



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"МОСВОДОКАНАЛ"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

АО "Мосводоканал"

к проектированию объектов водоснабжения и
водоотведения в г. Москве при новом строительстве и
реконструкции

(Редакция от 18 октября 2023 г.)

Москва, 2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	1
I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТРУБОПРОВОДОВ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	6
II. ВОДОСНАБЖЕНИЕ	7
1. СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	7
2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	7
3. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	11
4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	15
5. КОНСТРУКЦИИ КОЛОДЦЕВ И КАМЕР	17
6. КОНСТРУКЦИИ ОСНОВАНИЙ ПОД ТРУБОПРОВОДЫ	19
III. ВОДОПРОВОДНЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ 3-ГО ПОДЪЕМА	20
1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНЫМ РЕШЕНИЯМ	20
2. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ (планировка помещений, наружная и внутренняя отделка)	21
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТРУБОПРОВОДЫ	21
4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПОДЗЕМНАЯ И НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ ЗДАНИЙ, НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ (перекрытия, перегородки, лестницы, кровля).....	28
5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	29
6. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ	30
7. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЙ..	31
8. НАРУЖНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	32
9. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ УКРЕПЛЕННОСТЬ	32
10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	33
IV. САМОТЕЧНАЯ И НАПОРНАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ	34
1. СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	34
2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	34
3. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ НАПОРНЫХ И САМОТЁЧНЫХ СЕТЕЙ	36
4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ	37
5. КОНСТРУКЦИИ КОЛОДЦЕВ И КАМЕР	41
6. ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА НА САМОТЁЧНЫХ И НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ .	52
7. КОНСТРУКЦИИ ОСНОВАНИЙ ПОД САМОТЕЧНЫЕ И НАПОРНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ	53
V. КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ И АВАРИЙНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ РЕЗЕРВУАРЫ (АРР)	54
1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНЫМ РЕШЕНИЯМ	54
2. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ (планировка помещений, наружная и внутренняя отделка)	55
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТРУБОПРОВОДЫ	55
4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПОДЗЕМНАЯ И НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ ЗДАНИЙ, НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ (перекрытия, перегородки, лестницы, кровля).....	58
5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	59
6. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ	60

7. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЙ..	63
8. НАРУЖНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	64
9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	64
10. АВАРИЙНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ РЕЗЕРВУАРЫ (АРР).....	64
VI. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ И УЗЛАМ УЧЕТА ХОЛОДНОЙ ВОДЫ И СТОЧНЫХ ВОД.....	67
1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ УЗЛОВ УЧЕТА ХОЛОДНОЙ ВОДЫ И ВЫБОРУ ВОДОСЧЕТЧИКОВ	67
2. ТРЕБОВАНИЯ К КРЫЛЬЧАТЫМ ВОДОСЧЕТЧИКАМ	69
3. ТРЕБОВАНИЯ К ТУРБИННЫМ ВОДОСЧЕТЧИКАМ	70
4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ УЗЛОВ УЧЕТА СТОЧНЫХ ВОД.....	71
5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ УЧЁТА	74
6. ТРЕБОВАНИЯ К УЛЬТРАЗВУКОВЫМ РАСХОДОМЕРАМ.....	76
7. ТРЕБОВАНИЯ К РАСХОДОМЕРАМ.....	78
8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ.....	78
9. ТРЕБОВАНИЯ К АНАЛИЗАТОРАМ КАЧЕСТВА ВОДЫ	79
VII. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗДЕЛУ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ НА ВОДОПРОВОДНЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЯХ И СООРУЖЕНИЯХ.....	80
VIII. ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОЗАЩИТЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	81
IX. ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ.....	83
X. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	84
XI. ПРИЛОЖЕНИЯ	93
1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТРУБ И МАТЕРИАЛОВ.....	93
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к поворотно-дисковым затворам, применяемым на объектах АО "Мосводоканал"	163
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к шиберным (ножевым) задвижкам, применяемым на объектах АО "Мосводоканал"	166
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к задвижкам клинового типа, применяемым на объектах АО "Мосводоканал"	169
5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к метизной продукции из нержавеющей стали 12Х18Н10Т	176
6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к метизной продукции с термодиффузионным цинковым покрытием (ТДЦ)	180
7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к метизной продукции с гальваническим цинкованием.....	186
8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к пожарным гидрантам	189
9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к опорно-укрывным элементам.....	192
9.1. Технические требования к опорно-укрывным элементам (ОУЭ-600) люков смотровых колодцев для водопроводной и канализационной сети класса D400 с шарниром и фиксирующей защелкой.....	192
9.2. Технические требования к опорно-укрывным элементам "плавающего типа" самонесущей конструкции (ОУЭ-СМ-600) люков смотровых колодцев класса D400 с шарниром и фиксирующей защелкой.....	196
10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к обратным клапанам для водопроводной и канализационной сети	201
11. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ на оборудование автоматизированной системы контроля давления городской сети водопровода.....	204

12.ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на разработку проекта строительства НС с низковольтным оборудованием, производительностью до 20,0 тыс.м ³ /сут.	211
13.ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на разработку проекта строительства КНС с низковольтным оборудованием, производительностью до 5,0 тыс.м ³ /сут.	217
14.ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к изготовлению щитовых затворов, предназначенных для установки в камерах на канализационной сети	221
14.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к изготовлению щитовых затворов из нержавеющей стали	221
14.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к изготовлению щитовых затворов из высокомолекулярного полиэтилена РЕ1000	225
15.ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ по применению сороудерживающего оборудования на объектах АО "Мосводоканал"	230
15.1. КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ (КНС)	230
15.2. ОБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ	234
16. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к регуляторам давления (РД) "после себя", применяемым на водопроводных сетях АО "Мосводоканал" для поддержания заданного давления.	237
17. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ	242
17.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ для НКУ/ВРУ-0,4 кВ, устанавливаемых в агрессивной среде (канализационные насосные станции, очистные сооружения).....	242
17.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ для НКУ/ВРУ-0,4 кВ, устанавливаемых в неагрессивной среде	247
17.3. Требования к ячейкам КРУ-6(10) кВ	251
17.3.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯЧЕЕК КРУ-6(10) КВ (приложение к техтребованиям для ячеек КРУ-6(10) кВ)	258
17.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к электроприводам для запорно-регулирующей арматуры	260
18. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к конструкции канализационной насосной станции с корпусом, выполненным из полимерных материалов (полиэтилен, полипропилен)	272
18.1. Методика проведения расчета на всплытие для полиэтиленовых и стеклопластиковых КНС	276

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТРУБОПРОВОДОВ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

1. Настоящие требования применяются для разработки технических решений при проектировании объектов водоснабжения и водоотведения.

2. Проектные решения разрабатываются с учётом требований нормативно-технических документов (Постановления Правительства Москвы, ГОСТ, СП, СНиП, МГСН и т.д.), утверждённых типовых альбомов и требований эксплуатирующей организации АО "Мосводоканал".

3. Проектные решения выполняются в полном соответствии с выданными техническими условиями (ТУ) и заданиями на проектирование (ТЗ).

4. В случае, если в ТУ (ТЗ) предусмотрены этапы строительства, допускается выполнение проектов по этапам.

5. При проектировании водоснабжения и канализования комплексной застройки или объектов с большим водопотреблением и большим объёмом сточных вод, а также транспортных магистралей разрабатываются Схемы, на основании которых АО "Мосводоканал" выдаёт технические условия.

6. На рассмотрение в АО "Мосводоканал" принимается проектная документация в количестве 2 экземпляров (водопровод), 2 экземпляров (электрозащита), 3 экземпляров (самотёчная канализация), 4 экземпляров (самотечно-напорная канализация), утверждённая всеми исполнителями, указанными в штампе проекта.

7. При разработке проектно-сметной документации предусматривать компенсацию затрат, связанных со сносом имущества АО "Мосводоканал".

II. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

1. СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Проектная документация должна включать:

1.1. Для магистралей и сетей:

- пояснительная записка (включая состав проекта);
- инженерно-геологическое заключение;
- геодезический план М 1:500 (1:200) – сводный план сетей с элементами благоустройства;
- ситуационный план М 1:2000 с нанесением проектируемых сооружений;
- детализировка со спецификацией;
- продольный профиль М 1:100 (вертикальный) / М 1:500 или 1:200 (горизонтальный) с геологическим разрезом;
- конструктивные чертежи индивидуальных камер, колодцев, упоров и т.д.

1.2. Для вводов и внутриплощадочных сетей:

- общие данные;
- геодезический план М 1:500 (1:200) – сводный план сетей с элементами благоустройства;
- ситуационный план М 1:2000;
- детализировка со спецификацией;
- профиль М 1:100/ М 1:500 (1:200);
- план помещения, размещение и схема водомерного узла;
- план, схему ЦТП, ИТП, УАТП с расстановкой водомерных узлов;
- конструктивные Чертежи индивидуальных колодцев, упоров и т.д.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

2.1. Лист "общие данные" (для домовых вводов) должен включать:

- ведомость основных комплектов рабочих Чертежей;
- ведомость рабочих Чертежей основного комплекта;
- ведомость прилагаемых и ссылочных документов;
- условные обозначения, принятые на генплане;
- раздел "общие указания";
- инженерно-геологическое заключение;
- *раздел "водопровод"*, в котором указаны:

- ТУ, по которым выпущен проект;
- фактический и проектируемый напор;
- диаметр ввода, калибр и тип водосчётчика механического типа или иного средства измерения расхода (объёма) воды, длины прямых участков до и после приборов учёта;
- перечень существующих и проектируемых зданий, запитанных от ввода, с указанием нагрузок (таблицу основных показателей, включая расходы на пожаротушение и при пожаротушении);
- перечень насосного оборудования на хозяйственно-питьевые и пожарные нужды;
- баланс водопотребления и водоотведения для нежилых помещений;
- особые условия строительства;
- обеспечение наружного пожаротушения с указанием количества пожарных гидрантов и расхода;
- условия защиты от электрокоррозии;
- ситуационный план М 1:2000 с нанесением проектируемых сооружений.

2.2. Ситуационный план

На ситуационном плане указать:

- существующий и проектируемый водопровод с указанием диаметра, материала;
- строения существующие и присоединяемые с указанием их подземной части, номеров домов, номеров колодцев, при необходимости номеров д/вводов;
- пикетаж, номера углов поворота;
- названия улиц, проездов.

2.3. Сводный геодезический план

2.3.1. Геодезический план должен быть представлен со штампом Мосгоргеотреста (МГГТ).

2.3.2. На геодезическом плане:

- сводный план сетей;
- выделяется в цвете проектируемый городской водопровод;
- строения существующие и присоединяемые к водопроводной сети, с указанием этажности, подземной части проектируемых сооружений, номеров домов и номеров д/вводов;
- подземные инженерные коммуникации в местах пересечения с городским водопроводом;

- пикетаж, в т.ч. на углах поворота;
- привязки новых колодцев (для вводов) к существующим колодцам с указанием расстояний;
- пикетаж, диаметр, материал и способ прокладки или реконструкции водопровода.

2.4. Продольный профиль

Лист "продольный профиль" должен включать:

- отметки земли существующие (черные) и планировочные (красные) в метрах, до второго знака после запятой;
- геологический разрез с указанием расчётного сопротивления грунта, уровня грунтовых вод и заключение по прокладке;
- отметки низа труб в метрах, до второго знака после запятой;
- глубину заложения труб в метрах, до второго знака после запятой;
- уклон, до второго знака после запятой;
- отметки пересекаемых коммуникаций в метрах, до второго знака после запятой;
- длина, до второго знака после запятой;
- материал, диаметр труб в мм;
- пикетаж, углы поворота;
- тип основания под трубопровод;
- способ прокладки;
- пересекаемые наружные строения;
- место установки прибора учета расхода (объёма) жидкости.

2.5. Детализовка

На листе детализовки должны быть показаны:

- схема трубопровода с проектируемыми и подлежащими ликвидации колодцами и камерами;
- пикетаж, номера проектируемых колодцев и камер, углы поворота;
- длина, диаметр, материал труб, способ прокладки или реконструкции, трубопровода;
- типы колодцев и упоров, со ссылкой на типовые альбомы; если колодцы и упоры индивидуальные, необходимо дать ссылку на конструктивный Чертёж, прилагаемый к проекту;
- размеры камер, колодцев;

- привязка труб, фланцев, фасонных частей и т.д. к внутренним поверхностям колодцев и камер с указанием расстояний с учётом требований нормативной документации;

- поперечный и продольный разрезы футляров, ж/б обойм, опусков и т.д.;
- схема байпаса с Чертежами неподвижных опор и упоров;
- сводная спецификация с указанием позиций, наименований, условных обозначений, единиц измерения, количества, материала труб и фасонных частей, типа запорно-регулирующей арматуры, диаметра, условного давления, строительной длины, высоты пожарных гидрантов и т.д. со ссылкой на нормативные документы (ТУ, ГОСТ и т.д.).

2.6. Конструктивные чертежи колодцев и камер

Чертёж включает в себя:

- план и разрез колодца или камеры;
- размещение смотровых горловин;
- конструктивные размеры колодца или камеры;
- армирование железобетонных конструкций;
- установку запорной арматуры;
- отметки труб;
- объёмы работ и материалов в табличной форме.

2.7. Водомерный узел

На листе водомерного узла должно быть указано:

- размещение водомерного узла в плане М 1:50 и буферного водосчетчика;
- схема водомерного узла, при необходимости аксонометрия;
- на схеме должна быть обозначена вся запорная арматура, с указанием диаметра и типа, водомерная вставка, упоры, размеры всех фасонных частей;
- калибр и тип прибора учета расхода (объёма) жидкости;
- прямок, с размерами;
- упор, с приложением конструктивного Чертежа в месте перехода раструб-фланец.

2.8. В случае необходимости применения сетевого регулятора давления.

На листе подбора регулятора давления (*приложение 16*) должно быть указано:

- количество проектируемых РД, а также существующих РД в зоне регулирования (при наличии, с приложением паспортов). Подбор РД

осуществляется на основании гидравлической модели зоны регулирования с указанием всех источников водоснабжения зоны.

- исходные данные при оформлении раздела с РД:

- давление в точке подключения;

- требуемое давление согласно ТУ;

- расходы воды (хозяйственно-питьевые нужды, нужды на пожаротушение) в л/с и м³/ч.

- данные проектируемой камеры с РД:

Входное давление в камере:

- геодезическая отметка камеры;

- пьезометрический напор до РД;

- свободный напор до РД.

Выходное давление после регулятора давления:

- пьезометрический напор;

- свободный напор (настройка РД).

- расчёт подбора РД в разных режимах работы сети (с указанием технических характеристик РД (K_v , Ду и т.д.) согласно паспорту изготовителя;

- характеристики и тип применяемого РД на основании расчёта подбора РД;

- комплектация РД;

- детализовка с планом и разрезом проектируемой водопроводной камеры РД с указанием расстояний с учётом требований нормативной документации;

- на схеме обозначена вся запорная арматура, с указанием диаметра и типа, упоры, размеры всех фасонных частей.

3. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

При проектировании предусматривать:

3.1. Проезды вдоль трасс водоводов и подъезды к камерам и колодцам.

3.2. Трассу водопровода вне пределов проезжих частей улиц и дорог.

3.3. Ликвидацию сетей с забуткой трубопроводов и колодцев или их демонтаж.

3.4. Перекладку силами за счет средств заказчика водопроводных сетей, вводов, внутриплощадочных сетей, попадающих под застройку, до начала строительства, по согласованию с АО "Мосводоканал" и абонентами, без нарушения водоснабжения остающихся потребителей.

3.5. Устройство индивидуальных вводов в каждое строение.

3.6. При проектировании водопроводных вводов, в одну нитку, для жилых домов и объектов социального значения (в том числе д/сады, школы, больницы, ЦТП и др.), независимо от их этажности, предусматривать в колодце, на сети, дополнительные отключающие задвижки, по обеим сторонам от водопроводного ввода.

3.7. Установку водосчетчиков с импульсным выходом или иного прибора учета расхода (объёма) перед бойлером в ЦТП и на трубопроводах холодного водоснабжения в каждом строении за первой стеной со стороны городского водопровода.

3.8. Установку обратных клапанов на водопроводных вводах после водомерного узла в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций на сетях городского водопровода.

3.9. Проверку гидравлическим расчётом диаметра и количества ниток ввода, диаметра заводомерной сети, насосов, водосчётчика и сетевого регулятора давления (при необходимости применения).

3.10. Прокладку водопровода без транзита по зданиям.

3.11. При обосновании использование аккумулирующих ёмкостей во внутренних системах водоснабжения зданий при гражданском и промышленном строительстве.

3.12. Утепление трубопроводов и запорной арматуры в местах возможного замерзания.

3.13. 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" (*Приложение 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. 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 аллергенным, кожно-раздражающим, мутагенным и другим отрицательным воздействиям на человека.

3.14. Ликвидацию параллельно работающих сетей.

3.15. Установку компенсирующих устройств в колодцах и камерах для диаметров труб DN50-1400 мм.

3.16. При установке в колодцах и камерах применение адаптеров на стальном трубопроводе, предназначенных для стальных труб.

3.17. Устройство анкерного крепления узлов в колодцах и камерах.

3.18. Установку демонтажных вставок для монтажа-демонтажа запорной арматуры, а также люк-лазов для внутреннего обслуживания трубопровода в период эксплуатации.

3.19. Соединение в земле стальных труб и труб ВЧШГ без использования фланцевых соединений с применением сварных патрубков "ВЧШГ-сталь".

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

3.21. Соединение разъемных трубопроводных фасонных частей и запорно-регулирующей арматуры предусматривать на метизах (болты, шпильки) из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т, из углеродистой стали с термодиффузионным цинковым покрытием (ТДЦ), из углеродистой стали с гальваническим цинкованием (*Приложение 5, 6, 7*).

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

Использование сварных фасонных частей из ВЧШГ допускается при обосновании в случае отсутствия аналогичного изделия в литом исполнении в номенклатуре заводов-изготовителей или при несоосности трубопроводов. Сварные фасонные части должны иметь внутреннее цементно-песчаное и наружное антикоррозионное покрытие. Сварные фасонные части должны пройти 100% контроль на гидравлическом стенде испытательным давлением на прочность $P_{гп}=1,5 PN$. Фасонные части должны иметь четкую идентификацию каждого изделия. Технические условия на изготовление сварных фасонных частей должны быть согласованы с АО "Мосводоканал" в установленном порядке.

Виды внешних и внутренних покрытий и типы характеристик для фасонных частей из ВЧШГ должны быть согласованы с АО "Мосводоканал".

В камерах для обвязки труб и запорной арматуры допускается применение стальных фасонных частей. Стальные фасонные части должны иметь внутреннее цементно-песчаное покрытие (см. приложение раздел 1.6) и наружное защитное покрытие усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016.

3.23. При необходимости, применять сетевой регулятор давления (Приложение 16) в комплекте с оборудованием контроля гидравлических параметров водопроводной сети (давление, расход) необходимость телеуправления РД рассматривается дополнительно. Фасонные части узла с устройством сетевого регулятора давления должны соответствовать диаметру РД. Между фильтром и РД применять прямой участок не менее 0,5 метра (для диаметров DN50 – 250 мм).

3.24. Применение запорно-регулирующей арматуры и пожарных гидрантов, соответствующих утвержденным "Техническим требованиям" (Приложение 2,4,8).

3.25. Применение запорной арматуры в бесколодезном варианте установки (БКЗ). Расстояние между БКЗ предусматривать не более 200 м для возможности проведения TV-диагностики.

3.26. 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.

3.27. При необходимости, на период строительства 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 ЦПП. Наносимое наружное антикоррозионное лакокрасочное покрытие должно иметь разрешение для применения в системах питьевого водоснабжения.

3.28. Применение теледиагностики трубопроводов DN=100-800 (визуальный осмотр при DN=900 и выше) для определения качества внутренней поверхности трубопроводов и их санитарного состояния перед промывкой при новом строительстве и реконструкции.

3.29. Перед узлом управления насосным оборудованием внутреннего автоматического пожаротушения (спринклерная и дренчерная) устройство водоразбора для санприбора в качестве буферной зоны, с установкой водосчётчика.

3.30. При проектировании пунктов мойки колёс устройство оборотного водоснабжения и согласования проектов очистных сооружений с Роспотребнадзором, Мосводосток и Мосводоканалом.

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

4.1. По возможности предусматривать минимальную глубину заложения трубопровода с учётом глубины промерзания грунта и конструктивных частей колодцев и камер.

4.2. При прокладке трубопровода в зоне промерзания предусматривать утепление, с представлением теплотехнического расчёта на -28°C .

4.3. При прокладке водопровода в проезжей части предусматривать мероприятия по усилению трубопровода.

4.4. На тупиковых трубопроводах предусматривать установку фасонных частей и арматуры для промывки с устройством выпуска в водосток непосредственно из распределительной сети. При отсутствии водостока предоставлять решение по обеспечению отвода воды от технической промывки.

4.5. На участках трубопроводов с малыми скоростями (определяется на стадии схем инженерного обеспечения или выдаваемых технических условий) необходимо предусматривать промывные катушки с устройством выпуска в водосток непосредственно из распределительной сети. При отсутствии водостока предоставлять решение по обеспечению отвода воды от технической промывки.

4.6. Перед выполнением рабочего проектирования для комплексной застройки территории (проектирование микрорайонов или групп строений, числом более двух) необходима разработка схемы водоснабжения застройки с проведением гидравлического расчёта, подтверждающего пропуск расчётных расходов воды в режиме максимального водопотребления, а также расходов на нужды пожаротушения объекта в соответствии с СП 31.13330.2021.

4.7. Разрабатывать схемы с учётом обеспечения санитарного состояния трубопроводов.

4.8. При расчёте трубопроводов на пропускную способность применять скорость воды $V=1 - 1,5$ м/с.

4.9. 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.

4.10. Разрабатывать принципиальную схему промывки трубопроводов с определением объёмов строительного-монтажных работ и включением в сметный расчёт суммарных затрат по стоимости обустройства промывки и расхода воды при врезках и промывках. Схему промывки и ППР согласовать со всеми заинтересованными организациями согласно СП 129.13330.2019 (СНиП 3.05.04-85*);

4.11. При устройстве вертикальных подъемов-опусков трубопроводов предусматривать:

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

4.12. При устройстве опусков в земле предусматривать углы 30° и 45° осевого отклонения трассы.

4.13. Дюкера трубопроводов, как правило, выполнять из 2 ниток, стальными трубами с толщиной стенки не менее 12 мм, внутренним цементно-песчаным покрытием и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016. Для дюкера диаметром до 500 мм – сталь марки 20, диаметром 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295-85 не ниже К52.

4.14. В верхних точках профиля трубопровода устанавливать устройства для впуска и выпуска воздуха (вантузы), в нижних точках – для сброса воды (выпуски).

4.15. Во избежание свищевых повреждений толщину стенки трубы патрубка на вантузе применять равной толщине основной трубы.

4.16. На сетях предусматривать расстановку задвижек, обеспечивающих выключение не более пяти пожарных гидрантов.

4.17. Водоснабжение объектов с большим водопотреблением, высотных строений и непрерывным циклом работ предусматривать от двух источников или с установкой двух разделительных задвижек.

4.18. В месте устройства перехода "раструб-гладкий конец" на водомерном узле предусмотреть устройство типового или индивидуального упора.

4.19. В целях экономии воды на внутренних системах водоснабжения при проектировании обеспечить решение, при котором гидростатический напор на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора будет составлять не более 40 м вод. Ст., а для зданий, проектируемых в сложившейся застройке – 60 м вод. Ст. согласно ТСН 23-304-99 (МГСН 2.01-99). В качестве водосберегающих мероприятий также предусмотреть применение квартирного регулятора давления (КРД) со степенью надёжности и долговечности не менее 20 лет и установку водосберегающей сантехнической арматуры.

4.20. Для осуществления дистанционного управления запорной арматурой из диспетчерской системы АО "Мосводоканал", оперативного реагирования на нештатные ситуации без выезда бригады АВР по требованию эксплуатирующих служб, предусматривается 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). Все оборудование должно пройти предварительные эксплуатационные испытания и быть утверждено на Научно-техническом Совете АО "Мосводоканал".

5. КОНСТРУКЦИИ КОЛОДЦЕВ И КАМЕР

5.1. Колодцы и камеры на водопроводных сетях следует устанавливать в местах присоединения д/вводов, сетей, установки запорно-регулирующей арматуры, пожарных гидрантов, вантузов, выпусков и т.д.

5.2. 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, альбому РК 2201-82, альбому СК 2201-88, пособию ПП-16-21-84, альбому СК 2106-81.

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

5.4. Горловины колодцев для спуска обслуживающего персонала в колодцы предусматривать диаметром не менее 0,7 м; на горловины колодцев устанавливать плиты и люки с запорными устройствами.

5.5. Применять опорно-укрывные элементы (люки колодцев) из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с разъёмным шарниром и фиксирующими защёлками (защёлкой), выдерживающими нагрузку 40 т (*Приложение 9*):

- 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);

- установка опорных плит УОП-6 (с люками из серого чугуна) и отдельных люков из серого чугуна, не отвечающих утверждённым конструкционным требованиям, не допускается.

Установку опорно-укрывных элементов следует осуществлять в соответствии с утверждённым *Регламентом* "Установка опорно-укрывных элементов (ОУЭ-600, ОУЭ-600СМ, ОУЭ-600КВ) при ремонте колодцев на водопроводной и канализационной сети АО "Мосводоканал".

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

5.7. Для спуска в колодцы следует устанавливать металлические лестницы с жестким креплением в конструкции колодца. Вылет ступенек должен составлять 12 см. Максимальная высота от пола колодцев и камер до первой ступеньки – 500 мм.

5.8. В местах примыкания напорных трубопроводов к стене камер или к стене насосной станции предусматривается герметизация с устройством стальных гильз по типовым альбомам проектирования.

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

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

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

5.12. 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.

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

5.14. 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.

5.15. 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, ж/д и др.);
- Устройство колодцев и камер при размещении в них водомерных устройств.

6. КОНСТРУКЦИИ ОСНОВАНИЙ ПОД ТРУБОПРОВОДЫ

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

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

6.3. Уплотнение песчаных грунтов в проектах принимать на глубину не более 1,0 м, 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.

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

III. ВОДОПРОВОДНЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ 3-ГО ПОДЪЕМА

Проекты водопроводных насосных станций разрабатываются по техническим условиям АО "Мосводоканал", технологическому заданию и заданию на проектирование (*Приложение 12*).

При разработке проектной документации необходимо руководствоваться Федеральными законами, Постановлениями Правительства РФ, Постановлениями Правительства Москвы, нормативными документами (СНиП, СП, МГСН, РД, СО, ГОСТ, СанПиН, Правилами, Альбомами и др.)

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

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНЫМ РЕШЕНИЯМ

1.1. Градостроительные решения, генплан.

1.2. Эффективное использование участка и его подземного пространства.

1.3. Нормативный уровень благоустройства, озеленения.

1.4. Устройство подъездной дороги, разворотных площадок, ограждение по периметру территории насосной станции со средствами технической укреплённости, с восстановлением 5-метровой зоны вне территории по периметру ограждения.

1.5. Отвод поверхностного стока с территории насосной станции и с прилегающих к ней территорий.

2. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ (планировка помещений, наружная и внутренняя отделка)

Проектом предусмотреть:

2.1. Параметры помещений здания в соответствии с их назначением.

2.2. Наружные стены здания с вентилируемыми навесными фасадами, с цветовой наружной отделкой.

2.3. Кровлю – скатную, металлическую, из профильного оцинкованного материала.

2.4. Окна – пластиковые пакеты, со съёмными наружными решётками, запирающимися изнутри. Количество окон минимальное, с учётом требований к освещённости производственных помещений для инженерных систем насосной станции, пожарной безопасности, обслуживаемых приходящим персоналом.

2.5. Санитарные помещения – для приходящего обслуживающего и ремонтного персонала.

2.6. Одно помещение для электрощитовой и диспетчерской.

2.7. Наружную и внутреннюю поверхность стен подземной части насосной станции с усиленной, специально-инъекционной, проникающей гидроизоляцией.

2.8. Отделку строительных конструкций внутри подземной части насосной станции с учётом изменения параметров температуры и влажности.

2.9. Облицовку плиткой стен подземной части насосной станции на высоту 2,0 м от пола.

2.10. Полы – наливные, ударопрочные, промышленного назначения, имеющие гигиенический сертификат и согласования противопожарных служб.

2.11. Внутреннюю отделку помещений в соответствии с их назначением.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТРУБОПРОВОДЫ

3.1. Для насосной станции следует принимать I категорию надёжности электроснабжения по ПУЭ.

3.2. Выбор типа насосов и количества рабочих агрегатов надлежит производить на основании расчётов совместной работы насосов, водоводов,

сетей, регулирующих ёмкостей, суточного и часового графиков водопотребления, условий пожаротушения, очередности ввода в действие объекта.

3.3. При выборе типа насосных агрегатов надлежит обеспечивать минимальную величину избыточных напоров, развиваемых насосами при всех режимах работы, за счёт использования регулирующих ёмкостей, регулирования числа оборотов, изменения числа и типов насосов.

3.4. В насосных станциях для группы насосов одного назначения, подающих воду в одну и ту же сеть или водоводы, количество резервных агрегатов следует принимать согласно СП 31.13330.2012. Количество насосных агрегатов должно быть не менее двух.

3.5. Отметку оси насосов следует определять из условия установки корпуса насосов под заливом.

3.6. В насосных станциях объединённых противопожарных водопроводов высокого давления или при установке только пожарных насосов следует предусматривать один резервный пожарный агрегат, независимо от количества рабочих агрегатов.

3.7. Для увеличения производительности заглублённых насосных станций до 20-30 % следует предусматривать возможность замены насосов на большую производительность или устройство резервных фундаментов для установки дополнительных насосов.

3.8. При определении отметки оси насосов следует учитывать допустимую вакуумметрическую высоту всасывания (от расчётного минимального уровня воды) или требуемый заводом-изготовителем необходимый подпор со стороны всасывания, а также потери напора во всасывающем трубопроводе, температурные условия и барометрическое давление.

3.9. Отметку пола машинных залов заглублённых насосных станций следует определять исходя из установки насосов большей производительности или габаритов.

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

3.11. Количество напорных линий от насосных станций должно быть не менее двух.

