделитель нагревателя; торцеватель должен обеспечивать съём стружки не более 0,8 мм.

А.1.1.15.7 Паспорт и маркировка труб должны соответствовать ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2 и содержать номер партии трубы. Паспорт и маркировка фитингов должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3, ГОСТ Р 70628.3.

А.1.1.16 С целью повышения качества и надёжности сварных стыковых соединений полиэтиленовых труб, снижения риска возникновения нештатных ситуаций на объектах АО "Мосводоканал" применять только трубы из полиэтилена ПЭ100+ (ПЭ100 с фактическим показателем текучести расплава готового изделия (ПТР_{ги}) не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс). Технические требования к трубам и фасонным соединительным частям из ПЭ 100+ в соответствии с разделом 6 приложения А.

А.1.1.17 С целью оптимизации технических требований АО "Мосводоканал", учитывая высокий комплекс свойств (свариваемость, сопротивление коррозии, сопротивление хрупкому разрушению), а также их широкую дистрибуцию на рынке поставщиков, при открытой прокладке и бестраншейных методах производства работ с использованием стальных труб диаметром DN 500 мм и более следует применять стальные трубы из низколегированных кремнемарганцовистых марок стали 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже K52. При обосновании допускается применение других марок стали.

А.2 Технические требования по применению труб и материалов для строительства и реконструкции канализации на объектах АО "Мосводоканал"

Технические требования по применению труб и материалов для строительства и реконструкции канализации на объектах АО "Мосводоканал", приведены в таблице А.2

Таблица А.2 - Технические требования по применению труб и материалов для строительства и реконструкции канализации на объектах АО "Мосводоканал"

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
1.	Новое строительство самотёчных трубопроводов		
		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
1.1	Дворовые и внутриквартальные сети диаметром менее 600 мм	<u>1.1.1.Т.</u> Укладка труб из ВЧШГ с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м ² с отделочным слоем. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]	<u>1.1.1.Б.</u> Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м ² с отделочным слоем. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]
		<u>1.1.2.Т.</u> Укладка полиэтиленовых труб на сварном соединении <u>1.1.2.Т.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14)	<u>1.1.2.Б.</u> Монтаж полиэтиленовых труб на сварном соединении в футляре с центровкой: <u>1.1.2.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14). Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 399.1325800, СП 66.13330.
		<u>1.1.3.Т.</u> Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью не ниже 16 кН/м ² , соединение муфтовое или раструбное при обосновании и выполнении следующих	<u>1.1.3.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью не ниже 16 кН/м ² , в предварительно установленном футляре с центровкой. Соединение

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
		<p>условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> -укладка на песчаное основание (с расчётным сопротивлением R_0 не менее 0,1 МПа); -засыпка трубы, пазух, насыпка защитного слоя из песчаного грунта; -инструментальный послойный контроль регламентированной степени уплотнения грунта и размера твёрдых включений местного грунта для окончательной засыпки траншеи. <p>ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 399.1325800</p>	<p>муфтовое или раструбное.</p> <p>ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>
		<p><u>1.1.4.Т.</u> Укладка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое или раструбное; - стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; <p>При прокладке в железобетонной обойме или футляре с центровкой кольцевая жёсткость укладываемых труб выбирается по расчёту, но не менее SN 5000 Н/м². При прокладке без железобетонной обоймы или футляра кольцевая жёсткость укладываемых труб выбирается по расчёту, но не менее SN 10000 Н/м². Соединение труб муфтовое или раструбное.</p> <p>Трубы должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО Мосводоканал ГОСТ Р 54560, ГОСТ Р ИСО 10467, СП 40-105</p>	<p><u>1.1.4.Б.</u> Монтаж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое или раструбное; - стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; <p>Возможно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проталкивание труб, предназначенных для релайнинга на муфтовом соединении; - установка труб на раструбном соединении. <p>Прокладка в предварительно проложенном футляре с центровкой (кольцевая жёсткость труб по расчёту, но не менее SN 5000 Н/м²).</p> <p>- продавливание труб, предназначенных для</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			микротоннелирования (кольцевая жёсткость труб по расчёту). Трубы должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО Мосводоканал ГОСТ Р 54560, ГОСТ Р ИСО 10467, СП 66.13330, СП 40-105
		<u>1.1.5.Т. Для диаметров до 400 мм</u> – укладка хризотилцементных (асбестоцементных) труб марки ВТ6, ВТ9, ВТ12, ВТ15 на муфтовом соединении. ГОСТ 31416	
		<u>1.1.6.Т.1.**</u> Для диаметров до 300 мм включительно укладка без ж/б обоймы или футляра двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=315$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14). Соединение сварное. Основание, пазухи и защитный слой над трубопроводом выполняется из грунтов с несущей способностью не ниже 0,1 МПа (пески). Допустимы твёрдые включения без острых граней размером свыше 10% от наружного диаметра, но, не более 2,0 мм. Работы должны проводиться в соответствии с требованиями [16]. Спецоснование принимается по типовым решениям. ГОСТ 18599-, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 399.1325800	-
1.2.	Городские сети и коллекторы диаметром от 600 мм до 2000 мм	<u>1.2.1.Т.</u> Укладка труб из ВЧШГ с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м ² с отделочным слоем. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330.2011, [29], [30]	<u>1.2.1.Б.</u> Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м ² с отделочным слоем. Прокладка рабочей трубы в

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			<p>футляре с центровкой. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330,[29], [30]</p>
		<p><u>1.2.2.Т.</u> Укладка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых сегментов трубопроводов, изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм); - стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое или раструбное; - стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; <p>При прокладке в железобетонной обойме или футляре с центровкой кольцевая жёсткость укладываемых труб выбирается по расчету, но не менее SN 5000 Н/м². При прокладке без железобетонной обоймы или футляра кольцевая жёсткость укладываемых труб выбирается по расчету, но не менее SN 10000 Н/м². Соединение труб муфтовое или раструбное.</p> <p>Трубы и сегменты должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО Мосводоканал ГОСТ Р 54560, ГОСТ Р ИСО 10467, СП 40-105</p>	<p><u>1.2.2.Б.</u> Монтаж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых сегментов трубопроводов, изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм); - стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое или раструбное; - стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; <p>Возможно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проталкивание труб, предназначенных для релайнинга на муфтовом соединении; - установка труб на раструбном соединении. <p>Прокладка в предварительно проложенном футляре с центровкой (кольцевая жёсткость труб (сегментов) по расчёту но не менее SN 5000 Н/м²).</p> <ul style="list-style-type: none"> - продавливание труб, предназначенных для микротоннелирования (кольцевая жёсткость труб по расчёту). <p>Трубы и сегменты должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО Мосводоканал ГОСТ Р 54560, ГОСТ Р ИСО 10467, СП 66.13330, СП</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			40-105
		<p><u>1.2.3.Т.</u> Укладка двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 399.1325800</p>	<p><u>1.2.3.Б.</u> Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* на сварном соединении в футляре с центровкой. Наружный соэкструзионный – слой синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>
		<p><u>1.2.4.Т.</u> Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью труб не ниже 16 кН/м², соединение муфтовое или раструбное при выполнении следующих условий: -укладка на песчаное основание (с расчётным сопротивлением R₀ не менее 0,1 МПа); -засыпка трубы, пазух, насыпка защитного слоя из песчаного грунта; -инструментальный послойный контроль регламентированной степени уплотнения грунта и размера твёрдых включений местного грунта для окончательной засыпки траншеи. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 399.1325800</p>	<p><u>1.2.4.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жёсткости труб не ниже 16 кН/м², в предварительно установленном футляре с центровкой. Соединение муфтовое или раструбное. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 66.13330., СП 399.1325800</p>
		<p><u>1.2.5.Т</u> Укладка безнапорных трубопроводов из полимерных труб со структурированной стенкой, армированной металлической лентой, в железобетонной обойме или футляре. Класс жёсткости труб не менее 16 кН/м². Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой. СП 40-102, СП 399.1325800</p>	<p><u>1.2.5.Б</u> Монтаж безнапорных трубопроводов из полимерных труб со структурированной стенкой, армированной металлической лентой, в предварительно установленном футляре с центровкой. Класс жёсткости труб не менее 16 кН/м². Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой.</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800
			<p><u>1.2.6.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жёсткости труб не менее 16 кН/м², в предварительно установленном футляре с центровкой. Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>
		<p><u>1.2.7.Т.</u> Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью труб не менее 16 кН/м². Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя при обосновании и выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - укладка на песчаное основание (с расчётным сопротивлением R₀ не менее 0,1 МПа); - засыпка трубы, пазух, насыпка защитного слоя из песчаного грунта; - инструментальный послойный контроль регламентированной степени уплотнения грунта и размера твёрдых включений местного грунта для окончательной засыпки траншеи. <p>ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 399.1325800</p>	-
1.3	Каналы диаметром более 2000 мм	<p><u>1.3.1.Т.</u> Укладка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых сегментов трубопроводов, изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм); - стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе 	<p><u>1.3.1.Б.</u> Монтаж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых сегментов трубопроводов, изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм); - стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
		<p>полиэфирных связующих, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>При прокладке в железобетонной обойме или футляре с центровкой кольцевая жёсткость укладываемых труб выбирается по расчету, но не менее SN 5000 Н/м².</p> <p>При прокладке без железобетонной обоймы или футляра кольцевая жёсткость укладываемых труб выбирается по расчету, но не менее SN 10000 Н/м².</p> <p>Соединение труб муфтовое или раструбное.</p> <p>Трубы и сегменты должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал"</p> <p>ГОСТ Р 54560, ГОСТ Р ИСО 10467, СП 40-105</p>	<p>полиэфирных связующих, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>Возможно:</p> <p>- проталкивание труб, предназначенных для релайнинга на муфтовом соединении кольцевая жёсткость труб по расчёту (в предварительно проложенном футляре (ж/б канале) с центровкой);</p> <p>- продавливание труб, предназначенных для микротоннелирования (кольцевая жёсткость по расчёту но не менее SN 5000 Н/м²).</p> <p>Трубы и сегменты должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО Мосводоканал</p> <p>ГОСТ Р 54560, ГОСТ Р ИСО 10467, СП 66.13330, СП 40-105</p>
			<p><u>1.3.2.Б</u> Монтаж безнапорных трубопроводов из полимерных труб со структурированной стенкой, армированной металлической лентой, в предварительно установленном футляре с центровкой. Класс жёсткости труб не менее 16 кН/м². Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой.</p> <p>СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>
		<p><u>1.3.3.Т</u> Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью труб не менее 16 кН/м²*. Соединение раструбное</p>	<p><u>1.3.3.Б</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жёсткости труб не менее 16 кН/м²*, в предварительно</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
		сварное с помощью закладного электронагревателя при выполнении следующих условий: укладка на песчаное основание (с расчётным сопротивлением R _o не менее 0,1 МПа); засыпка трубы, пазух, насыпка защитного слоя из песчаного грунта; инструментальный послойный контроль регламентированной степени уплотнения грунта и размера твёрдых включений местного грунта для окончательной засыпки траншеи. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 399.1325800	установленном футляре с центровкой. Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800
		* уменьшение кольцевой жёсткости трубы обосновывается статическим расчётом	
2.	Реконструкция существующих самотёчных трубопроводов		
2.1.	Реконструкция с разрушением существующей трубы		
2.1.1.	Для диаметра до 400 мм	-	2.1.1.1.Б. Метод "пневмопробойник". Монтаж безнапорных модулей кольцевого сечения из полиэтилена низкого давления (ПЭ63, ПЭ80, ПЭ100) на резьбовом соединении без устройства котлованов с использованием канализационных колодцев. ГОСТ 18599, СП 66.13330.
2.1.2	Для диаметра до 1200 мм.	-	2.1.2.1.Б. Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м ² с отделочным слоем. Следует предусматривать защиту раструба. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]
		-	2.1.2.2.Б. Монтаж двухслойных напорных труб из

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			<p>полиэтилена ПЭ100+(МП)* на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14).</p> <p>ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 399.1325800</p>
2.2.	Реконструкция без разрушения существующей трубы		
2.2.1.	Для диаметра до 1200 мм	-	<p><u>2.2.1.1.Б.</u> Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м² с отделочным слоем. Выполнить центровку рабочей трубы.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, [29], [30]</p>
		-	<p><u>2.2.1.2.Б.</u> Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p>Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 399.1325800</p>
		-	<p><u>2.2.1.3.Б.</u> Монтаж:</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			<p>полиэфирных связующих, соединение муфтовое или раструбное;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб по расчету, но не менее SN 5000 Н/м². Монтаж с центровкой трубы.</p> <p>Трубы должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал" ГОСТ Р 54560, ГОСТ Р ИСО 10467, СП 66.13330, СП 40-105</p>
		-	<p><u>2.2.1.4.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жёсткости труб не менее 16 кН/м², с центровкой трубы. Соединение муфтовое или раструбное. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>
		-	<p><u>2.2.1.5.Б.</u> Монтаж безнапорных трубопроводов из полимерных труб со структурированной стенкой, армированной металлической лентой, с центровкой трубы. Класс жёсткости труб не менее 16 кН/м². Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой. СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>
		-	<p><u>2.2.1.6.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жёсткости труб</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			не менее 16 кН/м ² , с центровкой трубы. Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800
		-	<u>2.2.1.7.Б.</u> Инвертирование полимерно-тканевых и композитных рукавов с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя или ультрафиолетового излучения. Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода. Рукава должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал" СП 66.13330
2.2.2	Для диаметра от 1200 до 3000 мм	-	<u>2.2.2.1.Б.</u> Монтаж полиэтиленовых труб на сварном соединении с центровкой: <u>2.2.2.1.Б.1.</u> Напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах $D_{нар}=1200$ мм (включительно) и выше. См. * (примечание 14). Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102-, СП 399.1325800
		-	<u>2.2.2.2.Б.</u> Монтаж: - стеклопластиковых сегментов трубопроводов, изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			<p>3000 мм);</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое или раструбное;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб (сегментов) по расчету, но не менее SN 5000 Н/м². Монтаж с центровкой трубы.</p> <p>Трубы и сегменты должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал" ГОСТ Р 54560, ГОСТ Р ИСО 10467, СП 66.13330, СП 40-105</p>
		-	<p><u>2.2.2.3.Б.</u> Монтаж безнапорных трубопроводов из полимерных труб со структурированной стенкой, армированной металлической лентой, с центровкой трубы. Класс жёсткости труб не менее 16 кН/м². Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой. СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>
		-	<p><u>2.2.2.4.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жёсткости труб не менее 16 кН/м²*, с центровкой трубы. Соединение раструбное сварное с помощью</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			закладного электронагревателя. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800
		-	<u>2.2.2.5. Б.</u> Инвертирование полимерно-тканевых и композитных рукавов с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя или ультрафиолетового излучения. Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода. Рукава должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал" СП 66.13330
		-	<u>2.2.2.6. Б.</u> Монтаж композитных элементов из полимербетона. СП 66.13330, СП 32.13330, СП 28.13330
2.2.3	Для диаметра более 3000 мм	-	<u>2.2.3.1. Б.</u> Монтаж стеклопластиковых труб, предназначенных для релайнинга, - стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; Кольцевая жёсткость укладываемых труб (сегментов) по расчету, но не менее SN 5000 Н/м ² . Монтаж с центровкой трубы. Трубы должны пройти испытания на химическую

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			стойкость по программе АО "Мосводоканал" ГОСТ Р 54560, ГОСТ ИСО 10467, СП 40-105, СП 66.13330
		-	<u>2.2.3.2.Б</u> Монтаж композитных элементов из полимербетона СП 66.13330, СП 32.13330, СП 28.13330
		-	<u>2.2.3.3.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жёсткости труб не менее 16 кН/м ² *, с центровкой трубы. Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя. ГОСТ Р 54475, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800
		* уменьшение кольцевой жёсткости трубы обосновывается статическим расчётом	
		Напорные канализационные трубопроводы	
3.	Новое строительство напорных трубопроводов		
3.1.		Траншейная прокладка <u>3.1.Т.</u> Укладка труб из ВЧШГ с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м ² с отделочным слоем. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]	Бестраншейная прокладка <u>3.1.Б.</u> Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м ² с отделочным слоем. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]
3.2.		<u>3.2.Т.</u> Укладка стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602 с одновременным устройством электрозащиты при необходимости. Диаметр до 500 мм – сталь марки 20. Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-	<u>3.2.Б.</u> Монтаж стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602 в футляре с центровкой. Диаметр до 500 мм – сталь марки 20 Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С,

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
		У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 15). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330	17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 15). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330
3.3.		<p><u>3.3.Т.</u> Укладка двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p>ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>	<p><u>3.3.Б.</u> Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* на сварном соединении в футляре с центровкой. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102, СП 66.13330, СП 399.1325800</p>
3.4.		<p><u>3.4.Т.</u> Для диаметров до 300 мм включительно укладка без ж/б обоймы или футляра:</p> <p><u>3.4.Т.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=315$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p>Соединение сварное. Основание, пазухи и защитный слой над трубопроводом выполняется из грунтов с несущей способностью не ниже 0,1 МПа (пески). Допустимы твёрдые включения без острых граней размером свыше 10% от наружного диаметра, но, не более 20 мм. Работы должны проводиться в соответствии с требованиями [16]. Спецоснование принимается по типовым решениям. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 40-102-, СП 399.1325800</p>	<p><u>3.4.Б.Для метода ГНБ</u> – протяжка труб на сварном соединении:</p> <p><u>3.4.Б.1.</u> Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)*). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14)</p> <p><u>3.4.Б.2.</u> Двухслойные трубы из полиэтилена ПЭ100RC чёрного цвета с наружным идентификационным слоем синего цвета из ПЭ100RC. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 399.1325800</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
3.5		<p><u>3.5.Т. Укладка:</u></p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб по расчету, но не менее SN 10000 Н/м². С учетом муфтового соединения возможна только прокладка в футляре с забутовкой межтрубного пространства.</p> <p>Трубы должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал" ГОСТ Р ИСО 10467, СП 40-105</p>	<p><u>3.5.Т. Монтаж:</u></p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб по расчету, но не менее SN 10000 Н/м². С учетом муфтового соединения возможна только прокладка в футляре с забутовкой межтрубного пространства.</p> <p>Возможно: продавливание труб, предназначенных для микротоннелирования (кольцевая жёсткость по расчёту).</p> <p>Трубы должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал" ГОСТ Р ИСО 10467, СП 40-105</p>
4.	Реконструкция существующих напорных трубопроводов		
4.1	Реконструкция с разрушением существующей трубы	-	<p><u>4.1.1.Б.</u> Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м² с отделочным слоем. Следует предусматривать защиту раструба. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]</p>
		-	<p><u>4.1.2.Б.</u> Монтаж стальных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружной изоляцией усиленного</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			<p>типа по ГОСТ 9.602-2016.</p> <p>Диаметр до 500мм – сталь марки 20</p> <p>Диаметр 500мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже K52 (см. примечание 15).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, СП 66.13330.2011</p>
		-	<p>4.1.3.Б. Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14).</p> <p>ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2-2023, СП 66.13330.2011, СП 40-102-2000, СП 399.1325800.2018</p>
4.2.	Реконструкция без разрушения существующей трубы	-	<p>4.2.1.Б. Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м² с отделочным слоем. Выполнить центровку рабочей трубы.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]</p>
		-	<p>4.2.2.Б. Монтаж стальных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016 с центровкой трубы.</p> <p>Диаметр до 500мм – сталь марки 20</p> <p>Диаметр 500мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже K52 (см. примечание 15).</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330.
		-	<p><u>4.2.3.Б.</u> Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* на сварном соединении с центровкой трубы. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p>Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2-2023, СП 66.13330.2011, СП 40-102-2000, СП 399.1325800.2018</p>
		-	<p><u>4.2.4.Б.</u> Инвертирование полимерно-тканевых и композитных рукавов с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя или ультрафиолетового излучения. Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p> <p>Рукава должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал" СП 66.13330.2011</p>
4.3.	Реконструкция илопроводов с рабочим давлением до 1,4 МПа и температурой рабочей среды до 60(±2) °С	-	<p><u>4.3.1.Б.</u> Инвертирование комплексного рукава на основе ненасыщенных полиэфирных смол, с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя. Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p>

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация	
		Самотёчные канализационные трубопроводы	
			Рукава должны пройти испытания на химическую стойкость к рабочей среде илопроводов по программе АО "Мосводоканал" СП 66.13330.2011
5.	Прокладка дюкеров		
5.1.	Прокладка бестраншейными методами рабочей трубы в футляре с центровкой	<p><u>5.1.1.</u> Монтаж двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* на сварном соединении. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании. ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 399.1325800</p> <p><u>5.1.2.</u> Трубы стальные прямошовные с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016 Диаметр до 500 мм – сталь марки 20. Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 15). ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330</p> <p><u>5.1.3.</u> Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м² с отделочным слоем. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой. ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]</p> <p><u>5.1.4.</u> Монтаж: - стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое или раструбное; - стеклопластиковых труб, изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; Кольцевая жёсткость укладываемых труб по расчету, но не менее SN 5000 Н/м² (для самотёчных сетей). Соединение муфтовое или раструбное.</p>	

№ п/п	Наименование строительных работ и классификация канализационных трубопроводов и сооружений	Применяемые трубы и технологии строительства, нормативная документация
		Самотёчные канализационные трубопроводы
		Трубы должны пройти испытания на химическую стойкость по программе АО "Мосводоканал" ГОСТ Р 54560 (для самотёчных сетей), ГОСТ Р ИСО 10467, СП 66.13330, СП 40-105
5.2.	Прокладка методом ГНБ	<p><u>5.2.1.</u> Монтаж напорных полиэтиленовых труб на сварном соединении:</p> <p><u>5.2.1.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)*. Наружный соэкструзионный слой – синего цвета.</p> <p>Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП).</p> <p>См. * (примечание 14).</p> <p><u>5.2.1.2.</u> Двухслойные трубы из полиэтилена ПЭ100RC чёрного цвета с наружным идентификационным слоем синего цвета из ПЭ100RC.</p> <p>ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, СП 66.13330, СП 40-102, СП 399.1325800</p> <p><u>5.2.2.</u> Монтаж труб из ВЧШГ на фиксированном соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м² с отделочным слоем.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531, СП 66.13330, [29], [30]</p>
5.3.	Работы выполняются с поверхности воды	<p><u>5.3.1.</u> Трубы стальные прямошовные с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. <u>раздел 6 приложения А</u>) и наружным балластным защитным бетонным покрытием, выполненным в заводских условиях.</p> <p>Диаметр до 500мм – сталь марки 20</p> <p>Диаметр 500мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295 не ниже К52 (см. примечание 15).</p> <p>ГОСТ 10704, ГОСТ 10705, ГОСТ 10706, ГОСТ 20295, СП 66.13330</p>

А.2.1 Общие примечания выбора труб и материалов для строительства и реконструкции трубопроводов канализации на объектах АО "Мосводоканал"

А.2.1.1 На стадии проектирования в зависимости от условий прокладки и метода производства работ выбираются материал, тип трубы (толщина стенки трубы, стандартное размерное отношение (SDR), кольцевая жёсткость (SN), наличие наружного и внутреннего защитного покрытия трубы), решается вопрос усиления прокладываемой трубы с помощью ж/б обоймы или стального футляра. Для всех материалов труб необходимо проведение прочностного расчёта на воздействие внутреннего давления рабочей среды, давления грунта, временных нагрузок, собственной массы труб и массы транспортируемой жидкости, атмосферного давления при образовании вакуума и внешнего гидростатического давления грунтовых вод, осевого усилия протягивания (продавливания).

А.2.1.2 Перед выбором метода реконструкции проводится техническая диагностика трубопровода с целью определения его состояния и остаточного ресурса.

А.2.1.3 Выбор материала трубопровода необходимо обосновать сравнительным технико-экономическим расчётом. Расчёт проводится с учётом требований АО "Мосводоканал". Техничко-экономическое обоснование и прочностные расчёты трубопровода входят в состав проектно-сметной документации и предъявляются при рассмотрении проекта.

А.2.1.4 При использовании полимерных (композитных) материалов необходимо руководствоваться имеющимися типовыми решениями для проектирования, разработанными производителями и согласованными с АО "Мосводоканал".

А.2.1.5 При пересечении с существующими инженерными коммуникациями или расположении проектируемого трубопровода в их охранной зоне учитываются требования сторонних эксплуатирующих организаций.

А.2.1.6 Все применяемые материалы труб для строительства и реконструкции канализационных трубопроводных систем должны пройти испытания в специализированной сертифицированной лаборатории для получения документального подтверждения стойкости к химическим средам, соответствующим составу сточных вод г. Москвы.

А.2.1.7 Восстановленные (бывшие ранее в эксплуатации) стальные трубы не допускаются для новой прокладки и реконструкции напорных канализационных трубопроводов (трубы для рабочей среды). Возможно их использование для устройства футляров.

А.2.1.8 Возможно применение футляров из следующих материалов: сталь, полиэтилен ПЭ100 (ПТР по ГОСТ18599, ГОСТ Р 70628.2), стеклопластик (согласно приложению П свода правил СП 249.1325800.2016). При обосновании допускается уменьшение разницы диаметра футляра и рабочей трубы до 100мм (кроме раструбных труб из ВЧШГ).

А.2.1.9 При прокладке труб в футлярах выполняется забутовка межтрубного пространства цементно-песчаным раствором. Целесообразность забутовки определяется на стадии проектирования в зависимости от назначения футляра.

А.2.1.10 При новом строительстве стальных трубопроводов напорной канализации в открытой прокладке (не имеющих стальных футляров и ж/б обойм) предусматривать в случае необходимости одновременную защиту трубы от

электрохимической коррозии согласно ГОСТ 9.602.

А.2.1.11. При реконструкции стальных трубопроводов (не имеющих стальных футляров и ж/б обойм) без разрушения существующей трубы и при оперативном восстановлении локальных и аварийных участков трубопроводов методами, не обладающими несущей способностью, предусматривать в случае необходимости одновременную защиту трубы от электрохимической коррозии согласно ГОСТ 9.602.

А.2.1.12 Специалисты АО "Мосводоканал" имеют право посещения заводов и ознакомления с условиями организации производства и контроля качества продукции, а также проведения выборочной проверки поставляемой продукции.

А.2.1.13 Испытания полиэтиленовых труб проводятся на образцах, изготовленных из труб.

А.2.1.13.1 Показатели характеристик материала трубы должны соответствовать следующим значениям:

Термостабильность готового изделия при 200°C – не менее 20 мин.;

Массовая доля технического углерода (сажи) в готовом изделии – 2,0-2,5%;

Распределение технического углерода (сажи) или пигмента в готовом изделии – тип I-II;

Относительное удлинение при разрыве образца готового изделия – не менее 350%.

Фактический показатель текучести расплава готового изделия – не менее 0,16 г/10мин при 190°C/5 кгс;

Стойкость готового изделия к постоянному внутреннему давлению при напряжении в толщине стенки 12 МПа и 20°C – не менее 200 часов;

Стойкость готового изделия к медленному распространению трещин при 80°C – не менее 500 часов.

А.2.1.13.2 Относительное удлинение при разрыве образца сварного соединения, выполненного сваркой нагретым инструментом встык. Критерием определения качества сварного соединения, является характер разрушения образцов в соответствии СП 42-103 и [17]. Результаты испытания считаются положительными, если при испытании на осевое растяжение не менее 80% образцов имеют пластичный характер разрушения I типа. Остальные 20% образцов могут иметь характер разрушения II типа. Разрушение III типа не допускается. Из каждого допускового или контрольного образца вырезается (вырубается) не менее 5 образцов-лопаточек. Сварной шов должен быть расположен посередине образца-лопаточки с точностью ± 1 мм. Форма и скорость испытания должна соответствовать ГОСТ Р 53652.

А.2.1.13.3 При монтаже трубопроводов из полиэтиленовых труб необходимо использование удлиненных фитингов для организации сварки и испытания допускового шва.

А.2.1.13.4. Сварку и испытание допускового шва требуется производить во всех случаях при изменении партии труб и/или фитингов, ремонте и/или замене сварочного оборудования, а также, в случае замены сварщика. Сваривать трубы, фитинги с разным SDR методом "нагретым инструментом встык" недопустимо.

А.2.1.13.5. Испытания труб и сварочных швов должны проводиться до проведения работ по монтажу трубопроводов.

А.2.1.13.6. Монтаж и сварку полиэтиленовых труб требуется проводить в соответствии с регламентом [17], ГОСТ Р 55276, СП 399.1325800, СП 40-102, ВСН 440-83, ГОСТ Р 59604.3 (части 1-5). Оборудование для стыковой сварки труб из ПНД должно соответствовать ГОСТ Р ИСО 12176-1 и соответствовать исполнениям: "полуавтоматическая система с устройством мониторинга и протоколирования параметров сварки"; "автоматическая система с контролем и протоколированием параметров сварки"; иметь не менее 4 зажимов, два широких вкладыша к стыку, автоматический отделитель нагревателя; торцеватель должен обеспечивать съем стружки не более 0,8 мм.

А.2.1.13.7 Паспорт и маркировка труб должны соответствовать ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2 и содержать номер партии трубы. Паспорт и маркировка фитингов должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3, ГОСТ Р 70628.3.

А.2.1.14 С целью повышения качества и надёжности сварных стыковых соединений полиэтиленовых труб, снижения риска возникновения нештатных ситуаций на объектах АО "Мосводоканал" применять только трубы из полиэтилена ПЭ100+ (ПЭ100 с фактическим показателем текучести расплава готового изделия (ПТР_{ги}) не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс). Технические требования к трубам и фасонным соединительным частям из ПЭ 100+ см. раздел 7 приложения А.

А.2.1.15 С целью оптимизации технических требований АО "Мосводоканал", учитывая высокий комплекс свойств (свариваемость, сопротивление коррозии, сопротивление хрупкому разрушению), а также их широкую дистрибуцию на рынке поставщиков, при открытой прокладке и бестраншейных методах производства работ с использованием стальных труб диаметром DN 500 мм и более следует применять стальные трубы из низколегированных кремнемарганцовистых марок стали 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 33228-2015 не ниже КП 355. При обосновании допускается применение других марок стали

А.3 Программа гигиенических испытаний композитных рукавов на соответствие гигиеническим нормативам

А.3.1 Цель работы

Целью работы является определение возможности использования композитного рукава "Название модели"(заполняется производителем) производства "Название фирмы" (заполняется производителем) для санации труб питьевого водоснабжения г. Москвы.

А.3.2 Задачи

А 3.2.1 Оценка риска миграции в питьевую воду химических веществ, продуктов трансформации веществ, при использовании композитного рукава "Название модели"(заполняется производителем) производства "Название фирмы" (заполняется производителем) при реконструкции трубопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения АО "Мосводоканал".

А.3.2.2 Оценка влияния на органолептические свойства воды.

А.3.3 Место проведения испытаний, требования к лаборатории

А.3.3.1 Испытания должны проводиться в независимой испытательной лаборатории (центре). Передача проб в иные лаборатории или определение части показателей в иных лабораториях, на подрядной или другой основе, не допускается.

А.3.3.2 Независимая испытательная лаборатория должна иметь следующие документы, подтверждающие её компетенцию:

А.3.3.2.1 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории (центра), выданный Федеральной службой по аккредитации, на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025;

А.3.3.2.2 Аттестат аккредитации в системе ILAC, на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 на техническую компетентность и функционирование системы менеджмента качества;

А.3.3.2.3 Сертификат соответствия системы менеджмента качества требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015;

А.3.3.2.4 Независимая испытательная лаборатория должна входить в Единый реестр испытательных лабораторий, осуществляющих работы по оценке соответствия требованиям, установленным техническими регламентами Таможенного союза Евразийской Экономической Комиссии.

А.3.4 Сроки проведения испытаний

Период выдержки образцов в воде – 3, 4 и 5 суток.

А.3.5 Методика проведения испытаний

А.3.5.1 Подготовка образцов для испытаний

Перед испытанием осуществляют предварительную промывку образцов рукава водопроводной водой. Промывку завершают ополаскиванием дистиллированной водой.

А.3.5.2 Условия испытаний

Контакт воды с изделием должен осуществляться при комнатной

температуре воды.

Отбор проб должен осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 59024.

А.3.5.3 Расчет параметров испытаний

Согласно [18] количество воды, в которое следует поместить исследуемые образцы, должно иметь соотношение 1 см²: 1 см³ величины площади изделия к объему водной среды.

А.3.5.4 Подготовка и расчет площади образцов:

Порядок отбора и подготовки образцов - Образцы изготавливаются из готового отверждённого рукава, на котором присутствует заводская маркировка. Рукав должен пройти полный цикл процесса полимеризации (паром, горячей водой, ультрафиолетом и т.д.). Состав рукава, из которого изготавливаются образцы, должен включать в себя все слои, указанные в ТУ.

Торцы образцов не обрабатываются, то есть не должны быть дополнительно защищены связующим.

Готовые образцы передаются по акту в Лабораторию для проведения испытаний.

Габариты образцов:

Отрезок рукава габаритом: 120x30xS мм

- где 120 мм – длина (**a**), 30 – ширина (**b**), S – толщина рукава, но не более 35 мм (**c**)*.

Пример расчёта:

Образец габаритом : 120x30x5,5 мм

$$S_{обр}=2(ab+bc+ac)$$

$$S_{общ}= 2(12 \times 3 + 3 \times 0,55 + 12 \times 0,55) = \mathbf{88,5 \text{ см}^2}$$

$$V_{обр} = abc$$

$$V_{обр} = 12 \times 3 \times 0,55 = \mathbf{19,8 \text{ см}^3}$$

* - указывается фактическая толщина отверждённого рукава конкретной модели

5.5 Расчет объема воды для испытаний:

Комплект образцов, замачивается в одной ёмкости объёмом 10 литров.

Пример расчёта:

Так как для объема в 8 л (8000 см³) требуется общая площадь образцов ~ 8000 см², то получаем, что на 1 ёмкость требуется $8000/88,5 = 90 \text{ шт.}$ образцов трубы.

$$\text{Суммарный объём комплекта составит } 90 \times 19,8 = \mathbf{1782 \text{ см}^3}$$

$$\text{Объём воды в ёмкости составит } 10000 - 1782 = \mathbf{8218 \text{ см}^3}$$

$$\text{Суммарная площадь комплекта составит: } 90 \times 88,5 = \mathbf{7965 \text{ см}^2}$$

Соотношение площади исследуемых образцов к объёму воды в пробе составляет $\mathbf{7965 \text{ см}^2 : 8218 \text{ см}^3}$, что **НЕсоответствует** условиям пункта 5.3.

Принимаем, что для проведения исследований для одной ёмкости необходим комплект образцов в количестве **92 шт.**

Суммарный объем комплекта составит $92 \times 19,8 = 1821,6 \text{ см}^3$

Объем воды в ёмкости составит $10000 - 1821,6 = 8178,4 \text{ см}^3$.

Суммарная площадь комплекта составит: $92 \times 88,5 = 8142 \text{ см}^2$.

Соотношение площади исследуемых образцов к объёму воды в пробе составляет $8142 \text{ см}^2 : 8178,4 \text{ см}^3$, что **соответствует** условиям пункта 5.3.*

Для отбора проб на 3,4 и 5 сутки необходимо 3 комплекта образцов по 92 шт. каждый или суммарно **276 шт.**

* - количество образцов, их площади и объёмы рассчитываются, индивидуально в зависимости от толщины стенки рукава.

Для исключения влияния ультрафиолетовых лучей емкость должна быть затемненной. Пример емкости представлен на рисунке А 3.1.



Рисунок А.3.1 - Пример ёмкости для испытаний образцов

А.3.5.6 Показатели лабораторных анализов.

Список показателей для химического анализа представлен в таблице А.3.1.

Таблица А.3.1 Список показателей для химического анализа

Показатели	Единица измерения
Органолептические показатели	
Запах	балл
Цветность	град
Мутность по формазину	мг/л
Остаточный хлор, связанный	мг/л
Обобщенные показатели	
рН	ед. рН
Окисляемость перманганатная	мгО/л
Нитраты	мг/л
Нитриты	мг/л

Показатели	Единица измерения
Аммоний-ион	мг/л
Органические вещества	
Группа ГХ/МС летучие	
Бензол	мг/л
1,2-дибром-3хлорпропан	мг/л
Диметилдисульфид	мг/л
1,3-дихлорпропен	мг/л
1,2,3-триметилбензол	мг/л
1,2,4-триметилбензол	мг/л
1,3,5-триметилбензол	мг/л
Метилметакрилат	мг/л
П-цимол	мг/л
Хлорбензол	мг/л
Винилхлорид	мг/л
Эпихлоргидрин	мг/л
Фенолы (сумма)	
Ф: 2,3,5-триметилфенол	мг/л
Ф: 2,3-ксиленол	мг/л
Ф: 2,4-ксиленол	мг/л
Ф: 2,5-ксиленол	мг/л
Ф: 2,6-ксиленол	мг/л
Ф: 2-изопропилфенол	мг/л
Ф: 3,4-ксиленол	мг/л
Ф: 3,5 -ксиленол	мг/л
Ф: μ –крезол	мг/л
Ф: о-крезол	мг/л
Ф: п-крезол	мг/л
Ф: фенол	мг/л
Ф: о-этилфенол	мг/л
Ф: п-этилфенол	мг/л
Формальдегид	мг/л
Группа летучих галогенорганических соединений	
1,1,2,2-Тетрахлорэтен	мг/л
1,1-Дихлорэтен	мг/л
1,2-Дихлорпропан	мг/л
1,2-Дихлорэтан	мг/л
Дибромхлорметан	мг/л
Дихлорбромметан	мг/л
Дихлорметан	мг/л
Тетрахлорметан	мг/л
Трибромметан (бромформ)	мг/л
Трихлорметан (хлороформ)	мг/л
Трихлорэтен	мг/л
1,1,1-Трихлорэтан	мг/л

Показатели	Единица измерения
1,1,2,2-Тетрахлорэтан	мг/л
1,2-Дихлорэтен	мг/л
Группа хлорфенолов	
ХФ: 2,3,4-трихлорфенол	мг/л
ХФ: 2,3,5-трихлорфенол	мг/л
ХФ: 2,3,6-трихлорфенол	мг/л
ХФ: 2,4,5-трихлорфенол	мг/л
ХФ: 2,4,6-трихлорфенол	мг/л
ХФ: 2,4 - дихлорфенол	мг/л
ХФ: 2-хлорфенол	мг/л
ХФ: 3-хлорфенол	мг/л
ХФ: 4-хлорфенол	мг/л
ХФ: пентахлорфенол	мг/л
Группа летучие органические соединения	
Ацетон	мг/л
Стирол	мг/л
Толуол	мг/л
Этилбензол	мг/л

А.3.5.7 Схема испытаний

А.3.5.7.1 Производитель рукава закупает комплект лабораторной посуды, необходимой для проведения испытаний: 3 стеклянные затемненные ёмкости с притёртой пробкой (объемом каждой ёмкости 10 л.)

А.3.5.7.2 Ёмкости вместе с образцами рукава передаются в Лабораторию.

А.3.5.7.3 Специалисты Лаборатории проводят подготовку ёмкостей – промывают, и просушивают в термошкафу. Далее ёмкости необходимо промаркировать. Соответственно: 3,4 и 5 сутки.

А.3.5.7.4 В каждую ёмкость помещается одинаковое количество образцов испытываемого рукава (*по примеру 92 шт.* образцов в каждую ёмкость).

А.3.5.7.5 В присутствии представителей АО "Мосводоканал" и производителя, специалисты Лаборатории заливают все емкости дистиллированной водой и закрывают притертой пробкой.

А.3.5.7.6 Далее, необходимо установить ёмкости в темном месте (или обернуть чёрной плёнкой или фольгой) при комнатной температуре. С этого момента испытания считаются запущенными, о чём составляется соответствующий акт.

А.3.5.7.8 Через 3 суток после запуска испытаний вскрывается ёмкость с надписью "3 сутки". Перед отбором проб производится перемешивание жидкости в ёмкости.

А.3.5.7.9 Данный процесс повторяется с ёмкостями на 4 и 5 сутки испытаний.

А.3.5.8.10 После завершения испытаний и получения протоколов химических анализов, специалисты Лаборатории оформляют отчет о проведенных испытаниях.

А.3.5.8 Основные этапы испытательных работ представлены в таблице А.3.2.

Таблица А.3.2 Основные этапы испытательных работ

Состав работ	Сроки проведения	Исполнители	Результат
Закупка ёмкостей для испытаний		Производитель рукава	Закупленные ёмкости для проведения испытаний
Нарезка образцов трубы для испытаний		Производитель рукава	Нарезанные образцы в необходимом количестве.
Доставка образцов и емкостей в Лабораторию		Производитель рукава	Ёмкости и образцы находятся в Лаборатории
Оплата услуг Лаборатории		Производитель рукава	Производитель рукава оплачивает исследования в по данной программе испытаний в полном объёме
Подготовка ёмкостей для испытаний		Лаборатория	Ёмкости промыты и просушены в термошкафе
Фасовка образцов в ёмкости и заливка дистиллированной водой. Запуск испытаний.		Производитель рукава, Лаборатория, Управление новой техники и технологий АО "Мосводоканал"	Старт испытаний согласно схеме испытаний. Акт, подтверждающий корректность запуска испытаний
Вскрытие ёмкости 3 сутки		Лаборатория	Проведение исследований образцов водной вытяжки
Вскрытие ёмкости 4 сутки		Лаборатория	
Вскрытие ёмкости 5 сутки		Лаборатория	
Выдача протоколов с результатами химических анализов образцов вытяжки		Лаборатория	Готовые протоколы испытаний
Оформление отчёта испытаний		Производитель рукава, Лаборатория, Управление новой техники и технологий АО "Мосводоканал"	Выдача заключения. Передача в Управление новой техники и технологий АО "Мосводоканал"

А.3.5.9 Результаты испытаний

Основными результатами проведения испытаний являются протоколы химических анализов водных вытяжек образцов композитного рукава.

Результаты испытаний оформляются отчётом. К отчету испытаний прикладываются протоколы анализов.

А.4 Требования к трубам и элементам различного сечения из композиционных материалов, предназначенным для применения в канализационной сети г. Москвы

Требования к трубам и элементам различного сечения из композиционных материалов, предназначенным для применения в канализационной сети г. Москвы, представлены в таблице А.4.1

Таблица А.4.1 Требования к трубам и элементам различного сечения из композиционных материалов, предназначенным для применения в канализационной сети г. Москвы

№ п/п	Наименование показателей	
1	Внешний вид	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие сколов и трещин на внутренней и наружной поверхности трубы; - отсутствие сколов и расслоений на торцах труб; - отсутствие изменения цвета и глянца на внутренней поверхности трубы; - наличие внутреннего футеровочного слоя не менее 0,5 мм.
2	Геометрические размеры и масса	<ul style="list-style-type: none"> - внешний и внутренний диаметр трубы; - толщина стенки трубы; - длина трубы; - масса трубы должны соответствовать нормативным показателям, указанным изготовителем в ТУ или ГОСТ.
3	Параметры, проверяемые в лабораторных условиях, на соответствие физико-механических показателей образцов, полученных при испытаниях, нормативным показателям, указанным изготовителем в ТУ или ГОСТ	<ul style="list-style-type: none"> - предел прочности (модуль упругости) при растяжении в осевом направлении; - предел прочности (модуль упругости) при изгибе в осевом направлении; - предел прочности при изгибе (сдвиге) в кольцевом направлении; - предел прочности при сжатии (модуль упругости) в радиальном направлении; - твёрдость по Барколу на внутренней и внешней поверхности трубы; - истираемость (ГОСТ 13087 или [31] ч.1); - степень отверждения связующего 95 %; - содержание связующего; - математическая обработка результатов испытаний (ГОСТ 14359).
4	Параметры образцов, проверяемые в лабораторных условиях на химстойкость после воздействия коррозионных сред в соответствии с [32] и ГОСТ 12020	<p>Стандартные испытания на химстойкость проводятся до наступления сорбционного равновесия, но не менее 1-го месяца.</p> <p>Рекомендуемые контролируемые показатели:</p> <p><u>Для реактопластов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - внешний вид образцов (ГОСТ 12020); - изменение массы образцов (ГОСТ 4650 и ГОСТ 12020);

№ п/п	Наименование показателей
	<ul style="list-style-type: none"> - изменение твёрдости по Барколу на внутренней и внешней поверхности образцов ([33]); - изменение разрушающего напряжения (модуля упругости) при растяжении в осевом направлении (ГОСТ 11262); - изменение прочности (модуля упругости) при статическом изгибе в осевом направлении (ГОСТ 4648); - изменение прочности (модуля упругости) при сдвиге в кольцевом направлении ([19] и [20]); - истираемость (ГОСТ 13087 или [31] ч.1); - математическая обработка результатов испытаний (ГОСТ 14359). <p><u>Рекомендуемые агрессивные среды для труб, работающих неполным сечением:</u> Все водные растворы готовятся из очищенной сточной воды Курьяновских или Люберецких очистных сооружений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - водный раствор H₂SO₄ (концентрация 5%) постоянно в течение опыта; - дистиллированная вода постоянно в течение опыта; - водный раствор NaOH (рН=12) 1 раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений; - водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол – 8,4 мг/л, 1,1,2,2 – тетрахлорэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлорэтен – 8 мг/л один раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений; - водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л один раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений; - водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) 1 раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений. <p><u>Рекомендуемые агрессивные среды для труб, работающих полным сечением:</u> Все водные растворы готовятся из очищенной сточной воды Курьяновских или Люберецких очистных сооружений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - водный раствор H₂SO₄ (концентрация 5%) один раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений; - водный раствор NaOH (рН=12) 1 раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений; - водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол – 8,4 мг/л, 1,1,2,2 –

№ п/п	Наименование показателей
	<p>тетрахлорэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлорэтен – 8 мг/л один раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений;</p> <p>- водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л один раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений;</p> <p>- водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) 1 раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде Курьяновских или Люберецких очистных сооружений.</p>
<p>Примечания:</p> <p>1. Все водные растворы готовятся из очищенной сточной воды Курьяновских или Люберецких очистных сооружений.</p> <p>2. Требования разработаны применительно к качеству сточных вод и коррозионным воздействиям газовой среды канализации г. Москвы.</p> <p>3. Приняты условные обозначения: *).</p>	

А.5 Перечень необходимых материалов и документации, представляемых заводом-изготовителем (поставщиком), для проведения испытаний труб (элементов) из композиционных материалов на химическую стойкость

А.5.1 Программа испытаний

А.5.1.1 Организация, проводящая испытания, и завод-изготовитель (поставщик) труб (элементов) из композиционных материалов до начала работ составляют и подписывают *Программу проведения испытаний* и согласовывают её с АО "Мосводоканал".

А.5.1.2 Для проведения испытаний на химическую стойкость образцов композиционных труб (элементов), проводимых в соответствии с программой заводом-изготовителем (поставщиком) должны быть представлены:

А.5.2 Материалы:

А.5.2.1 Образцы стеклопластиковых труб (элементов), предназначенные для поставки в АО "Мосводоканал". Геометрические размеры и количество образцов определяются и согласуются с АО "Мосводоканал" и организацией, проводящей испытания.

А.5.2.2 Связующее, на основе которого сделаны трубы (п.1), которым изолируются торцы образцов труб перед испытаниями. Количество связующего определяется и согласуется с организацией, проводящей испытания.

А.5.3 Инструкция по приготовлению связующего для заделки торцов образцов с указанием:

- технологии приготовления связующего (соотношение компонентов, вида и режима перемешивания компонентов связующего);
- способа нанесения связующего на торцы образцов;
- технологии отверждения связующего (температурный режим и условия отверждения);
- время и условия выдержки образцов до начала испытаний после заделки торцов.

А.5.4 Документация:

А.5.4.1 Данные об испытываемых трубах (элементах), предназначенных для поставки в АО "Мосводоканал", с указанием:

- областей применения и рабочей среды (канализация, дождевые стоки и др.);
- условий эксплуатации (напорные или безнапорные);
- типоразмеров и геометрических параметров.

А.5.4.2 Перечень сырьевых материалов, используемых при производстве испытываемых труб (элементов).

А.5.4.3 Параметры, определяемые при входном контроле сырьевых материалов, методы и способы их определения при производстве испытываемых труб.

А.5.4.4 Краткое описание технологического процесса производства испытываемых труб (с указанием температурного режима отверждения).

А.5.4.5 Контролируемые параметры технологического процесса производства испытываемых труб (элементов), методы и способы их определения.

А.5.4.6 Выписку из нормативной документации на испытываемые трубы (элементы) (Технические условия, отраслевые стандарты и т.п.) с указанием физико-механических свойств и контролируемых параметров.

А.5.4.7 Виды приёмочных испытаний предоставленных труб (элементов), проводимые на заводе-изготовителе, перед отгрузкой Потребителю.

Примечания:

1 Заключение по результатам испытаний образцов труб на химическую стойкость в эксплуатационных средах канализации АО "Мосводоканал" распространяется на трубы (элементы):

- изготовленные из одинаковых сырьевых материалов;
- имеющие одинаковую структуру стенки трубы (элемента);
- изготовленные по одной технологии.

2 При дальнейшей поставке на объекты АО "Мосводоканал" трубы (элементы) должны иметь маркировку, нанесённую в заводских условиях, которая должна содержать информацию о том, что данная продукция предназначена для АО "Мосводоканал".

3 При изменении заводом-изготовителем сырьевых материалов, рецептуры связующего и технологического процесса производства труб (элементов), необходимо проведение дополнительных испытаний и согласование с АО "Мосводоканал" в установленном порядке

А.5.5 Общие требования к прохождению испытаний

А.5.5 1 Испытания на химическую стойкость проводятся в независимой аккредитованной лаборатории.

А.5.5 2 Применение продукции возможно только после получения положительного заключения испытаний на химическую стойкость, проведенных в независимой аккредитованной лаборатории.

А.5.5 3 При наличии заключения независимой аккредитованной лаборатории о несоответствии поставляемой продукции тем образцам, которые были предоставлены для проведения испытаний, вводится запрет на применение данной продукции.

Общие требования к конструкции корпуса КНС, выполненного из стеклопластика представлены в Приложении Я (Вариант 2).

А.6 Технические требования к трубам и фитингам (фасонным частям) из ПЭ 100+ (ПЭ100 с фактическим показателем текучести расплава готового изделия (ПТР_{ги}) не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс)

А.6.1 Данные требования распространяются на трубы и фитинги (фасонные части) из полиэтилена высокой плотности ПЭ100+ (ПЭ100 с фактическим показателем текучести расплава готового изделия (ПТР_{ги}) не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс). Готовым изделием считаются трубы и фасонные части. Фактическим ПТР_{ги} считается показатель, полученный в результате испытаний готовой продукции.

А.6.2 Технические характеристики

А.6.2.1 Трубы

А.6.2.1.1 Основные параметры труб должны соответствовать требованиям ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.1, ГОСТ Р 70628.2. С целью повышения качества и надёжности сварных стыковых соединений полиэтиленовых труб, снижения риска возникновения нештатных ситуаций на объектах АО "Мосводоканал" трубы должны быть изготовлены из сырья ПЭ100, обеспечивающего фактический показатель текучести расплава готового изделия (ПТР_{ги}) не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс (далее ПЭ100+). Использование вторичного сырья для производства труб недопустимо.

А.6.2.1.2 Применяются напорные двухслойные (с наружным идентификационным соэкструзионным слоем синего цвета) трубы, изготовленные из ПЭ100+ с фактическим ПТР_{ги} готового изделия не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс).

Для труб с наружным защитным покрытием из минералонаполненного полипропилена исполнение полиэтиленовой трубы должно быть аналогичным.

А.6.2.2.1.3 Для труб с соэкструзионными слоями фактические значения ПТР_{ги} в готовом изделии для каждого слоя должно быть не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс.

А.6.2.2.1.4 Паспорт и маркировка труб должна включать последовательно: наименование предприятия-изготовителя и/или товарный знак, условное обозначение трубы без слова "труба", месяц и год изготовления и номер партии, и соответствовать ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2. Маркировка наносится на трубу с интервалами не более 1 метра. В прилагаемом паспорте на поставляемую продукцию должна быть указана марка исходного сырья. Значение ПТР должно соответствовать п. 2.1.1 с отображением его фактического значения в паспорте или сертификате на готовую продукцию. К паспорту на готовую продукцию прилагается сертификат качества на используемое в продукции сырьё. Каждая партия должна иметь индивидуальный идентификационный номер, отличный от других партий.

А.6.2.2.1.5 Применение труб с фактическим ПТР_{ги} менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс недопустимо, вне зависимости от показателей ПТР исходного сырья.

А.6.2.2.2 Фитинги (фасонные части)

А.6.2.2.2.1 Фитингами (фасонными частями) являются: отводы, тройники, втулки, переходы, неподвижные опоры, неразъёмные соединения полиэтилен/сталь.

А.6.2.2.2.2 Фитинги (фасонные части) должны изготавливаться из сырья ПЭ100+, обеспечивающего фактический показатель текучести расплава готового изделия (ПТР_{ги}) не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс. Использование вторичного сырья для производства фасонных частей недопустимо. Применяются двухслойные (с наружным идентификационным соэкструзионным слоем синего цвета) фитинги.

А.6.2.2.2.3 Все фитинги (фасонные части) должны быть изготовлены методом литья (цельнолитые, монолитные), изготовленные методом изгиба трубных заготовок и/или методом сварки нагретым инструментом встык в заводских условиях.

А.6.2.2.2.4 Литые фитинги (фасонные части) должны быть изготовлены по ГОСТ Р 58121.3 (в части п.6.4, п.7.2 табл.4 (поз.1-3), п.8.2 табл.7 (поз.1), п.11.1, п.11.2).

А.6.2.2.2.5 Изготовление сварных фитингов (фасонных частей) допускается только методом сварки нагретым инструментом встык в заводских условиях. При использовании труб для изготовления сварных фитингов исполнение труб должно соответствовать п.п.2.1.1-2.1.4.

А.6.2.2.2.6 Маркировка фитингов (фасонных частей) и удлинительных патрубков должна включать партию и условное обозначение согласно п.11.1, п.11.2 ГОСТ Р 58121.3 и наноситься методом печати, струйного маркирования, термотиснением или формованием (наклейки не допускаются). Для сварной продукции в паспорте должна быть указана информация об использованных при ее изготовлении элементах (патрубках) с указанием условного обозначения, номера партии для каждого элемента (патрубка) и номера паспорта каждого используемого элемента. К паспорту, в качестве приложения, прилагаются копии паспортов элементов, используемых при изготовлении заводской сварной детали (без прилагаемых копий паспортов, паспорт конечного изделия является не действительным). На грате заводского стыка должно быть две отметки клейма сварщика расположенных с противоположных сторон. Данные сварщика (клеймо, ФИО, шифр удостоверения) прописаны в прилагаемом паспорте. В прилагаемом паспорте на поставляемую продукцию должна быть указана марка исходного сырья. Значение ПТР должно быть соответствовать п. 2.2.2 с отображением его фактического значения в паспорте на готовую продукцию. К паспорту на готовую продукцию прилагается сертификат качества на используемое в продукции сырье.

А.6.2.2.2.7 Применение фитингов (фасонных частей) с фактическим ПТР_{ги} менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс недопустимо, вне зависимости от показателей ПТР исходного сырья.

А.6.2.3 Исполнение

Фитинги (фасонные части) изготавливаются в соответствии Чертежом по техническим условиям, документацией завода-изготовителя и т.д. С целью повышения качества и надёжности сварных стыковых соединений полиэтиленовых труб и фитингов (фасонных частей) допускаются варианты исполнения, приведённые на рисунках А.6.2, А.6.3, А.6.4 и А.6.5. Другие типы фитингов

(фасонных частей), не отображённые на эскизах, должны иметь аналогичное исполнение Д.

А.6.2.3.1 Сварные фасонные части:

А.6.2.3.1.1 Продукция изготавливается в удлинённом исполнении в заводских условиях. Габаритные размеры удлинённого фитинга (фасонной части) на $L=500$ мм должны превышать габаритный размер "базовой" части для каждого патрубка, приведены на рисунках А.6.2, А.6.3, А.6.4 и А.6.5.

А.6.2.3.1.2 В заводских условиях методом сварки нагретым инструментом встык к "базовой" части привариваются дополнительные патрубки длиной не менее $L=500$ мм, приведены на рисунках А.6.2, А.6.3, А.6.4 и А.6.5.

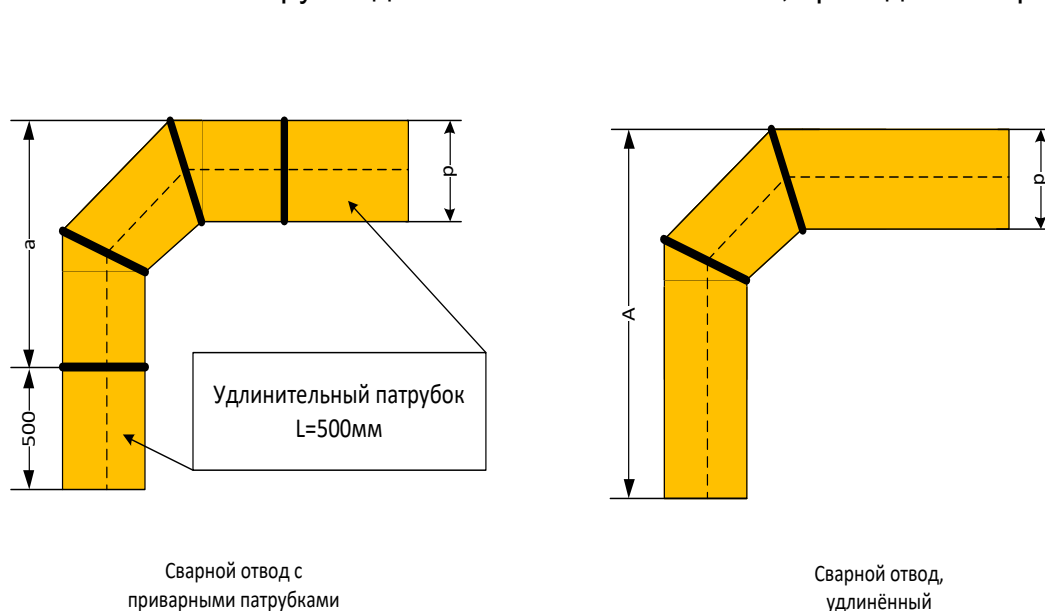


Рисунок А.6.2 – Варианты исполнения соединений полиэтиленовых труб и фитингов (Сварной отвод с приваренным патрубком)

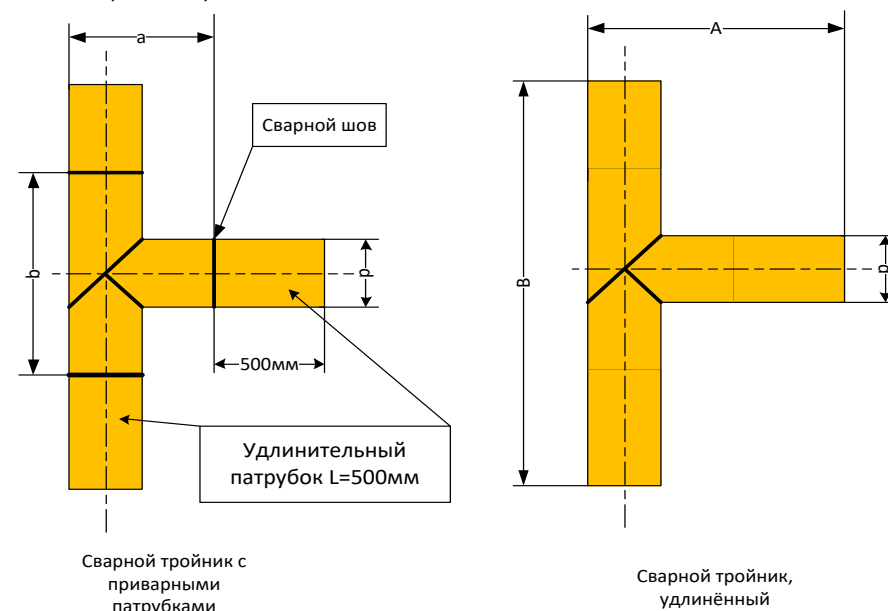


Рисунок А.6.3 - Варианты исполнения соединений полиэтиленовых труб и фитингов (сварной тройник с приварными патрубками)

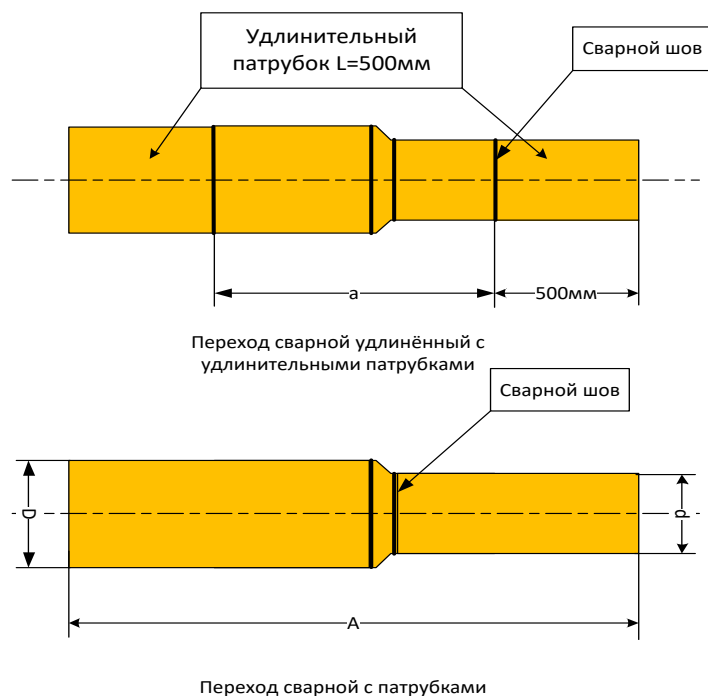


Рисунок А.6.4 – Варианты исполнения соединений полиэтиленовых труб и фитингов (переход сварной удлиненный с удлинительными патрубками)

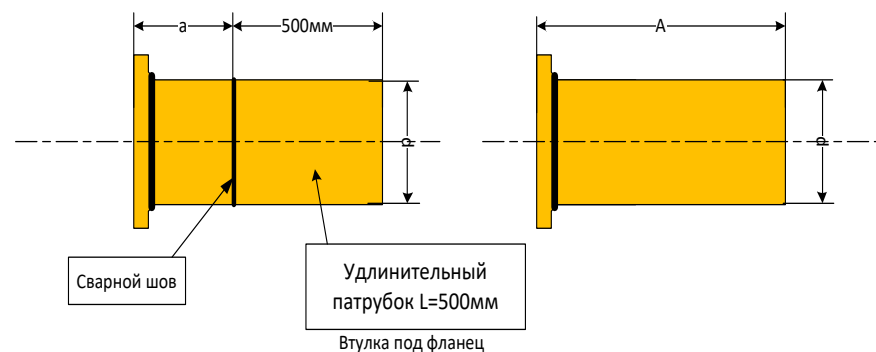


Рисунок А.6.5 - Варианты исполнения соединений полиэтиленовых труб и фитингов (втулка под фланец)

А.6.2.3.1.3 При механической обработке корпуса фитингов (фасонных частей) значение внутренних углов проточки не должно превышать $\alpha \leq 45^\circ$. Внутренний угол проточки механической обработки корпуса фитингов (фасонных частей), приведен на рисунке А.6.6.