3.12. Размещение запорной арматуры на всасывающих и напорных трубопроводах должно обеспечивать возможность замены или ремонта любого из насосов, обратных клапанов и основной запорной арматуры, а также проверки характеристики насосов без нарушения требований по обеспеченности подачи воды.

3.13. Напорная линия каждого насоса должна быть оборудована запорной арматурой и обратным клапаном, устанавливаемым между насосом и запорной арматурой. При установке монтажных вставок их следует размещать между запорной арматурой и обратным клапаном. На всасывающих линиях каждого насоса запорную арматуру следует устанавливать у насосов, расположенных под заливом или присоединённых к общему всасывающему коллектору.

3.14. Диаметр труб, фасонных частей и арматуры следует принимать на основании технико-экономического расчёта исходя из скоростей движения воды.

3.15. Размеры машинного зала насосной станции надлежит определять с учётом следующих требований:

3.15.1. При определении площади производственных помещений ширину проходов следует принимать, не менее:

- между насосами или электродвигателями – 1 м;
- между насосами или электродвигателями и стеной в заглубленных помещениях – 0,7 м, в прочих – 1 м, при этом ширина прохода со стороны электродвигателя должна быть достаточной для демонтажа ротора;
- между компрессорами или воздухоудовками – 1,5 м, между ними и стеной – 1 м;
- между неподвижными выступающими частями оборудования – 0,7 м;
- перед распределительным электрическим щитом – 2 м.

Примечания:

1. Проходы вокруг оборудования, регламентируемые заводом-изготовителем, следует принимать по паспортным данным.

2. Для агрегатов с диаметром нагнетательного патрубка до 100 мм включительно допускаются:

- установка агрегатов у стены или на кронштейнах;
- установка двух агрегатов на одном фундаменте при расстоянии между выступающими частями агрегатов не менее 0,25 м с обеспечением вокруг сдвоенной установки проходов шириной не менее 0,7 м.

3.15.2. Для эксплуатации технологического оборудования, арматуры и трубопроводов в помещениях должно предусматриваться подъёмно-транспортное оборудование, при этом, как правило, следует принимать:

- при массе груза до 5 т – таль ручную или кран-балку подвесную ручную;
- при массе груза более 5 т – кран мостовой ручной;
- при подъёме груза на высоту более 6 м или при длине подкранового пути более 18 м – электрическое крановое оборудование.

Для перемещения оборудования и арматуры массой до 0,3 т допускается применение такелажных средств.

3.15.3. В помещениях с крановым оборудованием надлежит предусматривать монтажную площадку. Доставку оборудования и арматуры на монтажную площадку следует производить такелажными средствами или талью на монорельсе, выходящем из здания, а в обоснованных случаях – транспортными средствами. Вокруг оборудования или транспортного средства, устанавливаемого на монтажной площадке в зоне обслуживания кранового оборудования, должен быть обеспечен проход шириной не менее 0,7 м. Размеры ворот или дверей следует определять исходя из габаритов оборудования или транспортного средства с грузом.

3.15.4. Грузоподъёмность кранового оборудования надлежит определять исходя из максимальной массы перемещаемого груза или оборудования с учётом требований заводов – изготовителей оборудования к условиям его транспортирования. При отсутствии требований заводов-изготовителей к транспортированию оборудования только в собранном виде грузоподъёмность крана допускается определять исходя из детали или части оборудования, имеющей максимальную массу.

Примечание: Следует учитывать увеличение массы и габаритов оборудования в случаях предусматриваемой замены его на более мощное.

3.15.5. Определение высоты помещений (от уровня монтажной площадки до низа балок перекрытия), имеющих подъёмно-транспортное оборудование, и установку кранов надлежит производить в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов". При отсутствии подъёмно-транспортного оборудования высоту помещений следует принимать согласно СП 56.13330.2011.

3.15.6. При высоте до мест обслуживания и управления оборудования, электроприводов и маховиков задвижек (затворов) более 1,4 м от пола следует предусматривать площадки или мостики, при этом высота до мест обслуживания и управления с площадки или мостика не должна превышать 1 м. Допускается предусматривать уширение фундаментов оборудования.

3.15.7. Установка оборудования и арматуры под монтажной площадкой или площадками обслуживания допускается при высоте от пола (или мостика) до низа выступающих конструкций не менее 1,8 м. При этом над оборудованием и арматурой следует предусматривать съёмное покрытие площадок или проёмы.

3.15.8. Трубопроводы в зданиях и сооружениях следует укладывать над поверхностью пола (на опорах или кронштейнах) с устройством мостиков над трубопроводами и обеспечением подхода и обслуживания оборудования и арматуры. Допускается укладка трубопроводов в каналах, перекрываемых

съёмными плитами, или в подвалах. Габариты каналов трубопроводов следует принимать:

- при диаметре труб до 400 мм – ширину на 600 мм, глубину на 400 мм больше диаметра;

- при диаметре труб 500 мм и выше – ширину на 800 мм, глубину на 600 мм больше диаметра.

В местах установки фланцевой арматуры следует предусматривать уширение канала. Уклон дна каналов к прямку следует принимать не менее 0,005.

3.15.9. Всасывающие и напорные коллекторы с запорной арматурой следует располагать в здании насосной станции, если это не вызывает увеличения пролета машинного зала.

3.16. Применяемая запорно-регулирующая арматура должна соответствовать утверждённым "Техническим требованиям" (*Приложение 2,4*). Задвижки (поворотные-дисковые затворы) на трубопроводах любого диаметра при дистанционном или автоматическом управлении должны быть с электроприводом.

3.17. 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 (ТДЦ), из углеродистой стали с гальваническим цинкованием (*Приложение 5, 6,7*).

3.18. Материал труб для напорных и всасывающих линий за пределами машинного зала должен соответствовать утверждённым "Техническим требованиям по применению труб и материалов для строительства и реконструкции трубопроводов питьевого водоснабжения на объектах АО "Мосводоканал" (*Приложение 1*). 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, как правило, 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 20295- 85 не ниже К52) с применением фланцев для присоединения к арматуре и насосам.

3.19. Насосные станции должны оборудоваться пожарной сигнализацией. Внутренний противопожарный водопровод проектируется в соответствии с требованиями нормативных документов в зависимости от габаритов здания.

В насосных станциях на водозаборных скважинах противопожарный водопровод не предусматривается.

3.20. Всасывающий трубопровод, как правило, должен иметь непрерывный подъем к насосу не менее 0,005. В местах изменения диаметров трубопроводов следует применять эксцентрические переходы.

3.21. В заглублённых и полуглублённых насосных станциях должны быть предусмотрены мероприятия против возможного затопления агрегатов при аварии в пределах машинного зала на самом крупном по производительности насосе, а также запорной арматуре или трубопроводе путём:

- расположения электродвигателей насосов на высоте не менее 0,5 м от пола машинного зала;
- самотёчного выпуска аварийного количества воды в канализацию или на поверхность земли с установкой клапана или задвижки;
- откачки воды из приемка дренажными или аварийными насосами.

При необходимости установки аварийных насосов производительность их надлежит определять из условия откачки воды из машинного зала при её слое 0,5 м не более 2 часов и предусматривать один резервный агрегат.

3.22. Для стока воды полы и каналы машинного зала надлежит проектировать с уклоном к сборному приемку. На фундаментах под насосы следует предусматривать бортики, желобки и трубы для отвода воды. При невозможности самотёчного отвода воды из приемка следует предусматривать дренажные насосы.

3.23. В насосной станции независимо от степени ее автоматизации следует предусматривать санитарный узел (унитаз и раковину), помещение и шкафчик для хранения одежды эксплуатационного персонала (дежурной ремонтной бригады). При расположении насосной станции на расстоянии не более 50м от производственных зданий, имеющих санитарно-бытовые помещения, санитарный узел допускается не предусматривать. В насосных станциях над водозаборными скважинами санитарный узел предусматривать не следует.

3.24. В отдельно расположенной насосной станции для производства мелкого ремонта следует предусматривать отдельное помещение.

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

3.25.1. 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 (при необходимости), 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 %.

3.25.2. Насосные станции всех назначений должны проектироваться, как правило, с управлением без постоянного обслуживающего персонала:

- автоматическим – в зависимости от технологических параметров (уровня воды в емкостях, 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.

3.25.3. 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.

3.25.4. Регулируемым электроприводом следует оборудовать, как правило, один насосный агрегат в группе из 2-3 рабочих агрегатов. Управление регулируемым электроприводом следует, как правило, 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 АСУ при возникновении неисправностей датчиков и КИП, аварий НА, электроприводов и ЗРА, отсутствии связи с объектом управления, пропадания и последующего восстановления энергоснабжения по фидерам с учётом возможного "перекоса" фаз, затопления машзала.

3.25.5. 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.

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

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

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

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

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

3.27. 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.

3.28. В резервуарах должен быть обеспечен обмен воды в срок не более 48ч.

3.29. Резервуары и их оборудование должны быть защищены от замерзания воды.

3.30. 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 300мм, люк-лаз, лестницы (из нержавеющей стали) для опуска в РПВ.

3.31. Подземные РПВ следует проектировать из монолитного железобетона, надземные из нержавеющей стали с электрообогревом и утеплением.

4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПОДЗЕМНАЯ И НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ ЗДАНИЙ, НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ (перекрытия, перегородки, лестницы, кровля)

Проектом предусмотреть:

4.1. Выполнение подземной части насосной станции из монолитного ж/б, с использованием бетона марки не менее В35W12.

4.2. Входные двери, ворота в здание насосной станции металлические, утепленные.

4.3. Двери во все помещения инженерных систем внутри насосной станции.

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

4.5. Металлические лестницы, ограждения, площадки, перекрытие проёмов, металлические рамы в проёмах строительных конструкций, затворы предусматривать из нержавеющей материалов.

4.6. 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.

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

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

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Проектом предусмотреть:

5.1. Электроснабжение от 2 независимых источников. Для обеспечения бесперебойной работы аварийных насосов (откачивающих средств) – независимый источник питания на базе дизель генераторной установки, мощностью, достаточной для обеспечения надежной работы насосной станции, с автоматическим включением ее в работу при полном отключении электроэнергии со стороны внешнего энергоснабжения.

5.2. Щиты низкого напряжения с вводными и секционными автоматическими выключателями, и устройством АВР (автоматического включения резерва) секционного и резервного источника питания.

5.3. Шкафы управления, автоматики, защиты, распаечные коробки, всю коммутационную аппаратуру, приборы освещения вне зоны затопления, на отметке не ниже 0.00.

5.4. Компактные шкафы электрощитового оборудования, РТЗО (регулирование технологического запорного оборудования).

5.5. Применение всех кабелей и проводов с медными жилами, кабели от шкафов управления до насосных агрегатов без соединительных муфт.

5.6. Степень защиты электрокабелей, проводки, системы управления, автоматики, освещения, шкафов, контрольно-измерительных приборов (КИП) в соответствии с температурным режимом и влажностью помещений.

5.7. Местное, дистанционное, телеуправление технологическим оборудованием, затворами, задвижками. По возможности использовать электропривода ЗРА с цифровым управлением (Profibus DP, Modbus PRU на физическом стандарте RS485). При проектировании новых систем автоматического управления использовать только проверенное и хорошо зарекомендовавшее себя на объектах АО "Мосводоканал" оборудование.

5.8. Молниезащиту насосной станции.

5.9. Отдельный шкаф для подключения к РУ 0,4 передвижной дизель-генераторной установки (ДГУ), штатные места подсоединения переносного, передвижного электрооборудования, рабочего и безопасного освещения.

5.10. В системах электроснабжения энергосберегающие технологии, оборудование.

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

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

5.13. Системы управления, автоматики, освещения, учета потребляемой электроэнергии, с выводом в "Автоматизированную систему контроля учета электроэнергии" (АСКУЭ).

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

5.15. Контур заземления и качество электропитания должно удовлетворять ТУ и требованиям производителей оборудования АСУ ТП, КИПиА, охранно-пожарных систем и систем видеонаблюдения.

6. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

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:

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.СТП-42439-02-05-15 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АСУ ТП АО "МОСВОДОКАНАЛ"

Ознакомиться с ведомственными документами АО "Мосводоканал" можно на официальном сайте www.mosvodokanal.ru в разделе: Техническим специалистам//Технические требования// Требования к проектированию разделов АСУ ТП и сетей связи.

7. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЙ

Проектом предусмотреть:

- Холодное и горячее водоснабжение для производственных и санитарных нужд.
- Отопление, с применением новых экономичных технологий и оборудования.
- Рабочее, аварийное освещение.
- Приточно-вытяжную вентиляцию.
- Систему противопожарной автоматики.
- Систему видео наблюдения, сигнализацию, в том числе звуковую, несанкционированного проникновения на территорию, в камеры и насосную станцию, с выводом сигналов по оптоволоконным линиям связи в ГТК СНС.

Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне, предупреждению чрезвычайных ситуаций, с передачей информации в ГТК СНС.

8. НАРУЖНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Проектом предусмотреть наружные сети, сооружения технологического и инженерного обеспечения насосной станции в границах ее территории.

9. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ УКРЕПЛЕННОСТЬ

Проектом предусмотреть:

- Основное ограждение – ограждения металлические из сварных секций черного цвета высотой не менее 2,5 м, оборудованные дополнительным ограждением, располагаемым поверх основного.

- Вспомогательное ограждение – ограждение их сетки ячеистой ССЦП, с величиной ячеи не более 500х200 мм, высотой не менее 1,5 м, располагаемое на расстоянии не более 2 м от основного.

- Систему физической защиты существующего ограждения периметра территории объекта применением АКЛ в качестве козырька на основное ограждение, сетчатого ограждения из сетки ССЦП, в качестве второго рубежа заградительных препятствий, противоподкопного устройства, устанавливаемого под ограждением, с уровнем заглубления не менее 1 м. от уровня существующего ограждения.

- Систему охранного освещения периметра существующей территории, с применением уличных фонарей освещения, создающих в темное время суток сплошную полосу света шириной не менее 3 метров, освещенностью на уровне земли не менее 1 лк.

- Оповещения о проникновении с выводом информации о нарушении периметра на пультах и мониторы охраны объекта, с указанием места проникновения, на светозвуковые оповещатели, установленные по периметру территории объекта, на расстоянии визуальной и акустической идентификации человеком друг от друга.

- Ворота, калитки и пр. элементы системы доступа на территорию объекта – сплошные ворота и калитки из стального листа толщиной не менее 4 мм, усиленные дополнительными ребрами жесткости, высотой не менее 2,5 м, не ниже класса С-1 согласно ГОСТ 51242-98 с установленными поверх створок дополнительными заградительными препятствиями, с обязательной установкой на ворота и калитки идентификационных и запирающих элементов, включенных в единую АСКД объекта.

- Контрольно-пропускные пункты, оборудованные системами видеонаблюдения и АСКД, в соответствии с п.6.10 настоящего раздела.

10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Проектом предусмотреть:

- Разработку раздела ООС.
- Проведение исследования почвы на территории строительства на предмет радиологического, бактериологического и химического загрязнений.
- Раздел "Утилизация отходов при реконструкции здания, инженерных систем".

IV. САМОТЕЧНАЯ И НАПОРНАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

1. СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Проектная документация должна включать:

- пояснительная записка
- ситуационный план М 1:2000;
- геодезический план М 1:500;
- профиль М 1:100 (вертикальный)/ М 1:500 или 1:200 (горизонтальный) с геологическим разрезом;
- конструктивные чертежи колодцев, индивидуальных камер.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

2.1. Лист "общие данные" должен включать:

- ведомость рабочих Чертежей основного комплекта;
- ведомость прилагаемых и ссылочных документов;
- ведомость основных комплектов;
- паспорт проекта;
- заключение об инженерно-геологических условиях;
- *"пояснительную записку"*, в которой указаны:
- общая часть;
- основания для проектирования;
- существующее положение;
- проектные решения.

2.2. Ситуационный план

На ситуационном плане указать:

- существующую и проектируемую канализацию с указанием диаметра, материала;
- строения, существующие и подключаемые с указанием их подземной части, номеров домов и т.д.;
- пикетаж;
- названия улиц, проездов.

2.3. Сводный геодезический план

2.3.1. Геодезический план должен быть представлен со штампом Мосгоргеотреста (МГГТ).

2.3.2. На геодезическом плане:

- показывается существующая и проектируемая городская канализация;
- выделяется в цвете проектируемый трубопровод канализационной сети;
- на проектируемом трубопроводе канализационной сети указывается длина, диаметр, материал труб, номера колодцев, камер, точек углов поворота, пикеты.

2.4. Продольный профиль

Лист "продольный профиль" должен включать:

- геологический разрез с указанием расчётного сопротивления грунта, уровня грунтовых вод и заключение по прокладке;
- отметки земли существующие (черные) и планировочные (красные) в метрах, до второго знака после запятой;
- отметку лотка трубы в метрах, до второго знака после запятой;
- глубину заложения труб в метрах, до второго знака после запятой;
- отметки пересекаемых коммуникаций в метрах, до второго знака после запятой;
- длина в метрах, до второго знака после запятой;
- материал и диаметр труб в мм;
- уклон, до пятого знака после запятой;
- пронумерованные колодцы;
- углы поворотов (пикеты);
- гидравлический расчёт (наполнение h/d ; скорость $V_{\text{ст.вод}}$, расход $Q_{\text{ст.вод}}$);
- тип основания под трубопровод;
- способ прокладки;
- и другие необходимые сведения.

2.5. Конструктивные Чертежи колодцев и камер

Чертёж в себя включает:

- план и разрез колодца или камеры;
- конструктивные размеры колодца или камеры;
- армирование железобетонных конструкций;
- установку запорной арматуры;
- отметки труб, лотков и т.д.;
- объёмы работ и материалов в табличной форме.

3. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ НАПОРНЫХ И САМОТЁЧНЫХ СЕТЕЙ

3.1. Проектирование и строительство сетей канализации должны выполняться силами и за счет средств заказчика (инвестора). Перекладка сетей инженерных коммуникаций, попадающих под застройку, осуществляется силами и за счет средств заказчика до начала строительства, по согласованию с АО "Мосводоканал" и абонентами, без нарушения канализования остающихся потребителей.

3.2. При разработке проектно-сметной документации предусматривать компенсацию эксплуатационных затрат на изменение режимов работы канализационной системы города по расчётам Управления канализации.

3.3. Принимать диаметр трубопровода городской сети по расчёту.

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

3.5. Предусматривать строительство узлов учета сточных вод на сетях канализации (в измерительных колодцах на самотечной канализации и в измерительных камерах на напорных водоводах на территории канализационной насосной станции).

3.6. Трассу канализации проектировать с размещением смотровых колодцев и камер вне пределов проезжих частей улиц и дорог. При прокладке трубопроводов в проезжей части предусматривать мероприятия по усилению трубы.

3.7. Проектом предусматривать раздел "Гидравлические испытания проектируемого (реконструируемого) трубопровода" для трубопроводов диаметром свыше DN=600 мм. В раздел должна быть включена принципиальная схема испытаний с определением объёма строительно-монтажных работ, в сметном расчёте отражены суммарные затраты на испытания.

3.8. При ликвидации сетей предусматривать забутовку трубопроводов и колодцев или их демонтаж.

3.9. При проектировании и строительстве сетей канализации для очистки производственных и технологических стоков необходимо предусмотреть 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, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации №644 от 29.07.2013г.

3.10. Предусматривать мероприятия, повышающие надежность трубопроводов, в местах прохождения (пересечения) канализацией инженерных коммуникаций, дорог, вблизи социально-значимых объектов.

3.11. При наличии нежилых помещений канализование выполнять с устройством отдельного от жилой части здания выпуска в городскую канализацию.

3.12. В случае установки санприборов в подвалах, их канализование выполнить согласно СП 30.13330.2010 (СНиП 2.04.01-85), с устройством собственного выпуска, оборудованного электрифицированной задвижкой.

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

4.1. Самотёчные трубопроводы

4.1.1. Выбор материала труб и метода производства работ в соответствии утвержденными техническими требованиями по применению труб и материалов для строительства и реконструкции канализации на объектах АО "Мосводоканал" (*Приложение 1*). Все материалы полимерных (композитных) труб, рукавов и покрытий труб, применяемые 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 (*Приложение 1*).

4.1.2. Пропускную способность полимерных и стеклопластиковых труб следует определять по внутреннему диаметру труб в соответствии с нормативами для пластиковых труб.

4.1.3. 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 самоочищающих

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: $\dot{I}_{\text{опт.}} = 3 \times \dot{I}_{\text{мин}}$ 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 оптимальные уклоны будут определяться по формуле $\dot{I}_{\text{опт.}} = 2,5 \times \dot{I}_{\text{мин}}$ 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.

4.1.4. Минимальный диаметр трубопроводов самотёчной дворовой сети принимать 200 мм, а внутриквартальной – 300 мм.

4.1.5. Диаметры проектируемых трубопроводов определяются гидравлическим расчётом с учётом наполнения труб 0,5-0,7 h/d и достаточной самоочищающей скорости в трубопроводах. Уклоны следует применять не менее нормативно допустимых. Длины интервалов следует принимать не более нормативно допустимых, с учётом технологии эксплуатации трубопроводов СП 32.13330.2018 (СНиП 2.04.03-85).

4.1.6. При прокладке трубопроводов под линиями метрополитена, железных дорог, автомагистралей, под арками зданий применять двухтрубную прокладку трубопроводов в стальном футляре или ж/б обойме. Каждый трубопровод отключается запорной арматурой сверху и снизу по течению (*Приложение 1,3,4*).

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

4.1.8. Дюкеры на самотёчных трубопроводах должны прокладываться не менее чем из 2 ниток труб, причём одна нитка должна быть резервной. В пониженных местах для опорожнения устраиваются грязевые камеры. Для опорожнения возможна перекачка стоков из одного трубопровода в другой. В верхних камерах дюкеров устраивается вытяжная вентиляция, в нижних –

приточная. В отдельных случаях вентиляция устраивается и в камерах с распластанным сечением.

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

4.1.10. При реновации трубопроводов, перекладке их по существующей трассе или переключениях предусматривать в ПОСе и смете затраты на перекачку стоков и прочистку.

4.1.11. Асбестоцементные (хризотилцементные) трубы применяют согласно типовым решениям по альбому СК 2111-89 (Мосинжпроект).

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

4.1.13. Предусматривать подъезды к камерам на самотёчных трубопроводах.

4.1.14. Если расстояние в свету по вертикали при пересечении канализационных сетей с каналами т/сети, коллекторами инженерных коммуникаций составляет менее 1,0 м, следует предусматривать устройство разгрузочных арок для труб канализации.

4.2. Напорные трубопроводы

4.2.1. Выбор материала труб и метода производства работ в соответствии утвержденными техническими требованиями по применению труб и материалов для строительства и реконструкции канализации на объектах АО "Мосводоканал" (*Приложение 1*). Все материалы полимерных труб и покрытий труб, применяемые для строительства и реконструкции канализационных трубопроводных систем должны пройти испытания в специализированной сертифицированной лаборатории по утвержденной Программе для получения документального подтверждения стойкости к химическим средам, соответствующим составу сточных вод г.Москвы (*Приложение 1*).

4.2.2. 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 надежности перекачки сточных вод, при 100% пропуске максимально-секундного расхода.

4.2.3. При переходе напорных трубопроводов в самотечные присоединение осуществляется:

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

4.2.4. 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 ее обслуживания.

4.2.5. При санации напорных трубопроводов или при перекладке трубопроводов по существующей трассе в ПОСе и в смете предусматривать затраты на перекачку стоков и прочистку.

4.2.6. С целью организации приборного учета сточных вод измерительные камеры строят на соответствующих прямолинейных участках напорных водоводов на территории канализационных насосных станций. При наличии соответствующих прямолинейных участков разрешается организовывать приборный учет сточных вод на напорных водоводах внутри канализационных насосных станций.

4.2.7. По трассе напорных трубопроводов предусмотреть охранные зоны.

4.2.8. Для стальных трубопроводов предусмотреть их защиту от электрохимической коррозии.

4.2.9. Сварные, заводские фасонные изделия должны иметь толщину стенки не менее толщины стенки напорного трубопровода и соответствовать прочностным показателям трубопровода (альбом СК 2109-92). Для защиты от коррозии предусматривается внутреннее цементно-песчаное покрытие (см. приложение раздел 1.6) покрытие и наружная изоляция усиленного типа по ГОСТ 9.602- 2016.

4.2.10. На поворотах трассы предусматривать ж/б упоры.

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

4.2.12. По возможности предусматривать подъезды к камерам на напорных трубопроводах.

4.2.13. Переход напорных трубопроводов на другой диаметр или материал

труб предусматривать на фланцевом соединении. Соединение располагать в камере после запорной арматуры.

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

5. КОНСТРУКЦИИ КОЛОДЦЕВ И КАМЕР

5.1. Самотечные трубопроводы

5.1.1. 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.

5.1.2. 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, альбому РК 2201-82, альбому СК 2201-88, пособию ПП-16-8-84, альбому СК 2409-93.

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 надежности сооружения и его долговечность должны соответствовать ГОСТ 27751-2014.

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

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

5.1.4. Минимальные диаметры для линейных и поворотных колодцев допускается принимать согласно таблице (альбом ПП16-8 Моспроект-1, раздел 16, серия 8):

Диаметр труб, мм	Характеристика колодца	Диаметр колодца, м	Примечание
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	

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

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

5.1.7. 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 ее необходимо заключить в ж/б обойму.

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

5.1.9. Лестницы и скобы в колодцах изготавливаются из арматуры диаметром 25 мм в соответствии с Чертежами. На коллекторах и каналах диаметром от 600 мм и выше 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.

5.1.10. 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.

5.1.11. Применять опорно-укрывные элементы (люки колодцев) из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с разъемным шарниром и фиксирующими защелками (защелкой), выдерживающими нагрузку 40 т (*Приложение 9*):

- 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 зеленых 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);

- установка опорных плит УОП-6 (с люками из серого чугуна) и отдельных люков из серого чугуна, не отвечающих утвержденным конструкционным требованиям, не допускается.

Установку опорно-укрывных элементов следует осуществлять в соответствии с утвержденным *Регламентом* "Установка опорно-укрывных элементов (ОУЭ-600, ОУЭ-600СМ, ОУЭ-600КВ) при ремонте колодцев на водопроводной и канализационной сети АО "Мосводоканал".

5.1.12. Установка люков на плиты перекрытия колодцев не допускается. Во избежание разморозки бетона и передачи нагрузок от проезжих частей дороги непосредственно на плиту перекрытия желательно устройство мягкой грунтовой прослойки и наличие горловины высотой не менее 10 см.

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

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

5.1.15. 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.

5.1.16. 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.

5.1.17. Для спуска в основание колодца коллекторов и каналов в стенке лотка устраивается выемка, в которой расположены скобы и ступеньки шагом 30-35 см. Вылет ступенек составляет 12 см, а глубина выемки – 15 см. Минимальная высота от полки до лотка, на которой устраивается спуск в лоток, составляет 500 мм.

5.1.18. Для удобства монтажа и эксплуатации крупногабаритной запорно-регулирующей арматуры в канализационных камерах устанавливаются нестандартные секционные 4-, 6- и 9-крышечные люки, выполненные из ВЧШГ и выдерживающие номинальную нагрузку 400 кН.

Прямоугольные люки размером 1,0 х 1,0 м, 1,0 х 1,5 м и 1,5 х 1,5 м (4, 6 и 9 крышек соответственно) устанавливаются на камерах:

- над запорной арматурой;
- для механической прочистки каналов и коллекторов;
- для ведения мониторинга;
- для возможного опуска насосного оборудования.

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

5.1.20. Упорные скобы ставятся на колодцах с трубами диаметром до 1000 мм. Высота установки скоб от низа лотка трубы должна составлять 150 см \pm 5 см.

5.1.21. 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 предусмотреть установку предохранительных решеток из арматуры диаметром не меньше 25 мм.

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

5.1.23. Минимальные диаметры перепадных колодцев со стояками надлежит принимать по проекту, но не менее 1,2-1,5 м.

5.1.24. 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.

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

5.1.26. При высоте перепада свыше 5 метров в колодце устанавливаются 2 стояка, диаметр каждого из которых на 10 см более подводящей трубы с устройством плиты перекрытия для обслуживания стояка перепада. Стояки должны быть выполнены из труб ВЧШГ, ПЭ или а/ц труб ВТ-9 и заключены в ж/б конструкцию.

5.1.27. Ограждающая конструкция, с противоположной стороны от стояка, должна иметь высоту на уровне 1/2 диаметра подводящей трубы, что обеспечивает возможность её профилактического обслуживания.

5.1.28. Стояки заканчиваются перед водобойными чашами, сделанными из металла, толщиной не менее 10-12 мм (альбом ПП16-8 Моспроект-1, раздел 16, серия 8).

5.1.29. При невозможности устройства перепада в колодце или камере на городских трубопроводах, перепады рассчитываются как перепады практического профиля. В колодцах или камерах, где они расположены, необходимо предусмотреть:

- доступ обслуживающего персонала к приходящей и уходящей трубе;
- приточно-вытяжную вентиляцию и защиту от газовой коррозии.

5.1.30. 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.

5.1.31. В камерах дюкеров предусматривается запорная арматура:

- в верхних камерах (ВКД) в сухом отделении устанавливаются клиновые задвижки (*Приложение 4*), а в мокром отделении устанавливаются щитовые затворы (*Приложение 14*) или шиберы (альбом ПП16-8 Моспроект-1, раздел 16, серия 8);

- в нижних камерах (НКД) устанавливаются щитовые затворы (*Приложение 14*) или шиберы (альбом ПП16-8 Моспроект-1, раздел 16, серия 8).

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

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

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

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

5.1.36. В горловинах, в лотковой части смотровых колодцев предусматривать установку защитных решеток из арматуры $d=22\text{мм}$ с ячейкой $240\times 240\text{мм}$.

5.1.37. При новом строительстве и реконструкции сетей допускается применять, при соответствующем обосновании, полимерные колодцы. Для обеспечения надежности и устойчивости конструкции к проекту в обязательном порядке прикладывается расчёт колодца на всплытие.

5.1.38. Защиту поверхностей ж/б конструкций следует назначать в зависимости от вида и степени агрессивного воздействия среды согласно ГОСТ 31384-2017. 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 $D=600\text{мм}$ (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 рассекатель 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.

Согласно ГОСТ 31384-2017 степени воздействия жидких неорганических сред на бетон подразделяются:

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

Допускаются для нанесения следующие покрытия, успешно прошедшие эксплуатационные испытания в сильноагрессивной среде московской канализации:

1. Полимерная композиция на эпоксиуретановой основе "**Аква-Монолит**" (ТУ 2257-201-05786904-2011) на грунтовом покрытии АДП-1 (ТУ 2257-172-05789904-2003).

2. Минеральное покрытие на основе полимерсиликата **Konusit KK10** (ТУ 2145-045-51552155-2008).

Допускаются для нанесения в слабоагрессивной среде, среднеагрессивной среде покрытия с характеристиками типа: *Состав двухкомпонентный, эпоксидно-уретановый, пропиточный, механизированного и ручного нанесения, прочность сцепления с бетоном 3 МПа, диапазон температур эксплуатации от -60 до +100°С, для упрочнения, гидрофобизации и антикоррозионной защиты поверхностей бетонных и железобетонных конструкций, гидроизоляции фундаментов зданий, подземных сооружений, показатели бетона с покрытием не менее F400, W16.*

5.1.39. 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.).

5.1.40. 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.

5.2. Напорные трубопроводы

5.2.1. По трассе напорных трубопроводов предусматриваются следующие типы камер:

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

5.2.1.2 Камеры-связки на напорных трубопроводах до и после пересечения водных преград, железных дорог, метро, оживленных магистралей. Запорно-регулирующая арматура, оснащенная электро- или гидроприводами, устанавливается до и после пересечения (клиновые задвижки *Приложение 4*).

5.2.1.3. 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.

5.2.1.4. Камеры-связки между трубопроводами по трассе. Их количество и расстояние между ними рассчитывается исходя из надежности 100% пропуска сточных вод по оставшимся в работе участкам напорных трубопроводов.

5.2.1.5. 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.

5.2.1.6. Камеры опорожнения по трассе напорных трубопроводов. Их количество рассчитывается с учётом рельефа, для обеспечения полного опорожнения напорных трубопроводов в канализационные сети, как самотеком, 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.

5.2.1.7. 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 московской канализации (см.п.5.1.38).

5.2.1.8. 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 зависит от типа планируемого к применению прибора учета сточных вод и соответствующих ему технических требований для размещения и функционирования.

5.2.2. Проектирование камер на напорных трубопроводах предусматривать 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 8020-2016, альбому РК 2201-82, альбому СК 2201-88, пособию ПП-16-8-84, альбому СК 2409-93.

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 надежности сооружения и его долговечность должны соответствовать ГОСТ 27751-2014.

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

5.2.3. 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 альбомам проектирования.

5.2.4. Наружные стены, днище и перекрытия камер обрабатываются гидроизоляционными покрытиями, обеспечивающими стойкость к агрессивному воздействию поверхностных и грунтовых вод согласно ГОСТ 31384-2017.

Защиту внутренних поверхностей ж/б конструкций от агрессивного воздействия среды следует назначать согласно п.5.1.38.

5.2.5. 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 1,8м. В зависимости от фактической глубины трубопровода эта величина может быть уменьшена.

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

5.2.7. Применять опорно-укрывные элементы (люки колодцев) из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с разъемным шарниром и фиксирующими защелками (защелкой), выдерживающими нагрузку 40 т (*Приложение 9*):

- 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 зеленых 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);

- установка опорных плит УОП-6 (с люками из серого чугуна) и отдельных люков из серого чугуна, не отвечающих утвержденным конструкционным требованиям, не допускается.

Установку опорно-укрывных элементов следует осуществлять в соответствии с утвержденным *Регламентом* "Установка опорно-укрывных элементов (ОУЭ-600, ОУЭ-600СМ, ОУЭ-600КВ) при ремонте колодцев на водопроводной и канализационной сети АО "Мосводоканал".

5.2.8. Для сбора дренажных вод в днище камеры предусмотреть металлический приямок.

5.2.9. Для спуска в камеры следует устанавливать металлические лестницы с жестким креплением в конструкции камеры.

5.2.10. Размеры проемов в перекрытии камер должны обеспечивать опуск в них погружных насосов.

5.2.11. При новом строительстве и реконструкции сетей допускается применять, при соответствующем обосновании, полимерные колодцы. Для обеспечения надежности и устойчивости конструкции к проекту в обязательном порядке прикладывается расчёт колодца на всплытие.

5.2.12. 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.).

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

Применяемые литые фасонные части из ВЧШГ должны иметь внутреннее цементно-песчаное покрытие и наружное антикоррозионное покрытие (ГОСТ ИСО 2531-2022).

Использование сварных фасонных частей из ВЧШГ допускается при обосновании в случае отсутствия аналогичного изделия в литом исполнении в номенклатуре заводов-изготовителей или при несоосности трубопроводов. Сварные фасонные части должны иметь внутреннее цементно-песчаное и наружное антикоррозионное покрытие. Сварные фасонные части должны пройти 100% контроль на гидравлическом стенде испытательным давлением на прочность $R_{пр}=1,5 P_N$. Фасонные части должны иметь четкую идентификацию каждого изделия. Технические условия на изготовление сварных фасонных частей должны быть согласованы с АО "Мосводоканал" в установленном порядке.

Виды внешних и внутренних покрытий и типы характеристик для фасонных частей из ВЧШГ должны быть согласованы с АО "Мосводоканал".

В камерах для обвязки труб и запорной арматуры допускается применение стальных фасонных частей. Стальные фасонные части должны иметь внутреннее цементно-песчаное покрытие (см. приложение раздел 1.6) и наружное защитное покрытие усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016.

6. ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА НА САМОТЁЧНЫХ И НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

6.1. Применять запорно-регулирующую арматуру, соответствующую "Техническим требованиям к запорной арматуре" (Приложение 3, 4).

6.2. При установке в камерах на коллекторах запорной арматуры диаметром $D=600$ мм и выше – применяются щитовые затворы (Приложение 14).

6.3. На трубопроводах диаметром менее $d=600$ мм устанавливаются шиберы (альбом ПП16-8 Моспроект-1, раздел 16, серия 8).

6.4. 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 12X18H10T (AISI 321).

6.5. Над задвижками, щитовыми затворами и шиберами должны находиться смотровые двухушковые люки, установленные с исключением их вращения при работе вращателя штоков задвижек.

6.7. Соединение разъемных трубопроводных фасонных частей и запорно-регулирующей арматуры предусматривать на метизах (болты, шпильки) из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т, из углеродистой стали с термодиффузионным цинковым покрытием (ТДЦ), из углеродистой стали с гальваническим цинкованием (*Приложение 5, 6, 7*).

6.8. 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.

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

7. КОНСТРУКЦИИ ОСНОВАНИЙ ПОД САМОТЕЧНЫЕ И НАПОРНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

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

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

7.3. 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.

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

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

V. КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ И АВАРИЙНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ РЕЗЕРВУАРЫ (АРР)

Проекты канализационных насосных станций разрабатываются по техническим условиям АО "Мосводоканал", на основании технологического задания и задания на проектирование (*Приложение 12, 13*).

Перечень производителей КНС из стеклопластика, получивших положительное заключение после испытания материала корпуса сооружения на химическую стойкость к средам московской канализации и требования к проектированию стеклопластиковых КНС размещены в *Приложении 1, р.4*.

При разработке проектной документации необходимо руководствоваться Федеральными законами, Постановлениями Правительства Российской Федерации, Постановлениями Правительства Москвы, нормативными документами, СНиП, СП, МГСН, РД, СО, ГОСТ, Правилами, Альбомами и др.

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

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНЫМ РЕШЕНИЯМ

1.1. Градостроительные решения, генплан.

1.2. Эффективное использование участка и его подземного пространства.

1.3. Нормативный уровень благоустройства, озеленения.

1.4. Устройство подъездной дороги, разворотных площадок, ограждение по периметру территории насосной станции, с восстановлением 5-ти метровой зоны вне территории по периметру ограждения.

1.5. Отвод поверхностного стока с территории – в подводящий трубопровод насосной станции, вне территории – в водосточную систему, с наружной стороны ограждения.

1.6. Предусмотреть устройство АР на подводящем канале, либо АРР на напорных трубопроводах с объёмом из расчёта 15% от максимального суточного притока сточных вод на КНС. Необходимость выбора должна обосновываться технико-экономическим сравнением вариантов.

2. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ (планировка помещений, наружная и внутренняя отделка)

Проектом предусмотреть:

2.1. Параметры помещений здания в соответствии с их назначением.

2.2. Наружные стены здания с вентилируемыми навесными фасадами, с цветовой наружной отделкой.

2.3. С целью исключения образования наледи и сосулек, кровлю выполнить из современных кровельных материалов с организацией водостока в приемный резервуар КНС.

2.4. Окна – пластиковые пакеты, со съёмными наружными решетками, запирающимися изнутри. Количество окон минимальное, с учётом требований к освещённости производственных помещений для инженерных систем насосной станции, пожарной безопасности, обслуживаемых приходящим персоналом.

2.5. Санитарные помещения – для приходящего обслуживающего и ремонтного персонала.

2.6. Одно помещение для электрощитовой и диспетчерской.

2.7. Наружную и внутреннюю поверхность стен подземной части насосной станции выполнить с усиленной, специально-инъекционной, проникающей гидроизоляцией.

2.8. Отделку строительных конструкций внутри подземной части насосной станции с учётом изменения параметров температуры, влажности, наличия газа.

2.9. Облицовку плиткой стен подземной части насосной станции на высоту 2,0 м от пола.

2.10. Полы – наливные, ударопрочные, промышленного назначения, имеющие гигиенический сертификат и согласования противопожарных служб.

2.11. Внутреннюю отделку помещений в соответствии с их назначением.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТРУБОПРОВОДЫ

Проектом предусмотреть:

3.1. Приемную камеру, расположенную на территории, перед насосной станцией.

3.2. Установку клиновой задвижки с электроприводом во влагозащищенном исполнении (IP-68) на подводящем трубопроводе внутри насосной станции (*Приложение 4*).

3.3. Устройство сорозadržивающего и дробильного оборудования (измельчителей) для очистки сточных вод от ТБО и их утилизации. Поступление сточных вод после сорозadržивающего оборудования в общий сборный канал и далее в секции приемного резервуара. Тип сороудерживающего и дробильного оборудования определяется эксплуатирующей организацией. Технические требования АО "Мосводоканал" к сороудерживающему оборудованию приведены в *Приложении 15*.

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

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

3.6. Рабочий объём каждой секции приемного 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.

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

3.8. Конструкцию распределительных лотков, секций приемного резервуара, с расположением насосных агрегатов, с учётом рекомендаций по проектированию насосных станций с погружными насосами мокрой установки.

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

3.10. Систему 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.

3.11. Установку обратных клапанов с демпферным устройством и задвижек

с электроприводами на напорных трубопроводах насосных агрегатов.

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

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

3.14. Соединение разъемных 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 (*Приложение 5, 6, 7*).

3.15. Установку на напорных трубопроводах датчиков давления и электромагнитных (индукционных) или ультразвуковых расходомеров для учета давления в трубопроводах и объёма перекачиваемых сточных вод.

3.16. Установку в системах охлаждения насосных агрегатов средств измерений давления (виброустойчивых манометров) для учета давления в охлаждающих трубопроводах и температуры подшипников двигателей насосов.

3.17. Установку на канализационной насосной станции средств измерений уровня (гидростатических, ультразвуковых или микроволновых уровнемеров) сточных вод в приемных резервуарах.

3.18. Установку в "грабельном" помещении в районе секций приемного 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).

4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПОДЗЕМНАЯ И НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ ЗДАНИЙ, НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ (перекрытия, перегородки, лестницы, кровля)

Проектом предусмотреть:

4.1. Выполнение подземной части насосной станции из монолитного ж/б, с использованием бетона марки не ниже В35W12. Защиту внутренних поверхностей ж/б конструкций подводящего канала и приемного резервуара от агрессивного воздействия среды следует назначать согласно п.5.1.38.

4.2. Ширину и глубину каналов, с учётом возможности замены сороздерживающего оборудования, на аналогичное по назначению другое оборудование.

4.3. Входные двери, ворота в здание насосной станции металлические, утепленные.

4.4. Между секциями приемного резервуара щитовой затвор, с ковером в перекрытии.

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

4.6. Сороздерживающее оборудование, металлические лестницы, ограждения, площадки, перекрытие проемов, металлические рамы в проемах строительных конструкций, затворы, из нержавеющей материалов.

4.8. Верх камер, не на проезжей части, выше планировки не менее чем на 20 см, размеры проемов в перекрытии камер, обеспечивающие опуск в нее погружных насосов.

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

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

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Проектом предусмотреть:

5.1. Электроснабжение от 2 независимых источников. Для обеспечения бесперебойного водоотведения – независимый источник питания, на базе дизель-генераторной установки, мощностью, достаточной для обеспечения надежной работы насосной станции, с автоматическим включением ее в работу при полном отключении электроэнергии от источников внешнего энергоснабжения.

5.2. Щиты низкого напряжения с вводными и секционными автоматическими выключателями, и устройством АВР секционного и резервного источника питания.

5.3. Шкафы управления, автоматики, защиты, распаечные коробки, всю коммутационную аппаратуру, приборы освещения вне зоны затопления, на отметке не ниже 0.00.

5.4. Компактные шкафы электрощитового оборудования, РТЗО.

5.5. Применение всех кабелей и проводов с медными жилами и негорючей малодымной изоляцией.

5.6. Кабели от шкафов управления до насосных агрегатов без соединительных муфт.

5.6. Степень защиты электрокабелей, проводки, системы управления, автоматики, освещения, шкафов, КИП в соответствии с температурным режимом и влажностью помещений, в том числе загазованностью внутри насосной станции.

5.7. Местное, дистанционное, телеуправление технологическим оборудованием, затворами, задвижками. По возможности использовать электроприводы ЗРА с цифровым управлением (Modbus RTU на физическом стандарте RS485) и степенью защиты IP68. При проектировании новых систем автоматического управления использовать только проверенное оборудование, хорошо зарекомендовавшее себя на объектах АО "Мосводоканал".

5.8. Молниезащиту насосной станции,

5.9. Отдельный шкаф для подключения к РУ 0,4 передвижной ДГУ, штатные места подсоединения переносного, передвижного электрооборудования, рабочего и безопасного освещения.

5.10. В системах электроснабжения энергосберегающие технологии, оборудование.

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

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

5.13. Системы управления, автоматики, освещения, учета потребляемой электроэнергии, с выводом в АСДКУ.

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

6. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

Все работы по автоматизации объектов выполняются в соответствии с требованиями Управления АСУ ТП и С, сформулированными в задании на разработку проекта, либо ТУ или технических заданий, выдаваемых по запросу проектировщиков.

Типовым проектом автоматизации предусматривается:

6.1. Полная автоматизация режима управления (местное – с местного пульта или щита управления; автоматическое – управление от контроллера с заданием режимов управления из диспетчерских пунктов; дистанционное – телеуправление через контроллер из любого из диспетчерских пунктов: Службы эксплуатации насосных станций (СЭНС), Центрального диспетчерского пункта (ЦДП), Диспетчерской района канализационной сети).

6.2. В проектах должно быть предусмотрено программирование контроллеров на объектах, интеграция в существующую SCADA, организация передачи данных в SCADA, разработка мнемосхем SCADA, сбор параметров в базу данных истории технологических процессов и другие необходимые работы по обеспечению автоматизации управления объектом.

6.3. Программируемые контроллеры, шкафы телеуправления, приборы и средства контроля и управления должны быть запитаны по первой особой категории энергоснабжения в соответствии с ПУЭ (от двух независимых источников через АВР) и оснащены блоками резервного энергоснабжения on-line типа, обеспечивающими работу оборудования автоматизации не менее 2 часов при полном обесточивании насосной станции.

6.4. Шкафы автоматики, контроллеры, приборы и средства контроля и управления должны быть выполнены в защищенном исполнении, степень защиты не ниже IP-55. В зоне возможного затопления в герметичном исполнении. Должно быть предусмотрено соблюдение температурных и влажностных режимов работы автоматики (кондиционирование/отопление и вентиляция) в зависимости от паспортных требований к устанавливаемому оборудованию автоматизации.

6.5. Рекомендуется применение гидростатических уровнемеров для контроля уровней и электромагнитных расходомеров воды для контроля расхода. Приборы должны быть оснащены цифровым выходом, а также аналоговым выходом 4-20 мА или оснащены интерфейсом MODBUS.

6.6. На КНС требуется предусмотреть звуковую сигнализацию при срабатывании аварийных сигналов, вывод на контроллер и передачу информации с устройств защиты РКЗ (реле контроля защиты) и их отображение в диспетчерской ООУ и ЦДП.

6.7. В зависимости от технического задания предусматривается комплекс технических систем безопасности объекта: охранная сигнализация, автоматический контроль доступа, охранная пожарная сигнализация, видеонаблюдение, локальная система оповещения.

6.7.1 – систему охранного видеонаблюдения периметра территории объекта и внутренних помещений объекта, с применением цифровых систем получения, обработки, передачи видеоинформации, архива хранения видеоинформации, предназначенного для хранения записи от всех видеокамер, ведущейся круглосуточно, с качеством картинки не ниже 25 кадр/с.

6.7.2 – систему тревожной сигнализации с выводом на центральный пульт вневедомственной охраны при ГУВД МВД.

6.7.3 – систему охранной сигнализации зданий и сооружений, находящихся на территории объекта, устанавливаемую с применением отдельных приборов, датчиков и линий связи от систем пожарной автоматики. Охранная сигнализация должна включать в себя не менее 2 рубежей охраны, с применением датчиков, основанных на разных физических принципах действия (например, периметр

здания, окна, двери и пр. с применением СМК датчиков или акустических датчиков разбития стекла и объём всех внутренних помещений с применением ИК-датчиков). Вывод информации – в помещение охраны.

6.7.4 – систему пожарной автоматики, в соответствии с СП 5.13130-2009.

6.7.5 – систему автоматизированного контроля доступа, с применением преграждающих устройств как для людей, проходящих на объект, так и для транспорта, распознавания биометрических параметров человека и считывания и определения номеров и марок автомобилей, ограничения прохода в здания и сооружения на территории объекта в соответствии со служебной необходимостью, связь с головными серверами АСКД, располагающимися в административном здании по адресу: Плетешковский пер., д.2.

6.7.6 – систему локального оповещения, включающую в себя оборудование по приему проводного 3-канального радио, оборудование распределения и обеспечения слышимости на всей территории объекта, оборудования голосовой односторонней связи.

6.8. На объектах может предусматриваться система телефонной связи с выходом на городские номера МГТС.

6.9. На объектах может предусматриваться система радиофикации и дальней радиосвязи.

6.10. Объём сигнализации определяется заданием на разработку и техническим заданием и, как правило, включает автоматизацию показаний положения задвижек на подводящих и отводящих трубопроводах, работу технологического оборудования, показания приборов в системе электроснабжения, учета расхода, давления, уровней воды в резервуарах, камерах технологических трубопроводов.

6.11. Проектом может предусматриваться система контроля и обнаружения места разлива вод из напорного трубопровода на поверхность, с использованием датчиков давления, индукционных расходомеров, установленных в начале и в конце каждого напорного трубопровода, с передачей информации в диспетчерские пункты.

6.12. Для передачи данных в диспетчерскую ООУ и ЦДП, по возможности, использовать оптико-волоконную линию связи.

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:

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. СТП-42439-02-05-15 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АСУ ТП АО "МОСВОДОКАНАЛ"

Ознакомиться с ведомственными документами АО "Мосводоканал" можно на официальном сайте www.mosvodokanal.ru в разделе: Техническим специалистам//Технические требования// Требования к проектированию разделов АСУ ТП и сетей связи.

7. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЙ

Проектом предусмотреть:

7.1. Холодное и горячее водоснабжение для производственных и санитарных нужд.

7.2. Отопление, с применением новых экономичных технологий и оборудования (применение датчиков температуры наружного воздуха с автоматическим регулированием температуры внутри помещения в зависимости от температуры снаружи здания).

7.3. Рабочее, аварийное освещение.

7.4. Предусмотреть приточно-вытяжную вентиляцию с системой очистки воздуха. Применять оборудование адсорберного типа с угольной загрузкой в бункерном исполнении, имеющее сертификаты РФ.

7.5. Систему противопожарной автоматики.

7.6. Систему видео наблюдения, сигнализацию, в том числе звуковую, несанкционированного проникновения на территорию, в камеры и насосную станцию, с выводом сигналов по оптоволоконным линиям связи в диспетчерскую Службы эксплуатации насосных станций

7.7. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне, предупреждению чрезвычайных ситуаций, с передачей информации в диспетчерскую Службу эксплуатации насосных станций.

8. НАРУЖНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Проектом предусмотреть:

9.1. Разработку раздела ООС.

9.2. Систему очистки воздуха вентиляционных выбросов из насосной станции.

9.3. Проведение исследования почвы на территории строительства на предмет радиологического, бактериологического и химического загрязнений.

9.4. Раздел "Утилизация отходов при реконструкции здания, инженерных систем".

10. АВАРИЙНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ РЕЗЕРВУАРЫ (АРР)

10.1. АРР строятся с целью повышения пропускной способности канализационной сети в часы максимального притока сточных вод и обеспечения экономичных режимов работы КНС, а также для уменьшения часовой неравномерности поступления сточных вод на очистные сооружения. Аварийно-регулирующий резервуар является природоохранным сооружением, необходимым элементом инфраструктуры и обеспечивает надежное отведение сточных вод в замкнутом бассейне канализования. АРР снижает коэффициент неравномерности за счет зарегулирования сточных вод в бассейне канализования и аккумулирует их: при отключении электроснабжения насосной станции, уменьшении производительности насосной станции, уменьшения пропускной способности напорных трубопроводов, последующих сооружений канализации. Заполнение и опорожнение регулирующего резервуара происходит автоматически. Рабочий объем определяется в соответствии с ТСН 30-304-2000 (МГСН 1.01-99). С целью исключения выбросов в атмосферу дурно пахнущих газов от сточной воды, поступающей в АРР, предусматривается очистка вентиляционных выбросов.

10.2. Для АРР необходимо предусмотреть: эффективное использование участка и его подземного пространства, нормативный уровень благоустройства, озеленения. Устройство подъездной дороги к воротам территории регулирующего резервуара. На территории регулирующего резервуара предусмотреть устройство дороги вокруг резервуара, разворотных площадок, подъездов к камерам на подводящем и отводящем трубопроводах, воротам здания павильона. Предусмотреть 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.

10.3. 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 решетками, запирающимися изнутри, на высоте достаточной для эксплуатации с пола. Двери, ворота выполнить из металла, с утеплением. Предусмотреть 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 и согласования противопожарных служб. Внутреннюю отделку, в соответствии с назначением.

10.4. 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. Проемы 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 АРР выполнить под углом не более 45 градусов. Для эксплуатации эжекторов вдоль них, по ширине каждой секции АРР предусмотреть 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 проемов, металлические рамы в проемах строительных конструкций, затворы, фланцевый крепеж на трубопроводах из нержавеющей стали. В спецификацию инженерных систем, стандартные крепления технологических трубопроводов, оборудования, инженерных систем.

10.5. Конструкция резервуара должна обеспечивать, при отключении электроэнергии на насосной станции, заполнение всего рабочего объема 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 предусмотреть щитовые затворы, с электроприводами, во влагозащищенном исполнении (IP-68). На напорном трубопроводе подачи сточной предусмотреть электрифицированную задвижку и прибор учета 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 подается одновременно по нескольким трубопроводам с эжекторами, объединенными 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.

VI. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ И УЗЛАМ УЧЕТА ХОЛОДНОЙ ВОДЫ И СТОЧНЫХ ВОД

Настоящие требования применяются для разработки технических решений при проектировании объектов водоснабжения и водоотведения. Соблюдение настоящих требований обязательно при организации коммерческого учета холодной и сточных вод.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ УЗЛОВ УЧЕТА ХОЛОДНОЙ ВОДЫ И ВЫБОРУ ВОДОСЧЕТЧИКОВ

1.1. Для организации учета холодной воды по СанПиН 2.1.3684-21, СанПиН 1.2.3685-21 в системах водоснабжения при давлении в трубопроводе до 1,6 МПа и температуре воды от +5 до +30⁰С применяются поверенные счетчики механического типа, внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений РФ, по прямому назначению, указанному в их технических паспортах. В случае нанесения отметки о поверке иностранного поверочного центра, необходимо предоставление протокола о признании результатов первичной поверки, типы которых утверждены Росстандартом РФ с приложением к нему перечня СИ, на которые распространяется признание результатов первичной поверки, видом поверочного штампа и свидетельства о поверке.

1.2. При подборе приборов учета, устанавливаемых на водопроводных вводах, следует руководствоваться следующими документами:

- СП 30.13330.2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий";
- НМ-97-89 "Таблицы расчётных расходов воды и тепла на горячее водоснабжение для жилых домов, в зависимости от населения квартир";
- НМ-118-98 часть 2. Раздел 16.2001 "Методика по выбору расчёта и размещения серийно-изготавливаемых счетчиков воды";

1.3. Счетчик должен иметь опломбировку, защищающую (исключающую) доступ к регулирующему устройству и счетному механизму.

1.4. Диаметр условного прохода выбирается исходя из среднечасового расхода воды за период потребления (сутки, смена), который не должен превышать эксплуатационный расход.

1.5. Согласно паспорту на прибор учета воды необходимо обеспечить выполнение требований, предъявляемых к монтажу и эксплуатации счетчика, т.е. предусмотреть установку магнитного фильтра, штуцера под манометр и т.д.

1.6. Водосчётчики должны иметь чёткую и несмываемую маркировку, содержащую следующую информацию:

- тип водосчётчика;
- название или торговый знак изготовителя;
- метрологический класс, номинальный расход Q_n в м³/ч;
- год выпуска и серийный номер;
- стрелки, указывающие направление потока.

1.7. Счетчик должен иметь антимагнитную защиту.

1.8. Климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 4.2 по ГОСТ 15150, условия эксплуатации при температуре от 5°C до 50°C.

1.9. Срок службы – не менее 12 лет.

1.10. Гарантийный срок эксплуатации счетчика не менее срока межповерочного интервала (6 лет) с момента ввода в эксплуатацию.

1.11 Требования к материалам деталей водосчётчиков:

- детали водосчётчиков должны быть изготовлены из коррозионно-устойчивых материалов или должны быть защищены от коррозии покрытием;
- детали водосчётчиков соприкасающиеся с водой, должны быть изготовлены из материалов, не снижающих качество воды, стойких к её воздействию в пределах рабочего диапазона температур, что должно быть подтверждено гигиеническим заключением.

1.12. Узел учета воды размещается на сетях абонента на границе эксплуатационной ответственности между организацией водопроводно-канализационного хозяйства и абонентом.

1.13. Предусматривается устройство узла учета воды в освещенном, отапливаемом и гидроизолированном помещении. Прибор учета воды должен быть рассчитан на весь объём водопотребления.

1.14. Допускается устройство приборов учета воды в водопроводных камерах при условии установки приборов соответствующих типов, рассчитанных на работу в условиях затопления камеры. При этом необходимо обеспечить дистанционное снятие показаний приборов учета без спуска контролеров в камеру.

1.15. Запорная арматура, устанавливаемая на водомерных узлах, должна иметь класс герметичности "А" по ГОСТ 9544-2015.

1.16. При устройстве водомерных узлов допускается применение полимерных фасонных частей заводского изготовления (переходы, отводы, тройники, патрубки, втулки под фланец).

Габаритные размеры и комплектация водомерных вставок должны соответствовать утвержденным типовым решениям (альбомы ОАО "Моспроект-1") и не нарушать метрологические характеристики водосчётчиков.

Обвязка трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры водомерного узла должна обеспечивать возможность проведения монтажных и ремонтных работ.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КРЫЛЬЧАТЫМ ВОДОСЧЕТЧИКАМ

2.1. Конструктивно счетчики должны быть следующего исполнения:

- 15, 20 мм – одноструйные;
- 25, 32, 40 мм – многоструйные.

2.2. Погрешность счетчика, диаметры условного прохода, номинальный, переходный и минимальный расходы указаны ниже:

а) Пределы допускаемой относительной погрешности при выпуске из производства, после ремонта, хранения и находящихся в эксплуатации не должны превышать:

$\pm 5\%$ в диапазоне от Q_{\min} (включая) до Q_t (исключая);

$\pm 2\%$ в диапазоне от Q_t (включая) до Q_{\max} (включая).

Б) Значения расходов Q_{\max} , Q_n , Q_t , Q_{\min} представлены в таблице:

Диаметр условного прохода, мм	Порог чувствительности м³/ч	Минимальный расход, Q_{\min} , м³/ч	Переходный расход, Q_t , м³/ч	Номинальный расход, Q_{\min} , м³/ч
15	Не более 0,015	Не более 0,03	Не более 0,12	Не менее 1,5
20	Не более 0,025	Не более 0,05	Не более 0,20	Не менее 2,5
25	Не более 0,03	Не более 0,07	Не более 0,28	Не менее 3,5
32	Не более 0,04	Не более 0,12	Не более 0,48	Не менее 6,0
40	Не более 0,065	Не более 0,2	Не более 0,8	Не менее 10,0

2.3. Потеря давления при максимальном расходе не должна превышать 0,1 МПа.

2.4. Присоединение к трубопроводу резьбовое. Строительные (монтажные) длины и размеры резьбовых соединений указаны в таблице:

Диаметр условного прохода, мм	Строительная длина, мм	Резьба на корпусе водосчётчика, дюймы	Резьба на штуцерах для присоединения к трубопроводу, дюймы
15	110 ± 5	G 3/4" B	G 1/2" B
20	130 ± 10	G 1" B	G 3/4" B
25	260 ± 10	G 1 1/4" B	G 1" B
32	300 ± 10	G 1 1/2" B	G 1 1/4" B
40	300 ± 10	G 2" B	G 1 1/2" B

2.5. Счетчик должен комплектоваться уплотнительными прокладками заводского изготовления и присоединительными узлами (штуцера и гайки). Длины прямых участков до и после водосчётчика должны обеспечиваться штуцерами.

2.4. Водосчётчики должны быть снабжены защитной сеткой, устанавливаемой во входном патрубке

2.5. Для дистанционной передачи показаний, водосчетчики должны иметь импульсный выход с ценой импульса 10 л.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ТУРБИННЫМ ВОДОСЧЕТЧИКАМ

3.1. Погрешность водосчетчика, диаметры условного прохода, номинальный, переходный и минимальный расходы указаны ниже:

а) Пределы допускаемой относительной погрешности при выпуске из производства, после ремонта, хранения и находящихся в эксплуатации не должны превышать:

±5% в диапазоне от Q_{\min} (включая) до Q_t (исключая);

±2% в диапазоне от Q_t (включая) до Q_{\max} (включая).