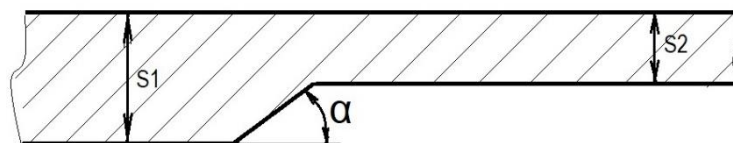


Рисунок А.6.6 – Внутренний угол проточки механической обработки корпуса фитингов (фасонных частей)

А.6.3.2 Литые фитинги (фасонные части):

А.6.3.2.1 Продукция изготавливается в удлинённом исполнении в заводских условиях. Габаритные размеры удлинённого фитинга (фасонной части) на $L=500$ мм должны превышать габаритный размер "базовой" части для каждого патрубка. Примеры удлинённого фитинга (фасонной части), приведены на рисунках А.6.7, А.6.8, А.6.9 и А.6.10.

А.6.3.2.2 В заводских условиях методом сварки нагретым инструментом встык к "базовой" части привариваются дополнительные патрубки длиной не менее $L=500$ мм. Примеры сварки нагретым инструментом встык к "базовой" части, приведены на рисунках А.6.7, А.6.8, А.6.9 и А.6.10

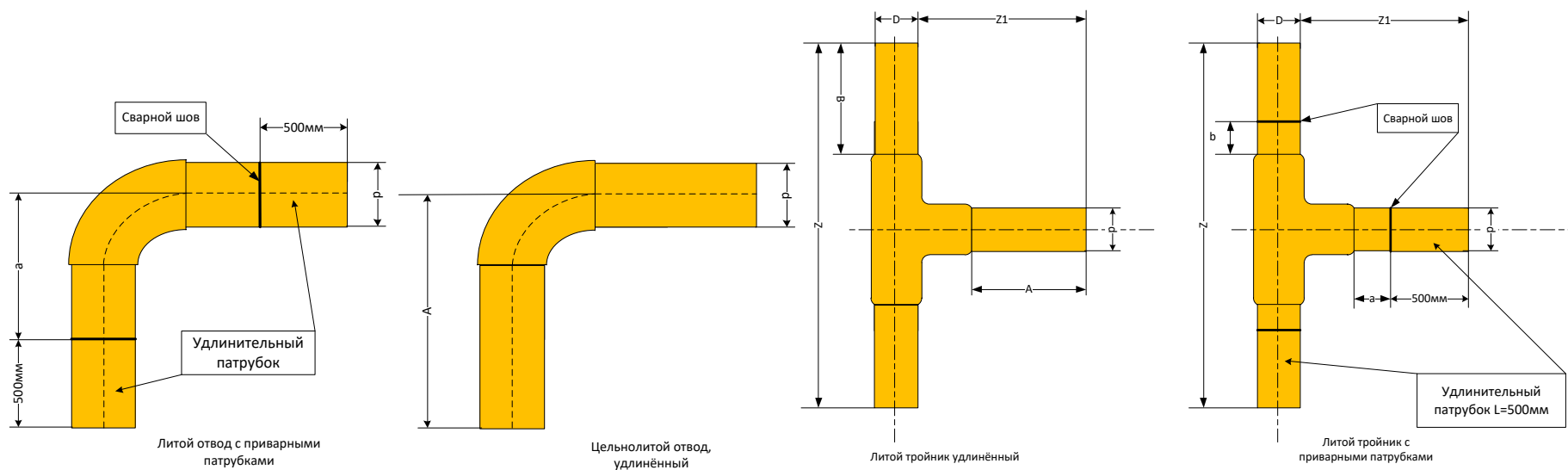


Рисунок А.6.7 – Литой отвод с приварными патрубками

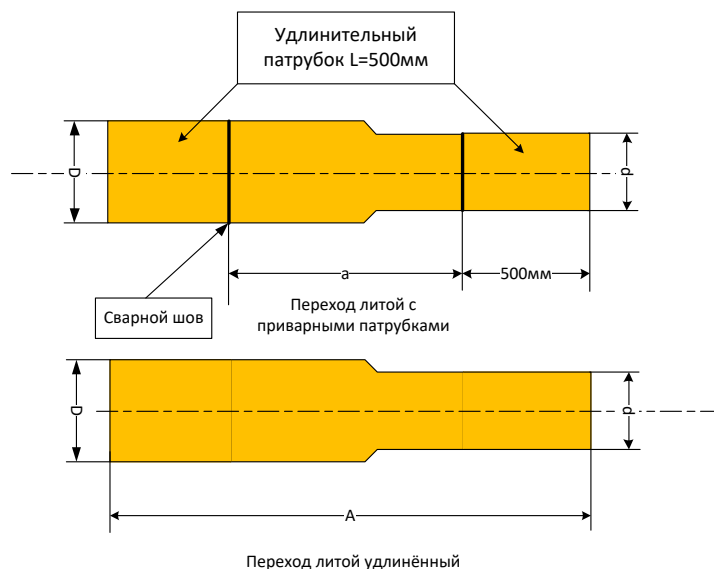


Рисунок А.6.9 – Переход литой удлиненный

Рисунок А.6.8 – Литой тройник удлиненный

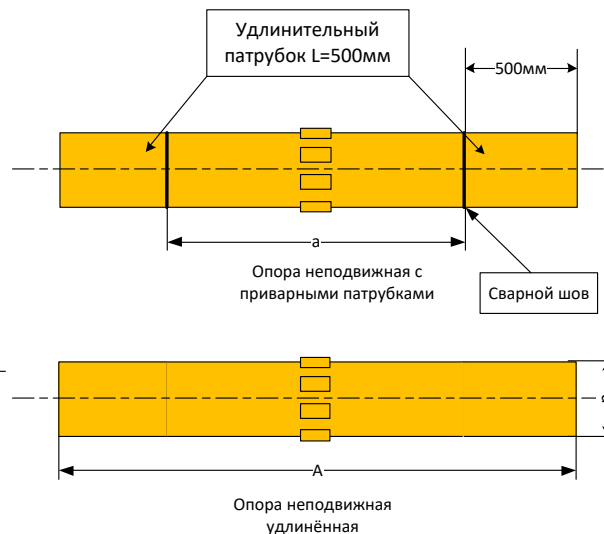


Рисунок А.6.8 – опора неподвижная с приварными патрубками

А.6.3.2.3 При механической обработке корпуса фитингов (фасонных частей) значение внутренних углов проточки не должно превышать $\alpha \leq 45^\circ$ (рисунок А.11). . Внутренний угол механической обработки корпуса фитингов (фасонных частей), приведен на рисунке А.6.11.

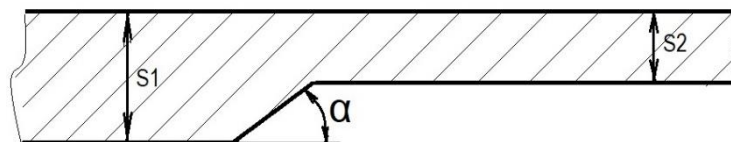


Рисунок А.6.11 - Внутренний угол механической обработки корпуса фитингов (фасонных частей)

А.6.3.3 Электросварные муфты и фитинги (фасонные части) с закладными нагревательными элементами: изготавливаются в соответствии с Чертежом и/или иной документацией завода-изготовителя и т.д. Дополнительные удлинительные патрубки не требуются. Электросварные муфты и фитинги (фасонные части) с закладными нагревательными элементами должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3.

А.6.4 Требования к нормативной документации

А.6.4.1 Производство труб и фитингов (фасонных частей) должно быть сертифицировано по системе качества ГОСТ Р ИСО 9001.

А.6.4.2 Трубы должны соответствовать ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628, ГОСТ Р 70628.2.

А.6.4.3 Литые фитинги (фасонные части) должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3 (в части п.6.4, п.7.2 табл.4 (поз.1-3), п.8.2 табл.7(поз.1), п.11.1, п.11.2).

А.6.4.4 Электросварные муфты и фитинги (фасонные части) с закладными нагревательными элементами должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3.

А.6.4.5 При поставке продукция должна сопровождаться следующими документами:

- паспорт качества на готовую продукцию;
- паспорт качества на исходное сырьё;
- сертификат соответствия;
- свидетельство о государственной регистрации продукции и экспертное заключение на соответствие единым гигиеническим нормам (для питьевого назначения).
- полные технические условия завода-производителя (с приложениями), разработанные в соответствии с ГОСТ Р 1.3-2018.

А 5 Контроль качества поставляемого товара

А 5.5.1 Поставляемая продукция должна быть новой. Не допускается поставка товара, бывшего в использовании.

А 5.5.2 Специалисты АО "Мосводоканал" имеют право на проведение выборочной проверки поставляемой продукции. Для проведения испытаний выбирается независимая лаборатория, имеющая необходимую аккредитацию.

А 5.5.3 Показатели характеристик готового изделия (трубы, фитинга) должны соответствовать следующим значениям:

- термостабильность готового изделия при 200°C – не менее 20 мин.;
- массовая доля технического углерода (сажи) в готовом изделии – 2,0-2,5%;

- распределение технического углерода (сажи) или пигмента в готовом изделии – тип I-II;
- относительное удлинение при разрыве образца готового изделия – не менее 350%.
- фактический показатель текучести расплава готового изделия – не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс;
- стойкость готового изделия к постоянному внутреннему давлению при напряжении в толщине стенки 12 МПа и 20°C – не менее 200 часов;
- стойкость готового изделия к медленному распространению трещин при 80°C – не менее 500 часов.

Относительное удлинение при разрыве образца сварного соединения, выполненного сваркой нагретым инструментом встык. Критерием определения качества сварного соединения, является характер разрушения образцов в соответствии с СП 42-103. Результаты испытания считаются положительными, если при испытании на осевое растяжение не менее 80% образцов имеют пластичный характер разрушения I типа. Остальные 20% образцов могут иметь характер разрушения II типа. Разрушение III типа не допускается. Из каждого допускного или контрольного образца вырезается (вырубается) не менее 5 образцов-лопаточек. Сварной шов должен быть расположен посередине образца-лопаточки с точностью ± 1 мм. Форма и скорость испытания должна соответствовать ГОСТ Р 53652.

А 5.5.4 Методика испытаний на ПТР

Сырье, а также материал трубы и фитинга проходит испытание на ПТР по ГОСТ 11645. Для определения показателя текучести расплава термопластов применяется экструзионный пластомер с внутренним диаметром экструзионной камеры – $(9,550 \pm 0,007)$ мм, диаметр направляющей головки поршня $(9,474 \pm 0,007)$ мм и капилляр с внутренним диаметром – $(2,095 \pm 0,005)$ мм. Для отсечения отрезков экструдированного материала применяется автоматическое устройство с погрешностью не более ± 1 %. Для испытаний применяют образцы любой формы: гранулы или фрагменты из стенки трубы в виде дробления любым механическим способом, размером не более 6 мм. Фрагменты должны содержать только одну марку сырья от 3 до 4 г. При испытаниях капилляр не закрывается. Время предварительного прогрева под нагрузкой 4 - 5 минут после завершения загрузки экструзионной камеры. После предварительного прогрева поршень нагружают до тех пор, что бы он с необходимой массой стабилизировался в течение 1 минуты до нижней контрольной метки верхнего края экструзионной камеры. Интервал времени между двумя отсечениями экструдированного материала 240 секунд. Время от окончания загрузки до начала измерения не более 7 минут.

А.6 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок – не менее двух лет со дня изготовления и не менее 20 (двадцати) месяцев с момента поставки до окончания гарантийного срока изготовителя, при соблюдении условий хранения по ГОСТ 15150 (раздел 10 в условиях 5 (ОЖ4)).

А 7 Минимальная толщина внутреннего слоя цементно-песчаного покрытия для стальных труб и фасонных частей в зависимости от диаметра трубопровода

Минимальная толщина внутреннего слоя цементно-песчаного покрытия для стальных труб и фасонных частей в зависимости от диаметра трубопровода приведена в таблице А 7.1

Таблица А 7.1 Минимальная толщина внутреннего слоя цементно-песчаного покрытия для стальных труб и фасонных частей в зависимости от диаметра трубопровода

Диаметр трубы, мм	Минимальная толщина слоя, мм	Допуск по толщине слоя, мм
76	4	+2
89	4	+2
102	4	+2
108	4	+2
114	4	+2
133	4	+2
159	5	+2
219	5	+2
273	5	+2
325	6	+2
377	6	+2
426	7	+2
530	7	+2
630	7	+2
720	7	+2
820	9	+2
920	10	+2
1020	11	+2
1220	12	+2
1420	12	+2
1620	14	+2
2020	16	+2

А.8 Рекомендуемые методы прокладки трубопровода водопровода и канализации

Рекомендуемые методы прокладки трубопровода водопровода и канализации приведены в таблице Таблица А 8.1.

Таблица А 8.1. Рекомендуемые методы прокладки

Метод прокладки трубопровода	Условия выбора	примечание
Закрытый	<ul style="list-style-type: none"> - Выполненное благоустройство - Пересечение проезжей части - Прокладка в проезжей части - Прокладка в заасфальтированной части дворовых территорий - Стесненные условия производства работ - Глубина прокладки более 2,5 метров - Наличие зеленых насаждений - Производство работ в зоне природных и озелененных территорий - Производство работ в зоне объектов культурного и археологического наследия - Производство работ в зоне интенсивного движения пешеходов 	Конкретный метод производства работ определяется проектом по результатам геологических изысканий и глубины заложения проектируемого трубопровода
Открытый	В остальных случаях	

Приложение Б

(обязательное)

Технические требования к метизной продукции из нержавеющей стали 12Х18Н10Т

Б.1 Назначение и область применения

Использование на объектах водопроводно-канализационного хозяйства коррозионностойкого крепежа, срок службы которого сопоставим с нормативным сроком эксплуатации трубопроводов. Применение на фланцах по ГОСТ 33259 трубопроводной арматуры, фасонных частей, деталей трубопроводов с диаметром условного прохода до 1400 мм и рабочим давлением $P_{у1,0-1,6}$ (10-16) МПа (кг/см^2) в колодцах, камерах, и непосредственно в грунте, на водомерных узлах, в помещениях насосных станций, на сооружениях водоподготовки и водоочистки и др. (при обосновании).

Б.2 Условия эксплуатации

Фланцевые соединения трубопроводов могут располагаться как в камерах и колодцах водопроводной сети, подверженных затоплению поверхностными и грунтовыми водами, так и непосредственно в грунте. Рабочая среда – коррозионно-активная. Температура воды в трубопроводе $+2 \dots +20^\circ\text{C}$. Температура окружающей среды $-40 \dots +50^\circ\text{C}$.

Б.3 Конструкция и геометрические размеры

Основные требования к геометрическим размерам и допускам, в соответствии с ГОСТ ISO 4759-1 и [20].

Геометрические параметры – габаритная длина (высота), длина резьбовой части, диаметр резьбы (наружный, средний, внутренний), шаг резьбы, размер под ключ, фаски, радиусы и др. должны находиться в поле допусков, установленных для определённого класса точности. Геометрические параметры по ГОСТ 7798 (СТ СЭВ 4728-84), ГОСТ 5915, ГОСТ 22042, ГОСТ 22032, DIN 976-1:2002-12, ГОСТ 11371.

Крепёжные изделия более высокого класса точности не могут быть заменены на крепёжные изделия классом точности ниже, необходимо использовать крепёж только требуемого класса точности В. Поле допуска резьбы болта, шпильки – 6g, гайки – 6H. Основной характеристикой, определяющей пригодность болта или гайки к использованию в первую очередь является поля допусков наружной и внутренней резьбы, установленные в классе точности В, которые должны соответствовать указанным в ГОСТ 16093.

Б.4 Обозначение крепёжных изделий из нержавеющей стали 12Х18Н10Т

Обозначение крепёжных изделий осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ, по которому изготовлено изделие. Для крепёжных изделий из нержавеющей сталей дополнительно вводится условное обозначение группы сталей. Для крепежа из стали марки 12Х18Н10Т – № 21. В случае применения только одной марки стали, дополнительно к номеру группы вписывается марка стали.

Б.5 Механические свойства

Основные требования к механическим свойствам метрических крепёжных изделий изложены в ГОСТ ISO 8992, ГОСТ ISO 898-1, ГОСТ Р 52628 (ИСО 898-2:1992, ИСО 898-6:1994) представлены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 Основные требования к механическим свойствам метрических крепёжных изделий

Наименование параметра	Показатель*, не менее
	12X18H10T
Временное сопротивление σ_b , Н/мм ²	510
Предел текучести от ($\sigma_{0,2}$), Н/мм ²	195
Относительное удлинение δ_5 , %	12
Ударная вязкость КСЧ, Дж/см ²	Не регламентируется
Напряжение от пробной нагрузки σ_p , Н/мм ² (для болтов, винтов, шпилек)	175
Напряжение от пробной нагрузки σ_p , Н/мм ² (для гаек)	510
Класс прочности болтов, винтов, шпилек	Не ниже 5,8
Класс прочности гаек	Не ниже 5

* — в качестве минимальных значений параметров взяты данные коррозионностойких марок стали, рекомендованные изготовителями для использования в агрессивных средах 12X18H10T.

Класс прочности гаек — это цифра, которая указывает наибольший класс прочности болтов, с которыми могут сопрягаться данные гайки в соединении. Прочность гаек должна быть не ниже прочности болтов и шпилек.

Б.6 Маркировка

Вся крепёжная продукция подлежит обязательной маркировке.

Классы прочности в виде маркировки (клейма) наносятся на болты с шестигранной головкой, шпильки и гайки шестигранные, также указывается марка стали.

Знаки маркировки наносятся на торцевой или боковой поверхности головки болта, на опорной или боковой поверхности гайки, на торцевой или боковой (гладкой) поверхности шпильки.

Б.7 Технические требования к внешнему виду

Поверхность болтов, шпилек и гаек должна быть чистой, без следов коррозии и механических повреждений, трещин, надрывов, закатов. Не допускаются рванины и выкрашивания ниток резьбы, вмятины на резьбе препятствующие ввинчиванию проходного калибра. На нерезьбовой обработанной поверхности при визуальном осмотре волосовины не допускаются. Допускаются дефекты поверхности болтов, шпилек и гаек — по ГОСТ ISO 6157-1.

Б.8 Упаковка, хранение и транспортирование метизных изделий из нержавеющей стали

Упаковка, транспортирование и хранение крепёжных изделий должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 18160* (СТ СЭВ 2650-80), ГОСТ 15150 (условия 1-5).

Крепёжные изделия перед транспортированием и хранением должны быть упакованы в транспортную тару, защищающую их от воздействия окружающей среды (дождя, влаги, пыли) и от механических повреждений (ГОСТ 18160* (СТ СЭВ 2650-80) п.1.1). Транспортная тара — это картонные, пластмассовые, деревянные, металлические ящики, металлические барабаны и др. (ГОСТ 18160* (СТ СЭВ 2650-80) п.1.7).

Допускается упаковку крепёжных изделий производить в герметичную тару с применением средств временной противокоррозионной защиты по ГОСТ 9.014.

Транспортирование крепёжных изделий должно осуществляться в закрытых машинах или машинах с тентом (ГОСТ 15150п.10.3).

Хранение крепёжных изделий должно производиться в зависимости от размещения, макроклиматического района, типа атмосферы и совокупности климатических факторов, воздействующих на упакованные изделия (ГОСТ 15150 табл.13):

- условие 1 – отапливаемые и вентилируемые склады;
- условия 2, 3 – закрытые склады с естественной вентиляцией, где влажность и колебания температуры существенно меньше, чем на открытом воздухе;
- условия 4, 5 – навесы или помещения, где колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе.

Приложение В

(обязательное)

Технические требования к метизной продукции с термодиффузионным цинковым покрытием

В.1 Назначение и область применения

Использование на объектах водопроводно-канализационного хозяйства коррозионно-стойкого крепежа, срок службы которого сопоставим с нормативным сроком эксплуатации трубопроводов. Применение на фланцах по ГОСТ 33259 трубопроводной арматуры, насосного оборудования, фасонных частей, деталей трубопроводов с диаметром условного прохода 50-1400мм и рабочим давлением $P_{у1,0-1,6}$ (10-16) МПа (кг/см^2) в колодцах, камерах, и непосредственно в грунте, на водомерных узлах, в помещениях насосных станций, на сооружениях водоподготовки и водоочистки и др.

В.2 Условия эксплуатации

Фланцевые соединения трубопроводов могут располагаться как в камерах и колодцах водопроводной сети, подверженных затоплению поверхностными и грунтовыми водами, так и непосредственно в грунте.

Температура воды в трубопроводе: $+2 \dots +20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Температура окружающей среды: $-40 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

В.3 Конструкция и геометрические размеры

Основные требования к геометрическим размерам и допускам, в соответствии с ГОСТ ISO 4759-1и[20].

Геометрические параметры по ГОСТ 7798-70 (СТ СЭВ 4728-84), ГОСТ 5915, ГОСТ 22042, ГОСТ 22032, DIN 976-1:2002-12, ГОСТ 11371.

Габаритная длина (высота), длина резьбовой части, шаг резьбы, размер под ключ, фаски, радиусы и др. должны находится в поле допусков, установленных для класса точности В. Диаметры резьбы (наружный, средний, внутренний) должны находится в поле допусков, установленных для класса точности С, т.е. поле допуска диаметра резьбы болта и шпильки устанавливается 8g, гайки – 7Hсоответственно. Использование пары Болт-Гайка, Шпилька-Гайка с разным классом точности не допускается.

В.4 Общие требования к внешнему виду ТДЦ покрытия

Поверхность изделия должна быть без механических повреждений, трещин, надрывов, закатов. Не допускаются рванины и выкрашивания ниток резьбы, вмятины на резьбе. На нерезьбовой обработанной поверхности при визуальном осмотре волосовины не допускаются.

На поверхности покрытия не должно быть вздутий, раковин, трещин, наростов, отслоений, вкраплений кварцевого песка. Покрытие должно быть матово-серого цвета, равномерным, сплошным, гладким или шероховатым.

На покрытии не допускаются технологические пятна тёмного или темно-серого цвета (без изменения толщины покрытия) общей площадью, превышающей 5% от всей поверхности изделия.

Отсутствие покрытия в резьбах не допускается.

Поверхность изделий после цинкования должна быть чистой и на ней не должно быть несмываемых остатков технологической смеси.

Профиль резьбы исходных болтокомплектов должен быть в пределах требований нормативной документации п.4.1. ГОСТ 9150 (ИСО 68-1-98), ГОСТ 16093 (ИСО 965-1:1998, ИСО 965-3:1998).

Термодиффузионное покрытие должно точно повторять контуры исходной резьбы.

В.5 Требования к свинчиваемости метизов с ТДЦ

В.5.1 Контроль свинчиваемости болтокомплектов (болт, шпилька и гайка) проводят путём навинчивания гайки на болт по всей длине нарезки резьбы с приложением крутящего момента в соответствии с таблицей В.1, где M_z (Н*м) – момент закручивания болтов.

Таблица В.1 Практические моменты контроля свинчиваемости болтокомплектов

	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42
M_z , Н*м	2,6	3,6	5,0	10	13	18	25	40	60

В.5.2 Контроль поля допуска для свинчиваемости болтов и гаек с ТДЦ покрытием проводят, применяя эталонные гайки и болты.

В.5.3 Ширина стружки металла с цинковым покрытием после свинчивания в направлении резьбы – не более 5 мкм.

В.6 Требования к толщине ТДЦ покрытия

Толщина термодиффузионного цинкового покрытия по ГОСТ Р 9.316 должна составлять от 21 до 30 мкм (4 класс покрытия).

Шероховатость поверхности изделия после предварительной механической обработки должна составлять не более 3-5 мкм. Толщина ТДЦ покрытия определяется за вычетом значения шероховатости поверхности крепежа перед цинкованием (ISO 19840:2004(E)).

Толщина покрытия должна обеспечивать сопряжение резьбовых деталей после цинкования без механической обработки.

В.7 Механические свойства

В.7.1 Основные требования к механическим свойствам метрических крепёжных изделий изложены в ГОСТ ISO 8992, ГОСТ ISO 898-1, ГОСТ ISO 3506-2.

Класс прочности болтов и шпилек должен составлять 5.8.

Класс прочности гаек – 5.

В.7.2 Для контроля механических свойств оцинкованные метизные изделия испытывают на:

- предел прочности на растяжение болта, шпильки;
- напряжение от пробной нагрузки гайки;
- твёрдость по Бринеллю болта и гайки.

В.7.3 Контрольные показатели должны соответствовать значениям, приведённым в таблице В.2.

Таблица В.2 Механические и физические свойства болтов, винтов и шпилек

№ п/п	Механические и физические свойства	Класс прочности		Нормативный документ
		Болта, шпильки 5.8	Гайки 5	
1.	Предел прочности на растяжении R_m , Н/мм ² не менее	520	-	ГОСТ ISO 898-1-2014 табл.3
2.	Пробная нагрузка для гаек с крупным шагом резьбы, Н	-	M16 – 95800 M18 – 121000 M20 – 154400 M22 – 190900 M24 – 222400 M27 – 289200	ГОСТ ISO 3506-2-2014 табл.4

			M30 – 353400 M36 – 514700 M42 – 706000	
3.	Твёрдость по Бринеллю, HBW не менее не более	152 209	139 287	ГОСТ ISO 898-1-2014 табл.3 ГОСТ ISO 3506-2-2014 табл.6

В.7.4 Параметры технологического процесса нанесения ТДЦ (температура, время и т.д.) должны исключать возможность снижения механических свойств изделия ниже установленных в нормативной документации.

В.7.5 Исходный крепёж не должен подвергаться отжигу (термообработке) перед дробеструйной обработкой.

В.8 Отбор болтокомплектов для контроля поставляемой продукции

Для контроля отбирают болтокомплекты (б/к) в количестве, зависящем от объёма партии (или типоразмера):

- до 100 б/к в партии – 20 б/к (20 %) на контроль;
- до 500 б/к в партии – 20 б/к (4%) на контроль;
- до 1000 б/к в партии – 30 б/к (3%) на контроль;
- до 2000 б/к в партии – 40 б/к (2%) на контроль.

Бракованных болтокомплектов может быть не более 5 % от выборки.

В.9 Упаковка, хранение и транспортирование изделий с термодиффузионным цинковым покрытием

Упаковка, транспортирование и хранение крепёжных изделий с покрытием должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 9.316, ГОСТ 18160* (СТ СЭВ 2650-80), ГОСТ 15150(условия 1-5).

Крепёжные изделия с покрытием перед транспортированием и хранением должны быть упакованы в транспортную тару, защищающую их от воздействия окружающей среды (дождя, влаги, пыли) и от механических повреждений. Транспортная тара – это картонные, пластмассовые, деревянные, металлические ящики, металлические барабаны и др.

Допускается упаковку крепёжных изделий с покрытием производить в герметичную тару с применением средств временной противокоррозионной защиты по ГОСТ Р 9.316и ГОСТ 9.014.

Транспортирование крепёжных изделий с покрытием должно осуществляться в закрытых машинах или машинах с тентом.

Хранение крепёжных изделий с покрытием должно производиться в зависимости от размещения, макроклиматического района, типа атмосферы и совокупности климатических факторов, воздействующих на упакованные изделия (ГОСТ 15150табл.13).

При хранении и транспортировании готовых изделий с покрытием должно быть исключено прямое попадание на покрытие коррозионно-агрессивных веществ.

Приложение Г

(обязательное)

Технические требования к метизной продукции с гальваническим цинкованием

Г.1 Назначение и область применения

Метизные изделия с цинковым покрытием, выполненным электрохимическим методом (гальваническое цинкование), предназначены для применения на фланцах по ГОСТ 33259 трубопроводной арматуры, фасонных частей, деталей с рабочим давлением $P_{y1,0-1,6}$ (10-16) МПа (кг/см^2). Покрытие должно предотвращать коррозию сталей и обеспечивать свинчиваемость резьбовых деталей. Для повышения коррозионной стойкости цинковое покрытие дополнительно хромируют, фосфатируют и др. Рекомендуется оптимальная толщина покрытия 9 мкм.

Места установки – водомерные узлы, помещения насосных станций, сооружения водоподготовки, жилые и общественные здания и др. Температура транспортируемой жидкости в трубопроводе $+2 \dots +20^\circ\text{C}$. Температура окружающей среды $+35 \dots -20^\circ\text{C}$.

Г.2 Конструкция и геометрические размеры

Основные требования к геометрическим размерам и допускам, в соответствии с ГОСТ ISO 4759-1 и [20].

Геометрические параметры по ГОСТ 7798-70 (СТ СЭВ 4728-84), ГОСТ 5915-70, ГОСТ 22042-76, ГОСТ 22032-76, DIN 976-1:2002-12, ГОСТ 11371-78.

Габаритная длина (высота), длина резьбовой части, шаг резьбы, размер под ключ, фаски, радиусы и др. должны находиться в поле допусков, установленных для класса точности В. Поле допуска резьбы болта, шпильки – 6g, гайки – 6H. Использование пары Болт-Гайка, Шпилька-Гайка с разным классом точности не допускается.

Г.3 Механические свойства

Основные требования к механическим свойствам метрических крепёжных изделий изложены в ГОСТ ISO 8992, ГОСТ ISO 898-1, ГОСТ 1759.5-87 (СТ СЭВ 5958-87).

Класс прочность болтов и шпилек должен составлять 5.8.

Класс прочности гаек – 5.

Микротвердость цинкового покрытия, наносимого электрохимическим способом, составляет 300-380 МПа ($30,5-38,8 \text{ кгс/мм}^2$); удельное сопротивление при температуре 18°C составляет $5,75 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

Г.4 Контроль качества поставляемой продукции

Контроль внешнего вида крепёжных изделий производится без применения увеличительных приборов на 100% деталей (ГОСТ 9.008). Допускается в спорных случаях использовать лупу с увеличением 2,5 – 3х.

Контроль дефектов поверхности и размеров – по ГОСТ ISO 6157-1 и ГОСТ ISO 6157-2.

Контроль качества и толщины покрытий – по ГОСТ 9.008. Толщину покрытия

контролируют неразрушающими и разрушающими методами (магнитным, гравиметрическим, металлографическим и др.). Для определения толщины покрытия используют магнитный толщиномер, весы лабораторные аналитические, микроскоп металлографический и др.

Контроль прочности сцепления покрытий по ГОСТ 9.008 осуществляется на оборудовании и приспособлениях различных типов методами: полирования; крацевания; изгиба; растяжения; нанесения сетки царапин; нагрева и др.

Г.5 Маркировка

Крепёжные изделия подлежат обязательной маркировке.

Болты с шестигранной головкой следует маркировать товарным знаком изготовителя и обозначением класса прочности на торцевой поверхности головки болта. Пример: М 5.8, D 5.8. Гайки следует маркировать товарным знаком изготовителя и обозначением класса прочности на опорной поверхности гайки. Пример: М 5; D 5. Шпильки номинальным диаметром резьбы ≥ 5 мм классов прочности 5.6, 8.8 и выше следует маркировать углублёнными знаками с нанесением обозначения класса прочности и товарного знака изготовителя на участок шпильки без резьбы. Пример: 5.6 XYZ. Если маркировка шпильки на участке без резьбы невозможна, то применяют маркировку на гаечном конце с нанесением только товарного знака изготовителя, если это возможно.

Г.6 Упаковка, хранение и транспортирование изделий с гальваническим цинковым покрытием

Упаковка, транспортирование и хранение крепёжных изделий с покрытием должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 18160-72* (СТ СЭВ 2650-80), ГОСТ 15150-69(условия 1-5).

Крепёжные изделия с покрытием перед транспортированием и хранением должны быть упакованы в транспортную тару, защищающую их от воздействия окружающей среды (дождя, влаги, пыли) и от механических повреждений. Транспортная тара это картонные, пластмассовые, деревянные, металлические ящики, металлические барабаны и др.

Допускается упаковку крепёжных изделий с покрытием производить в герметичную тару с применением средств временной противокоррозионной защиты по ГОСТ 9.014-78.

Транспортирование крепёжных изделий с покрытием должно осуществляться в закрытых машинах или машинах с тентом.

Хранение крепёжных изделий с покрытием должно производиться в зависимости от размещения, макроклиматического района, типа атмосферы и совокупности климатических факторов, воздействующих на упакованные изделия (ГОСТ 15150 табл.13).

Приложение Д (обязательное)

Технические требования к регуляторам давления "после себя", применяемым на водопроводных сетях для поддержания заданного давления

Д.1 При новом строительстве и технических присоединениях (реконструкции)

Основным предназначением регулятора давления является автоматическое поддержание заданного давления рабочей среды, независимо от давления на входе и при переменном расходе через регулятор.

Конструкция регуляторов давления должна обеспечивать точную регулировку давления ($\pm 5\%$ $P_{\text{вых}}$) в зоне регулирования и поддерживать совместную работу с другими регуляторами давления. и расчетной пропускной способностью, обеспечивающими подачу воды с заданными гидравлическими параметрами в зону регулирования.

Регулятор давления должен оснащаться:

- датчиками давления до и после себя, расходомером в корпус изделия без изменения строительных размеров корпуса согласно таблице Д.1;
- энергонезависимой системой передачи данных (скорость, расход, давление), интегрированной в общую диспетчерскую систему.

Таблица Д.1 – Оснащение регулятора давления

DN, мм	40	50	65	80	100	125	150	200	250
L, мм	230	230	290	310	350	400	480	600	730
DN, мм	300	350	400	450	500	600	700	750	800
L, мм	850	980	1100	1200	1250	1450	1650	1750	1850

Все изменения в оснащении регулятора давления, предварительно согласовываются в рамках технического задания к проектированию.

Д.2 Классификация, основные параметры:

- тип регулятора давления: диафрагменный со штоком, запорным элементом и седлом основного клапана, с гидравлическим управлением с помощью пилотного клапана, с гидравлическим управлением с помощью пилотного клапана.
- тип присоединения к трубопроводу: фланцевое. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей, конструкция и размеры фланцев по ГОСТ 33259. Поставка ответных фланцев осуществляется по требованию заказчика;
- тип конструкции проточной части корпуса:
 - полноразмерное сечение

Значение расхода (K_v) не должно быть ниже, приведенного в таблице Д.2.

Таблица Д.2 Значение расхода (K_v) при полноразмерном сечении

DN, мм	50	65	80	100	125	150	200
--------	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Kvs, м³/ч	45	70	100	200	215	400	900
DN,мм	250	300	350	400	450	500	600
Kvs, м³/ч	1150	1600	1600	3000	3150	3300	5800

- не полноразмерное сечение (зауженное)

Значение расхода (Kv) не должно быть ниже, приведенного в таблице Д.3.

Таблица Д.3 Значение расхода (Kv) при не полноразмерном сечении

DN,мм	50	65	80	100	125	150	200
Kvs, м³/ч	32	50	65	115	165	205	470
DN,мм	250	300	350	400	450	500	600
Kvs, м³/ч	760	1250	1380	1700	2600	3100	3300

Kv (Kvs) регулятора давления – характеристика пропускной способности регулятора давления, это – условный объёмный расход воды через полностью открытый регулятор, м³/час при перепаде давлений 1 Бар при нормальных условиях.

Д.3 Условные проходы(номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338

Д.4 Строительные длины (ISO 5752"Арматура металлическая для фланцевых трубопроводных систем. Размеры строительных длин для проходных и угловых корпусов".) согласно таблице Д.1.

Д.5 Номинальное давление– PN16 кгс/см² по ГОСТ 26349-84.

Д.6 Требования к безопасности– по ГОСТ 12.2.063 и[22].

Д.7 Категории размещения:открытый воздух, водопроводные камеры и колодцы с повышенной влажностью, в закрытых помещениях. Исполнение регулятора давления – с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68.

Д.8 Рабочая среда:питьевая вода, техническая вода (температура от 0 до +40°C).

Д.9 Минимальный перепад для начала работы регулятора давления: 0,4-0,5 Бар.

Д.10 Ремонтопригодность: конструкция регулятора давления должна обеспечивать возможность ремонта и замены: датчиков давления, расходомера, основных частей "диафрагма с запорным элементом" в сборе без демонтажа корпуса регулятора давления с трубопровода.

Д.11 Составные части и материалы регулятора давления указаны в таблице Д.4.

Таблица Д.4 Составные части и материалы регулятора давления

№	Наименование	Материал
1	Корпус	ВЧШГ (не ниже ВЧ40)
2	Крышка	ВЧШГ (не ниже ВЧ40)
3	Шток	Нержавеющая сталь
4	Запорный элемент	Нержавеющая сталь
5	Седло	Нержавеющая сталь
6	Диафрагма	Армированная NBR, EPDM, VITON
7	Уплотнения	EPDM, NBR
8	Индикатор положения	Нержавеющая сталь
9	Болты, гайки	Нержавеющая сталь
10	Пружина	Нержавеющая сталь

Каждый регулятор давления должен иметь возможность установки дополнительных элементов для поддержания стабильной работы при расходах близких к нулю (коронка на запорный элемент). Либо запорный элемент выполнен в виде коронки.

Д.12 Антикоррозионное покрытие корпуса: (внутреннее и внешнее) и диска, исключаящее коррозию в течение всего срока службы изделия. Характеристики покрытия: эпоксидное порошковое покрытие, толщина слоя не менее 250 мкм, отсутствие пор, высокая адгезия с металлом (DIN 30677-2-1988, DIN 3476-1996) [24], [25].

Величина адгезии должна быть не менее 12N/mm после выдержки 7 суток в горячей воде. Поверхность покрытия корпуса изделия должна быть гладкой, цвет голубой. Испытания проводит предприятие-изготовитель по требованию Заказчика.

Покрытие должно выдерживать испытание на ударопрочность. (После падения шарика весом 0,5 кг с высоты 1 м в точке удара поверхность не должна нарушаться). Испытания проводит предприятие-изготовитель по требованию Заказчика.

Покрытие должно выдерживать CD-Test на катодное проникновение (инфильтрацию). Испытания проводит предприятие-изготовитель по требованию Заказчика.

Покрытие должно выдерживать тест на отсутствие микротрещин и пор (при напряжении 3 киловольт). Испытания проводит предприятие-изготовитель по требованию Заказчика.

Покрытие должно выдерживать MIBK Test (в метилизобутилкетоне). Испытания проводит предприятие-изготовитель по требованию Заказчика.

Д.13 Требования к обвязке

Регулятор давления управляется двухходовым пилотным клапаном, создающим небольшую разность давления, либо трехходовым пилотным клапаном, обеспечивающим полное открытие, когда давление перед регулятором давления падает ниже установленного. При перепаде давления на регуляторе давления менее 0,2 МПа должен быть использован регулятор с трехходовым пилотным клапаном. Все присоединения для подключения пилотной обвязки должны быть

выполнены из нержавеющей стали. Исполнение обвязки – не ниже показателя влагопылезащищенности IP68.

Исполнение узлов автоматизации и установленных механизмов – не ниже показателя влагопылезащищенности IP68.

В корпусе изделия должны быть выполнены врезки с краном под манометры (до и после регулятора давления).

Д.14 Требования по автоматизации

Необходимость оснащения автоматизированной системой удалённого управления пилотом определяется техническим заданием на проектирование. В случае установки автоматизированной системой удалённого управления пилотом необходим второй контур с установкой второго пилотного клапана для выполнения функции ручной регулировки без демонтажа сервопривода или гидропривода регулятора давления.

Исполнение узлов автоматизации и установленных механизмов – с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68. Оборудования должно быть интегрировано в общую диспетчерскую систему.

Средства измерений в составе регулятора давления (датчики давления, расходомеры и манометры) должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, иметь на момент поставки действующее свидетельство об утверждении на тип средства измерений и свидетельства о первичной поверке, оформленные в соответствии с требованиями [26]. Технические и метрологические характеристики определяются в рамках проведения испытаний с целью утверждения типа и указываются в приложении (описании типа) к свидетельству об утверждении типа средства измерений.

Д.15 Требования к подбору регулятора давления

Подбор регулятора давления должен осуществляться согласно проектной документации по максимальным и минимальным расходам, а также в разных режимах работы сети и зоны регулирования с учётом пожарных и аварийных режимов. Проектировщик выполняет и вносит в проект расчёт регулятора давления к данным условиям работы, с учётом представленной производителем методики подбора, либо использования специальных программ подбора регулятора давления с указанием скоростей потока в регулятор давления на каждый расчётный случай.

Д.16 Требования к установке регулятора давления

На водопроводной сети регулятора давления устанавливается на обводной скобе вокруг разделительной задвижки на основном трубопроводе. Перед регулятором по ходу движения воды должен устанавливаться фильтр грубой очистки.

Д.17 Маркировка изделия должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 4666. Маркировку наносят на лицевой и (или) на обратной стороне корпуса. Знаки маркировки: наименование изделия и (или) обозначение серии либо типа, серийный номер изделия, номер стандарта соответствия допускается наносить на табличку, надёжно прикрепляемую к корпусу. Не допускается нанесение знаков на бирке. Все знаки маркировки должны быть повторены и пояснены в эксплуатационной документации на арматуру.

Д.18 Упаковка, транспортирование и хранение. Упаковка должна обеспечивать сохранность продукции при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 9142, ГОСТ 10198.

Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192 Условия транспортирования и хранения регулятора давления по ГОСТ 15150. Способ крепления регулятора давления в транспортном средстве – по усмотрению изготовителя. Регуляторы давления перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов. В этом случае предприятие-изготовитель или поставщик должны обеспечить установку и крепление, исключающие возможность механических повреждений и загрязнений внутренних поверхностей регулятора давления и уплотнительных поверхностей фланцев. Допускается транспортирование регулятора давления со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепёжными деталями в общую тару.

Д.19 Срок службы регулятора давления не менее 20 лет.

Д.20 Капитальный ремонт (замена диафрагменного элемента) один раз в 10 лет.

Д.21 Гарантийный срок эксплуатации регулятора давления – 3 года. Подтверждение гарантии – предоставление гарантийного письма от предприятия-изготовителя.

Д.22 Система менеджмента качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001 В отношении производства поставляемой продукции, на что предприятие-изготовитель должно представить сертификат от аккредитованной организации с указанием точного наименования завода и его адреса. Серийно выпускаемые регуляторы давления должны пройти приёмосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-изготовителе.

Д.23 Регулятор давления должен иметь сертификат соответствия ГОСТ Р, свидетельство о государственной регистрации, экспертное заключение о соответствии продукции единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам.

Д.24 регулятор давления и комплектующие изделия должны сопровождаться паспортом, техническим описанием, инструкцией по эксплуатации и настройке на русском языке. Сведения по маркировке повторяются и разъясняются в инструкции. Кроме того, в инструкции прописываются требования к обеспечению сохранности оборудования в процессе перевозки и хранения, к упаковке, к консервации.

Д.25 Производитель должен предоставить:

- Методику испытаний регулятора давления;
- Методику поверки измерительного оборудования (расходомер, датчик давления);
- Протокол динамических испытаний регулятора давления на аккредитованном испытательном стенде (согласно проектным расчётам), и приложить его к паспорту регулятора давления.

Д.26 Шаблон оформления раздела
Подбор регуляторов давления до/после* себя

- **технические условия №*****;**

Исходные данные:

- Давление воды в точке подключения регулятора давления до ** м давление в зоне регулирования давления не более ** м.

Расход воды составляет:

№п/п	Назначение	Расход л/с	Расход м3/ч
1	хозяйственно-питьевые нужды	**	**
2	Наружное пожаротушение	**	**
3	Внутреннее пожаротушение	**	**
4	Дополнительно*	**	**
5	ИТОГО:	**	**

Для снижения давления до нормативного, в соответствии с требованиями СП и снижения данного пьезометра, необходимо установить динамические регуляторы и снизить давление.

Проектируемая камера ВК-**:

Входное давление в камере:

- геодезическая отметка колодца равна **м;
- пьезометрический напор равен **м;
- свободный напор равен **м.

Выходное давление после регулятора давления по ТУ из камеры:

- пьезометрический напор равен **м;
- свободный напор равен **м.

Проектируемая камера ВК-5:

Входное давление в камере:

- геодезическая отметка колодца равна **м;
- пьезометрический напор равен **м;
- свободный напор равен **м.

Выходное давление после регулятора давления по ТУ из камеры:

- пьезометрический напор **м;
- свободный напор **м.

Расчет (подбор) регуляторов давления

При хозяйственно-бытовых нуждах; хозяйственно-бытовые нужды + пожар; аварийный режим рассчитывается если в зоне регулирования более 2-х регуляторов давления.

Подбор регулятора давления осуществляется на основании технических характеристик заявленных производителем (паспорт регулятора давления).

При: хозяйственно-бытовые нужды:

Параметры	Камера ВК-** Регулятор давления №1	Камера ВК-** Регулятор давления №2	Камера ВК-** Регулятор давления №3
Q-расход м3/час	**	**	**
Kv регулятора давления	**	**	**
Ду	**	**	**

При: хоз.-бытовые нужды + пожаротушение:

Параметры	Камера ВК-** Регулятор давления №1	Камера ** Регулятор давления №2	Камера ВК-** Регулятор давления №3
Q-расход м ³ /час	**	**	**
Kv регулятора давления	**	**	**
Ду	**	**	**

*При: аварийный режим (выход из стоя 1-го регулятора давления) (рассчитывается если в зоне регулирования более 2-х регуляторов давления.)

Параметры	Камера ВК-** Регулятор давления №1	Камера ВК-** Регулятор давления №2	Камера ВК-** Регулятор давления №3 (регулятор закрыт)
Q-расход м ³ /час	**	**	-
Kv регулятора давления	**	**	-
Ду	**	**	-

Исходя из задачи и необходимости пожаротушения, и с учетом аварийной ситуации следует принять регулятор давления Ду**мм с Kv равным или более – ** м³/ч, в количестве ** штук.

Подбор регулятора давления выполнен согласно проектной документации в соответствии с расчетным расходом, а также в разных режимах работы сети и зоны регулирования с учетом хозяйственно-бытового, пожарного и аварийного* режима. Регуляторы давления приняты с полнопроходным* сечением, тип регулятора давления: диафрагменный со штоком, с запорным элементом и седлом основного клапана.

Регулятор давления должен оснащаться:

Указать комплектацию регулятора давления.

На водопроводной сети регулятор давления проектируется на обводной скобе вокруг разделительной задвижки на основном трубопроводе. Перед регулятором по ходу движения воды установлен фильтр грубой очистки. Применить прямой участок между фильтром и регулятором давления ДУх5, но не менее L=500мм.

При работе зоны в аварийном режиме и пожаротушении допускается падение напора на последнем гидранте до 10 м.

Предоставить детализовку камеры регулятор давления со спецификацией.

Приложение Е

(обязательное)

Технические требования к поворотно-дисковым затворам, применяемым на объектах АО "Мосводоканал"

Применяются для перекрытия потока жидкости (неагрессивной к конструкции затвора) и регулировки скорости, расхода и давления.

Е.1 Классификация, основные параметры должны соответствовать требованиям ГОСТ 13547, ГОСТ 28908 для затворов, используемых в сетях питьевого и технического водоснабжения:

- тип затвора: поворотно-запирающий диск;
- тип уплотнения подвижных элементов: уплотнение по корпусу или по диску – эластичное уплотнение EPDM для воды питьевого качества, NBR для технической воды. Наличие подшипников скольжения для снижения момента вращения и предотвращения гальванической коррозии. Для межфланцевых поворотных дисковых затворов наличие заменяемой профильной эластомерной манжеты, обеспечивающей полную изоляцию корпуса и уплотнение штока, а также уплотнение между фланцами без дополнительных прокладок.
- степень герметичности запорной арматуры должна соответствовать классу А по ГОСТ 9544 и быть отражена в опросном листе;
- тип присоединения к трубопроводу: межфланцевое и фланцевое присоединение при диаметрах от DN100 мм до DN400 мм, фланцевое присоединение при диаметрах свыше DN500 мм. Конструкция, размеры и общие технические требования к фланцам должны соответствовать ГОСТ 33259-2015. Поставка ответных фланцев осуществляется по требованию заказчика;
- тип конструкции проточной части корпуса: неполнопроходное сечение;
- тип перекрытия потока: двухстороннее обеспечение герметичности потока, для затворов DN500 мм и более – самоцентрирующаяся манжета на диске с автоматической герметизацией под воздействием давления внутри затвора;
- тип привода: с ручным управлением, с электроприводом (поставка приводов по требованию заказчика).
- тип редуктора – кривошипно-шатунный механизм, механизм с перемещаемой гайкой или червячный механизм редуктора.
- конструкция редуктора должна исключать проворот диска;
- установочное положение затвора: в любом положении;
- конструкция диска: диск с двойным эксцентриситетом – для фланцевых затворов;
- цвет отличительной окраски: сине-голубой.

Е.2 Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338.

Е.3 Строительные длины – по ГОСТ 28908.

Е.4 Номинальное давление – PN10 кгс/см², PN16 кгс/см² по ГОСТ 26349.

Е.5 Требования к безопасности – по ГОСТ 12.2.063 и "Техническому

регламенту о безопасности машин и оборудования" ТР ТС 010/2011.

Е.6 Категории размещения: открытый воздух, камеры и колодцы с повышенной влажностью, в грунте, в закрытых помещениях. По требованию заказчика поставляется изделие с максимальным показателем влагопылезащищённости редуктора и электропривода IP68.

Е.7 Рабочая среда: питьевая вода, техническая вода.

Е.8 Ремонтопригодность – конструкция поворотно-дискового затвора должна обеспечивать возможность его ремонта, в т.ч. замену уплотнений без демонтажа с трубопровода при диаметрах свыше DN 500 мм.

Е.9 Материал корпуса – ВЧШГ (не ниже ВЧ-40), уплотнительное седло из нержавеющей стали не ниже марки 08Х18Н10 или ВЧШГ (цельнолитое с корпусом) с эпоксидным покрытием.

Е.10 Материал диска:

– ВЧШГ (не ниже ВЧ-40), прижимное кольцо – нержавеющая сталь не ниже марки 20Х13 или ВЧШГ (не ниже ВЧ-40) с эпоксидным покрытием;

- нержавеющая сталь марки не ниже 20Х13.

Е.11 Материал подшипника – бронза, латунь, PTFE.

Е.12 Материал поворотного вала, нижней оси – нержавеющая сталь не ниже марки 20Х13.

Е.13 Антикоррозионное покрытие корпуса (внутреннее и внешнее) и диска, исключающее коррозию в течение всего срока службы изделия. Характеристики покрытия: эпоксидное порошковое покрытие, толщина слоя не менее 250 мкм, отсутствие пор, высокая адгезия с металлом (не менее 12Н/мм), гладкая поверхность. Под заказ выполняется особопрочное внутреннее покрытие корпуса из стекловидной эмали для повышенной защищённости от механических нагрузок и истирания.

Е.14 Метизные изделия (болты, гайки, шпильки, шайбы) – нержавеющая сталь, углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием.

Е.15 Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666. Маркировку наносят на лицевой и (или) на обратной стороне корпуса. Знаки маркировки: наименование производителя и (или) его зарегистрированный товарный знак, материал, номинальное рабочее давление, номинальный диаметр, направление подачи рабочей среды, дата изготовления наносят литём. Знаки маркировки: наименование изделия и (или) обозначение серии либо типа, серийный номер изделия, номер стандарта соответствия допускается наносить на табличку, надёжно прикрепляемую к корпусу. Не допускается нанесение знаков на бирке. Все знаки маркировки должны быть повторены и пояснены в эксплуатационной документации на арматуру.

Е.16 Упаковка, транспортирование и хранение. Упаковка должна обеспечивать сохранность затворов при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 9142, ГОСТ 10198. Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192. Условия транспортирования и хранения затворов по ГОСТ 15150. Способ крепления затворов в транспортном средстве – по усмотрению изготовителя. Затворы перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов. В этом случае предприятие-изготовитель или поставщик должны обеспечить установку и крепление, исключающие возможность механических повреждений и загрязнений внутренних

поверхностей затворов и уплотнительных поверхностей фланцев. Допускается транспортирование затворов пакетами по ГОСТ 26663. Допускается транспортирование затворов со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепёжными деталями в общую тару с затвором. Привод должен быть установлен на затвор и отрегулирован в заводских условиях.

Е.17 Срок службы затвора не менее 50 лет, включая привод и редуктор.

Е.18 Гарантийный срок эксплуатации затвора 10 лет или 2500 циклов открытия/закрытия (для арматуры с электроприводом, гидроприводом, пневмоприводом) и 250 циклов открытия/закрытия (для арматуры с ручным управлением) без обслуживания. Подтверждение гарантии – предоставление гарантийного письма от предприятия-изготовителя за подписью уполномоченного лица и печатью предприятия изготовителя.

Е.19 Система менеджмента качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по ISO 9001 в отношении производства поставляемой продукции, на что предприятие-изготовитель должно представить сертификат от аккредитованной организации с указанием точного наименования завода и его адреса. Серийно выпускаемые затворы должны пройти приёмосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-изготовителе. Для поворотного-дисковых затворов иностранного производства предприятие-изготовитель должно предоставлять протоколы проведения заводских испытаний в соответствии с техническими условиями, с перечнем серийных номеров поставляемой продукции.

Е.20 Затвор отечественного или иностранного производства должен иметь сертификат соответствия, санитарно-гигиеническое заключение или свидетельство государственной регистрации и экспертное заключение о соответствии продукции единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам.

Е.21 Затвор и комплектующие изделия должны сопровождаться паспортом, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на русском языке. Сведения на маркировке повторяются и разъясняются в инструкции. Кроме того, в инструкции прописываются требования к обеспечению сохранности оборудования в процессе перевозки и хранения, к упаковке, к консервации.

Е.22 Поворотные-дисковые затворы, устанавливаемые на трубопроводах химических реагентов, систем аэрации и др., по требованию заказчика выполняются из других материалов, стойких к применяемым средам (с отражением в опросном листе).

Приложение Ж (обязательное)

Технические требования к задвижкам клинового типа, применяемым на объектах АО "Мосводоканал"

Ж.1 Технические требования к задвижкам клинового типа с обрезиненным клином

Применяются в качестве запорного устройства на трубопроводах для перекрытия потока рабочей среды.

Ж.1.1 Классификация, основные параметры задвижек, используемых на сетях питьевого и технического водоснабжения, или установленных на трубопроводах, транспортирующих сточные воды, должны соответствовать требованиям ГОСТ 5762:

- тип затвора: клин, конструкция которого при полном открытии не должна уменьшать проходное сечение задвижки;
- тип шпинделя: невыдвижной;
- тип уплотнения подвижных элементов (уплотнение шпинделя) О-образные кольца (сальники) из эластомера EPDM (вода питьевого качества) или NBR (сточная и техническая вода) – для задвижек с обрезиненным клином;
- тип фланцевого уплотнения: EPDM (для питьевой воды), NBR (для канализации).
- степень герметичности запорной арматуры должна соответствовать классу А, АА, В по ГОСТ 9544 и быть отражена в опросном листе;
- тип присоединения к трубопроводу: фланцевое. Конструкция, размеры и общие технические требования к фланцам должны соответствовать ГОСТ 33259. Поставка ответных фланцев осуществляется по требованию заказчика. Также, по требованию заказчика при обосновании поставляются задвижки под приварку, с муфтовым, цапфовым, штуцерным соединением;
- тип конструкции проточной части корпуса: полнопроходное сечение;
- тип привода: с ручным управлением, с электроприводом (поставка приводов по требованию заказчика), с гидроприводом или пневмоприводом (по требованию заказчика при обосновании);
- максимальный крутящий момент на маховике задвижки не более $M_{\max} = 1 \times D_y$ (Н·м);
- установочное положение задвижки: горизонтальное на вертикальном трубопроводе, вертикальное приводом вверх на горизонтальном трубопроводе;
- цвет отличительной окраски сине-голубой;
- задвижка с ручным управлением поставляется в комплекте со штурвалом (отразить в опросном листе);
- тип основного разъёма "корпус – крышка": болтовое или цельнолитое исполнение корпуса.

Ж.1.2 Условные проходы(номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338. Проходное сечение должно соответствовать DN.

Ж.1.3 Номинальные давления- PN 2,5 кгс/см², PN 10 кгс/см², PN 16 кгс/см² по ГОСТ 26349.

Ж.1.4 Требования к безопасности– согласно ГОСТ 12.2.063 и ТР ТС 010/2011.

Ж.1.5 Строительная длина корпуса:

Широкая – ряд 1 по ГОСТ 3706, серия 15 по EN 558.

Средняя – ряд 2 по ГОСТ 3706, серия 3 по EN 558.

Узкая – ряд 3 по ГОСТ 3706, серия 14 по EN 558.

Ж.1.6 Категории размещения: открытый воздух, камеры и колодцы с повышенной влажностью, в грунте, в закрытых помещениях (номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 для условий УХЛ 5, при температуре окружающей среды от 0 до 40°С). По требованию заказчика поставляется задвижка с электроприводом (гидроприводом, пневмоприводом) с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68. Задвижки могут быть заказаны в версии для бесколодезной установки.

Ж.1.7 Рабочая среда: питьевая вода, техническая вода, канализационные стоки.

Ж.1.8 Материал корпуса и крышки – высокопрочный чугун с шаровидным графитом ВЧШГ (марки не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293), другой материал (по требованию заказчика при обосновании).

Ж.1.9 Материал клина– высокопрочный чугун с шаровидным графитом ВЧШГ (не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293). Для воды питьевого качества и технической воды предусматривать покрытие клина вулканизированным эластомером из EPDM (с соответствующими санитарно-эпидемиологическими разрешениями).

Ж.1.10 Материал шпинделя – нержавеющая сталь. Гайка шпинделя: для питьевой воды – латунь или бронза.

Ж.1.11 Антикоррозионное покрытие корпуса и крышки (внутреннее и внешнее), исключающее коррозию в течение всего срока службы изделия. Характеристики покрытия: эпоксидное порошковое покрытие, толщина слоя не менее 250 мкм, отсутствие пор, высокая адгезия с металлом (не менее 12Н/мм²), гладкая поверхность (эмалевое покрытие корпуса и крышки возможно предусматривать при обосновании заказа).

Ж.1.12 Метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки) – углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием, нержавеющая сталь.

Ж.1.13 Маркировка изделия должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666 и содержать следующую информацию: наименование изделия и (или) обозначение серии, либо типа, серийный номер изделия, наименование производителя и (или) его зарегистрированный товарный знак, материал корпуса, номинальное рабочее давление, номинальный диаметр, дата изготовления, номер стандарта соответствия. Маркировку наносят литьем на лицевой и/или обратной стороне корпуса. Допускается часть сведений наносить на табличку, надёжно прикреплённую к корпусу. Не допускается нанесение знаков на бирке. Все знаки маркировки должны быть повторены и пояснены в эксплуатационной документации на арматуру.

По требованию заказчика указать на штурвале стрелку с направлением закрытия и открытия задвижки.

Ж.1.14 Упаковка, транспортирование и хранение. Упаковка должна

обеспечивать сохранность задвижек при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 9142, ГОСТ 10198. Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192. Условия транспортирования и хранения задвижек по ГОСТ 15150.. Способ крепления задвижек в транспортном средстве – по усмотрению изготовителя. Задвижки перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов. В этом случае предприятие-изготовитель или поставщик должны обеспечить установку и крепление, исключающие возможность механических повреждений и загрязнений внутренних поверхностей задвижек и уплотнительных поверхностей фланцев. Допускается транспортирование задвижек пакетами по ГОСТ 26663. Допускается транспортировать задвижки со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепёжными деталями в общую тару с задвижкой. Привод должен быть установлен на задвижку и отрегулирован в заводских условиях.