Б) Значения расходов Q_{\max} , Q_n , Q_t , Q_{\min} представлены в таблице:

Диаметр условного прохода, мм	Порог чувствительности, м³/ч	Минимальный расход, Q_{\min} , м³/ч	Переходный расход, Q_t , м³/ч	Номинальный расход, Q_n , м³/ч
50	Не более 0,15	Не более 0,45	Не более 0,9	Не менее 45
65	Не более 0,20	Не более 0,45	Не более 1,0	Не менее 60
80	Не более 0,25	Не более 0,6	Не более 1,0	Не менее 120

100	Не более 0,25	Не более 1,0	Не более 2,5	Не менее 150
150	Не более 1,0	Не более 2,0	Не более 4,0	Не менее 250
200	Не более 1,5	Не более 4,0	Не более 6,0	Не менее 500

3.2. Присоединение к трубопроводу фланцевое по ГОСТ 33259-2015.

3.3. Для водосчётчиков Ду 200 мм количество отверстий на фланцах – 8.

3.4. Строительные (монтажные) длины водосчётчиков указаны в таблице:

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

3.5. Водосчетчики должны быть оснащены уплотнительными резиновыми прокладками заводского изготовления.

3.6. Для дистанционной передачи показаний, водосчетчики должны иметь импульсный выход с ценой импульса 100 л (для Ду 50, 65, 80, 100 мм) и 1000 л (для Ду 150, 200 мм).

3.7 Водосчетчики и устройства передачи импульсов должны находиться в работоспособном состоянии при относительной влажности окружающей среды не менее 98% (степень защиты не хуже IP67).

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ УЗЛОВ УЧЕТА СТОЧНЫХ ВОД

4.1. Безнапорные трубопроводы:

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

4.1.2. Для организации учета сточных вод должны применяться средства измерения, внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по прямому назначению, указанному в их технических паспортах.

4.1.3. Узел учета 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.

4.1.4. Монтаж первичного преобразователя (ПП) расходомера производится в измерительном сечении ("измерительный участок"), которое выбирается в соответствии с "Правилами установки" руководства по эксплуатации расходомера.

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

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

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

4.1.8. 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.

4.1.9. Вторичный блок расходомера размещается в удобном легкодоступном помещении с температурой воздуха не ниже +5°C, иметь освещение, достаточное для снятия показаний.

4.1.10. Обеспечивается сетевое электропитание, а также технические средства бесперебойного электропитания.

4.1.11. Для контроля работоспособности приборов учета 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).

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

4.1.13. Ремонтно-поверочная база, обеспечивающая гарантийное и

послегарантийное обслуживание приборов, должна находиться в Московском регионе.

4.2. Напорные трубопроводы:

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

4.2.2. Для организации учета сточных вод должны применяться средства измерения, внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по прямому назначению, указанному в их технических паспортах.

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

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

4.2.5. Монтаж первичного преобразователя (ПП) расходомера производится на напорном трубопроводе. При установке ПП предусматриваются прямолинейные участки до и после ПП, длина которых указана в "Требованиях к монтажу" руководства по эксплуатации на прибор учета сточных вод.

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

4.2.7. Вторичный блок расходомера размещается в удобном легкодоступном помещении с температурой воздуха не ниже +5 град. С, иметь освещение, достаточное для снятия показаний.

4.2.8. Обеспечивается сетевое электропитание, а также технические средства бесперебойного электропитания.

4.2.9. Для контроля работоспособности приборов учета 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).

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

4.2.11. Ремонтно-поверочная база, обеспечивающая гарантийное и послегарантийное обслуживание приборов, должна находиться в Московском регионе.

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ УЧЁТА

5.1. Размещение в существующих или вновь строящихся водопроводных камерах, наземных павильонах, строениях в соответствии с технологическими проектными решениями, необходимостью и возможностью.

5.2. Условия подключения к внешним сетям энергоснабжения – согласно требованиям к электропитанию приборов и средств автоматизации. При возможности и целесообразности применять автономные источники питания.

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

5.4. Должны обеспечиваться унификация, совместимость, масштабируемость, модульность. Система должна позволять подключать дополнительные аналоговые и цифровые измерительные средства, и оборудование.

5.5. Размер энергонезависимой памяти должен быть достаточным для хранения обрабатываемой информации с глубиной архивирования не менее 1 мес.

5.6. Применяемые технические средства должны быть сертифицированы для использования Российской Федерации. В зависимости от типа используемых компонентов комплекса технических средств Системы, в случае необходимости они должны быть сертифицированы ФСТЭК.

5.7. Приборы и средства автоматизации должны иметь:

- действующее свидетельство об утверждении на тип средства измерений, внесенное в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

- действующее свидетельство о первичной поверке, оформленное в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке";

- разрешение Ростехнадзора на применение в необходимых случаях;

- инструкцию на русском языке.

5.8. Работы по созданию Системы, состав проектно-сметной документации и характеристики Системы должны соответствовать требованиям Стандартов ОАО "Мосводоканал" на АСУ (СТП-42439-02-XX-AK-09), ГОСТов серии 34.XXX, РД 50-34.698-90, других нормативных документов стека ГОСТ Р ИСО/МЭК, действующих в области разработки АСУ и программного обеспечения. Данное требование не должно нарушаться в случае использования других зарубежных или отечественных методологий разработки программного обеспечения. Формируемая в соответствии с ними документация может рассматриваться как дополнительная.

ТРЕБОВАНИЯ В ЧАСТИ СВЯЗИ

5.9. Использовать волоконно-оптические каналы сетей операторов связи.

5.10. При невозможности или нецелесообразности применения волоконно-оптических каналов (например, высокой стоимости), использовать сотовую связь (GPRS), в отдельных обоснованных случаях применять ADSL-технологии.

5.11. Пункты приема-передачи информации: Центральное диспетчерское управление (Плетешковский пер., д. 2), районы по эксплуатации водопроводной сети, регулирующие водопроводные узлы, насосные станции и другие объекты Мосводоканала (определяются ПУ "Мосводопровод").

5.12. Режим функционирования Системы должен быть приближен к режиму реального времени. Время получения, обработки и передачи измерительной информации и сигналов об изменении состояния оборудования и передача управляющих воздействий с регистрацией событий в системе верхнего уровня не должно превышать 30 секунд (при необходимости уточняется Заказчиком).

5.13. Объекты контроля и управления интегрировать в действующую Автоматизированную систему диспетчерского контроля и управления водоснабжением, использующую SCADA iFix.

5.14. Система должна позволять удалённо настраивать компоненты комплекса технических средств Системы, обладать функциями самодиагностики.

5.15. Для всех параметров Системы должна быть предусмотрена возможность задания границ диапазона допустимых значений, при наличии соответствующих прав. В случаях выхода измеряемого параметра за границы допустимых значений или несанкционированного доступа к комплексу технических средств Система должна фиксировать эти события, определять длительность соответствующих интервалов времени, осуществлять передачу данных о событии в "Автоматизированную систему диспетчерского контроля и

управления водоснабжением" (АСДКУВ) и сигнализацию.

5.16. На верхнем уровне Системы должно быть реализовано отображение нормативно-справочной информации о компонентах КТС Системы.

5.17. Состав входных и выходных сигналов, контролируемых технологических параметров и других данных, используемых в Системе, должен быть определён на этапе разработки рабочей документации.

5.18. Все сообщения Системы должны сопровождаться меткой времени с точностью не менее 1 секунды (определяется в процессе создания Системы). Все компоненты Системы должны быть синхронизированы с помощью системы единого времени. Синхронизация должна выполняться не реже 1 раза в сутки.

5.19. В случае отсутствия или неустойчивой связи с верхним уровнем, Система должна накапливать данные о состоянии оборудования, технологических параметрах и переданных управляющих воздействиях локально на контроллерном уровне. После восстановления связи Система должна передавать накопленные за время сбоя данные в существующую (АСДКУВ).

5.20. Информационное взаимодействие должно осуществляться по шифрованным каналам связи, защищённым от несанкционированного доступа. Средства Системы должны позволять выполнять разграничение прав доступа к Системе на основе пользователей/ролей.

5.21. Система должна обеспечивать документирование действий оператора и работы программно-аппаратного комплекса, ведение журнала доступа к данным.

6. ТРЕБОВАНИЯ К УЛЬТРАЗВУКОВЫМ РАСХОДОМЕРАМ

6.1. Измерение расхода и объёма воды с условным диаметром трубопровода D_y от 15 до 2000 мм.

6.2. Диапазон измерений: от 0,05 до 100000 м³/ч.

6.3. Реверс потока (отрицательные расходы токовый выход: 4...12 мА, положительные расходы токовый выход 12...20 мА).

6.4. Комплектация: в комплекте пьезопреобразователи ПЭП 3-4 со ставками, кабель РК-50-2-13.

6.5. Срок службы – не менее 10 лет.

6.6. Нарботка на отказ, не менее 50000 часов.

6.7. Гарантийный срок эксплуатации расходомера 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, 18 месяцев с момента изготовления.

Температура рабочей среды от 5°C до 35°C.

6.8. Рабочее давление до 2,5 МПа (25 бар).

6.9. Группа исполнения электронного блока (ЭБ) прибора по устойчивости к воздействию температуры и влажности относится к В1 ГОСТ 12997 – 84 У.

6.10. Группа исполнения ЭБ по устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций относится к L1 по ГОСТ 12997 – 84 в диапазоне частот от 5 до 35 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

6.11. Степень защиты от проникновения внутрь твердых тел и воды ЭБ – защитное исполнение по группе не менее IP 55 – IP 65, для первичных преобразователей не менее IP 65.

6.12. Время установления рабочего режима канала вычисления – не более 15 мин.

6.13. Выходные сигналы для связи с внешними устройствами:

- цифровой выход RS 485 по протоколу MODBUS;
- токовый сигнал по каждому каналу измерения расхода ($4 \div 20$) мА;
- импульсный сигнал 1000 имп. на диапазон.

6.14. Первичный преобразователь расхода – измерительный участок (ИУ), материал – нержавеющая сталь (для диаметров до 300мм) или углеродистая сталь Ст20 (для диаметров свыше 300мм) со специальным покрытием, стойким к коррозии и отложениям.

6.15. Диаметр условного прохода, габаритные размеры измерительных участков по измеряемому расходу, способ установки пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) на измерительном участке определяются на этапе проектирования индивидуально для каждого объекта в соответствии с инструкцией по эксплуатации на выбранный тип расходомера.

6.16. Длины прямолинейных участков, не менее – $10D_y$ до и $5D_y$ после ПЭП.

6.17. Предел допускаемой относительной погрешности измерений объёма (расхода) при расположении ПЭП:

- осевое и по диаметру $\pm 2,0 \%$ ($\pm 2,5 \%$);
- по двум хордам – $\pm 1,0 \%$ ($\pm 1,5 \%$).

6.18. Питание от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц, номинальным напряжением 220 В и допустимым отклонением $(-15\%$ до $+10\%)$.

6.19. Расходомер должен быть обеспечен резервным питанием до 10 суток или питанием от автономного встроенного источника.

7. ТРЕБОВАНИЯ К РАСХОДОМЕРАМ

7.1. Относительная погрешность измерения количества воды:

- с помощью электромагнитного расходомера: $\pm 0,5 \%$;
- с помощью врезных ультразвукового расходомера: не хуже $\pm 1,5 \%$;
- с помощью накладных ультразвуковых расходомеров: не хуже $\pm 1,0 \%$.

7.2. Выходной сигнал: токовый 4-20 mA (или RS-485 с протоколом Modbus), импульсный/ частотный.

7.3. Индикация расхода по месту.

7.4. Температура окружающей среды при измерении:

- с помощью электромагнитного расходомера: $-10 \dots +60^\circ\text{C}$;
- с помощью ультразвукового расходомера: $0 \dots +35^\circ\text{C}$.

7.5. Степень защиты при размещении в камере: IP 68.

7.6. Питание: не более 24V.

7.7. Питание ультразвукового расходомера: 199...242 В, ± 50 Гц

7.8. Питание электромагнитного расходомера: 85...260 В, 45...65 Гц перем.тока или 16...62 В пост. Тока.

7.9. Механические конструкции: определяются местом установки и типом расходомера.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

8.1. Диапазон измерения: (определяется по ТУ).

8.2. Приведенная погрешность измерения: не хуже $\pm 0,5\%$.

8.3. Выходной сигнал: токовый 4...20 mA (или RS-485).

8.4. Температура окружающей среды: $-5 \dots +40^\circ\text{C}$.

8.5. Питание: не более 24V.

8.6. Механические конструкции определяются местом установки и типом прибора.

8.7. Степень защиты при размещении в камере: IP 68.

9. ТРЕБОВАНИЯ К АНАЛИЗАТОРАМ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Общие требования:

- приборы и материалы, используемые при монтаже, должны иметь сертификаты качества и разрешение на использование в питьевой воде;
- автоматическая самодиагностика и тестирование прибора с передачей информации о характере нарушений его работоспособности по каналам связи для обработки, анализа и проведения корректирующих мероприятий;
- обязательная регистрация в Госреестре средств измерений РФ.

9.1. Анализаторы мутности:

- диапазон измерений анализаторов мутности исходной воды: 0...150 мг/л;
- диапазон измерений анализаторов мутности питьевой воды: 0...2 мг/л;
- относительная погрешность не хуже указанной в ГОСТ 27384-2002 "Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств";

- индикация измеряемой величины по месту (дисплей);
- отклик (время измерения): не более 4 мин;
- выходной сигнал: токовый 4-20 mA; RS-485;
- температура окружающей среды: 0...+40°C;
- относительная влажность окружающей среды: до 95% при $t = +20^{\circ}\text{C}$;
- питание при размещении в камере: не более 24 V;
- питание при размещении в отапливаемом помещении: ~220 V.

9.2. Анализаторы хлора (общего остаточного хлора):

- диапазон измерений анализаторов хлора исходной воды: 0...10 мг/л;
- диапазон измерений анализаторов хлора питьевой воды: 0...2 мг/л;
- относительная погрешность не хуже указанной в ГОСТ 27384-2002 "Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств";

- отклик (время измерения): on-line;
- индикация измеряемой величины по месту (дисплей);
- выходной сигнал: токовый 4-20 mA; RS-485;
- температура окружающей среды при размещении в камере без конденсации влаги: +5...+40°C;
- питание при размещении в камере: не более 24 V;
- питание при размещении в отапливаемом помещении: ~220 V.

VII. 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 АСУ ТП, 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.СТП-42439-02-05-15 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АСУ ТП АО "МОСВОДОКАНАЛ"

Ознакомиться с ведомственными документами АО "Мосводоканал" можно на официальном сайте www.mosvodokanal.ru в разделе: Техническим специалистам//Технические требования// Требования к проектированию разделов АСУ ТП и сетей связи.

Технические требования на оборудование автоматизированной системы контроля давления городской сети водопровода см. *приложение №11*.

VIII. ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОЗАЩИТЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

8.1. Предусматривать электрозащиту для реконструируемых и вновь строящихся стальных трубопроводов согласно ГОСТ 9.602-2016. Проектирование электрозащиты должно осуществляться на основании технических условий, выдаваемых специализированными организациями (РД 153-39 4-091-01 "Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии" п.4.3.2). При устройстве электрозащиты использовать станции катодной защиты (СКЗ) импульсно-преобразовательного типа с защитным заземлением и функцией телеметрии (необходимость автоматического режима определить на стадии изыскательных работ). Предусматривать распределенные по трассе трубопроводов глубинные анодные заземления со сроком службы не менее 10 лет.

8.2. При прокладках и перекладках в зоне защиты существующих установок катодной защиты (УКЗ) необходимо предусматривать электроперемычки на стальных трубопроводах для сохранения зоны защиты (альбом МГНП 01-99 "Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии", 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 и обязательным предоставлением детализировки существующих и проектируемых колодцев и камер в Центр технической диагностики (ЦТД).

8.3. 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 УКЗ согласно ГОСТ 9.602- 2016.

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

8.5. 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;

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

8.7. На вводах в ЦТП и в здания предусматривать установку изолирующих вставок (ИВ). Целесообразность установки ИВ на заводомерных сетях и места размещения определять по токам утечки, согласовывая установку с эксплуатирующими данные коммуникации организациями (ДЕЗ, ГУП "Мосгортепло", ГУП "Москоллектор" и т.д.).

8.8. Выбор преобразователей осуществлять согласно технико-экономическому обоснованию.

8.9. Предусматривать на защищаемых трубопроводах установку контрольно-измерительных пунктов (КИП) по Чертежам №ЭЗК-20.00СБ согласно ГОСТ 9.602-2016, перечислить № колодцев, попадающих в зону действия УКЗ, обозначать зоны действия УКЗ.

8.10. Электропитание УКЗ осуществлять только от сетей гарантирующего поставщика (ОАО "Московская объединенная электросетевая компания").

IX. ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

При разработке проектов электроснабжения должно быть предусмотрено применение современного высокоэффективного оборудования, в том числе:

9.1. Высоковольтные выключатели – вакуумные типа "Эволис".

9.2. Защита высоковольтного электрооборудования – микропроцессорная типа "Seram 1000+".

9.3. Ячейки КРУ- 6 и 10 кВ: КРУ СЭЩ-70, КРУ "Нексима", КСО-298, – уточняется на стадии проектирования в зависимости от степени ответственности объекта и строительных размеров распределительного устройства.

9.4. Трансформаторы 10 и 6/0,4 кВ: ТМГ, "Триол", ТЗС.

9.5. Вводные и секционные автоматические выключатели 0,4 кВ – "Мастерпакт".

9.6. Панели распределительных щитов 0,4 кВ и РТЗО типа "Призма+" с автоматическими выключателями "Мастерпакт".

9.7. Счетчики электроэнергии с токовым выходом (технический учет) – типа "СЭТ".

9.8. Кабельные каналы и лотки – пластиковые типа "Unex".

9.9. Светильники светодиодные, или с энергосберегающими лампами.

9.10. Распределительная электросеть открытой прокладки с гибкой подводкой к потребителям, электротрубы, аксессуары и клипсы из ПВХ.

9.11. Распаечные коробки – из ударопрочного пластика.

9.12. Посты управления – пластиковые, кнопки с подсветкой.

9.13. Преобразователи частоты и устройства плавного пуска – производства "АВВ", "Солкон", "Роквелл" или ОАО "Электровыпрямитель" в зависимости от мощности потребителя, номинального напряжения и условий эксплуатации.

При разработке проектов вентиляции должны применяться воздуховоды и вентиляторы из облегчённого нержавеющей материала.

X. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
1	Закон	Федеральный Закон №416-ФЗ от 07.12.2011 "О водоснабжении и водоотведении"	2011
2	Закон	Федеральный Закон № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. "Об обеспечении единства измерений"	2009
3	Закон	Федеральный Закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"	2009
4	Закон	Федеральный закон №384-ФЗ от 30.12.2009г. "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"	2009
5	Постановление Правительства РФ	Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"	2008
6	Постановление Правительства РФ	Постановление Правительства Российской Федерации от 22.05.2020 №728 "Об утверждении Правил осуществления контроля состава и свойств сточных вод и о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации"	2020
7	Постановление Правительства РФ	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"	2013
8	СП 31.13330.2021	Свод правил от 29.12.2011 №31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 с Изменениями № 1-5	2021
9	СП 32.13330.2018	Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85 с Изменением № 1	2018
10	СП 8.13130.2020	Свод правил. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности	2020
11	СП 42.13330.2020	Свод правил. СП 42.13330.2016 СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений	2020
12	СП 28.13330.2017	Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85	2017

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
13	СП 18.13330.2020	Свод правил. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80 (с Изменением № 1)	2020
14	СП 30.13330.2020	Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий. СНиП 2.04.01-85*	2020
15	СП 40-102-2000	Свод правил. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования	2000
16	СП 40-105-2001	Свод правил. Проектирование и монтаж подземных трубопроводов канализации из стеклопластиковых труб	2001
17	СП 66.13330.2011	Свод правил. Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения с применением высокопрочных труб из чугуна с шаровидным графитом	2011
18	СП 2.1.4.2625-10	Свод правил. Зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения г.Москвы с изменениями на 30 декабря 2020 года	2010
19	СП 56.13330.2011	Свод правил. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями № 1, 2, 3)	2011
20	СП 33.13330.2012	Свод правил. Расчёт на прочность стальных трубопроводов (актуализированная редакция СНиП 2.04.12-86)	2012
21	СП 273.1325800.2016	Свод правил. Водоснабжение и водоотведение. Правила проектирования и производства работ при восстановлении трубопроводов гибкими полимерными рукавами.	2017
22	СП 399.1325800.2018	Свод правил. Системы водоснабжения и канализации наружные из полимерных материалов. Правила проектирования и монтажа.	2019
23	СП 129.13330.2019	Свод правил. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.04-85*	2019
24	СП 68.13330.2017	Свод правил. СП 68.13330.2017 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 3.01.04-87 (с Изменением № 1)	2017
25	СП 71.13330.2017	Свод правил. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 (с Изменением № 1)	2017

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
26	СП 48.13330.2019	Свод правил. СП 48.13330.2019. Организация строительства СНиП 12-01-2004.	2019
27	СП 248.1325800.2016	Свод правил. Сооружения подземные. Правила проектирования	2016
28	СП 249.1325800.2016	Свод правил. Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способом.	2016
29	СП 20.13330.2016	Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с изменениями №1.2.3)	2016
30	СП 22.13330.2016	Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с изменениями №1.2.3.)	2017
31	СП 47.13330.2016	Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (с изменениями №1)	2017
32	СП 250.1325800.2016	Свод правил. Здания и сооружения. Защита от подземных вод	2016
33	СП 341.1325800.2017	Свод правил. Подземные инженерные коммуникации. Прокладка горизонтальным направленным бурением.	2018
34	СП 361.1325800.2017	Свод правил. Здания и сооружения. Защитные мероприятия в зоне влияния строительства подземных объектов.	2018
35	СП 63.13330.2018	Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с изменениями №1)	2019
36	СП 47.13330.2016	Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (с изменениями №1)	2017
37	ГОСТ 33259-2015	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на давление до PN250. Конструкция, размеры и общие технические требования.	2017
38	ГОСТ Р 52398-2005	Классификация автодорог. Основные параметры и требования.	2005
39	ГОСТ 18599-2001	Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия (с Поправкой, с Изменениями № 1, 2)	2001
40	ГОСТ Р 52720-2007	Арматура трубопроводная. Термины и определения	2007
41	ГОСТ 9544-2015	Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов.	2017
42	ГОСТ 8696-74	Трубы стальные электросварные со спиральным швом общего назначения. Технические условия.	1976

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
43	ГОСТ 10706-76	Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования	1978
44	ГОСТ 10704-91	Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент	1991
45	ГОСТ 20295-85	Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия.	1987
46	ГОСТ 23118-2012	Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.	2013
47	ГОСТ 9.307-89	Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля.	1990
48	ГОСТ 3634-2019	Люки смотровых колодцев и дождеприёмники ливнесточных колодцев. Технические условия.	2019
49	ГОСТ 20295-85 (изменение №1)	Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия	2007
50	ГОСТ 27384-2002	Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств	2002
51	ГОСТ Р 53961-2010	Гидранты пожарные подземные	2010
52	ГОСТ 9.602- 2016	Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	2017
53	ГОСТ 34.003-90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения	1990
54	ГОСТ 34.201-89	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем	1989
55	ГОСТ 34.601-90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.	1990
56	ГОСТ 34.602-89	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы	1989
57	ГОСТ 34.603-92	Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем	1992
58	ГОСТ ИСО 2531-2022	Национальный стандарт Российской Федерации. Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водоснабжения. Технические условия.	2022

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
59	ГОСТ Р 21.101-2020	Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации	2020
60	ГОСТ 21.704- 2011	Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации (Издание с Изменением № 1)	2011
61	ГОСТ 24297-2013	Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля	2013
62	ГОСТ 8020-2016	Конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей. Технические условия (с Поправкой)	2017
63	ГОСТ Р ИСО 10467	Трубопроводы из армированных стекловолокном термореактопластов на основе ненасыщенных полиэфирных смол для напорной и безнапорной канализации и дренажа	2013
64	ГОСТ Р 54560-2015	Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном	2017
65	ГОСТ Р 54475-2011	Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации	2011
66	ГОСТ 27751-2014	Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения	2015
67	ГОСТ Р 56927-2016	Трубы из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида	2017
68	ГОСТ 31384-2017	Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования.	2018
69	ТСН 40-303-2003 (МГСН 6.01-03)	Бестраншейная прокладка коммуникаций с применением микротоннелепроходческих комплексов и реконструкция трубопроводов с применением специального оборудования	2003
70	ТСН 23-304-99 (МГСН 2.01-99)	Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению	1999
71	ТСН 30-304-2000 (МГСН 1.01-99)	Нормы и правила проектирования планировки и застройки г. Москвы	2000
72	НМ-97-89	Таблицы расчётных расходов воды и тепла на горячее водоснабжение для жилых домов, в зависимости от населения квартир.	1989
73	НМ-118-98	Часть 2, раздел 5, табл.16 "Выбор расчёта и размещения серийно-изготавливаемых счетчиков воды"	2001

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
74	РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	2002
75	РД 50-34.698-90	Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.	1992
76	Руководство ОАО "Моспроект"	Руководство по выбору, расчёту и размещению серийно изготавливаемых счетчиков расхода воды.	1998
77	Правила	Правила определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения.	2006
78	Правила	Правила холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства РФ от 29.07.2013 №644	2013
79	Правила	Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в РФ	1999
80	Закон	Закон города Москвы "О защите зеленых насаждений"	
81	Альбом СК 2106-81 ГУП "Мосинжпроект"	"Сборные железобетонные камеры на водоводах и водопроводных магистралях". Строительная часть. Выпуск I	1981
82	Альбом СК 2109-92 ГУП "Мосинжпроект"	Детали и конструкции водопроводных сетей.	1992
83	Альбом СК 2110-88 ГУП "Мосинжпроект"	Конструкция упоров для напорных трубопроводов из ж/б, асбестоцементных, чугунных и стальных труб	1988
84	Альбом СК 2201-88 ГУП "Мосинжпроект"	Сборные железобетонные колодцы на подземных трубопроводах	1988
85	Альбом СК 2409-93 ГУП "Мосинжпроект"	Конструкции линейных, поворотных и перепадных камер на канализационных коллекторах Ду =300-2500 мм с применением промышленных изделий	1993
86	Альбом РК 2201-82 ГУП "Мосинжпроект"	Сборные железобетонные колодцы на подземных трубопроводах	1982
87	Альбом СК 2410-94 ГУП "Мосинжпроект"	Конструкции прокладок подземных коммуникаций в стальных футлярах 1200-2000 мм методом продавливания	1994
88	Альбом СК 2418-09 ГУП "Мосинжпроект"	Конструкции подземных безнапорных трубопроводов Д=400-1400мм из стеклопластиковых труб ХОБАС для микротоннельной прокладки	2009

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
89	Альбом СК 2111-89 ГУП "Мосинжпроект"	Подземные безнапорные трубопроводы из асбестоцементных, керамических и чугунных труб	1989
90	Альбом СК 2103-84 ГУП "Мосинжпроект"	Подземные безнапорные трубопроводы из пластмассовых труб	1984
91	Альбом СК 2108-92 ГУП "Мосинжпроект"	Подземные напорные трубопроводы из пластмассовых труб	1992
92	Альбом ТК 0109 ООО "Институт "Каналстройпроект"	Технические решения типовых узлов трубопроводов водоснабжения и водоотведения	2010
93	Альбом ТК 0109 ООО "Институт "Каналстройпроект"	Конструкции линейных и поворотных камер на канализационных коллекторах $D_y=800-3500$ мм с применением промышленных изделий	2004
94	Альбом ТК 0109 ООО "Институт "Каналстройпроект"	Конструкции перепадных камер с водосливом практического профиля и прямоугольным сечением потока на коллекторах $D_y=800-3500$ мм	2006
95	Альбом ТК 0109 ООО "Институт "Каналстройпроект"	Конструкции прокладки водопровода, канализации и дождевой канализации в стальных футлярах $D=300-2000$ мм	2006
96	Альбом МГНП 01-99	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии. Альбом 1. Анодные заземлители	1999
97	Альбом МГНП 01-99	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии. Альбом 2. Узлы элементов катодной защиты.	2000
98	Альбом ОАО "Моспроект-1"	Пособие по проектированию жилых и гражданских зданий. Раздел 16. Серия 21 – Колодцы для сетей водопровода. Альбом 1. Технологическая часть	2002
99	Альбом ОАО "Моспроект-1"	Пособие по проектированию жилых и гражданских зданий. Раздел 16. Серия 21 – Колодцы для сетей водопровода. Альбом 2. Строительная часть	2002
100	Альбом ОАО "Моспроект-1"	Унифицированные водомерные узлы со счетчиками диаметром 50-150 мм с фильтрами очистки воды. ПП Раздел 16 серия 19	1998
101	Пособие ОАО "Моспроект-1"	Пособие по проектированию жилых и гражданских зданий, "Водоснабжение, канализация, газоснабжение, водостоки". ПП Раздел 16 серия 17. ПП Раздел 16, серия 18. Водомерные узлы со счетчиками	1997
102	Пособие ОАО "Моспроект-1"	Пособие по проектированию жилых и гражданских зданий, Раздел 16 "Водоснабжение, канализация, газоснабжение, водостоки". Серия 8 Сборные железобетонные колодцы для сетей канализации	1984

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
103	Альбом СК-40/09 МВС	Конструкции безнапорных трубопроводов хозяйственно-бытовой и дождевой канализации с применением труб из полипропилена с двухслойной профилированной стенкой "КОРСИС ПРО"	2010
104	Руководство по проектированию и монтажу РП 2248-01-001-11372733-2012	Конструкции безнапорных трубопроводов POLYCORR для применения на сетях хозяйственно-бытовой и дождевой канализации.	2012
105	Пособие (справочное, в части не противоречащей СП31 и СП32)	Пособие по определению толщин стенок стальных труб, выбору марок, групп и категорий сталей для наружных сетей водоснабжения и канализации (к СНиП 2.04.02-84 и СНиП 2.04.03-85)	1986
106	Руководство ООО "Аквадизайн"	Прокладка подземных трубопроводов методом горизонтально-направленного бурения с применением труб из ВЧШГ	2007
107	СТО НОРСТРОЙ 2.27.17-2011	Освоение подземного пространства. Прокладка инженерных подземных коммуникаций методом горизонтально-направленного бурения	2011
108	Альбом для проектирования СК-40/10 МВС	Конструкции безнапорных трубопроводов хозяйственно-бытовой и дождевой канализации с применением стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии, принадлежащей ООО "НТТ".	2010
109	Альбом для проектирования СК 2419-16 ООО "Мосинжпроект"	Конструкции подземных безнапорных трубопроводов Ду=400-1800мм из стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии, принадлежащей ООО "Новые трубные технологии", для прокладки методом микротоннелирования	2016
110	Альбом для проектирования СК-ЭКОВЭЛЛ-01/17	Железобетонные конструкции ЭКОВЭЛЛ из сборных элементов с полимерным формованным вкладышем для систем водоснабжения и водоотведения	2017
111	СТП-42439-02-05-15	Стандарт организации. Требования к оформлению технической документации АСУ ТП АО "Мосводоканал"	2017
112	АО "Мосводоканал"	Требования к проектированию разделов автоматизации, диспетчеризации и слаботочных систем.	2015
113	АО "Мосводоканал"	Требования по электроснабжению, электротехническим устройствам и заземлению средств автоматизации технологических процессов и слаботочных устройств	2015
114	Материалы для проектирования СК 2013-2015	Конструкции самотёчных трубопроводов хозяйственно-бытовой и дождевой канализации с применением гофрированных с двухслойной стенкой труб "Техстрой"	2016

№	Категория документа	Полное наименование документа	Год публикации
115	Технологический регламент	Условиям монтажа, хранения и эксплуатации для труб из молекулярно-ориентированного непластифицированного поливинилхлорида класса ориентации 500 (ПВХ-О 500)	2019
116	Альбом проектных решений и технические рекомендации ПК-NAWELL 1214	Проектирование и строительство систем водоотведения с применением сборных полиэтиленовых колодцев NAWELL	2019
117	Руководство Р 2248-001-50049230-2012	Проектирование, монтаж и эксплуатация безнапорных сетей водоотведения из полипропиленовых гофрированных труб с двухслойной стенкой производства ООО "ИКАПЛАСТ"	2019
118	Альбом типовых проектных решений АТПР-03-2020	Стеклопластиковые трубы FLOWTECH™ с муфтовым соединением для безнапорных канализационных трубопроводов производства ООО "ПК "Стеклокомпозит"	2020
119	Технологический регламент	Нанесение антикоррозионных, газоплотных, гидроизоляционных композитных защитных покрытий из материалов АДП-1 и клей-пасты "Аква-Монолит М" на поверхности железобетонных и металлических конструкций на объектах АО "Мосводоканал"	2020
120	Технологический регламент ООО "КонтрАква"	Ремонт внутренних поверхностей конструкций резервуаров питьевой воды АО "Мосводоканал" с применением материалов марки РЕКС, выпускаемых на заводе ООО "Системные продукты для строительства" (Калужская обл., промышленный парк "Ворсино")	2021
121	Регламент АО "Мосводоканал"	Установка опорно-укрывных элементов (ОУЭ-600, ОУЭ-600СМ, ОУЭ-600КВ) при ремонте колодцев на водопроводной и канализационной сети АО "Мосводоканал"	2021
122	Технологический регламент ООО "КонтрАква"	Ремонт внутренних поверхностей конструкций приемных баков коагулянта и баков-хранилищ коагулянта АО "Мосводоканал" с применением материалов марки РЕКС, выпускаемых на заводе ООО "Системные продукты для строительства" (Калужская обл., промышленный парк "Ворсино")	2022
123	Руководство по эксплуатации и монтажу	Полимерные рукава в комплекте с соединительной арматурой для ремонта напорных трубопроводов торговой марки PROTECTOR LINE по ТУ 22.21.29-002-87405777-2019 (ООО "Балтрезинотехника")	2023

XI. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТРУБ И МАТЕРИАЛОВ

1.1. 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.	<i>Новое строительство</i>		
1.1	Прокладка в грунте	<p><u>1.1.1.Т.</u> Укладка труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (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, EN545:2010:Е, EN598:2007+A1</p> <p><u>1.1.2.Т.</u> Укладка: <u>1.1.2.Т.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до D_{нар.}=800мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16).</p>	<p><u>1.1.1.Б.</u> 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. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой. ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:Е, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03</p> <p><u>1.1.2.Б.</u> Монтаж труб на сварном соединении в предварительно проложенном футляре с центровкой трубы: <u>1.1.2.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до D_{нар.}=800мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16).</p>

	<p><u>1.1.2.Т.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар}=900\text{мм}$ (включительно) и выше. См. * (примечание 16).</p> <p>Соединение сварное. Грунты с несущей способностью не ниже 0,1 МПа (песках). Устройство основания и обратной засыпки в соответствии с требованиями "Регламента использования полиэтиленовых труб для реконструкции сетей водоснабжения и водоотведения" (раздел 4).</p> <p>ГОСТ 18599-2001, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>	<p><u>1.1.2.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар}=900\text{мм}$ (включительно) и выше. См. * (примечание 16).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>
	<p><u>1.1.3.Т.</u> Для диаметров до 200мм включительно – Укладка труб напорных из полиэтилена ПЭ100-RC (материал стойкий к растрескиванию; для альтернативных методов прокладки), допускающих засыпку местным грунтом с крупными включениями размером свыше 10% от диаметра трубы.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>	<p><u>1.1.3.Б.</u> Монтаж стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см.приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016 в футляре с центровкой трубы. Диаметр 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 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03</p>
	<p><u>1.1.4.Т.</u> Укладка труб из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида ПВХ-О 500, соединение раструбное, класс ориентации материала 500.</p> <p>ГОСТ Р 56927-2016, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>	<p><u>1.1.4.Б.</u> Для метода ГНБ протяжка труб на сварном соединении: <u>1.1.4.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах до $D_{нар.}=800\text{мм}$ (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета.</p>

		<p>Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 16).</p> <p><u>1.1.4.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах от $D_{нар}=900\text{мм}$ (включительно) и выше. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 16).</p> <p><u>1.1.4.Б.3.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100RC черного цвета с наружным идентификационным слоем синего цвета из ПЭ100RC.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 341.1325800.2017, СП 399.13258000.2018</p>
	<p><u>1.1.5.Т</u> Укладка облегченных тонкостенных труб BLUTOR из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с внутренним термопластичным покрытием DUCTAN и наружным двухслойным покрытием, состоящим из сплава цинка с алюминием (в соотношении Zn/Al- 85%/15%), обогащенным медью, с минимальной массой 400 г/м^2 и отделочным слоем из акриловой краски на водной основе толщиной 80 мкм. Диаметр труб DN/OD 75÷160мм ($D_{внутр.} 67,7-152,1\text{мм}$). Допустимое рабочее давление до 2,5МПа. Предусмотрены манжеты из EPDM для разъёмного и неразъёмного соединения труб и фасонных частей. Допустимый угол поворота в раструбе до 6°.</p>	<p><u>1.1.5.Б.</u> Монтаж труб из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида ПВХ-О 500 в футляре с центровкой трубы, соединение раструбное, класс ориентации материала 500.</p> <p>ГОСТ Р 56927-2016, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p>

		<p>Раструбное соединение труб BLUTOR совместимо с трубами из ПВХ и ПЭ.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, ISO 16631-2016</p>	
1.2	Прходные коммуникационные коллекторы.	<p><u>1.2.1.Т.</u> Укладка труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (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, EN545:2010:E, EN598:2007+A1</p>	-
		<p><u>1.2.2.Т.</u> Укладка труб из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т(А2) допускается <u>для диаметров от 50 до 200 мм</u></p> <p>ГОСТ 9941-81, ГОСТ 16037-80</p>	-
		<p><u>1.2.3.Т.</u> Укладка стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. приложение раздел 1.6). Наружное антикоррозионное лакокрасочное покрытие I, II, III, IV групп в соответствии с приложением Ц6 СП 28.13330.2017, согласованное с заинтересованными эксплуатирующими организациями (с величиной адгезии по ГОСТ 15140-78 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 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85</p>	-

		<p><u>1.2.4.Т.</u> Укладка облегченных тонкостенных труб BLUTOR из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с внутренним термопластичным покрытием DUCTAN и наружным двухслойным покрытием, состоящим из сплава цинка с алюминием (в соотношении Zn/Al- 85%/15%), обогащенным медью, с минимальной массой 400 г/м² и отделочным слоем из акриловой краски на водной основе толщиной 80 мкм.</p> <p>Диаметр труб DN/OD 75÷160мм (Д_{внутр.}67,7-152,1мм). Допустимое рабочее давление до 2,5МПа. Предусмотрены манжеты из EPDM для разъёмного и неразъёмного соединения труб и фасонных частей. Допустимый угол поворота в раструбе до 6°. Раструбное соединение труб BLUTOR совместимо с трубами из ПВХ и ПЭ.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:Е, EN598:2007+A1, ISO 16631-2016</p>	-
1.3	Закрытые переходы под линиями метрополитена и железными дорогами	<p>В соответствии с техническими условиями сторонних эксплуатирующих организаций (балансодержателя пересекаемых сетей и сооружений).</p> <p>В случае применения стальных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016:</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- 85 не ниже K52 (см. примечание 17).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03, СП 249.1325800.2016</p>	
1.4	Надземная (наземная) прокладка по опорам, эстакадам, в тоннелях, по автодорожным и городским мостам	<p><u>1.4.1.Т.</u> Укладка стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016. Для надёжной эксплуатации в зимнее время предусматривается</p>	-

		<p>теплоизоляция и/или электрообогрев трубопровода в соответствии с теплотехническим расчётом. Диаметр 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).</p> <p>ГОСТ 10704-91,ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85</p>	
1.5	Байпасные линии	<p><u>1.5.1.Т.</u> Укладка стальных прямошовных, спиралешовных труб сталь марки 3 с наружным лакокрасочным покрытием 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 расчетом.</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85</p>	-
		<p><u>1.5.2.Т.1.</u> Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=800\text{мм}$ (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. *(примечание 16).</p> <p><u>1.5.2.Т.2.</u> Однослойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар.}=900\text{мм}$ (включительно) и выше. См. * (примечание 16).</p> <p>Соединение сварное. При эксплуатации байпаса в зимнее время выполняется теплоизоляция и/или</p>	-

		<p>электрообогрев трубопровода в соответствии с теплотехническим расчетом.</p> <p>ГОСТ18599-2001, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>	
1.6	Транзиты по подвалам зданий	<p><u>1.6.1.Т.</u> Укладка стальных прямошовных труб марки 20 с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. приложение раздел 1.6) и с наружным антикоррозионным лакокрасочным покрытием с устройством теплоизоляции.</p> <p>Наружное антикоррозионное лакокрасочное покрытие I, II, III, IV групп в соответствии с приложением Ц6 СП 28.13330.2017, согласованное с заинтересованными эксплуатирующими организациями (с величиной адгезии по ГОСТ 15140-78 в 1 балл).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85</p>	-
		<p><u>1.6.2.Т.</u> Укладка облегченных тонкостенных труб BLUTOR из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с внутренним термопластичным покрытием DUCTAN и наружным двухслойным покрытием, состоящим из сплава цинка с алюминием (в соотношении Zn/Al- 85%/15%), обогащенным медью, с минимальной массой 400 г/м² и отделочным слоем из акриловой краски на водной основе толщиной 80 мкм.</p> <p>Диаметр труб DN/OD 75÷160мм (D_{внутр.} 67,7-152,1мм).</p> <p>Допустимое рабочее давление до 2,5МПа.</p> <p>Предусмотрены манжеты из EPDM для разъёмного и неразъёмного соединения труб и фасонных частей.</p> <p>Допустимый угол поворота в раструбе до 6°.</p> <p>Раструбное соединение труб BLUTOR совместимо с</p>	-

		<p>трубами из ПВХ и ПЭ.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, ISO 16631-2016</p>	
1.7.	<p>Перекладка локальных участков, протяженностью до 100 м, проложенных ранее из стальных труб и места прокладки, указанные в Распоряжении Правительства Москвы от 14 мая 2009г. №935-РП</p>	<p><u>1.7.1.Т.</u> Укладка стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см.приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016 с одновременным устройством электрозащиты при необходимости.</p> <p>Диаметр до 500 мм – сталь марки 20</p> <p>Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295- 85 не ниже К52 (см. примечание 17).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ20295-85</p>	-
1.8.	Дюкеры		
	<p>1.8.1. Прокладка бестраншейными методами рабочей трубы в футляре с центровкой</p>	<p><u>1.8.1.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. Соединение сварное. См. * (примечание 16).</p> <p><u>1.8.1.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар}=900$мм (включительно) и выше. См. * (примечание 16).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p> <p><u>1.8.1.3.</u> Трубы стальные прямошовные с внутренним цементно-песчаным покрытием (см.приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016</p> <p>Диаметр до 500 мм – сталь марки 20.</p> <p>Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295- 85 не</p>	

		<p>ниже K52 (см. примечание 17).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03, СП 249.1325800.2016</p> <p><u>1.8.1.4.</u> 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.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03, СП 249.1325800.2016</p>
1.8.2. Работы выполняются методом ГНБ		<p><u>1.8.2.1.</u> Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах до $D_{нар.}=800$ мм (включительно). Наружный конструктивный слой синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). Соединение сварное. См. * (примечание 16).</p> <p><u>1.8.2.2.</u> Однослойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах от $D_{нар.}=900$ мм (включительно) и выше. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). Соединение сварное. См. * (примечание 16).</p> <p><u>1.8.2.3.</u> Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100RC черного цвета с наружным идентификационным слоем синего цвета из ПЭ100RC.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 341.1325800.2017, СП 399.1325800.2018</p>
1.8.3. Работы выполняются с поверхности воды		<p><u>1.8.3.1.</u> Трубы стальные прямошовные с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. приложение раздел 1.6) 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 20295-85 не ниже K52 (см. примечание 17).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03, СП 249.1325800.2016, технические условия ОАО МТЗК</p>
2.	Реконструкция	

2.1	Реконструкция без разрушения существующей трубы	-	<p><u>2.1.1.Б.</u> 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. Выполнить центровку рабочей трубы.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03, СП 249.1325800.2016</p>
		-	<p><u>2.1.2.Б.</u> Монтаж стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см.приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016 с центровкой трубы.</p> <p>Диаметр 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).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03, СП 249.1325800.2016</p>
		-	<p><u>2.1.3.Б.</u> Монтаж напорных труб на сварном соединении:</p> <p><u>2.1.3.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16).</p> <p><u>2.1.3.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар.}=900$мм (включительно) и выше. См. * (примечание 16).</p>

			<p>Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.1.4.Б.</u> Монтаж однослойных труб из полиэтилена с плотным прилеганием новой трубы к стенке существующей. Формированием U-образного поперечного сечения новой трубы, <u>обладающей несущей способностью</u>, осуществляется в заводских условиях (трубы поставляются в длинномерных отрезках на транспортировочном барабане):</p> <p><u>2.1.4.Б.1</u> – технология эквивалентная "Компакт-Пайп". Трубы из полиэтилена марки ПЭ100 ГОСТ 18599-2001, SDR17, номинальные диаметры от 100 мм до 500 мм, максимальное рабочее давление 1,0 МПа.</p> <p><u>2.1.4.Б.2</u> – технология эквивалентная "ТехстройКомпакт". Трубы из полиэтилена марки ПЭ100 ГОСТ 18599-2001, SDR17, номинальные диаметры DN/OD (наружный) 96 мм и 146 мм, максимальное рабочее давление 1,0 МПа.</p> <p><u>2.1.4.Б.3</u> – технология эквивалентная "Полилайнер". Трубы из полиэтилена марки ПЭ100 ГОСТ 18599-2001, 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 учета поддержки от существующей трубы 0,64 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа.</p>

			<p><u>2.1.4.Б.4</u> – 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 учета поддержки от существующей трубы 0,56 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа.</p> <p>ГОСТ18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.1.5.Б.</u> Технология "Свейдж-Лайнинг". Монтаж: <u>2.1.5.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16).</p> <p><u>2.1.5.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар}=900$мм (включительно) и выше. См. * (примечание 16).</p> <p>Трубы поставляются на строительную площадку в отрезках и свариваются в плеть. 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, <u>трубы с несущей способностью</u>.</p> <p>ГОСТ18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.1.6.Б.</u> Технология "Роллдаун". Монтаж:</p>

		<p><u>2.1.6.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=500$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16).</p> <p>Трубы поставляются на строительную площадку в отрезках и свариваются в плеть. 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 500мм, <u>трубы с несущей способностью</u>.</p> <p>ГОСТ18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p>
	-	<p><u>2.1.7.Б.</u> Нанесение на предварительно подготовленную внутреннюю поверхность трубопровода (диаметром от 100 до 600 мм) материала 3М™ Scotchkote Pipe Renewal Liner 2400 с помощью специального оборудования. Толщина покрытия принимается по регламенту производства работ в зависимости от состояния трубы.</p> <p>МГСН 6.01-03</p>
	-	<p><u>2.1.8.Б.</u> Нанесение на предварительно подготовленную внутреннюю поверхность трубопровода (диаметром от 300 до 1800 мм) двухкомпонентного полиуретанового материала Фаст Лайн Плюс с помощью специального оборудования. Толщина покрытия принимается по регламенту производства работ в зависимости от состояния трубы.</p> <p>МГСН 6.01-03</p>
	-	<p><u>2.1.9.Б.</u> Инвертирование полимерного рукава, выполняемое по технологии "Аарслефф" (Дания).</p>

		<p>Кольцевая жёсткость рукава принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p> <p>МГСН 6.01-03, СП 273-1325800.2016</p>
	-	<p><u>2.1.10.Б.</u> Инвертирование комплексного рукава на основе эпоксидных термореактивных смол, выпускаемого ООО "Бертос" (Россия) по ТУ 2258-001-59785315-2016, 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>МГСН 6.01-03, СП 273-1325800.2016</p>
	-	<p><u>2.1.11.Б.</u> Монтаж стеклопластикового рукава Saertex-Liner H₂O компании Saertex multiCom GmbH (Германия) с последующим отверждением под воздействием ультрафиолетовой установки. Диаметр реконструируемых трубопроводов от 200 мм до 1000 мм, максимальное рабочее давление 1,0 МПа. Кольцевая жесткость рукава принимается по расчету или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p> <p>МГСН 6.01-03, СП 273-1325800.2016</p>
	-	<p><u>2.1.12.Б.</u> Нанесение антикоррозионного защитного цементно-полимерного покрытия ЮНИКОН-Профи-Водопровод (Россия) по ТУ 5475-001-54887608-12 с помощью специального оборудования. 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>

			МГСН 6.01-03
			<p><u>2.1.13.Б.</u> 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.</p> <p>ГОСТ Р 56927-2016, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p>
2.2	Проходные коммуникационные коллекторы.	-	<p>Монтаж труб на сварном соединении: <u>2.2.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 16).</p> <p><u>2.2.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар.}=900$ мм (включительно) и выше. 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 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>
2.3	Оперативное восстановление локальных и аварийных	-	<p><u>2.3.1.Б.</u> Протяжка полимерного многослойного рукава (ненесущего) по технологии "Primus Line" (Германия).</p>

участков трубопроводов при невозможности проведения раскопочных работ.		Диаметр рукава 150-500 мм. МГСН 6.01-03
	-	<u>2.3.2.Б. Протяжка полимерного армированного трёхслойного рукава (ненесущего) по технологии "Protector line" (Россия). Диаметр рукава 50-800 мм.</u> МГСН 6.01-03
	-	<u>2.3.3.Б. Монтаж однослойных труб из полиэтилена с плотным прилеганием новой трубы к стенке существующей. Формированием U-образного поперечного сечения новой трубы, <u>не обладающей несущей способностью</u>, осуществляется в заводских условиях (трубы поставляются в длинномерных отрезках на транспортировочном барабане):</u> <u>2.3.3.Б.1 – технология эквивалентная "Полилайнер".</u> Трубы из полиэтилена марки ПЭ80, ПЭ100 ГОСТ 18599-2001, SDR41 , номинальные диаметры 100 мм, 150 мм, 200 мм, 250 мм, 280 мм, 300 мм, 400 мм, рабочее давление без учета поддержки от существующей трубы 0,40 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа. <u>2.3.3.Б.2 – технология эквивалентная "Компакт – Слим-Лайнер".</u> Трубы из полиэтилена марки ПЭ 80 ГОСТ 18599-2001, SDR 51, номинальные диаметры 100 мм, 150 мм, 200 мм, 250 мм, 300 мм, рабочее давление без учета поддержки от существующей трубы 0,4 МПа, максимальное рабочее давление 1,0 МПа. ГОСТ18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018
	-	<u>2.3.4.Б – технология эквивалентная "Полилайнер ПЕКС".</u> 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

			<p>давление 1,0 МПа, <u>трубы обладают несущей способностью</u>.</p> <p>ГОСТ18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.3.5.Б.</u> – технология эквивалентная "ТехстройКомпакт". Трубы из полиэтилена марки ПЭ100 ГОСТ 18599-2001, SDR17, номинальные диаметры DN/OD (наружный) 96 мм и 146мм, максимальное рабочее давление 1,0МПа, <u>трубы обладают несущей способностью</u>.</p> <p>ГОСТ18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p>
2.4	Реконструкция с разрушением существующей трубы	-	<p><u>2.4.1.Б.</u> 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. Предусмотреть защиту раструба.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:Е, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03, СП 249.1325800.2016</p>
		-	<p><u>2.4.2.Б.</u> Монтаж труб на сварном соединении:</p> <p><u>2.4.2.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах до $D_{нар.}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета.</p> <p>Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП).</p> <p>См. * (примечание 16).</p>

			<p><u>2.4.2.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах от $D_{нар}=900\text{мм}$ (включительно) и выше.</p> <p>Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП).</p> <p>См. * (примечание 16).</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 249.1325800.2016, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.4.3.Б.</u> Монтаж стальных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016.</p> <p>Диаметр до 500 мм – сталь марки 20</p> <p>Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295- 85 не ниже К52 (см.примечание 17).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03, СП 249.1325800.2016</p>

ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

выбора труб и материалов для строительства и реконструкции трубопроводов водоснабжения
на объектах АО "Мосводоканал"

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 жесткость (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 расчета 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).
2. При использовании полимерных (композитных) материалов необходимо руководствоваться имеющимися альбомами для проектирования, разработанными специализированной организацией и согласованными с АО "Мосводоканал".
3. Перед выбором метода реконструкции проводится техническая диагностика трубопровода с целью определения его состояния и остаточного ресурса.
4. Выбор материала трубопровода необходимо обосновать сравнительным технико-экономический расчетом. Расчет проводится с учетом 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 расчеты трубопровода входят в состав проектно-сметной документации и предъявляются при рассмотрении проекта.
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. Программа гигиенических испытаний композитных рукавов на соответствие гигиеническим нормативам питьевого водоснабжения доступна на официальном сайте АО "Мосводоканал" в разделе "Техническим специалистам".

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.
7. Стальные трубы, ранее использовавшиеся не для трубопроводов питьевого водоснабжения, не допускаются для устройства водопроводных байпасов.
8. Возможно применение футляров из следующих материалов: сталь, полиэтилен ПЭ100 (ПТР по ГОСТ18599-2001), 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).
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.
10. При прокладке труб в футлярах выполняется забутовка межтрубного пространства цементно-песчаным раствором. Целесообразность забутовки определяется на стадии проектирования в зависимости от назначения футляра.
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 9.602-2016.
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 9.602-2016.
13. Допускается применение литых фасонных частей из ВЧШГ с внутренним и наружным эпоксидно-порошковым покрытием, разрешенным 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).
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.

15. Испытания полиэтиленовых труб проводятся на образцах, изготовленных из труб.

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.

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 регламентом "Использование полиэтиленовых труб для систем водоснабжения и водоотведения", 2010 год. 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 –2009.

15.3. При монтаже трубопроводов из полиэтиленовых труб необходимо использование удлиненных фитингов для организации сварки и испытания допускного шва.

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.

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

15.6. Монтаж и сварку полиэтиленовых труб требуется проводить в соответствии с регламентом "Использование

полиэтиленовых труб для систем водоснабжения и водоотведения", 2010 год, ГОСТ Р 55276-2012, СП 399.13258000.2018, СП 40-102-2000, ВСН 440-83, ГОСТ Р 59604.3-2021 (части 1-5). Оборудование для стыковой сварки труб из ПНД должно отвечать ГОСТ Р ИСО 12176-1-2021 и соответствовать исполнением: "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 сьем стружки не более 0,8 мм.

15.7. Паспорт и маркировка труб должны соответствовать ГОСТ 18599-2001 и содержать номер партии трубы. Паспорт и маркировка фитингов должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3-2018.

16. С целью повышения качества и надежности 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. *Приложение 1* раздел 5.

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- 85 не ниже К52. При обосновании допускается применение других марок стали.

**1.2. 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	1.1.1.Т. Укладка труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (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 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1	1.1.1.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/м ² с отделочным слоем. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой. ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03
		1.1.2.Т. Укладка полиэтиленовых труб на сварном соединении в ж/б обойме или футляре с центровкой: 1.1.2.Т.1. Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до D _{нар.} =630 мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).	1.1.2.Б. Монтаж полиэтиленовых труб на сварном соединении в футляре с центровкой: 1.1.2.Б.1. Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до D _{нар.} =630 мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).

		<p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ18599-2001, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p> <p><u>1.1.3.Т.</u> Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью не ниже 16 кН/м², соединение муфтовое или раструбное:</p> <p><u>1.1.3.Т.1.</u> Прокладка труб в железобетонной обойме или футляре с центровкой.</p> <p><u>1.1.3.Т.2.</u> ** Прокладка труб без защитной обоймы или футляра при обосновании и выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнение статического расчёта, подтверждающего прочностные характеристики трубы; • 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 твердых включений местного грунта для окончательной засыпки траншеи. <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>	<p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ18599-2001, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018, МГСН 6.01-03</p> <p><u>1.1.3.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью не ниже 16 кН/м², в предварительно установленном футляре с центровкой. Соединение муфтовое или раструбное.</p> <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p>
		<p>** По п.1.1.3.Т.2 – решение о возможности проектирования с применением данного метода (труб) принимается на комиссии УК.</p>	

	<p><u>1.1.4.Т. Укладка:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб Hobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб на основе полиэфирных смол Депол ПА-600М, выпускаемых ООО "БиоПласт" торговой марки "HELYX", соединение раструбное. <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб не менее SN 5000 Н/м². Соединение труб муфтовое или раструбное. Прокладка в железобетонной обойме или футляре с центровкой.</p>	<p><u>1.1.4.Б. Монтаж:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб Hobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб на основе полиэфирных смол Депол ПА-600М, выпускаемых ООО "БиоПласт" торговой марки "HELYX", соединение раструбное. <p>Возможно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проталкивание труб, предназначенных для релайнинга на муфтовом соединении;
--	--	---

	<p>ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ Р ИСО 10467-2013, СП 40-105-2001</p>	<p>- установка труб на раструбном соединении.</p> <p>Прокладка в предварительно проложенном футляре с центровкой (кольцевая жёсткость труб не менее SN 5000 Н/м²).</p> <p>- продавливание труб, предназначенных для микротоннелирования (кольцевая жёсткость труб по расчёту).</p> <p>ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ Р ИСО 10467-2013, МГСН 6.01-03, СП 40-105-2001</p>
	<p><u>1.1.5.Т. Для диаметров до 400 мм</u> – укладка хризотилцементных (асбестоцементных) труб марки ВТ6, ВТ9, ВТ12, ВТ15 на муфтовом соединении.</p> <p>ГОСТ 31416-2009</p>	
	<p><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.</p> <p>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 твердые включения без острых граней размером свыше 10% от наружного диаметра, но, не более 2,0 мм. Работы должны проводиться в соответствии с требованиями "Регламента использования полиэтиленовых труб для реконструкции</p>	-

		сетей водоснабжения и водоотведения" (раздел 4). Спецоснование принимается по типовым альбомам. ГОСТ 18599-2001, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018	
		** По п.1.1.6.Т – решение о возможности проектирования с применением данного метода (труб) принимается на комиссии УК	
		1.1.7.Т. ** Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) с наружным защитным покрытием из светостабилизированной композиции на основе полиолефинов, кольцевой жёсткостью труб не ниже 24 кН/м ² . Соединение труб муфтовое или раструбное. Прокладка осуществляется открытым способом. ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018	-
		** По п.1.1.7.Т – решение о возможности проектирования с применением данного метода (труб) принимается на комиссии УК.	
1.2.	Городские сети и коллекторы диаметром от 600 мм до 2000 мм	1.2.1.Т. Укладка труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (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 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1	1.2.1.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/м ² с отделочным слоем. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой. ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03
		1.2.2.Т. Укладка: - стеклопластиковых сегментов трубопроводов "Арпайп", изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм);	1.2.2.Б. Монтаж: - стеклопластиковых сегментов трубопроводов "Арпайп", изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм);

	<p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб Hobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб на основе полиэфирных смол Депол ПА-600М, выпускаемых ООО "БиоПласт" торговой марки "HELYX", соединение раструбное.</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб (сегментов) не менее SN 5000 Н/м². Соединение труб муфтовое или раструбное. Прокладка в железобетонной обойме или футляре с центровкой.</p>	<p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб Hobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб на основе полиэфирных смол Депол ПА-600М, выпускаемых ООО "БиоПласт" торговой марки "HELYX", соединение раструбное.</p> <p>Возможно:</p> <p>- проталкивание труб, предназначенных для релейнинга на муфтовом соединении;</p> <p>- установка труб на раструбном соединении. Прокладка в предварительно проложенном футляре с</p>
--	---	---