Ж.1.15 Срок службы задвижки – не менее 50 лет.

Ж.1.16 Гарантийный срок эксплуатации задвижки 10 лет или 2500 циклов открытия/закрытия (для арматуры с электроприводом, гидроприводом, пневмоприводом) и 250 циклов открытия/закрытия (для арматуры с ручным управлением) без обслуживания. Подтверждение гарантии – предоставление гарантийного письма от предприятия-изготовителя за подписью уполномоченного лица и печатью предприятия изготовителя.

Ж.1.18 При поставке каждая задвижка должна иметь свой индивидуальный паспорт (один паспорт на две, и более задвижек не допускается) и инструкцию по эксплуатации на русском языке. Сведения на маркировке повторяются и разъясняются в инструкции. Кроме того, в инструкции прописываются требования к обеспечению сохранности оборудования в процессе перевозки и хранения, к упаковке, к консервации.

Ж.1.19 Система менеджмента качества предприятия-производителя должна быть сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001в отношении производства поставляемой продукции, на что предприятие-изготовитель должно представить сертификат от аккредитованной организации с указанием точного наименования завода и его адреса. Серийно выпускаемые задвижки должны пройти приёмосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-производителе в соответствии с ГОСТ 33257. Для клиновых задвижек иностранного производства поставщик должен предоставлять протоколы проведения заводских испытаний с перечнем серийных номеров поставляемой продукции.

Ж.2 Технические требования к задвижкам клинового типа, с уплотнением клин/корпус – металл/металл

Применяются в качестве запорного устройства на трубопроводах для перекрытия потока рабочей среды.

Ж.2.1 Классификация, основные параметры задвижек, установленных на трубопроводах, транспортирующих сточные воды, должны соответствовать требованиям ГОСТ 5762:

- тип запорного элемента: клин, конструкция которого при полном открытии не должна уменьшать проходное сечение задвижки;
- тип шпинделя: выдвижной или не выдвижной (по требованию заказчика);
- тип уплотнения подвижных элементов (уплотнение шпинделя):

уплотнение PTFE (сальниковая набивка) в качестве базового варианта или O-образные кольца (сальники) из эластомера (NBR) по требованию заказчика, конструкция задвижки должна обеспечивать возможность замены верхнего уплотнения под давлением.

- тип фланцевого уплотнения: NBR

- степень герметичности запорной арматуры должна соответствовать классу А по ГОСТ 9544;

- тип присоединения к трубопроводу: фланцевое. Конструкция, размеры и общие технические требования к фланцам должны соответствовать ГОСТ 33259. Поставка ответных фланцев осуществляется по требованию заказчика.

- тип конструкции проточной части корпуса: полнопроходное сечение;

- тип привода:

- с ручным управлением (задвижки DN500 и выше при рабочем давлении выше 8 кгс/см² должны укомплектовываться редуктором планетарного типа),

- с электроприводом (поставка приводов по требованию заказчика, задвижки свыше DN500 могут укомплектовываться редуктором планетарного типа для снижения мощности электропривода)

- с гидроприводом или пневмоприводом (по требованию заказчика при обосновании);

- максимальный крутящий момент на маховике задвижки не более $M_{\max} = 1 \times D_y (H \cdot m)$;

- установочное положение задвижки: горизонтальное на вертикальном трубопроводе, вертикальное приводом вверх на горизонтальном трубопроводе;

- цвет отличительной окраски сине-голубой.

- задвижка с ручным управлением поставляется в комплекте со штурвалом.

- тип основного разъёма "корпус – крышка": болтовое.

Ж.2.2 Условные проходы(номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338. Проходное сечение должно соответствовать DN.

Ж.2.3 Номинальные давления - PN 2,5 кгс/см², PN 10 кгс/см², PN 16 кгс/см² по ГОСТ 26349.

Ж.2.4 Требования к безопасности– согласно ГОСТ 12.2.063 и ТР ТС 010/2011.

Ж.2.5 Строительная длина корпуса:

Широкая – ряд 1 по ГОСТ 3706, серия 15 по EN 558.

Средняя –ряд 2 по ГОСТ 3706, серия 3 по EN 558.

Узкая – ряд 3 по ГОСТ 3706, серия 14 по EN 558.

Ж.2.6 Категории размещения: открытый воздух, камеры и колодцы с повышенной влажностью, в грунте, в закрытых помещениях (номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 для условий УХЛ 5, при температуре окружающей среды от 0 до 40°C). По требованию заказчика поставляется задвижка с электроприводом (гидроприводом, пневмоприводом) с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68. Задвижки могут быть заказаны в версии для бесколодезной установки.

Ж.2.7 Рабочая среда: канализационные стоки.

Ж.2.8 Корпус и крышка– материал изготовления – высокопрочный чугун с шаровидным графитом ВЧШГ(марки не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293), другой материал (по требованию заказчика при обосновании). С целью снижения крутящего момента с внутренней стороны корпуса и крышки должны быть направляющие: выступы трапецевидной формы с накладкой из нержавеющей стали или направляющая в виде канавки (паза).

Ж.2.9 Клин– материал изготовления – высокопрочный чугун с шаровидным графитом ВЧШГ (не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293). Тип уплотнение клин/корпус – металл/металл. Материал металлического уплотнения – бронза/бронза, нержавеющая сталь/нержавеющая сталь).Для снижения трения клин должен иметь бронзовые вставки на направляющих. Крепление бронзовых вставок (CuAl8 или CuSn12) на направляющих- методом наплавки или с использованием болтов.

Длины направляющих должны быть не менее значений, указанных в таблице Ж.1

Таблица Ж.1 Длины направляющих задвижек

Диаметр условный, мм	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
Длина направляющей, не менее мм Серия 15 по EN 558 (ряд 1 по ГОСТ 3706-93)	80	100	100	100	120	120	170	240	260	260	280	640
Длина направляющей, не менее мм Серия 14 по EN 558 (ряд 3 по ГОСТ 3706-93)	75	85	95	100	100	175	230	220	200	220	300	700

В зависимости от типа исполнения направляющих на корпусе клин должен иметь ответную часть:

-выступ, если корпус имеет исполнение направляющей в виде канавки (паза).

-канавка (паз), если корпус имеет направляющую в виде выступа трапецевидной формы.

Ж.2.10 Шпindelь – нержавеющая сталь марки не ниже 1.4057 (20X17H2). Для задвижек от DN=300мм и выше диаметр шпинделя должен быть не менее значений, указанных в таблице Ж.2:

Таблица Ж.2 Диаметр шпинделя для задвижек DN =300 мм и выше

DN задвижки	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
Диаметр шпинделя, не менее мм	28	32	32	36	40	40	44	50	55	60	65	79

Ж.2.11 Гайка шпинделя: бронза, марки не ниже CuSn10 (БрОФ6,5-04 по ГОСТ 5017 (указать в опросном листе). Гайка шпинделя для задвижек от DN=300мм должна быть удлиненной конструкции. Высота и пример гайки удлиненной конструкции приведен в таблице Ж.3 и на рисунке Ж.1).

Для возможности производства работ по замене верхнего уплотнения шпинделя под давлением при полностью открытой задвижке должно обеспечиваться уплотнение между гайкой и крышкой.

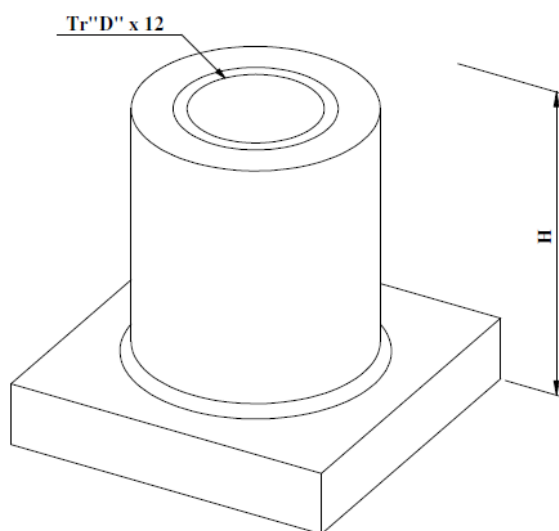


Рисунок Ж.1 – Гайка удлиненной конструкции

Таблица Ж.3 Высота гайки шпинделя для задвижек DN =300 мм и выше

DN, мм	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
Высота гайки шпинделя, мм	70	90	90	90	100	110	125	150	160	160	185	200

Ж.2.12 Антикоррозионное покрытие корпуса и крышки (внутреннее и внешнее), исключающее коррозию в течение всего срока службы изделия. Характеристики покрытия: эпоксидное порошковое покрытие, толщина слоя не менее 250 мкм, отсутствие пор, высокая адгезия с металлом (не менее 12Н/мм²), гладкая поверхность (эмалевое покрытие корпуса и крышки возможно предусматривать при обосновании заказа).

Ж.2.13 Метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки) – углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием, нержавеющая сталь.

Ж.2.14 Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666 и содержать следующую информацию: наименование изделия и (или) обозначение серии, либо типа, серийный номер изделия, наименование производителя и (или) его зарегистрированный товарный знак, материал корпуса, номинальное рабочее давление, номинальный диаметр, дата изготовления, номер стандарта соответствия. Маркировку наносят литьем на лицевой и/или обратной стороне корпуса. Допускается часть сведений наносить на табличку, надёжно прикреплённую к корпусу. Не допускается нанесение знаков на бирке. Все знаки маркировки должны быть повторены и пояснены в эксплуатационной документации на арматуру.

По требованию заказчика указать на штурвале стрелку с направлением закрытия и открытия задвижки.

Ж.2.15 Упаковка, транспортирование и хранение. Упаковка должна обеспечивать сохранность задвижек при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 9142, ГОСТ 10198. Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192. Условия транспортирования и хранения задвижек по ГОСТ 15150. Способ крепления задвижек в транспортном средстве – по усмотрению изготовителя. Задвижки перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов. В этом случае предприятие-изготовитель или поставщик должны обеспечить установку и крепление, исключающие возможность механических повреждений и загрязнений внутренних

поверхностей задвижек и уплотнительных поверхностей фланцев. Допускается транспортирование задвижек пакетами по ГОСТ 26663. Допускается транспортировать задвижки со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепёжными деталями в общую тару с задвижкой. Привод должен быть установлен на задвижку и отрегулирован в заводских условиях.

Ж.2.16 Срок службы задвижки – не менее 50 лет.

Ж.2.17 Гарантийный срок эксплуатации задвижки 10 лет или 2500 циклов открытия/закрытия (для арматуры с электроприводом, гидроприводом, пневмоприводом) и 250 циклов открытия/закрытия (для арматуры с ручным управлением) без обслуживания. Подтверждение гарантии – предоставление гарантийного письма от предприятия-изготовителя за подписью уполномоченного лица и печатью предприятия изготовителя.

Ж.2.18 При поставке каждая задвижка должна иметь свой индивидуальный паспорт (один паспорт на две, и более задвижек не допускается) и инструкцию по эксплуатации на русском языке. Сведения на маркировке повторяются и разъясняются в инструкции. Кроме того, в инструкции прописываются требования к обеспечению сохранности оборудования в процессе перевозки и хранения, к упаковке, к консервации.

Ж.2.19 Система менеджмента качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по ГОСТ Р ИСО в отношении производства поставляемой продукции, на что предприятие-изготовитель должно предоставить сертификат от аккредитованной организации с указанием точного наименования завода и его адреса. Серийно выпускаемые задвижки должны пройти приёмосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-производителе в соответствии с ГОСТ 33257. Для клиновых задвижек иностранного производства поставщик должен предоставить протоколы проведения заводских испытаний с перечнем серийных номеров поставляемой продукции.

Приложение И

(обязательное)

Технические требования к пожарным гидрантам

И.1 Гидрант пожарный подземный предназначен для отбора воды из водопроводной сети с целью пожаротушения при помощи пожарной колонки. Кроме того, гидрант можно использовать для впуска-выпуска воздуха при опорожнении и наполнении водопроводной сети. Гидрант пожарный подземный должен соответствовать требованиям технического регламента Евразийского экономического союза "О требованиях к средствам пожаротушения" (ТР ЕАЭС 043/2017) и иметь документы об оценке соответствия его требованиям

И.2 Классификация, основные параметры: должны соответствовать требованиям ГОСТ 53961, ГОСТ 5525 и ГОСТ Р 53250.

- пожарный гидрант устанавливается в колодце в вертикальном положении. Крепление к пожарной подставке – фланцевое (стандартное по ГОСТ 5525). Открытие и закрытие пожарного гидранта производится вручную, с помощью колонки пожарной по ГОСТ Р 53250;

- присоединение пожарной колонки к пожарному гидранту резьбовое (стандартное по ГОСТ Р 53250).

- гидрант должен быть оснащён устройством для самотечного слива оставшейся после работы воды. Внутренний диаметр сливного устройства не менее $D_{в}=6$ мм.;

- толщина уплотнительных прокладок во фланцевых соединениях – не менее 4 мм, сечение – прямоугольное на всю поверхность зеркала фланца.

- материал изготовления уплотнительных элементов – EPDM с допуском для питьевой воды;

И.3 Требования к безопасности :согласно ГОСТ 12.2.037 и [27].

И.4 Категории размещения: Гидрант устанавливается в камерах и колодцах с повышенной влажностью. Выдерживает наличие воды в колодце и воздействие антигололёдных реагентов. Работоспособность пожарного гидранта должна быть обеспечена при температуре окружающей среды от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$.

И.5 Рабочая среда: питьевая вода.

И.6 Ремонтопригодность: конструкция пожарного гидранта должна исключать вылет штанги при эксплуатации и проведении ремонтных или регламентных работ.

И.7 Материал корпуса: серый чугун (не ниже СЧ15 по ГОСТ 1412), высокопрочный чугун (не ниже ВЧ40 по ГОСТ 7293-85, GJS-400-15 по EN1563, GGG 400 по DIN1693), сталь горячеоцинкованная со всех сторон.

И.8 Материал штанги: нержавеющая сталь не ниже 20x13.

И.9 Материал шпинделя: нержавеющая сталь не ниже 20x13.

И.10 Ход клапана: 24 – 54 мм.

И.11 Число оборотов штанги до полного открытия клапана: 11- 15.

И.12 Максимальный расход воды на пожаротушение: не менее 37 л/сек.

И.13 Высота гидранта: $H=1250-3500\text{мм}$, с шагом $h=250\text{мм}$.

И.14 Антикоррозионное покрытие: корпуса и подставка (внутреннее и внешнее), исключающее коррозию в течение всего срока службы изделия. Характеристики покрытия: эпоксидное порошковое покрытие, толщина слоя не менее 250 мкм, отсутствие пор, высокая адгезия с металлом (не менее 12 Н/мм²), гладкая поверхность.

И.15 Метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки): нержавеющая сталь 12Х18Н10Т (AISI 321), углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием.

И.16 Маркировку наносят литём на лицевой и/или на обратной стороне корпуса. Допускается часть сведений наносить на табличку, надёжно прикрепляемую к корпусу. Не допускается нанесение знаков на бирке. Все знаки маркировки должны быть повторены и пояснены в эксплуатационной документации на гидрант.

И.17 гидранта не менее 18 лет.

И.18 Гарантийный срок эксплуатации гидранта 3 года без обслуживания. Подтверждение гарантии – предоставление оригинала гарантийного письма от предприятия-изготовителя за подписью уполномоченного лица и печатью предприятия-изготовителя.

И.19 Система менеджмента качества предприятия-производителя должна быть сертифицирована по ISO 9001 в отношении производства поставляемой продукции, на что предприятие-производитель должно предоставить сертификат от аккредитованной организации, с указанием точного наименования завода и его адреса. Серийно выпускаемые гидранты должны пройти приёмосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-производителе.

И.20 Гидрант отечественного или иностранного производства должен иметь свидетельство о государственной регистрации, сертификат соответствия и санитарно-гигиеническое заключение.

И.21 Гидрант и комплектующие изделия должны сопровождаться паспортом, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на русском языке. Сведения на маркировке повторяются и разъясняются в инструкции. Кроме того, в инструкции прописываются требования к обеспечению сохранности оборудования в процессе перевозки и хранения, к упаковке, к консервации.

Приложение К (обязательное)

Технические требования к опорно-укрывным элементам

К.1 Технические требования к опорно-укрывным элементам (ОУЭ-600) люков смотровых колодцев для водопроводной и канализационной сети класса D400 с шарниром и фиксирующей защёлкой

К.1.1 Назначение и область применения

В целях применения на водопроводно-канализационных сетях АО "Мосводоканал" современных люков колодцев, отвечающих современным требованиям по прочностным характеристикам, надёжности и безопасности, для увеличения срока службы, снижения материальных затрат предприятия на поддержание колодцев в надлежащем состоянии применяются опорно-укрывные элементы (люки колодцев) из ВЧШГ с разъёмным шарниром и фиксирующими защёлками (защёлкой), выдерживающими нагрузку 40 т (400 кН).

В данных технических требованиях определяются нагрузки, материал, конструкции, маркировка опорно-укрывного элемента люков колодцев городской системы водоснабжения и канализации (далее ОУЭ-600) с корпусом обычного типа с опорой на горловину колодца (или доборные кольца). Такие люки предназначены для установки на городских территориях без асфальтового покрытия, в зонах с покрытием из брусчатки или дорожной плитки (при установке на проезжей части, дворовых территориях, в зонах пешеходных дорожек, тротуаров, в зоне зелёных насаждений).

Требования соответствуют ГОСТ 3634 (по отдельным позициям) и [28].

К.1.2 Условия эксплуатации

К.1.2.1 ОУЭ-600 должны обеспечивать безопасное движение транспортных средств на проезжей части, на автостоянках, дворовых территориях, тротуарах, пешеходных дорожках, а также предупреждать несчастные случаи с участием пешеходов;

К.1.2.2 В зимний период дорожное покрытие может подвергаться обработке антигололёдными реагентами;

К.1.2.3 При отрицательной температуре на внутренней поверхности корпуса и крышки ОУЭ возможно образование слоя льда из влаги, конденсирующейся на металле;

К.1.2.4 Температура окружающего воздуха: $-50...+50$ °С.

К.1.3 Общие требования к конструкции ОУЭ-600

К.1.3.1 ОУЭ должны выдерживать испытательную нагрузку 40 т (400 кН);

К.1.3.2 Внутренний диаметр корпуса ОУЭ-600 должен быть не менее 600 мм;

К.1.3.3 Корпуса ОУЭ-600 должны быть изготовлены методом точного литья, обеспечивающим необходимую геометрию посадочного места:

- допускаемое отклонение плоскостности не более 1 градуса;
- допускаемое отклонение высоты не более 1 мм.

К.1.3.4 Для снижения ударных нагрузок на ОУЭ-600 (во избежание контакта

металл/металл между корпусом и крышкой) и исключения затопления колодцев поверхностными водами, между крышкой и корпусом по окружности должно быть установлено эластичное уплотнение. Возможны 2 варианта уплотнения:

- профилированной формы и зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса. Уплотнение профилированной формы, зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса, приведено на рисунке К.1;

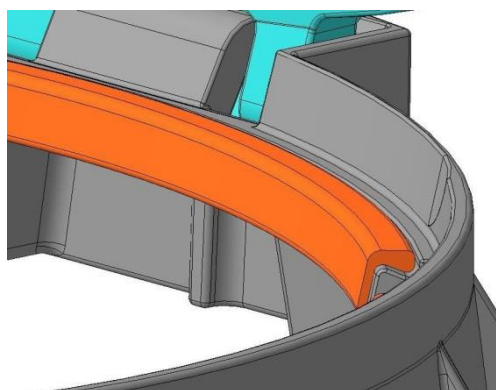


Рисунок К.1 – Уплотнение профилированной формы, зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса

- профилированной формы типа "ласточкин хвост" и зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса. Уплотнение профилированной формы типа "ласточкин хвост", зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса, приведено на рисунке К.2.

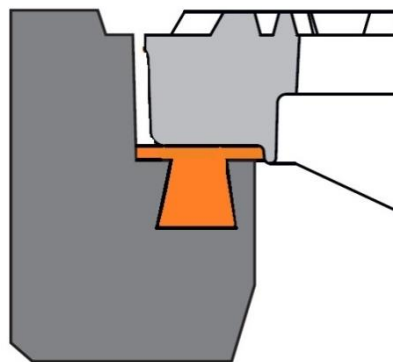


Рисунок К.2 – Уплотнение профилированной формы типа "ласточкин хвост", зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса

К.1.3.5 Фиксация крышки ОУЭ-600 в корпусе в закрытом положении должна осуществляться посредством шарнира (без болтов, шпилек и т.д.) и пружинящей защёлки (защёлок), отливаемых совместно с крышкой. Работоспособность шарнира и пружинящей защёлки должна быть обеспечена при любых погодных, температурных и дорожных условиях. Фиксирующая защёлка должна отжиматься при приложении усилия, направленного на открывание крышки. Применение поворотных запорных устройств для фиксации не допускается;

К.1.3.6 Угол полного открытия крышки ОУЭ-600 должен быть не менее 100°;

К.1.3.7 Конструкция шарнира должна предусматривать отсоединение крышки от корпуса в открытом положении;

К.1.3.8 Во избежание самопроизвольного закрытия крышки ОУЭ-600 конструкция шарнира должна предусматривать ее автоматическую фиксацию. Закрытие крышки из зафиксированного открытого положения, производится посредством ее поднятия для освобождения фиксации в шарнире и последующего перемещения в горизонтальное положение;

К.1.3.9 Открытие крышки должно осуществляться обычным ломом (крюком), в соответствии с правилами эксплуатации систем водоснабжения и канализации. Конструкция ОУЭ-600 должна обеспечивать возможность его открытия одним человеком;

К.1.3.10 ОУЭ-600 (круглая форма корпуса) устанавливаются на городских территориях без асфальтового покрытия при установке на проезжей части, дворовых территориях, в зонах пешеходных дорожек, тротуаров, в зоне зелёных насаждений. Пример люка смотровых колодцев для водопроводной и канализационной сети, приведен на рисунке К.3

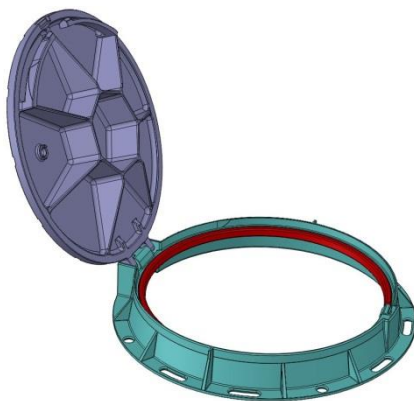


Рисунок К.3 - Люк смотровых колодцев для водопроводной и канализационной сети

К.1.3.11. Возможно изготовление крышек с применением высокохудожественного литья верхней поверхности в различных дизайнерских исполнениях. При этом не допускается изменение конструктивных особенностей и маркировки крышки и корпуса люка, утверждённых техническими требованиями АО "Мосводоканал". Дизайн рисунка высокохудожественного литья должен быть согласован с Управлением архитектурно-художественного облика города Москомархитектуры.

К.1.3.12. Конструктив и массогабаритные характеристики опорно-укрывных элементов должны обеспечивать безопасность движения пешеходов и автотранспорта в течение всего срока службы изделия.

К.1.3.13. По требованию заказчика ОУЭ-600 может комплектоваться дополнительным антивандальным устройством, предохраняющим от несанкционированного отсоединения крышки от корпуса.

К.1.4 Требования к материалам

К.1.4.1 Использование других материалов, кроме ВЧШГ, для изготовления крышки и корпуса ОУЭ-600 не допускается;

К.1.4.2 Эластичное уплотнение между крышкой и корпусом ОУЭ-600 должно быть выполнено из EPDM или его аналога, адаптированного к условиям

эксплуатации.

К.1.4.3 Поставляемая продукция должна иметь антикоррозионное покрытие, обеспечивающее защиту от коррозии. Слой антикоррозионного покрытия должен быть нанесён на предварительно обработанное (удалена ржавчина) и обезжиренное изделие и равномерно распределён по всей поверхности изделия. Покрытие не должно иметь трещин, царапин, сколов, вздутий непокрасов и других дефектов.

К.1.5 Требования к маркировке

К.1.5.1 Крышки ОУЭ-600 должны иметь следующую маркировку:

- наименование инженерной коммуникации (водопровод – В, пожарный гидрант –ПГ, хозяйственно-бытовая канализация – К);

- название и/или клеймо компании производителя;

- название эксплуатирующей организации АО "Мосводоканал";

- обозначение модели ОУЭ-600;

- ГОСТ 3634;

- EN 124;

- класс нагрузки – D 400.

К.1.5.2 Маркировка должна быть чёткой и долговечной;

К.1.6 Гарантии изготовителя

К.1.6.1 Гарантийный срок эксплуатации – не менее 10 лет;

К.1.6.2 Срок эксплуатации элементов металлоконструкций – не менее 50 лет.

К.2 Технические требования к опорно-укрывным элементам "плавающего типа" самонесущей конструкции (ОУЭ-СМ-600) люков смотровых колодцев класса D400 с шарниром и фиксирующей защёлкой

К.2.1 Назначение и область применения

В целях применения на водопроводно-канализационных сетях АО "Мосводоканал" современных люков колодцев, отвечающих современным требованиям по прочностным характеристикам, надёжности и безопасности, для увеличения срока службы, снижения материальных затрат предприятия на поддержание колодцев в надлежащем состоянии применяются опорно-укрывные элементы (люки колодцев) из ВЧШГ с разъёмным шарниром и фиксирующими защёлками (защёлкой), выдерживающими нагрузку 40 т.

В данных технических требованиях определяются нагрузки, материал, конструкции, маркировка опорно-укрывного элемента люков колодцев городской системы водоснабжения и канализации (далее ОУЭ-СМ-600) с корпусом "плавающего" типа самонесущей конструкции с опорой на дорожное полотно. Такие люки предназначены для установки на городских территориях с асфальтовым покрытием (при установке на проезжей части городских автомобильных дорог, на автостоянках, дворовых территориях, тротуарах, пешеходных дорожках).

Требования соответствуют ГОСТ 3634 (по отдельным позициям) и [28].

К.2.2 Условия эксплуатации

К.2.2.1 ОУЭ-СМ-600 должны обеспечивать безопасное движение легкового, грузового и общественного транспорта на городских дорогах и автомагистралях при

любой интенсивности движения и скорости потока, на автостоянках, дворовых территориях, тротуарах, пешеходных дорожках, а также предупреждать несчастные случаи с участием пешеходов;

К.2.2.2 В зимний период дорожное покрытие может подвергаться обработке антигололёдными реагентами;

К.2.2.3 При отрицательной температуре на внутренней поверхности корпуса и крышки ОУЭ-СМ-600 возможно образование слоя льда из влаги, конденсирующейся на металле;

К.2.2.4 Температура окружающего воздуха: $-50...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

К.2.3 Общие требования к люкам смотровых колодцев

К.2.3.1 ОУЭ-СМ- 600 должны выдерживать испытательную нагрузку 400 кН;

К.2.3.2 Внутренний диаметр корпуса ОУЭ-СМ-600 должен быть не менее 600 мм;

К.2.3.3 Корпуса ОУЭ-СМ-600 должны быть изготовлены методом точного литья, обеспечивающим необходимую геометрию посадочного места:

- допускаемое отклонение плоскостности не более 1 градуса;

- допускаемое отклонение высоты не более 1 мм;

К.2.3.4 Для снижения ударных нагрузок на ОУЭ-СМ-600 (во избежание контакта металл/металл между корпусом и крышкой) и исключения затопления колодцев поверхностными водами, между крышкой и корпусом по окружности должно быть установлено эластичное уплотнение. Возможны два варианта уплотнения:

К.2.3.4.1 Профилированной формы типа "ласточкин хвост" и зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса. Уплотнение профилированной формы типа "ласточкин хвост", зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса, приведено на рисунке К.4;

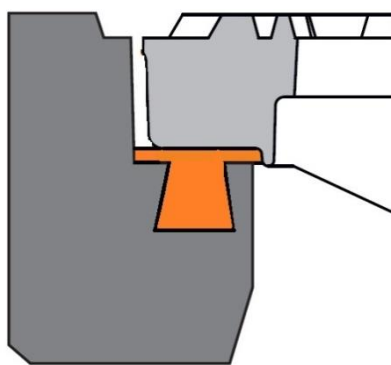


Рисунок К.4 – Уплотнение профилированной формы типа "ласточкин хвост", зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса

К.2.3.4.2 Профилированной Т-образной формы с дополнительной фиксацией в корпусе. Уплотнение профилированной Т-образной формы с дополнительной фиксацией в корпусе, приведено на рисунке К.5.

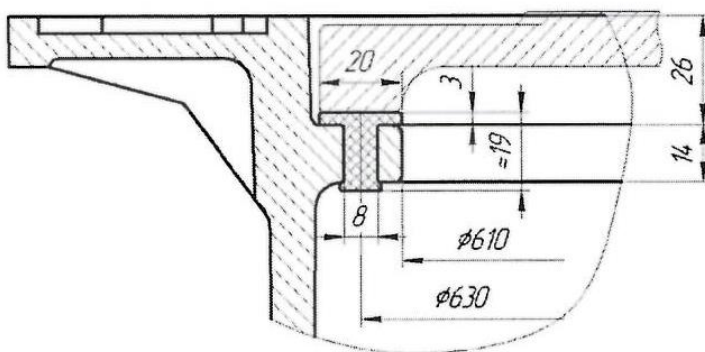


Рисунок К 5 – Уплотнение профилированной Т-образной формы с дополнительной фиксацией в корпусе

К.2.3.5 Фиксация крышки ОУЭ-СМ-600 в корпусе в закрытом положении должна осуществляться посредством шарнира (без болтов, шпилек и т.д.) и пружинящей защёлки (защёлок), отливаемых совместно с крышкой. Работоспособность шарнира и пружинящей защёлки должна быть обеспечена при любых погодных, температурных и дорожных условиях. Фиксирующая защёлка должна отжиматься при приложении усилия, направленного на открывание крышки. Применение поворотных запорных устройств для фиксации не допускается;

К.2.3.6 Угол полного открытия крышки ОУЭ-СМ-600 должен быть не менее 100°;

К.2.3.7 Конструкция шарнира должна предусматривать отсоединение крышки от корпуса в открытом положении;

К.2.3.8 Во избежание самопроизвольного закрытия крышки ОУЭ-СМ-600 конструкция шарнира должна предусматривать ее автоматическую фиксацию. Закрытие крышки из зафиксированного открытого положения, производится посредством ее поднятия для освобождения фиксации в шарнире и последующего перемещения в горизонтальное положение;

К.2.3.9 Открытие крышки должно осуществляться обычным ломом (крюком), в соответствии с правилами эксплуатации систем водоснабжения и канализации. Конструкция ОУЭ-СМ-600 должна обеспечивать возможность его открытия одним человеком;

К.2.3.10 По требованию заказчика ОУЭ-СМ-600 может комплектоваться дополнительным антивандальным устройством, предохраняющим от несанкционированного отсоединения крышки от корпуса.

К.2.3.11 По требованию заказчика ОУЭ-СМ-600 может изготавливаться с отверстиями для визуального контроля монтажа. На опорной поверхности корпуса ("юбке") равномерно располагаются 4 отверстия диаметром 20 мм с шагом 90°, со смещением на 45° от оси, проходящей от шарнира до пружинящих защёлок. Также в вертикальной части корпуса, заходящей в горловину колодца, равномерно располагаются 4 отверстия диаметром 60 мм с шагом 90°, со смещением на 45° от оси, проходящей от шарнира до пружинящих защёлок. Расстояния от опорной поверхности корпуса до центра отверстия должно составлять 90 мм. Пример расположения отверстий на крышке люка, приведен на рисунке К.6.

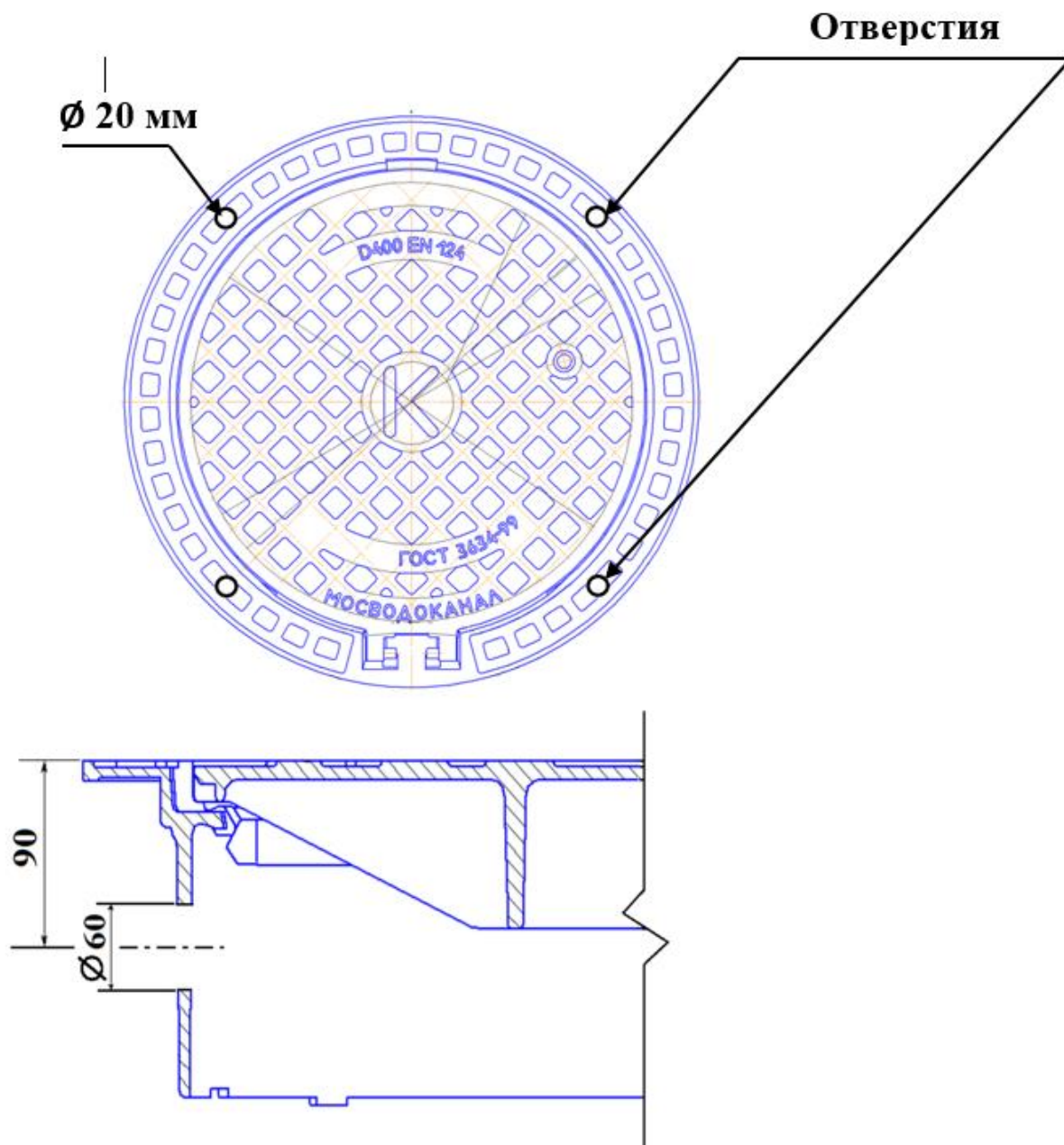


Рисунок К 6 – Расположение отверстий на крышке люка

К 2.4 Конструктивные варианты опорно-укрывных элементов "плавающего типа"

К 2.4.1 Опорно-укрывные элементы могут быть двух типов в зависимости от высоты корпуса:

- высота корпуса 140 мм;
- высота корпуса 200 мм.

Пример опорно-укрывных элементов двух типов, приведен на рисунке К.7.

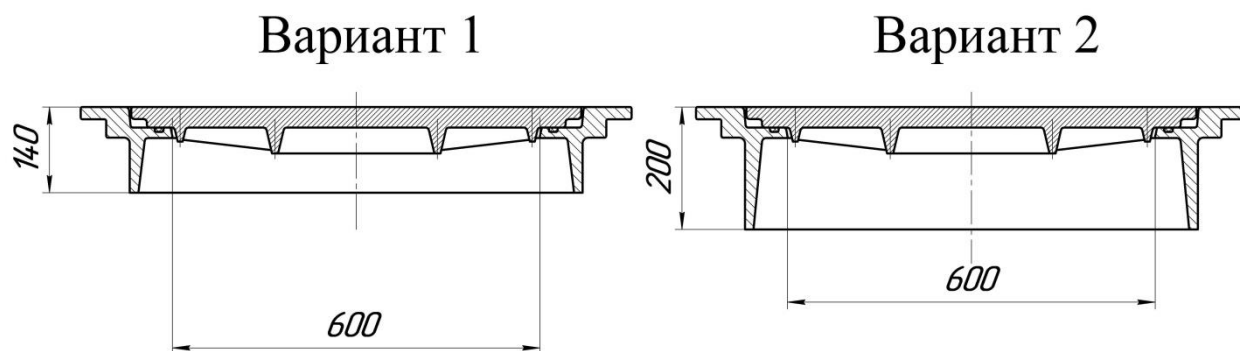


Рисунок К.7 – Опорно-укрывные элементы двух типов

К.2.4.2 Конструктив и массогабаритные характеристики опорно-укрывных элементов должны обеспечивать безопасность движения пешеходов и автотранспорта в течение всего срока службы изделия.

К.2.4.3 Возможно изготовление крышек с применением высокохудожественного литья верхней поверхности в различных дизайнерских исполнениях. При этом не допускается изменение конструктивных особенностей и маркировки крышки и корпуса люка, утверждённых техническими требованиями АО "Мосводоканал". Дизайн рисунка высокохудожественного литья должен быть согласован с Управлением архитектурно-художественного облика города Москомархитектуры.

К.2.5 Требования к материалам

К.2.5.1 Использование других материалов, кроме ВЧШГ, для изготовления крышки и корпуса ОУЭ-СМ-600 не допускается;

К.2.5.2 Эластичное уплотнение между крышкой и корпусом ОУЭ-СМ-600 должно быть выполнено из EPDM или его аналога, адаптированного к условиям эксплуатации.

К.2.5.3 Поставляемая продукция должна иметь антикоррозионное покрытие, обеспечивающее защиту от коррозии. Слой антикоррозионного покрытия должен быть нанесён на предварительно обработанное (удалена ржавчина) и обезжиренное изделие и равномерно распределён по всей поверхности изделия. Покрытие не должно иметь трещин, царапин, сколов, вздутий непрокрасов и других дефектов.

К.2.6 Требования к маркировке

К.2.6.1 Крышки ОУЭ-СМ-600 должны иметь следующую маркировку:

- наименование инженерной коммуникации (водопровод – В, пожарный гидрант –ПГ, хозяйственно-бытовая канализация – К);
- название и/или клеймо компании производителя;
- название эксплуатирующей организации МОСВОДОКАНАЛ;
- обозначение модели ОУЭ;
- ГОСТ 3634;
- EN 124;
- класс нагрузки – D 400.

К.2.6.2 Маркировка должна быть чёткой и долговечной;

К.2.7 Гарантии изготовителя

К.2.7.1 Гарантийный срок эксплуатации изделия – не менее 10 лет;

К.2.7.2 Срок эксплуатации элементов металлоконструкций – не менее 50 лет.

Приложение Л

(обязательное)

Технические требования к обратным клапанам для водопроводной и канализационной сети

Применяются для пропуска рабочей среды по трубопроводу только в одном направлении и предотвращают обратный поток среды.

Л.1 Классификация, основные параметры должны соответствовать требованиям ГОСТ 27477:

- конструкция с кольцевым уплотнением диск-седло, тип уплотнения:
 - металл по металлу – уплотнение: латунь, бронза, хромоникелевая наплавка или нержавеющая сталь;
 - обрезиненный диск (для воды питьевого качества эластичное уплотнение EPDM, NBR для сточной и технической воды);
- наличие демпфирующего устройства для замедления скорости открытия/закрытия диска в конечных положениях для предотвращения гидравлического удара и вибрации;
- тип присоединения к трубопроводу: фланцевое. Конструкция, размеры и общие технические требования к фланцам должны соответствовать ГОСТ 33259 (поставка ответных фланцев по требованию заказчика);
- наружный механический указатель положения диска;
- степень герметичности обратного клапана должна соответствовать классу А по ГОСТ 9544-2015 и быть отражена в опросном листе;
- установочное положение затвора – на горизонтальной (наклонной относительно горизонтали до 30 град.) трубе, ось диска горизонтально.

Л.2 Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338.

Л 3 Номинальные давления – PN по ГОСТ 26349 (требование заказчика по опросному листу).

Л.4 Строительные длины – по ГОСТ 3326.

Л 5 Требование к безопасности – согласно ГОСТ 12.2.063.

Л.6 Условия работы:

- закрытое помещение с повышенной влажностью;
- максимальная частота срабатывания: не более 5 раз в сутки.

Л.7 Рабочая среда: питьевая вода, техническая вода, канализационные стоки, вода с включением химических реагентов (по требованию заказчика).

Л.8 Материал корпуса– высокопрочный чугун ВЧШГ (не ниже ВЧ40 по ГОСТ 7293-85).

Л.9 Материал диска – высокопрочный чугун ВЧШГ (не ниже ВЧ40 по ГОСТ 7293), по требованию заказчика диск может быть обрезинен EPDM (для воды питьевого качества) или NBR (для сточной или технической воды).

Л.10 Материал вала – нержавеющая сталь не ниже марки 20Х13.

Л.11 Материал седла – латунь, бронза, хромоникелевая наплавка или

нержавеющая сталь.

Л.12 Монтажные детали и приспособления:

- метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки) – нержавеющая сталь, углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием;
- ответные фланцы – стальные плоские по ГОСТ 33259;
- межфланцевые прокладки в комплекте от предприятия изготовителя обратных клапанов.

Л.13 Антикоррозионное покрытие корпуса (внутреннее и внешнее) и диска, исключаящее коррозию в течение всего срока службы изделия. Характеристики покрытия: эпоксидное порошковое покрытие, толщина слоя не менее 250 мкм, отсутствие пор, высокая адгезия с металлом (не менее 12Н/мм), гладкая поверхность. Под заказ выполняется особопрочное внутреннее покрытие корпуса из стекловидной эмали для повышенной защищённости от механических нагрузок и истирания.

Л.14 Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666. Маркировку наносят на лицевой и (или) на обратной стороне корпуса. Знаки маркировки: наименование производителя и (или) его зарегистрированный товарный знак, материал, номинальное рабочее давление, номинальный диаметр, направление подачи рабочей среды, дата изготовления наносят литъём. Знаки маркировки: наименование изделия и (или) обозначение серии либо типа, серийный номер изделия, номер стандарта соответствия допускается наносить на табличку, надёжно прикрепляемую к корпусу. Не допускается нанесение знаков на бирке. Все знаки маркировки должны быть повторены и пояснены в эксплуатационной документации на арматуру.

Л.15 Упаковка, транспортирование и хранение. Упаковка должна обеспечивать сохранность клапанов при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 9142, ГОСТ 10198. Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192. Условия транспортирования и хранения клапанов по ГОСТ 15150. Способ крепления клапанов в транспортном средстве – по усмотрению изготовителя. Клапаны перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов. В этом случае предприятие-изготовитель или поставщик должны обеспечить установку и крепление, исключаящие возможность механических повреждений и загрязнений внутренних поверхностей клапанов и уплотнительных поверхностей фланцев. Допускается транспортирование клапанов пакетами по ГОСТ 26663. Допускается транспортирование клапанов со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепёжными деталями в общую тару с затвором.

Л.16 Срок службы клапана не менее 50 лет.

Л.17 Гарантийный срок эксплуатации клапана 10 лет или 2500 циклов (открытие-закрытие) без обслуживания. Подтверждение гарантии – предоставление гарантийного письма от предприятия-изготовителя.

Л.18 Система менеджмента качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по ISO 9001 в отношении производства поставляемой продукции, на что предприятие-изготовитель должно представить сертификат от аккредитованной организации с указанием точного наименования завода и его адреса. Серийно выпускаемые клапана должны пройти приёмосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-изготовителе. Для обратных клапанов иностранного производства предприятие-изготовитель должно предоставлять протоколы проведения заводских испытаний в соответствии с техническими условиями, с перечнем серийных номеров

поставляемой продукции.

Л.19 Клапан отечественного или иностранного производства должен иметь сертификат соответствия, санитарно-гигиеническое заключение или свидетельство государственной регистрации и экспертное заключение о соответствии продукции единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам.

Л.20 Клапан и комплектующие изделия должны сопровождаться паспортом, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на русском языке. Сведения на маркировке повторяются и разъясняются в инструкции. Кроме того, в инструкции прописываются требования к обеспечению сохранности оборудования в процессе перевозки и хранения, к упаковке, к консервации.

Приложение М

(обязательное)

Технические требования к электроприводам для запорно-регулирующей арматуры

М.1 Назначение электроприводов. Электропривода запорно-регулирующей арматуры (ЗРА) предназначены для автоматизации процессов управления трубопроводными системами, обеспечения оперативного дистанционного и местного регулирования объемов и давления рабочей среды, перемещаемой по трубопроводу, а также для контроля состояния элементов трубопроводной арматуры, быстрой отсечки и возобновления перекачки по трубопроводу, а также снижения ручного труда на сооружениях АО "Мосводоканал".

М.2 Требования к продукции

М.2.1 Поставляемые электропривода должны быть новыми и не бывшими в употреблении, не восстановленными, не являться выставочными образцами, свободными от прав третьих лиц.

М.2.2 Срок службы электропривода не менее 20 лет. Минимальный межремонтный интервал 5 лет.

М.2.3 Электропривода должны быть ремонтпригодными и сохранять работоспособность при эксплуатации в течении назначенного срока службы при условии выполнения текущего обслуживания и ремонта в соответствии с эксплуатационной документацией. Быть работоспособными при температуре от -40...до +60°C отвечать климатическому исполнению и категории размещения УХЛ1 по ГОСТ 15150.

М.2.4 При установке электропривода в местах с экстремально низкими температурами, в электроприводах должна быть предусмотрена система обогрева с возможностью подключения питания, как от самого электропривода, так и от внешнего источника электропитания (данная потребность прописывается в опросном листе).

М.3 Основные характеристики и параметры

М.3.1 Параметры по силе крутящего момента, времени открытия закрытия определяются производственным подразделением и указываются в спецификации (описании позиции заказа, опросном листе заказа) исходя из типа ЗРА, на которую устанавливается электропривод и его целей.

М.3.2 Электропривод должен быть энергоэффективным. Конструкция должна позволять обслуживать их ремонтным персоналом Общества. И соответствовать требованиям регламента ТР ТС 010 или ТР ТС 012, (для приводов с маркировкой взрывозащиты 1Ex d IIB T4 и с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T4 Gb). Электропривод должен быть сертифицированным, безопасным при монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте, соответствовать СНиП 12-04, Правилам об охране труда в жилищно-коммунальном хозяйстве.

М.3.3 Габаритные размеры привода должны обеспечивать возможность монтажа взамен ранее установленного, а присоединительный фланец (изготовленный по ГОСТ 34287 и международным стандартам ИСО 5210, ИСО 5211), должен крепиться к штоку ЗРА без доработок силами АО "Мосводоканал".

М.3.4 Электропитание электроприводов осуществляется переменным током частотой 50 Гц и напряжением трёхфазной сети 380 В, либо однофазной сети 220 В (в зависимости от требований опросного листа проекта). Допустимые колебания напряжения сети: $\pm 10\%$.

М.3.5 Степень защиты от пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254. Требования к взрывозащищённому исполнению по ГОСТ 31610.0.

М.3.6 Электроприводы должны иметь возможность настройки ограничения момента, при открытии/закрытии, в диапазоне 40-100% номинального момента привода. Один из возможных вариантов исполнения – это наличие двусторонней муфты ограничения крутящего момента (указывается в опросном листе), позволяющей производить отключение электродвигателя в крайних и любом промежуточном положениях при достижении настроенных значений крутящих моментов на выходном валу, исключая зону, в которой моментные микровыключатели муфты заблокированы. При этом должно быть предусмотрено электромеханическое ограничение крутящего момента.

М.3.7. Регулировка муфты должна производиться отдельно как в сторону закрытия, так и в сторону открытия. Моментные микровыключатели муфты должны иметь блокировку, исключающую самопроизвольный повторный запуск электродвигателя. Муфта обеспечивает начало движения запорного органа из крайних положений с максимальным настраиваемым моментом электропривода. Микровыключатели должны иметь бесступенчатое регулирование.

М.3.8 Открытие и закрытие ЗРА приводом должно осуществляться:

- дистанционно с любого щита управления;
- дистанционно с места оператора при условии подключения к общей сети. Блок управления электропривода должен иметь возможность работать по протоколам связи MODBUS RTU или PROFIBUS DP (необходимый протокол указывается в опросном листе), а так же посредством дискретного сигнала 24В DC и аналогового сигнала 4..20 мА. Должна быть обеспечена защита каналов ввода-вывода от воздействия ударов молний и перенапряжений;
- непосредственно с электропривода (при наличии пульта местного управления);
- вручную.

М.3.9 Функции индикации должны обеспечивать отображение (при наличии пульта местного управления):

- текущего положения выходного вала привода посредством цифрового индикатора:
 - промежуточное положение между "Открыто" и "Закрыто" в процентах от степени открытия арматуры;
 - положения "Открыто" и "Закрыто" в виде соответствующих пиктограмм/индикаторов.
- состояний привода посредством не менее трёх светодиодов (открыто, закрыто, авария).

М.3.10 Электроприводы, в случае наличия такого требования в опросном листе заказа, должны иметь функцию регулирования скорости вращения для обеспечения плавного пуска и останова, а также во избежание резких перепадов давления в трубопроводе.

М.3.11 Электроприводы, в случае наличия такого требования в опросном листе заказа, должны иметь возможность настенного крепления блока управления для исключения воздействия вибрации от трубопровода либо обеспечения доступности блока управления при размещении электропривода в труднодоступном месте. Электроприводы должны иметь вибростойкое исполнение для возможности монтажа блока непосредственно на электроприводе (выдерживать вибрацию с ускорением не менее 1g). Монтажное положение электропривода должно быть предусмотрено любое при монтаже как внутри, так и снаружи помещения.

М.3.12 Электроприводы должны, как опцию, иметь антивандальную защитную крышку блока управления, а также рамку для защиты колодки после снятия с привода/защитной крышки или иной защитный механизм, обеспечивающий защиту блока (потребность указывается в опросном листе).

М.3.13 Защита оболочки электропривода должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14254 (EN 60529): IP 68. Опционально клеммный отсек должен быть дополнительно уплотнён от внутренней части привода.

М.3.14 При необходимости (в зависимости от указаний в опросном листе заказа) защита оболочки IP 68 должна отвечать дополнительным требованиям:

- глубина погружения: до 8 метров;
- продолжительность погружения: до 96 часов;
- должны быть обеспечены не менее 10 срабатываний при погружении в воду (режим регулирования не предусмотрен);
- виброустойчивость электропривода в соответствии с ГОСТ 30630.1.2 (EN 60068-2-6) не менее 1 g, для частоты 10 – 200 Гц. Сопротивление вибрациям должно быть обеспечено также во время пуска или сбоя в работе.

М.3.15 Электроприводы должны иметь возможность выбора защиты от коррозии: нормальной (для монтажа на промышленных установках, электро- и водопроводных станциях с низкой концентрацией загрязняющего вещества, а также в агрессивных средах с умеренной концентрацией загрязняющего вещества (очистные сооружения); высокой (для монтажа в экстремально агрессивных средах с высокой влажностью и высокой концентрацией загрязняющего вещества);

М.3.16 Электропривод должен быть окрашен стойким к механическим и химическим воздействиям во всём диапазоне условий эксплуатации покрытием согласно ГОСТ 34667.1, ГОСТ 34667.2 к среде, в которой будет находиться электропривод.

М.4 Требования к комплектности.

М.4.1 Комплектность поставки определяется исходя из потребности производственного подразделения Общества. При определении потребности должны учитываться основные элементы:

- электропривод;
- маховик для ручного управления;
- комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП), необходимых для проведения ТО;
- техническая документация (руководство по эксплуатации, содержащее сборочные чертежи со спецификациями запасных частей; паспорт/формуляр; электрическая схема и схема управления, разрешительная документация

(сертификат или декларация соответствия ТР ТС 010 или ТР ТС 012 (для приводов с маркировкой взрывозащиты 1Ex d IIB T4 и с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T4 Gb)). Документация должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет.

М.5 Требования к автоматизации

М.5.1 технические характеристики и функции управления

М.5.1.1 В зависимости от требований, указываемых в опросном листе заказчиком, следует предусмотреть:

- панель местного управления с запираемым ключом-селектором, кнопками и индикаторными лампами в том числе полнофункциональный ЖК-дисплей для индикации состояния и настройки параметров, а также местного управления электроприводом;
- модульный интерфейс для дистанционного управления;
- настройку без вскрытия корпуса привода и программирование средств управления (при наличии датчика положения и момента);
- программируемый пошаговый режим (для увеличения времени работы);
- блок управления с настенным креплением в любом положении, при котором он монтируется отдельно от привода и с которым соединяется при помощи разъёма;
- возможность подсоединения кабелей по заказу при высоких температурах окружающей среды, при осложнённом доступе к приводу или в случае сильных вибраций во время сервисного обслуживания;
- длину кабеля, соединяющего привод и блок управления, в случае использования выносного блока управления, не менее 100 м;
- свободно настраиваемые промежуточные положения запорного элемента;
- управление электродвигателем для приводов со встроенным блоком управления через реверсивные пускатели (электромагнитные или тиристорные);
- автоматическую коррекцию фаз для приводов со встроенным блоком управления;
- функционирование электропривода в аварийном режиме и при потере Связи. Возможность программирования электропривода на совершение действий по аварийному сигналу. Например, при потере связи сохранять текущее положение привода (для задач дозирования), а при потере электропитания в цеху (по внешнему аварийному сигналу) срочно закрыть либо открыть задвижку;
- модуль грозозащиты проводных интерфейсов связи для защиты оборудования от повреждений в результате паразитных наводок и перенапряжений, возникающих в результате грозовых разрядов;
- возможность подключения электропривода к системам управления посредством проводного, беспроводного и оптико-волоконного интерфейсов;
- внешнее питание электроники 24 В постоянного тока +20 %/ 15 % (опционально);
- регистрацию рабочих данных электропривода блоком управления в зависимости от требований Заказчика: предельные значения вибрации, тока,

температуры, характеристик крутящего момента в разные промежутки времени и др., количество срабатываний, прогноз сервисного обслуживания (опционально), факт изменения настроек, видов отключения, предупреждения, сбои и время работы с меткой о времени наступления событий;

- сигнальные реле для индикации состояния;
- возможность выбора "Концевые выключатели": одиночные (стандарт) либо сдвоенные, либо сенсор положения;
- возможность выбора "Промежуточные выключатели" (опция): одиночные либо сдвоенные, либо сенсор положения;
- возможность выбора "Моментные выключатели": одиночные (стандарт) либо сдвоенные, либо датчик момента;
- возможность наличия сигнализации включения ручного маховика (при переключении из дистанционного режима управления в местный);
- возможность наличия механического указателя положения;
- дистанционный указатель положения: (4-20 мА) либо потенциометр, либо датчик момента;
- возможность управления через интерфейсы:
 - 24 В DC;
 - 4...20 мА;
 - ПИД регулирование; (указывается в опросном листе);
 - Modbus RTU (дублирование);
 - Profibus DP (дублирование);
 - Foundation Fieldbus (дублирование);
 - DeviceNet;
 - HART;
- возможность управления через промышленный Ethernet по протоколам:
 - Profinet;
 - Modbus TCP/интернет протокол;
 - EtherNet/интернет протокол;
- требования по функциональной безопасности (SIL) не хуже SIL 1;
- EDD (Electronic Device Description). Для каждого устройства, которое поддерживает эту топологию, имеется описание электронного устройства EDD. Параметры устройств описываются с помощью независимого от платформы нормативного языка описания электронных устройств (EDDL) в ASCII. Это обеспечивает создание из всех полевых устройств единой системы управления с идентичным представлением параметров;
- FDT/DTM (Field Device Tool)/(Device Type Manager) - программное определение интерфейса для внедрения DTM в систему FDT компьютера комплексного контроля исправности средств. DTM – это программный блок, встроенный в полевое устройство. Подобно драйверу принтера, DTM установлен в FDT, чтобы визуализировать настройки и информацию полевых

устройств.

М.5.2 Характеристики управляющего подключения и требования к интерфейсам

М.5.2.1 В самом простом режиме работы достаточно обеспечить команды управления ОТКРЫТЬ/ЗАКРЫТЬ, сигналы обратной связи о достижении конечных положений ОТКРЫТО/ЗАКРЫТО, а также сигнал общего сбоя. Эти пять дискретных сигналов должны обеспечивать надёжную работу управляемой запорной арматуры.

М.5.2.2 Управляющее напряжение на управляющих входах должно быть: 24 В, потребление тока: ≤ 15 мА на каждый вход.

М.5.2.3 При необходимости регулирования положения арматуры в расширенном режиме требуются дополнительные сигналы, а именно: установка положения, сигнал положения (фактическое значение). При параллельной связи эти сигналы, являются аналоговыми (4 – 20 мА).

М.5.2.4 Простой интерфейс

- Все входы и выходы снабжены жёстким проводным соединением.
- Цифровые входы для команд управления ОТКРЫТЬ, СТОП, ЗАКРЫТЬ.
- Цифровые выходы со следующими функциями: конечное положение ЗАКРЫТО, конечное положение ОТКРЫТО, ключ селектор в положениях ДИСТ./МЕСТНЫЙ, сигнал общего сбоя АВАРИЯ.
- Аналоговый выход 4 – 20 мА для индикации положения на дисплее (опция).
- Цифровые входы и выходы развязаны по потенциалу, аналоговый выход изолирован гальванически.

М.5.2.5 Расширенный интерфейс – конкретные требования указываются в опросном листе. Распределение выходов можно изменить позднее через блок управления. В зависимости от исполнения обеспечивает:

- не менее 5 цифровых входов, например, для команд управления ОТКРЫТЬ, СТОП, ЗАКРЫТЬ, сигналов активации для панели местного управления, аварийных сигналов и т.д.;
- не менее 8 цифровых выходов, например, для сигналов конечных положений, промежуточных положений, положения ключа-селектора, сбоев и т.д.;
- не менее 2 аналоговых входов (0/4 – 20 мА), например, для передачи уставки на позиционер или ПИД-регулятор;
- не менее 2 аналоговых выходов (0/4 – 20 мА), например, для сигналов обратной связи о положении арматуры и крутящем моменте;
- цифровые входы и выходы развязаны по потенциалу, аналоговые выходы изолированы гальванически.

М.5.2.6 Modbus RTU

- высокая скорость передачи данных (до 115,2 кбит/с, соответствует прикл. 20 мс/привод);
- длина кабеля до 10 км (без репитера до 1 200 м);
- подключение до 247 устройств;
- опция: Дублирующая линейная топология;
- опция: Передача данных по оптоволоконным кабелям;

- опция: Защита от повышенного напряжения до 4 кВ;

M.5.2.7 Profibus DP

- совместимость с Profibus DP-V0, DP-V1 и DP-V2;
- высокая скорость передачи данных (до 1,5 Мбит/с соответствует прикл. 0,3 мс/привод);
- интеграция в PCY с помощью FDT или EDD;
- длина кабеля до 10 км (без репитера до 1 200 м);
- подключение до 126 устройств;
- опция: Дублирующая линейная топология;
- опция: Передача данных по оптоволоконным кабелям;
- опция: Защита от повышенного напряжения до 4 кВ;

M.5.2.8 HART

- аналоговый сигнал HART 4 – 20 мА для передачи уставки или фактического значения;
- передача параметров и данных диагностики с помощью цифровой связи HART;
- прикл. 500 мс на привод для цифровой коммуникации;
- интеграция с системой управления с помощью EDD;
- длина кабелей: прикл. 3 км;

M.5.2.9 Сигналы положения (выходные сигналы)

M. 5.2.9.1 Стандарт: не менее 6 программируемых выходных контактов:

- 5 потенциально свободных НО контактов с одной общей линией, макс. 250 В~, 1 А (резистивная нагрузка), конфигурация по умолчанию: конечное положение ОТКРЫТО, конечное положение ЗАКРЫТО, ключ-селектор в положении ДИСТ., ошибка по моменту в направлении ЗАКРЫТЬ, ошибка по моменту в направлении ОТКРЫТЬ;
- 1 потенциально свободный переключающий контакт, макс. 250 В~, 5 А (резистивная нагрузка), конфигурация по умолчанию: общий сигнал ошибки (ошибка по моменту, потеря фазы, срабатывание защиты электродвигателя);
- 1 аналоговый выходной сигнал обратной связи по положению: гальванически изолированный аналоговый выход 0/4 – 20 мА (макс. нагрузка 500 Ом).