		<p>ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ Р ИСО 10467-2013, СП 40-105-2001</p> <p><u>1.2.3.Т. Укладка полиэтиленовых труб на сварном соединении в ж/б обойме или футляре с центровкой:</u> <u>1.2.3.Т.1. Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*</u> при диаметрах до $D_{нар}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p><u>1.2.3.Т.2. Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*</u> при диаметрах от $D_{нар}=900$мм (включительно) и выше. См. * (примечание 14).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ18599-2001, СП 40-102-2000 СП 399.13258000.2018</p> <p><u>1.2.4.Т. Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью труб не ниже 16 кН/м^2, соединение муфтовое или раструбное:</u> <u>1.2.4.Т.1. Прокладка в железобетонной обойме или футляре.</u></p>	<p>центровкой (кольцевая жёсткость труб не менее $SN 5000 \text{ Н/м}^2$). - продавливание труб, предназначенных для микротоннелирования (кольцевая жёсткость труб по расчёту).</p> <p>ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ Р ИСО 10467-2013, МГСН 6.01-03, СП 40-105-2001</p> <p><u>1.2.3.Б. Монтаж полиэтиленовых труб на сварном соединении в футляре с центровкой:</u> <u>1.2.3.Б.1. Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*</u> при диаметрах до $D_{нар}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный – слой синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p><u>1.2.3.Б.2. Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+*</u> при диаметрах от $D_{нар}=900$мм (включительно) и выше. См. * (примечание 14).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ18599-2001, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p> <p><u>1.2.4.Б. Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жесткости труб не ниже 16 кН/м^2, в предварительно установленном футляре с центровкой. Соединение муфтовое или раструбное.</u> ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03,</p>
--	--	---	--

	<p><u>1.2.4.Т.2.</u> ** Прокладка труб без защитной обоймы или футляра при обосновании и выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнение статического расчёта, подтверждающего прочностные характеристики трубы; • 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 твердых включений местного грунта для окончательной засыпки траншеи. <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>	СП 399.13258000.2018
	<p>** По п.1.2.4.Т.2 – решение о возможности проектирования с применением данного метода (труб) принимается на комиссии УК.</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 жесткости труб не менее 16 кН/м². Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой.</p> <p>СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</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 жесткости труб не менее 16 кН/м². Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой.</p> <p>СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p>
	<p><u>1.2.6.Т.</u> ** Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) с наружным защитным покрытием из светостабилизированной композиции на основе полиолефинов, кольцевой жёсткостью труб не менее 24</p>	<p><u>1.2.6.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жесткости труб не менее 16 кН/м², в предварительно установленном футляре с центровкой.</p>

	<p>кН/м². Соединение труб муфтовое или раструбное. Прокладка осуществляется открытым способом.</p> <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>	<p>Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя.</p> <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p>
	<p>** По п.1.2.6.Т. – решение о возможности проектирования с применением данного метода (труб) принимается на комиссии УК.</p>	
	<p>1.2.7.Т. 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.</p> <p>1.2.7.Т.1. Прокладка в железобетонной обойме или футляре.</p> <p>1.2.7.Т.2. ** Прокладка труб без защитной обоймы или футляра при обосновании и выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнение статического расчёта, подтверждающего прочностные характеристики трубы; • 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 твердых включений местного грунта для окончательной засыпки траншеи. <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000,</p>	-

		СП 399.13258000.2018	
1.3	Каналы диаметром более 2000 мм	<p><u>1.3.1.Т. Укладка:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых сегментов трубопроводов "Арпайп", изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм), - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол; - стеклопластиковых труб Hobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол. <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб (сегментов) не менее SN 5000 Н/м². Соединение муфтовое. Прокладка в железобетонной обойме.</p>	<p><u>1.3.1.Б. Монтаж:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых сегментов трубопроводов "Арпайп", изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм). - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол; - стеклопластиковых труб Hobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол. <p>Возможно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проталкивание труб, предназначенных для релайнинга на муфтовом соединении, кольцевая жёсткость труб не менее SN 5000 Н/м² (в

		ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ Р ИСО 10467-2013, СП 40-105-2001	предварительно проложенном футляре (ж/б канале) с центровкой); - продавливание труб, предназначенных для микротоннелирования (кольцевая жёсткость по расчёту). ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ Р ИСО 10467-2013, МГСН 6.01-03, СП 40-105-2001
		<u>1.3.2.Т</u> Укладка безнапорных трубопроводов из полимерных труб со структурированной стенкой, армированной металлической лентой, в железобетонной обойме или футляре. Класс жесткости труб не менее 16 кН/м ² . Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой. СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018	<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 жесткости труб не менее 16 кН/м ² . Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой. СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018
		<u>1.3.3.Т</u> Прокладка полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, с кольцевой жёсткостью труб не менее 16 кН/м ² *. Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя. <u>1.3.3.Т.1.</u> Прокладка в железобетонной обойме или футляре. <u>1.3.3.Т.2.</u> ** Прокладка труб без защитной обоймы или футляра при обосновании и выполнении следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> • выполнение статического расчёта, подтверждающего прочностные характеристики трубы; • укладка на песчаное основание (с расчётным сопротивлением R_o не менее 0,1 МПа); 	<u>1.3.3.Б</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жесткости труб не менее 16 кН/м ² *, в предварительно установленном футляре с центровкой. Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя. ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018

		<ul style="list-style-type: none"> • засыпка трубы, пазух, насыпка защитного слоя из песчаного грунта; • инструментальный послойный контроль регламентированной степени уплотнения грунта и размера твердых включений местного грунта для окончательной засыпки траншеи. <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p> <p>* уменьшение кольцевой жесткости трубы обосновывается статическим расчётом на стадии проектирования и согласовывается с подразделениями АО "Мосводоканал" в установленном порядке (трубы SN 16 выпускаются в настоящее время диаметром до Д2200мм)</p> <p>** решение о возможности проектирования с применением данного метода (труб) принимается после согласования с подразделениями АО "Мосводоканал" в установленном порядке.</p>	
2. Реконструкция существующих самотёчных трубопроводов			
2.1.	Реконструкция с разрушением существующей трубы		
2.1.1.	Для диаметра до 400 мм	-	<p><u>2.1.1.1.Б.</u> Метод "пневмопробойник". Монтаж безнапорных модулей кольцевого сечения из полиэтилена низкого давления (ПЭ63, ПЭ80, ПЭ100) на резьбовом соединении без устройства котлованов с использованием канализационных колодцев.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03</p>
2.1.2	Для диаметра до 1200 мм.	-	<p><u>2.1.2.1.Б.</u> 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</p>

			<p>минимальной массой 400 г/м² с отделочным слоем. Предусмотреть защиту раструба.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03</p>
		-	<p><u>2.1.2.2.Б. Монтаж труб на сварном соединении:</u> <u>2.1.2.2.Б.1. Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах до $D_{нар}=800$мм (включительно).</u> Наружный соэкструзионный слой синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14). <u>2.1.2.2.Б.2. Однослойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах от $D_{нар}=900$мм (включительно) и выше.</u> Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14)</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>
2.2.	Реконструкция без разрушения существующей трубы		
2.2.1.	Для диаметра до 1200 мм	-	<p><u>2.2.1.1.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 отделочным слоем.</u> Выполнить центровку рабочей трубы.</p>

		ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:Е, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03
	-	<p><u>2.2.1.2.Б.</u> Монтаж полиэтиленовых труб на сварном соединении:</p> <p><u>2.2.1.2.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах до $D_{нар}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p><u>2.2.1.2.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах от $D_{нар}=900$мм (включительно) и выше. См. *(примечание 14).</p> <p>Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>
	-	<p><u>2.2.1.3.Б.</u> Монтаж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб Nobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на

			<p>основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб на основе полиэфирных смол ДепоЛ ПА-600М, выпускаемых ООО "БиоПласт" торговой марки "HELYX", соединение раструбное.</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб не менее SN 5000 Н/м². Монтаж с центровкой трубы.</p> <p>ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ Р ИСО 10467-2013, МГСН 6.01-03, СП 40-105-2001</p>
		-	<p><u>2.2.1.4.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жесткости труб не менее 16 кН/м², с центровкой трубы. Соединение муфтовое или раструбное.</p> <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</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 жесткости труб не менее 16 кН/м². Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой.</p> <p>СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.2.1.6.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жесткости труб не менее 16 кН/м², с центровкой трубы. Соединение раструбное сварное с помощью закладного</p>

			<p>электронагревателя.</p> <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.2.1.7.Б. Инвертирование полимерно-тканевых и композитных рукавов с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя или ультрафиолетового излучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - полимерный рукав, изготавливаемый по технологии "Аарслефф" (Дания), отверждаемый водяным паром ТУ 2296-001-45495173-2013; - полимерный рукав со светодиодной полимеризацией, изготавливаемый по технологии "Аарслефф" (Дания); - комплексный рукав, изготавливаемый по технологии "Бертос" (Россия) ТУ 2256-001-59785315-2009; - комплексный рукав, изготавливаемый по технологии "РЕКАТ" (Россия) ТУ 2253-002-17662389-97; - комплексный рукав, изготавливаемый по технологии ООО "СанРемСтрой" (Россия) ТУ 2296-002-81632704-2010; - стекловолоконный рукав с внутренней стирольной оболочкой, изготавливаемый по ТУ 2296-001-03994202-2010 (технология SAERTEX-LINER, Германия); - термоотверждаемый композитный армированный рукав, изготавливаемый по технологии COMBILINER TUBETEX KAWO (Чехия). <p>Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p>

			МГСН 6.01-03
2.2.2	Для диаметра от 1200 до 3000 мм	-	<p><u>2.2.2.1.Б.</u> Монтаж полиэтиленовых труб на сварном соединении с центровкой:</p> <p><u>2.2.2.1.Б.1.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар}=1200$ мм (включительно) и выше.</p> <p>См. * (примечание 14).</p> <p>Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.2.2.2.Б.</u> Монтаж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых сегментов трубопроводов "Арпайп", изготовленных на основе полиэфирного связующего (диаметр внутренний номинальный от 1200 мм до 3000 мм). - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб Nobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм,

			<p>соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол, соединение муфтовое;</p> <p>- стеклопластиковых труб на основе полиэфирных смол Депол ПА-600М, выпускаемых ООО "БиоПласт" торговой марки "HELYX", соединение раструбное.</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб (сегментов) не менее $SN\ 5000\ H/m^2$. Монтаж с центровкой трубы.</p> <p>ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ Р ИСО 10467-2013, МГСН 6.01-03, СП 40-105-2001</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 жесткости труб не менее $16\ kH/m^2$. Соединение сварное усиливается термоусаживающей муфтой.</p> <p>СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.2.2.4.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жесткости труб не менее $16\ kH/m^2$*, с центровкой трубы. Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя.</p> <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>2.2.2.5. Б.</u> Инвертирование полимерно-тканевых и композитных рукавов с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя или ультрафиолетового излучения:</p>

			<p>- полимерный рукав, изготавливаемый по технологии "Аарслефф" (Дания), отверждаемый водяным паром ТУ 2296-001-45495173-2013 ;</p> <p>- комплексный рукав, изготавливаемый по технологии "Бертос" (Россия) ТУ 2256-001-59785315-2009;</p> <p>- комплексный рукав, изготавливаемый по технологии "РЕКАТ" (Россия) ТУ 2253-002-17662389-97;</p> <p>- комплексный рукав, изготавливаемый по технологии ООО "СанРемСтрой" (Россия) ТУ 2296-002-81632704-2010;</p> <p>- стекловолоконный рукав с внутренней стирольной оболочкой, изготавливаемый по ТУ 2296-001-03994202-2010 (технология SAERTEX-LINER, Германия);</p> <p>- термоотверждаемый композитный армированный рукав, изготавливаемый по технологии COMBILINER TUBETEX KAWO (Чехия). Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p> <p>МГСН 6.01-03</p>
		-	<p><u>2.2.2.6. Б</u> Монтаж композитных элементов из полимербетона.</p> <p>МГСН 6.01-03</p>
2.2.3	Для диаметра более 3000 мм	-	<p><u>2.2.3.1.Б.</u> Монтаж стеклопластиковых труб, предназначенных для релайнинга,</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО</p>

			<p>"НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое;</p> <p>-Hobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое.</p> <p>Кольцевая жёсткость труб не менее SN 5000 Н/м². Монтаж с центровкой трубы.</p> <p>ГОСТ Р 54560-2015, ГОСТ ИСО 10467-2013, СП 40-105-2001, МГСН 6.01-03</p>
		-	<p><u>2.2.3.2.Б</u> Монтаж композитных элементов из полимербетона</p> <p>МГСН 6.01-03</p>
		-	<p><u>2.2.3.3.Б.</u> Монтаж полимерных труб со структурированной стенкой (гофрированных) для безнапорных трубопроводов, класс жесткости труб не менее 16 кН/м²*, с центровкой трубы. Соединение раструбное сварное с помощью закладного электронагревателя.</p> <p>ГОСТ Р 54475-2011, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03, СП 399.13258000.2018</p>
		<p>* уменьшение кольцевой жесткости трубы обосновывается статическим расчётом на стадии проектирования и согласовывается с подразделениями АО "Мосводоканал" в установленном порядке.</p>	
	<p>Напорные канализационные трубопроводы</p>		

3. Новое строительство напорных трубопроводов			
3.1.		Траншейная прокладка	Бестраншейная прокладка
		<p><u>3.1.Т.</u> Укладка труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) 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 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1</p>	<p><u>3.1.Б.</u> 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. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03</p>
3.2.		<p><u>3.2.Т.</u> Укладка стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см.приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016 с одновременным устройством электрозащиты при необходимости.</p> <p>Диаметр до 500 мм – сталь марки 20.</p> <p>Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295- 85 не ниже К52 (см. примечание 15).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03</p>	<p><u>3.2.Б.</u> Монтаж стальных прямошовных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см.приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016 в футляре с центровкой.</p> <p>Диаметр до 500 мм – сталь марки 20</p> <p>Диаметр 500 мм и более – сталь марки 17Г1С, 17Г1С-У, 09Г2С с классом прочности по ГОСТ 20295- 85 не ниже К52 (см. примечание 15).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03</p>
3.3.		<p><u>3.3.Т.</u> Укладка:</p> <p>- стеклопластиковых труб Nobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм;</p>	<p><u>3.3.Б.</u> Монтаж:</p> <p>- стеклопластиковых труб Nobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм;</p>

		<p>-стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих.</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб не менее SN 10000 Н/м². Соединение муфтовое. Прокладка в железобетонной обойме или футляре.</p> <p>ГОСТ Р ИСО 10467-2013, СП 40-105-2001</p>	<p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол;</p> <p>- стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих.</p> <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб не менее SN 10000 Н/м². Соединение муфтовое. Прокладка в предварительно проложенном футляре с центровкой.</p> <p>Возможно: продавливание труб, предназначенных для микротоннелирования (кольцевая жёсткость по расчёту).</p> <p>ГОСТ Р ИСО 10467-2013, МГСН 6.01-03</p>
3.4.		<p><u>3.4.Т.</u> Укладка полиэтиленовых труб на сварном соединении в ж/б обойме или футляре с центровкой:</p> <p><u>3.4.Т.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p><u>3.4.Т.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар}=900$мм (включительно) и выше. См. * (примечание 14). Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p>	<p><u>3.4.Б.</u> Монтаж полиэтиленовых труб на сварном соединении в футляре с центровкой:</p> <p><u>3.4.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p><u>3.4.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар}=900$мм (включительно) и выше. См. * (примечание 14). Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ18599-2001, СП 40-102-2000, МГСН 6.01-03,</p>

		ГОСТ18599-2001, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018	СП 399.13258000.2018
3.5.		<p><u>3.5.Г.</u> Для диаметров до 300 мм включительно укладка без ж/б обоймы или футляра:</p> <p><u>3.5.Г.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 твердые включения без острых граней размером свыше 10% от наружного диаметра, но, не более 20 мм. Работы должны проводиться в соответствии с требованиями "Регламента использования полиэтиленовых труб для реконструкции сетей водоснабжения и водоотведения" (раздел 4). Спецоснование принимается по типовым альбомам.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, СП 40-102-2000 СП 399.13258000.2018</p>	<p><u>3.5.Б.</u> Для метода ГНБ – протяжка труб на сварном соединении:</p> <p><u>3.5.Б.1.</u> Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах до $D_{нар.}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета.</p> <p>Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14).</p> <p><u>3.5.Б.2.</u> Однослойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах от $D_{нар.}=900$мм (включительно) и выше.</p> <p>Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14).</p> <p><u>3.5.Б.3.</u> Двухслойные трубы из полиэтилена ПЭ100RC черного цвета с наружным идентификационным слоем синего цвета из ПЭ100RC.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>
4.	Реконструкция существующих напорных трубопроводов		
4.1	Реконструкция с разрушением существующей	-	<u>4.1.1.Б.</u> Монтаж труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) на фиксированном

трубы			<p>соединении с внутренним цементно-песчаным покрытием и наружным покрытием из сплава цинка с алюминием с минимальной массой 400 г/м² с отделочным слоем. Предусмотреть защиту раструба.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03</p>
		-	<p><u>4.1.2.Б. Монтаж стальных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием</u> (см. Приложение, раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016. Диаметр 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 15).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03</p>
		-	<p><u>4.1.3.Б. Монтаж труб на сварном соединении:</u> <u>4.1.3.Б.1. Двухслойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)*</u> при диаметрах до $D_{нар}=800\text{мм}$ (включительно). Наружный соэкструзионный слой синего цвета. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14).</p> <p><u>4.1.3.Б.2. Однослойные напорные трубы из полиэтилена ПЭ100+(МП)*</u> при диаметрах от $D_{нар}=900\text{мм}$ (включительно) и выше. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП).</p>

			См. * (примечание 14) ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018
4.2.	Реконструкция без разрушения существующей трубы	-	<u>4.2.1.Б.</u> 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/м ² с отделочным слоем. Выполнить центровку рабочей трубы. ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03
		-	<u>4.2.2.Б.</u> Монтаж стальных труб с внутренним цементно-песчаным покрытием (см.приложение раздел 1.6) и наружной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016 с центровкой трубы. Диаметр 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 15). ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03
		-	<u>4.2.3.Б.</u> Монтаж полиэтиленовых напорных труб на сварном соединении с центровкой трубы: <u>4.2.3.Б.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14). <u>4.2.3.Б.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар}=900$ мм (включительно) и выше. См. * (примечание 14).

			<p>Предварительная подготовка внутренней поверхности трубопровода должна исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p>
		-	<p><u>4.2.4.Б. Монтаж:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых труб Nobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих. <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб не менее SN 10000 Н/м². Соединение муфтовое, с центровкой трубы.</p> <p>ГОСТ Р ИСО 10467-2013, МГСН 6.01-03</p>
		-	<p><u>4.2.5.Б. Инвертирование полимерно-тканевых и композитных рукавов с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя или ультрафиолетового излучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - полимерного рукава, изготавливаемого по технологии "Аарслефф" (Дания) ТУ 2296-001-45495173-2013; - комплексного рукава, изготавливаемого по технологии "Бертос" (Россия) ТУ 2256-001-59785315-2009;

			<p>- термоотверждаемого композитного армированного рукава, изготавливаемого по технологии COMBILINER TUBETEX KAWO (Чехия).</p> <p>Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p> <p>МГСН 6.01-03</p>
4.3.	Реконструкция илопроводов с рабочим давлением до 1,4 МПа и температурой рабочей среды до 60(±2) °С	-	<p>4.3.1.Б. Инвертирование комплексного рукава на основе ненасыщенных полиэфирных смол NORSODYNE R 44270 T (NORSODYNE H 44270 T), выпускаемого ООО "Бертос" (Россия) по ТУ 2256-001-59785315-2009, с последующей вулканизацией с помощью теплоносителя. Кольцевая жёсткость рукавов принимается по расчёту или по нормативным документам в зависимости от остаточного ресурса трубопровода.</p> <p>МГСН 6.01-03</p>
5.	Прокладка дюкеров		
5.1.	Прокладка бестраншейными методами рабочей трубы в футляре с центровкой	<p><u>5.1.1.</u> Монтаж полиэтиленовых труб на сварном соединении:</p> <p><u>5.1.1.1.</u> Двухслойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах до $D_{нар.}=800$ мм (включительно). Наружный соэкструзионный слой – синего цвета. См. * (примечание 14).</p> <p><u>5.1.1.2.</u> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+* при диаметрах от $D_{нар.}=900$мм (включительно) и выше. См. * (примечание 14).</p> <p>Состояние внутренней поверхности футляра должно исключать недопустимые повреждения новой трубы при протаскивании.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p> <p><u>5.1.2.</u> Трубы стальные прямошовные с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. Приложение раздел</p>	

	<p>1.6) 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- 85 не ниже К52 (см. примечание 15).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03</p> <p><u>5.1.3.</u> 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. Прокладка рабочей трубы в футляре с центровкой.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03</p> <p><u>5.1.4.</u> Монтаж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "НТТ" методом непрерывной намотки стекловолокна на основе полиэфирных связующих, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "ПК "Стеклокомпозит" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии ООО "РИИ Логистик" на основе полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб Nobas "quality DA", изготовленных методом центрифугирования, имеющих внутренний лайнер на основе винилэфирного связующего толщиной не менее 1,0 мм, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб, изготовленных по технологии FLOWTITE методом непрерывной намотки стекловолокна с применением ненасыщенных полиэфирных смол, соединение муфтовое; - стеклопластиковых труб на основе полиэфирных смол Депоп ПА-600М, выпускаемых ООО "БиоПласт" торговой марки "HELYX", соединение раструбное. <p>Кольцевая жёсткость укладываемых труб не менее SN 5000 Н/м² (для самотёчных сетей) и SN 10000 Н/м² (для напорных трубопроводов). Соединение муфтовое.</p> <p>ГОСТ Р 54560-2015(для самотёчных сетей), ГОСТ Р ИСО 10467-2013, МГСН 6.01-03, СП 40-105-2001</p>
5.2.	<p>Прокладка методом ГНБ</p> <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)* при диаметрах до D_{нар.}=800 мм (включительно). 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> Однослойных напорных труб из полиэтилена ПЭ100+(МП)* при диаметрах от $D_{нар}=900\text{мм}$ (включительно) и выше. Трубы имеют наружное защитное покрытие от механических повреждений на базе минералонаполненного полипропилена (МП). См. * (примечание 14).</p> <p><u>5.2.1.3.</u> Двухслойные трубы из полиэтилена ПЭ100RC черного цвета с наружным идентификационным слоем синего цвета из ПЭ100RC.</p> <p>ГОСТ 18599-2001, МГСН 6.01-03, СП 40-102-2000, СП 399.13258000.2018</p> <p><u>5.2.2.</u> 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/м^2 с отделочным слоем.</p> <p>ГОСТ ИСО 2531-2022, СП 66.13330.2011, EN545:2010:E, EN598:2007+A1, МГСН 6.01-03</p>
5.3.	Работы выполняются с поверхности воды	<p><u>5.3.1.</u> Трубы стальные прямошовные с внутренним цементно-песчаным покрытием (см. приложение раздел 1.6) и наружным балластным защитным бетонным покрытием, выполненным в заводских условиях. Диаметр 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 15).</p> <p>ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 20295-85, МГСН 6.01-03</p>

ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

выбора труб и материалов для строительства и реконструкции трубопроводов канализации
на объектах АО "Мосводоканал"

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).

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

3. Выбор материала трубопровода необходимо обосновать сравнительным технико-экономический 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.

4. При использовании полимерных (композитных) материалов необходимо руководствоваться имеющимися альбомами для проектирования, разработанными специализированной организацией и согласованными с АО "Мосводоканал".

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

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

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.

8. Возможно применение футляров из следующих материалов: сталь, полиэтилен ПЭ100 (ПТР по ГОСТ18599-2001), стеклопластик (согласно *приложению II* свода правил СП 249.1325800.2016). При обосновании допускается уменьшение разницы диаметра футляра и рабочей трубы до 100мм (кроме раструбных труб из ВЧШГ).

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

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 9.602-2016.

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 9.602-2016.

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.

13. Испытания полиэтиленовых труб проводятся на образцах, изготовленных из труб.

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.

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 42-103-2003 и регламентом "Использование полиэтиленовых труб для систем водоснабжения и водоотведения", 2010 год. 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 –2009.

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

13.4. 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.

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

13.6. Монтаж и сварку полиэтиленовых труб требуется проводить в соответствии с регламентом "Использование полиэтиленовых труб для систем водоснабжения и водоотведения", 2010 год, ГОСТ Р 55276-2012, СП 399.13258000.2018, СП 40-102-2000, ВСН 440-83, ГОСТ Р 59604.3-2021 (части 1-5). Оборудование для стыковой сварки труб из ПНД должно отвечать ГОСТ Р ИСО 12176-1-2021 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.

13.7. Паспорт и маркировка труб должны соответствовать ГОСТ 18599-2001 и содержать номер партии трубы. Паспорт и маркировка фитингов должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3-2018.

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 ($\text{ПТР}_{\text{ги}}$) не менее 0,16 г/10 мин при 190°C/5 кгс). Технические требования к трубам и фасонным соединительным частям из ПЭ 100+ см. *Приложение 1* раздел 5.

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 20295- 85 не ниже К52. При обосновании допускается применение других марок стали.

Раздел 1.3. 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 <p>должны соответствовать нормативным показателям, указанным изготовителем в ТУ или ГОСТ.</p>
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 DIN 19565 ч.1); степень отверждения связующего 95 %; содержание связующего; математическая обработка результатов испытаний (ГОСТ 14359-69).
4.	Параметры образцов, проверяемые в лабораторных условиях на химстойкость после воздействия коррозионных сред в соответствии с ASTM C-581-83. Tentative Method of Test for Chemical Resistance of Thermosetting Resins Used in Glass Reinforced Structures 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 12020-72); изменение массы образцов (ГОСТ 4650-80 и ГОСТ 12020-72); изменение твёрдости по Барколу на внутренней и внешней поверхности образцов (ASTM D2583-67); изменение разрушающего напряжения (модуля упругости) при растяжении в осевом направлении (ГОСТ 11262-80);

<p>72. Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • изменение прочности (модуля упругости) при статическом изгибе в осевом направлении (ГОСТ 4648-71); • изменение прочности (модуля упругости) при сдвиге в кольцевом направлении (РД 50-675-88 и Методика ВНИИСПВ № 4379 "Испытания стеклопластиков при межслойном сдвиге ..."); • изменение прочности (модуля упругости) при сжатии в радиальном направлении (ГОСТ 4651-82); • истираемость (ГОСТ 13087 или DIN 19565 ч.1); • математическая обработка результатов испытаний (ГОСТ 14359-69). <p><u>Рекомендуемые агрессивные среды для труб, работающих неполным сечением:</u></p> <p>Все водные растворы готовятся из очищенной сточной воды КОС или ЛОС.</p> <ul style="list-style-type: none"> • водный раствор H_2SO_4 (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 КОС или ЛОС; • 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 КОС или ЛОС; • 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 КОС или ЛОС; • водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) 1 раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде КОС или ЛОС. <p><u>Рекомендуемые агрессивные среды для труб, работающих полным сечением:</u></p> <p>Все водные растворы готовятся из очищенной сточной воды КОС или ЛОС.</p> <ul style="list-style-type: none"> • водный раствор H_2SO_4 (концентрация 5%) один раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде КОС или ЛОС; • водный раствор $NaOH$ (рН=12) 1 раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде КОС или ЛОС; • 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 КОС или ЛОС; • 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 КОС или ЛОС;
---	---

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) 1 раз в неделю на 6 час с последующей выдержкой в очищенной сточной воде КОС или ЛОС. |
|--|---|

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Все водные растворы готовятся из очищенной сточной воды КОС или ЛОС.
2. Требования разработаны применительно к качеству сточных вод и коррозионным воздействиям газовой среды канализации г. Москвы.
3. Приняты условные обозначения: *) КОС – Курьяновские очистные сооружения; ЛОС – Люберецкие очистные сооружения.

П Е Р Е Ч Е Н Ь

необходимых материалов и документации, представляемых заводом-изготовителем (поставщиком), для проведения испытаний труб (элементов) из композиционных материалов на химическую стойкость.

ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ

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".
2. Для проведения испытаний на химическую стойкость образцов композиционных труб (элементов), проводимых в соответствии с программой заводом-изготовителем (поставщиком) должны быть представлены:

МАТЕРИАЛЫ

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.
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.
3. **Инструкция по приготовлению связующего** для заделки торцов образцов с указанием:
 1. технологии приготовления связующего (соотношение компонентов, вида и режима перемешивания компонентов связующего);
 2. способа нанесения связующего на торцы образцов;
 3. технологии отверждения связующего (температурный режим и условия отверждения);
 4. время и условия выдержки образцов до начала испытаний после заделки торцов.

ДОКУМЕНТАЦИЯ

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.
2. Перечень сырьевых материалов, используемых при производстве испытываемых труб (элементов).
 3. Параметры, определяемые при входном контроле сырьевых материалов, методы и способы их определения при производстве испытываемых труб.
 4. Краткое описание технологического процесса производства испытываемых труб (с указанием температурного режима отверждения).
 5. Контролируемые параметры технологического процесса производства испытываемых труб (элементов), методы и способы их определения.
 6. Выписку из нормативной документации на испытываемые трубы (элементы) (Технические условия, ОСТ и т.п.) с указанием физико-механических свойств и контролируемых параметров.
 7. Виды приемочных 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, нанесенную 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.