M. 5.2.9.2 Опции: не менее 6 программируемых выходных контактов:

- 5 потенциально свободных переключающих контактов с общей линией, макс. 250 В~, 1 А (резистивная нагрузка);
- 1 потенциально свободный переключающий контакт, макс. 250 В~, 5 А (резистивная нагрузка);
- или не менее 12 программируемых выходных контактов:
- 10 потенциально свободных НО контактов, с общей линией для 5 контактов, макс. 250 В~, 1 А (резистивная нагрузка);
- 2 потенциально свободных переключающих контакта, макс. 250 В~, 5 А

(резистивная нагрузка);

- или не менее 6 программируемых выходных контактов:
- 6 потенциально свободных переключающих контактов без общей линии, на контакт макс. 250 В~, 5 А (резистивная нагрузка)
- или не менее 10 программируемых выходных контактов:
- 10 потенциально свободных переключающих контактов без общей линии, на контакт макс. 250 В~, 5 А (резистивная нагрузка).
- Все выходные сигналы должны иметь одинаковый потенциал. Обязательные сигналы (открыто, закрыто, местное, дистанционное, авария).

М.5.2.10 Выходное напряжение. В зависимости от требований, указываемых в опросном листе:

- дополнительное напряжение 24 В=, макс 100 мА для питания управляющих входов, гальванически изолированное от внутреннего источника питания;
- дополнительное напряжение 115 В~, макс. 30 мА для питания управляющих входов, гальванически изолированных от внутреннего источника питания.

М.5.2.10 Местное управление (для приводов без интеллектуального блока управления)

М.5.2.10.1 Стандарт:

- возможность переключения МЕСТНЫЙ – ВЫКЛ – ДИСТ. (фиксируется в любом положении);
- кнопки ОТКРЫТЬ, СТОП, ЗАКРЫТЬ, СБРОС. Кнопка СТОП. Работу привода можно остановить кнопкой Стоп на панели местного управления, если ключ-селектор находится в положении ДИСТ. По умолчанию данная функция не активирована;
- индикация сигналов: Конечное положение ЗАКРЫТО и индикация работы в направлении ЗАКРЫТЬ, ошибка по моменту в направлении ЗАКРЫТЬ, срабатывание защиты электродвигателя, ошибка по моменту в направлении ОТКРЫТЬ, конечное положение ОТКРЫТО и индикация работы в направлении ОТКРЫТЬ, Bluetooth (при наличии).
- В зависимости от требований, указываемых в опросном листе: специальные цвета для индикаторных ламп, например, зелёный, синий, жёлтый, белый, красный, фиолетовый.

М.5.2.10.2 Интерфейс соединения Bluetooth (в зависимости от требований, указываемых в опросном листе). Bluetooth (класс II), исполнение 2.0 с дальностью действия до 10 м на промышленных объектах. Должен поддерживать профиль SPP (SerialPortProfile). Программное обеспечение должно поставляться в комплекте: программа диагностики и ввода оборудования в эксплуатацию для персональных компьютеров и смартфонов.

М.5.2.11 Функции

М.5.2.11.1 Стандартно:

- настраиваемый режим отключения. По конечным и моментным выключателям для конечных положений ОТКРЫТО и ЗАКРЫТО;
- байпас момента, настраивается до 5 сек. (мониторинга крутящего момента при этом не происходит);

- начало и конец пошагового режима, а также время ВКЛ. и ВЫКЛ. (от 1 до 1800 сек.) настраиваются отдельно для направлений ОТКРЫТЬ и ЗАКРЫТЬ;
- любые 8 промежуточных положений от 0 до 100 %, программируемое функционирование привода (подача сигналов)
- в зависимости от требований, указываемых в опросном листе:
- позиционер. Заданная величина положения через аналоговый вход 0/4 – 20 мА.
- программируемое функционирование привода при потере сигнала.
- автоматическая адаптация мёртвой зоны (настраиваемая чувствительность).
- управление Split Range (опционально).
- вход РЕЖИМ для переключения с режима ОТКРЫТЬ-ЗАКРЫТЬ на режим регулирования
- ПИД-контроллер с адаптивным позиционером, входы 0/4 – 20 мА для уставки процесса и фактической величины процесса.

М.5.2.12 Функции безопасности (в зависимости от требований, указываемых в опросном листе: для приводов с интеллектуальным блоком управления)

М.5.2.12.1 Стандартно:

- аварийное управление, программируемое функционирование Цифровой вход, низкая активность;
- для привода можно запрограммировать: Остановка, движение в конечное положение ЗАКРЫТО, движение в конечное положение ОТКРЫТО, движение в промежуточное положение;
- на время Аварийного управления можно отключить мониторинг момента;
- термозащиту в аварийном режиме можно отключать (при наличии в блоке управления термовыключателя, кроме термистора).
- В зависимости от требований, указываемых в опросном листе:
- активация местного управления через цифровой вход Активировать МЕСТНЫЙ. Чтобы работу привода можно активировать/деактивировать с помощью кнопок на панели местного управления;
- блокировка, снятие блокировки команд управления ОТКРЫТЬ и ЗАКРЫТЬ через два цифровых входа;
- кнопка аварийного останова (фиксируемая) для отключения питания при любом положении ключа-селектора.

М.5.2.13 Мониторинг (в зависимости от требований, указываемых в опросном листе: для приводов с интеллектуальным блоком управления)

- защита арматуры от перегрузки (настраивается), в результате привод отключается, подаётся сигнал об ошибке;
- мониторинг температуры электродвигателя (термомониторинг), привод отключается и подаётся сигнал ошибки;
- мониторинг работы обогревателя в приводе, подаётся предупредительный сигнал;

- мониторинг допустимого времени работы и количества пусков (настраивается), подаётся предупредительный сигнал;
- мониторинг времени работы (настраивается), в результате привод отключается, подаётся предупредительный сигнал;
- мониторинг потери фазы, в результате привод отключается, подаётся сигнал об ошибке;
- автоматическая коррекция фаз (трёхфазный ток).

М.5.2.14 Диагностика (в зависимости от требований, указываемых в опросном листе: для приводов с интеллектуальным блоком управления)

- электронный паспорт устройства с информацией о заказе и изделии;
- регистрация рабочих данных: Счётчик по сбросам и счётчик для индикации срока службы: Время работы электродвигателя, количество пусков, срабатывания моментного и концевого выключателей в конечных положениях ОТКРЫТО и ЗАКРЫТО, ошибки по крутящему моменту в направлении ЗАКРЫТЬ и ОТКРЫТЬ, срабатывания защиты электродвигателя;
- отчёт о событии с отметкой времени (история настроек, управления и ошибок): Сигналы состояния в соответствии с классификацией NAMUR NE 107: "Сбой", "Функциональная проверка", "Вне спецификации", "Требуется ТО";
- характеристики момента: 3 характеристики момента (характеристика момента-хода) для направлений ОТКРЫТЬ и ЗАКРЫТЬ сохраняются отдельно. Сохранённые характеристики момента могут быть отображены на дисплее.

М.5.2.15 Система защиты электродвигателя

М.5.2.15.1 стандартно: Мониторинг температурного режима электродвигателя в сочетании с термовыключателем в электродвигателе;

М.5.2.15.2 в зависимости от требований, указываемых в опросном листе: Реле тепловой перегрузки в блоке управления в комбинации с термовыключателями в приводе; Отключающее устройство РТС в комбинации с РТС термистором в электродвигателе.

М.5.2.16 Электрическое подключение блока управления

М.5.2.16.1 стандарт: разъем с винтовым типом соединения;

М.5.2.16.2 в зависимости от требований, указываемых в опросном листе: Клеммы и обжимные соединения; Управляющие позолоченные контакты (гнезда и штекеры).

М.5.2.17 Резьба под кабельные вводы блока управления

М.5.2.17.1 стандарт: Метрическая резьба;

М.5.2.17.2 в зависимости от требований, указываемых в опросном листе: Рg-резьба, NPT-резьба, G-резьба;

М.5.2.17.3 комплектация заказанным количеством кабельных гермовводов под указанные Заказчиком в опросном листе диаметры кабелей.

Приложение Н (обязательное)

Технические требования к низковольтным преобразователям частоты

Н.1 Классификация:

- тип управления преобразователя частоты: скалярное\векторное управления
- тип входного напряжения (однофазный\трехфазный преобразователь частоты)
- тип конструкции: частотный преобразователь имеет свои конструктивные особенности и схемы подключения. Каждый из видов оборудования имеет свои эксплуатационные характеристики, преимущества, недостатки и применяется в определенной отрасли производства.

Н.2 Основные параметры для подбора преобразователя частоты приведены в таблице Н.2

Таблица Н.2 Основные параметры для подбора преобразователя частоты

Параметр	Наименование столбца
Ток, А	Паспорт электродвигателя, с учётом условий пуска
Напряжение, В	Паспорт электродвигателя
Мощность, кВт	Паспорт электродвигателя, с учётом условий пуска
Тип нагрузки	<ul style="list-style-type: none">- Насос/вентилятор- Общепромышленное- Подъемный механизм

Н.3 Требования к безопасности производственного процесса – поставляемые преобразователи частоты должны иметь встроенную функцию аварийного останова или возможность программирования дискретных входов под внешнюю неисправность (реакция на нормально-замкнутый или нормально-разомкнутый контакты).

Н.4 Категории размещения: поставляемые преобразователи частоты должны быть предназначены для работы на объектах АО "Мосводоканал".

Н.5 Среда установки: условия среды установки должны быть определены проектировщиками путем взятия проб воздуха в помещении, где будет размещаться преобразовательная техника. По результатам анализа должны быть разработаны мероприятия по защите преобразователей частоты от воздействия неблагоприятных условий. Также производители должны иметь серии преобразователей частоты со степенью защиты не ниже IP 54 и дополнительной защитой плат от воздействий агрессивных условий среды.

Н.6 Ремонтопригодность: Производитель должен предоставлять комплект документации на русском языке по ремонту и диагностике узлов преобразователя частоты (диагностика и устранение неисправности силовой части, плат составных частей преобразователя частоты).

Конструкция преобразователя частоты должна обеспечивать возможность ремонта и замены основных элементов, а руководство должно подробно описывать демонтаж и установку вышеуказанных компонентов.

Производитель должен предоставить полный перечень запасных частей на поставляемые преобразователи частоты с указанием заказного артикула.

Н.7 Программное обеспечение: поставляемые преобразователи частоты должны иметь программное обеспечение, в функционал которого должно входить параметрирование преобразователя частоты.

Н.8 Технические характеристики ПЧ:

- Выходная частота привода: 1...400 Гц.
- Частота коммутации (ШИМ): 1...15 кГц.
- В каждом ПЧ должен быть встроен ModbusRTU.

- Должна быть техническая возможность коммутироваться через следующие протоколы обмена данными: ModbusTCP, Profibus, PROFINET (должны иметься платы расширения или возможность коммутации через преобразователи интерфейса) и удовлетворять пункту 8.5.2 требований "К разработке программного обеспечения (контроллеров и сенсорных панелей управления) Автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал". Преобразователь частоты должен передавать в АСУ расширенную информацию о неисправности (код ошибки).

Н.9 Программное обеспечение на русском языке.

Н.10 Возможность установки от 2 плат расширения одновременно-входов\выходов, плат протоколов связи.

Н.11 Возможность управления группой насосов(каскад) по протоколу ModbusRTU и через клеммы.

Н.12 Характеристики аналоговых входов приведены в таблице Н.2.

Таблица Н.2 Характеристики аналоговых входов

Характеристика	Требования
Количество аналоговых входов	2 (в зависимости от мощности)
Тип подключения	1. AI1: 0–10В/0–20мА (4-20 мА) (изменение типа сигнала переключателем, программно, джампером) 2. AI2: -10В–+10В (изменение типа сигнала переключателем, программно, джампером)

Н.13 Характеристики дискретных входов приведены в таблице Н.3

Таблица Н.3 Характеристики дискретных входов.

Характеристика	Требования
Количество дискретных входов	Не менее 6 (может включать высокоточный импульсный вход) (в зависимости от мощности)
Тип подключения	DI1... DI6 программируемые, 24 В постоянного тока (<= 30 В),

Н.14 Характеристики аналоговых выходов приведены в таблице Н.4.

Таблица Н.4 Характеристики аналоговых выходов.

Характеристика	Требования
Количество аналоговых выходов	Не менее 1 (в зависимости от мощности)
Тип аналоговых выходов	Программно настраиваемое напряжение АО: 0-10 В/0-20 мА. (4-20 мА)

Н.15 Характеристики аналоговых выходов приведена в таблице Н.5

Таблица Н.5 Характеристики релейных выходов.

Характеристика	Требования
Количество релейных выходов	Не менее 2 (в зависимости от мощности)
Тип подключения	Релейный выход 250 В переменного тока и 30 В постоянного тока
Тип релейных выходов	Настраиваемая логика реле R1 (реле должно включать два вида контактов нормально открытый и нормально закрытый). Настраиваемая логика реле R2.

Н.16. Срок службы преобразователя частоты не менее 7 лет.

Н.17. Преобразователь частоты отечественного или иностранного производства должен иметь сертификат соответствия, свидетельство о государственной регистрации, экспертное заключение о соответствии продукции единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам.

Приложение П (обязательное)

Технические требования к низковольтным устройствам плавного пуска

П.1 Классификация, основные параметры:

- Поставляемая линейка должна обладать диапазоном мощностей от 0,75 до 1000 кВт;
- Входное напряжение: 380, 480, 660 В;
- Частота питающей сети: 50 Гц;
- Основные параметры для подбора УПП приведены в таблице №1

П.2 Параметры подбора УПП приведены в таблице П.1

Таблица П.1 Параметры подбора УПП

Параметр	Наименование столбца
Ток, А	Паспорт ЭД, с учётом условий пуска
Напряжение, В	Паспорт электродвигателя
Мощность, кВт	Паспорт электродвигателя, с учётом условий пуска
Тип исполнения	<ul style="list-style-type: none">- Со встроенным байпасом- С внешним байпасом- Без байпаса, работа на тиристорах

П.3 Режимы управления. Поставляемые устройства плавного пуска должны обеспечивать следующие комбинации режимов управления:

- Управление с панели управления;
- Управление с панели управления + клеммы;
- Управление с клемм;
- Управление с клемм + управление по интерфейсу;
- Управление с клемм + управление по интерфейсу + управление с панели управления;
- Управление с панели управления + управление по интерфейсу;
- Управление по интерфейсу;
- Запрет запуска и останова.

П.4 Режимы запуска. Поставляемые устройства плавного пуска должны обеспечивать следующие режимы запуска:

- Ограничение тока при запуске;
- Рампа по напряжению;
- Управление крутящим моментом + ограничение тока при запуске;
- Управление крутящим моментом + рампа по напряжению;
- Рампа по току.

П.5 Режим останова. Поставляемые устройства плавного пуска должны обеспечивать следующие режимы останова:

- Плавный останов;
- Остановка на выбеге.

П.6 Защитные функции. УПП должно обеспечивать следующие защиты:

- Защита по разрешению на работу (NC контакт);
- Защита УПП от перегрева;
- Защита от затянутого пуска;

- Защита от потери фазы питания;
- Защита от потери выходной фазы;
- Защита от перекоса фаз;
- Защита от перегрузки по току при пуске;
- Защита от перегрузки по току в процессе работы;
- Защита от пониженного напряжения;
- Защита от превышения напряжения;
- Защита от короткого замыкания;
- Защита чередования фаз.
- 2.5Среда установки

П.7 Условия среды установки должны быть определены проектировщиками путем взятия проб воздуха в помещении, где будет размещаться УПП. По результатам анализа должны быть разработаны мероприятия по защите УПП от воздействия неблагоприятных условий. Также у производителя должны иметься серии с дополнительной защитой плат от воздействий агрессивных условий среды.

П.8 Дискретные входы. Дискретные входы должны обеспечивать возможность запуска в двух и трех проводных схемах управления, а также поддерживать функцию аварийной остановки. Пример построения схемы управления приведен на рисунке П.1.

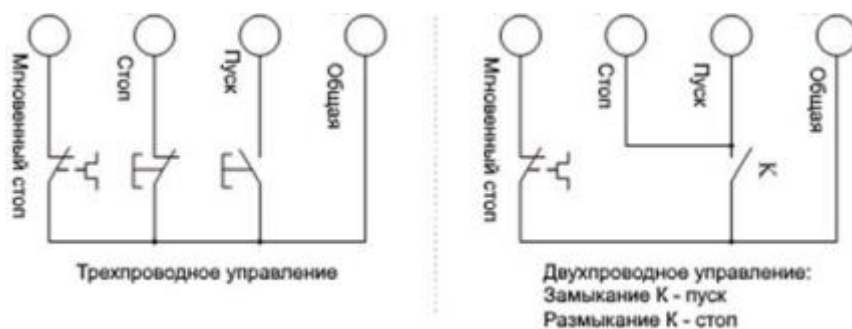


Рисунок П.1. – Схема подключения

П.9 Выходные дискретные сигналы

Устройство плавного пуска должно быть снабжено 3 программируемыми реле состояний. Характеристики реле: АС 250В/5А.

П.10 Аналоговый выход. Устройство плавного пуска должно быть снабжено аналоговым выходом с выходным сигналом 4-20 мА (для считывания тока двигателя АСУ)

П.11 Интерфейсы связи. Каждое УПП должно поставляться со встроенным Modbus RTU при помощи которого возможно управлять, параметризовать и считывать состояния привода. Так же необходимо чтобы УПП соответствовало и требованиям "К разработке программного обеспечения (контроллеров и сенсорных панелей управления) Автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал".

П.12 Ремонтопригодность. Производитель должен предоставлять комплект документации на русском языке по ремонту и диагностике узлов УПП (диагностика и устранение неисправности силовой части, платы управления).

П.13. Конструкция УПП должна обеспечивать возможность ремонта и замены основных элементов, а руководство должно подробно описывать демонтаж и установку вышеуказанных компонентов.

Приложение Р

(обязательное)

Технические требования для НКУ/ВРУ-0,4 кВ, устанавливаемых в неагрессивной среде

Р.1 Общие требования.

Р.1.1. НКУ-0,4 кВ проектируется и производится в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р 51321.1 (МЭК 60439-1), ГОСТ IEC 61439-2 на низковольтные комплектные устройства распределения и управления и должно иметь сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011.

Р.1.2. "Производитель Оригинального оборудования", терминология по ГОСТ IEC 61439-1, для оболочек и активного оборудования должен быть единым.

Р.1.3. По согласованию с Заказчиком НКУ может быть реализовано с передним, задним, верхним или нижним (предпочтительно) подключением кабелей. Вход кабелей или шинопровода в оболочку не должен снижать степень ее защиты. Для обеспечения переднего или заднего подключения кабелей и организации коридоров обслуживания необходимо наличие свободного пространства вокруг НКУ в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок.

Р.1.4. НКУ должно иметь естественную вентиляцию, расчёт ошиновки и условий монтажа функциональных блоков должен производиться исходя из условий естественного охлаждения. Для уменьшения тепловыделения использовать шину LinergyEvolution. По отдельному согласованию с Заказчиком в НКУ может предусматриваться установка принудительной вентиляции.

Р.1.5. Воздушные автоматические выключатели или автоматические выключатели в литом корпусе должны обеспечивать индикацию аварийного отключения цепи, с помощью механического индикатора, расположенного на лицевой панели аппаратов либо через поворотную рукоятку аппаратов в литом корпусе, имеющую специальное положение "Trip" , видимую из коридора обслуживания НКУ.

Р.1.6. Для обеспечения индекса обслуживания (IS) xx2 путём доустановки новых функциональных блоков в шкафу следует предусматривать резервирование свободного пространства (не менее 20%) и подготовку к их размещению и подключению.

Р.1.7. Основные элементы конструкции НКУ должны быть разработаны с учётом ожидаемого срока службы не менее 15 лет (рама, панели, шины, держатели и т.д.).

Р.1.8. Механическая прочность конструкции НКУ должна быть не ниже IK10 по МЭК 62262 и должна предусматривать возможность выемки колонны из ряда НКУ без необходимости раздвигать смежные колонны.

Р.1.9 Класс защиты НКУ от воздействий вибрации должен соответствовать требованиям стандарта ГОСТ 17516.1 (МЭК 60 721-3-3). Группа М39.

Р.2. Требования к оболочке.

Р.2.1. Внешние элементы конструкции (двери, пластроны, крыши) и оболочка НКУ должны иметь коррозионную стойкость к соляному туману 400 часов согласно

ISO 4626-1982, изготовлены из стали толщиной 1,5 мм (допускается изготовление пластронов толщиной 0,8 мм), обработанной методом катафореза и покрытой термоотверждаемой порошковой эпоксидно-полиэфирной краской со степенью адгезии 300 и обладать степенью защиты не ниже IP54 по МЭК 60529. Цвет краски должен соответствовать RAL 9001.

Р.2.2. Оболочка, двери, пластроны НКУ должны обеспечивать непрерывность цепи заземления.

Р.2.3. Двери НКУ должны надёжно закрываться на ключ.

Р.2.4. Поворотная рама пластронов должна иметь две точки запираения с помощью винтов на угол 90 градусов и фиксироваться на основной раме НКУ.

Р. 2.5. Пластроны, задние и боковые панели оболочки должны быть съёмными, для обеспечения теплового мониторинга сборных шин и точек подключения к ним функциональных блоков в процессе эксплуатации. (ГОСТ 32396 п 6.7.13).

Р.2.6. Функциональные блоки должны обеспечивать уровень индекса обслуживания НКУ не хуже IS 331 для вводных и секционных блоков и IS 222 для фидерных блоков согласно стандарту French UTE C 63-429 [36]. Форма секционирования по ГОСТ IEC 61439.2 не ниже 2b.

Р.2.7. Функциональные блоки, расположенные за открывающейся дверью, в положении "тест" или "выкачено" должны иметь IP20 ("отсоединяемая часть") или IP20B (любой другой тип).

Р.2.8. Конструктив НКУ должен иметь возможность расширения, путём добавления новых функциональных блоков без отключения питания панелей на зарезервированное для них при проектировании место.

Р.2.9. Высота конструкции НКУ на цоколе в рабочем состоянии не должна превышать 2107 мм.

Р.3. Требования к форме секционирования.

Р.3.1. Форма секционирования НКУ должна быть не ниже 2b. Все элементы секционирования должны иметь заводское исполнение, предусмотренное производителем.

Р.3.2. Секционирование вертикальных распределительных шин должно быть выполнено вертикальными экранами, изготовленными из изоляционного материала в виде пластин с зазорами, обеспечивающими проход и подключение проводников и горизонтальных распределительных шин, а также способствующими естественной конвекции в щите. Установка секционирующих пластин должна выполняться на держателях с двух сторон шинного отсека по его глубине. Спереди, а при двухстороннем обслуживании и сзади, шины должны быть закрыты по всей высоте экраном, исключаяющим возможность прикосновения к токоведущим шинам.

Р.3.3. Секционирование горизонтальных распределительных шин должно быть выполнено перфорированными ограждающими панелями при их расположении в корпусе:

а) в верхней части – спереди, сзади и снизу;

б) в средней части – спереди, сзади, а также сверху/снизу (в части отсутствия подключаемых шин или кабелей);

в) в нижней части – спереди, сзади и сверху.

Р.3.4 Металлические составляющие и части секционирующих элементов, изготовленных из изоляционного материала, должны быть окрашены в цвет RAL9001.

Р.4. Требования к шинам.

Р.4.1. Стойкость к внутренней дуге сборных шин должна быть не менее 85кА/1сек при $1600\text{A} < I_{\text{ном}} < 4000$ и 50 кА/1 сек при $I_{\text{ном}} < 1600$ А.

Р.4.2. Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение НКУ – 12 кВ, минимальный изолирующий воздушный промежуток должен составлять 14 мм между недеформируемыми токоведущими частями, и 20мм между оболочкой и токоведущей частью.

Р.4.3. Шины должны быть сделаны из высококачественной меди Cu-ETP R240 или Cu-ETP НВ.

Р.4.4. По согласованию с Заказчиком сборные шины могут иметь антикоррозионное покрытие.

Р.4.5. Нейтральная шина (N), а также шина совмещённого рабочего и защитного проводника (PEN) должна быть того же сечения, что и фазная шина и установлена в зоне размещения силовых шин, отделённой от остальной области шкафа с помощью перегородок секционирования. Сечение шины защитного проводника РЕ выбирается в соответствии с рекомендациями Производителя и ГОСТ IEC 61439.1.

Р.4.6. Присоединение подходящей к НКУ шины PEN обеспечивается на шину РЕ с последующим разделением ее на РЕ и N во вводных панелях без снижения сечения цепи PEN- РЕ- N.

Р.4.7. Магистральные горизонтальные шины (фазы и нейтраль), должны быть расположены сверху НКУ. В случае верхнего подключения питающих и отходящих линий возможно размещение магистральных шин снизу.

Р.4.8. Магистральные шины не должны выступать за границы каждой колонны, соединение магистральных шин друг с другом должно осуществляться с помощью специальных накладных соединительных блоков.

Р.4.9. Шина РЕ должна быть установлена вне зоны расположения токоведущих шин в удобном месте для подключения к ней отходящих защитных фидерных проводников и проводов заземления элементов НКУ.

Р.5. Требования к активному оборудованию, автоматическому вводу резерва, индикации и управлению, мониторингу, показаниям.

Р.5.1. При использовании элементов функциональных блоков выкатного/втычного исполнения согласно ГОСТ Р IEC 61439-2 п.8.5.2.102 применяется система перевода части блока в следующие положения с их индикацией: Вкачен/Тест/Выкачен. Для позиционирования функционального блока не должно требоваться применение специального инструмента.

Р.5.2. Требуется обеспечить надёжную фиксацию выкатной/втычной части блока в каждом из возможных положений, исключить возможность самопроизвольного перемещения ее из одного положения в другое.

Р.5.3. Необходимо обеспечить возможность перемещения из (в) рабочего положения съёмной части функционального блока только при предварительном отключении главной цепи коммутационного аппарата. Необходимо обеспечить возможность применения механической блокировки выкатной части навесными

замками для исключения несанкционированного вкатывания/выкатывания. Снятие выкатной (съёмной) части блока из НКУ должно быть безопасным для обслуживающего персонала.

Р.5.4. Защитные шторы или изоляционные перегородки стационарных частей воздушных выключателей должны закрывать доступ к шинам. При нахождении функционального блока в положении "тест" защитные шторы должны находиться в закрытом состоянии.

Р.5.5. Функциональные блоки защиты и управления двигателями должны содержать аппаратные решения, предусматривающие координацию защит по типу 2 или выше.

Р.5.6. Механическая взаимоблокировка положений вводных аппаратов должна исключать риск их несовместимого состояния.

Р.5.7. Активное оборудование должно быть интегрировано в автоматизированную систему управления АО "Мосводоканал" и руководителя энергетической службы подразделения, отвечающего за данный объект. Базовое решение предусматривает использование в качестве источников информации расцепителей Micrologic 6.x.E с функцией технического учёта и контроля качества электроэнергии в автоматических выключателях вводных, секционных панелей и расцепителей Micrologic 5.x.E с функцией технического учёта электроэнергии на фидерах с током свыше 40А.

Р.5.8. В качестве устройств местного отображения информации панели НКУ должны быть укомплектованы цветными сенсорными дисплеями контроля состояния автоматических выключателей FDM128.

Р.5.9. Каждый ввод НКУ должен быть укомплектован многофункциональными приборами учёта электроэнергии с классом точности не хуже 0,5S, с функцией передачи данных по сети Ethernet, а также записи и архивации событий.

Р.5.10. Панели НКУ должны иметь непрерывный тепловой мониторинг с помощью беспроводных датчиков температуры.

Р.5.11. Расцепители автоматических выключателей каждой секции должны быть объединены в сеть Modbus, которая имеет в качестве ведущего устройства модуль IFE+ (Ethernet – Modbus) вводного автоматического выключателя, связанный по сети Ethernet через коммутатор с системой мониторинга объекта. Для модульных фидерных выключателей следует предусматривать сеть Acti 9 Smartlink с выходом в сеть Ethernet.

Р.5.12. Вместе с НКУ следует предусматривать отдельный щит с выводом информации программного обеспечения PowerMonitoringExpert (RME) для организации обработки и хранения получаемой с НКУ информации по энергопотреблению.

Р.5.13. Функциональные блоки, содержащие преобразователи частоты, могут быть по согласованию с Заказчиком укомплектованы системами связи в сетях Profibus-DP, Device Net, Modbus, CANopen.

Р.5.14. Графическая панель управления преобразователя частоты (VSD) должна быть доступна для персонала без открытия двери панели.

Р.5.15. Функция программирования и управления реализуется только при закрытой двери функционального блока автоматического выключателя. Быстрый просмотр состояния при помощи протокола HFC: уровни нагрузки, исправность, предупредительные и аварийные сигналы, параметры защит.

Р.5.16. Следует предусматривать функции комплексной самодиагностики щита и управления событиями в реальном времени для эффективного отслеживания событий по типам, уровню значимости и дате/времени, функции контроля остатка ресурса автоматических выключателей. (Программное обеспечение Esoeach), вывод сигналов включён/авария/выключен, предупреждений и уведомлений в помещение диспетчерской, на щит контроля управления НКУ.

Р.5.17. При организации автоматического ввода резерва следует предусматривать переключатель режимов работы ручной/автоматический на двери секционной панели. Ручной режим осуществляется с помощью кнопок на двери соответствующей панели НКУ. Управление в автоматическом режиме должно осуществляться с панели оператора на секционной панели.

Р.5.18. Следует предусматривать в панели управления автоматического ввода резерва сигнализацию с выводом информации о наличии/отсутствии напряжения, положении вводных и секционного выключателя вкл./выкл., в составе фидерных панелей следует предусматривать сигнализацию состоянии насосных агрегатов вкл./выкл., авария, запорно-регулирующей арматуры откр./закр., авария.

Р.5.19. В НКУ следует предусматривать место подключения передвижной электростанции. В автоматическом вводе резерва следует предусматривать режим работы от передвижной электростанции

Приложение С

(обязательное)

Технические требования к комплектным распределительным устройствам 6(10) кВ

С.1 Документация, передаваемая в составе оборудования на объекте, должна содержать:

- техническое описание примененного конструктива оборудования с указанием примененных комплектующих, подтверждающие соответствие настоящим техническим требованиям;
- габаритно-установочные чертежи, виды общие фасадов щитов;
- массу (кг);
- степень защиты оборудования (код IP);
- сведения о тепловыделении оборудования, входящего в комплект поставки;
- схемы электрические однолинейные в соответствии с опросным листом (обязательно указание конкретных типов и параметров примененного коммутационного оборудования);
- сведения о наличии подтверждающей документации:
 - подтверждение соответствия в форме декларации о соответствии, согласно постановления Правительства РФ от 23.12.2021 N 2425 [35] с приложением протоколов квалификационных испытаний для подтверждения соответствия требований ГОСТ предлагаемого к поставке для КРУ:
 - Проверка внешнего вида и проверка на соответствие чертежам
 - Испытание на нагрев
 - Электромеханические испытания
 - Испытания электрической прочности изоляции
 - Испытания на электродинамическую и термическую стойкость током короткого замыкания
 - Испытания на механические и климатические воздействия
 - Испытание на прочность при транспортировании
 - Испытание на коммутационную способность
 - Контрольная сборка и испытание на взаимозаменяемость
 - Испытание на локализационную способность в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55190
 - Испытания на безопасность в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4.
 - копию сертификата, подтверждающего соответствие системы менеджмента качества предприятия требованиям актуальной версии международного стандарта ISO 9001, наличие сертификатов соответствия требованиям ISO 14001 и ГОСТ Р ИСО 45001 - Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению - приветствуется;
 - копию сертификата соответствия ГОСТ 30546.1, ГОСТ 30546.2, ГОСТ 30546.3

к уровню сейсмостойкости по шкале MSK-64 в соответствии со значением, указанным в опросных листах, с приложением копий протоколов сертификационных испытаний;

- на все средства измерений должны быть предоставлены свидетельства об утверждении типа средства измерения, выданные Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

- Все сертификаты должны быть выданы сертифицирующими органами, имеющими аккредитацию Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта), входящими в реестр РОСАККРЕДИТАЦИИ;

С.2 Технические требования к комплектным распределительным устройствам 6(10) кВ приведены в таблице С.1.

Таблица С.1. Технические требования к комплектным распределительным устройствам 6(10) кВ

Технические требования (наименование параметра)	Требуемое значение
Основные требования	
Соответствие КРУ стандарту ГОСТ 55190	да
Заводской тип	согласно проектной документации
Номинальное напряжение, кВ	6,0 (10,0)
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2 (12,0)
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Номинальный ток главных цепей шкафов, А	согласно проектной документации
Номинальный ток сборных шин, А	согласно проектной документации
Ток термической стойкости, не менее, кА	31,5
Ток электродинамической стойкости, не менее, кА	51
Классификация по стойкости к внутренней дуге IAC (Internal Arc Classified) по ГОСТ 55190, ток, кА / длительность, сек	25/1; 31,5/1
Тип доступа к КРУ и аппаратуре управления по ГОСТ 55190	AFLR
Время протекания тока КЗ, не менее, сек	
– главные цепи	3
– цепи заземления	1
Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	9
Высота установки над уровнем моря, не более, м	1000
Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150	
Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения	У3
Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+40
Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	-25
Требования к электрической прочности изоляции	
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	нормальная, уровень "б"

Технические требования (наименование параметра)	Требуемое значение
Испытательное напряжение полного грозового импульса цепей первичных соединений распределительного устройства, кВ : относительно земли 6 (10) кВ	60 (75) 70 (85)
Кратковременное (одноминутное) переменное напряжение промышленной частоты цепей первичных соединений распределительного устройства, кВ: относительно земли 6 (10) кВ между контактами КРУ 6 (10) кВ	32 (42) 37 (48)
Система заземления	с изолированной нейтралью, либо с частично заземленной нейтралью
Вид изоляции токоведущих шин	комбинированная (воздушная и полимерная)
Общие требования к конструкции ячеек	
Расположение выкатного элемента (среднее, нижнее)	среднее
Выдвижные элементы кассетного типа (с выкатыванием на инвентарную тележку)	да
Газоотводящий канал с выбросом продуктов горения за пределы помещения	да
Вид высоковольтных вводов	кабельный с низу
Вид линейных присоединений	кабельные
Условия обслуживания (одностороннее, двухстороннее)	одностороннее, двухстороннее
Токоведущие части КРУ	медные лужёные
Класс защиты оболочки по ГОСТ 14254: - с закрытыми дверями; - с открытыми дверями	IP4X IP2X
Вид управления (ВЭ, ЗР)	местное и дистанционное
Габаритные размеры ячейки высота не более, мм ширина не более, мм ($I_{ном}=800 - 1600A, \leq 31,5kA$) ширина не более, мм ($I_{ном}=2000A$) глубина не более, мм (кабельный ввод/вывод) глубина не более, мм (шинный ввод/вывод)	2800 (IPX0), 2910 (IPX1) 600 750 1400 1700
Вес ячейки, кг, не более	1500
Корпус металлический с тремя разделенными высоковольтными отсеками с возможностью локализации внутренних повреждений в пределах одного отсека (да, нет)	да
Корпус КРУ должен быть изготовлен без применения сварных соединений	да
Изготовление корпуса КРУ из оцинкованной стали толщиной не менее 2.0 мм антикоррозионным покрытием	да
Класс перегородок и шторок в соответствии с ГОСТ Р 55190	PM

Технические требования (наименование параметра)	Требуемое значение
Категория потери непрерывности эксплуатации по ГОСТ Р 55190	LSC2B
Общие требования к конструкции отсека сборных шин ячейек	
Расположение отсека сборных шин	верхнее
Выполнение разделения отсеков сборных шин соседних ячейек через перегородку с проходными изоляторами	да
Общие требования к конструкции отсека выкатного элемента ячейек	
Отсек выкатного элемента с отдельным доступом, с наличием фиксированных рабочего и контрольного положения выкатного элемента	да
Лифтовый механизм запирания дверей высоковольтных отсеков без применений болтового соединения	да
Блокировки механические и/или электромагнитные в соответствии с правилами устройства электроустановок	да
Оперирование высоковольтными выключателями только при закрытой двери отсека, в том числе при отсутствии оперативного напряжения выкатного элемента	да
Перемещение выкатного элемента из рабочего в контрольное при закрытой двери отсека	да
Блокировка низковольтного разъема ВЭ, запрещающая перемещение ВЭ при отключенном низковольтном разъеме (в соответствии с ГОСТ 55190)	да
Возможность механического включения выключателя в КРУ (первый пуск подстанции) при закрытой двери ВЭ и рабочем положении ВЭ	да
Мнемосхема фасада панели КРУ	табличка
Стационарный указатель напряжения с возможностью фазировки с фасада ячейки	да
КРУ должны быть оборудованы заземляющими ножами и иметь смотровые окна для визуального контроля положения заземляющих ножей	да
Комплектуемая аппаратура должна соответствовать требованиям ГОСТ	да
Коммутационная аппаратура	
Требования к выключателю (вводные, секционные, отходящие линии)	
Вид силового выключателя	вакуумный
Тип привода силового выключателя	электромагнитный привод с магнитной

Технические требования (наименование параметра)	Требуемое значение
	защелкой
Заводской тип	согласно проектной документации
Номинальное напряжение, кВ	6(10)
Номинальный ток, А	согласно проектной документации
Номинальный ток отключения, не менее кА	20
Ток термической стойкости, Зс, не менее кА	20
Ток электродинамической стойкости, не менее кА	50
Ток включения, не менее кА: – наибольший пик – начальное действующее значение периодической составляющей	50 20
Собственное время отключения, с, не более	0,03
Полное время отключения, с, не более	0,05
Собственное время включения, с, не более	0,05
Механический ресурс, циклов ВО не менее	30000
Коммутационный ресурс, циклов ВО при: • номинальном токе не менее • номинальном токе отключения не менее	30000 50
Срок службы выключателя, не менее лет	30
Требования к конструкции выключателей (вводные, секционные, отходящие линии)	
Исполнение силового выключателя – выкатной	да
Инвентарная тележка для силового выключателя	с инвентарной тележкой
Расположение полюсов	фронтальное
Выключатель без принудительного охлаждения для ячеек < 4000 А (да, нет)	да
Привод выкатного элемента	Ручной, моторный
Управление	местное и дистанционное
Напряжение питания двигателя взвода пружин, В	AC220V/DC220V
Напряжение питания катушки управления (включения и отключения), В	AC220V/DC220V
Ресурс выключателя по механической стойкости, циклов В –О, не менее	10 000
Счетчик количества срабатываний силового выключателя на панели управления выключателя	да
Мнемосхема состояния выключателя (ВКЛ/ОТКЛ) на панели управления выключателя	нет
Мнемосхема состояния пружины привода выключателя на панели управления выключателя	нет
Низковольтный разъем выключателя 72-х контактный	да
Расположение низковольтного разъема	в отсеке выкатного элемента, на выключателе

Технические требования (наименование параметра)	Требуемое значение
Наличие механической блокировки перемещения выключателя из контрольного в рабочее положение при отключенном низковольтном разъеме выключателя	да
Возможность взвода пружины силового выключателя как в рабочем, так и в контрольном положении выкатного элемента при закрытой двери отсека	да
Выключатели от одного производителя для всех ячеек распределительного устройства	да
Заземляющий разъединитель	
Механический ресурс ЗР - класс М0 – 1000 циклов по ГОСТ Р 52726, циклов ВО, не менее	1000
Класс заземлителя по включающей способности при коротком замыкании по ГОСТ Р 52726 п. 5.8.3	Е0
Привод заземляющего разъединителя	ручной, моторный
Требования к дуговой защите в КРУ	
Наименование дуговой защиты	Согласно проектной документации
Возможность как непосредственного подключения датчиков дуговой защиты к терминалам РЗА так и через устройство дуговой защиты	да
Клапанная защита от дуговых замыканий со срабатыванием от путевого выключателя при открытии клапана во время дугового замыкания	нет
Время срабатывания дуговой защиты, не более, мс	10
Время отключения дугового замыкания не более, мс	100
Подключение датчиков дуги должно быть достаточным для точного определения места (отсека) дугового замыкания	да
Быстрый и простой монтаж системы и датчиков света	да
Распределенная система дуговой защиты	да
Возможность селективного отключения дугового замыкания	да
Корректный порог срабатывания датчиков света, Дж, на расстоянии 0,6м.	8-10
Наличие полной постоянной автоматической диагностики	да
Простой ввод в эксплуатацию, без необходимости спецпрограммирования	да
Требования по надежности к КРУ	
Вероятность безотказной работы шкафов КРУ за наработку 40000 часов, не менее	0,99
Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, лет, не менее	3
Срок службы до среднего (капитального) ремонта, лет, не менее	15
Срок службы, лет, не менее	60
Срок поставки запасных частей для оборудования	

Технические требования (наименование параметра)	Требуемое значение
не более 3 месяцев с момента подписания договора на их покупку	да

С.3 Технические требования к терминалам релейной защиты и автоматики 6(10) кВ приведены в таблице С.2.

Таблица С.2. Требования к терминалам релейной защиты и автоматики 6(10) кВ.

Характеристика	Требуемое значение
1.1. Заводской тип	Согласно проектной документации
1.2. Габаритные размеры ШхВхГ, мм не более	200х300х220
1.3. Масса, кг не более	8
1.4. Диапазон рабочих температур $t^{\circ}\text{C}$	от – 40 до +55
1.5. Допустимая влажность, %	98
1.6. Степень защиты оболочки для лицевой панели	IP 54
1.7. Органы управления выключателем на лицевой панели	отсутствуют
1.8. Количество свободно назначаемых светодиодов, не менее	30
1.9. Количество аналоговых входов	8
1.10. Интерфейс для связи с персональным компьютером	USB
1.11. Интерфейс для связи с АСУ	RS-485 – 2 шт. Ethernet 10/100 BASE-TX – 2 шт.
1.12. Протоколы передачи данных RS-485 №1	MODBUS – RTU
1.13. Протоколы передачи данных RS-485 №2	MODBUS – RTU
1.14. Протоколы передачи данных Ethernet 10/100 BASE-TX	Modbus-TCP, МЭК-61850, бесшовное резервирование сети PRP/HSR, синхронизация времени: SNTPv4, PPS
1.15. Напряжения питания, В / род тока	220 В / постоянный, выпрямленный, переменный (универсальный блок питания)
1.16. Потребляемая мощность (в нормальном режиме/в режиме срабатывания), Вт не более	25 / 35
1.17. Устойчивость к 100% провалам напряжения с сохранением защитных функций, с не менее	0,5 с
1.18. Аппаратная унификация устройства для присоединений ВВ, СВ, Трансформатор, ЭД, Л	да
1.19. Время готовности после подачи питания, с не более	0,3
1.20. Возможность настройки блока и считывания аварийной информации с питанием только по USB (без оперативного тока)	да
1.21. Требования к аналоговым входам токовых цепей фазных токов:	
- Диапазон контролируемых значений тока, А	От 0,1 до 250
- Ток термической стойкости (длительно) не менее, А	20
- Ток термической стойкости (не более 1 с) не менее, А	250
- Потребляемая мощность токовых цепей при номинальном токе, ВА не более	0,15
1.22. Требования к аналоговым входам токовых цепей для измерения 3I0:	

- Рабочий диапазон, А	От 0,05 до 10,00
- Ток термической стойкости (длительно), А	5
- Ток термической стойкости (не более 1 с), А	20
- Потребляемая мощность, ВА не более	0,06
1.23. Требования к аналоговым входам цепей напряжения:	
- Диапазон контролируемых значений напряжения, В	От 0,0 до 400,0
- Устойчивость к перегрузке по напряжению длительно/кратковременно (1 с), В	400/500
- Потребляемая мощность при напряжении 100 В, ВА не более	0,05
- Номинальная частота, Гц	50
- Рабочий диапазон, Гц	От 45 до 55
1.24. Требования к дискретным входам:	
- Количество дискретных входов, не менее	24
- Номинальное напряжение, В / род тока	220 переменный/ постоянный,
1.25. Требования к дискретным выходам:	
- Количество дискретных выходов, не менее	22
Из них:	12
• С нормально разомкнутыми контактами:	2
• С нормально замкнутыми контактами:	4
• С перекидными контактами:	4
• С усиленными нормально-разомкнутыми контактами:	
- Ток замыкания (постоянный или переменный), А не более	6
- Ток размыкания (переменный), А не более	6
- Ток размыкания (постоянный при постоянной времени L/R не более 50 мс), А не более	0,25
1.26. В комплект поставки должно входить программное обеспечение для:	
- настройки и мониторинга состояния устройства	да
- просмотра и анализа осциллограмм	да
1.25.1. ПО для настройки и общения с терминалом	Да
1.25.2. ПО для настройки и общения с терминалом должно быть бесплатным, выложено в сети интернет и иметь свободный доступ для скачивания.	Да
1.25.3. ПО для настройки и общения с терминалом должно иметь возможность:	
- конфигурирование входных и выходных сигналов	Да
- создание "гибкой" логики	да
- настройка коммуникационных интерфейсов	да
- мониторинг текущего состояния устройства	да
1.25.4. ПО для просмотра и анализа осциллограмм	
- анализ векторных диаграмм	да
1.26. В терминале должны быть предусмотрены следующие виды защит:	
1.26.1. Максимальная токовая защита (50/51, 67):	
- Направленная четырехступенчатая максимальная токовая защита с пуском по напряжению и блокировкой при броске тока намагничивания	да
- Применение зависимых характеристик для МТЗ	да
- Ввод ускорения МТЗ при включении выключателя	да
- Ввод задержки по току МТЗ при включении выключателя	да
1.26.2. Логическая защита шин (ЛЗШ) с пуском по напряжению и выбором схемы блокировки (последовательная или параллельная) (50L)	да

1.26.3. Защита от обрыва фаз (ЗОФ), реагирующая либо на величину тока обратной последовательности, либо на отношение тока обратной последовательности к току прямой последовательности (46)	да
1.26.4. Направленная защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ), реагирующая на величину напряжения $3U_0$, измеренного тока $3I_0$ основной частоты, измеренного тока $3I_0$ высших гармоник с возможностью применения зависимых характеристик по току (50N/51N/59N/64/67N)	да
1.26.5. Ненаправленная защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ), реагирующая на величину измеренного тока $3I_0$ основной частоты (50N)	да
1.26.6. Импульсный метод определения направления на ОЗЗ (Импульсивный метод ЗОЗЗ) по взаимной полярности первых бросков тока $3I_0$ и напряжения $3U_0$ при пробое изоляции	да
1.26.7. Защита от двойных замыканий на землю (ЗДвЗЗ) с торможением от максимального фазного тока, реагирующая на рассчитанный по фазным величинам ток $3I_0$ с контролем просадки одного из линейных напряжений и наличием напряжения $3U_0$ (50N/59N)	да
1.26.8. Встроенная дуговая защита (приемники оптических сигналов ДГЗ входят в состав терминала) (50/AFD)	да
1.26.9. Прием команд на отключение выключателя от внешнего устройства дуговой защиты с контролем по току	да
1.26.10. Прием команд на сигнализацию и на отключение выключателя от газовой защиты трансформатора	да
1.26.11. Прием команд на сигнализацию от внешнего устройства контроля давления элегаза в баке выключателя (63)	да
1.26.12. Двухступенчатая защита минимального напряжения (ЗМН) с блокировкой при неисправностях в цепях ТН (27)	да
1.26.13. Двухступенчатая защита от повышения напряжения (ЗПН) с блокировкой при неисправностях в цепях ТН (59)	да
1.26.14. Четырехступенчатая дистанционная защита от междуфазных КЗ с независимой выдержкой времени (ДЗ) (21)	да
1.26.15. Двухступенчатая дистанционная защита от КЗ на землю с независимой выдержкой времени (ДЗ) (21P)	да
1.26.16. Блокировка дистанционной защиты при качаниях (68)	да
1.26.17. Автоматика управления выключателем, в том числе с двумя электромагнитами отключения	да
1.26.18. Двукратное автоматическое повторное включение выключателя (79)	да
1.26.19. Однократное автоматическое повторное включение выключателя после отключения от ЗМН и последующего восстановления напряжения (79)	да
1.26.20. Однократное автоматическое повторное включение выключателя после отключения от ЗПН и последующего снижения напряжения (79)	да
1.26.21. Двухступенчатая автоматическая частотная разгрузка (АЧР) от собственного измерительного органа частоты и прием команд на отключение от внешнего устройства АЧР (81)	да
1.26.22. Частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ) от собственного измерительного органа частоты и прием команд на включение от внешнего устройства ЧАПВ	да
1.26.23. Логика устройства резервирования при отказе выключателя (УРОВ) - прием сигналов от нижестоящих выключателей (УРОВ действие на вход) и формирование сигнала при отказе своего выключателя (УРОВ действие на выход) (50BF)	да
1.26.24. Блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН) (60)	да

1.26.25.Автоматический ввод резерва при отключении выключателя рабочего ввода, в том числе при самопроизвольном и командном отключении	да
1.26.26.Восстановление нормального режима (ВНР) после работы автоматического ввода резерва и восстановления питающего напряжения	да
1.26.27.Функция оперативной блокировки коммутационных аппаратов	да
1.26.28.Автоматика управления КА с электрическим приводом	да
1.26.29.Виртуальные ключи, обеспечивающие местное и дистанционное управление функциями терминала	да
1.26.30.Определение вида и расстояния до места повреждения (ОМП) методом одностороннего замера на основе дистанционного принципа (21FL)	да
1.27. Требования к аварийному осциллографу:	
- Условия для пуска осциллографа: <ul style="list-style-type: none"> • Аварийное отключение • Пуск по дискретному входу • Пуск по аналоговому входу • Программируемый пуск по точкам функциональной логической схемы 	да
- Возможность задания времени записи доаварийного, аварийного и послеаварийного режимов.	да
- Длительности записи осциллограмм: <ul style="list-style-type: none"> • Максимальная длина одной осциллограммы, с не менее • Максимальная длина доаварийного режима, с не менее • Максимальная длина послеаварийного режима, с не менее 	20 1 10
- Выбор режима записи: возможность перезаписи и остановки записи	да
1.28. Требования к регистратору событий	
- Фиксация причины, даты и времени пуска/возврата защит	да
- Фиксация всех входных дискретных сигналов в момент срабатывания	да
- Фиксация внутренней неисправности терминала	да
- Организация записи событий по кольцевому принципу, при переполнении памяти новые события записываются на место самых старых событий.	да
- количество событий, не менее	1000
1.29. Информация доступная с терминала в режиме реального времени:	
- о состоянии всех входных дискретных сигналов	да
- о состоянии всех виртуальных ключей	да
- о состоянии коммутационных аппаратов	да
- о текущей группе уставок	да
- о положении ОНМ (прямо/обратно или не определено)	да
1.30. Встроенные часы-календарь	да
1.31. Срок службы системы РЗА (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее, лет.	25
1.32. Терминал должен иметь среднюю наработку на отказ сменного элемента не менее, тыс.ч.	125
1.33. Гарантийный срок эксплуатации устройства, не менее, мес.	60

С.4 Перечень регистров доступных в АСУ ТП. В данном разделе описываются требования к работе терминала по протоколу MODBUS.

С.4.1 Терминалы РЗА должны иметь следующие объекты данных:

- Настройки
- Параметры
- Уставки

- Срабатывания или уведомления
- Осциллограммы
- Телеуправление

С.4.2 Настройки.

С.4.2.1 Каждый терминал РЗА должен иметь блок настроек. Адреса ряда параметров данного блока должны быть фиксированы для всех терминалов. Настройки должны позволять узнавать по последовательному каналу тип терминала, задавать режимы работы портов связи, время, настроить параметры осциллографирования.

С.4.2.2 Перечень данных доступных через АСУ ТП:

- Дата: год, месяц, день, часы, минуты, секунды, миллисекунды
- ID терминала
- Год и месяц производства терминала
- Время последнего сохранения уставок
- Тип синхронизации по времени
- Порт синхронизации по времени
- Тип протокола
- Адрес устройства
- Скорость обмена
- Максимальная длительность записи одной осциллограммы
- Длительность записи доаварийного режима, сек
- Длительность записи послеаварийного режима
- Длительность записи при срабатывании по дискретному входу
- Длительность записи при программируемом пуске
- Действие при заполнении памяти
- Запись осциллограммы при аварийном отключении
- Запись осциллограммы при командном отключении
- Контрольная точка из лог схемы с режимами
- Тип протокола Ethernet
- Интернет-адрес устройства
- Маска подсети
- Шлюз
- Интернет-адрес устройства
- Маска подсети
- Шлюз
- Основной интернет-адрес SNTP
- Резервный интернет -адрес SNTP
- Период синхронизации по сети
- Протокол синхронизации по времени
- Смещение от UTC
- Интервал удержания синхронизации
- Коррекция часов
- Текущее время
- Состояние меню

С.4.3 Параметры. Блок текущих параметров терминалов должен содержать информацию о состоянии дискретных входов/выходов, измеренные и вычисленные значения в текущий момент времени:

- Номинальный ток ТТ на вторичной обмотке
- Модуль тока фазы А
- Угол тока фазы А
- Модуль тока фазы В
- Угол тока фазы В

- Модуль тока фазы С
- Угол тока фазы С
- Модуль тока 3I0 суммы высших гармоник
- 3I0 3й гармоники
- 3I0 5й гармоники
- 3I0 7й гармоники
- 3I0 9й гармоники
- Модуль тока КЗ
- Модуль тока прямой последовательности I1
- Модуль тока обратной последовательности I2
- Модуль напряжения фазы А
- Угол напряжения фазы А
- Модуль напряжения фазы В
- Угол напряжения фазы В
- Модуль напряжения фазы С
- Угол напряжения фазы С
- Модуль напряжения 3U0
- Угол напряжения 3U0
- Модуль напряжения фазы АВ
- Угол напряжения фазы АВ
- Модуль напряжения фазы ВС
- Угол напряжения фазы ВС
- Модуль напряжения фазы СА
- Угол напряжения фазы СА
- Модуль напряжения прямой последовательности U1
- Модуль напряжения обратной последовательности U2
- Состояние на входном сигнале РПО для управления выключателем
- Состояние на входном сигнале резервуара питьевой воды для управления выключателем
- Срабатывание датчиков дуговой защиты
- Неисправность датчиков дуговой защиты
- Состояние выкатного элемента (отключено/включено)
- Состояние заземляющих ножей (отключено/включено)
- Частота
- Активная мощность
- Реактивная мощность
- Активная полученная энергия
- Активная отданная энергия
- Реактивная полученная энергия
- Реактивная отданная энергия
- Состояние реле
- Состояние оптронов
- Массив событий
- Массив неисправностей
- Состояние выключателя (отключено/включено)
- Направление действия МТЗ
- Направление действия ДЗ
- Направление действия ОЗЗ
- Состояние органов управления: МД\ДУ, группа уставок, дуговая защита, МТЗ, ЗОФ, ЛЗШ, УРОВ, ЗМН, ЗПН, ДЗ, ОЗЗ, Двойное ЗЗ, газовая защита, автоматический ввод резерва, ВНР
- Состояние светодиодов

С.4.4 Уставки. Должен быть обеспечен блок уставок предназначенный для задания уставок и управления режимами работы защит терминала.

- Функция МТЗ
- Функция ДЗ
- Пуск УРОВ
- Режим местного /дистанционного управления

С.4.5 Срабатывания. Срабатывания терминала должны представлять собой срез аналоговых и дискретных сигналов терминала при аварийном отключении выключателя. Новые срабатывания должны затирать старые.

- Функция МТЗ
- Функция ДЗ
- Пуск УРОВ
- Дата и время срабатывания
- Время срабатывания защиты
- Причина срабатывания
- Вид КЗ
- Причина включения
- Дата и время включения
- Время отключения
- Модуль тока КЗ
- Модуль тока фазы А
- Угол тока фазы А
- Модуль тока фазы В
- Угол тока фазы В
- Модуль тока фазы С
- Угол тока фазы С
- Модуль напряжения фазы А основного ТН
- Модуль напряжения фазы В основного ТН
- Модуль напряжения фазы С основного ТН
- Модуль напряжения АВ основного ТН
- Угол напряжения АВ основного ТН
- Модуль напряжения ВС основного ТН
- Угол напряжения ВС основного ТН
- Модуль напряжения СА основного ТН
- Угол напряжения СА основного ТН
- Модуль измеренного тока $3i_0$
- Угол измеренного тока $3i_0$
- Модуль рассчитанного тока $3i_0$
- Модуль напряжения $3U_0$ измеренного на основном ТН
- Угол напряжения $3U_0$ измеренного на основном ТН
- Частота
- Срабатывание дуговой защиты
- Неисправность дуговой защиты
- Состояние оптронов
- Состояние входов
- Состояние органов управления: МДДУ, группа уставок, дуговая защита, МТЗ, ЗОФ, ЛЗШ, УРОВ, ЗМН, ЗПН, ДЗ, ОЗЗ, Двойное ЗЗ, газовая защита, автоматический ввод резерва Р, ВНР
- Номинальный ток ТТ
- Номинальный ток ТТ на вторичной обмотке
- ТТ фазы В
- Чередование фаз

- Выбор токов для расчета энергии и мощности
- Сигнализация плохого качества входящего GOOSE
- Состояние связи Ethernet
- Функция дуговой защиты
- Функция ЗОФ
- Функция ЗМН
- Функция ЗПН
- Функция УРОВ - выход
- Функция УРОВ-вход
- Функция ЛЗШ
- Действие при неисправности осн. ТН
- Коэффициент трансформации основного ТН
- Наличие основного ТННП
- Уном. Треугольника
- Функция газовой защиты
- Функция автоматического ввода резерва
- Функция ВНР
- Функция ЗОЗЗ
- Номинальный первичный ток отключения выключателя
- Наличие автомата цепей управления
- Наличие автомата привода
- Наличие входного сигнала разрешение управления ВЭ
- Наличие входного сигнала разрешение управления ЗН

С.4.6. Осциллограммы:

- номер считываемой осциллограммы
 - количество записанных на данный момент осциллограмм
 - количество незанятой области в процентах
 - количество незанятой области в секундах (примерное значение)
 - длина блока осциллограммы в памяти в миллисекундных срезах
 - время начала осциллограммы
 - время срабатывания
 - флаг принудительной (незамедлительной) записи осциллограммы
- выставляется из меню или по modbus
- стереть осциллограммы

С.4.7 Телеуправление:

- указание на включение
- указание на отключение
- резерв

С.5 Требования к системе контроля, сигнализации и контрольно-измерительным приборам.

С.5.1 В ячейках КРУ должен быть обеспечен тепловой контроль контактных соединений, включая втычные контакты выключателя, соединения сборных шин, присоединения кабеля.

С.5.2 Датчики должны быть установлены на силовой части, как можно ближе к контактному соединению. Датчики температуры не должны требовать внешнего источника питания и не иметь батарей.

С.5.3 Система должна иметь 2 конфигурируемые ступени сигнализации: предупредительную и аварийную.

С.5.4 Система должна непрерывно контролировать температуру соединения, чтобы немедленно сообщать о локальном перегреве с идентификацией места

увеличения температуры соединения.

С.5.5 Не допускается применение систем теплового мониторинга, которые требуют периодического измерения температуры.

С.5.6 Датчики мониторинга температуры объединяются беспроводной сетью по радиоканалу Bluetooth и обмениваются информацией с приемником по беспроводному интерфейсу. От приемника информация передается на панель оператора по протоколу Modbus RTU.

Приложение Т (обязательное)

Технические требования к тиристорным возбудителям для синхронных электродвигателей

Т.1 Требования по комплектности к тиристорным возбудителям для синхронных электродвигателей:

Тиристорный возбудитель в комплекте с силовым трансформатором в одном корпусе.

Т.2 Требования по составу к тиристорным возбудителям для синхронных электродвигателей:

- выключатель автоматический (QF) силовой цепи питания;
- контактор (KM) с магнитной защелкой;
- трансформаторы тока во входной цепи тиристорного преобразователя;
- тиристорный преобразователь (ТП);
- система управления, регулирования, защиты и автоматики;
- пусковое сопротивление (Rп);
- элементы цепей управления:
- согласующий трансформатор;
- источник питания.

Т.3 Технические требования к тиристорным возбудителям для синхронных электродвигателей должны соответствовать таблице Т.1

Таблица Т.1 Основные параметры тиристорных возбудителей:

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение системы возбуждения, В	48, 75
Номинальный ток системы возбуждения, А	275
Длительность форсировки, с	60
Кратность форсирования возбуждения, о.е. по току	1,4 – 1,7
Быстродействие системы возбуждения, не более, с	0,04
Схема выпрямления тиристорного преобразователя	Мостовая
Номинальное напряжение питания, В Допустимые отклонения напряжения, %	380 +10, -15
Номинальное напряжение цепей измерения напряжения статора (действующее линейное значение), В	100
Номинальный ток цепей измерения тока статора двигателя (действующее значение), А	5
Охлаждение	Естественное
Категория размещения, ГОСТ 15150-69	УХЛ4
Степень защиты оболочки шкафа, не менее	IP21
Срок эксплуатации, лет не менее	10

Т.3.1 Тиристорный возбудитель (ТВ) должен обеспечивать:

- прямой асинхронный пуск синхронного электродвигателя (СД) с автоматической подачей возбуждения в функции частоты скольжения в фазе облегчающей втягивание двигателя в синхронизм;
- реакторный асинхронный пуск СД с автоматической подачей возбуждения в функции частоты скольжения в фазе облегчающей втягивание двигателя в синхронизм;
- пуск синхронного двигателя от устройства плавного пуска (УПП) с автоматической подачей возбуждения в функции частоты скольжения в фазе облегчающей втягивание двигателя в синхронизм;
- частотный пуск СД от преобразователя частоты (ПЧ) (ПЧ-ТТП, ПЧВН и т.п.), с подачей на не вращающийся двигатель форсированного тока возбуждения по команде "ПЧ Включен";
- работу синхронного двигателя в составе частотно-регулируемого привода с преобразователем частоты (ПЧ-ТТП, ПЧВН и т.п.).

Т. 3.2 Тиристорный возбудитель должен обеспечивать дистанционный, ручной и автоматический режимы управления током возбуждения синхронного двигателя:

- дистанционное регулирование тока возбуждения в функции $U/f=\text{const}$ внешним сигналом от регулятора ПЧ (ШИМ, 3кГц, 10мА) при регулировании частоты вращения СД от преобразователя частоты;
- режим синхронизации выходного напряжения преобразователя частоты (напряжения на обмотках статора СД) с напряжением питающей сети и безударное переключение питания приводного СД насоса от преобразователя частоты (ПЧ) на питание от промышленной сети как при закрытой задвижке, так и при номинальной нагрузке насосного агрегата;
- продолжительный режим работы S1 (ГОСТ МЭК 60034);
- в режиме ручного управления, плавное регулирование тока возбуждения в пределах от 0,3 $I_{ном.}$ до 1,4 $I_{ном.}$;
- стабилизацию тока возбуждения с точностью не хуже 1% в диапазоне токов $(0,3 \div 1,4) I_n$ при изменении параметров питающей сети в пределах ГОСТ 32144 и нагрев обмотки возбуждения;
- устойчивую работу электродвигателей, работающих параллельно;
- работу синхронного двигателя с нагрузками от холостого хода до номинального значения при изменениях $\cos\phi$ в диапазоне от 0.6 до 1.0 при отклонениях параметров питающей сети в допустимых пределах в соответствии с требованиями ГОСТ 32144;
- гашение поля ротора путём перевода тиристорного преобразователя в инверторный режим при оперативном отключении двигателя;
- аварийное гашение поля ротора путём перевода тиристорного преобразователя в инверторный режим при отключении питания тиристорного преобразователя;
- безударный переход из ручного режима в автоматический режим управления и обратно;
- в режиме автоматического управления - автоматическое регулирование тока возбуждения по току и напряжению статора, по коэффициенту мощности СД ($\cos \phi$);
- автоматическую фазировку импульсов управления и напряжений синхронизации.

Т. 3.3 Требования к электрическим параметрам ТВ:

- питание цепей управления выпрямителя должно осуществляться непосредственно от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В, а силовой цепи от той же сети переменного тока напряжением 380В через согласующий трансформатор.
- подключение силового согласующего трансформатора должно осуществляться через контактор с магнитной защелкой;
- длительное отклонение напряжения питания выпрямителя от номинального допускается в пределах не более $\pm 20 \%$;
- форсировка возбуждения кратностью не менее 1,4 номинального тока возбуждения при пониженном до 0,8 номинального напряжения питания выпрямителя, или кратностью не менее 1,75 при номинальном напряжении питания выпрямителя;
- форсировку тока возбуждения длительностью до (60 ± 10) с.;
- переход из режима асинхронного пуска в номинальный режим работы в функции скольжения при частоте скольжения 5 ± 1 Гц;
- плавное регулирование тока возбуждения при ручном управлении от 0,3 до $1,4I_n$ с возможностью установки граничных пределов и плавное изменение уставки регулируемой величины в режиме автоматического регулирования при номинальном напряжении питания;
- тиристорный возбудитель должен выдерживать выходной ток в режиме перегрузки не более $2,25I_n$ в течение (10 ± 3) с. Цикличность перегрузки – 1 раз в час.

Т.3.4 Тиристорный возбудитель должен иметь полный комплект защит:

- от внутренних коротких замыканий в выпрямителе;
- от внешних коротких замыканий со стороны постоянного тока;
- от исчезновения тока ротора и от асинхронного хода двигателя со временем срабатывания не более 1 минуты;
- от перегрузки обмотки возбуждения;
- от обрыва поля ротора при питании двигателя от преобразователя частоты;
- от снижения сопротивления изоляции обмотки возбуждения ниже заданного уровня;
- от снижения напряжения питания возбудителя ниже заданного уровня.

Т.3.5 Тиристорный возбудитель должен иметь:

- разветвленную систему защиты и диагностику системы защиты с фиксацией (записью) аварийных и штатных отключений в журнале событий с выводом информации на местный дисплей и возможностью передачи информации в АСУ высшего уровня (полудуплексный интерфейс, протокол MODBUS (RTU));
- программное обеспечение на русском языке и "прошивка" в свободном доступе без привлечения сервисного центра;
- задание основных параметров системы защиты тиристорного возбудителя (номинальный ток I_n , максимальный ток I_{max} , РОП, I_{2T} , допустимый уровень $U_{сп}$, $U_{сн}$, $I_{ст}$, T пуска, T асинхронного хода и т.д.) со встроенного пульта управления;
- возможность изменения уставок всех защит (проведения наладки) со встроенного пульта управления ТВ, без использования дополнительных устройств и без настройки с использованием программного обеспечения;
- учет времени общей работы ТВ с момента ввода в эксплуатацию и времени последней работы ТВ от момента включения до момента отключения.
- комплект щитовых стрелочных приборов, включая: амперметр для измерения

тока статора двигателя, амперметр для измерения тока в обмотке ротора двигателя, вольтметр для измерения напряжения на выходе возбuditеля и фазометр ($\cos \varphi$);

- на лицевой панели органы управления, позволяющие проводить опробование возбuditеля, включать и отключать двигатель, контролировать текущее состояние двигателя, возбuditеля и коммутационной аппаратуры;
- отдельную плату управления тиристорами, подключающими пусковой резистор.

Т.3.6 Тиристорный возбuditель должен быть адаптирован к работе совместно с преобразователем частоты (ПЧ-ТТП, ПЧВН и другие):

- регулирование тока возбуждения от регулятора ПЧ (ШИМ);
- предусмотрены уставки минимального и максимального тока возбуждения при работе от ПЧ;
- иметь вход принудительной подачи возбуждения при работе от ПЧ (от нормально открытого блок-контакта);
- иметь выход реле обрыва поля (реле указатель тока) нормально открытый блок контакт.

Т.3.7 Конструктивное исполнение системы управления, регулирования, защиты и автоматики (СУРЗА) ТВ – одноплатное. Элемент быстрой замены с использованием универсальной платы для любого типоразмера тиристорных возбuditелей ТВ (48В, 75В и т.д.).

Т.3.8 Возбuditель должен иметь встроенный источник энергии обеспечивающий работу системы автоматики и сигнализации на время, достаточное для записи в журнал событий причины аварийного отключения агрегата (АБ на 24В или конденсаторную батарею).

Т.3.9 Конструктивное исполнение тиристорного возбuditеля и силового согласующего трансформатора, входящего в его состав – в одном корпусе. Охлаждение возбuditеля - естественное, воздушное с возможностью подключения через систему автоматики ТВ встроенного вентилятора (доп. опция).

Т.3.10 Подключение силового согласующего трансформатора должно осуществляться через контактор с магнитной защелкой.

Т.3.11 Силовая схема тиристорного возбuditеля должна быть мостовой (шесть тиристоров), а вторичная обмотка силового согласующего трансформатора соединена треугольником и подключаться непосредственно ко входу выпрямителя.

Т.3.12 Управление пуском СД должно производиться через тиристорный возбuditель, а именно:

- по команде "ПУСК" дежурного персонала должен включаться контактор с магнитной защелкой (КМ) подключающий силовую часть ТВ;
- по готовности СУРЗА и блок контактам КМ должен формироваться сигнал на включения высоковольтного выключателя, подающего напряжение на статор СД.

Т.3.13 Команда "ПУСК" должна подаваться как с самого ТВ – местно, так и дистанционно.

Т.3.14 Возбuditель должен иметь уровень автоматизации, который позволял бы дистанционно, в том числе и автоматически по заданному алгоритму, подавать и снимать силовое напряжение с трансформатора и легко привязываться к существующим схемам автоматизации и управления насосным агрегатом.

Т.3.15 В комплект сопроводительной документации должна входить схема внешних соединений тиристорного возбuditеля.

Т.3.16 ТВ должен соответствовать ГОСТ 18142.1-85 (тиристорные возбuditели мощностью более 5 кВт.)

Т.3.17 Серийно выпускаемые тиристорные возбuditели должны пройти приемосдаточные испытания на заводе-изготовителе.

Т.4 Требования к ремонтпригодности:

Производитель должен предоставлять комплект документации на русском языке по ремонту, настройке и диагностике узлов тиристорного возбудителя (диагностика и устранение неисправности силовой части, системы управления).

Конструкция тиристорного возбудителя должна обеспечивать возможность ремонта и замены основных элементов, а руководство по эксплуатации должно подробно описывать демонтаж и установку вышеуказанных компонентов.

Т.5 Программное обеспечение:

Поставляемые тиристорные возбудители должны иметь программное обеспечение, в функционал которого должно входить параметрирование тиристорного возбудителя.

Т.6 Назначение товара и цели использования:

Питание обмотки возбуждения и управления током возбуждения синхронного двигателя при прямом пуске и работе от сети или от частотного преобразователя.

Т.7 Срок службы:

Срок службы не менее 10 лет.

Приложение У (обязательное)

Технические требования к низковольтным электродвигателям асинхронным, работающим от преобразователя частоты (ЭД)

У.1 Классификация электродвигателей асинхронных, основные параметры при работе от преобразователя частоты:

Асинхронные электродвигатели подразделяют:

- По количеству фаз
 - однофазные
 - двухфазные
 - трёхфазные
- По типу ротора
 - С короткозамкнутым ротором
 - С фазным ротором

Основные параметры для подбора асинхронного электродвигателя при работе от частотного преобразователя приведены в таблице №1.

Таблица У.1 Параметры для подбора асинхронного электродвигателя для работы с частотным преобразователем.

Охлаждение	Конструктив двигателя должен обеспечивать необходимое охлаждение при работе на низкой частоте (менее 20Гц)
Тип подшипника	Со стороны, противоположной приводу, устанавливается подшипник с электроизоляционным слоем.
Термозащита	РТС-термистор
Изоляция	Для асинхронных двигателей на напряжение выше 500 В, питаемых от инверторов с высокой частотой коммутации, требуется специальная изоляция и/или применение дополнительных фильтров на выходе инвертора.

У.2 Требования к безопасности производственного процесса

Требования безопасности – по ГОСТ 12.2.007.0 (за исключением требований по ГОСТ 12.1.004), ГОСТ 12.2.007.1 (за исключением требований по ГОСТ 12.1.004), ГОСТ МЭК 60204-1-2007, а также в соответствии с нормативно-правовыми актами в области эксплуатации электроустановок потребителей.

Защита от поражения электрическим током - класс I по ГОСТ 12.2.007.0

Для заземления корпуса двигателя должны иметь зажимы, снабженные устройством от самоотвинчивания.

Зажим заземления располагают внутри вводного устройства.

Двигатели номинальной мощностью более 100 кВт дополнительно должны иметь зажим заземления, расположенный на корпусе.

По требованию потребителя в двигателях мощностью до 100 кВт включительно устанавливают дополнительные зажимы заземления на корпусе.

Для встраиваемых двигателей заземляющие зажимы устанавливают на изделия, в которые встраивается двигатель.

Сопротивление между болтом заземления и любой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью двигателя, которая может оказаться под напряжением, должно быть не более 0,1 Ом.

Заземляющие зажимы и знаки заземления - по ГОСТ 21130, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ МЭК 60204-1 и МЭК 60034-1-2014.

Сопротивление изоляции обмоток двигателей в холодном состоянии при нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150 должно быть не менее 10 МОм, при температуре двигателей, близкой к рабочей, - не менее 3 МОм, а при верхнем значении влажности воздуха - не менее 0,5 МОм.

У.3 Категории размещения

В подразделениях, где присутствует агрессивная среда, следует предусмотреть мероприятия по защите электродвигателя от неблагоприятных условий.

У.4 Среда установки

Условия среды установки должны быть определены проектировщиками путем взятия проб воздуха в помещении, где будет размещаться электродвигатель. По результатам анализа должны быть разработаны мероприятия по защите ЭД от воздействия неблагоприятных условий.

У.5 Ремонтопригодность

Конструкция электродвигателя должна быть ремонтопригодной и обеспечивать:

- доступность осмотра и подтяжки мест крепления контактных соединений и составных частей (сборочных единиц) и исключение самоотвинчивания;
- возможность снятия составных частей и сборочных единиц, вышедших из строя и подлежащих замене;
- возможность применения грузоподъемных механизмов.

У.6 Технические характеристики ЭД

1. Мощность: 0,06...1000 кВт.
2. Напряжение питания: 220 В, 230 В, 380 В, 400 В, 660 В, 690 В.
3. Виды климатических исполнений двигателей: У2, У3, У5, УХЛ2, УХЛ3, УХЛ4, Т2, Т3, ОМ2, ОМ5, 04, а также У3, У5 (для химических исполнений) - по ГОСТ 15150.

По согласованию изготовителя с потребителем выбирают виды климатических исполнений У1, УХЛ1.Т1 по ГОСТ 15150.

Номинальные значения в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам - по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

4. Класс нагревостойкости изоляции: Y (90), A (105), E (120), B (130), F (155), H (180) C (Свыше 180).

У.7 Технические требования.

1. Соответствие технических требований ГОСТ 31606-2012.

Примечание - В случае применения двигателей в составе частотно-регулируемых приводов в технических условиях на двигатели конкретных типов указывают рабочие диапазоны изменения частот и допустимые нагрузки в этих диапазонах.

2. В подразделениях, где присутствует повышенная влажность и повышенное содержание озона и т.п., следует предусмотреть мероприятия по защите электродвигателей от неблагоприятных условий.

3. Срок эксплуатации электродвигателя не должен уменьшаться при использовании его с преобразователем частоты.

У.8 Срок службы до списания двигателя – не менее 20 лет.

У.9 Асинхронные электродвигатели отечественного или иностранного производства должен иметь сертификат соответствия, свидетельство о государственной регистрации, экспертное заключение о соответствии продукции единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам.

Приложение Ф
(обязательное)

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

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 34.201 и ГОСТ Р 59795.

Приложение X (обязательное)

Требования к контроллерам автоматизированной системы управления технологическими процессами АО "Мосводоканал"

X.1 Коммуникационные возможности

X.1.1 Контроллеры должны иметь встроенную возможность подключения не менее чем по двум портам к сети 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet, с использованием протокола связи Modbus/TCP.

X.1.2 Контроллеры должны поддерживать открытые стандарты шин обмена данными с верхним уровнем (системами диспетчерского контроля и управления), а также полевых шин обмена данными (с датчиками и устройствами контроля и управления) технологии Transparent Ready для подключения интеллектуальных устройств управления (регуляторов частоты, устройств плавного пуска, электроприводов и прочих) и построения систем управления интеллектуальными устройствами. В том числе должны поддерживаться нижеследующие службы связи для устройств с поддержкой Transparent Ready, предназначенные для использования в приложениях автоматизации:

- служба сообщений Modbus/TCP;
- служба опроса входов/выходов;
- служба замены неисправных устройств (FDR);
- служба управления сетью SNMP (простой протокол управления сетью);
- служба глобальных данных (Global Data);
- служба управления полосой пропускания;
- служба синхронизации времени NTP (Network Time Protocol);
- служба уведомления по электронной почте через сервер SMTP с функцией блокировки.

X.1.3 Контроллеры должны иметь модули, обеспечивающие коммуникационные возможности протоколов: ModbusTCP, ModbusRTU, Modbus Plus, ProfibusDP и ProfibusPA (в том числе должны позволять дистанционно осуществлять настройку устройств на шине PROFIBUS через Ethernet), а также CANopen, HART, AS-Interface (V3 master), DNP3, ГОСТ ИСО МЭК 60870-101/104.

X.1.4 Контроллеры должны иметь подтвержденную производителем возможность построения сложных сетей управления, включая: подключение удалённых "корзин" расширения, модулей сбора данных; дублирование линий связи с контроллером; построения кольцевой резервированной сети связи, содержащей не менее 24 контроллеров с поддержкой протоколов автоматического восстановления работы при обрыве сети, в том числе с использованием оптоволоконных и беспроводных каналов связи. Контроллеры должны поддерживать обмен информацией по GSM, радио-каналам и ADSL через встроенные модули либо внешние устройства связи.

X.1.5 Контроллеры должны иметь порт USB для подключения терминала программирования или терминала – сенсорной панели контроля и управления (ЧМИ).

X.2 Программное обеспечение

X.2.1 Все контроллеры должны иметь готовые сертифицированные, продающиеся "в коробке" или скачиваемые бесплатно средства разработки

программного кода соответствующее стандарту ГОСТ Р МЭК 61131-3 и поддерживающие работу под управлением современных версий операционных систем на базе MSWindows.

Х.2.2 ПО должны поддерживаться все языки стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3, а именно: InstructionList (IL); Ladder (LD); StructuredText (ST); FunctionBlockDiagram (FBD); SequentialFunctionChart (SFC)/Grafcet.

Х.2.3 Должно поддерживаться многозадачное программирование: основная задача (Mast 10+ мс), быстрая задача (Fast 2+ мс), а также задачи вызываемые событиями (Event-triggered).

Х.2.4 Должны быть реализованы функции автоматической диагностики работы системы и приложений со средствами контроля и поиска возникающих ошибок. ПО должна поддерживаться разработка и контроль конфигурации полевых шин с подключенными к ним средствами контроля и управления, а также подключенных устройств удаленного ввода/вывода к контроллеру. ПО должна поддерживаться разработка пользовательских функциональных блоков EFB (Elementary Function Blocks) и функциональных блоков данных DFB (Data Function Blocks).

Х.2.5 Должен поддерживаться редактор и библиотеки пользовательских данных и функциональных блоков. Библиотека диагностических блоков программной оболочки контроллера (DFB и EFB) должна содержать готовые блоки для диагностики системы: сбой отдельного ввода/вывода; сбой модуля или шины связи, когда подключенное устройство отсутствует либо неисправно; готовые блоки диагностики приложения: контроль имеет ли событие (битовое состояние) правильное значение в определенное время; контроль изменения состояния бита в соответствии с указанными временными условиями; контроль состояния сочетания двух битов; а также возможность создания пользовательских диагностических функциональных блоков.

Х.2.6 Контроллеры должно поддерживать возможность свободной и полной, без ограничений функциональности, загрузки и выгрузки исполняемой программы и данных в любой момент времени. Выгрузка или изменение программы должны происходить без остановки выполнения программы контроллера. Должны быть реализованы средства проверки идентичности программного кода без его загрузки и перезапуска контроллера (верификация ПО).

Х.2.7 ПО контроллеров должно содержать полные библиотеки стандартных блоков построения программ контроллера, в том числе: таймеры и счетчики; целочисленные операции; управление таблицами; функции сравнения; дата/тайм-менеджмент; логические операции; математические функции; статистические функции; работа со строковыми переменными; преобразование типов данных; ПИД-регулирование и другие, необходимые для разработки ПО управления технологическими процессами общества.

Х.2.8 Должны быть реализованы средства отладки исполняемой программы, в том числе: автоматическая проверка кода, построчное выполнение программы (Step by step execution), точки останова (Breakpoint), и точки контроля (Watchpoint). Должны быть реализованы тренды переменных и средства анимации – экраны оператора (Operator screens) и таблицы анимации (Animation tables) для отладки ПО, а также средства диагностики состояния контроллера.

Х.2.9 В ПО контроллера должны иметься средства импорта экспорта в формат XML/XVM.

Х.2.10 Должна поддерживаться удалённая диагностика контроллера через WEB-сервер. Должна поддерживаться запись и чтение файлов данных контроллера через стандартный сервис FTP.

Х.2.11 ПО контроллеров должно иметь коммуникационные драйверы для обмена данными с наиболее распространенными в Обществе контроллерами платформ Modicon: Momentum, Premium, Quantum.

Х.2.12 Должна поддерживаться online отладка и изменение программы в контроллере, работающем непосредственно на пусковом объекте.

Х.2.13 Должен поддерживаться словарь данных (Data dictionary) и динамический обмен данными со SCADA системами общества (Dynamic exchange), а также статический обмен посредством экспортных файлов форматов XML/XVM.

Х.2.14 Должно поддерживаться автоматизированное документирование и представление разрабатываемой программы.

Х.2.15 ПО контроллеров обязано поддерживать стандарт FDT/DTM (FieldDeviceTool / DeviceTypeManager) для интеграции оборудования различных производителей в управляющую программу контроллера.

Х.2.16 ПО контроллеров должно иметь встроенные стандартные средства безопасности не допускающие не санкционированные сторонние подключения, загрузку/выгрузку и отладку ПО без ввода пароля, выполнение не предусмотренных разработчиком инструкций, ограничение доступа к ПО контроллера посредством HTTP и FTP сервисов.

Х.2.17 В ПО должна быть реализована встроенная функция эмулятора контроллера, которая позволяет в точности воспроизвести поведение программы управления контроллера на компьютере с целью организации процессов отладки работы программ контроллера вне управляемого объекта. Должно существовать полное описание реализации языка программирования, учебная литература и курсы обучения языку для специалистов подразделений автоматизации.

Х.3 Требования к сменным картам памяти

Х.3.1 Контроллеры средней и большой производительности должны иметь возможность установки карты памяти емкостью не менее 4 Мб для хранения исполняемой программы, данных, а также для создания резервных копий.

Х.3.2 Исходная исполняемая программа должна иметь возможность быть полностью загружена на сменную Flash-карту памяти контроллера типа SD (Secure Digital). Карта памяти и процессорный модуль контроллера должны иметь возможность работы без установленных батарей поддержки. Должны поддерживаться объёмы памяти контроллера не менее 4 Мб, карты памяти не менее 8 Мб. Сменная карта памяти должна иметь возможность использования для хранения и переноса исполняемой программы контроллера, а также возможность дублирования с целью обеспечения оперативной замены процессорного модуля контроллера. Карта памяти должна иметь возможность использования для резервного копирования областей памяти контроллера: области программ, символов, комментариев и область констант.

Х.4 Конструктивные требования

Х.4.1 Всекупаемые контроллеры должны поддерживать конструкцию монтажного шасси позволяющую устанавливать и извлекать модули ввода/вывода и модули связи непосредственно во время работы (Hot Swap) без использования специальных инструментов. Должны поддерживаться корзины с 4, 6, 8 или 12

слотами для установки процессоров и модулей ввода/вывода.

Х.4.2 Контроллеры должны допускать установку резервированных модулей электропитания, а также модулей удаленного ввода/вывода.

Х.4.3 Контроллеры большой производительности должны иметь встроенную функцию горячего резервирования Hot Standby для использования в условиях повышенных требований к надёжности систем контроля и управления.

Х.4.4 Контроллеры должны поддерживать изменение конфигурации "на лету" без остановки процесса, а именно:

- добавление или удаление модулей дискретного и аналогового ввода/вывода в шасси станций удалённого ввода/вывода (без меток времени) или в локальном шасси;
- добавление новой станции удалённого ввода/вывода;
- модификация параметров конфигурации каналов ввода/вывода;
- автоматическая реконфигурация модулей при горячей замене;
- изменения онлайн в приложении во время процесса, включая добавление новых переменных, используемых также в человеко-машинных интерфейсах (ЧМИ).

Х.4.5 Контроллеры должны поддерживать архитектуру удвоенного ввода-вывода и распределенного ввода-вывода, а также смешанную архитектуру ввода-вывода.

Х.4.6 Базовые контроллеры (среднего типа) должны обеспечивать следующие значения параметров ввода/вывода:

- от 512 до 1024 дискретных вводов/выводов;
- от 128 до 256 аналоговых вводов/выводов;
- от 20 до 36 каналов специализированного применения (счетчик процесса, управление движением и линия последовательной передачи данных, RTU);
- до 3 портов Ethernet Modbus/TCP (со встроенным портом и без него, а также с макс. 2 сетевыми модулями) с возможностью подключения в зависимости от типа сети: по EthernetTCP/интернет протокол через сетевой модуль до 63 устройств с сервисом опроса ввода/вывода (I/O Scanning) или по Modbus/TCP до 32 устройств.
- 4 шины приводов/датчиков V3 AS-интерфейса с "полным расширенным ведущим устройством", профиль M4.0;
- порт USB TER (для подключения терминала для программирования или терминала ЧМИ).

Х.4.7 Контроллеры должны обладать развитыми средствами аппаратной диагностики как работы процессорного модуля, так и подключенных модулей ввода/вывода и связи, в том числе:

- индикатор Run (зеленый): процессор находится в рабочем режиме (выполнение программы);
- индикатор ERR (красный): неполадка системы или процессора;
- индикатор I/O (красный): ошибка модуля ввода/вывода;

- индикатор SER COM (желтый): использование линии последовательной передачи данных Modbus;
- индикатор CARD ERR (красный): карта памяти отсутствует или неисправна.

Х.4.8 При отключении контроллера, модули дискретного ввода-вывода и система программирования контроллеров должны поддерживать установку "безопасного состояния", которое устанавливается для каждого модуля при настройке конфигурации твердотельных выходов постоянного тока в двух вариантах:

- "безопасное состояние": каналы устанавливаются на 0 или 1 в зависимости от заданного программистом значения безопасного состояния;
- "удержание": выходы остаются в состоянии, в котором они пребывали до остановки ПЛК.

Х.4.9 Все модули контроллера должны иметь средства локальной диагностики светодиодными индикаторами, расположенными на их передней панели. Для модулей дискретного ввода/вывода должны также отображаться их состояния 0 или 1.

Х.4.10 Кроме средств локальной диагностики индикаторами, должны поддерживаться программные средства диагностики для выявления неисправности на уровне конфигурации оборудования, уровне модуля и уровне канала ввода-вывода, а также средства удаленной диагностики через web-браузер посредством встроенной в процессорный модуль функции стандартного web-сервера.

Х.4.11 Должны поддерживаться модули ввода с плотностью до 64 штук сигналов 24, 48, 110 В как постоянного, так и переменного тока, а также 220 В переменного тока.

Х.4.12 Для модулей вывода должны быть доступны как транзисторные выходы 24 В постоянного тока, так и релейные выходы 220 В переменного тока.

Х.4.13 Модули аналогового ввода должны поддерживать стандартные унифицированные диапазоны (0-20 мА, 4-20 мА, 0-10 В в различных вариациях), а также все виды датчиков температуры.

Х.4.14 Модули аналогового вывода должны быть доступны с плотностью не менее чем до 8 каналов с выходным сигналом 4-20 мА.

Х.4.15 Разрядность АЦП модулей аналогового ввода-вывода должна быть не менее 16 бит, или 15 бит плюс знак.

Х.4.16 Должны поддерживаться счетные модули, поддерживающие подключение энкодеров с push-pull выходом, модули подключения SSI-энкодера и модули контроля движения с РТО-выходом для управления сервоприводами.

Х.4.17 Процессорные модули, блоки питания и основные типы модулей расширения должны поддерживать варианты изготовления в исполнении с полиуретановым покрытием электронных плат для работы в условиях агрессивной окружающей среды и с расширенным диапазоном рабочих температур до -25...+70 С.

Х.4.18 Механической основой системы должна являться монтажная шина (корзина), на которую устанавливаются блок питания, процессорный модуль и модули расширения.

Х.4.19 Архитектура должна позволять соединять до четырех таких

монтажных корзин в единую систему с одним головным процессором, а сами корзины должны иметь возможность размещения на суммарную длину до 30 метров без внедрения дополнительных полевых шин связи корзин.

Х.5 Требования информационной безопасности

Х.5.1 Платформа автоматизации ПЛК должна обеспечивать следующими возможностями:

- расширенный контроль доступа к ПЛК с помощью списка доступа используемых интернет-адресов и TCP-портов;
- защита паролем для дистанционных программных изменений;
- запрет неиспользуемых сервисов (FTP/TFTP, HTTP, DHCP и т.д.);
- автоматическая проверка целостности встроенного программного обеспечения;
- возможность блокировки команд удалённой записи;
- возможность блокировки команд удаленного чтения/изменения программы контроллера;
- проверка целостности исполняемых файлов программы управления;
- любые события безопасности должны быть зафиксированы в базе данных (системное логирование);
- обмен данными со SCADA или Системой разработки программ должны быть защищены протоколом IPSEC.

Х.5.2 Контроллеры, применяемые в АО "Мосводоканал" для реализации систем контроля и управления опасными производственными объектами или в составе систем противоаварийной защиты должны иметь сертификацию в области надёжности и функциональной безопасности для использования в приложениях уровня SIL 1 и SIL 2 либо пройти аналогичную сертификацию по системе национальных стандартов Российской Федерации в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012; ГОСТ Р МЭК 62061-2015.

Приложение Ц

(обязательное)

Требования к электротехническим устройствам, электроснабжению и заземлению средств автоматизации технологических процессов и слаботочных систем АО "Мосводоканал"

Ц.1 Требования к источникам бесперебойного питания

Ц.1.1 Для исключения потери информации, прерывания процессов контроля и управления производством, сбоев и отказов в работе дорогостоящего оборудования АСУ ТП при кратковременном исчезновении напряжения в сетях электропитания в качестве третьего независимого источника должны предусматриваться ИБП (UPS).

Ц.1.2 В соответствии с требованиями производителей устройств, для обеспечения максимальной защиты, гальванической развязки, нулевого времени переключения на питание от батарей для защиты АСУ ТП должны применяться только ИБП on-line типа.

Ц.1.3 С целью предупреждения последствий выхода из строя ИБП могут иметь встроенный автоматический блок байпас для обеспечения энергоснабжения АСУ ТП в случае отказа ИБП (определяется проектом), а также должны иметь ручной блок байпас переключения нагрузки на прямое питание от источника для обеспечения процесса замены батарей и вывода ИБП в ремонт. Также все ИБП, применяемые в АСУ ТП Общества, должны оснащаться средствами диагностики и мониторинга состояния с их выводом непосредственно на контроллеры АСУ ТП либо в сегменты локальной вычислительной сети АСУ ТП Общества при помощи SNMP-адаптера либо ModbusEthernet. Применение более простых и дешевых ИБП (не on-line типа) допускается только для обеспечения защиты локальных устройств, не имеющих отношения к обеспечению надежности функционирования АСУ ТП, например, вспомогательных компьютерных АРМ просмотра информации и т.п.

Ц.1.4 При проектировании ИБП в сетях электропитания АСУ ТП следует исходить из экономичности и целесообразности установки одного on-line ИБП на группу из нескольких шкафов автоматики управления и контроля отдельного технологического процесса либо группы связанных технологических процессов (например, шкаф дозирования реагента либо все шкафы группы фильтров). Проектом должны предусматриваться: отдельные кабельные линии электропитания; вводные, распределительные устройства; вентилируемые стойка 19" либо шкаф для установки ИБП; информационное заземление шкафов АСУ ТП. ИБП должен быть подключен только через легкодоступный автоматический выключатель на входе. Необходимо обеспечить устройства защиты от отключения и максимальной токовой защиты для постоянно подключенных входных и выходных сетей переменного тока.

Ц.1.5 Мощность ИБП рассчитывается исходя из планируемой мощности энергопотребления АСУ ТП с запасом на планируемое развитие систем. С целью оптимального использования ресурсов, рекомендуется иметь не менее 25% резервной мощности ИБП, т.е. при включенном ИБП его нагрузка не должна превышать 75% номинала.

Ц.1.6 Время работы ИБП под нагрузкой при отключении его электропитания должно рассчитываться исходя из проектных требований. Как правило,

рекомендуемое время составляет либо от 5 до 15 минут (для обеспечения срабатывания автоматической сигнализации диспетчерским работникам об отключении энергоснабжения на объекте) либо от 60 до 120 минут (для обеспечения переключения на резервную либо аварийную схему электроснабжения объекта и ИБП эксплуатирующим персоналом). Большее время планируемой работы ИБП связано с существенным ростом емкости батарей и стоимости технического решения, применяется для особо критичных объектов АСУ ТП и должно иметь проектное обоснование. Для объектов Общества следует руководствоваться таблицей Ц.1, где указано требуемое время работы ИБП в зависимости от критичности систем управления и контроля:

Таблица Ц.1. Требуемое время работы ИБП

Категория объектов защиты	Рекомендуемое время работы ИБП, минуты
Центр обработки данных и активное оборудование корпоративной вычислительной сети	120
Центральное диспетчерское управление	120
Центральные диспетчерские пункты подразделений	120
Опасные производственные объекты	120
Точка коммерческого учета расходов, уровней и др.	120
Автоматическая телефонная станция, оборудование связи	120
Точки контроля давления (диктующие)	120
Установки дозирования реагентов	60
Насосная станция первого и второго подъема	60
Системы контроля доступа и видеонаблюдения	60
Водозаборные узлы	60
Высоковольтные канализационные насосные станции	60
Точки контроля давления (контрольные)	60
Приборы контроля качества	60
Фильтры	15
Иловые насосные станции	15
Склады и система хранения реагентов	15
АРМ пользователей	15
Канализационные насосные станции	15
Точки контроля давления (информационные)	15

Ц.1.7 В случае наличия на производственном объекте вихревого электромагнитного преобразователя счётчика жидкости с электромагнитным съёмом сигнала и надёжной схемы резервного энергоснабжения (например, от автоматического ввода резерва либо дизель-генераторной установки) целесообразно устанавливать непосредственно в шкафах автоматизации ИБП малой мощности с выходом на 24 В, обеспечивающие работу только контроллеров и измерительной части шкафов автоматики в течении необходимого времени. В этом случае использование дорогостоящих ИБП можно избежать.

Ц.1.8 В сроки, установленные регламентными требованиями технического обслуживания ИБП и рекомендациями производителей оборудования (3-5 лет), комплект аккумуляторных батарей ИБП должен быть заменен новым.

Ц.1.9 КПД ИБП должен быть не менее 94-98 % при полной нагрузке. Для обеспечения микроклимата и создания нормальных условий эксплуатации ИБП большой мощности (от 2 кВА и выше) помещение, где он устанавливается, оборудуется промышленным кондиционером, имеющим необходимое резервирование и запас по отводу выделяемого тепла.

Приложение Ш

(обязательное)

Технические требования к шиберным (ножевым) задвижкам, применяемым на объектах АО "Мосводоканал"

Применяются в качестве запорного устройства на трубопроводах для перекрытия потока рабочей среды.

Ш.1 Классификация, основные параметры должны соответствовать требованиям ГОСТ 5762:

- тип затвора (ножа): жёсткий шибер, конструкция которого должна исключать возможность защемления между ножом и уплотнением механических частиц, мешающих полному закрытию. Шибер (нож) при полном открытии не должен уменьшать проходной канал задвижки;

- тип штока: выдвижной/невыводной;

- тип уплотнения подвижных элементов:

- верхнее уплотнение по корпусу – уплотнение с PTFE;
- седловое уплотнение – эластичное уплотнение NBR для сточной и технической воды.

Степень герметичности запорной арматуры должна соответствовать классу А, АА, В по ГОСТ 9544 и быть отражена в опросном листе;

- тип присоединения к трубопроводу: межфланцевое, фланцевое. Конструкция, размеры и общие технические требования к фланцам должны соответствовать ГОСТ 33259. Поставка ответных фланцев осуществляется по требованию заказчика;

- тип конструкции проточной части корпуса: полнопроходное сечение;

- тип перекрытия потока: двухсторонний;

- тип основного разъёма "корпус – крышка": болтовое соединение;

- тип привода: с ручным управлением, с электроприводом, с гидроприводом или пневмоприводом, поставка приводов осуществляется по требованию заказчика;

- установочное положение задвижки:

- горизонтальное на вертикальном трубопроводе;
- вертикальное, приводом вверх, на горизонтальном трубопроводе;

Ш.2 Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338.

Ш.3 Номинальные давления – PN 2,5 кгс/см², PN 6 кгс/см², PN 10 кгс/см² по ГОСТ 26349 в зависимости от диаметра.

Ш.4 Требование к безопасности – согласно ГОСТ 12.2.063 и "Техническому регламенту о безопасности машин и оборудования" ТР ТС 010/2011, утверждённому постановлением Правительства Российской Федерации от 18 октября 2011 г. №823.

Ш.5 Категории размещения: открытый воздух, камеры и колодцы с повышенной влажностью, в грунте, в закрытых помещениях. По требованию заказчика поставляется задвижка с электроприводом (гидропневмоприводом для

энергонезависимых систем) с максимальным показателем влагопылезащищённости IP68.

Ш.6 Рабочая среда: канализационные стоки.

Ш.7 Ремонтопригодность – конструкция задвижки должна обеспечивать возможность ее ремонта без демонтажа с трубопровода.

Ш.8 Материал корпуса– серый чугун (не ниже СЧ-25 по ГОСТ 1412-85) высокопрочный чугун (не ниже ВЧ40 по ГОСТ 7293-85).

Ш.9 Материал шибера (ножа) – нержавеющая сталь не ниже марки 08Х18Н10.

Ш.10 Материал шпинделя – нержавеющая сталь не ниже марки 20Х13 по механическим и коррозионным свойствам.

Ш.11 Материал гайки шпинделя –латунь или бронзамарки не ниже БрАЖ9-4 (указать в опросном листе)

Ш.12 Антикоррозионное покрытие корпуса (внутреннее и внешнее), исключающее коррозию в течение всего срока службы изделия. Характеристики покрытия: эпоксидное порошковое покрытие, толщина слоя не менее 250 мкм, отсутствие пор, высокая адгезия с металлом (не менее 12 Н/мм²), гладкая поверхность.

Ш.13 Метизные изделия(болты, гайки, шайбы, шпильки) – нержавеющая сталь, углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием.

Ш.14 Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666. Маркировку наносят на лицевой и (или) на обратной стороне корпуса. Знаки маркировки: наименование производителя и (или) его зарегистрированный товарный знак, материал, номинальное рабочее давление, номинальный диаметр, направление подачи рабочей среды, дата изготовления наносят литём. Знаки маркировки: наименование изделия и (или) обозначение серии либо типа, серийный номер изделия, номер стандарта соответствия допускается наносить на табличку, надёжно прикрепляемую к корпусу. Не допускается нанесение знаков на бирке. Все знаки маркировки должны быть повторены и пояснены в эксплуатационной документации на арматуру.

Ш.15 Упаковка, транспортировка и хранение. Упаковка должна обеспечивать сохранность задвижек при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 9142, ГОСТ 10198. Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192. Условия транспортирования и хранения задвижек по ГОСТ 15150. Способ крепления задвижек в транспортном средстве – по усмотрению изготовителя. Задвижки перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов. В этом случае предприятие изготовитель или поставщик должны обеспечить установку и крепление, исключающие возможность механических повреждений и загрязнений внутренних поверхностей задвижек и уплотнительных поверхностей фланцев. Допускается транспортирование задвижек пакетами по ГОСТ 26663 и со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепёжными деталями в общую тару с задвижкой. Привод должен быть установлен на задвижку и отрегулирован в заводских условиях.

Ш.16 Срок службы задвижки не менее 50 лет, включая привод и редуктор.

Ш.17 Гарантийный срок эксплуатации задвижки 10 лет или 2500 циклов открытия/закрытия (для арматуры с электроприводом, гидроприводом, пневмоприводом) и 250 циклов открытия/закрытия (для арматуры с ручным управлением) без обслуживания. Подтверждение гарантии – предоставление

гарантийного письма от предприятия-изготовителя за подписью уполномоченного лица и печатью предприятия изготовителя.

Ш.18 Система менеджмента качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по ISO 9001 в отношении производства поставляемой продукции, на что предприятие-изготовитель должно предоставить сертификат от аккредитованной организации, с указанием точного наименования завода и его адреса. Серийно выпускаемые задвижки должны пройти приёмосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные типовые испытания на заводе-производителе. Для шиберных задвижек иностранного производства предприятие-изготовитель должно предоставлять сертификаты проведения заводских испытаний с перечнем серийных номеров поставляемой продукции.

Ш.19 Задвижка отечественного или иностранного производства должна иметь сертификат соответствия.

Ш.20 Задвижка и комплектующие изделия должны сопровождаться паспортом, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на русском языке. Сведения на маркировке повторяются и разъясняются в инструкции. Кроме того, в инструкции прописываются требования к обеспечению сохранности оборудования в процессе перевозки и хранения, к упаковке, к консервации.

Приложение Щ **(обязательное)**

Технические требования к изготовлению щитовых затворов, предназначенных для установки в камерах на канализационной сети

Щ.1 Технические требования к изготовлению щитовых затворов из нержавеющей стали

Щ.1.1 Назначение, условия работы.

Щитовые затворы предназначены для установки в камерах на канализационной сети с целью герметичного перекрытия канала, а также для регулирования потока рабочей среды. Щитовой затвор двухстороннего действия, соответствующий данному техническому заданию, изготавливается с целью замены затворов устаревшей конструкции, повышения надёжности функции открытия/закрытия, увеличения срока службы уплотняющего элемента прижимного щита.

Условия работы щитового затвора:

- Рабочая среда – сточная жидкость с температурой от +4° до +40°С;
- Температура окружающего воздуха – от –20° до +40°С;
- Тип канала – железобетонный;
- Уровень воды в канале 0 ÷ 100% заполнения;
- Максимальный напор рабочей среды – 10 м водяного столба;
- Допускается полное затопление камеры.

Щ.1.2 Технические требования к конструкции изделия.

Щ.1.2.1 Конструкция затвора должна обеспечивать удобный доступ к сборочным единицам, для сборки, настройки, контроля, технического обслуживания и проведения ремонта;

Щ.1.2.2 Щитовой затвор должен быть выполнен с минимальным количеством сварных соединений;

Щ.1.2.3 Корпус щитового затвора должен быть с разъёмом, выполненным по горизонтальной плоскости затвора на расстоянии не менее 0,6 ÷ 0,7 диаметра проходного сечения (от лотковой части);

Щ.1.2.4 Проходное сечение и прижимной щит затвора должны иметь круглую или овальную форму, исходя из требуемых размеров, в зависимости от конструкции канала (допускается в верхней части проходного сечения затвора открытие щита не менее 95% площади проходного сечения);

Щ.1.2.5 Боковые направляющие корпуса затвора выполняются в виде гнутого швеллера, сваренного между собой (длина одной заготовки не менее 2 метров);

Щ.1.2.6 В конструкции уплотняющего элемента (прижимного щита) используется высокомолекулярный полиэтилен РЕ-1000, обеспечивающий высокую износостойкость и твёрдость. Крепление полиэтилена к щиту осуществляется винтовым соединением с потайной головкой;

Щ.1.2.7 В конструкции уплотняющего элемента, на корпусе щитового затвора используется кислотощелочестойкая резина марки ТМКЩ по ГОСТ 7338-90 "Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия", крепление уплотнительного резинового элемента (профиля) к корпусу затвора устанавливается в паз формы "ласточкин хвост" с прижимным кольцом;

Щ.1.2.8 Ножевой запорный элемент должен иметь прижимное устройство (форма ножевого элемента в лотковой части выполняется по гидравлическому радиусу);

Щ.1.2.9 Винт подъёмного устройства находится в масляной ванне во всех положениях;

Щ.1.2.10 Хвостовик подъёмного устройства (винт) должен иметь размер квадрата 65х65 мм;

Щ.1.2.11 Следует предусматривать крепление винта к щиту в нижней части разрезным стопорным кольцом, предотвращающим падение щита затвора (узел крепления винта должен быть герметично изолирован от воздействия рабочей среды);

Щ.1.2.12 Длина штанги-надставки указывается в спецификации на стадии проведения конкурсной процедуры;

Щ.1.2.13 Тип привода: – ручной, электропривод, гидропривод (поставка осуществляется по требованию **Заказчика**);

Щ.1.2.14 В конструкции винтового подъёмного механизма следует предусматривать упорно-радиальный подшипник качения, рассчитанный на нагрузку при максимальном напоре рабочей среды;

Щ.1.2.15 Количество оборотов при полном открытии или закрытии щитового затвора в зависимости от диаметра проходного сечения не должно превышать следующих значений:

- от 600 ÷ до 1000 мм не более 110 оборотов;
- от 1200 ÷ до 2000 мм не более 150 оборотов;
- от 2500 ÷ до 3000 мм не более 175 оборотов;
- от 3500 ÷ до 4000 мм не более 230 оборотов.

Щ.1.2.16 Щитовой затвор должен обеспечить герметичное перекрытие канала с давлением 10 метров водяного столба. Класс герметичности – D по ГОСТ 9544.

Щ.1.3 Материал изделия и комплектующих.

Щ.1.3.1 Щитовой затвор – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632 (AISI 321 или А3);

Щ.1.3.2 Уплотнительные элементы:

- на прижимном щите – высокомолекулярный полиэтилен РЕ-1000;
- на корпусе – кислотощелочестойкая резина марки ТМКЩ по ГОСТ 7338 "Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия";

Щ.1.3.3 Гайка винтового подъёмного механизма – бронза коррозионноустойчивая по ГОСТ 5017-2006 "Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки", ГОСТ 18175-78 "Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки";

Щ.1.3.4 Винт подъёмного механизма – сталь 14X17H2 ГОСТ 5632, следует предусматривать поверхностное упрочнение (закалку) винта;

Щ.1.3.5 Весь крепёж: болты, винты, гайки, шпильки и шайбы изготавливаются из нержавеющей стали марки 10X17H13M2 ГОСТ 5632 (AISI 316 или A4).

Щ.1.3.6 Штанга-надставка с верхним квадратом 65х65 мм – материал сталь 12X18H10T (AISI 321).

Щ.1.3.7 Предохранительная муфта с размером наружного квадрата 65х65 мм – материал сталь 12X18H10T (AISI 321).

Щ.1.3.8 В бетонированной и неразборной части корпуса щитового затвора не допускается применения каких-либо изнашиваемых деталей. Прижимные изделия на корпусе щитового затвора (клинья) изготавливаются из нержавеющей стали 12X18H10T ГОСТ 5632 (AISI 321 или A3).

Щ.1.4 Показатели надёжности.

- Минимальное число циклов работы винтовой пары – не менее 1000 циклов;
- Срок службы уплотнительных элементов – не менее 15 лет;
- Срок службы щитового затвора – не менее 25 лет.

Щ.1.5 Комплект поставки щитового затвора.

- щитовой затвор в сборе;
- штанга-надставка с верхним квадратом 65х65 мм;
- предохранительная муфта с размером наружного квадрата 65х65 мм;
- промежуточная опора штанги-надставки в количестве одной штуки на каждые 4 метра длины штанги-надставки и верхняя опора штанги-надставки.
- страховочные элементы щита (2 шт.).

Щ.1.6 Требования к маркировке.

Щ.1.6.1 Маркировка оборудования должна наноситься на табличке, надёжно укрепляемой на видном месте щитового затвора в верхней его части. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666.

Щ.1.6.2 На табличке должно быть указано:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- краткое наименование и обозначение оборудования с указанием диаметра;
- заводской номер и год выпуска;

Щ.1.7 Требования к поставке оборудования:

Щ.1.7.1 Поставка щитовых затворов осуществляется в неокрашенном виде.

Щ.1.7.2 Щитовой затвор поставляется в собранном виде, основные узлы и устройства должны быть подвергнуты консервации ГОСТ 9.014.

Щ.1.7.3 После заключения договора, поставщик обязан в течение 10 дней выполнить следующие требования:

- Произвести обследование мест установки щитовых затворов;
- Предоставить конструкторскую документацию (Чертежи общего вида, документацию и спецификацию на основные узлы и элементы изделия), а

также прочностные расчёты конструкции затвора;

- Предоставить документацию на сертифицированный стенд для проведения гидравлических испытаний на герметичность, а также методику испытаний;
- Иметь в наличии сертифицированный стенд, для проведения гидравлических испытаний всех типоразмеров щитовых затворов, указанных в договоре;

Окончательное согласование конструкции щитовых затворов производится после натурного обследования мест установки и уточнения на месте всех необходимых параметров и условий работ с составлением соответствующих актов.

Щ.1.7.4 В случае невыполнения требований п. Щ.1.7.3 заказчик оставляет за собой право расторгнуть договор в одностороннем порядке.

Щ.1.8 На стадии изготовления могут вноситься изменения, которые должны быть согласованы поставщиком с заказчиком и утверждены в установленном порядке.

Щ.1.9 Прилагаемая документация при поставке щитового затвора.

- инструкция по эксплуатации;
- технический паспорт с монтажным чертежом;
- схема строповки;
- документация должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет, который запаивается (заваривается).

Щ.1.10 Срок защиты изделия без переконсервации – не менее одного года.

Щ.1.11 Требования к транспортировке и хранению.

Щ.1.11.1 При транспортировке щитового затвора должна быть обеспечена сохранность комплектов от воздействия механических и климатических факторов по ГОСТ 23170;

Щ.1.11.2 По условиям транспортирования изделие должно соответствовать группе 7 по ГОСТ 15150.

Щ.1.12 Порядок контроля и приёмки.

Щ.1.12.1 Приёмка щитового затвора осуществляется в два этапа:

- первый этап – прокручивание щитового затвора в вертикальном положении с полным открытием и закрытием с последующим испытанием на герметичность на стенде завода-изготовителя с давлением 10 метров водяного столба, в присутствии специалистов АО "Мосводоканал";
- второй этап – испытание на герметичность осуществляется на объекте после монтажа щитового затвора в канализационной камере, исходя из местных условий, давлением не более 10 м водяного столба.

Щ.1.13 Специалисты поставщика вызываются для следующих видов работ:

- Перед бетонированием щитового затвора;
- На прокручивание щитового затвора после бетонирования;
- На гидравлическое испытание щитового затвора.

Щ.1.14. Требования безопасности и охраны труда.

Щитовой затвор по требованиям к конструкции, обеспечению безопасности

при монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте должен соответствовать СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве" межотраслевым Правилам по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства.

Производство должно быть сертифицировано по ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Щ.2 Технические требования к изготовлению щитовых затворов из высокомолекулярного полиэтилена РЕ1000

Щ.2.1 Назначение, условия работы.

Щитовые затворы из полимерного материала предназначены для установки в камерах на канализационной сети с целью герметичного перекрытия канала, а также для регулирования потока рабочей среды.

Существенным преимуществом щитового затвора из полиэтилена является отсутствие коррозии на его поверхности. Вследствие гладкости внутренних поверхностей полиэтиленовых деталей не происходит образование отложений, способных с течением времени полностью заблокировать запорно-регулирующую арматуру. Щитовой затвор двухстороннего действия, соответствующий данному техническому заданию, изготавливается с целью замены затворов устаревшей конструкции на затворы с полимерным корпусом и щитом из высокомолекулярного полиэтилена (РЕ-1000), что позволит повысить надёжность и срок службы изделия в условиях коррозионной агрессивной среды.

Условия работы щитового затвора:

Рабочая среда – хозяйственно-бытовые стоки сточная жидкость с температурой от +4°до +40°С;

Температура окружающего воздуха – от –30°до +40°С;

Тип канала – железобетонный;

Уровень воды в канале 0 ÷ 100% заполнения;

Максимальный напор рабочей среды:

- в направлении прижатия уплотняющего элемента – 10 м водяного столба (1,0 бар);

- в направлении отжима уплотняющего элемента – 5 м водяного столба (0,5 бар).

Щ.2.2 Технические требования к конструкции изделия.

Щ.2.2.1 Конструкция щитового затвора должна быть выполнена в виде сборного корпуса и прижимного щита из полимерного материала, устойчивого к воздействию агрессивной среды, с опорно-подъёмным устройством из нержавеющей стали;

Щ.2.2.2 Конструкция щитового затвора должна иметь минимальное количество сварных и болтовых соединений. Боковые направляющие корпуса затвора из полимерного материала по высоте должны иметь не более одного соединения;

Щ.2.2.3 Конструкция и габаритные размеры составных частей затвора из

нержавеющей стали должны обеспечивать возможность их демонтажа и подъема на поверхность через проем канализационного люка диаметром 600 мм.;

Щ.2.2.4 Конструкция затвора должна обеспечивать удобный доступ к сборочным единицам, для сборки, настройки, контроля, технического обслуживания и проведения ремонта;

Щ.2.2.5 В боковых направляющих корпуса должны быть предусмотрены закладные элементы с шагом не более 1200 мм, но не менее 3 штук;

Щ.2.2.6 В боковых направляющих корпуса затвора и на щите следует предусматривать клиновые прижимные элементы;

Щ.2.2.7 Корпус затвора должен иметь форму и размеры, обеспечивающие прохождение потока рабочей среды без снижения пропускной способности канала;

Щ.2.2.8 На корпусе щитового затвора должен быть установлен уплотняющий кольцевой элемент, выполненный из кислотощелочестойкой резины марки ТМКЩ по ГОСТ 7338 с креплением в паз формы "ласточкиного хвоста" с прижимным кольцом из нержавеющей стали;

Щ.2.2.9 Корпус и щит затвора не должны иметь полости и ниши, образующие места скопления рабочей жидкости и механических загрязнений;

Щ.2.2.10 Ножевой запорный элемент должен иметь прижимное устройство (форма ножевого элемента в лотковой части выполняется по гидравлическому радиусу);

Щ.2.2.11 Ходовая передача винт-гайка подъёмного устройства затвора должна находиться внутри герметичной полости, изолированной от воздействия рабочей среды во всех положениях щита;

Щ.2.2.12 Тип привода: – ручной, электропривод, гидропривод (поставка осуществляется по требованию заказчика);

Щ.2.2.13 В лотковой части щита должен быть предусмотрен ножевой элемент из нержавеющей стали;

Щ.2.2.14 Хвостовик подъёмного устройства (винт) должен иметь размер квадрата 65х65 мм;

Щ.2.2.15 Подъёмное устройство затвора должно иметь конструкцию с ходовой передачей винт-гайка, не требующей технического обслуживания;

Щ.2.2.16 Проходное сечение и прижимной щит затвора должны иметь круглую или овальную форму, исходя из требуемых размеров, в зависимости от конструкции канала (допускается в верхней части проходного сечения затвора открытие щита не менее 95% площади проходного сечения);

Щ.2.2.17 Длина штанги-надставки указывается в спецификации на стадии проведения конкурсной процедуры;

Щ.2.2.18 Количество оборотов при полном открытии или закрытии щитового затвора в зависимости от диаметра проходного сечения не должно превышать следующих значений:

- от 600 ÷ до 1000 мм не более 110 оборотов;
- от 1200 ÷ до 2000 мм не более 150 оборотов;

Щ.2.2.19 Щитовой затвор в закрытом положении должен обеспечивать герметичное перекрытие канала при воздействии давления рабочей среды.

Класс герметичности – D по ГОСТ 9544.

Щ.2.3 Материал изделия и комплектующих.

- Материалы, применяемые в конструкции затвора, должны обладать химической устойчивостью к агрессивному воздействию рабочей среды и локальной среды выделяемых газов, и не должны образовывать электрохимическую пару при контакте с рабочей средой.
- Корпус – РЕ-1000 (высокомолекулярный полиэтилен);
- Щит – РЕ-1000 (высокомолекулярный полиэтилен);
- Ходовой винт – нержавеющая сталь марки 10X17H13M2T (AISI316Ti);
- Ходовая гайка и опорный подшипник – композитный материал, устойчивый к агрессивному воздействию рабочей среды;
- Опорная рама и корпус подшипника подъёмного устройства – нержавеющая сталь 12X18H10T (AISI 321);
- Крепёжные изделия – нержавеющая сталь марки А4;
- Боковые направляющие корпуса – закладные элементы из нержавеющей стали 12X18H10T (AISI 321);
- Уплотняющий элемент – кислотощелочестойкая резина марки ТМКЩ по ГОСТ 7338;
- В бетонируемой и неразборной части корпуса затвора не допускается применение каких-либо изнашиваемых деталей.

Щ.2.4 Показатели надёжности.

- Ресурс работы винтовой пары подъёмного устройства затвора – не менее 1000 циклов (открытий – закрытий);
- Срок службы уплотнительных элементов – не менее 15 лет;
- Срок службы щитового затвора – не менее 25 лет.

Щ.2.5 Комплект поставки щитового затвора.

- Щитовой затвор в сборе;
- Штанга-надставка в комплекте с верхней и промежуточными опорами (необходимость поставки определяется по месту установки);
- Предохранительная муфта с размером наружного квадрата 65х65 мм;
- Страховочные элементы щита (2 шт.).

Щ.2.6 Требования к маркировке.

Щ.2.6.1 Маркировка оборудования должна наноситься на табличке, надёжно укрепляемой на видном месте щитового затвора в верхней его части. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666.

Щ.2.6.2 На табличке должно быть указано:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- краткое наименование и обозначение оборудования с указанием диаметра;
- заводской номер и год выпуска;

Щ.2.7 Требования к поставке оборудования:

Щ.2.7.1 Поставка щитовых затворов осуществляется в неокрашенном виде. Высокомолекулярный полиэтилен – цвет чёрный.

Щ.2.7.2 Щитовой затвор поставляется в собранном виде, основные узлы и устройства должны быть подвергнуты консервации ГОСТ 9.014.

Щ.2.7.3 После заключения договора, поставщик обязан в течение 10 дней выполнить следующие требования:

- Произвести обследование мест установки щитовых затворов;
- Предоставить конструкторскую документацию (Чертежи общего вида, документацию и спецификацию на основные узлы и элементы изделия), а также прочностные расчёты конструкции затвора;
- Предоставить документацию на аттестованный стенд для проведения гидравлических испытаний на герметичность, а также методику испытаний;
- Иметь в наличии аттестованный стенд, для проведения гидравлических испытаний всех типоразмеров щитовых затворов, указанных в договоре;

Щ.2.7.4 Окончательное согласование конструкции щитовых затворов производится после натурного обследования мест установки и уточнения на месте всех необходимых параметров и условий работ с составлением соответствующих актов.

Щ.2.7.5 В случае невыполнения требований п. Щ.2.7.3 заказчик оставляет за собой право расторгнуть договор в одностороннем порядке.

Щ.2.8 На стадии изготовления могут вноситься изменения, которые должны быть согласованы поставщиком и заказчиком и утверждены в установленном порядке.

Щ.2.9 Прилагаемая документация при поставке щитового затвора.

- Паспорт изделия с инструкцией по эксплуатации;
- Монтажный чертёж со схемой строповки;
- Документация должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет, который запаивается (заваривается).

Щ.2.10 Срок защиты изделия без переконсервации – не менее двух лет.

Щ.2.11 Требования к транспортировке и хранению.

Щ.2.11.1. При транспортировке щитового затвора должна быть обеспечена сохранность комплектов от воздействия механических и климатических факторов по

ГОСТ 23170

Щ.2.11.2. По условиям транспортирования изделие должно соответствовать группе 7 по ГОСТ 15150.

Щ.2.12. Порядок контроля и приёмки.

Щ.2.12.1. Приёмка щитового затвора осуществляется в два этапа:

Щ.2.12.1.1. Первый этап – приёмка на заводе-изготовителе, прокручивание щитового затвора в вертикальном положении с полным открытием и закрытием с проверкой герметичности на стенде давлением 5 м водяного ст. (0,5 бар) в направлении отжима уплотняющего элемента, в присутствии специалистов АО "Мосводоканал";

Щ.2.12.1.2. Второй этап – приёмка после монтажа на объекте эксплуатации, с проверкой герметичности давлением 10 м водяного ст. (1,0 бар) в направлении прижима уплотнительного элемента, исходя из местных условий.

Щ.2.13. Требования к Поставщику.

Специалисты поставщика вызываются для следующих видов работ:

Щ.2.13.1. Перед бетонированием щитового затвора;

Щ.2.13.2. На прокручивание щитового затвора после бетонирования;

Щ.2.13.3. На гидравлическое испытание щитового затвора при его сдаче в эксплуатацию.

Щ.2.14. Требования безопасности и охраны труда.

Щитовой затвор по требованиям к конструкции, обеспечению безопасности при монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте должен соответствовать "Межотраслевым Правилам по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства" (ПОТ Р М 025-2002).

Щ.2.15. Производство должно быть сертифицировано по ГОСТ Р ИСО 9001.

Приложение Э (обязательное)

Типовое техническое задание на разработку проекта строительства НС с низковольтным оборудованием, производительностью до 20,0 тыс.м³/сут.