**Раздел 1.4. Требования к трубам и элементам различного сечения из композиционных материалов,
предназначенным для применения в канализационной сети г.Москвы**

1.4.1. П Е Р Е Ч Е Н Ь

производителей КНС из стеклопластика, получивших положительное заключение после испытания материала корпуса сооружения на химическую стойкость к средам московской канализации (на 07.10.2022)

№ п/п	Название организации	Номер заключения	Дата получения заключения	Нормативная документация	Применяемая смола
1	ПК "Стеклокомпозит" ООО "РИИ Логистик"	18	10 декабря 2015	ТУ 2296-002-67229373-2013	полиэфирная смола: футеровочный слой – Polimal 104 N-1, конструкционный слой – Atlac 430
2	ЗАО "Флотенк"	19	26 января 2016	ТУ 2296-001-79777832-2009	ненасыщенная полиэфирная смола: футеровочный и конструкционный слой Polipol 3401-A
3	ООО "ГРУНДФОС"	20	18 июля 2016	EN 12050-1, EN12050-2	полиэфирная смола: футеровочный и конструкционный слой Aropol M300
4	ООО "НТТ"	22	27 августа 2016	ТУ 4859-004-81652345-2015 ТУ 4859-006-81652345-2015 ТУ 3631-007-81652345-2015	ненасыщенная полиэфирная смола: футеровочный и конструкционный слой Депол Х-400
5	ООО "Полигрупп"	24	19 апреля 2017	ТУ 4859-001-00112236-2016	эпоксивинилэфирная смола: футеровочный и конструкционный слой Ahland Derakan 470 HT-400
6	ООО "ГК РОСТПРОЕКТ"	27	19 марта 2018г.	ТУ 2296-004-09283206-2014	полиэфирная смола: Sirester FS 0994 AVI (обечайка) Sirester ES 0994 AT/V (днище)
7	ООО "ТД ЭЛИТА" (КНС Биогард)	28	24 сентября 2019	ТУ 28.29.12-009-26003252-2018	полиэфирная смола: футеровочный и конструкционный слой Депол ПА-600
8.	ООО "БиоПласт"	29	01 декабря 2020	ТУ4859-001-80843267-2012	полиэфирная смола Депол ПА-600М
9.	ООО "ВИАПЛАСТ"	31	19 февраля 2021	ТУ 22.23.13-003-42890446-2020	ненасыщенные полиэфирные смолы:

					конструкционный слой – Полимер 3562PM лайнерный слой – Cristyck 397PA
10	ООО "БиоПроект"	33	29 ноября 2021	ТУ 23.14.12-003-28483804-2018 (КНС) ТУ 23.14.12-002-28483804-2018 (ЛОС) ТУ 23.14.12-001-28483804-2018 (ёмкости и колодцы)	полиэфирная смола Депол ПА-600КУ
11	ООО "Байкал"	34	30 июня 2022	ТУ 22.29.29-001-89838546-2017	полиэфирная смола марки "Полипол 5401-А"

Примечание:

1. Испытания на химическую стойкость проводятся в независимой аккредитованной лаборатории.
2. Внесение продукции в данный перечень производится только после получения положительного заключения испытаний на химическую стойкость, проведенных в независимой аккредитованной лаборатории.
3. Исключение из перечня происходит на основании заключения независимой аккредитованной лаборатории о несоответствии поставляемой продукции тем образцам, которые были предоставлены для проведения испытаний.

1.4.2. Общие требования к конструкции корпуса КНС, выполненного из стеклопластика.

1. В зависимости от типа грунтов, уровня грунтовых вод, глубины залегания канализационной станции, динамических и статических нагрузок необходимо выполнить прочностной расчёт сооружения с определением требуемой толщины стенки трубы (корпуса), днища и перекрытия. Расчёт должен входить в состав проекта.
2. Необходимо выполнить расчёт на устойчивость сооружения к всплытию и предусмотреть конструктивные решения, предотвращающие всплытие при возможном аварийном излив воды (до отметки поверхности земли) и полной откачке воды из ёмкости. Расчёт должен входить в состав проекта.
3. Конструктивные решения по сопряжению входящих и выходящих труб, крепления лестниц, площадок обслуживания и металлоконструкций к стеклопластиковому корпусу должны обеспечивать герметичность КНС.

Раздел 1.5. 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).

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.

2. Технические характеристики.

2.1. Трубы

2.1.1. Основные параметры труб должны соответствовать требованиям ГОСТ 18599-2001 "Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия". С целью повышения качества и надежности 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.

2.1.2. Применяются **напорные** однослойные и 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.

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.

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 18599-2001 "Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия". 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 быть 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 сырье. Каждая партия должна иметь индивидуальный идентификационный номер, отличный от других партий.

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.

2.2. Фитинги (фасонные части)

2.2.1. Фитингами (фасонными частями) являются: отводы, тройники, втулки, переходы, неподвижные опоры, неразъемные соединения полиэтилен/сталь (НСПС).

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 однослойные и двухслойные (с наружным идентификационным соэкструзионным слоем синего цвета) фитинги.

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.

2.2.4 Литые фитинги (фасонные части) должны быть изготовлены по ГОСТ Р 58121.3-2018 "Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги" (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).

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.

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 58121.3-2018 "Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги", 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.

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.

3. Исполнение

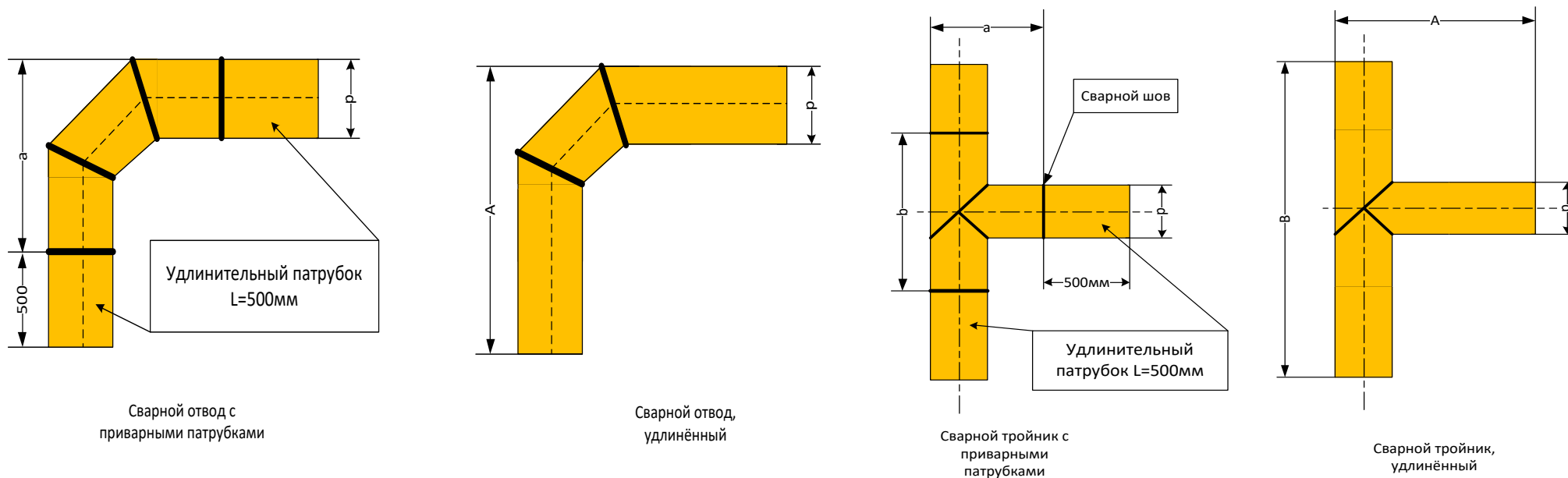
Фитинги (фасонные части) изготавливаются в соответствии Чертежом по техническим условиям, документацией завода-изготовителя и т.д. С целью повышения качества и надежности сварных стыковых соединений полиэтиленовых труб и фитингов (фасонных частей) допускаются варианты исполнения, приведенные на эскизах. Другие типы фитингов (фасонных частей), не отображённые на эскизах, должны иметь аналогичное исполнение. Д

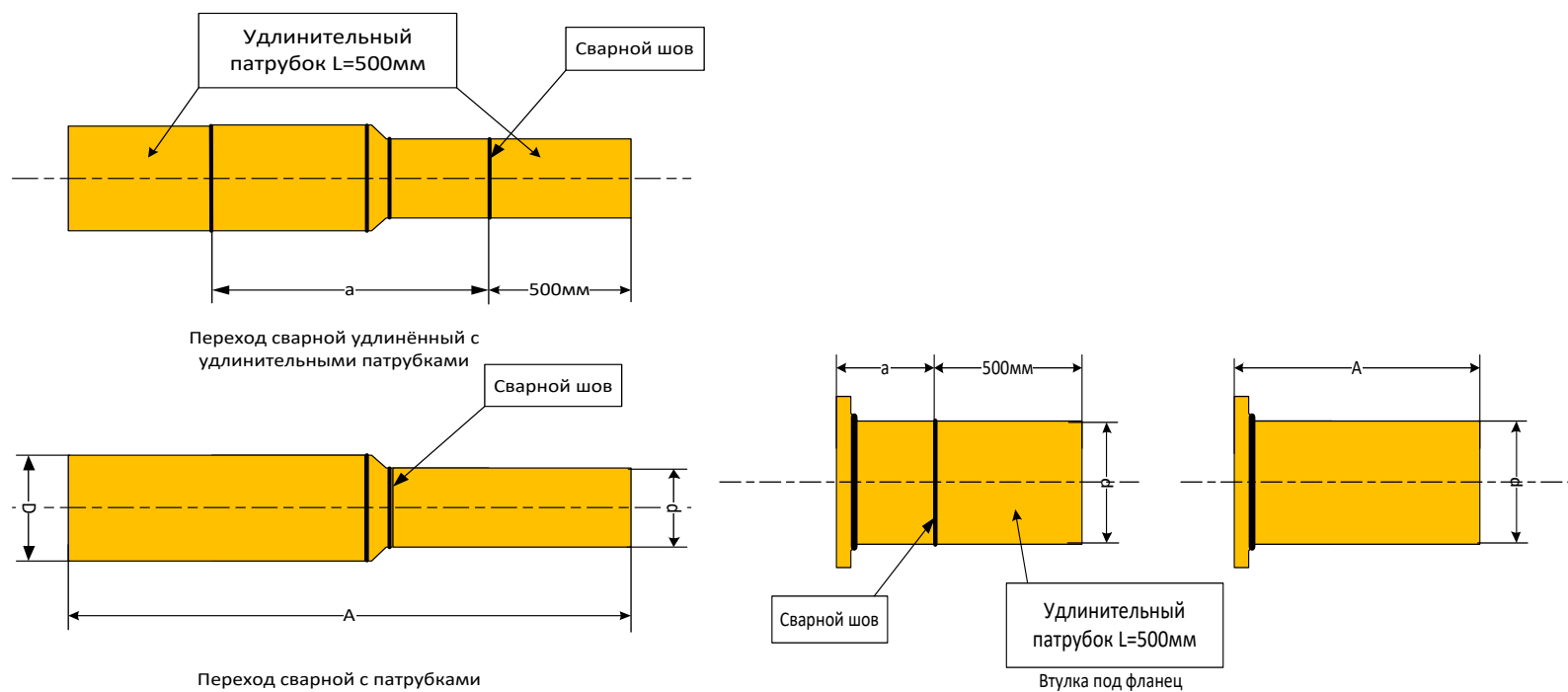
3.1. Сварные фасонные части:

3.1.1. Продукция изготавливается в удлиненном исполнении в заводских условиях. Габаритные размеры удлинённого фитинга (фасонной части) на $L=500$ мм должны превышать габаритный размер "базовой" части для каждого патрубка.

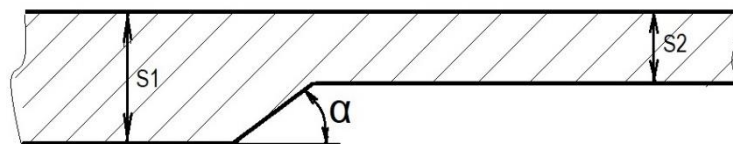
3.1.2 В заводских условиях методом сварки нагретым инструментом встык к "базовой" части привариваются дополнительные патрубки длиной не менее $L=500$ мм.

Эскизы для п.3.1.1 и п.3.1.2





3.1.3 При механической обработке корпуса фитингов (фасонных частей) значение внутренних углов проточки не должно превышать $\alpha \leq 45^\circ$.

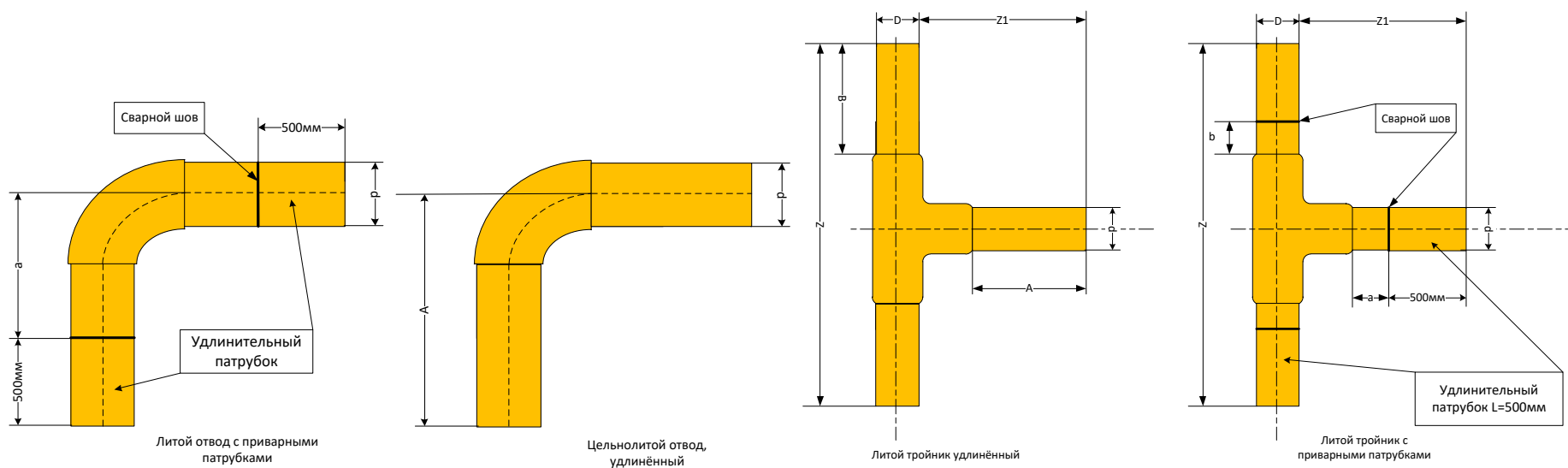


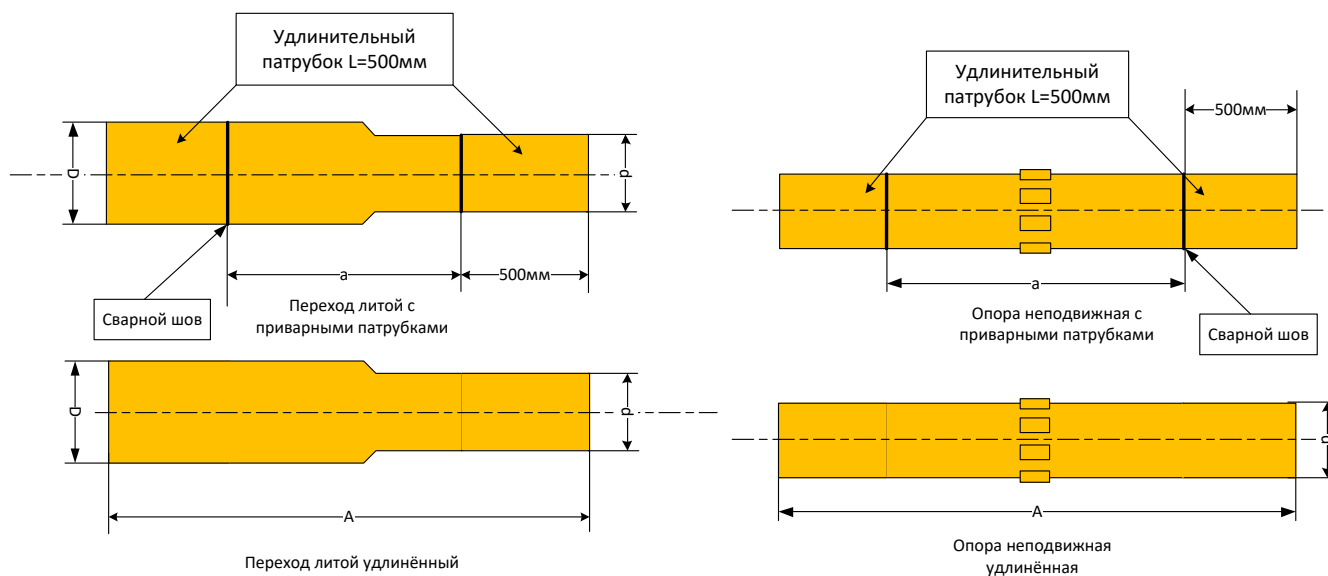
3.2. Литые фитинги (фасонные части):

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.

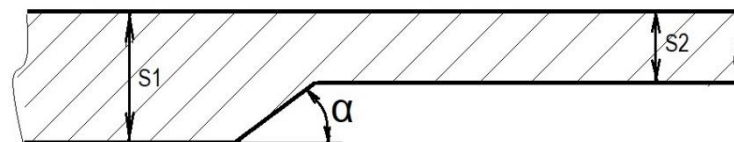
3.2.2 В заводских условиях методом сварки нагретым инструментом встык к "базовой" части привариваются дополнительные патрубки длиной не менее $L=500$ мм.

Эскизы для п.3.2.1 и п.3.2.2





3.2.3 При механической обработке корпуса фитингов (фасонных частей) значение внутренних углов проточки не должно превышать $\alpha \leq 45^\circ$.



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 58121.3-2018 "Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги".

4. Требования к нормативной документации

4.1. Производство труб и фитингов (фасонных частей) должно быть сертифицировано:

- по системе качества ГОСТ ISO 9001-2015 "Система менеджмента качества. Требования";

4.2. Трубы должны соответствовать ГОСТ 18599-2001 "Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2) ".

4.3. Литые фитинги (фасонные части) должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3-2018 "Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги" (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)

4.4. Электросварные муфты и фитинги (фасонные части) с закладными нагревательными элементами должны соответствовать ГОСТ Р 58121.3-2018 "Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги".

4.5. При поставке продукция должна сопровождаться следующими документами:

- паспорт качества на готовую продукцию;
- паспорт качества на исходное сырье;
- 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 Технические условия на продукцию" и зарегистрированные в реестре Технических условий ФГУП "Стандартинформ".

5. Контроль качества поставляемого товара

5.1. Поставляемая продукция должна быть новой. Не допускается поставка товара, бывшего в использовании.

5.2. Специалисты АО "Мосводоканал" имеют право на проведение выборочной проверки поставляемой продукции. Для проведения испытаний выбирается независимая лаборатория, имеющая необходимую аккредитацию.

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 РД-03-495 (СП 42-103-2003). 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 –2009.

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.

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 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)", раздел 10 в условиях 5 (ОЖ4).

Раздел 1.6.

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

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к поворотного-дисковым затворам, применяемым на объектах АО "Мосводоканал"

Применяются для перекрытия потока жидкости (неагрессивной к конструкции затвора) и регулировки скорости, расхода и давления.

1. Классификация, основные параметры должны соответствовать требованиям ГОСТ 13547-2015, 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 ПДЗ 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, АА, В по ГОСТ 9544-2015 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.

2. Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338.

3. Строительные длины – по ГОСТ 28908-91.

4. Номинальное давление – PN10 кгс/см², PN16 кгс/см² по ГОСТ 26349.

5. Требования к безопасности – по ГОСТ 12.2.063-2015 и "Техническому регламенту о безопасности машин и оборудования" ТР ТС 010/2011, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 18 октября 2011 г. №823.

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.

7. Рабочая среда: питьевая вода, техническая вода.

8. Ремонтпригодность – конструкция поворотного-дискового затвора должна обеспечивать возможность его ремонта, в т.ч. замену уплотнений без демонтажа с трубопровода при диаметрах свыше DN 500 мм.

9. Материал корпуса – ВЧШГ (не ниже ВЧ-40), уплотнительное седло из нержавеющей стали не ниже марки 08X18H10 или ВЧШГ (цельнолитое с корпусом) с эпоксидным покрытием.

10. Материал диска:

– ВЧШГ (не ниже ВЧ-40), прижимное кольцо – нержавеющая сталь не ниже марки 20X13 или ВЧШГ (не ниже ВЧ-40) с эпоксидным покрытием;

- нержавеющая сталь марки не ниже 20X13.

11. Материал подшипника – бронза, латунь, PTFE.

12. Материал поворотного вала, нижней оси – нержавеющая сталь не ниже марки 20X13.

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 12N/мм), гладкая поверхность. Под заказ выполняется особопрочное внутреннее покрытие корпуса из стекловидной эмали для повышенной защищенности от механических нагрузок и истирания.

14. Метизные изделия (болты, гайки, шпильки, шайбы) – нержавеющая сталь, углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием.

15. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666-2015. 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.

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 крепежными деталями в общую тару с затвором. Привод должен быть установлен на затвор и отрегулирован в заводских условиях.

17. Срок службы затвора не менее 50 лет, включая привод и редуктор.

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.

19. Система контроля качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по СМК 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 приемосдаточные, 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.

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.

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.

22. До начала торгов предлагаемая продукция должна пройти предварительный входной контроль для оценки её качества на соответствие техническим требованиям АО "Мосводоканал".

Потенциальные участники конкурса должны предоставить:

- паспортные данные с техническими характеристиками, Чертежи общего вида изделия с указанием полной комплектации и перечня, применяемых в конструкции материалов (для товаров иностранного производства на русском языке);

- сертификаты соответствия, санитарно-гигиенические заключения или свидетельство государственной регистрации и экспертное заключение о соответствии продукции единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам;

- письмо от предприятия-изготовителя о подтверждении гарантийного срока эксплуатации и срока службы арматуры согласно п.п. 17, 18 технических требований (для товаров иностранного производства на русском языке);

- для товаров иностранного производства сертификаты соответствия международным стандартам согласно п.п. 19, 20 технических требований, выданных аккредитованной независимой организацией;

- для товаров иностранного или не собственного производства авторизацию потенциального участника конкурса от предприятия-изготовителя на поставку товара (сертификат дилера, официального представителя или других полномочий);

- специалистам заказчика право посещения заводов и ознакомления с условиями организации производства и контроля качества продукции.

23. По предварительному согласованию возможно проведение выездной инспекции завода-изготовителя, проводимой специалистами АО "Мосводоканал", для определения возможности изготовления качественной продукции, соответствующей техническим требованиям.

24. 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).

3.ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ **к шиберным (ножевым) задвижкам, применяемым** **на объектах АО "Мосводоканал"**

Применяются в качестве запорного устройства на трубопроводах для перекрытия потока рабочей среды.

1. Классификация, основные параметры должны соответствовать требованиям ГОСТ 5762:

- тип затвора (ножа): жесткий 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 9544-2015 и быть отражена в опросном листе;

- тип присоединения к трубопроводу: межфланцевое, фланцевое. 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: полнопроходное сечение;

- тип перекрытия потока: двухсторонний;

- тип основного разъема "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;

2. Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338.

3. Номинальные давления – PN 2,5 кгс/см², PN 6 кгс/см², PN 10 кгс/см² по ГОСТ 26349 в зависимости от диаметра.

4. Требование к безопасности – согласно ГОСТ 12.2.063-2015 и "Техническому регламенту о безопасности машин и оборудования" ТР ТС 010/2011, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 18 октября 2011 г. №823.

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.

6. Рабочая среда: канализационные стоки.

7. Ремонтпригодность – конструкция задвижки должна обеспечивать возможность ее ремонта без демонтажа с трубопровода.

8. Материал корпуса – серый чугу́н (не ниже СЧ-25 по ГОСТ 1412-70) высокопрочный чугу́н (не ниже ВЧ40 по ГОСТ 7293-85).

9. Материал шибера (ножа) – нержавеющая сталь не ниже марки 08Х18Н10.

10. Материал шпинделя – нержавеющая сталь не ниже марки 20Х13 по механическим и коррозионным свойствам.

11. Материал гайки шпинделя – латунь или бронза марки не ниже БрАЖ9-4 (указать в опросном листе)

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.

13. Метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки) – нержавеющая сталь, углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием.

14. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666-2015. 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.

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.

16. Срок службы задвижки не менее 50 лет, включая привод и редуктор.

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.

18. Система контроля качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по СМК 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.

19. Задвижка отечественного или иностранного производства должна иметь сертификат соответствия.

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.

21. До начала торгов предлагаемая продукция должна пройти предварительный входной контроль для оценки её качества на соответствие техническим требованиям АО "Мосводоканал".

Потенциальные участники конкурса должны предоставить:

- паспортные данные с техническими характеристиками, Чертежи общего вида изделия с указанием полной комплектации и перечня, применяемых в конструкции материалов (для товаров иностранного производства на русском языке);
- сертификаты соответствия, письмо от предприятия-изготовителя о подтверждении гарантийного срока эксплуатации и срока службы арматуры согласно п.п. 16 и 17 технических требований (для товаров иностранного производства на русском языке);
- для товаров иностранного производства сертификаты соответствия международным стандартам, согласно п.п.18 и 19 технических требований, выданных аккредитованной независимой организацией;
- для товаров иностранного или не собственного производства авторизацию потенциального участника конкурса от предприятия-изготовителя на поставку товара (сертификат дилера, официального представителя или других полномочий);
- специалистам Заказчика право посещения заводов и ознакомления с условиями организации производства и контроля качества продукции.

22. По предварительному согласованию возможно проведение выездной инспекции завода-изготовителя, проводимой АО "Мосводоканал", для определения возможности изготовления качественной продукции, соответствующей техническим требованиям.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к задвижкам клинового типа, применяемым на объектах АО "Мосводоканал"

4.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к задвижкам клинового типа с обрезиненным клином

Применяются в качестве запорного устройства на трубопроводах для перекрытия потока рабочей среды.

1. Классификация, основные параметры задвижек, используемых на сетях питьевого и технического водоснабжения, или установленных на трубопроводах, транспортирующих сточные воды, должны соответствовать требованиям ГОСТ 5762-2002 "Арматура трубопроводная промышленная. Задвижки на номинальное давление не более PN 250. Общие технические условия":

- 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 9544-2015 "Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов" и быть отражена в опросном листе;
- тип присоединения к трубопроводу: фланцевое. Конструкция, размеры и общие технические требования к фланцам должны соответствовать ГОСТ 33259-2015 "Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования". 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 $M_{\max} = 1 \times D_y (H \cdot m)$;
- 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 (отразить в опросном листе).
- тип основного разъема "корпус – крышка": болтовое или цельнолитое исполнение корпуса.

2. Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338-89 "Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды". Проходное сечение должно соответствовать DN.

3. Номинальные давления- PN 2,5 кгс/см², PN 10 кгс/см², PN 16 кгс/см² по ГОСТ 26349-84 "Соединения трубопроводов и арматура. Давления номинальные (условные). Ряды".

4. Требования к безопасности – согласно ГОСТ 12.2.063-2015 "Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности" и "Техническому регламенту о безопасности машин и оборудования" ТР ТС 010/2011, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 18 октября 2011 г. №823.

5. Строительная длина корпуса:

Широкая – ряд 1 по ГОСТ 3706-93 "Задвижки. Строительные длины", серия 15 по EN558.

Средняя – ряд 2 по ГОСТ 3706-93 "Задвижки. Строительные длины", серия 3 по EN 558.

Узкая – ряд 3 по ГОСТ 3706-93 "Задвижки. Строительные длины", серия 14 по EN 558.

6. Категории размещения: открытый воздух, камеры и колодцы с повышенной влажностью, в грунте, в закрытых помещениях (номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды" 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.

7. Рабочая среда: питьевая вода, техническая вода, канализационные стоки.

8. Материал корпуса и крышки – высокопрочный чугун с шаровидным графитом ВЧШГ (марки не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293-85 "Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки"), другой материал (по требованию заказчика при обосновании).

9. Материал клина – высокопрочный чугун с шаровидным графитом ВЧШГ (не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293-85 "Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки"). Для воды питьевого качества и технической воды предусматривать покрытие клина вулканизированным эластомером из EPDM (с соответствующими санитарно-эпидемиологическими разрешениями).

10. Материал шпинделя – нержавеющая сталь. Гайка шпинделя: для питьевой воды – латунь или бронза.

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).

12. Метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки) – углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием, нержавеющая сталь.

13. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666-2015 "Арматура трубопроводная. Требования к маркировке" 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, надежно прикрепленную 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.

14. Упаковка, транспортирование и хранение. Упаковка должна обеспечивать сохранность задвижек при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991-85 "Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия", ГОСТ 9142-2014 "Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия", ГОСТ 10198-91 "Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия". Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192-96 "Маркировка грузов". Условия транспортирования и хранения задвижек по ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды". 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 "Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования". Допускается транспортировать задвижки со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепежными деталями в общую тару с задвижкой. Привод должен быть установлен на задвижку и отрегулирован в заводских условиях.

15. Срок службы задвижки – не менее 50 лет.

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.

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.

19. Система контроля качества предприятия-производителя должна быть сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001-2015 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 задвижки должны пройти приемосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-производителе в соответствии с ГОСТ Р 53402-2009 "Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытания". Для клиновых задвижек иностранного производства поставщик должен предоставлять протоколы проведения заводских испытаний с перечнем серийных номеров поставляемой продукции.

4.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к задвижкам клинового типа, с уплотнением клин/корпус – металл/металл

Применяются в качестве запорного устройства на трубопроводах для перекрытия потока рабочей среды.

1. Классификация, основные параметры задвижек, установленных на трубопроводах, транспортирующих сточные воды, должны соответствовать требованиям ГОСТ 5762-2002 "Арматура трубопроводная промышленная. Задвижки на номинальное давление не более PN 250. Общие технические условия":

- 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 9544-2015 "Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов";
- тип присоединения к трубопроводу: фланцевое. Конструкция, размеры и общие технические требования к фланцам должны соответствовать ГОСТ 33259-2015 "Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования". 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 $M_{\max} = 1 \times D_y$ (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.
- тип основного разъема "корпус – крышка": болтовое.

2. Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338-89 "Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды". Проходное сечение должно соответствовать DN.

3. Номинальные давления- PN 2,5 кгс/см², PN 10 кгс/см², PN 16 кгс/см² по ГОСТ 26349-84 "Соединения трубопроводов и арматура. Давления номинальные (условные). Ряды".

4. Требования к безопасности – согласно ГОСТ 12.2.063-2015 "Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности" и "Техническому регламенту о безопасности машин и оборудования" ТР ТС 010/2011, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 18 октября 2011 г. №823.

5. Строительная длина корпуса:

Широкая – ряд 1 по ГОСТ 3706-93 "Задвижки. Строительные длины", серия 15 по EN 558.

Средняя – ряд 2 по ГОСТ 3706-93 "Задвижки. Строительные длины", серия 3 по EN 558.

Узкая – ряд 3 по ГОСТ 3706-93 "Задвижки. Строительные длины", серия 14 по EN 558.

6. Категории размещения: открытый воздух, камеры и колодцы с повышенной влажностью, в грунте, в закрытых помещениях (номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды" 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.

7. Рабочая среда: канализационные стоки.

8. Корпус и крышка – материал изготовления – высокопрочный чугун с шаровидным графитом ВЧШГ (марки не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293-85 "Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки"), 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).