Э.1 Типовое ТЗ приведено в табличной форме в таблице Э.1

Таблица Э.1 Требование к техническому заданию на проект строительства НС

Перечень основных данных и требований		Содержание требований
I. Общие требования		
1.1	Основание для проектирования	Постановления правительства города Москвы
1.2	Сведения об участке и планировочных ограничениях. Особые геологические и гидрогеологические условия	Строительство насосной станции производится на выделенной и согласованной территории. Особые геологические и гидрогеологические условия определяются после получения материалов "Мосгоргеотреста"
1.3	Назначение, номенклатура, мощность производства	Проектная производительность НС – тыс.м³/сут.;
1.4	Специализация объекта	Приём, накопление и перекачка воды в водопроводную сеть г. Москвы с коэффициентом часовой неравномерности.
1.5	Указание о выделении очередей строительства, в т.ч. первой очереди	
1.6	Сроки начала и окончания строительства	
1.7	Источник финансирования	
1.8	Категория сложности объекта	
1.9	Стадийность проектирования	
1.10	Исходно-разрешительная документация	Предоставляется Заказчиком, в объёме, с согласованиями, в соответствии с установленным "Положением" в г. Москве
II. Общие требования		
2.1.	Градостроительные решения, генплан, благоустройство, озеленение	Устройство подъездной дороги с бордюрным камнем и ограждением территории.
2.2	Архитектурно-планировочные решения (планировка помещений, наружная и внутренняя отделка)	Насосную станцию следует предусматривать в подземном варианте. Материал подземной части принять стеклопластик или железобетон, диаметр не менее 2,5 м. Отметка люков должна быть выше отметки земли не менее 0,3 метра. Следует предусматривать утепление подземной части НС до зоны промерзания. Все металлоконструкции (площадки обслуживания, трубопроводы внутри станции, ограждения, лестницы, направляющие для подъёма насосного оборудования, болтовые соединения, фланцы, отводы, цепи) выполнить из нержавеющей стали.
2.3	Технологические и технические решения, оборудование, трубопроводы	Материал труб и запорно-регулирующая арматура должны соответствовать требованиям АО "Мосводоканал" Количество насосных агрегатов должно быть не менее двух (1 рабочий, 1 резервный). На напорных трубопроводах насосных агрегатов установить обратные клапаны с демпферным устройством. Диаметр труб должен быть не менее 100 мм. Количество напорных трубопроводов – не менее 2-х. Следует предусматривать на напорной линии устройство пяти задвижек, для работы любого насоса на любой водовод. Водопроводные задвижки и секционная электрифицированные с электроприводом герметичного исполнения. На напорных трубопроводах в

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>отдельной камере следует предусматривать приборы учёта расхода воды. Для обслуживания технологического оборудования, запорной арматуры следует предусматривать грузоподъёмный механизм.</p> <p>Следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, с системой очистки воздуха. Применять оборудование адсорбентного типа с угольной загрузкой в бункерном исполнении, имеющее сертификаты РФ.</p>
2.4 Электротехнические требования	<p>Внешнее электроснабжение НС следует предусматривать от двух независимых источников электроснабжения с устройством автоматического ввода резерва. Вводные выключатели с устройством контроля и управления установить в разных панелях главного распределительного щита.</p> <p>В главном распределительном щите следует предусматривать установку резервных автоматических выключателей. На отходящих кабельных линиях установить автоматические выключатели с функцией регулировки времени и токов срабатывания в зоне К.З. и перегрузки. Всю коммутационную аппаратуру, в том числе, клеммные колодки, распаячные коробки расположить выше отметки 0.00. Провода и кабели применить с медными жилами с негорючей, малодымной изоляцией. Установить электродвигатели механизмов в зоне затопления герметичного исполнения со степенью защиты IP-68. Следует предусматривать контур заземления.</p> <p>Шкафы управления автоматизации, диспетчеризации разместить в обогреваемом изолированном помещении антивандального исполнения. Следует предусматривать место подключения передвижной электростанции и аварийного насоса. Выключатели применить с устройством от перенапряжения.</p> <p>Проект согласовать с Энергонадзором, Энергосбытом, Энергобаланс "Столица", МОЭК.</p>
2.5. Автоматизация и диспетчеризация	<p>Разработать систему локальной автоматизации режимов работы оборудования НС с обеспечением диспетчерского контроля в ГТК СНС и ЦДУ. Автоматическое управление насосными агрегатами должно выполняться современными, промышленными программируемыми контроллерами.</p> <p>Должно быть обеспечено телеуправление задвижкой на подводящем водоводе, секционными задвижками, задвижками на напорных водоводах и насосными агрегатами. Средства автоматизации, диспетчеризации и пусковую аппаратуру расположить вне зоны затопления, в отапливаемом помещении, оборудованном пожарной сигнализацией. Система автоматизации и система диспетчеризации должны быть выполнены на независимых друг от друга контроллерах (два отдельных шкафа). Шкаф автоматики должен быть укомплектован приборами контроля тока нагрузки насосных агрегатов, мотосчетчиками и обеспечивать равномерное распределение наработки между насосными агрегатами. Оснастить НС современными быстродействующими средствами диспетчеризации. В качестве устройства сбора и обработки информации использовать унифицированный, типовой программируемый логический контроллер обеспечивающий передачу информации по волоконно-оптическому каналу связи и по каналу GPRS (телефонная сотовая связь). Обеспечить</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>средства диспетчеризации питанием от источника бесперебойного питания (ИБП) со схемой автоматического ввода резерва для переключения на сеть при неисправности ИБП. Следует предусматривать сигнализацию от несанкционированного проникновения в помещение щитовой с передачей в ГТК СНС, обеспечить насосную станцию звуковой сигнализацией в течение времени до 5 мин. <u>Оснастить НС системой видеонаблюдения с выводом информации в ООУ.</u> Обеспечить на НС индикацию и контроль параметров согласно приложению 1. Обеспечить автоматизированный централизованный диспетчерский контроль параметров НС с передачей информации в ГТК СНС, согласно приложению 1. Обеспечить НС современными сертифицированными средствами автоматизации, диспетчерского контроля и программного обеспечения. Обеспечить передачу информации с НС в составе действующей АСДКУВ. Обеспечить бесперебойную работу средств автоматизации и диспетчерского контроля в условиях скачкообразного изменения рабочего напряжения в пределах от 120 до 260 В, 50 Гц при длительности скачка до 2 секунд. Все отображаемые на панелях управления НС аварийные сигналы должны иметь звуковое сопровождение и кнопку "сброс".</p> <p>Все работы по автоматизации объектов АО "Мосводоканал" выполняются в соответствии с требованиями, сформулированными в задании на разработку проекта, либо ТУ или технических заданий, выдаваемых по запросу проектировщиков. Требования к Автоматизированной системе управления технологическими процессами, сетям связи и др. описываются следующими ведомственными документами:</p> <p>1.ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАЗДЕЛОВ АВТОМАТИЗАЦИИ, ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И СЛАБОТОЧНЫХ СИСТЕМ.</p> <p>2.ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ И ЗАЗЕМЛЕНИЮ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СЛАБОТОЧНЫХ УСТРОЙСТВ</p>
2.6. Требования к технологии управления производством и организации и условий охраны труда	В соответствии СНиП 11-01-95
2.7. Согласование проектной документации	Проект согласовать в установленном порядке, в том числе: Департамент природопользования и охраны окружающей среды, АО "Мосводоканал", ОПС, Москомэкспертизой, Энергосбытом, Энергонадзором, МОЭК, Энергобаланс "Столица".

Э.2 Контролируемые сигналы на насосной станции и отображаемые на АРМ ГТК СНС

Перечень контролируемых сигналы на насосной станции и отображаемых на АРМ ГТК СНС приведен в таблице Э.2

Таблица Э.2 -Перечень контролируемых сигналы на насосной станции и отображаемых на АРМ ГТК СНС приведен в таблице Э.2

№ п.п	Наименование	Сокращённое наименование	Сигнал на НС	Сигнал ГТК
Аварийные ТС				
1	Аварийный уровень в резервуарах	АУР	Да	Да
2	Аварийный уровень на подводящем канале	АУК	Да	Да
3	Отсутствие напряжения на питающем фидере №1	ВВОД-1	Да	Да
4	Отсутствие напряжения на пит. Фидере №2	ВВОД-2	Да	Да
5	Отсутствие напряжения со стороны МКС на вводе №1	МКС-1	Да	Да
6	Отсутствие напряжения со стороны МКС на вводе №2	МКС-2	Да	Да
7	Неисправность цепей автоматики	НЦА	Да	Да
8	Неисправен блок бесперебойного питания	Н-ББ пит.	Да	Да
9	Открыта дверь	ОД	Да	Да
10	Авария НА№1	Авар. НА1	Да	Да
11	Авария НА№п	Авар. НА2	Да	Да
12	Авария задвижки №1	Авария ЗРА	Да	Да
13	Авария задвижки №п	Авария ЗРА	Да	Да
14	Приточная задвижка закрыта	ПЗЗ	Да	Да
15	Работа ДГУ	Работа ДГУ	Да	Да
16	Авария ДГУ	Авария ДГУ	Да	Да
17	Сработал газосигнализатор	Загазованность	Да	Да
18	Сработала пожарная сигнализация	Пожар	Да	Да
19	Авария измельчителя	Авария изм.	Да	Да
20	Авария системы очистки воздуха	СОВ	Да	Да
Технологические ТС				
21	Работа насоса №1	РН-1	Да	Да
22	Работа насоса №п	РН-2	Да	Да
23	1 очередь включения насоса	1-Оч.Вк.Н.А.	Да	Да
	2 очередь включения насоса	2-Оч.Вк.Н.А.	Да	Да
24	Работа измельчителя	Изм.Вкл	Да	Да
25	Режим управления НА №1	Режим упр.НА№1	Да	Да
26	Режим управления НА №п	Режим упр.НА№п	Да	Да
27	Режим управления задвижкой №1	Режим упр.ЗРА№1	Да	Да
28	Режим управления задвижкой №п	Режим упр.ЗРА№п	Да	Да
29	Охрана/Персонал	Охрана/Персонал	Да	Да
30	Проведение планово – предупредительного ремонта	ВППР	Да	Да
Текущее телеизмерение				
31	Ток нагрузки Н.А.№1	Ток Нагр.№1	Да	Да
32	Ток нагрузки Н.А.№п	Ток Нагр.№2	Да	Да
33	Уровень в приёмном резервуаре	УПР	Да	Да
34	Давление на напорном водоводе №1	Давление №1	Да	Да
35	Давление на напорном водоводе №2	Давление №2	Да	Да
36	Расход по водоводу №1	Расход №1	Да	Да

37	Расход по водоводу №2	Расход №2	Да	Да
38	Положение приточной задвижки	Приточная ЗРА	Да	Да
39	Положение водоводной задвижки №1	Водоводная ЗРА	Да	Да
40	Положение водоводной задвижки №2	Водоводная ЗРА	Да	Да
Интегральное телеизмерение				
41	Расход по водоводу №1	Расх№1	Да	Да
42	Расход по водоводу №2	Расх№2	Да	Да
43	Время работы насосного агрегата №1	ВРНА-1	Нет	Да
44	Время работы насосного агрегата №п	ВРНА-2	Нет	Да
45	Количество включений Н.А.№1	Вкл.НА1	Нет	Да
46	Количество включений Н.А.№п	Вкл.НАп	Нет	Да
Логически формируемые сигналы, контролируемые в ГТК СНС				
47	Нет резерва по насосным агрегатам	Нет. Резв.	Нет	Да
48	Нет связи с ГТК СНС	Связь ГТК	Нет	Да
49	Одновременное срабатывание Н.А.	ОСНА	Нет	Да
50	Насосный агрегат №1 не взял нагрузку	Н.А.№1.Нагр.	Да	Да
51	Насосный агрегат №п не взял нагрузку	Н.А.№п.Нагр.	Да	Да
52	Расход воды производит НА и времени работы По каждому Н.А. и суммарный по н.станции	РСЖ	Нет	Да
53	Кратковременное срабатывание Н.А.	КСНА	Нет	Да
Телеуправление				
54	Подводящую задвижку Открыть	Пр.З.Отк.	Да	Да
55	Подводящую задвижку Закрыть	Пр.З.Зак.	Да	Да
56	Подводящую задвижку Стоп	Пр.З.Стоп.	Да	Да
57	Задвижка на напор.вод.№1 Открыть	ЗНВ№1.Отк	Да	Да
58	Задвижка на напор.вод.№1 Закрыть	ЗНВ№2.Зак	Да	Да
59	Задвижка на напор.вод.№2 Открыть	ЗНВ№2.Отк	Да	Да
60	Задвижка на напор.вод.№2 Закрыть	ЗНВ№1.Зак	Да	Да
61	Насосный агрегат №1 Включить	НА№1Вкл	Да	Да
62	Насосный агрегат №1 Отключить	НА№1Отк	Да	Да
63	Насосный агрегат №п Включить	НА№пВкл	Да	Да
64	Насосный агрегат №п Отключить	НА№пОтк	Да	Да
65	Секционная задвижка. №1 Открыть	ЗНВ№1.Отк	Да	Да
66	Секционная задвижка. №1 Закрыть	ЗНВ№2.Зак	Да	Да
67	Секционная задвижка. №п Открыть	ЗНВ№п.Отк	Да	Да
68	Секционная задвижка. №п Закрыть	ЗНВ№п.Зак	Да	Да
69	Режим автоматики Отключить/Включить	Автоматика Вкл/Откл	Да	Да

Приложение Ю (обязательное)

Типовое техническое задание на разработку проекта строительства КНС с низковольтным оборудованием, производительностью до 5,0 тыс.м³/сут.

Ю.1 Типовое ТЗ приведено в табличной форме в таблице Ю.1

Таблица Ю.1 Требование к техническому заданию на проект строительства КНС

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
I. Общие требования	
1.1 Основание для проектирования	Постановление правительства города Москвы
1.2 Сведения об участке и планировочных ограничениях. Особые геологические и гидрогеологические условия	Строительство канализационной насосной станции производится на выделенной и согласованной территории. Особые геологические и гидрогеологические условия определяются после получения материалов "Мосгоргеотреста"
1.3 Назначение, номенклатура, мощность производства	Проектная производительность КНС – тыс.м ³ /сут.;
1.4 Специализация объекта	Перекачка сточных вод в канализационную систему г. Москвы с коэффициентом часовой неравномерности. КНС рассчитать в соответствии с действующими нормами.
1.5 Указание о выделении очередей строительства, в т.ч. первой очереди	
1.6 Сроки начала и окончания строительства	
1.7 Источник финансирования	
1.8 Категория сложности объекта	
1.9 Стадийность проектирования	
1.10 Исходно-разрешительная документация	Предоставляется Заказчиком, в объеме, с согласованиями, в соответствии с установленным "Положением" в г. Москве
II. Общие требования	
2.1. Градостроительные решения, генплан, благоустройство, озеленение	Устройство подъездной дороги с бордюрным камнем и ограждением территории.
2.2 Архитектурно-планировочные решения (планировка помещений, наружная и внутренняя отделка)	Насосную станцию следует предусматривать в подземном варианте. Материал подземной части принять стеклопластик или железобетон, диаметр не менее 2,5 м. Отметка люков должна быть выше отметки земли не менее 0,3 метра. Рабочий объем приемного резервуара должен быть не менее 20-минутной максимальной часовой производительности насосной станции. Следует предусматривать утепление подземной части КНС до зоны промерзания. Все металлоконструкции (площадки обслуживания, трубопроводы внутри станции, ограждения, лестницы, направляющие для подъема насосного оборудования, болтовые соединения, фланцы, отводы, цепи) выполнить из нержавеющей стали.
2.3 Технологические и технические решения, оборудование, трубопроводы	Материал труб и запорно-регулирующая арматура должны соответствовать требованиям АО "Мосводоканал" Люки для подъема и опускания насоса следует предусматривать металлические утепленные. На подводящем канале установить электрифицированную задвижку с электроприводом в герметичном исполнении.

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>В насосной станции установить: Погружные одноступенчатые насосные агрегаты импортного производства со шкафом управления, со счётчиками моточасов и амперметрами. Количество насосных агрегатов должно быть не менее трёх (1 рабочий, 1 резервный и 1 на склад).</p> <p>Для очистки сточных вод от твердых бытовых отходов на притоке применить измельчитель. На напорных трубопроводах насосных агрегатов установить обратные клапаны с демпферным устройством. Диаметр труб должен быть не менее 100 мм. Количество напорных трубопроводов – не менее 2. Следует предусматривать на напорной линии устройство пяти задвижек, для работы любого насоса на любой водовод. Водоводные задвижки и секционная электрифицированные с электроприводом герметичного исполнения. На напорных трубопроводах в отдельной камере следует предусматривать электромагнитные приборы учёта расхода сточной жидкости. Для обслуживания технологического оборудования, запорной арматуры следует предусматривать переносной грузоподъёмный механизм типа "Трипод". Для проверки загазованности в насосной станции следует предусматривать переносной прибор определения загазованности.</p> <p>Следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, с системой очистки воздуха. Применять оборудование адсорбентного типа с угольной загрузкой в бункерном исполнении, имеющее сертификаты РФ.</p>
2.4 Электротехнические требования	<p>Внешнее электроснабжение КНС следует предусматривать от двух независимых источников электроснабжения с устройством автоматического ввода резерва. Главный распределительный щит 0,4 кВ выполнить 2-секционным. Вводные выключатели с устройством контроля и управления установить в разных панелях главного распределительного щита.</p> <p>В главном распределительном щите следует предусматривать установку резервных автоматических выключателей. На отходящих кабельных линиях установить автоматические выключатели с функцией регулировки времени и токов срабатывания в зоне К.З. и перегрузки. Всю коммутационную аппаратуру, в том числе, клеммные колодки, распаечные коробки расположить выше отметки 0.00. Провода и кабели применить с медными жилами с негорючей, малодымной изоляцией. Установить электродвигатели механизмов в зоне затопления герметичного исполнения со степенью защиты IP-68. Следует предусматривать контур заземления.</p> <p>Шкафы управления автоматизации, диспетчеризации разместить в обогреваемом изолированном контейнере (помещении) антивандального исполнения. Следует предусматривать место подключения передвижной электростанции и аварийного насоса. Выключатели применить с устройством от перенапряжения. В проекте следует предусматривать раздел "Энергосбережение".</p>
2.5. Автоматизация диспетчеризация	<p>и Разработать систему локальной автоматизации режимов работы оборудования КНС с обеспечением диспетчерского контроля в ДП СЭНС и ЦДУ канализации. Автоматическое управление насосными агрегатами должно выполняться современными, промышленными программируемыми контроллерами.</p> <p>Должно быть обеспечено телеуправление приточной задвижкой, секционными задвижками, задвижками на напорных водоводах и насосными агрегатами. Средства автоматизации, диспетчеризации и пусковую аппаратуру расположить вне зоны затопления, в отапливаемом помещении, оборудованном пожарной</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>сигнализацией. Система автоматизации и система диспетчеризации должны быть выполнены на независимых друг от друга контроллерах (два отдельных шкафа). Шкаф автоматики должен быть укомплектован приборами контроля тока нагрузки насосных агрегатов, мотосчетчиками и обеспечивать равномерное распределение наработки между насосными агрегатами. Оснастить КНС современными быстродействующими средствами диспетчеризации. В качестве устройства сбора и обработки информации использовать унифицированный, типовой программируемый логический контроллер обеспечивающий передачу информации по волоконно-оптическому каналу связи и по каналу GPRS (телефонная сотовая связь). Обеспечить средства диспетчеризации питанием от источника бесперебойного питания (ИБП) со схемой автоматического ввода резерва для переключения на сеть при неисправности ИБП. Следует предусматривать сигнализацию от несанкционированного проникновения в помещение щитовой с передачей в ДП СЭНС, обеспечить насосную станцию звуковой сигнализацией в течение времени до 5 мин. Обеспечить на КНС индикацию и контроль параметров согласно приложения 1. Обеспечить автоматизированный централизованный диспетчерский контроль параметров КНС с передачей информации в ДП, согласно приложению 1. Обеспечить КНС современными сертифицированными средствами автоматизации, диспетчерского контроля и программного обеспечения. Обеспечить передачу информации с КНС в составе действующей АСДКУ КНС г. Москвы. Обеспечить бесперебойную работу средств автоматизации и диспетчерского контроля в условиях скачкообразного изменения рабочего напряжения в пределах от 120 до 260 В, 50 Гц при длительности скачка до 2 секунд. Все отображаемые на панелях управления КНС аварийные сигналы должны иметь звуковое сопровождение и кнопку "сброс".</p> <p>Все работы по автоматизации объектов АО "Мосводоканал" выполняются в соответствии с требованиями, сформулированными в задании на разработку проекта, либо ТУ или технических заданий, выдаваемых по запросу проектировщиков. Требования к АСУ ТП, сетям связи и др. описываются следующими ведомственными документами:</p> <p>1.ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАЗДЕЛОВ АВТОМАТИЗАЦИИ, ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И СЛАБОТОЧНЫХ СИСТЕМ.</p> <p>2.ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ И ЗАЗЕМЛЕНИЮ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СЛАБОТОЧНЫХ УСТРОЙСТВ</p>
2.6. Требования к технологии управления производством и организации и условий охраны труда	В соответствии СНиП 11-01-95
2.7. Согласование проектной документации	Проект согласовать в установленном порядке, в том числе: Департамент природопользования и охраны окружающей среды, АО "Мосводоканал", ОПС, Москомэкспертизой, Энергосбытом, Энергонадзором, МОЭК, Энергобаланс "Столица".

Приложение Я

(обязательное)

Технические требования к конструкции канализационной насосной станции с корпусом, выполненным из полимерных материалов (полиэтилен, полипропилен)

Я.1 Технические требования к конструкции канализационной насосной станции колодезного типа.

Вариант 1: с корпусом, выполненным из полимерных материалов (полиэтилен, полипропилен)

Я.1.1 Назначение и область применения

Данные технические требования предусмотрены для КНС производительностью до 5000 м³/сутки, глубина залегания трубопроводов до 12 м. Размещение сооружения осуществляется вне проезжей части автомобильных дорог.

Я.1.2 Общие требования к конструкции КНС

Я.1.2.1 КНС представляют собой заглублённый колодец, внутри которого смонтированы обвязка напорных труб, запорно-регулирующая арматура (задвижки и обратные клапаны), насосы погружного типа, сороудерживающее оборудование. Для обслуживания насосного оборудования предусматривается площадка. Насосы погружного типа опускаются по направляющим, это позволяет осуществлять аварийный монтаж/демонтаж агрегатов без остановки КНС, осушения камеры и других подготовительных работ, что значительно сокращает время ремонта и обслуживания сооружения.

Я.1.2.2 Объём приёмного резервуара определяется расчётом в соответствии с существующими и перспективными нагрузками. Рабочий объём приёмного резервуара должен быть не менее 20-минутной максимальной часовой производительности насосной станции.

Я.1.2.3 В зависимости от типа грунтов, уровня грунтовых вод, глубины залегания канализационной станции, динамических и статических нагрузок необходимо выполнить прочностной расчёт сооружения с определением параметров конструкции корпуса, требуемой толщины стенки трубы (стакана), днища и перекрытия. Расчёт должен входить в состав проекта. Кольцевая жёсткость шахты и телескопического удлинителя (горловины) должна быть подтверждена расчётом и составлять не менее 6 кН/м² (для полиэтиленовых и полипропиленовых корпусов).

Я.1.2.4 Необходимо выполнить расчёт на всплытие сооружения в соответствии с Приложением 18.1.п.Я.3 Расчёт должен входить в состав проекта

Я.1.2.5 При установке 3 насосов (2 раб. + 1 рез.) минимальный внутренний диаметр стакана КНС принимать не менее 2800 мм. При установке 2 насосов (1 раб. +1 рез.) минимальный внутренний диаметр стакана КНС принимать не менее 2500 2400 мм.

Я.1.2.6 Возможно:

- исполнение КНС в едином корпусе с размещением погружных насосных агрегатов в рабочем резервуаре;

- исполнение КНС с отдельно расположенным мокрым отделением, аккумулирующим залповые сбросы канализационных стоков. Сухое отделение КНС при этом служит местом установки насосного оборудования, напорных и всасывающих трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры (задвижек, обратных клапанов);

- контрольно-измерительные приборы и система управления технологическим оборудованием размещается в шкафу управления. Шкафы управления оборудованием исполнить в антивандальном исполнении и разместить не ниже отметки +0.00.

- в отдельных случаях по требованию заказчика устраивается наземный павильон и устанавливается грузоподъемное оборудование для обслуживания.

Я.1.2.7 Соединение горловины и рабочей части КНС должно обеспечивать герметичность и прочность при возможных внешних нагрузках.

Я.1.2.8 Конструктивные решения по сопряжению входящих и выходящих труб, крепления лестниц, площадок обслуживания и металлоконструкций к полиэтиленовому корпусу должны обеспечивать герметичность сооружения и исключать смещения и деформации в теле КНС.

Я.1.2.9 Все площадки обслуживания должны иметь ограждения.

Я.1.2.10 Детали поверхностных конструкций КНС (перекрытие, горловина) должны обеспечить возможность подъема и опускания насосного и сороудерживающего оборудования.

Я.1.2.11 Принять уклон дна резервуара насосной станции от наружных стен к насосам для реализации самоочистки поверхности.

Я.1.3 Требования к материалам

Я.1.3.1 Изготовление полимерного корпуса КНС допускается различными методами:

- навивка на цилиндрической барабан полиэтиленовой трубы со спирально-витой полый стенкой квадратного или прямоугольного профиля, получаемого методом непрерывной экструзии и проварка соседних витков экструзионной сваркой;

- из полиэтиленовой трубы, изготовленной методом спиральной намотки профиля расплава.

Я.1.3.2 Гладкие трубы из полиэтилена должны быть изготовлены в соответствии с ГОСТ 18599, ГОСТ Р 70628.2, трубы со структурированной стенкой в соответствии с ГОСТ Р 54475.

Я.1.3.3 Корпуса насосных станций и мокрых отделений могут иметь внутренний соэкструзионный белый слой для индикации с целью предотвращения повреждений при эксплуатации и обслуживании, а также визуального наблюдения при откачивании уплотнённого осадка.

Я.1.3.4 При подборе материалов труб, запорно-регулирующей арматуры, насосного и другого оборудования следует руководствоваться "Техническими требованиями АО "Мосводоканал" к проектированию объектов водоснабжения и водоотведения в г. Москва при новом строительстве и реконструкции".

Я.1.3.5 Трубопроводная обвязка, лестницы, ходовые скобы, площадки для обслуживания оборудования, ограждения, направляющие и цепи для подъёма насосного оборудования, болтовые соединения, фланцы должны быть выполнены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т (AISI 321) и поставляться в неокрашенном виде.

Я.1.4 Требования к технологическим решениям, энергоснабжению, автоматизации и диспетчеризации КНС

Я.1.4.1 При наличии камеры переключений следует предусматривать отвод дренажных вод в КНС самотёком или посредством дренажного насоса (данное решение должно быть предусмотрено в конструкции корпуса КНС).

Я.1.4.2 Следует предусматривать в КНС устройство для подключения аварийного насоса (линия аварийной откачки с устройством ЗРА и РОТ-гайки).

Я.1.4.3 Следует предусматривать не менее двух напорных трубопроводов. Диаметр, материал, протяжённость и трассу прохождения определить проектным решением, выполнить гидравлический расчёт напорных трубопроводов с построением графиков совместной работы насосов и водоводов в соответствии с расчётной производительностью КНС.

Я.1.4.4 Следует предусматривать установку узла учёта сточных вод с устройством фланцевых электромагнитных приборов учёта расхода сточной жидкости (внутри КНС либо в камерах на территории КНС) с учётом требований к длинам прямых участков до и после прибора.

Я.1.4.5 На вытяжной системе следует предусматривать систему очистки воздуха от дурнопахнущих газов (сероводород, меркаптаны и др.) с применением угольного адсорбера (производительность адсорбера определяется проектом). Во избежание замерзания система очистки размещается внутри КНС на вентиляционной системе.

Я.1.4.6 При невозможности установки стационарного грузоподъёмного оборудования работы осуществлять переносным подъёмным оборудованием ТРИПОД.

Я.1.4.7 Следует предусматривать в КНС устройство напорной гребёнки с задвижками для обеспечения возможности работы каждого насосного агрегата на любой напорный трубопровод. Секционные задвижки должны быть с электроприводом герметичного исполнения со степенью защиты не ниже IP68 с выводом интерфейса для телеуправления и иметь выносные блоки управления, расположенные выше отметки +0.00.

Я.1.4.8 На подводящей самотечной трубе устанавливается отсекающая шиберная задвижка. Управление задвижкой осуществляется установленным электроприводом или вручную посредством ковера с отметки +0.00. Электропривод ЗРА на подводящей сети к КНС размещается выше отметки +0.00 и должен быть выполнен в защищённом кожухе антивандального и влагозащищённого исполнения, со степенью защиты не ниже IP68 с выводом интерфейса для телеуправления.

Я.1.4.9 Все электродвигатели, установленные на оборудовании в мокрой зоне, выполнить со степенью защиты не ниже IP68. Допускается размещение электроприводов ЗРА с выносными блоками управления в отдельном блок-контейнере, размещённом выше отметки +0.00.

Я.1.4.10 Корпус КНС должен иметь кабельные вводы для силовых линий и слаботочных систем в раздельном исполнении.

Я.1.4.11 Распределительные щиты следует предусматривать с учётом двух

источников питания.

Я.1.4.12 В электрической схеме следует предусматривать автоматический выключатель для подключения передвижной электростанции (ПЭС).

Я.1.4.13 При проектировании КНС следует предусматривать разработку томов электроснабжения и диспетчеризации в соответствии с техническими требованиями АО "Мосводоканал" и Технического задания.

Я.1.4.14 Следует предусматривать видеонаблюдение с передачей видеосигнала в диспетчерскую АО МВК (в случае передачи на баланс). Следует предусматривать надёжное запирающее устройство люков КНС с сигнализацией о несанкционированном доступе.

Я.1.4.15 Техническим Задаaniem может быть предусмотрен трубопровод взмучивания уплотнённого осадка.

Я.1.5 Требования к поставке КНС

Я.1.5.1 В целях сокращения времени монтажа КНС должна поступать на строительный объект в полной заводской готовности. Для выполнения определённых транспортировочных требований допускается оптимальная разбивка корпуса на элементы, с последующим соединением на строительной площадке. Насосное оборудование устанавливается непосредственно перед пуско-наладочными работами.

Я.1.5.2 В комплекте поставки КНС следует предусматривать резервную сороудерживающую корзину и резервный насос (на склад).

Я.1.5.3 Целый корпус КНС или каждый элемент КНС, поставляемый отдельно, должны иметь маркировку, содержащую наименование или товарный знак изготовителя, номинальные габаритные размеры, сокращённое обозначение материала и дату изготовления. Маркировка деталей должна быть напечатана или отформована на их наружной поверхности, маркировку деталей необходимо проводить методом, обеспечивающим её сохранность в процессе транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Маркировка детали не должна ухудшать качество изделия. При нанесении маркировки методом печати цвет маркировки должен отличаться от цвета деталей КНС. Размер шрифта должен обеспечивать её разборчивость без применения увеличительных приборов.

Я.1.5.4 Срок службы сооружения без капитального ремонта должен составлять не менее 50 лет. Срок службы насосного оборудования определяется предприятием-изготовителем насосного оборудования.

Я.1.5.5 Поставляемые изделия должны сопровождаться документом, удостоверяющим качество изделий. Документ должен содержать в себе следующую информацию: наименование и (или) товарный знак изготовителя; условное обозначение изделий; номер партии и (или) дату изготовления; размер партии; подтверждение соответствия изделий требованиям нормативной документации.

Я.2 Вариант 2: с корпусом, выполненным из стеклопластика

Я.2.1 Назначение и область применения

Данные технические требования предусмотрены для КНС производительностью до 5000 м³/сутки, глубина залегания трубопроводов до 12 м. Размещение сооружения осуществляется вне проезжей части автомобильных

дорог. По требованию заказчика при проектировании предусматривается ограждение территории и устройство внутриплощадочных проездов с разворотными площадками. Отметка люков КНС должна быть выше отметки земли не менее, чем на 0,2м.

Я.2.2 Общие требования к конструкции КНС

Я.2.2.1 Канализационные насосные станции представляют собой заглубленный колодец, внутри которого смонтированы обвязка напорных труб, запорно-регулирующая арматура (задвижки и обратные клапаны), насосы погружного типа, сороудерживающее оборудование. Для обслуживания насосного оборудования предусматривается площадка. Насосы погружного типа опускаются по направляющим, это позволяет осуществлять аварийный монтаж/демонтаж агрегатов без остановки КНС, осушения камеры и других подготовительных работ, что значительно сокращает время ремонта и обслуживания сооружения.

Я.2.2.2 Объем приемного резервуара определяется расчетом в соответствии с существующими и перспективными нагрузками. Рабочий объем приёмного резервуара должен быть не менее 20-минутной максимальной часовой производительности насосной станции.

Я.2.2.3 Необходимо выполнить расчет на устойчивость к всплытию сооружения и следует предусматривать конструктивные решения, предотвращающие всплытие при возможном аварийном уровне воды (по отметке поверхности земли) и при отсутствии сточной воды в приемном отделении. Расчет должен входить в состав проекта.

Я.2.2.4 Следует предусматривать устройство фундамента КНС из ж/б, толщину и габариты подтвердить расчетом. Весовые нагрузки принять по паспорту поставщика. Конструктивное решение по устройству ж/б фундамента под сооружение также должно входить в состав проекта.

Я.2.2.5 По требованию заказчика следует предусматривать дополнительное бетонирование (без применения арматуры) анкерного крепления композитного корпуса к ж/б основанию (с применением арматуры).

Я.2.2.6 По требованию заказчика следует предусматривать утепление подземной части КНС до зоны промерзания.

Я.2.2.7 При установке 3-х насосов (2 раб. + 1 рез.) минимальный внутренний диаметр стакана КНС принимать не менее 2800 мм. При установке 2-х насосов (1 раб. +1 рез.) минимальный внутренний диаметр стакана КНС принимать не менее 2400 мм.

Я.2.2.8 Для очистки поступающих сточных вод от твердых бытовых отходов на притоке установить измельчитель. На период ремонта измельчителя на его место устанавливается сороудерживающая корзина.

Я.2.2.9 Возможны следующие виды компоновок сооружений:

- исполнение КНС в едином корпусе по высоте;
- блочно-модульное исполнение КНС с последующим соединением элементов корпуса по высоте на муфтах или на фланцах. Высота соединяемых деталей корпуса должна быть не менее 4,0 м;
- исполнение КНС с отдельно расположенным мокрым отделением, с установкой в нем сороудерживающего оборудования, аккумулирующим залповые сбросы канализационных стоков. Сухое отделение КНС при этом служит местом

установки насосного оборудования, напорных и всасывающих трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры (задвижек, обратных клапанов);

- в отдельных случаях по требованию заказчика устраивается наземный павильон и устанавливается грузоподъемное оборудование для обслуживания;
- контрольно-измерительные приборы и система управления технологическим оборудованием размещается в шкафу управления. Шкафы управления оборудованием исполняются в антивандальном исполнении и размещаются не ниже отметки +0.00 в павильонах с вентиляцией и обеспечением температуры помещения не менее +5оС.

Я.2.2.10 Соединение горловины, днища и рабочей части КНС должно обеспечивать герметичность и прочность при возможных внешних нагрузках.

Я.2.2.11 Конструктивные решения по сопряжению входящих и выходящих труб, крепления лестниц, площадок обслуживания и металлоконструкций к стеклопластиковому корпусу должны обеспечивать герметичность сооружения и исключать смещения и деформации в теле КНС. Обеспечение герметичности (например, двухстороннее ламинирование) болтовых соединений крепления лестниц, направляющих и других металлоконструкций должно быть выполнено в заводских условиях. Типовые чертежи узлов крепления приложить к проекту.

Я.2.2.12 В конструкции КНС сопряжения входящих и выходящих труб должны также компенсировать угловые и осевые перемещения наружных труб.

Я.2.2.13 Все площадки обслуживания должны иметь ограждения, отвечающие требованиям ГОСТ Р ИСО 14122-2-2010.

Я.2.2.14. Детали поверхностных конструкций КНС (перекрытие, горловина) должны обеспечить возможность подъема и опускания насосного и сороудерживающего оборудования.

Я.2.2.15. Принять уклон дна резервуара насосной станции от наружных стен к насосам для реализации самоочистки поверхности.

Я.2.2.16. Отметки подводящих и напорных трубопроводов должны иметь разницу, позволяющую расположить задвижки и обратные клапаны выше уровня воды. При невозможности это обеспечить производитель КНС выполняет напорный трубный узел с U-образной петлей и катушкой (приставкой) в верхней точке для установки вантуза (воздушного клапана). Если же это тоже невозможно, задвижки и обратные клапаны выносятся в отдельный сухой колодец.

Я.2.3 Требования к материалам и оборудованию

Я.2.3.1 Стеклопластиковые корпуса могут быть изготовлены из труб в соответствии с ГОСТ Р ИСО 10467, ГОСТ Р 54560 или выполнены, как емкости, согласно ГОСТ 55072.

Я.2.3.2 Изготовление композитного корпуса КНС допускается методами непрерывной или периодической (дискретной) намотки на цилиндрическую оправку стекломатериалов и сыпучих наполнителей, пропитанных полиэфирными, эпоксидными и эпоксивинилэфирными смолами.

Я.2.3.3 Все композитные материалы, применяемые при изготовлении КНС (обечайки, днище, перегородки), должны пройти испытания по утвержденной в АО «Мосводоканал» программе в специализированной сертифицированной лаборатории для получения документального подтверждения стойкости к химическим средам, соответствующим составу сточных вод г.Москвы.

Я.2.3.4 При подборе материалов труб, запорно-регулирующей арматуры, насосного и другого оборудования следует руководствоваться "Техническими требованиями АО "Мосводоканал" к проектированию объектов водоснабжения и водоотведения в г. Москва при новом строительстве и реконструкции".

Я.2.3.5 Трубопроводная обвязка, лестницы, ходовые скобы, площадки для обслуживания оборудования, ограждения, направляющие и цепи для подъема насосного оборудования, фланцы должны быть выполнены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т (AISI 321) и поставляться в неокрашенном виде. Болтовые соединения (болты, гайки, шайбы) применять с термодиффузионным цинковым покрытием или из нержавеющей стали 12Х18Н10Т (AISI 321) и поставляться в неокрашенном виде.

Я.2.4 Требования к расчету элементов корпусов КНС (обечайкам, днищам, перегородкам и патрубкам), выполненным из композитных материалов

Я.2.4.1 Прочностной расчет элементов корпусов КНС выполняется с учетом типа грунтов, уровня грунтовых вод, глубины залегания канализационной станции, динамических и статических нагрузок. Расчет должен входить в состав проекта.

Я.2.4.2 При конструировании и расчетах элементов корпусов КНС определяющим является второе предельное состояние. Поэтому, в первую очередь, проводят расчет относительных деформаций элементов корпусов КНС, а затем, во вторую очередь, осуществляют расчет элементов корпусов КНС по прочности.

Я.2.4.3 Предельные значения расчетных относительных деформаций элементов КНС следует принимать не более 5%.

Я.2.4.4 Расчеты элементов корпусов КНС численными методами следует выполнять в ПО КМ, позволяющем выполнять методом конечных элементов численное моделирование и расчеты характеристик материалов и элементов КНС – САЕ-системах или САЕ-подсистемах (с использованием лицензионного сертифицированного программного комплекса).

Я.2.4.5 Требования к САЕ-системам, САЕ-подсистемам для расчетов элементов КНС численными методами:

- лицензия на право пользования ПК на соответствующую организацию;
- возможность рассчитывать трехмерные модели;
- иметь интерфейс (или отдельную программу/программы), позволяющий подготавливать трехмерные расчетные модели конструкции и проводить после расчета анализ возникших напряжений;
- иметь полное описание библиотеки конечных элементов, моделей, заложенных в конечные элементы, алгоритмы расчета и т.п.;
- не иметь ограничений по количеству степеней свободы для расчетной модели, либо это ограничение установлено на достаточном количестве степеней свободы (более 5 млн.);
- позволять моделировать и рассчитывать ортотропные двух- и трехмерные материалы;
- библиотека конечных элементов программы должна иметь четырехузловые элементы многослойных изгибаемых пластин и оболочек с линейной аппроксимацией напряжений вдоль сторон элемента, причем данные элементы могут работать с двухмерным ортотропным материалом, для данных элементов выполняется тест, подтверждающий корректную работу конечного элемента при искажении его геометрической формы;

- библиотека конечных элементов программы должна иметь восьмиузловые объемные элементы с линейной аппроксимацией напряжений вдоль сторон элемента, причем данные элементы могут работать с трехмерным ортотропным материалом, для данных элементов выполняется тест, подтверждающий корректную работу конечного элемента при искажении его геометрической формы;
- Для используемой программы должен быть сформирован или быть в наличии пакет задач, имеющих теоретическое решение или достоверные экспериментальные данные, показывающий, что результаты, получаемые при расчетах элементов корпусов КНС с использованием данной программы верны.

Я.2.4.6 Требования к расчетам элементов корпусов КНС методом конечных элементов в САЕ-системах:

Для проведения расчетов элементов корпусов КНС в САЕ-системах, САЕ-подсистемах необходимы следующие исходные данные:

- чертежи корпуса КНС с указанием всех несущих элементов конструкции;
- физико-механические характеристики многослойного полимерного композита элементов корпусов КНС;
- физико-механические характеристики грунтов и дорожной одежды, под которой проектируется установка КНС;
- сводный план;
- геологический разрез.

Я.2.4.7 Требования к заданию характеристик материалов:

- основные физико-механические характеристики многослойных полимерных композитов элементов корпусов КНС, применяемые при расчете:

Я.2.4.7.1 Прочность и модули упругости при растяжении в осевом и кольцевом направлениях.

Я.2.4.7.2 Прочность и модули упругости при сжатии в осевом, кольцевом и радиальном направлениях.

Я.2.4.7.3 Коэффициенты Пуассона в осевом и кольцевом направлениях.

Я.2.4.7.4 Прочность и модуль сдвига в плоскости армирования.

Я.2.4.7.5 Удельный вес.

Задаваемые значения физико-механических характеристик многослойных полимерных композитов элементов корпусов КНС подтверждаются протоколами испытаний испытательных лабораторий или центров, аккредитованных на проведение данных видов испытаний.

Я.2.4.8 Требования к построению конечно-элементной расчетной модели:

Я.2.4.8.1 При расчетах численными методами должна быть установлена расчетная модель, описывающая работу КНС при наиболее неблагоприятных условиях строительства и эксплуатации. Расчетную модель следует принимать в двух- или трехмерной постановке с обеспечением необходимой точности определения значений напряжений и деформаций в элементах КНС, а также в грунтовой засыпке (обойме). При этом используется линейная модель грунта;

Я.2.4.8.2 Элементы корпусов КНС моделируются четырехузловыми

элементами многослойных оболочек с заданием ортотропных свойств материалов. Количество элементов по окружности КНС – не менее 24. Размер элементов в направлении вдоль КНС такой, чтобы каждый элемент имел форму прямоугольника с отношением сторон не более 1/5;

Я.2.4.8.3 Грунт моделируется восьмиузловыми объемными конечными элементами. Размер конечных элементов смежных с конечными элементами корпусов КНС соответствует размеру конечных элементов корпусов КНС. Конечные элементы корпусов КНС и грунта связаны между собой по узлам. Разбиение объема грунта на конечные элементы производится по зонам с различными грунтами так, чтобы в дальнейшем приписать им различные свойства.

Я.2.4.8.4 Для расчетов методом конечных элементов значения основных физико-механических характеристик многослойного полимерного композита элементов задаются с учетом коэффициентов безопасности по материалам в соответствии с СП 35.13330 (пункты 12.5-12.7).

Я.2.4.9 Требования к заданию характеристик грунтов:

- значения плотности, модуля линейной деформации, коэффициента Пуассона грунтов принимаются в соответствии с приложением А СП 22.13330.2016.

Я.2.4.10 Требования к допущению при расчетах:

Я.2.4.10.1 Расчеты проводятся по линейной модели деформирования грунта;

Я.2.4.10.2 Расчеты следует выполнять в предположении, что упругие характеристики материала элементов корпусов КНС подчиняются линейному закону вплоть до достижения первого предельного состояния.

Я.2.4.11 Требования к проведению расчета и анализу результатов:

Я.2.4.11.1 Проводится решение трехмерной линейной задачи теории упругости;

Я.2.4.11.2 Результатами расчета являются перемещения узлов КНС и напряжения в конечных элементах корпусов КНС;

Я.2.4.11.3 Перемещения точек обечайки КНС, отнесенные к среднему диаметру конструкционного слоя обечайки КНС, не должны превышать 5 %;

- результаты расчета напряжений в элементах КНС анализируются с использованием критерия максимальных напряжений.

Я.2.4.12 Расчет элементов корпусов КНС (обечайек, днищ, перегородок и патрубков), должен входить в состав проекта. Номинальная жесткость (кольцевая) корпуса КНС должна быть определена вышеуказанным расчетом, подтверждена протоколом испытаний по ГОСТ Р 55071-2012 (ИСО 7685:1998) и составлять не менее SN 5 000 Н/м² на участке корпуса КНС с наименьшей толщиной стенки.

Я.2.5 Требования к технологическим решениям, энергоснабжению, автоматизации и диспетчеризации КНС

Я.2.5.1 При наличии камеры переключений следует предусматривать отвод дренажных вод в КНС самотеком или посредством дренажного насоса (данное решение должно быть предусмотрено в конструкции корпуса КНС).

Я.2.5.2 Следует предусматривать в КНС устройство для подключения аварийного насоса (линия аварийной откачки с установкой задвижки, обратного клапана и РОТ-гайки, обеспечить подключение с отм. +0,000.)

Я.2.5.3 Следует предусматривать не менее двух напорных трубопроводов.

Диаметр, материал, протяженность и трассу прохождения определить проектным решением, выполнить гидравлический расчет напорных трубопроводов с построением графиков совместной работы насосов и водоводов в соответствии с расчетной производительностью КНС.

Я.2.5.4 Для ввода напорных трубопроводов следует предусматривать закладную гильзу. Переход с внутреннего трубопровода (нержавеющая сталь) на наружный предусматривать на фланцевом соединении. Соединение располагать внутри КНС.

Я.2.5.5 Следует предусматривать установку узла учета сточных вод с устройством фланцевых электромагнитных приборов учета расхода сточной жидкости (внутри КНС, либо в камерах на территории КНС) с учетом требований к длинам прямых участков до и после прибора.

Я.2.5.6 На вытяжной системе следует предусматривать систему очистки воздуха от дурнопахнущих газов (сероводород, меркаптаны и др.) с применением угольного адсорбера или системы на основе озонсорбции. Производительность оборудования определяется проектом. Во избежание замерзания система очистки размещается внутри КНС на вентиляционной системе, или в наземном отапливаемом павильоне. Выбор типа системы очистки воздуха и ее размещение определяется Техническим заданием.

Я.2.5.7 При невозможности установки стационарного грузоподъемного оборудования работы осуществлять переносным подъемным оборудованием ТРИПОД.

Я.2.5.8 Следует предусматривать в КНС устройство напорной гребенки с задвижками для обеспечения возможности работы каждого насосного агрегата на любой напорный трубопровод. При необходимости (определяется проектом / Техническим заданием) водоводные и секционные задвижки должны быть с электроприводом герметичного исполнения со степенью защиты не ниже IP68 с выводом интерфейса для телеуправления и иметь выносные блоки управления, расположенные выше отметки +0.00. При невозможности применения выносных блоков управления электроприводом следует предусматривать отдельный шкаф управления ЗРА с выносной пусковой аппаратурой.

Я.2.5.9 На подводящей самотечной трубе устанавливается отсекающая шиберная задвижка. Управление задвижкой осуществляется установленным электроприводом или вручную посредством ковера с отметки +0.00. Электропривод ЗРА на подводящей сети к КНС размещается выше отметки +0.00 и должен быть выполнен в защищенном кожухе антивандального и влагозащищенного исполнения, со степенью защиты не ниже IP68 с выводом интерфейса для телеуправления.

Я.2.5.10 Все электродвигатели, установленные на оборудовании в мокрой зоне, выполнить со степенью защиты не ниже IP68.

Я.2.5.11 Корпус КНС должен иметь кабельные вводы для силовых линий и слаботочных систем в раздельном исполнении, а также не менее 1 (одного) резервного с герметичной заделкой.

Я.2.5.12 Распределительные щиты следует предусматривать с учётом двух независимых источников питания с устройством АВР не ниже 2 категории надежности электроснабжения. Вся электропроводка (провода и кабели, опорные и несущие конструкции, трубы, короба и лотки) должны быть влагостойкими. Все электроустановки КНС должны быть заземлены и обеспечивать защиту от поражения электрическим током, как в нормальном режиме работы

электроустановок, так и при повреждении изоляции. Все щитовое оборудование выполнить со степенью защиты IP-64.

Я.2.5.13 В электрической схеме следует предусматривать автоматический выключатель с расширителями и разделителями полюсов (в отдельном шкафу ПЭС, шкаф выполнить со степенью защиты IP-64), для подключения передвижной электростанции (ПЭС).

Я.2.5.14 При проектировании КНС следует предусматривать разработку томов электроснабжения и диспетчеризации в соответствии с техническими требованиями АО "Мосводоканал" и Технического задания на проектирование.

Я.2.5.15 Следует предусматривать видеонаблюдение с передачей видеосигнала в диспетчерскую АО МВК (в случае если это предусмотрено Техническим заданием на проектирование). Следует предусматривать надежное запирающее устройство люков КНС, дверей шкафа управления и павильона с сигнализацией о несанкционированном доступе.

Я.2.5.16 Для проверки загазованности в насосной станции следует предусматривать переносной прибор определения загазованности в соответствии с техническим заданием на проектирование АО "Мосводоканал".

Я.2.6 Требования к поставке КНС

Я.2.6.1 В целях сокращения времени монтажа КНС должна поступать на строительный объект в полной заводской готовности. Для выполнения определенных транспортировочных требований допускается оптимальная разбивка корпуса на элементы, с последующим соединением на строительной площадке. Работы по стыковке должны выполняться только квалифицированным персоналом, уполномоченным заводом-изготовителем КНС. Насосное оборудование, измельчитель, вентиляционный трубопровод, сороудерживающая корзина, подъемные цепи, съемная площадка обслуживания, крепеж КНС к фундаментной плите устанавливается непосредственно при монтаже и перед пуско-наладочными работами.

При транспортировании необходимо использовать технологические опоры или ложементы с резиновой или войлочной прокладкой для предупреждения перенапряжений емкостей. При транспортировании емкости должны надежно крепиться стропами или ремнями.

Я.2.6.2 В комплекте поставки КНС следует предусматривать резервную сороудерживающую корзину и резервный насос (на склад).

Я.2.6.3 Целый корпус КНС или каждый элемент КНС, поставляемые отдельно, должны иметь маркировку, содержащую наименование или товарный знак изготовителя, номинальные габаритные размеры, сокращенное обозначение материала и дату изготовления. Маркировка деталей должна быть напечатана или отформована на их наружной поверхности, маркировку деталей необходимо проводить методом, обеспечивающим её сохранность в процессе транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Маркировка детали не должна ухудшать качество изделия. При нанесении маркировки методом печати цвет маркировки должен отличаться от цвета деталей КНС. Размер шрифта должен обеспечивать её разборчивость без применения увеличительных приборов.

Я.2.6.4 Срок службы сооружения без капитального ремонта должен составлять не менее 50 лет. Срок службы насосного оборудования, а также ЗРА, КИП, элементов автоматизации и автоматики, входящих в объём поставки, определяется предприятием-изготовителем.

Я.2.6.5 Поставляемые изделия должны сопровождаться документом, удостоверяющим качество изделий. Прилагаемый комплект эксплуатационных документов должен соответствовать ГОСТ 2.601.

Я.3 Методика проведения расчёта на всплытие для полиэтиленовых и стеклопластиковых КНС

Силы, действующие на КНС, указаны на рисунке Я.1

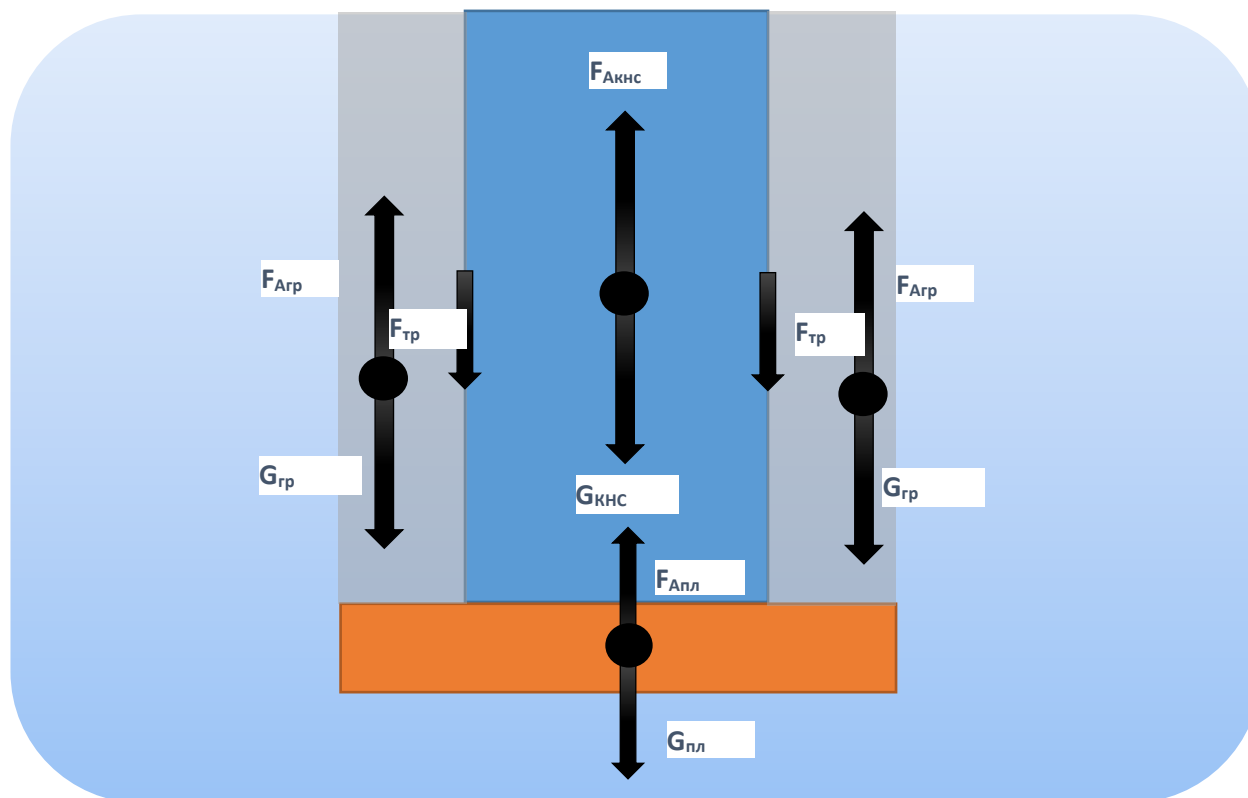


Рисунок Я.1. Силы, действующие на КНС.

где

F_A – выталкивающая сила (сила Архимеда), кН;

Выталкивающая сила действует на все тела, погруженные в жидкость. На рисунке Я.1 указана выталкивающая сила КНС, плиты и грунта ($F_{A_{КНС}}$, $F_{A_{пл}}$ и $F_{A_{гр}}$ соответственно).

G – удерживающая сила (вес), кН;

Удерживающая сила также действует на КНС, плиту и грунт ($G_{КНС}$, $G_{пл}$ и $G_{гр}$ соответственно).

$F_{тр}$ – сила трения между грунтом и корпусом КНС, кН.

Расчёт производится по упрощённой модели, изображённой на рисунке Я.2. КНС со всеми перегрузками погружена в однородную среду – обводнённый грунт. Таким образом, обводнённый грунт давит на плиту, а при расчёте выталкивающей силы необходимо использовать удельный вес того же обводнённого грунта.

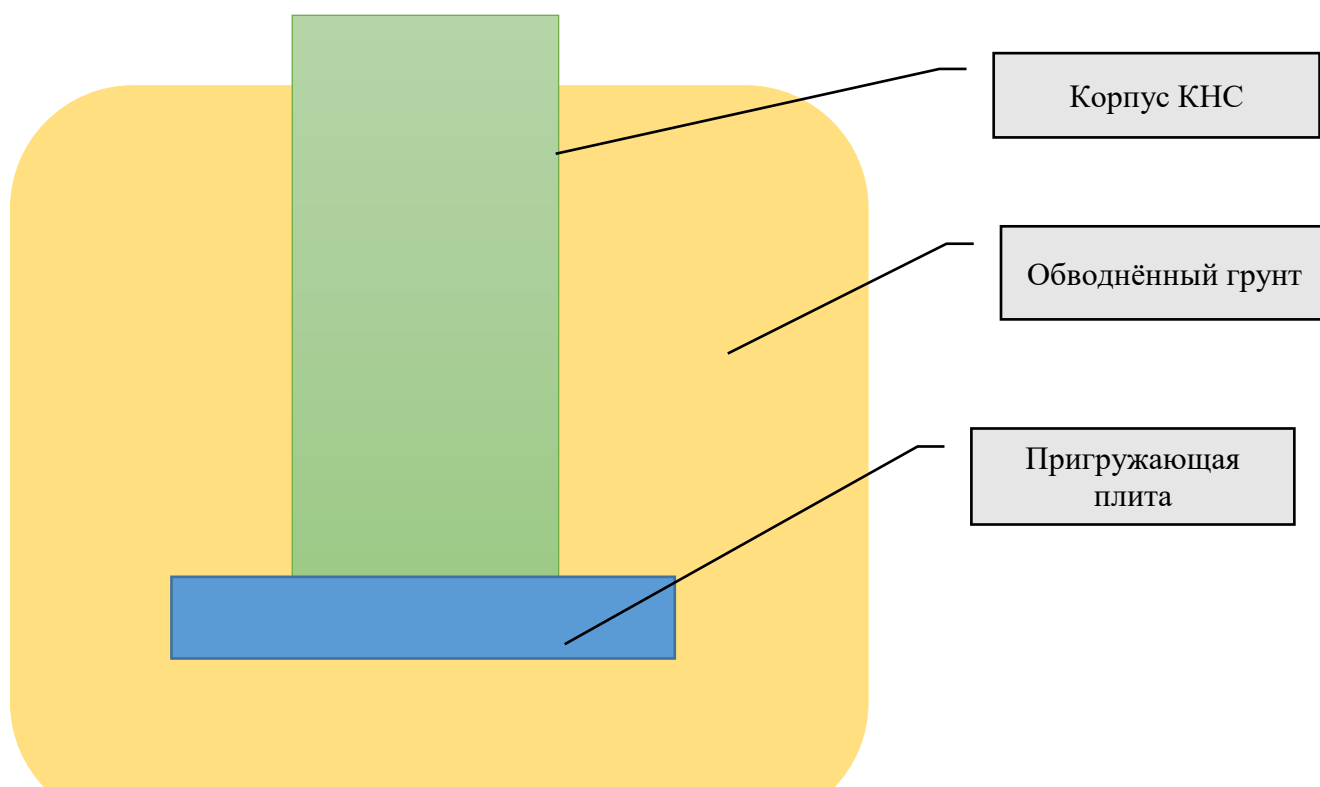


Рисунок Я.2. Модель для расчёта

Формулы для расчёта будут выглядеть следующим образом:

Я.3.1 Выталкивающая сила

Выталкивающая сила вычисляется как произведение удельного веса обводнённого грунта на объем КНС со всеми перегрузами.

$$F_A = \gamma_{об.гр} \cdot (V_{КНС} + V_{пл}) \quad (Я.1)$$

$\gamma_{об.гр}$ – удельный вес обводненного грунта, кН/м³;

$V_{КНС}$ – объем подземной части КНС, м³;

$V_{пл}$ – объем пригружающей плиты, м³.

Я.3.2 Удерживающая сила

В соответствии с п. 9.31 СП 22.13330.2016:

$$G = \gamma_{f1} \sum G_{stb,c} + \gamma_{f2} \sum G_{stb,l} + \gamma_{f3} \sum R_{stb} \quad (Я.2)$$

$G_{stb,c}$ – сумма норм. значений постоянных вертикальных удерживающих нагрузок (собственный вес несущих конструкций сооружения)

$G_{stb,l}$ – сумма норм. значений временных длительных вертикальных удерживающих нагрузок (вес полов и перегородок сооружения, вес грунта обратной засыпки)

R_{stb} – сумма норм. значений удерживающих вертикальных составляющих сил сопротивления всплытию в основании (трение, сопротивление свай выдёргиванию, напряжение анкеров)

R_{stb} не учитывается, так как сила трения принимается равной нулю.

$\gamma_{f1} = 0,9$; $\gamma_{f2} = 0,85$; $\gamma_{f3} = 0,65$ – коэффициенты надёжности по нагрузке

$$\sum G_{stb,c} = G_{КНС} + G_{пл} = m_{КНС} \cdot g + \gamma_{бет} \cdot V_{пл}, \quad (Я.3)$$

$m_{КНС}$ – масса опорожненной КНС без оборудования, кг;

g – ускорение свободного падения, принимается равным 9,81 м/с²;

$\gamma_{бет}$ – удельный вес бетона, кН/м³;

$V_{пл}$ – объем плиты, м^3 .

$$\sum G_{stb,l} = G_{гр} = \gamma_{об.гр} \cdot \left(\frac{V_{пл}}{h} - \frac{V_{КНС}}{H} \right) \cdot H, \quad (\text{Я.4})$$

$\gamma_{бет}$ – удельный вес бетона, кН/м^3 ;

$V_{КНС}$ – объем КНС, м^3 ;

h – высота плиты, м ;

H – глубина заложения КНС (высота подземной части КНС).

Я.3.3 Условия, которым должен удовлетворять результат расчёта:

$$F_A \leq G \quad (\text{Я.5})$$

$$\frac{G}{F_A} \geq k \quad (\text{Я.6})$$

$k = 1,25$ – коэффициент запаса на всплытие, принятый в соответствии с

Приложением Д2 СП 399.1325800.2018

(Исходя из этого, удерживающие силы, действующие на КНС должны превосходить выталкивающие на 25%)

Если условия не выполняются, необходимо увеличить удерживающую силу.

Я.3.4 Дополнительные пригрузки

Для увеличения удерживающей силы может быть предусмотрена плита (фундамент КНС), "юбка" или прочие пригрузки (рисунок Я.3). Их удерживающая сила вычисляется как произведение объема на удельный вес бетона.

При использовании пригружающей плиты, "юбки" и бетонного пола сумма постоянных вертикальных удерживающих нагрузок будет равна:

$$\sum G_{stb,c} = G_{КНС} + G_{пл} + G_{юб} + G_{пол}, \quad (\text{Я.7})$$

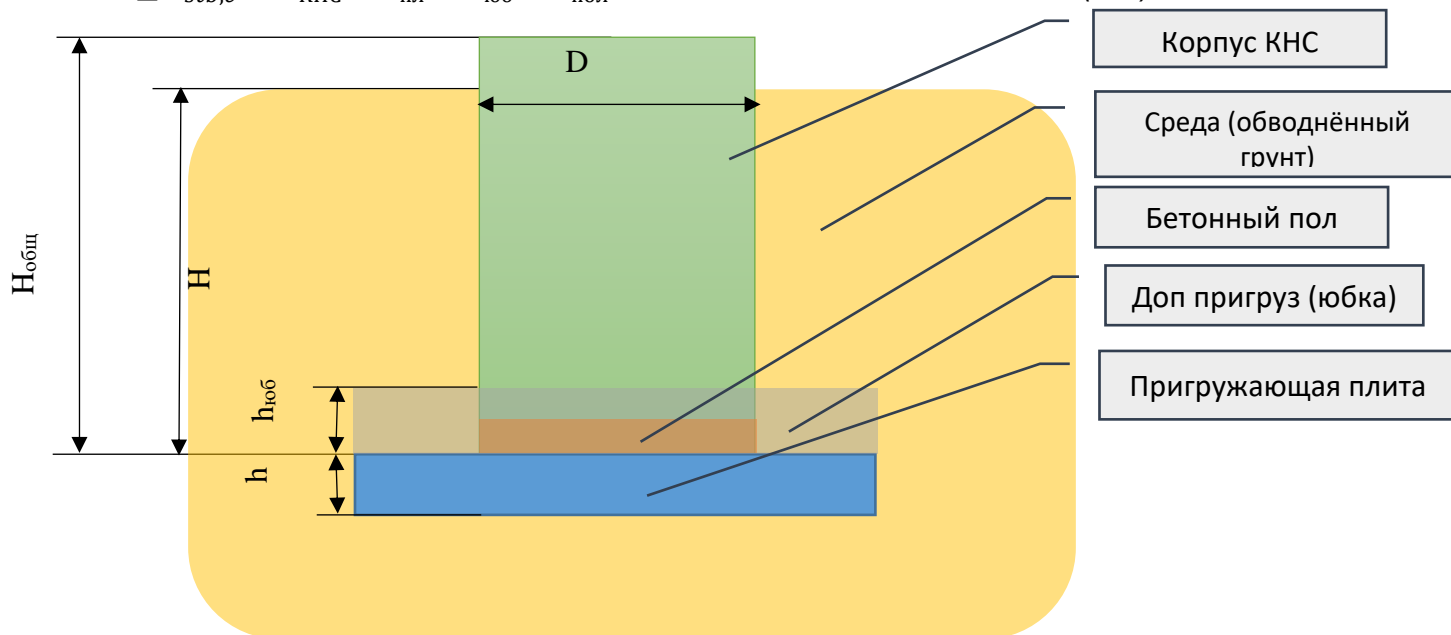


Рисунок Я.3. Дополнительные пригрузки

$G_{КНС}$ – вес КНС;

$G_{пл}$ – вес плиты;

$G_{юб}$ – вес "юбки";

$G_{пол}$ – вес бетонного пола.

Вес бетонного пола рассчитывается исходя из его объёма: $G_{\text{пол}} = V_{\text{пол}} \cdot \gamma_{\text{бет}}$

Вес "юбки":

$$G_{\text{юб}} = \left(\frac{V_{\text{пл}}}{h} - \frac{V_{\text{КНС}}}{H} \right) \cdot h_{\text{юб}} \cdot \gamma_{\text{бет}}, \quad (\text{Я.8})$$

$h_{\text{юб}}$ – высота "юбки", м.

В зависимости от формы пригружающей плиты (рисунок Я.4) вес плиты может рассчитываться:

$$G_{\text{пл}} = l \cdot b \cdot h \cdot \gamma_{\text{бет}} \text{ или } G_{\text{пл}} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot h \cdot \gamma_{\text{бет}}, \quad (\text{Я.9})$$

l и b – длина и ширина плиты, м;

h – высота плиты, м;

d – диаметр плиты, м.

При этом, как следует из формулы веса "юбки", "юбка" полностью повторяет форму плиты.

При использовании дополнительного пригруза "юбка" формулы выталкивающей силы и веса обводнённого грунта также меняются.

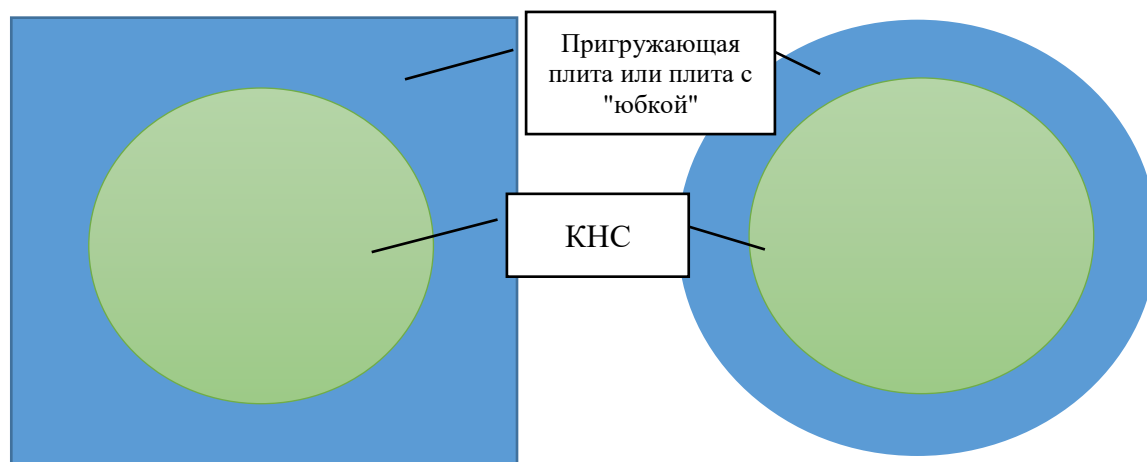


Рисунок Я.4. Возможные формы плиты

$$F_A = \gamma_{\text{об.гр}} \cdot \left(\frac{V_{\text{КНС}}}{H} \cdot (H - h_{\text{юб}}) + V_{\text{пл}} + V_{\text{юб}} \right) \quad (\text{Я.10})$$

$$G_{\text{об.гр}} = \gamma_{\text{об.гр}} \cdot \left(\frac{V_{\text{пл}}}{h} - \frac{V_{\text{КНС}}}{H} \right) \cdot (H - h_{\text{юб}}) \quad (\text{Я.11})$$

Таким образом:

$$G = 0,9 \cdot (G_{\text{КНС}} + G_{\text{пл}} + G_{\text{юб}} + G_{\text{пол}}) + 0,85 \cdot G_{\text{об.гр}} \quad (\text{Я.12})$$

При проектировании КНС на дороге также предусматривают разгрузочную плиту. Стоит заметить, что вес этой плиты не учитывается в сумме удерживающих сил, так как разгрузочная плита не закрепляется жёстко с КНС как фундаментная плита и юбка, а, следовательно, не может являться пригрузом.

Я.3.5 Развёрнутая формула неравенства:

$$\frac{0,9 \cdot (G_{\text{КНС}} + G_{\text{пл}} + G_{\text{юб}} + G_{\text{пол}}) + 0,85 \cdot G_{\text{об.гр}}}{\gamma_{\text{об.гр}} \cdot \left(\frac{V_{\text{КНС}}}{H} \cdot (H - h_{\text{юб}}) + V_{\text{пл}} + V_{\text{юб}} \right)} \geq k \quad (\text{Я.13})$$

При проведении расчёта необходимо развёрнуто расписывать формулы с указанием всех величин и единиц измерения.

Я.4 Технические требования на разработку проекта строительства повысительных насосных станций

Требования приведены в таблице Я.1

Таблица Я.1 Технические требования на разработку проекта строительства повысительных насосных станций

Перечень основных данных и требований		Содержание требований
I. Общие требования		
1.1	Основание для проектирования	Постановления правительства города Москвы
1.2	Сведения об участке и планировочных ограничениях. Особые геологические и гидрогеологические условия	Строительство насосной станции производится на выделенной и согласованной территории. Особые геологические и гидрогеологические условия определяются после получения материалов "Мосгоргеотреста"
1.3	Назначение, номенклатура, мощность производства	Проектная производительность насосной станции тыс.м³/сут. Определяется гидравлическими параметрами по холодному водоснабжению в жилых домах и подключенных абонентах;
1.4	Специализация объекта	Поддержание заданных гидравлических параметров в жилых домах и у подключенных абонентов.
1.5	Указание о выделении очередей строительства, в т.ч. первой очереди	
1.6	Сроки начала и окончания строительства	
1.7	Источник финансирования	
1.8	Категория сложности объекта	
1.9	Стадийность проектирования	
1.10	Исходно-разрешительная документация	Предоставляется Заказчиком, в объёме, с согласованиями, в соответствии с установленным "Положением" в г. Москве
II. Общие требования		
2.1.	Градостроительные решения, генплан, благоустройство, озеленение	Устройство подъездной дороги с бордюрным камнем (для отдельно стоящих насосных станций).
2.2	Архитектурно-планировочные решения (планировка помещений, наружная и внутренняя отделка)	Оборудование разместить с учетом обеспечения нормативов для прохода (не менее 1 метра). Обеспечить беспрепятственный доступ ко всему оборудованию для производства работ по техническому обслуживанию и ремонту. Выполнить оштукатуривание и покраску стен, устройство бетонных полов. Следует предусматривать естественную вентиляцию. При её отсутствии установить приточно-вытяжную вентиляцию
2.3	Технологические и технические решения, оборудование, трубопроводы	Выполнить расчет гидравлических режимов насосной станции подкачки. Количество насосных агрегатов должно быть не менее двух (1 рабочий, 1 резервный).

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>Применить запорно-регулирующую арматуру класса герметичности А; Выполнить устройство частотного регулирования насосными агрегатами; Установить приборы коммерческого учета, позволяющие вести почасовой учет количества электроэнергии (при необходимости), а также обеспечить автоматическую интеграцию ежемесячных данных учёта электрической энергии с АРМ энергомеханического отдела в личный кабинет АО "Мосэнергосбыт"; Установить датчик давления воды перед повысительными насосами. При отсутствии технической возможности установки датчика давления в непосредственной близости от насосов следует предусматривать установку на соответствующей напорной линии. Значение давления интегрировать в АСДКУВ. Установить антивибрационные компенсаторы; Установить обратные клапана; Реализовать контроль и управление с АРМ, входящими в АСДКУВ с соответствующими правами доступа, технологическим оборудованием станций подкачки, в частности: - контроль и управление насосными агрегатами; - контроль и управление преобразователями частоты; - контроль показаний датчиков давления, водосчетчиков и электросчетчиков; - контроль затопления оборудования; - контроль и управление вышеперечисленным оборудованием осуществить в on-line режиме с временем задержки от момента передачи команды диспетчером до ее исполнения на станции не более 15 сек. Номенклатуру АРМ контроля и управления с правами доступа (только контроль, контроль и управления, доступ к базе данных АСДКУВ) согласовать с Заказчиком. Следует предусматривать подключение к волоконно-оптическим линиям связи с последующей интеграцией в VPN АО "Мосводоканал". При отсутствии технической возможности использовать проводные линии связи, передавать информацию по GSM VPN каналу АО "Мосводоканал". Следует предусматривать в помещении станции охранную сигнализацию с интеграцией показаний в АСДКУВ. Следует предусматривать применение шкафов электрооборудования с классом защиты не ниже IP54. Информацию о вскрытии шкафов вывести в АСДКУВ. Применить контроллерное оборудование со встроенной возможностью подключения не менее чем по двум портам к сети 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet Modbus/TCP и возможностью поддерживать открытые стандарты шин обмена данными с верхним уровнем (системами диспетчерского контроля и управления), а также полевых шин обмена данными (с датчиками и устройствами контроля и управления) технологии Transparent Ready для подключения интеллектуальных устройств управления (регуляторов частоты, устройств плавного пуска, электроприводов и прочих) и построения систем управления интеллектуальными устройствами. Так же должны поддерживаться нижеследующие службы связи для устройств с поддержкой Transparent Ready, предназначенные для использования в приложениях автоматизации: •служба сообщений Modbus/TCP; •служба опроса входов/выходов;</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<ul style="list-style-type: none"> •служба замены неисправных устройств (FDR); •служба управления сетью SNMP (простой протокол управления сетью); •служба глобальных данных (Global Data); •служба управления полосой пропускания; •служба синхронизации времени NTP (Network Time Protocol); •служба уведомления по электронной почте через сервер SMTP с функцией блокировки; <p>Контроллерное оборудование должно иметь подтвержденную производителем возможность построения сложных сетей управления, а так же иметь модули, обеспечивающие коммуникационные возможности протоколов: Modbus TCP, Modbus RTU, Modbus Plus, Profibus DP и Profibus PA (в том числе должны позволять дистанционно осуществлять настройку устройств на шине PROFIBUS через Ethernet), а также CANopen, HART, AS-Interface, DNP3, МЭК 60870-101/104.</p> <p>Контроллеры должны поддерживать обмен информацией по GSM, радио-каналам и ADSL через встроенные модули либо внешние устройства связи.</p> <p>Контроллеры должны иметь порт USB для подключения терминала программирования или терминала – сенсорной панели контроля и управления (ЧМИ), а так же поддерживать возможность свободной и полной, без ограничений функциональности, загрузки и выгрузки исполняемой программы и данных в любой момент времени. Выгрузка или изменение программы должны происходить без остановки выполнения программы контроллера. Должны быть реализованы средства проверки идентичности программного кода без его загрузки и перезапуска контроллера (верификация ПО).</p> <p>Следует предусматривать работоспособность контроллерного и телекоммуникационного оборудования при отсутствии внешнего электропитания не менее 1-го часа, в связи с отсутствием постоянного персонала и удаленности. Сигнал об отсутствии внешнего электропитания вывести в АСДКУВ.</p> <p>Исполнение оборудования внутреннее УХЛ4 от 0 до 40 градусов Цельсия.</p> <p>Программным обеспечением следует предусматривать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение алгоритмов управления оборудованием исключающих возможность возникновения внештатных ситуаций, в частности при неисправности датчика давления, датчика затопления и т.п. - применение алгоритмов оптимального управления насосными агрегатами; <p>Состав алгоритмов согласовать с Заказчиком. Применять готовые сертифицированные, продающиеся "в коробке" или скачиваемые бесплатно средства разработки программного кода соответствующее стандарту "ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования" и поддерживающие работу под управлением современных версий операционных систем на базе MS Windows.</p> <p>Должны поддерживаться все языки стандарта МЭК 61131-3, а именно: Instruction List (IL); Ladder (LD); Structured Text (ST); Function Block Diagram (FBD); Sequential Function Chart (SFC)/Grafset.</p> <p>Должно поддерживаться многозадачное программирование.</p> <p>Программное обеспечение контроллеров должно иметь коммуникационные драйверы для обмена данными с наиболее распространенными в Обществе контроллерами платформ Modicon: Momentum, Premium,</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>Quantum.</p> <p>19. При выполнении проектных работ руководствоваться Стандартами АО "Мосводоканал на АСУ. Обеспечить интеграцию проектируемой системы в АСДКУВ АО "Мосводоканал":</p>
2.4 Электротехнические требования	<p>Внешнее электроснабжение следует предусматривать от двух источников электроснабжения с устройством автоматического ввода резерва, напряжением не ниже 380В. Вводные выключатели установить с устройством контроля и управления.</p> <p>В вводном распределительном устройстве следует предусматривать установку резервных автоматических выключателей. На отходящих кабельных линиях установить автоматические выключатели с функцией регулировки времени и токов срабатывания в зоне К.З. и перегрузки. Всю коммутационную аппаратуру, в том числе, клеммные колодки, распаечные коробки расположить выше отметки 0.00. Провода и кабели применить с медными жилами с негорючей, малодымной изоляцией. Щитовое оборудование применять со степенью защиты IP-68. Преобразователи частоты и блоки автоматики применить в соответствии с мощностью устанавливаемого оборудования.</p> <p>Выполнить обогрев и освещения помещения насосной станции с применением энергоэффективного оборудования. Следует предусматривать контур заземления и выполнить подключение к нему всего оборудования.</p>
2.5. Автоматизация и диспетчеризация	<p>Разработать систему локальной автоматизации режимов работы оборудования насосной станции с обеспечением диспетчерского контроля и управления в диспетчерскую СНС и ЦДУ. Автоматическое управление насосными агрегатами должно выполняться современными, промышленными программируемыми контроллерами отечественного производства. Для передачи данных использовать два канала связи: волоконно-оптический(основной) и GSM(резервный).</p> <p>Должно быть обеспечено телеуправление насосными агрегатами, а так же изменение технологических параметров. Средства автоматизации, диспетчеризации и пусковую аппаратуру расположить вне зоны затопления. Следует предусматривать устройство пожарной сигнализации и сигнализации от затопления помещения. Шкаф автоматики должен быть укомплектован приборами контроля тока нагрузки насосных агрегатов, мотосчетчиками и обеспечивать равномерное распределение наработки между насосными агрегатами. Обеспечить вывод показаний счетчиков электрической энергии. В качестве устройства сбора и обработки информации использовать унифицированный, типовой программируемый логический контроллер обеспечивающий передачу информации по волоконно-оптическому каналу связи и по GSM каналу. Обеспечить средства диспетчеризации питанием от источника бесперебойного питания (ИБП) со схемой автоматического ввода резерва для переключения на сеть при неисправности ИБП. Следует предусматривать сигнализацию от несанкционированного проникновения в помещение щитовой с передачей в диспетчерскую СНС, обеспечить насосную станцию звуковой сигнализацией в течение времени до 5 мин. Обеспечить насосную станцию современными сертифицированными средствами автоматизации, диспетчерского контроля и программного обеспечения. Обеспечить передачу информации в АСДКУВ. Обеспечить бесперебойную работу средств автоматизации и диспетчерского контроля в условиях скачкообразного изменения рабочего напряжения в пределах от 120 до 260 В, 50 Гц при длительности скачка до 2 секунд.</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	Все отображаемые на панелях управления аварийные сигналы должны иметь звуковое сопровождение и кнопку "сброс".
2.6. Требования к технологии управления производством и организации и условий охраны труда	В соответствии СНиП 11-01-95

Приложение АА

(обязательное)

Технические требования по применению сороудерживающего оборудования на объектах АО "Мосводоканал"

АА.1 Канализационные насосные станции (КНС)

Для защиты насосов канализационных насосных станций от засорения могут применяться:

- решётки с ручной очисткой;
- решётки с механизированной очисткой;
- решётки-дробилки;
- механические измельчители отходов (диспоузеры, мацераторы и т.п.).

АА.1.1 Решётки

АА.1.1.1 Решётка представляет собой оборудование для механической очистки сточных вод. Служит для задержания и извлечения грубодисперсных примесей (отбросов) из сточной воды.

АА.1.1.2 Климатическое исполнение решётки У4 по ГОСТ 15150.

АА.1.1.3 Решётки должны быть предназначены для использования в сточных водах с $pH=6,5 \div 8,5$.

АА.1.1.4 Ширину прозоров решёток необходимо принимать в соответствии с табл.1 на 5-20 мм менее диаметров проходных сечений используемых насосов.

АА.1.1.5 Выбор типа решётки и системы удаления отходов зависит от количества и состава отходов.

АА.1.1.6 При количестве отходов менее $0,1 \text{ м}^3/\text{сут}$ допускается принимать решётки с ручной очисткой или сороудерживающие корзины.

АА.1.1.7 Для установки сороудерживающей корзины необходимо выполнять следующие требования:

АА.1.1.8 Прозоры корзины применить с размером в два раза меньше пропускной способности рабочего колеса н/а;

АА.1.1.9 Материал корзины следует предусмотреть из нержавеющей стали;

АА.1.1.10 Грузоподъёмность корзины не более 300кг при условии общего веса корзина+цепи+мусор не более 400кг;

АА.1.1.11 Корзина должна перемещаться по направляющим из нержавеющей стали и оснащена подъёмными цепями с перехватывающими кольцами с интервалами не более 1,5 м;

АА.1.1.12 Для поднятия и контроля сороудерживающей корзины следует предусматривать ГПМ, либо переносной трипод достаточной грузоподъёмностью.

АА.1.1.13 При установке механизированных решёток или решёток-дробилок

число резервных решёток необходимо принимать по табл. АА.1.

Таблица АА.1 Число резервных решеток

Тип решётки	Число решёток	
	рабочих	резервных
Механизированные решётки с прозорами шириной, мм:		
св. 20	1 и более	1
5 – 20	до 3	1
	св. 3	2
Решётки-дробилки, устанавливаемые:		
на трубопроводах	до 3	1 (с ручной очисткой)
на каналах	до 3	1
	св. 3	2
С ручной очисткой	○	-

АА.1.1.14 Количество отбросов, задерживаемых решётками из бытовых сточных вод, следует принимать по табл. АА.2. Средняя плотность отбросов – 750 кг/м³. Коэффициент часовой неравномерности поступления 1,2 – 2.

Таблица АА.2 Количество отбросов, задерживаемых решетками

Ширина прозоров решёток, мм	Количество отбросов, снимаемых с решёток на 1 чел., л/год.
5 – 15	16
16 – 20	8
25 – 35	3
40 – 50	2,3
60 – 80	1,6
90 – 125	1,2

АА.1.1.15 Скорость движения сточных вод в прозорах решёток при максимальном притоке следует принимать:

- в прозорах механизированных решёток 0,8 – 1 м/с,
- в прозорах решёток-дробилок – 1,2 м/с.

АА.1.1.16 При механизированных решётках следует предусматривать установку дробилок для измельчения отбросов и подачи измельчённой массы в сточную воду перед решёткой или установку герметичных контейнеров согласно требованиям п. 8.2.13. СП 32.13330.

АА.1.1.17 Для подачи отбросов, извлечённых механизированными решётками в контейнер, надлежит устанавливать шнековый пресс со сбросом отжимной воды в подводящий канал грабельного помещения КНС.

АА.1.1.18 При количестве отбросов свыше 1 т/сут, кроме рабочей дробилки необходимо предусматривать резервную дробилку или шнековый пресс.

АА.1.1.19 Вокруг решёток должен быть обеспечен проход шириной не менее:

- для механических решёток – 1,2 м (перед фронтом – 1,5 м);
- для решёток с ручной очисткой – 0,7 м;
- для решёток-дробилок, устанавливаемых на каналах – 1,0 м.

В заглублённых насосных станциях установку решёток-дробилок на трубопроводах допускается предусматривать на расстоянии не менее 0,25 м от стены.

АА.1.1.20 Приёмный резервуар и решётки, совмещённые в одном здании с машинным залом, должны быть отделены от него глухой водонепроницаемой перегородкой. Проход через дверь между машинным залом и помещением решёток допускается только в незаглублённой части здания, для исключения перелива сточных вод из помещения решёток в машинный зал при остановке решёток.

АА.1.1.21 Расположение решётки при монтаже – вертикальное, наклонное.

АА.1.1.22 Решётки с механической очисткой рекомендуется оборудовать системой автоматизированного управления механизмом извлечения и прессования отбросов. Включение механизма осуществляется по показаниям датчика уровня в подводящем канале.

АА.1.1.23 Управление решёткой обеспечивать с панели управления по месту и в автоматическом режиме с рабочего места машиниста насосных установок.

АА.1.1.24 Материал элементов конструкции решёток: корпус и основные узлы (цепи, направляющие, шестерёнки и т.д.) – нержавеющая сталь (типа 12Х18Н10Т).

АА.1.1.25 При установке группы решёток в ряд предусматривать механизированную транспортировку извлечённых отбросов к месту сбора с помощью ленточных или шнековых транспортеров.

АА.1.1.26 Для монтажа и ремонта решёток, дробилок и другого оборудования необходимо предусматривать установку грузоподъёмного оборудования.

АА.1.1.27 По требованию заказчика в системе очистки вытяжной вентиляции из грабельного отделения предусматривается оборудование адсорберного типа с угольной загрузкой в бункерном исполнении.

АА.1.2 Измельчители

АА.1.2.1 Измельчитель представляет собой тихоходную дробилку с большим крутящим моментом, устанавливаемую непосредственно в поток сточной жидкости. Служит для задержания и измельчения грубодисперсных примесей сточных вод с целью защиты насосов КНС от засорения.

АА.1.2.2 Измельчитель относится к стационарным устройствам, работающим без надзора, режим работы – перемежающийся (*продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный*).

АА.1.2.3 Измельчители должны быть предназначены для использования в сточных водах с $pH=6,5 \div 8,5$.

АА.1.2.4 Климатическое исполнение измельчителя У4 по ГОСТ 15150.

АА.1.2.5 Фрезы измельчителя изготавливаются из инструментальной стали, остальные детали изготавливаются из углеродистой стали.

АА.1.2.6 Измельчитель должен уменьшать размер твёрдых веществ в сточной воде.

АА.1.2.7 Управление измельчителем обеспечивать с панели управления по месту и в автоматическом режиме с рабочего места машиниста насосных установок.

АА.1.2.8 Расположение измельчителя при монтаже – вертикальное.

АА.1.2.9 Движение исполнительных органов обеспечивается плавное, без

толчков, заеданий и холостой прокрутки.

АА.1.2.10 Измельчитель должен быть снабжён устройством плавного пуска, размещённым в шкафу управления.

АА.1.2.11 Уровни звукового давления в октавных полосах частот и скорректированные уровни звукового давления в зоне обслуживания измельчителя не должны превышать значений, установленных по ГОСТ 12.1.003.

АА.1.2.12 Все детали из черных металлов должны иметь защитное покрытие против коррозии, соответствующее требованиям не ниже класса V по ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.402 и ГОСТ 9.008 (технологически трудные для покрытия места: резьбы и т.д., защитить консервационными смазками по ГОСТ 9.014).

АА.1.2.13 Срок службы лакокрасочных покрытий – не менее 2 лет.

АА.1.2.14 Подбор измельчителей производится по характеристикам, представленным в табл. АА.3:

Таблица АА.3 Подбор измельчителей

Место установки	Работа в КНС
	Работа в коллекторе
	Работа на очистных сооружениях
	Другое:
Назначение	защита насоса
	измельчение отходов
Рабочая среда	
Величина потока	м³/час
Периодичность работы	часы
Размеры канала, трубопровода (мм)	Ширина
	Высота
	Диаметр трубопровода
Уровень жидкости	постоянный
	максимальный
Привод	Ограничение по мощности
	Промышленного исполнения (IP55)
	Влагозащищённое исполнение (IP68)
Ограничение по весу	
Дополнительное оборудование	GSM модуль
	Кнопочный пост экстренной остановки устройства
	Ограждение
	Подъёмное устройство

АА.1.2.15 По согласованию с Заказчиком допускается изготавливать Измельчитель с дополнительными требованиями.

АА.2 Оборудование механической очистки сточных вод на очистных сооружениях

АА.2.1 Решётки

Сороудерживающее оборудования предназначено для удаления нерастворённых грубодисперсных, волокнистых и др. примесей из сточной воды, сырого и сброженного осадка с целью исключения их из технологического процесса очистки, нормализации работы последующих сооружений и повышения качества очистки сточных вод.

АА.2.1.1 Условия эксплуатации сороудерживающего оборудования:

- круглосуточный режим работы;
- агрессивная среда эксплуатации: повышенная влажность, наличие сероводорода;
- наличие растворенного сероводорода и других агрессивных примесей.

АА.2.1.2 В составе очистных сооружений предусматривать одно – двух ступенчатое процеживание сточных вод, количество ступеней процеживания следует определять в зависимости от характера загрязнений, поступающих со сточной жидкостью на очистные сооружения:

1 ступень – решётки грубой очистки с прозорами 50-100 мм,

2 ступень – решётки с прозорами от 1,4 до 16 мм.

Примечание. Решётки допускается не предусматривать в случае подачи сточных вод на очистные сооружения насосами при установке перед насосами решёток с прозорами не более 16 мм или решёток-дробилок, при этом:

- длина напорного трубопровода не должна превышать 500 м;
- в насосных станциях предусматривается вывоз задержанных на решётках отбросов.

АА.2.1.3 Требования, предъявляемые к сороудерживающему оборудованию:

АА.2.1.3.1. Материал исполнения оборудования: нержавеющая сталь (типа 12Х18Н10Т).

АА.2.1.3.2. Конструкция должна быть жёсткой и компактной.

АА.2.1.3.3. Степень пылевлагозащиты оборудования не ниже IP65.

АА.2.1.3.4. Конструкция оборудования должна быть герметична с целью защиты от проникновения канализационных газов в рабочую зону персонала. В конструкции должна быть предусмотрена вытяжная вентиляция внутреннего пространства процеживающего механизма.

АА.2.1.3.5. Устройство оборудовать лючками для контроля и обслуживания внутренних механизмов.

АА.2.1.3.6. Должна быть предусмотрена защита поверхностей трения (качения), находящихся в зоне соприкосновения с водой и осадком.

АА.2.1.3.7. Оборудование должно быть укомплектовано всеми необходимыми кабелями, расположенными внутри сороудерживающего оборудования, распределительной коробкой с кнопкой аварийного отключения.

АА.2.1.3.8. Оборудование должно быть укомплектовано шкафом управления (пульт) со степенью пылевлагозащиты не ниже IP 54.

АА.2.1.3.9. Обеспечить возможность работы оборудования, как в ручном, так и в автоматическом режиме.

АА.2.1.3.10. Электрооборудование должно быть защищено от попадания брызг.

АА.2.1.3.11. Электропривод должен быть защищён от перегрузок механическим и автоматическим (по току) устройствами.

АА.2.1.3.12. Сороудерживающий механизм должен обеспечивать необходимую эффективность удаления из процеживаемой среды включений заданной крупности в соответствии с технологическими требованиями.

АА.2.1.3.13. Вся комплектуемая кабельная продукция, соединительные и контактные элементы должны быть в устойчивом к агрессивной газовой среде исполнении.

АА.2.1.4 Число решёток и решёток-дробилок, скорости протекания жидкости в прозорах, нормы съёма отбросов, расстояние между устанавливаемым оборудованием и т. д. определять согласно требованиям, приведённым в разделе КНС.

АА.2.1.5. Механизированная очистка решёток от отбросов и транспортирование их к дробилкам должны быть предусмотрены при количестве отбросов 0,1 м³/сут и более. При меньшем количестве отбросов допускается установка решёток с ручной очисткой.

АА.2.1.6 Для временного накопления отбросов следует предусматривать бункер- накопитель из расчёта приёма 2-суточного объёма отбросов. Следует предусматривать закрытую механизированную систему транспортирования отбросов от решёток до бункера-накопителя. Система транспортирования должна иметь резервирование. Перед поступлением в бункер-накопитель следует предусматривать промывку, обеззараживание и отжим отбросов.

АА.2.1.7. При обосновании отбросы с решёток допускается собирать в контейнеры с герметически закрывающимися крышками и вывозить в места обработки твёрдых бытовых и промышленных отходов.

АА.2.1.8. Дроблёные отбросы направляются в канал перед решёткой, оседают в первичных отстойниках и далее идут на сбраживание в метантенки.

АА.2.1.9. Решётки-дробилки, решётки грубой очистки и процеживающие сита допускается устанавливать непосредственно в каналы без специальных павильонов и зданий.

АА.2.1.10. В здании решёток необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие поступление холодного воздуха в помещение через подводящие и отводящие каналы.

АА.2.1.11. Отметку пола помещения решёток надлежит принимать выше расчётного уровня сточной воды в канале не менее чем на 0,5 м.

АА.2.1.12. Потери напора в загрязнённых решётках следует принимать в 3 раза больше, чем для чистых решёток.

АА.2.1.13. Для монтажа и ремонта решёток, дробилок и другого оборудования необходимо предусматривать установку грузоподъёмного оборудования.

АА.2.1.14. Следует предусматривать оснащение участка сороздерживающих решёток автономным источником электроснабжения, подключаемым автоматически при аварийном прекращении электроснабжения от внешнего источника.

АА.2.1.15. Следует предусматривать оснащение помещения решёток штатной системой приточно-вытяжной вентиляции с обеспечением кратности воздухообмена

не менее 5.

АА.2.1.16. В системе очистки вытяжной вентиляции из здания решёток предусматривается оборудование со смешанной технологией обеззараживания воздуха: ультрафиолетовое облучение с последующей доочисткой активированным углём.

АА.2.1.17. Следует предусматривать устройство дополнительной аварийной системы приточно-вытяжной вентиляции, включаемой автоматически по показаниям штатно устанавливаемых газосигнализаторов. Вентиляционные выбросы с помещения решёток оснащать газоочистными установками.

АА.2.1.18. Для перемещения контейнеров подъёмно-транспортное оборудование должно быть с электроприводом.

Приложение АБ

(обязательное)

Технические требования для НКУ/ВРУ-0,4 кВ, устанавливаемых в агрессивной среде (канализационные насосные станции, очистные сооружения)

АБ.1 Общие требования.

АБ.1.1 НКУ-0,4 кВ должны быть разработаны в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ МЭК 61439.1, ГОСТ МЭК 61439.2 или AS/NZS3439.1.

АБ.1.2 Для обеспечения чёткого соответствия электрических характеристик установленного оборудования заявленным, гарантии надёжности работы оборудования в течение всего срока службы необходимо, чтобы аппаратная и механическая части конструкции НКУ были разработаны одним производителем.

АБ.1.3. НКУ должно быть со степенью защиты IP54 по МЭК 60529. При использовании функциональных блоков, располагаемых за открывающейся дверью, их степень защиты в положении “тест” или “выкачено” должна быть: IP20 (выкатной отсек) или IP20В (любой другой тип).

АБ.1.4. Механическая прочность конструкции НКУ должна быть не ниже IK10 по МЭК 62262.

АБ.1.5. НКУ должно быть стойким к воздействию активных компонентов: диоксида серы (SO₂) и сероводорода (H₂S), с защитой заводских коннекторов, распределительных блоков путём нанесения на них защитного покрытия.

АБ.1.6. Электрическое и электронное оборудование, устанавливаемое внутри НКУ должно соответствовать классу применения в агрессивных средах.

АБ.1.7. Класс защиты НКУ должен соответствовать требованиям стандарта МЭК 60 721-3-3.

АБ.1.8. Основные элементы конструкции НКУ должны быть разработаны с учётом ожидаемого срока службы не менее 15 лет (рама, панели, шины, держатели и т.д.).

АБ.1.9. Интеллектуальные решения внутри НКУ должны поддерживать следующие протоколы: Ethernet TCP/IP, Ethernet IP, Profibus-DP, DeviceNet, Modbus, CANopen.

АБ.1.10. Функциональные блоки, содержащие воздушные автоматические выключатели или автоматические выключатели в литом корпусе, должны обеспечивать индикацию аварийного отключения цепи, видимую из коридора обслуживания НКУ. Данная индикация обеспечивается с помощью механического индикатора, расположенного на лицевой панели аппаратов автоматического воздушного выключателя, либо через поворотную рукоятку аппаратов в литом корпусе, имеющую специальное положение "Trip" – отключение линии при аварии. В случае использования двух отсеков одинакового размера должна быть предусмотрена механическая защита от вкатывания одного отсека на место другого.

АБ.1.11. Применяемый конструктив и оборудование (автоматические выключатели, контакторы, приборы измерения, и т.п.) должны быть разработаны одним поставщиком. Шкафы должны быть собраны разработчиком решения или его лицензированным партнёром. Лицензированный партнёр должен иметь в наличии

протоколы проведенных разработчиком аудитов его производственных площадей.

АБ.2 Требования к оболочке.

АБ.2.1. НКУ должно иметь независимую, напольную модульную конструкцию.

АБ.2.2. НКУ должно состоять из вводных автоматических выключателей и фидерных функциональных блоков (защиты распределительных цепей и защиты и управления двигателями) выкатного типа.

АБ.2.3. Все двери должны быть сделаны из оцинкованной стали толщиной не менее 2 мм и окрашены. Все внешние панели должны быть сделаны из оцинкованной стали толщиной не менее 1,5 мм и окрашены. Для обеспечения переднего или заднего подключения кабелей необходимо наличие свободного пространства вокруг НКУ в соответствии с требованиями стандарта AS/NZS3000.

АБ.2.4. НКУ должно иметь естественную вентиляцию, с возможностью установки принудительной вентиляции.

АБ.2.5. Функциональные блоки одинакового размера и типоразмера (по архитектуре вторичных цепей) могут быть заменены местами без необходимости модернизации НКУ, с возможностью кодировки месторасположения отсека в колонне. Для упрощения процедуры доустановки новых функциональных блоков в шкаф следует предусматривать резервирование свободного пространства.

АБ.2.6. Конструкция НКУ должна предусматривать возможность выемки колонны из ряда без предъявления требования по раздвижению других колонн.

АБ.2.7. Высота конструкции НКУ не должна превышать 2350 мм.

АБ.3. Требования к форме секционирования.

АБ.3.1. Форма секционирования НКУ должна соответствовать 4В.

АБ.3.2. Все элементы секционирования должны иметь заводское исполнение, подтвержденное заводом-изготовителем.

АБ.4. Требования к шинам.

АБ.4.1. Нейтральная шина должна быть того же сечения, что и фазная шина.

АБ.4.2. Фазные шины и шина нейтрали должны быть установлены в зоне размещения силовых шин, отделенной от остальной области шкафа с помощью перегородок IP20.

АБ.4.3. Шины должны быть сделаны из высококачественной меди Cu-ETPR240 или Cu-ETPHB и иметь антикоррозионное покрытие.

АБ.4.4. Магистральные горизонтальные шины (фазы и нейтраль) должны быть проложены сверху НКУ.

АБ.4.5. НКУ должно представлять собой эргономичное, полностью испытанное решение, обеспечивать удобство для эксплуатации электроустановки и простоту монтажа.

АБ.4.6. Магистральные шины не должны выступать за границы каждой колонны, соединение магистральных шин друг с другом должно осуществляться с помощью специальных накладных соединительных блоков. Не допускается прямое болтовое соединение магистральных шин соседних колонн. Соединение должно быть выполнено по технологии – "необслуживаемое соединение", не требующего ежегодного контроля или инспекции. Все соединения горизонтальных шин (между соседними колоннами, между горизонтальными и вертикальными шинами) должны

быть выполнены с помощью специальных контактных элементов методом стягивания.

АБ.4.7. Вертикальные шины должны обеспечивать прямое соединение с выкатными функциональными блоками и быть изолированы от остальной части шкафа. Вертикальные шины должны иметь степень защиты IP20D, иметь защитные шторки и быть изолированы от остальной области шкафа.

АБ.4.8. Шина РЕ должна быть установлена вне зоны расположения токоведущих шин для облегчения выполнения подключений к ней остальных проводов заземления элементов НКУ.

АБ.4.9. Защиты медных шин от коррозии обеспечивается нанесением на них дополнительного покрытия из олова или никеля 50 мкм.

АБ.5 Требования к активному оборудованию, автоматическому вводу резерва, индикации и управления, мониторингу, показаниям.

АБ.5.1. При использовании выкатных модулей проектируется система быстрого и надёжного перевода выкатного отсека в следующие положения: Вкачен/Тест/ Выкачен. Для позиционирования выкатной части функционального блока не должно требоваться применение специального инструмента.

АБ.5.2. Необходимо обеспечить наличие индикации текущего положения выкатного отсека.

АБ.5.3. Требуется обеспечить надёжную фиксацию выкатного отсека в каждом из возможных положений, исключить возможность самопроизвольного перемещения отсека из одного положения в другое.

АБ.5.4. Необходимо обеспечить возможность применения механической блокировки отсеков навесными замками (до 3 штук) для исключения: вкатывания/выкатывания отсека посторонними лицами, неавторизованного Вкл/Откл аппаратов.

АБ.5.5. Снятие выкатного модуля из НКУ должно быть безопасным для обслуживающего персонала, что достигается за счёт применения функции промежуточной фиксации отсека перед съёмом.

АБ.5.6. Все выкатные отсеки, вне зависимости от их размеров, должны быть изготовлены из стали.

АБ.5.7. Для обеспечения возможности организации теплового мониторинга устройств, изменения настроек защиты аппаратов (при положении "тест" выкатного отсека), передние панели выкатных отсеков должны при необходимости открываться оператором с помощью применения специального инструмента.

АБ.5.8. Функциональные блоки защиты и управления двигателями должны содержать аппаратные решения, предусматривающие координацию защит по типу 2 или выше.

АБ.5.9. Блокировка выкатного оборудования (выкатного автоматического выключателя, или выкатного функционального блока) должна обеспечивать защиту аппаратов при их выкатывании во включённом состоянии. Механическая взаимоблокировка (кабелем, стержнем или ключом) положений вводных аппаратов должна исключать риск их несовместимого состояния работы, обеспечив защиту НКУ от короткозамкнутых состояний на вводе.

АБ.5.10. Двери должны надёжно закрываться при подключении оборудования к вертикальным шинам.

АБ.5.11. Защитные шторы или изоляционные перегородки должны закрывать доступ к вертикальным шинам.

АБ.5.12. При нахождении функционального блока в положении "тест" защитные шторы должны находиться в закрытом состоянии.

АБ.5.13. Для безопасности обслуживающего персонала и защиты оборудования, упрощения процедуры поставарийного ввода оборудования в эксплуатацию, необходимо применять решения с защитой от возникновения и распространения "внутренней дуги". Локализация дуги на уровне каждой колонны достигается установкой дополнительных экранов (в соответствии с требованиями МЭК 61641 v2) и отдельно обеспечивается на уровне каждого функционального блока. Уровень стойкости к внутренней дуге должен сохраняться в положениях "вкато", "тест" и "выкато" любого выкатного функционального блока или аппарата.

АБ.5.14. Степень защиты IP20В применительно к любому токоведущему элементу системы должна сохраняться при любой открытой двери НКУ.

АБ.5.15. Минимальная стойкость НКУ к внутренней дуге должна быть 100кА в течении 0,5с.

АБ.5.16. Должна быть предусмотрена возможность применения в НКУ оптических датчиков обнаружения дугового разряда и блоков системной защиты от дуги для противодействия эффекту развития дуги.

АБ.5.17 Тепловой мониторинг

- Передняя панель выкатного отсека должна открываться для обеспечения доступа оператору внутрь отсека для проведения замера температуры с помощью тепловизора (инфракрасная камера).
- Непрерывный тепловой мониторинг НКУ должен быть реализован с помощью применения маленьких, пластиковых, бесконтактных, не требующих отдельного питания IR датчиков. Система мониторинга должна обеспечивать непрерывный тепловой контроль, и НКУ и позволяющие точно определять место превышения температуры над допустимой до возникновения аварии.

АБ.5.18. Для возможности быстрого расширения НКУ, добавления новых функциональных блоков типа WWW, необходимо следует предусматривать такую конструкцию узлов подключения функциональных блоков (для защиты распределительных сетей до 630А или защиты и управления двигателями до 250кВт), при которой не требуется отключения питания колонны при реализации такого расширения.

АБ.5.19. Выкатные отсеки МСС: трансформатор тока и разделительный трансформатор напряжения устанавливаются в выкатной отсек НКУ.

АБ.5.20. Для сокращения общей площади НКУ применять задние кабельные каналы.

Разработать компактные решения по защите и управлению двигателями на базе применения различного оборудования (прямой пуск, реверс, схема "треугольник"- "звезда", плавный пуск, частотное управление). Для соответствия требованиям современной промышленности данные решения должны содержать:

- схемы классического управления до 250кВт;
- схемы с плавным пуском (пускателем) до 250кВт;

- схемы с частотным управлением (преобразователем частоты) до 160кВт.

АБ.5.21. Функциональные блоки, содержащие преобразователи частоты, должны быть надёжными, коммуникативными (с модулем связи) и доступными для оперирования из коридора обслуживания. Графическая панель управления преобразователя частоты (VSD) должна быть доступна для программирования и управления при закрытой двери функционального блока. Преобразователь частоты (VSD) должен иметь встроенные модули связи по протоколу Modbus и EthernetModbusTCP. Отверстия $d=22$ мм на передней панели функционального блока обеспечивают установку элементов управления и сигнализации. QR-код предоставляет быстрый доступ к документации на устройство.

АБ.5.22. При использовании фиксированных функциональных блоков необходимо следует предусматривать возможность механической блокировки положения аппарата в состоянии Вкл/Откл. При нахождении выкатного отсека в положении "тест": верхние и нижние силовые коннекторы должны быть гарантировано изолированы от шин для обеспечения полной безопасности обслуживающего персонала. Не допускается такое положение "тест" выкатного отсека, при котором силовые коннекторы остаются подключёнными к шинам.

Приложение АВ

(обязательное)

Технические требования к ультразвуковому расходомеру

АВ.1 Эксплуатационные требования к ультразвуковому расходомеру:

АВ.1.1 Конструктивно расходомер состоит из проточной части трубопровода (измерительного участка, далее - ИУ), на которой стационарно установлены ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП), соединенные кабелем с электронным блоком (ЭБ).

АВ.1.2 ИУ должен быть заводского изготовления, выполняется из металлической (стальной) трубы, к торцам которой приварены два фланца по ГОСТ 12815. В середине трубы под определенным углом приварены два держателя, в которых крепятся ПЭП (через уплотнительные прокладки) с помощью специальных гаек.

АВ.1.3 Способ установки ПЭП на ИУ – по двум хордам.

АВ.1.4 Расходомер должен обеспечивать измерения расхода (Q) и объема (V) воды в трубопроводах с условным диаметром (Du) от 0,15 до 2,0 м, протекающей в полностью заполненных трубопроводах с содержанием воздуха или взвешенных частиц до 1%.

АВ.1.5 Расходомер должен одновременно отображать в цифровом виде на индикаторе электронного блока (ЭБ) информацию о накопленном значении объема воды с учетом направления движения воды, усредненном расходе воды и информацию о наличии отклонений в работе приборов.

АВ.1.6 Расходомер должен иметь гальваническую развязку по входу и выходу расходомера.

АВ.1.7 ЭБ расходомера должен работать только с пьезопреобразователями ПЭП 3-4.

АВ.1.8 Емкость цифрового отсчетного устройства объема жидкости должна быть не менее 999999999 м³.

АВ.1.9 Емкость цифрового отсчетного устройства вводимых программируемых параметров должна быть не менее 6 знаков.

АВ.1.10 Обеспечение возможности ввода в ЭБ расходомера программируемых параметров без применения дополнительных технических устройств закрытого типа.

АВ.1.11 Обеспечение возможности просмотра программируемых параметров расходомера на индикаторе ЭБ без нарушения пломбировки ЭБ.

АВ.1.12 Требования к длинам прямых участков до/после ПЭП: не менее 10Du/не менее 5Du.

АВ.2 Технические характеристики ультразвукового расходомера:

АВ.2.1 Диаметр условного прохода от 0,15 до 2 м.

АВ.2.2 Диапазон измерения расхода воды, в зависимости от диаметра трубопровода от 6,3 до 20000 м³/ч.

АВ.2.3 Пределы основной относительной погрешности измерения объема (расхода) воды – не более $\pm 1,0$ %.

АВ.2.4 Выходной сигнал 4...20 мА,

АВ.2.5 Интерфейс передачи данных: RS-485 ModBusRTU.

АВ.2.6 Температура измеряемой воды: +5...+40 °С.

АВ.2.7 Питание прибора должно осуществляться от сети переменного тока с частотой 50 ± 1 Гц и номинальным напряжением: 187...242 В.

АВ.2.8 По устойчивости к воздействию температуры и влажности ЭБ:

- температура окружающего воздуха: 0...+35 °С;
- относительная влажность воздуха, без конденсата: 5...70%;
- атмосферное давление: 84... 107 кПа.

АВ.2.9 По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций ЭБ должен относиться к группе исполнения L1 в диапазоне частот: 5...35 Гц, с амплитудой смещения 0,35 мм.

АВ.2.10 По степени защиты от проникновения внутрь твердых тел и воды:

- ЭБ должен иметь степень защиты, обеспечиваемый оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254 не ниже IP55;
- ИУ и ПЭП должны иметь степень защиты, обеспечиваемые оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254 не ниже IP68.

АВ.2.11 Средняя наработка на отказ – не менее 50 000 ч.

АВ.2.12 Средний срок службы – не менее 10 лет.

АВ.2.13 Межповерочный интервал - не менее 4 лет.

АВ.2.14 Длина соединительного кабеля РК-50 от пьезопреобразователя до электронного блока не менее 100 м. Количество кабелей должно соответствовать количеству пьезопреобразователей.

АВ.2.15 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

АВ.3 Требования к метрологическому обеспечению расходомера: возможность поверки имитационным способом.

Приложение АГ (обязательное)

Технические требования на электромагнитный расходомер

АГ.1 Эксплуатационные требования на электромагнитный расходомер:

АГ.1.1 Электромагнитный расходомер предназначен для измерения объёмного расхода и объёма электропроводящих жидкостей.

АГ.1.2 Расходомер должен измерять расход и объем жидкости, как в прямом, так и в обратном направлении.

АГ.1.3 Расходомеры выпускаются в компактном и раздельном исполнении.

АГ.2 Технические характеристики к электромагнитному расходомеру¹

АГ.2.1 Диапазон измерений: 0,007...90000 м³/ч.

АГ.2.2 Диаметр трубопровода: 5... 1600 мм.

АГ.2.3 Погрешность измерений: не более $\pm 0,5$ %.

АГ.2.4 Давление измеряемой среды: не более 4 МПа.

АГ.2.5 Диапазон температур измеряемой среды: 5...40 °С.

АГ.2.6 Выходной сигнал: 4...20 мА.

АГ.2.7 Интерфейс передачи данных: RS-485 Modbus RTU.

АГ.2.8 Напряжение питания: переменного тока: 110...250 В или постоянного тока: 18... 36 В.

АГ.2.9 Температура окружающей среды:

- для первичного преобразователя расхода: -30...40 °С;
- для вторичного преобразователя расхода: -20...40 °С.

АГ.2.10 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254:

- для первичного преобразователя - не ниже IP68;
- для вторичного преобразователя - не ниже IP66.

АГ.2.11 Межповерочный интервал: не менее 4 лет

АГ.2.12 Требования к длинам прямых участков: до расходомера – не менее 5Ду, после расходомера – не менее 2Ду.

АГ.2.13 Материал футеровки тефлон (PTFE) или техническая резина (HR)

АГ.2.14 Материал электродов: нержавеющая сталь или титан или хастеллой

АГ.2.15 Обязательный функционал средства измерений:

- меню на русском языке;
- измерение объёмного расхода в двух направлениях;
- энергонезависимый архив измерений;
- аппаратный журнал (коды ошибок);

¹ Конкретное исполнение определяется местом установки и условиями эксплуатации.

- фиксация в архиве фактов отключений (перебоев) электропитания расходомера;
- функция детектирование пустой трубы;
- функция отсечки малого расхода;
- функция автоматической очистки электродов;
- наличие энергонезависимых часов реального времени;
- функция сглаживания результатов измерений ("скользящее окно");
- возможность проведения имитационной поверки на месте эксплуатации, без остановки трубопровода.

АГ.2.16 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Примечание - конкретное исполнение определяется местом установки и условиями эксплуатации.

АГ.3 Требования к метрологическому обеспечению расходомера: возможность поверки имитационным способом.

Приложение АД

(обязательное)

Технические требования к приборам измерения давления (абсолютного, избыточного, избыточно-вакуумметрического, разности давлений)

АД.1 Эксплуатационные требования к приборам измерения давления:

АД.1.1 Прибор измерения давления абсолютного, избыточного, избыточно-вакуумметрического, разности давлений и преобразования измеренных значений давления в электрический выходной сигнал постоянного тока 4...20 мА и в выходной цифровой сигнал на базе HART-протокола.

АД.2 Технические характеристики приборов измерения давления:

АД.2.1 Диапазон измерений:

- абсолютное давление: 0,001...10 МПа;
- избыточного давления: 0,001...25 МПа;
- дифференциально давления: -0,001...10 МПа;
- вакуумметрическое давления: -0,00001...-0,100 МПа;
- давление избыточно-вакуумметрическое; -0,00001...25 МПа.

АД.2.2 Предел допускаемой основной приведенной погрешности, не более $\pm 0,5\%$.

АД.2.3 Выходной сигнал: 4... 20 мА.

АД.2.4 Интерфейс: HART или RS-485 ModbusRTU.

АД.2.5 Электрическое питание постоянного тока 12...36 В.

АД.2.6 Температура окружающей среды -20...40 °С.

АД.2.7 Вид взрывозащиты: общепромышленное или взрывонепроницаемое Exd.

АД.2.8 Вид климатического исполнения: УХЛ 3.1 или У1 или У2 или Т3.

АД.2.9 Степень защиты оболочки (код IP) обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254 не ниже IP65.

АД.2.10 ЖК дисплей: с клавиатурой/без клавиатуры.

АД.2.11 Материал мембраны: нержавеющая сталь или нержавеющая сталь с температурной компенсацией или керамика или сплав Hastelloy или тантал.

АД.2.12 Вид мембраны: закрытая/открытая/выносная.

АД.2.13 Тип штуцера: M20x1,5 или G1/2 или G1/4 или фланец.

АД.2.14 Материал уплотнительных колец: резина или фторопласт.

АД.2.15 Заполняющая жидкость: силикон или без заполнителя.

АД.2.16 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Примечание - конкретное исполнение определяется местом установки и условиями эксплуатации. Возможно применение со шкалами, отградуированными в единицах измерений: Па, кПа, bar, кгс/см²

Приложение АЕ

(обязательное)

Технические требования к стационарному анализатору непрерывного действия для измерений мутности питьевой воды

АЕ.1 Технические характеристики стационарного анализатора непрерывного действия для измерений мутности питьевой воды:

АЕ.1.1 Метод измерений: нефелометрический.

АЕ.1.2 Диапазон измерений: 0,58... 2 мг/дм³.

АЕ.1.3 Длина волны: 860 нм.

АЕ.1.4 Предел допускаемой относительной погрешности измерений: не хуже указанной в ГОСТ 27384.

АЕ.1.5 Выходной сигнал: 4...20 мА.

АЕ.1.6 Цифровой интерфейс: RS-485 ModBusRTU.

АЕ.1.7 Напряжение питания перемен. тока: 198...240 В.

АЕ.1.8 Температура окружающего воздуха и анализируемой воды: +5...+40°C.

АЕ.2 Общие и технические требования к стационарному анализатору непрерывного действия для измерений мутности питьевой воды:

АЕ.2.1 Анализатор является стационарным промышленным прибором, состоящим из датчика мутности, выдвижной арматуры для измерений в трубопроводах, электронно-вычислительного блока управления и передачи данных, включающим в себя все необходимые элементы и оборудование для работы с заявленными характеристиками. Прибор должен работать автономно и интегрироваться в сеть промышленного мониторинга.

АЕ.2.2 Анализатор управляется через сеть или оснащается автономным блоком управления с клавиатурой (или сенсорным экраном) и с графическим дисплеем с подсветкой и контекстным меню.

АЕ.2.3 Конструкция выдвижной арматуры должна обеспечивать обслуживание и чистку датчика без прерывания процесса, остановки трубы и снабжена шаровым краном, монтажным фланцем.

АЕ.2.4 Меню дисплея контроллера на русском языке.

АЕ.2.5 Минимальный цикл измерения: непрерывный.

АЕ.2.6 Способ монтажа: электронного блока - в помещении с возможностью настенного монтажа или на DIN рейку, выдвижной арматуры - фланцевое на трубе.

АЕ.2.7 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Приложение АЖ

(обязательное)

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения массовой концентрации общего остаточного хлора (свободного и связанного (в виде хлораминов)) в воде

АЖ.1 Технические характеристики на стационарный анализатор для непрерывного измерения массовой концентрации общего остаточного хлора:

АЖ.1.1 Метод измерения: амперометрический.

АЖ.1.2 Тип анализатора: безреагентный.

АЖ.1.3 Способ установки датчика хлора: во входящую в комплект поставки проточную камеру или измерительную ячейку.

АЖ.1.4 Диапазон измерений массовой концентрации общего остаточного хлора: 0,015...2 мг/л.

АЖ.1.5 Предел допускаемой относительной погрешности измерений: не хуже указанной в ГОСТ 27384

АЖ.1.6 Выходной сигнал: 4...20 мА;

АЖ.1.7 Цифровой интерфейс: RS4-85 ModbusRTU.

АЖ.1.8 Напряжение питания: 220...240 В.

АЖ.1.9 Температура окружающего воздуха: +10...+ 40 °С.

АЖ.1.10 Качество анализируемой воды:

- температура: +5...+30 °С;
- диапазон: 5,5...8,5 рН.

АЖ.2 Общие и технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения массовой концентрации общего остаточного хлора:

АЖ.2.1 Анализатор является стационарным промышленным прибором, состоящим из датчика хлора, проточной камеры (измерительной ячейки), электронно-вычислительного блока управления и передачи данных, включающим в себя все необходимые элементы и оборудование для работы с заявленными характеристиками. Прибор должен работать автономно и интегрироваться в сеть промышленного мониторинга.

АЖ.2.2 Анализатор управляется через сеть или оснащается автономным блоком управления с клавиатурой (или сенсорным экраном) и с графическим дисплеем с подсветкой и контекстным меню.

АЖ.2.3 Конструкция проточной камеры (измерительной ячейки) должна обеспечивать постоянный поток пробы, достаточный для корректной работы установленного в нее датчика и препятствовать образованию застоев и накоплению отложений.

АЖ.2.4 Конструкция прибора должна обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем элементам системы для проведения сервисного обслуживания без необходимости демонтажа.

АЖ.2.5 Меню дисплея контроллера на русском языке.

АЖ.2.6 Расход пробы в проточной камере (измерительной ячейке): настраиваемый, минимальное значение определяется требованиями датчика, максимальное значение не более 60 л/ч.

АЖ.2.7 Минимальный цикл измерения: непрерывный.

АЖ.2.8 Способ монтажа: в помещении с возможностью настенного монтажа или комплектом крепежа с настенным кронштейном.

АЖ.2.9 Должна быть предусмотрена возможность калибровки нуля, калибровки по данным сравнительного теста (лабораторного измерения) и фиксации показаний на время технического обслуживания.

АЖ.2.10 Все компоненты должны быть смонтированы в шкафу или на панели, обязательное наличие датчика потока пробы и пробоотборного крана для выполнения сравнительных тестов и калибровки.

АЖ.2.11 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Приложение АИ

(обязательное)

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения аммонийного азота в сбрасываемых сточных водах

АИ.1 Технические характеристики товара:

АИ.1.1 Метод измерений: салицилатный, колориметрический.

АИ.1.2 Тип анализатора: реагентный.

АИ.1.3 Способ установки датчика хлора: во входящую в комплект поставки проточную камеру или измерительную ячейку.

АИ.1.4 Диапазон измерений массовой концентрации аммонийного азота: 0,02...200 мг/л.

АИ.1.5 Предел допускаемой относительной погрешности измерений: не хуже указанной в ГОСТ 27384.

АИ.1.6 Выходной сигнал: 4...20 мА;

АИ.1.7 Цифровой интерфейс: RS4-85 ModbusRTU.

АИ.1.8 Напряжение питания: 220...240 В.

АИ.1.9 Температура окружающего воздуха: +10...+ 40 °С.

АИ.1.10 Время анализа: 12...25 мин.

АИ.2 Общие и технические требования к стационарному анализатору для непрерывного измерения аммонийного азота в сбрасываемых сточных водах:

АИ.2.1 Анализатор является стационарным промышленным прибором, состоящим из датчика аммонийного азота, электронно-вычислительного блока управления и передачи данных, включающим в себя все необходимые элементы и оборудование для работы с заявленными характеристиками. Прибор должен работать автономно и интегрироваться в сеть промышленного мониторинга.

АИ.2.2 Анализатор управляется через сеть или оснащается автономным блоком управления с клавиатурой (или сенсорным экраном) и с графическим дисплеем с подсветкой и контекстным меню.

АИ.2.3 Конструкция прибора должна обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем элементам системы для проведения сервисного обслуживания без необходимости демонтажа.

АИ.2.4 Меню дисплея контроллера на русском языке.

АИ.2.5 Должна быть предусмотрена возможность калибровки нуля, калибровки по данным сравнительного теста (лабораторного измерения) и фиксации показаний на время технического обслуживания.

АИ.2.6 Все компоненты должны быть смонтированы в шкафу или на панели, обязательное наличие датчика потока пробы и пробоотборного крана для выполнения сравнительных тестов и калибровки.

АИ.2.7 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Приложение АК

(обязательное)

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения ортофосфатного фосфора в сбрасываемых сточных водах

АК.1 Технические характеристики товара:

- Метод измерения: молибдатный с восстановлением аскорбиновой кислотой.
- Тип анализатора: реагентный.
- Способ установки датчика: во входящую в комплект поставки проточную камеру или измерительную ячейку.
- Диапазон измерений массовой концентрации ортофосфатного фосфора: 0,02...15 мг/л.
- Предел допускаемой относительной погрешности измерений: не хуже указанной в ГОСТ 27384.
- Выходной сигнал: 4...20 мА;
- Цифровой интерфейс: RS4-85 Modbus RTU.
- Напряжение питания: 220...240 В.
- Температура окружающего воздуха: +10...+ 40 оС.
- Качество анализируемой воды:
температура: +5...+30 °С;
диапазон: 5,5...8,5 рН.

АК.2 Общие и технические требования:

АК.2.1 Анализатор является стационарным промышленным прибором, состоящим из ортофосфатного фосфора, проточной камеры (измерительной ячейки), электронно-вычислительного блока управления и передачи данных, включающим в себя все необходимые элементы и оборудование для работы с заявленными характеристиками. Прибор должен работать автономно и интегрироваться в сеть промышленного мониторинга.

АК.2.2 Анализатор управляется через сеть или оснащается автономным блоком управления с клавиатурой (или сенсорным экраном) и с графическим дисплеем с подсветкой и контекстным меню.

АК.2.3 Конструкция проточной камеры (измерительной ячейки) должна обеспечивать постоянный поток пробы, достаточный для корректной работы установленного в нее датчика и препятствовать образованию застоев и накоплению отложений.

АК.2.4 Конструкция прибора должна обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем элементам системы для проведения сервисного обслуживания без необходимости демонтажа.

АК.2.5 Меню дисплея контроллера на русском языке.

АК.2.6 Должна быть предусмотрена возможность калибровки нуля, калибровки по данным сравнительного теста (лабораторного измерения) и

фиксации показаний на время технического обслуживания.

АК.2.7 Все компоненты должны быть смонтированы в шкафу, обязательное наличие датчика потока пробы и пробоотборного крана для выполнения сравнительных тестов и калибровки.

АК.2.8 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Приложение АЛ

(обязательное)

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения pH в сбрасываемых сточных водах

АЛ.1 Технические характеристики товара:

- Метод измерения: электрохимический.
- Тип анализатора: безреагентный.
- Способ установки датчика pH: во входящую в комплект поставки проточную камеру или измерительную ячейку.
- Диапазон измерений: 0...14 pH.
- Предел допускаемой относительной погрешности измерений: не хуже указанной в ГОСТ 27384.
- Выходной сигнал: 4...20 мА;
- Цифровой интерфейс: RS4-85 ModbusRTU.
- Напряжение питания: 220...240 В.
- Температура окружающего воздуха: +10...+ 40 °С.

АЛ.2 Общие и технические требования:

АЛ.2.1 Анализатор является стационарным промышленным прибором, состоящим из датчика pH, проточной камеры (измерительной ячейки), электронно-вычислительного блока управления и передачи данных, включающим в себя все необходимые элементы и оборудование для работы с заявленными характеристиками. Прибор должен работать автономно и интегрироваться в сеть промышленного мониторинга.

АЛ.2.2 Анализатор управляется через сеть или оснащается автономным блоком управления с клавиатурой (или сенсорным экраном) и с графическим дисплеем с подсветкой и контекстным меню.

АЛ.2.3 Конструкция проточной камеры (измерительной ячейки) должна обеспечивать постоянный поток пробы, достаточный для корректной работы установленного в нее датчика и препятствовать образованию застоев и накоплению отложений.

АЛ.2.4 Конструкция прибора должна обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем элементам системы для проведения сервисного обслуживания без необходимости демонтажа.

АЛ.2.5 Меню дисплея контроллера на русском языке.

АЛ.2.6 Должна быть предусмотрена возможность калибровки нуля, калибровки по данным сравнительного теста (лабораторного измерения) и фиксации показаний на время технического обслуживания.

АЛ.2.7 Все компоненты должны быть смонтированы в шкафу, обязательное наличие датчика потока пробы и пробоотборного крана для выполнения сравнительных тестов и калибровки.

АЛ.2.8 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Приложение АМ

(обязательное)

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения мутности в сбрасываемых сточных водах

АМ.1 Технические характеристики товара:

- Метод измерения: оптический.
- Способ установки датчика мутности: во входящую в комплект поставки проточную камеру или измерительную ячейку.
- Механическая очистка датчика.
- Диапазон измерений: 0,1...4000 ЕМФ.
- Предел допускаемой относительной погрешности измерений: не хуже указанной в ГОСТ 27384.
- Выходной сигнал: 4...20 мА;
- Цифровой интерфейс: RS4-85 ModbusRTU.
- Напряжение питания: 220...240 В.
- Температура окружающего воздуха: +10...+ 40 °С.

АМ.2 Общие и технические требования:

АМ.2.1 Анализатор является стационарным промышленным прибором, состоящим из датчика мутности, проточной камеры (измерительной ячейки), электронно-вычислительного блока управления и передачи данных, включающим в себя все необходимые элементы и оборудование для работы с заявленными характеристиками. Прибор должен работать автономно и интегрироваться в сеть промышленного мониторинга.

АМ.2.2 Анализатор управляется через сеть или оснащается автономным блоком управления с клавиатурой (или сенсорным экраном) и с графическим дисплеем с подсветкой и контекстным меню.

АМ.2.3 Конструкция проточной камеры (измерительной ячейки) должна обеспечивать постоянный поток пробы, достаточный для корректной работы установленного в нее датчика и препятствовать образованию застоев и накоплению отложений.

АМ.2.4 Конструкция прибора должна обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем элементам системы для проведения сервисного обслуживания без необходимости демонтажа.

АМ.2.5 Меню дисплея контроллера на русском языке.

АМ.2.6 Должна быть предусмотрена возможность калибровки нуля, калибровки по данным сравнительного теста (лабораторного измерения) и фиксации показаний на время технического обслуживания.

АМ.2.7 Все компоненты должны быть смонтированы в шкафу, обязательное наличие датчика потока пробы и пробоотборного крана для выполнения сравнительных тестов и калибровки.

АМ.2.8 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Приложение АН

(обязательное)

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения взвешенных веществ в сбрасываемых сточных водах

АН.1 Технические характеристики товара:

- Метод измерения: оптический.
- Способ установки датчика взвешенных веществ: во входящую в комплект поставки проточную камеру или измерительную ячейку.
- Механическая очистка датчика.
- Диапазон измерений: 0,001...10 г/л.
- Предел допускаемой относительной погрешности измерений: не хуже указанной в ГОСТ 27384.
- Выходной сигнал: 4...20 мА;
- Цифровой интерфейс: RS4-85 ModbusRTU.
- Напряжение питания: 220...240 В.
- Температура окружающего воздуха: +10...+ 40 оС.

АН.2 Общие и технические требования:

АН.2.1 Анализатор является стационарным промышленным прибором, состоящим из датчика взвешенных веществ, проточной камеры (измерительной ячейки), электронно-вычислительного блока управления и передачи данных, включающим в себя все необходимые элементы и оборудование для работы с заявленными характеристиками. Прибор должен работать автономно и интегрироваться в сеть промышленного мониторинга.

АН.2.2 Анализатор управляется через сеть или оснащается автономным блоком управления с клавиатурой (или сенсорным экраном) и с графическим дисплеем с подсветкой и контекстным меню.

АН.2.3 Конструкция проточной камеры (измерительной ячейки) должна обеспечивать постоянный поток пробы, достаточный для корректной работы установленного в нее датчика и препятствовать образованию застоев и накоплению отложений.

АН.2.4 Конструкция прибора должна обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем элементам системы для проведения сервисного обслуживания без необходимости демонтажа.

АН.2.5 Меню дисплея контроллера на русском языке.

АН.2.6 Должна быть предусмотрена возможность калибровки нуля, калибровки по данным сравнительного теста (лабораторного измерения) и фиксации показаний на время технического обслуживания.

АН.2.7 Все компоненты должны быть смонтированы в шкафу, обязательное наличие датчика потока пробы и пробоотборного крана для выполнения сравнительных тестов и калибровки.

АН.2.8 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Приложение АП

(обязательное)

Технические требования на стационарный анализатор для непрерывного измерения ХПК в сбрасываемых сточных водах

АП.1 Технические характеристики товара:

- Метод измерения: бихроматной окисляемости с разложением пробы и последующим фотометрированием.
- Способ установки датчика ХПК: во входящую в комплект поставки проточную камеру или измерительную ячейку.
- Встроенная механическая автоочистка датчика.
- Диапазон измерений:
ХПК: 0...500 мг/л;
ООУ: 0...200 мг/л.
- Предел допускаемой относительной погрешности измерений: не хуже указанной в ГОСТ 27384
- Выходной сигнал: 4...20 мА;
- Цифровой интерфейс: RS4-85 ModbusRTU.
- Напряжение питания: 220...240 В.
- Температура окружающего воздуха: +10...+ 40 °С.

АП.2 Общие и технические требования:

АП.2.1 Анализатор является стационарным промышленным прибором, состоящим из датчика ХПК и ООУ, проточной камеры (измерительной ячейки), электронно-вычислительного блока управления и передачи данных, включающим в себя все необходимые элементы и оборудование для работы с заявленными характеристиками. Прибор должен работать автономно и интегрироваться в сеть промышленного мониторинга.

АП.2.2 Анализатор управляется через сеть или оснащается автономным блоком управления с клавиатурой (или сенсорным экраном) и с графическим дисплеем с подсветкой и контекстным меню.

АП.2.3 Конструкция проточной камеры (измерительной ячейки) должна обеспечивать постоянный поток пробы, достаточный для корректной работы установленного в нее датчика и препятствовать образованию застоев и накоплению отложений.

АП.2.4 Конструкция прибора должна обеспечивать беспрепятственный доступ ко всем элементам системы для проведения сервисного обслуживания без необходимости демонтажа.

АП.2.5 Меню дисплея контроллера на русском языке.

АП.2.6 Должна быть предусмотрена возможность калибровки нуля, калибровки по данным сравнительного теста (лабораторного измерения) и фиксации показаний на время технического обслуживания.

АП.2.7 Все компоненты должны быть смонтированы в шкафу, обязательное наличие датчика потока пробы и пробоотборного крана для выполнения сравнительных тестов и калибровки.

АП.2.8 Наличие действующего свидетельства (сертификата) об утверждении

на тип средства измерений, внесенного в ФГИС АРШИН и действующего свидетельства о первичной поверке, оформленного в соответствии с требованиями [3]. Сведения о результатах первичной поверки должны быть опубликованы в ФГИС АРШИН.

Приложение АР

(обязательное)

Технические требования на оборудование автоматизированной системы контроля давления городской сети водопровода

АР.1 Все работы по автоматизации объектов АО "Мосводоканал" выполняются в соответствии с требованиями, сформулированными в задании на разработку проекта, либо ТУ или технических заданий, выдаваемых по запросу проектировщиков. Требования к АСУ ТП, сетям связи и др. описываются следующими ведомственными документами:

- Требования к проектированию разделов автоматизации, диспетчеризации и слаботочных систем.
- Требования по электроснабжению, электротехническим устройствам и заземлению средств автоматизации технологических процессов и слаботочных устройств

АР.2 Основное назначение данных технических требований – унификация и выработка единой технической политики в отношении оборудования точек контроля давления городской водопроводной сети на основе существующего опыта их эксплуатации.

АР.3 Работы проводятся с целью унификации оборудования и программного обеспечения для упрощения организации технического обслуживания.

АР.4 Автоматизированная система контроля давления предназначена для:

- сбора информации о давлении на городской водопроводной сети;
- управления насосным оборудованием на повысительной насосной станции холодного водоснабжения.

АР.5 Требования к датчику давления.

АР.5.1 Датчик давления и система подключения датчика монтируются на водопроводных трубах городской водопроводной сети либо на водопроводных вводах центральных тепловых пунктов, подвалов домов и т.п. после приборов учёта и до повысительных насосов подкачки.

АР.5.2 Датчик давления и система подключения датчика должны обладать следующими характеристиками:

АР.5.2.1 В состав поставки следует предусматривать комплект установочной трубопроводной арматуры с краном для отключения датчика при выполнении его замены либо очистки при техническом обслуживании. Обеспечить рядом с датчиком место для установки эталонного манометра сверки показаний (в обычном состоянии заглушенного). Размер резьбы присоединительных штуцеров датчика и манометра, резьба – М20х1.5; труба ½ дюйма.

АР.5.2.2. Вариант схемы подключения датчика приведён на рисунке АР. 1.:

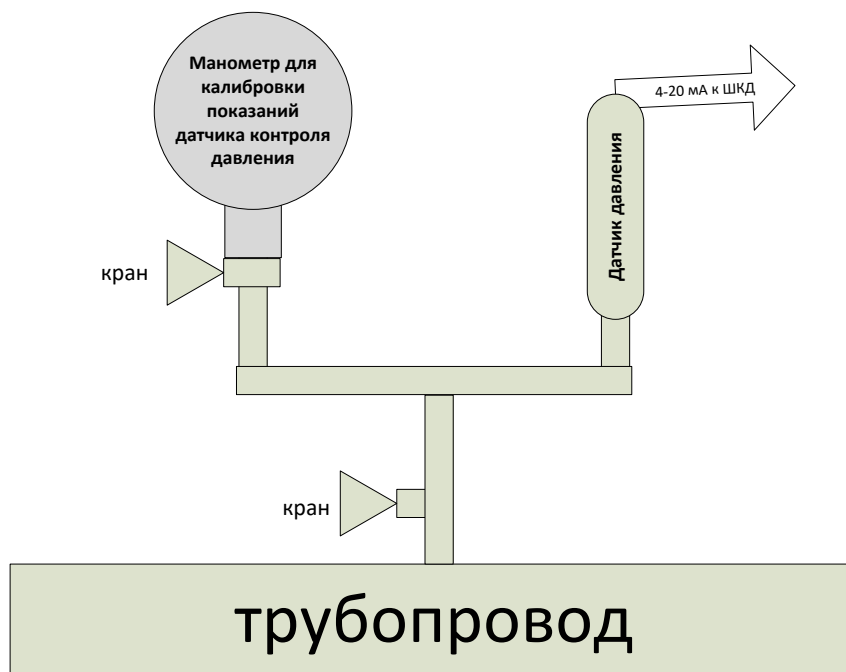


Рисунок АР.1. – Вариант схемы подключения датчика давления

АР.5.2.3 Требуется обеспечить стабильность показаний датчика в условиях возможных скачков давления в указанном диапазоне (гидроударов) либо следует предусматривать установку клапанного блока сброса давления с целью защиты датчика от перепадов давления (под размер датчика: резьба – М20х1.5; труба ½ дюйма);

АР.5.2.4 Диапазон рабочих температур датчика давления, – –10...+80 °С;

АР.5.2.5 Верхний предел измерения параметра давления, – 1,0 Мпа;

АР.5.2.6 Выходной сигнал датчика – 4-20 мА (обязательно); 0 – 2 В; RS485 (опционально).

АР.5.2.7 Основная погрешность датчика, не более – 0,5 %;

АР.5.2.8 Напряжение питания постоянного тока датчика, – 24 В (не менее 3 В и не более 36 В);

АР.5.2.9 Следует предусматривать два варианта исполнения датчика: Степень защиты от влаги – IP65 при установке в помещении и не ниже IP68 для установки в камерах. В варианте исполнения для работы в затапливаемых камерах исключить монтаж разъёмов на стороне датчика (следует предусматривать в датчике заводскую заделку кабеля требуемой длины).

АР.6 Требования к системе энергоснабжения. Система энергоснабжения оборудования точки контроля давления располагается в шкафу (ШКД) и должна обладать следующими характеристиками:

- Максимальное выходное напряжение – 24В;
- Максимальный выходной ток – 4А (мощность не менее 100 Вт в режиме постоянной работы);
- PI-фильтр на входе и выходе, пульсации на выходе ИП не более 100 мВ;
- Диапазон входных напряжений: ~220В +/-15%; (универсальный вход);

- Блоки питания и другие компоненты системы энергоснабжения должны иметь возможность монтажа на DIN-рейке (на типовой шине TS35) и к горизонтальной конструкции (монтажная панель шкафа);
- Защита от перезагрузки и короткого замыкания по цепям электропитания;
- Защита от перенапряжения по входному электропитанию;
- Диапазон рабочих температур, – +5...+65 0С;
- Следует предусматривать возможность резервирования блоков питания (опционально). Блоки питания должны иметь возможность работы параллельно друг с другом (работа в резервном режиме, с объединённым выходом);
- Система электроснабжения должна иметь возможность подключения блока резервного питания (24В), с батареями достаточной ёмкости, обеспечивающего бесперебойную работу оборудования в режиме средней (типовой = 35 Вт) нагрузки не менее одних суток;
- Для контроля работы блок питания должен быть снабжён световой сигнализацией и связанным с ней релейным выходом (Светодиодная индикация выходного напряжения + реле (дискретный, сухой контакт));
- Грозозащитный барьер по линиям электропитания – 1,5 кВ;
- Следует предусматривать наличие однофазного счётчика электроэнергии (с выходом на счётчик в контроллере ("сухой контакт") или подключением по цифровому интерфейсу к контроллеру);
- Следует предусматривать наличие лампы освещения шкафа на 24 В с местным выключателем, дублированным на включение по контакту от дверцы ШКД;
- Следует предусматривать наличие внутренних технологических розеток, запитанных от внешнего источника 220 В (2 шт.), а также от внутреннего источника 24 В (1 шт.);
- Следует предусматривать наличие достаточного количества клемм для подключения оборудования (24 В), а также освещения и системы подогрева (~220 В);
- Следует предусматривать автоматические выключатели;
- Следует предусматривать индикацию наличия входного электроснабжения (дискретный, сухой контакт);

АР.7 Требования к шкафу оборудования (ШКД). Шкаф оборудования точки контроля давления располагается в плохо оборудованных помещениях (центральные тепловые пункты, подвалы домов) либо на улице. К ШКД предъявляются следующие требования:

- Следует предусматривать в шкафу DIN-рейки (на типовой шине TS35) для монтажа системы энергоснабжения, контроллерного и телекоммуникационного оборудования;
- Рабочая температура окружающей среды от –35°С (в уличном исполнении) +5°С до +65°С.
- Опционально, в варианте исполнения для шкафов, предназначенных к работе на улице, должна быть установлена система электроподогрева – система автоматического поддержания температуры (в диапазоне +10°С до +30°С) и влажности (не более 65% без образования конденсата) от внешнего источника энергоснабжения 220В;

- Следует предусматривать внешнюю и внутреннюю клеммы заземления ШКД;
- Установить датчик открытия дверцы шкафа (дискретный, сухой контакт);
- Светодиодная индикация выходного напряжения и выходного напряжения должна быть выведена на внешнюю панель – переднюю стенку ШКД легко различимыми до 10 м. светодиодными индикаторами (красный – есть внутреннее эл. пит. 24 В, зелёный – есть внешнее эл. пит. 220/24В);
- Установить в ШКД показывающее устройство: вход 4-20 мА/выход 4-20 мА с индикатором и возможностью настройки шкалы отображения с целью проведения настройки датчика давления "по месту", без использования контроллера.
- Размер ШКД определяется размерами устанавливаемых в него систем энергоснабжения и контроллерной части и должен иметь резерв объёма, не менее 100% используемого в максимальной конфигурации объёма под установку дополнительных батарей или блоков оборудования;
- В ШКД, на дверце, устанавливается карман для хранения документации (паспорта и формуляра ТО);
- Следует предусматривать возможность крепления на стену и на столб освещения (в уличном варианте исполнения). Нагрузка кронштейна на отрыв не менее 150 кг.;
- Следует предусмотреть два варианта исполнения ШКД: Степень защиты от влаги – IP65 при установке в помещении и не ниже IP67 для установки на улице;
- Снабдить ШКД не менее чем 8 гермовводами, соответствующего диаметра без нарушения требований IP защиты (2-8 мм.) (кабель входа датчика давления; кабель электропитания ШКД; кабель связи Ethernet; кабель вывода антенны; + резерв под внешние датчики – пожар, затопление, открытие двери, расход);
- Следует предусматривать внутри шкафа тумблер отключения работы с выводом на контроллер и табло "Идут работы" для своевременного автоматического информирования диспетчера о недостоверности показаний ШКД. В варианте сигнализации несанкционированного доступа (открытия двери ШКД) данный сигнал отменяет аварийный сигнал нарушения доступа от ШКД;
- Следует предусматривать универсальное запирающее устройство (замок) шкафа со стандартным унифицированным ключом доступа.

АР.7 Требования к контроллеру и системе передачи данных:

АР.7.1 Электропитание контроллера – 12-36 вольт постоянного тока;

АР.7.2 Потребляемая мощность – до 50 Вт;

АР.7.3 Входные сигналы: не менее 2 аналоговых (4-20 мА) и не менее 4 дискретных ("сухой контакт" x 24В) входов;

АР.7.4 Требования к устройству аналоговой обработки входного сигнала:

- Количество каналов: 4 дифференциальных (не менее 2-х);
- Разрешение: не менее 11 бит;
- Режим работы: напряжение/ток
- Входные диапазоны: 0~10 В, ± 5 В, ± 10 В, 0~20 мА, 4~20 мА
- Точность: $\pm 0,1\%$ от полного диапазона (при +25 °С) или $\pm 0,3\%$ от полного диапазона (в диапазоне от –10 °С до +55 °С);

- Частота дискретизации: не менее 100 Гц (по всем каналам одновременно);
- Входной импеданс: 200 кОм (не менее);
- Встроенный резистор для измерения тока: 102 Ом;
- Входы должны быть гальванически развязаны друг от друга и от цифровой части дальнейшей обработки;
- Защита от перенапряжения по входу, в том числе молниезащита, а также гальванической развязки аналогового сигнала;
- АР.7.5 Наличие упомянутых в данном пункте каналов передачи данных обязательно:
- Интерфейс LAN: Ethernet 1 порт 10/100 Мб/с, разъем RJ45; Напряжение изоляции 1,5 кВ; Протоколы Modbus/TCP, TCP/IP, UDP, DHCP, Bootp, SNMP, SNTP,
- Сотовая сеть: Интерфейс: GSM/GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA; Диапазоны: 3-диапазонный UMTS/HSDPA 850/1900/2100 МГц, 4-диапазонный GSM/GPRS/EDGE 850/900/1800/1900 850/900/1800/1900 МГц, 5.3. (желательно) Последовательный порт: Интерфейс 1 порт RS-232/422/485; Разъем разъем DB-9 "папа" или 5-контактный терминальный блок; Скорость передачи данных, бит/сек 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200;

АР.7.6 Резервирование каналов связи с автоматическим переключением между каналами. Предпочтительный канал должен выбираться. Должна быть обеспечена для получающего данные сервера SCADA "прозрачность": получение данных с неизменными настройками драйвера независимо от задействованного канала связи (основного или резервного);

АР.7.7 Возможность реализации опроса контроллера через VPN сеть Мосводоканала по схеме Master-Slave с сервера SCADA и, параллельно, с контроллера станции водоподготовки и SCADA сервера района водопроводной сети (возможность опроса ПЛК из 3-х адресов) по протоколу ModbusTCP;

АР.7.8 Требования к дискретным входным сигналам:

- Количество каналов: до 8 (не менее 4-х), с общим "+" или с общим "-";
- Режим работы: Дискретный вход или счётчик (до 900 Гц);
- Сухой контакт: Логический "0": замкнут на землю; Логическая "1": открыт;
- Влажный контакт: Логический "0": 0~3 В постоянного тока; Логическая "1": 10~30 В постоянного тока;
- Общий провод: 1 контакт на каждую группу из 4 каналов;
- Напряжение изоляции: 3 кВ постоянного тока;
- Защита по напряжению: 36 В постоянного тока;
- Счётчик: 900 Гц, (желательно энергонезависимая память не менее 48 байт);

АР.7.9 Наличие встроенного, лицензированного, не требующего разработки ПО контроллера, реализующего все необходимые функции и параметры работы ШКД, в том числе: приём и передачу данных; выбор и настройку каналов связи; подключение внешних устройств для контроля на месте; автоматическую диагностику состояния; ввод текстов аварийных сообщений и параметров уставок аварийной сигнализации; цифровую обработку сигналов, в т.ч. возможность масштабирования и нормализации входного сигнала и т.п.;

АР.7.10 Требования к окружающей среде:

- Рабочая температура, град. С –20 ~ +70;
- Рабочая влажность, % 5 ~ 95, без конденсации;

1. АР.7.11 Монтаж: на DIN-рейку TS35;

2. АР.7.12 Наличие антенны сотовой сети в уличном исполнении с возможностью подключения 25 (до 50 опционально) метров и наличие кабеля соответствующей длины;

3. АР.7.13 Возможная карта сигналов контроллера:

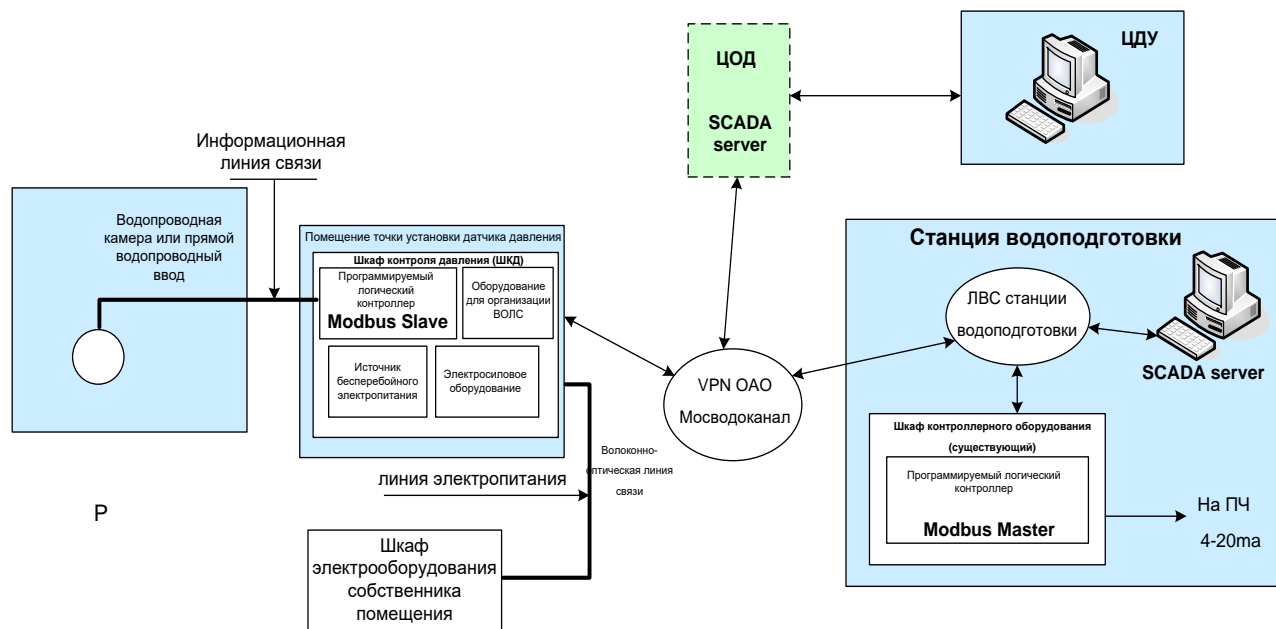
- Аналоговый 1: вход датчика давления 4-20 мА;
- Аналоговый 2: резерв под вход датчика расхода 4-20 мА;
- Аналоговый 3: резерв;
- Аналоговый 4: резерв;
- Цифровой 1: отсутствие напряжения на входе ИБП;
- Цифровой 2: открыта дверца ШКД (м.б. входная дверь/люк);
- Цифровой 3: сработал пожарный извещатель/температуры (перегрев ШКД >60 град. С);
- Цифровой 4: сработал датчик влажности (затопление ШКД);
- Цифровой 5: резерв под счётчик электроэнергии;
- Цифровой 6: резерв под неисправность датчика/прибора;
- Цифровой 7: резерв;
- Цифровой 8: резерв;

АР.8 Общие требования

АР.8.1 Разрабатываемая система должна быть частью действующей автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления водоснабжением (АСДКУВ) г. Москвы;

АР.8.2 Возможная структурная схема организации передачи информации точки до SCADA в ЦДУ Мосводоканала и до станции водоподготовки приведена на рис.1.

Структурная схема организации передачи информации от диктующей точки на водопроводном вводе до станции водоподготовки



Примечание:

1. Существующее оборудование.

Рис. АР.2 – Структурная схема организации передачи информации точки до SCADA в ЦДУ Мосводоканала и до станции водоподготовки

AP.8.3 Организовать связь ПЛК в диктующей точке с ПЛК станции водоподготовки и SCADA серверами ЦДУ МВК и района водопроводной сети.

Приложение АС

(обязательное)

Технические требования к станции катодной защиты с телеметрией.

Основные положения

АС.1 Станция катодной защиты (СКЗ) должна быть выполнена на базе аналогового регулятора с системой телеметрического контроля и управления и предназначена для электрохимической защиты от почвенной коррозии подземных стальных сооружений.

АС.2 Станция катодной защиты должна обеспечивать контроль и управление каждого сооружения по принципу независимой многоканальности с вариативностью способов контроля обеспечения защищенности сооружений путем использования различных уставок (по току, по напряжению, по суммарному потенциалу, по поляризационному потенциалу).

АС.3 Станция катодной защиты должна иметь функции самодиагностики и предупреждений об аварийных состояниях оборудования с наличием встроенной защиты от перегрузок, замыканий, импульсных перенапряжений и автоматическим восстановлением работы после временного отключения электроснабжения.

АС.4 Станция катодной защиты должна быть выполнена в виде модулей с мощностью 1,0 кВт каждый и иметь ряд исполнений по максимальной выходной мощности не менее (2,88; 3,84; 4,8 кВт).

АС.5 Станция катодной защиты должна быть оснащена контролем тока выходных цепей со встроенной телемеханикой.

АС.6 Суммарная выходная мощность станции катодной защиты определяется общим числом составляющих её модулей.

АС.7 Максимальное значение выходного тока модуля составляет не менее 10А (при максимальном выходном напряжении 96В), либо 20А (при максимальном выходном напряжении 48В).

АС.8 Оборудование в режиме работы "Уставка" "Ток" в процессе эксплуатации должно иметь контроль максимального выходного напряжения (48В или 96В) с автоматическим понижением напряжения в случае превышения допустимых значений.

АС.9 Оборудование должно комплектоваться блоком интерфейса (БИН) ФСКЕ.424348.005.10.000, жгутом "БИН-КОМП" ФСКЕ.424348.005.90.100. Устанавливаемая антенна должна иметь антивандальное исполнение, а кабельное соединение AN-GSM-05-SMA-STRAIGHT-2500 должно быть защищено от несанкционированного доступа.

АС.10 Оборудование должно быть оснащено отдельными выходными цепями Анод 1..4 и Труба 1..4 с контролем тока и обрыва кабеля каждой цепи.

АС.11 Модуль измерения параметров СКЗ является средством измерения типа, утвержденного Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Первичная поверка должна быть проведена в срок не более одного месяца до поставки.

АС.12 Возможность удобного подключения на клеммы "+" и "-" двух и более

дренажных кабелей марки АВБШв (ВБШв) сечением не менее 4 х 25 мм² и отдельным подключением кабеля электроснабжения марки ВБШв сечением не менее 3 х 25 мм² в месте монтажа автоматического выключателя.

АС.13 При работе от встроенного комплекса телемеханики каждая станция катодной защиты должна комплектоваться модулем модема, встроенным в блок управления, антенной и резидентным программным обеспечением, установленным при изготовлении в память блока управления. Система дистанционного мониторинга должна быть совместима с программным компонентом ПК "Система дистанционного мониторинга и управления Феникс-сервер" ФСКЕ.424348.005.00.000 ПК-СРВ и программным компонентом ПК "Система дистанционного мониторинга и управления Феникс-клиент" ФСКЕ.424348.005.00.000 ПК-КЛТ и обеспечивать стабильную работу в дистанционном режиме обслуживания и управления.

АС.14 Крыша шкафа должна иметь наклон, обеспечивающий сход осадков и посторонних предметов. Дверца станции катодной защиты должны иметь обязательную идентификацию в виде логотипа АО "Мосводоканал" с указанием контактного номера телефона (формат согласовывается с АО "Мосводоканал").

АС.15 Габаритные размеры станции катодной защиты (монтажный шкаф) для эксплуатации на открытом воздухе, должны быть не более, мм,
 - в рабочем состоянии, мм (допуск ±5мм), 1083×600×450
 - в транспортном состоянии, мм, не более 1200×650×500
 - степень защиты от внешних влияний IP34 ГОСТ 14254

АС.16 Охлаждение СКЗ – естественное.

АС.17 Условия эксплуатации

Климатическое исполнениеУ1
 Температура окружающего воздуха, Сот-45 до+45
 Влажность воздуха при t = +25С %98
 Атмосферное давление, кПа (мм. рт.от 86,6 до 106,7 (630-800)

АС.18 Нормативно-правовое обеспечение

- сертификат соответствия Таможенного союза.
- разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

АС.19 Основные технические характеристики станции катодной защиты приведены в таблице АС 1.

Таблица АС 1. Основные технические характеристики станции катодной защиты

Параметр	Выходная мощность, не менее 2,88 кВт	Выходная мощность, не менее 3,84 кВт	Выходная мощность, не менее 4,8 кВт
Номинальное напряжение питающей сети, В	230		
Рабочий диапазон значений напряжения сети, В	165-253		
Диапазон значений напряжения сети, при котором сохраняется безаварийное состояние преобразователя без сохранения номинальных значений выходных параметров, В	150-264		
Допустимый диапазон отключения частоты питающей сети, Гц	49-51		

Параметр	Выходная мощность, не менее 2,88 кВт	Выходная мощность, не менее 3,84 кВт	Выходная мощность, не менее 4,8 кВт
Диапазон рабочих значений выходной мощности, кВт	0,09-2,88	0,12-3,84	0,15-4,8
КПД при выходной мощности, равной $P_{ном}$ %	90		
КПД при выходной мощности, равной $0,5P_{ном}$ %	84		
КПД при выходной мощности, равной $0,2P_{ном}$ %	75		
Коэффициент мощности	0,9		
Мощность потребляемая от сети в режиме холостого хода, не более, кВт	0,21	0,27	0,33
Мощность потребляемая от сети при номинальной выходной мощности не более, кВт	3,6	4,8	6,0
Диапазон рабочих значений суммарного выходного тока диапазона выходного напряжения "0-48В", А, не менее	60	80	100
Диапазон рабочих значений суммарного выходного тока диапазона выходного напряжения "0-96В", А, не менее	30	40	50
Коэффициент пульсаций выходного напряжения при номинальной нагрузке, %, не более	1,0		
Диапазон уставки выходного тока, %, не менее	5-100		
Значение установившегося отклонения выходного тока при изменении сопротивления нагрузки в пределах $\pm 50\%$ от исходного значения, %, не более	1,0		
Диапазон уставки суммарного потенциала, В	От-0,5 до-3,5		
Значение установившегося отклонения суммарного потенциала при изменении сопротивления нагрузки в пределах $\pm 50\%$ от исходного значения, %, не более	1,0		
Диапазон уставки поляризационного потенциала, В	От-0,5 до-1,3		
Значение установившегося отклонения поляризационного потенциала при изменении сопротивления нагрузки в пределах $\pm 50\%$ от исходного значения, %, не более	1,0		
Выходное сопротивление блока измерения защитного потенциала при нормальных климатических условиях, Мом, не менее	10		
Действующее значение сигнала помехи переменного синусоидального напряжения 50 Гц, в цепи измерения защитного потенциала, при котором сохраняется работоспособность преобразователя, В, не менее	5		
Время готовности к работе, включая время на сомодиагностику, сек., не более	8		
Масса преобразователя с монтажным шкафом, кг	до 80	до 85	до 88
Срок службы, лет	30		
Гарантийный срок эксплуатации, мес.	36		

АС.20 Функциональные возможности станции катодной защиты

АС.20.1 Режим управления

- автономное управление – управление работой отдельно взятого модуля как самостоятельного преобразователя для катодной защиты.
- ручное управление – управление совокупностью базовых модулей от органов управления, расположенных на передней панели блока измерения.

- дистанционное управление – управление работой преобразователя посредством встроенных в монтажный шкаф технических средств.

АС.20.2 . Режимы работы.

- автоматическое поддержание защитного тока.
- автоматическое поддержание суммарного потенциала.
- автоматическое поддержание поляризационного потенциала.

АС.20.3 . Информация, отображаемая на цифровом табло блока измерения преобразователя

- текущее значение выходного напряжения.
- текущее значение выходного тока.
- текущее значение защитного потенциала.
- суммарное время наработки сооружения
- состояние обрыва в цепи.

АС.20.4 Автоматическое переключение преобразователя в режим ручного управления при выходе из строя встроенных средств телеметрии.

АС.20.5 . Автоматическое переключение преобразователя при возникновении обрыва в цепи электрода сравнения в режим поддержания защитного тока с восстановлением режима поддержания потенциала после устранения обрыва.

АС.20.6 . Автоматическое переключение преобразователя в режим стабилизации суммарного потенциала при возникновении обрыва в цепи датчика потенциала, режима стабилизации поляризационного потенциала после устранения обрыва.

АС.20.7 7. Автоматическая установка максимального напряжения выхода равного 96В, при превышении значения для каждого режима работы преобразователя.

АС.20.8 . Автоматическое отключение счетчика наработки при снижении его текущего значения ниже установленного порогового уровня:

- в режиме поддержания защитного тока
- в режиме поддержания суммарного потенциала
- в режиме поддержания поляризационного потенциала

АС.20.9 . Автоматический выход на рабочий режим после исчезновения и последующего возникновения напряжения в питающей сети.

АС.20.10 . Автоматический выход на рабочий режим после прерывания и восстановления тока нагрузки.

АС.20.11 . Автоматический выход на рабочий режим после возникновения и устранения короткого замыкания в цепи нагрузки.

АС.20.12 . Встроенные средства защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений со стороны вводов питающего напряжения и нагрузки.

АС.20.13 . Применение многотарифного счетчика электроэнергии класса точности не ниже 1.0, внесенного в реестр ПАО "Мосэнергосбыт" (типа "Меркурий", "Энергомера") позволяющего считывать по интерфейсу RS485 и передавать в канал телеметрии текущее значение потребленной электроэнергии.

АС.20.14 . Контроль тока и обрыва кабеля каждой цепи с автоматическим сигналом в канал телеметрии о наличии неисправности с идентификацией цепи.

АС.20.15 . Наличие встроенной розетки (на нагрузку до 10А, напряжение 230В) с отдельным автоматическим выключателем защиты.

АС.21 Функциональные возможности системы телеметрии

АС.21.1 Дистанционный контроль состояния и управления режимами работы станций катодной защиты в ручном и автоматическом режимах. Производить опрос следующих параметров:

- Выходной ток, выходное напряжение, величина поляризационного или суммарного потенциала;
- Потребленная электроэнергия – показания электросчетчика;
- Выходная мощность преобразователя;
- Текущий режим работы преобразователя и текущие установленные параметры;
- Состояние станции – включенное или нет, датчик вскрытия, обрывов в цепях электродов и т.д.;
- Состояние системы резервирования;
- Время и дата станции;
- Счетчики суммарной наработки и наработки под защитой;
- Состояние питающего напряжения, температуры в отсеке телеметрии, заряд аккумулятора;

АС.21.2 Аварийная сигнализация о выходе параметров станций за допустимые пределы (в том числе обрывы цепи с идентификацией неисправности), несанкционированном доступе к оборудованию и оповещение круга ответственных лиц. АС.21.3 Протоколирование событий системы и всех запросов пользователей. Хранение и просмотр журнала работы комплекса. Все события по объектам, изменениям параметров, изменением уставок или настроек объекта, чтение или запись параметров по подгруппам, аварийные сообщения от объектов и работе серверов Центрального диспетчерского пункта. Для каждой записи записывается время и дата события.

АС.21.4 Архивирование всех параметров каждого объекта в централизованной базе данных с привязкой к времени и дате опроса. Хранение, просмотр и изменение параметров объектов – содержит все описательные характеристики объектов, адреса установки, время опроса, интервал опроса, данные последнего опроса, режимы опроса, списки параметров, настройки масштабирования параметров, аварийные и предельные значения параметров, параметры каналов связи для данного объекта, настроечные параметры, отношение к подгруппам и т.д.

АС.21.5 Представление данных в удобном для анализа виде (графики, таблицы, отчеты).

АС.21.6 Формирование отчетов (суточный, текущее состояние, за определенный период времени, отдельно по каждому объекту или группе) и экспорт данных в другие форматы.

АС.21.7 Используемые каналы связи – GSM – обмен осуществляется с использованием SMS – сообщений, CSD – канала(звонок), GPRS – канал (Интернет). Тип используемого канала можно установить для каждого объекта.

АС.21.8 Встроенный блок телеметрии, работающий с программным обеспечением дистанционного мониторинга и управления технологическим оборудованием

(СДМУ.01.)-свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2009611215.

АС.21.9 Система телеметрии должна интегрироваться с системой СТМ-ЦИТ-ЭС (ООО "ЦИТ-ЭС").

АС.22 ... Технические параметры систем телеметрии приведены в таблице АС.2.

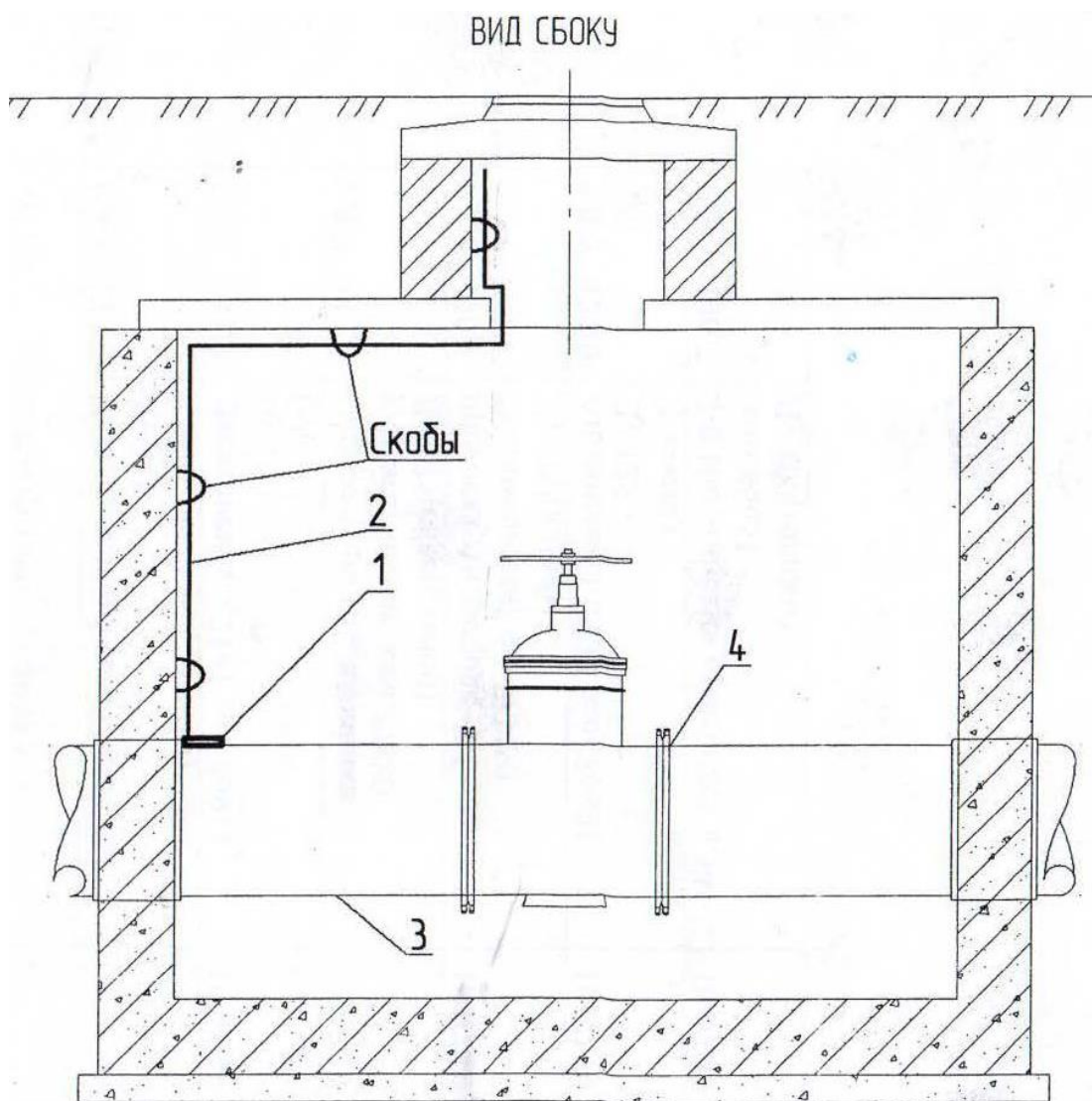
Таблица АС2. Технические параметры систем телеметрии

Основные технические характеристики	Характеристика параметра
Канал связи	GSM-канал
Протоколы обмена	SMS, CSD или GPRS;
Диапазон измерения выходного тока СКЗ, А	0...100
Диапазон измерения выходного напряжения, В	0...100
Диапазон измерения поляризационного потенциала, В	-5...5
Диапазон измерения выходной мощности, кВт	0...10
Число каналов телерегулирования	1-N
Вид сигнала телерегулирования	Токовый 4-20мА, напряжение 0-5В
Число каналов телеуправления	1-N
Вид сигнала телеуправления	Сухой контакт
Время автономной работы БТ	Не менее 12 часов
Диапазон рабочих температур, С°	-60...+85
Количество подключаемых дополнительных устройств	До 255
Напряжение питающей сети, В	165...255

Приложение АТ
(обязательное)

Требования к монтажу электроперемычки

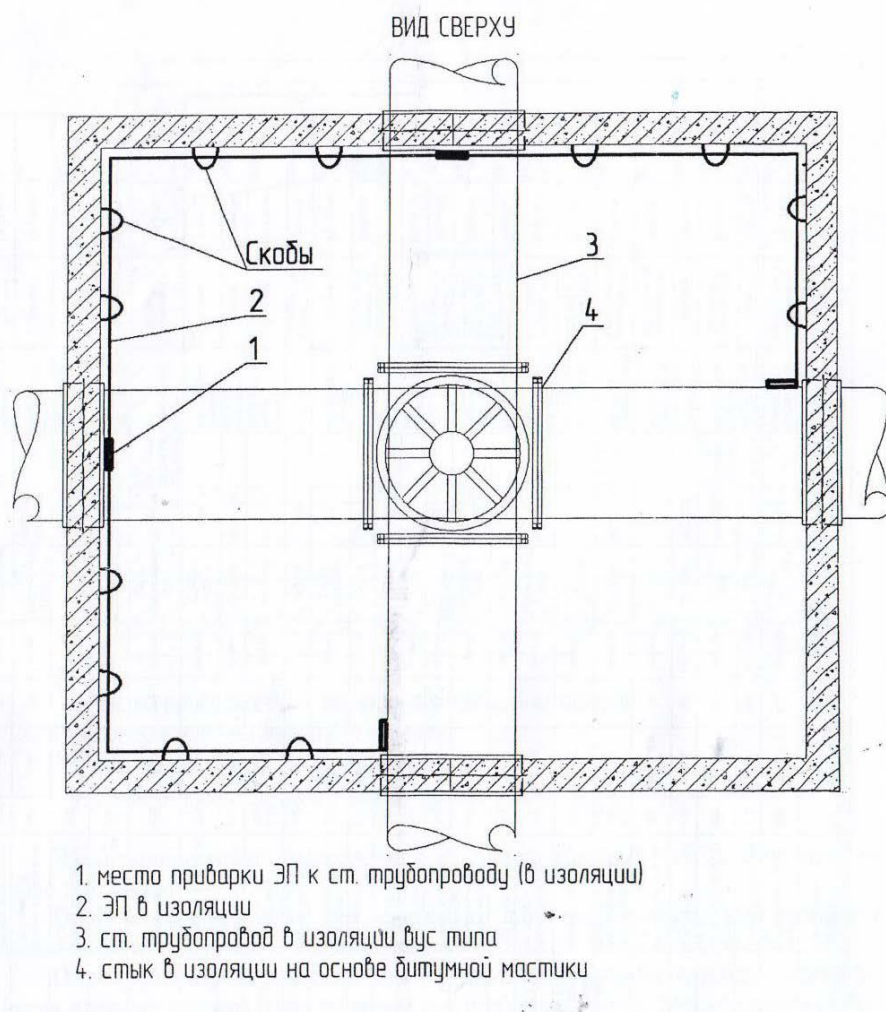
АТ.1 Требования к монтажу электроперемычки (ЭП) приведены на рисунке АТ.1.



1. место приварки ЭП к ст. трубопроводу (в изоляции)
2. измерительный вывод в изоляции
3. ст. трубопровод в изоляции вус типа
4. стык в изоляции на основе битумной мастики

Рисунок АТ.1. – Требования к монтажу ЭП.

№	Наименование	Материал	Кол-во
1	Полоса 50х10 мм	Ст.3	1
2	Полоса 50х10 мм	Ст.3	1



АТ.2 Электроперемычка выполняется стальной полосой (ст 3) сечением не менее 50 кв.мм.

АТ.3 Полосу электроперемычки монтируют по стене колодца или камеры с креплением скобами или на кронштейнах.

АТ.4 Полосу электроперемычки приваривают к стальному трубопроводу "лапкой". Длина "лапки" должна быть не менее тройной ширины полосы. Место приварки ЭП к трубопроводу должно быть проварено полностью по периметру "лапки".

АТ.5 Вывод (измерительный) под люк колодца не доходит 200-250 мм. до крыши. Конец вывода на расстоянии 50 мм. должен быть защищен от изоляции до "металлического блеска", смазан смазкой типа "Литол" или др.

АТ.6 Полоса ЭП и вывод (измерительный) под люк изолируется полимерной лентой «Литкор» или «Пирма» (в два слоя по предварительно отгрунтованной поверхности для недопустимости контакта с заземленными элементами конструкции).

АТ.7 После монтажа ЭП восстанавливается или наносится изоляция весьма усиленного типа на место приварки и весь стальной трубопровод вплотную к запорно-регулирующей арматуре. В местах, где невозможно нанести ленточное покрытие (например, шов на фланце), допускается нанесение мастичного (битумного) покрытия.

Приложение АУ (обязательное)

Технические требования к выносному контактному устройству. Основные положения

АУ.1 Стойка выносного контактного устройства (КУ) предназначена для монтажа контактного устройства установки катодной защиты в местах, имеющих ограничения по размещению люков (охранная зона смежных коммуникаций и сооружений), в парковых и лесопарковых зонах, где необходимо исключить возможность краж люкового хозяйства, а также необходимо обеспечить нахождение коммуникаций в условиях зимней (снежное покрытие) и летней (высокий травяной покров) эксплуатации электрозащитных установок.

АУ.2 КУ должно быть выполнено из прочного пластика белого цвета и оснащено отсеком для крепления кабельных выводов (силовые клеммы) с защищаемого сооружения, от станции катодной защиты (под кабель сечением до 3х25 включительно) и с медносульфатного электрода сравнения. Отсек стойки КУ должен иметь дверцу с запорным механизмом. Стойка КУ должна иметь функцию репера с нанесением информационных надписей в виде названия подключаемого сооружения и логотипа АО "Мосводоканал" с указанием контактного номера телефона в соответствии с рис. АУ 6.1 .

АУ.3 Условия эксплуатации

Климатическое исполнениеУ1
Температура окружающего воздуха, Сот-60 до+60
Влажность воздуха при t = +25С %98
Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)от 86,6 до 106,7 (630-800)

АУ.4 Нормативно-правовое обеспечение

- Сертификат соответствия.
- Протокол испытаний аккредитованной лаборатории подтверждающее сопротивление на излом 5 кН.

АУ.5 Основные технические характеристики выносного контактного устройства приведены в таблице АУ.1.

Таблица АУ.1 Основные технические характеристики выносного контактного устройства

Параметр	Исполнение
Цвет стойки	Белый RAL 9016
Тип трубопровода и цвет сигнального колпака	Синего цвета RAL 5005
Тип (подтип) стойки	Четырехгранная устойчивая к излому при нагрузке не менее 5,0 кН, подтвержденное протоколом испытаний аккредитованной лаборатории, подтвержденной реестром федеральной службы по аккредитации)
Толщина стенки стойки	Не менее 4,0 мм.
Количество измерительных клемм	8
Количество силовых клемм	2

Параметр	Исполнение
Надписи на плате в отсеке выполнением	Методом фрезерной гравировки
Степень защиты стойки от воздействия окружающей среды и соприкосновения с токоведущими частями согласно ГОСТ 14254	IP44.
Наличие цельнолитой клеммной крышки-столика для измерительного оборудования, размером не менее 280 мм по высоте и 145 мм по ширине, конструкцией которой предусмотрен паз для монтажа специального стойкого уплотнителя к температурным режимам от -60°С до +60°С, с возможностью использования для подставки прибора и выдерживающая давление не менее 10 кг.	1
Фиксация крышки в корпусе стойки осуществляется с помощью замка, выполненного из прочного пластикового корпуса крепления и металлического язычка, отпирается диэлектрическим ключом.	1
Гарантийный срок эксплуатации	60 мес.

АУ.6 Функциональные возможности выносного КУ

АУ.6.1Режим работы

– В составе электрозащитной установки обеспечение рабочего контакта между выводом защищаемого сооружения, медносульфатного электрода сравнения и кабельными линиями от установки катодной защиты.

- Обеспечение комфортного электроизмерения на защищаемом сооружении в соответствии с требованиями РД 153-39.4-091-01.

АУ.6.2Информация, отображаемая на стойке КУ

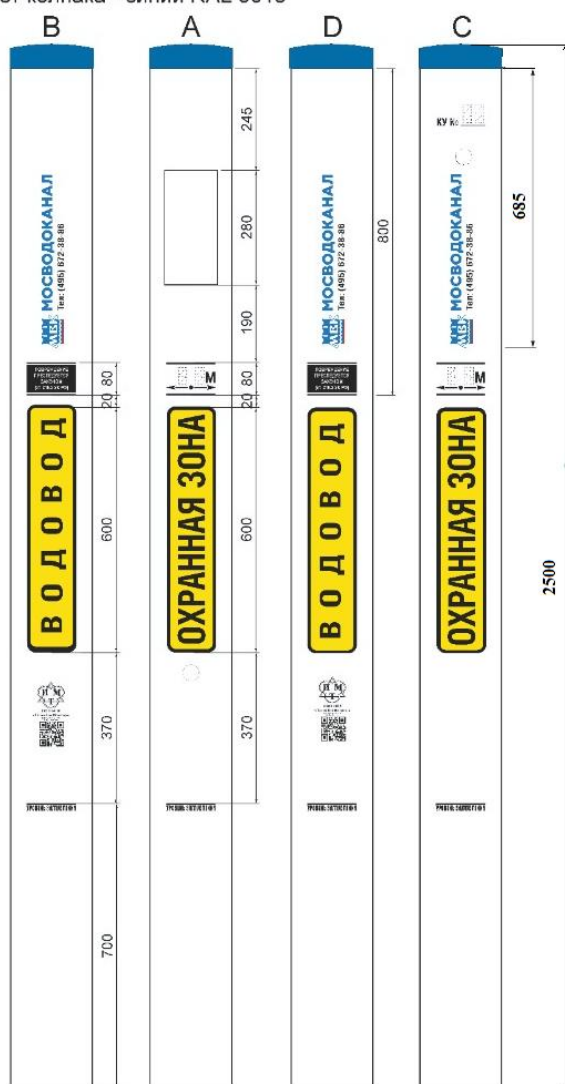
- На корпусе блока размещен логотип АО "Мосводоканал".

- Все надписи должны быть нанесены методом полноцветной печати энергетически закрепляемыми красками, непосредственно, на тело стойки, автоматическими фотополиризуемыми машинами в заводских условиях, устойчивыми к ультрафиолетовому излучению (выцветанию) и обеспечивающими стойкость изображения к воздействию климатических факторов в течение не менее 10 лет с момента начала эксплуатации с гарантийным сроком эксплуатации не менее 5 лет.

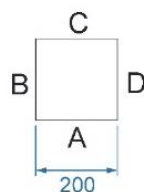
- На корпусе нанесена QR метка с зашифрованной информацией о производителе и индивидуальном серийном номере изделия.

АУ.7Эскиз выносного контактного устройства выносного контактного устройства приведен на рис. АУ 6.1

*Логотип производителя ставится согласно ТЗ! (сторона В,Д)
 Цвет колпака - синий RAL 5015



Цветовые решения:
 Синий - RAL 5005
 Красный - RAL 3020
 Черный - RAL 9004
 Синий - RAL 5015



Разработано

Подпись

*Допустимые линейные размеры информационных-предупредительных надписей ± 5 мм

Рисунок АУ.1. – Эскиз выносного контактного устройства

Библиография

[1] Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 № 644 "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".

[2] Решение Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299 "О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе".

[3] Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

[4] Рекомендации по методике расчета и выбору конструкций глубинных анодных заземлителей для катодной защиты, разработан ГУП "Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова" (утв. приказом министра жилищно-коммунального хозяйства РСФСР от 15.05.1981 № 283).

[5] Строительство и монтаж глубинных анодных заземлителей для установок по защите подземных коммуникаций от электрохимической коррозии. Пояснительные записки и типовые сметы", утв. Заместителем руководителя ГАУ "Мосгорэкспертиза" Начальником управления экономики и ПОС 10.07.2009 г.

[6] Пусконаладочные работы установок по защите подземных коммуникаций от электрохимической коррозии (катодная защита, усиленный дренаж, поляризованный дренаж). Пояснительные записки и типовые сметы, утв. Заместителем руководителя ГАУ "Мосгорэкспертиза" Начальником управления экономики и ПОС, 2008 г.

[7] Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

[8] Постановление Правительства РФ от 25.03.2015 № 272 "Об утверждении требований к антитеррористической защищенности мест массового пребывания людей и объектов (территорий), подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии Российской Федерации, и форм паспортов безопасности таких мест и объектов (территорий)".

[9] Постановление Правительства РФ от 23.12.2016 № 1467 "Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов водоснабжения и водоотведения, формы паспорта безопасности объекта водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".

[10] Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".

[11] Постановление Правительства Москвы от 10.09.2002 № 743-ПП "Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы".

[12] Постановление Правительства РФ от 03.03.2018 № 222 "Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон".

[13] Приказ Минприроды России от 01.12.2020 № 999 "Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду".

[14] Руководство по проведению оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при выборе площадки, разработке технико-экономических обоснований и проектов строительства (реконструкции, расширения и технического перевооружения) хозяйственных объектов и комплексов от 01.01.1992.

[15] МУ 2.1.4.2898-11 "2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Санитарно-эпидемиологические исследования (испытания) материалов,

реагентов и оборудования, используемых для водоочистки и водоподготовки. Методические указания" (утв. Роспотребнадзором 12.07.2011).

[16] РД 50-675-88 "Методические указания. Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Материалы композиционные. Методы испытаний на межслойный сдвиг".

[17] Методика ВНИИСПВ № 4379 "Испытания стеклопластиков при межслойном сдвиге

[18] Решение Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 № 823 "О принятии технического регламента Таможенного союза "О безопасности машин и оборудования".

[19] DIN976-1:2016-09 – Fasteners - Stud bolts - Part 1: Metric thread/ Метрические резьбы

[20] DIN 30677-2-1988 External corrosion protection of buried valves; heavy-duty thermoset plastics coatings/ Защита антикоррозионная наружная арматуры, прокладываемой в грунте. Покрытия из термореактивных пластиков, предназначенные для тяжелого режима работы.

[21] DIN 3476-1996 Corrosion protection of water valves and pipe fittings by epoxy powder or liquid epoxy resin linings. Requirements and testing/ Арматура и фитинги для сырой и питьевой воды. Защита от коррозии с помощью внутренних покрытий лаками в виде порошка (Р) и жидкости (F). Требования и испытания

[22] EN 124 "Горловины сточных и смотровых колодцев для проезжей части дорог и пешеходных зон – Требования к проектированию, испытаниям, маркировке и контролю качества"

[23] EN545:2010:Е Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водопроводов. Требования и методы испытаний

[24] EN598:2007+A1 Трубы, фитинги, арматура из чугуна с включением шаровидного графита и их соединения для применения в наружных канализационных системах – Требования и методы испытания

[25] DIN 19565-1-1989 Трубы и фитинги из армированной стекловолокном полиэфирной смолы (UP-GF) для прокладываемых в земле канализационных каналов и трубопроводов, полученные центробежным литьем. Размеры, технические условия поставки

[26] ASTM C-581-83. Tentative Method of Test for Chemical Resistance of Thermosetting Resins Used in Glass Reinforced Structures

[27] ASTM D2583 - Standard Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor

[28] Постановление Правительства РФ от 23.12.2021 N 2425 "Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подлежащей декларированию соответствия, внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. N 2467 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации"

УДК 628.1, 628.2

ОКС 93.025, 93.030, 91.140.60, 13.060.30, 13.060.20

Ключевые слова: проектирование, водоснабжение, водоотведение,
строительство