9. Клин – материал изготовления – высокопрочный чугун с шаровидным графитом ВЧШГ (не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293-85 "Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки"). 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 (CuAl18 или CuSn12) на направляющих- методом наплавки или с использованием болтов.

Длины направляющих должны быть не менее значений, указанных в таблице №1

Таблица №1

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.

10. Шпиндель – 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 №2:

Таблица №2

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

9. Гайка шпинделя: бронза, марки не ниже CuSn10 (БрОФ6,5-04 по ГОСТ 5017-2006 "Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки" (указать в опросном листе). Гайка шпинделя для задвижек от DN=300мм должна быть удлиненной конструкции (см. рис. 3 и таблицу №3).

Для возможности производства работ по замене верхнего уплотнения шпинделя под давлением при полностью открытой задвижке должно обеспечиваться уплотнение между гайкой и крышкой.

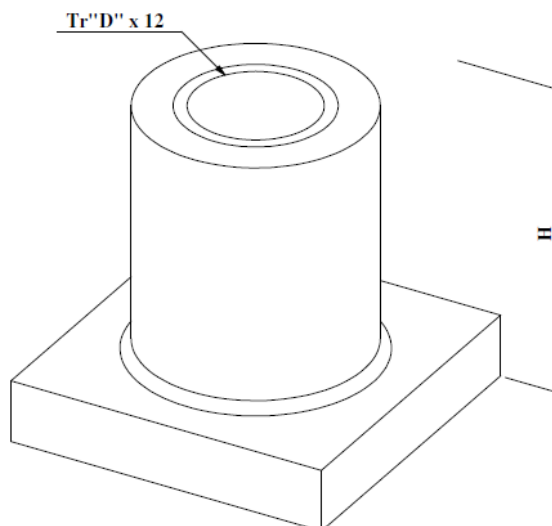


Рисунок 3 – гайка удлиненной конструкции

Таблица №3

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

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 12N/мм²), гладкая поверхность (эмалевое покрытие корпуса и крышки возможно предусматривать при обосновании заказа).

13. Метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки) – углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием, нержавеющая сталь.

14. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666-2015

"Арматура трубопроводная. Требования к маркировке" 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, надежно прикрепленную 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.

15. Упаковка, транспортирование и хранение. Упаковка должна обеспечивать сохранность задвижек при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991-85 "Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия", ГОСТ 9142-2014 "Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия", ГОСТ 10198-91 "Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия". Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192-96 "Маркировка грузов". Условия транспортирования и хранения задвижек по ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды". 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 26663-85 "Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования". Допускается транспортировать задвижки со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепежными деталями в общую тару с задвижкой. Привод должен быть установлен на задвижку и отрегулирован в заводских условиях.

16. Срок службы задвижки – не менее 50 лет.

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.

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.

19. Система контроля качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001-2015 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 приемосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-производителе в соответствии с ГОСТ 33257-2015 "Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытания". Для клиновых задвижек иностранного производства поставщик должен предоставить протоколы проведения заводских испытаний с перечнем серийных номеров поставляемой продукции.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к метизной продукции из нержавеющей стали 12Х18Н10Т

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 33259-2015 трубопроводной арматуры, фасонных частей, деталей трубопроводов с диаметром условного прохода до 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. (при обосновании).

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 $-40 \dots +50^\circ\text{C}$.

3. Конструкция и геометрические размеры

Основные требования к геометрическим размерам и допускам, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 4759-1-2009 Часть 1 "Болты, винты, шпильки и гайки. Классы точности А, В и С", В. И. Анурьев "Справочник конструктора машиностроителя" Табл. 85, I том, 2006 г.

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 определенного класса точности.

Болт ГОСТ 7798-70 "Болты с шестигранной головкой класса точности В"

Гайка ГОСТ 5915-70 "Гайки шестигранные класса точности В"

Шпилька ГОСТ 22042-76 "Шпильки для деталей с гладкими отверстиями. Класс точности В"

Шпилька ГОСТ 22032-76 "Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $1d$. Класс точности В"

Шпилька DIN 976 "Шпилька (GS) резьбовая размерная"

Шпилька DIN 976-1 "Шпилька (штанга) резьбовая оцинкованная, нержавеющая, метровая с метрической резьбой по всей длине"

Шайба ГОСТ 11371-78 "Шайбы"

*размеры и длина метизов уточняются по заявкам обособленных подразделений.

Крепежные изделия более высокого класса точности не могут быть заменены на крепежные изделия классом точности ниже, необходимо использовать крепеж 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 16093-81.

4. Обозначение крепежных изделий из нержавеющей стали 12X18H10T

Для крепежных изделий из нержавеющей сталей дополнительно вводится условное обозначение группы сталей. Для крепежа из стали марки 12X18H10T – № 21. В случае применения только одной марки стали, дополнительно к номеру группы вписывается марка стали.

Примеры условного обозначения крепежа:

Болт с шестигранной головкой класса точности В, исполнение 1 диаметром резьбы $d=12$ мм, длиной $L=60$ мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, класса прочности 5.8 из нержавеющей стали марки 12X18H10T.

Болт М12-6gx60.12X18H10T ГОСТ 7798-70 нержавеющая сталь

Гайка шестигранная класса точности В, исполнение 1, с диаметром резьбы $d=12$ мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6H, класса прочности 5 из нержавеющей стали марки 12X18H10T.

Гайка М12-6H.12X18H10T ГОСТ 5915-70 нержавеющая сталь

Шайба класса точности С, исполнение 1 для крепежной детали диаметром резьбы 12 мм толщиной, установленной в стандарте, из нержавеющей стали марки 12X18H10T.

Шайба С12.12X18H10T ГОСТ 11371-78 нержавеющая сталь

Шпилька класса точности В, исполнение 1, диаметром резьбы 12 мм, длиной 110 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, класса прочности 5.8 из нержавеющей стали марки 12X18H10T длина резьбовых концов 80 мм и 12 мм.

Шпилька М12-6gx110x80x12.12X18H10T ГОСТ 22042-76

нержавеющая сталь

Шпилька класса точности В, исполнение 1, диаметром резьбы 12 мм, длиной 60 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, класса прочности 5.8 из нержавеющей стали марки 12X18H10T с резьбой по всей длине.

Шпилька М12-6gx60.12X18H10T DIN 976 нержавеющая сталь

5. Механические свойства

Основные требования к механическим свойствам метрических крепежных изделий изложены в ГОСТ Р ИСО 8992-2011 "Общие требования для болтов, винтов, шпилек и гаек", ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 "Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей", ГОСТ Р 52628-2006 (ИСО 898-2:1992, ИСО 898-6:1994), "Гайки. Механические свойства и методы испытаний".

Наименование параметра	Показатель*, не менее
	12X18H10T
Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² .	510

Предел текучести σ_t ($\sigma_{0,2}$), 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 12Х18Н10Т.

Класс прочности гайк — это цифра, которая указывает наибольший класс прочности болтов, с которыми могут сопрягаться данные гайки в соединении. Прочность гайк должна быть не ниже прочности болтов и шпилек.

10. Маркировка.

Вся крепежная 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. Пример: на торцевой поверхности головки болта – А2-70, завод-изготовитель (например, *THE*); на опорной поверхности гайки – А2-70 завод-изготовитель (например, *THE*).

11. 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 не резьбовой обработанной поверхности при визуальном осмотре волосовины не допускаются. Допускаются дефекты поверхности болтов, шпилек и гаек – по ГОСТ Р ИСО 6157-1-2009 и ГОСТ Р ИСО 6157-2-2009.

12. Упаковка, хранение и транспортирование метизных изделий из нержавеющей стали.

Упаковка, транспортирование и хранение крепежных изделий должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 18160, ГОСТ 15150 (условия 1-5).

Крепежные 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 п.1.1). Транспортная тара – это картонные, пластмассовые, деревянные, металлические ящики, металлические барабаны и др. (ГОСТ 18160 п.1.7).

Допускается упаковку крепежных 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 15150 п.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.

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к метизной продукции с термодиффузионным цинковым покрытием (ТДЦ)

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 33259-2015 трубопроводной арматуры, насосного оборудования, фасонных частей, деталей трубопроводов с диаметром условного прохода 50-1400мм и рабочим давлением $P_{р1,0-1,6}$ (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.

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 +20 °С.

Температура окружающей среды -40 ... +50 °С.

3. Конструкция и геометрические размеры

Основные требования к геометрическим размерам и допускам, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 4759-1-2009 Часть 1 "Болты, винты, шпильки и гайки. Классы точности А, В и С", В. И. Анурьев "Справочник конструктора машиностроителя" Табл. 85, I том 2006 г.

Геометрические параметры:

Болт ГОСТ 7798-70 "Болты с шестигранной головкой класса точности В"

Гайка ГОСТ 5915-70 "Гайки шестигранные класса точности В"

Шпилька ГОСТ 22042-76 "Шпильки для деталей с гладкими отверстиями. Класс точности В"

Шпилька ГОСТ 22032-76 "Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $1d$. Класс точности В"

Шпилька DIN 976 "Шпилька (GS) резьбовая размерная"

Шпилька DIN 976-1 "Шпилька (штанга) резьбовая оцинкованная, нержавеющая, метровая с метрической резьбой по всей длине"

Шайба ГОСТ 11371-78 "Шайбы"

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. Диаметры резьбы (наружный, средний, внутренний) должны находиться в поле допусков, установленных для класса точности С, т.е. поле допуска диаметра резьбы болта и шпильки

устанавливается **8g**, гайки – **7H** соответственно. Использование пары Болт-Гайка, Шпилька-Гайка с разным классом точности не допускается.

4. Обозначение крепежных изделий с термодиффузионным цинковым покрытием

Примеры условного обозначения крепежа:

Болт с шестигранной головкой класса точности В, исполнение 1 диаметром резьбы d=16 мм, длиной L=60 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 8g, класса прочности 5.8 с термодиффузионным цинковым покрытием с толщиной 21-30 мкм.

Болт М16-8gx60.58.ТД30 ГОСТ 7798-70 термодиффузионное цинкование

Гайка шестигранная класса точности В, исполнение 1, с диаметром резьбы d=16мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 7H, класса прочности 5 с термодиффузионным цинковым покрытием с толщиной 21-30 мкм.

Гайка М16-7H.5.ТД30 ГОСТ 5915-70 термодиффузионное цинкование

Шайба класса точности С, исполнение 1 для крепежной детали диаметром резьбы 16мм толщиной, установленной в стандарте, с термодиффузионным цинковым покрытием толщиной 21-30 мкм.

Шайба С16.ТД30 ГОСТ 11371-78 термодиффузионное цинкование

Шпилька класса точности В, исполнение 1, диаметром резьбы 16мм, длиной 110 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 8g, класса прочности 5.8 с термодиффузионным цинковым покрытием с толщиной 21-30 мкм, длина резьбовых концов 80 мм и 12 мм.

Шпилька М16-8gx110x80x12.58.ТД30 ГОСТ 22042-76 термодиффузионное цинкование

Шпилька класса точности В, исполнение 1, диаметром резьбы 16мм, длиной 80 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 8g, класса прочности 5.8 с термодиффузионным цинковым покрытием с толщиной 21-30 мкм, с резьбой по всей длине.

Шпилька М16-8gx80.58.ТД30 DIN 976 термодиффузионное цинкование

5. Общие требования к внешнему виду ТДЦ покрытия

5.1. 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.

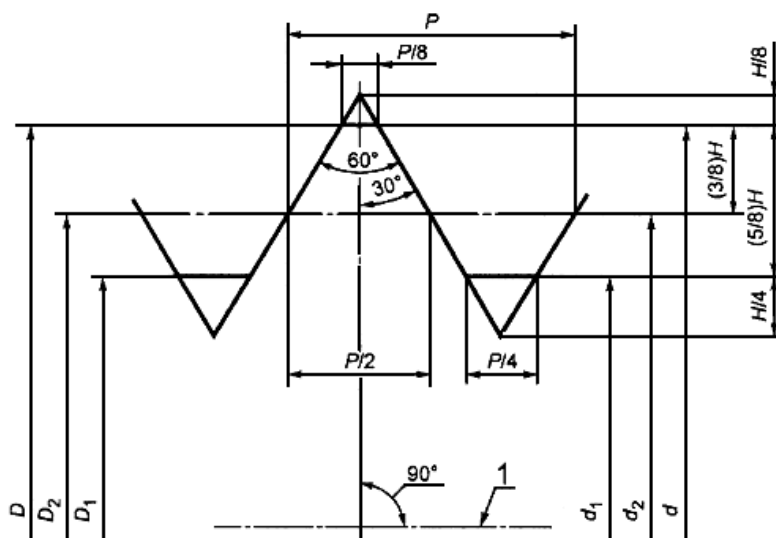
5.2. На поверхности покрытия не должно быть вздутий, раковин, трещин, наростов, отслоений, вкраплений кварцевого песка. Покрытие должно быть матово-серого цвета, равномерным, сплошным, гладким или шероховатым.

5.3. На покрытии не допускаются технологические пятна темного или темно-серого цвета (без изменения толщины покрытия) общей площадью, превышающей 5% от всей поверхности изделия.

5.4. Отсутствие покрытия в резьбах не допускается.

5.5. Поверхность изделий после цинкования должна быть чистой и на ней не должно быть несмываемых остатков технологической смеси.

5.7. Профиль резьбы исходных болтокомплектов должен быть в пределах требований нормативной документации п.4.1. ГОСТ 9150-2002 "Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль",..... ГОСТ 16093-2004 "Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором).



Где, H - высота исходного треугольника
 P - шаг резьбы.

Термодиффузионное покрытие должно точно повторять контуры исходной резьбы.

6. Требования к свинчиваемости метизов с ТДЦ

6.1. Контроль свинчиваемости болтокомплектов (болт, шпилька и гайка) проводят путем навинчивания гайки на болт по всей длине нарезки резьбы с приложением крутящего момента в соответствии с табл. 1

Табл. 1

	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42
Мз, Н*м	2,6	3,6	5,0	10	13	18	25	40	60

где, Мз (Н*м) – момент закручивания болтов.

6.2. Контроль поля допуска для свинчиваемости болтов и гаек с ТДЦ покрытием проводят, применяя эталонные гайки и болты.

6.3. Ширина стружки металла с цинковым покрытием после свинчивания в направлении резьбы – не более 5 мкм.

7. Требования к толщине ТДЦ покрытия

7.1. Толщина термодиффузионного цинкового покрытия по ГОСТ Р 9.316-2006 "Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля" должна составлять от 21 до 30 мкм (4 класс покрытия).

7.2. 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 (ИСО 19840-2004(E)).

7.3. Толщина покрытия должна обеспечивать сопряжение резьбовых деталей после цинкования без механической обработки.

8. Механические свойства

8.1. Основные требования к механическим свойствам метрических крепежных изделий изложены в ГОСТ Р ИСО 8992-2011 "Общие требования для болтов, винтов, шпилек и гаек", ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 "Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки", ГОСТ Р ИСО 898-2-2013 "Гайки. Механические свойства и методы испытаний".

8.2. Класс прочности болтов и шпилек должен составлять 5.8.

Класс прочности гаек – 5.

8.3. Для контроля механических свойств оцинкованные метизные изделия испытывают на:

- предел прочности на растяжение болта, шпильки;
- напряжение от пробной нагрузки гайки;
- твердость по Бринеллю болта и гайки.

Контрольные показатели должны соответствовать значениям, приведенным в табл.2.

Табл.2

№ 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 Р ИСО 898-1-2011 Табл.3
2.	Пробная нагрузка для гаек с крупным шагом резьбы, Н	-	M16 – 95800 M18 – 121000 M20 – 154400 M22 – 190900 M24 – 222400 M27 – 289200 M30 – 353400 M36 – 514700 M42 – 706000	ГОСТ Р ИСО 898-2-2013 Табл.4
3.	Твердость по Бринеллю, HBW			ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 Табл.3

	не менее не более	152 209	139 287	ГОСТ Р ИСО 898-2-2013 Табл.6
--	----------------------	------------	------------	---------------------------------

8.4. Параметры технологического процесса нанесения ТДЦ (температура, время и тд.) должны исключать возможность снижения механических свойств изделия ниже установленных в нормативной документации.

8.5. Исходный крепеж не должен подвергаться отжигу (термообработке) перед дробеструйной обработкой.

9. 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.

10. Упаковка, хранение и транспортирование изделий с термодиффузионным цинковым покрытием

10.1. Упаковка, транспортирование и хранение крепёжных изделий с покрытием должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 9.316, ГОСТ 18160, ГОСТ 15150 (условия 1-5).

10.2. Крепежные 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 (ГОСТ 18160 п.1.1). Транспортная тара – это картонные, пластмассовые, деревянные, металлические ящики, металлические барабаны и др. (ГОСТ 18160 п.1.7).

10.3. Допускается упаковку крепёжных изделий с покрытием производить в герметичную тару с применением средств временной противокоррозионной защиты по ГОСТ Р 9.316 и ГОСТ 9.014.

10.4. Транспортирование крепёжных изделий с покрытием должно осуществляться в закрытых машинах или машинах с тентом (ГОСТ 15150 п.10.3).

10.5. 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):

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.

10.6 При хранении и транспортировании готовых изделий с покрытием должно быть исключено прямое попадания на покрытие коррозионно-агрессивных веществ (ГОСТ Р 9.316).

11. Контроль качества поставляемой продукции

11.1. В период рассмотрения конкурсных заявок *Поставщик* обязан предоставить возможность инспектирования специалистами АО "Мосводоканал" работающего производства по нанесению ТДЦ покрытия.

11.2. На этапе подачи конкурсной документации *Поставщик* обязан предоставить техническую документацию (ТУ, СТО и др.) на изготовление крепежных изделий с термодиффузионным цинковым покрытием и заключение независимой аккредитованной лаборатории о проведении испытаний продукции, изготовленной по вышеуказанной документации, на соответствие утвержденной программы АО "Мосводоканал". Программа испытаний доступна на официальном сайте Общества в разделе "Техническим специалистам".

11.3. На этапе подачи конкурсной документации поставщик обязан предоставить образцы продукции в соответствии с Техническим заданием на поставку (не менее 5 б/к продукции с нанесенным ТДЦ покрытием и 5 б/к исходной продукции (до нанесения ТДЦ покрытия)). В комплекте должны бы предоставлены сертификаты соответствия на метизные изделия и на нанесенное ТДЦ покрытие. В сопроводительных документах завода-изготовителя крепежных изделий, предназначенных для цинкования, должна указываться информация о материале и номере стандарта на изделия, а также результаты механических испытаний в пределах требований вышеуказанных стандартов: на болты – твердость по Бринеллю (НВ), временное сопротивление разрыву (σ_b); на гайки – твердость по Бринеллю (НВ).

11.4. Входной контроль продукции, представленной в соответствии с п.11.3, осуществляется на основании п.5, п.6, п.7, п.8 данных *Технических требований*:

- на территории ПСБ УЛ АО "Мосводоканал" (внешний вид, свинчиваемость, толщина покрытия, шероховатость, профиль резьбы).
- в независимой аккредитованной лаборатории (визуальный осмотр, свинчиваемость, толщина покрытия, шероховатость, профиль резьбы, механические свойства).

В случае инициализации специалистами АО "Мосводоканал" проведения независимой экспертизы расходы по оплате услуг распределяются в следующем порядке:

- при получении положительных результатов испытаний АО "Мосводоканал" и *Поставщик (Контрагент)* производят оплату экспертных услуг в равных долях по 50%;
- при получении отрицательных результатов испытаний *Поставщик (Контрагент)* производит оплату экспертных услуг в полном объеме 100%.

11.5. Входной контроль поставляемой по договору продукции осуществляется на основании п.5, п.6, п.7, п.8, п.9 данных *Технических требований* и утвержденной программы испытаний:

- на территории ПСБ УЛ (визуальный осмотр, свинчиваемость, толщина покрытия, шероховатость).
- в независимой аккредитованной лаборатории (визуальный осмотр, свинчиваемость, толщина покрытия, шероховатость, механические свойства, металлографические исследования шлифов, микротвердость покрытия, рентгеноспектральный микроанализ покрытия).

В случае проведения независимой экспертизы оплата услуг осуществляется АО "Мосводоканал" в полном объеме.

При получении отрицательных результатов АО "Мосводоканал" имеет право расторгнуть договор на поставку крепежной продукции.

7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к метизной продукции с гальваническим цинкованием

1. Назначение и область применения

Метизные изделия с цинковым покрытием, выполненным электрохимическим методом (гальваническое цинкование), предназначены для применения на фланцах по ГОСТ 33259-2015 трубопроводной арматуры, фасонных частей, деталей с рабочим давлением Ру1,0-1,6 (10-16) МПа (кг/см²). 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...+20°C. Температура окружающей среды + 35 ... –20 °С.

2. Конструкция и геометрические размеры

Основные требования к геометрическим размерам и допускам, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 4759-1-2009 Часть 1 "Болты, винты, шпильки и гайки. Классы точности А, В и С", В. И. Анурьев "Справочник конструктора машиностроителя" Табл. 85, I том 2006 г.

Геометрические параметры:

Болт ГОСТ 7798-70 "Болты с шестигранной головкой класса точности В"

Гайка ГОСТ 5915-70 "Гайки шестигранные класса точности В"

Шпилька ГОСТ 22042-76 "Шпильки для деталей с гладкими отверстиями. Класс точности В"

Шпилька ГОСТ 22032-76 "Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 1d. Класс точности В"

Шпилька DIN 976 "Шпилька (GS) резьбовая размерная"

Шпилька DIN 976-1 "Шпилька (штанга) резьбовая оцинкованная, нержавеющая, метровая с метрической резьбой по всей длине"

Шайба ГОСТ 11371-78 "Шайбы"

*размеры и длина метизов уточняются по заявкам обособленных подразделений.

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.

3. Механические свойства

Основные требования к механическим свойствам метрических крепежных изделий изложены в ГОСТ Р ИСО 8992-2011 "Общие требования для болтов, винтов, шпилек и гаек", ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 "Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей", ГОСТ Р 52628-2006 (ИСО 898-2:1992, ИСО 898-6:1994), "Гайки.

Механические свойства и методы испытаний".

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 кгс/мм²); удельное сопротивление при температуре 18°C составляет $5,75 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

4.Контроль качества поставляемой продукции

Контроль внешнего вида крепежных изделий производится без применения увеличительных приборов на 100% деталей (ГОСТ 9.301-86). Допускается в спорных случаях использовать лупу с увеличением 2,5 – 3^x.

Контроль дефектов поверхности и размеров – по ГОСТ Р ИСО 6157-1-2009 и ГОСТ Р ИСО 6157-2-2009.

Контроль качества и толщины покрытий – по ГОСТ 9.302-88. 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 9.302-88 осуществляется на оборудовании и приспособлениях различных типов методами: полирования; крацевания; изгиба; растяжения; нанесения сетки царапин; нагрева и др.

5.Обозначение крепежных изделий с гальваническим цинковым покрытием

Обозначение покрытия – по ГОСТ 9.303-84. (Ц; Ц.хр. бесцветное; Ц.хр. хаки и др.) – 01.

Примеры условного обозначения крепежа:

Болт с шестигранной головкой класса точности В, исполнение 1 диаметром резьбы d=12 мм, длиной L=60мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, класса прочности 5.8 с цинковым гальваническим покрытием с толщиной 9 мкм.

Болт М12-6gx60.58.019 ГОСТ 7798-70 гальваническое цинкование

Гайка шестигранная класса точности В, исполнение 1, с диаметром резьбы d=12 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6Н, класса прочности 5 с цинковым гальваническим покрытием с толщиной 9 мкм.

Гайка М12-6Н.5.019 ГОСТ 5915-70 гальваническое цинкование

Шайба класса точности С, исполнение 1 для крепежной детали диаметром резьбы 12 мм толщиной, установленной в стандарте, с цинковым гальваническим покрытием толщиной 9 мкм.

Шайба С12.019 ГОСТ 11371-78 гальваническое цинкование

Шпилька класса точности В, исполнение 1, диаметром резьбы 12 мм, длиной 110 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, класса прочности 5.8 с цинковым гальваническим покрытием с толщиной 9 мкм, длина резьбовых концов 80 мм и 12 мм.

Шпилька М12-6gx110x80x12.58.019 ГОСТ 22042-76
гальваническое цинкование

Шпилька класса точности В, исполнение 1, диаметром резьбы 12 мм, длиной 60 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, класса прочности 5.8 с цинковым гальваническим покрытием с толщиной 9 мкм, с резьбой по всей длине.

Шпилька М12-6gx60.58.019 DIN 976 гальваническое цинкование

6.Маркировка

Крепежные 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 углубленными 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.

7.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, ГОСТ 15150 (условия 1-5).

Крепежные 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 (ГОСТ 18160 п.1.1). Транспортная тара это картонные, пластмассовые, деревянные, металлические ящики, металлические барабаны и др. (ГОСТ 18160 п.1.7).

Допускается упаковку крепёжных изделий с покрытием производить в герметичную тару с применением средств временной противокоррозионной защиты по ГОСТ 9.014.

Транспортирование крепёжных изделий с покрытием должно осуществляться в закрытых машинах или машинах с тентом (ГОСТ 15150 п.10.3).

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):

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.

8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к пожарным гидрантам

Гидрант пожарный подземный (ПГ) 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.

1. Классификация, основные параметры: должны соответствовать требованиям ГОСТ 53961-2010, 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 ПГ производится вручную, с помощью колонки пожарной (КП) по ГОСТ Р 53250;

- присоединение пожарной колонки к пожарному гидранту резьбовое (стандартное по ГОСТ Р 53250). Конструкция и крепление ниппеля гидранта должны исключать возможность проворачивания ниппеля при наворачивании КП;

- резьбовая часть ниппеля гидранта должна быть оборудована откидной крышкой. Конструкция крышки не должна препятствовать свободному наворачиванию КП;

- квадрат шпинделя для соединения гидранта с ключом КП (штока для открытия и закрытия задвижки гидранта специальным ключом) – 22х22 мм; размеры квадрата – с точностью по 12-му квалитету ГОСТ 25347. Поверхность квадрата должна иметь твердость от 26 до 38 HRC³;

- конструкция корпуса гидранта должна обеспечивать прочность при гидравлическом давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление. При этом не допускаются признаки разрыва и видимые остаточные деформации;

- гидрант должен быть оснащен устройством для самотечного слива оставшейся после работы воды. При этом количество оставшейся воды в гидранте после работы не должно превышать 100 см³. Внутренний диаметр сливного устройства не менее Dв=6мм.;

- 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;

- конструкция гидранта в сборе должна сохранять герметичность соединений и уплотнений при рабочем давлении. При этом не допускаются течи и каплеобразование жидкости через стенки корпусных деталей гидранта, а также в местах неподвижных соединений и через уплотнение шпинделя;

- органы управления запорными устройствами гидранта должны плавно перемещаться при работе в установленном диапазоне. Усилие открытия (закрытия) клапана гидранта ключом КП (или задвижки специальным ключом) не должно превышать 150 Н (15 кгс);

2. Внутренний диаметр корпуса, мм: от DN 100 включ. До DN 150 включ.

3. Рабочее давление $P_{\text{раб.Мпа}}$ (кгс/см²): 1 МПа (10 кгс/см²).

4. Требования к безопасности: согласно ГОСТ 12.2.037 и "Техническому регламенту о безопасности машин и оборудования", утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2009 г. №753.

5. 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 $+50^{\circ}\text{C}$.

6. Рабочая среда: питьевая вода.

7. Ремонтопригодность: конструкция ПГ должна исключать вылет штанги при эксплуатации и проведении ремонтных или регламентных работ.

8. Материал корпуса: серый чугун (не ниже СЧ15 по ГОСТ 1412-70), высокопрочный чугун (не ниже ВЧ40 по ГОСТ 7293-85, GJS-400-15 по EN1563, GGG 400 по DIN1693), сталь горячеоцинкованная со всех сторон.

9. Материал ниппеля по механическим и антикоррозионным свойствам не должен уступать свойствам латуни ЛК1 ГОСТ 1020 или бронзы Бр О5Ц5С5 ГОСТ 613.

10. Материал штанги: нержавеющая сталь не ниже 20х13.

11. Материал шпинделя: нержавеющая сталь не ниже 20х13.

12. Материал резьбовой части клапана (гайки шпинделя) должен быть изготовлен из материала с основными свойствами не ниже, чем у латуни марки ЛК1 ГОСТ 1020 или у бронзы марки Бр О5Ц5С5 ГОСТ 613.

13. Ход клапана: 24 – 54 мм.

14. Число оборотов штанги до полного открытия клапана: 11- 15.

15. Максимальный расход воды на пожаротушение: не менее 37 л/сек.

16. Высота гидранта Н: от 500 включ. До 3500 мм. включ., с шагом 250 мм.

17. Люфт шпинделя в опоре по оси: не более 0,4 мм.

18. Гидравлическое сопротивление: не более $1,2 \times 10^3 \text{ c}^2 \cdot \text{м}^{-5}$ (при $H=1000$ мм.).

19. Изменение гидравлического сопротивления на каждые 250 мм высоты: не более $0,05 \times 10^3 \text{ c}^2 \cdot \text{м}^{-5}$.

20. 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 N/mm^2), гладкая поверхность.

21. Метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки): нержавеющая сталь 12Х18Н10Т (AISI 321), углеродистая сталь с термодиффузионным цинковым покрытием.

22. Маркировка: на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 53961-2010 и содержать следующую информацию:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер изделия;
- рабочее давление, PN;
- высота гидранта, мм;
- внутренний диаметр корпуса DN;
- год выпуска.

Маркировку наносят литьем на лицевой и/или на обратной стороне корпуса. Допускается часть сведений наносить на табличку, надежно прикрепляемую к корпусу. Не допускается нанесение знаков на бирке. Все знаки маркировки должны быть повторены и пояснены в эксплуатационной документации на гидрант.

23. Упаковка, транспортирование и хранение. Гидрант должен быть завернут в обёрточную бумагу и помещён в ящик по ГОСТ 2991 или другую тару, обеспечивающую сохранность изделия при транспортировании и хранении. Упаковка должна быть проведена так, чтобы исключить перемещение гидранта в таре при погрузке, транспортировании и выгрузке. Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192. Условия транспортирования и хранения задвижек по ГОСТ 15150. Техническая и эксплуатационная документация должна быть помещена во влагонепроницаемый пакет и вложена в тару вместе с гидрантом с указанием "Документация здесь".

24. Срок службы гидранта не менее 18 лет.

25. Гарантийный срок эксплуатации гидранта 3 года или не менее 200 циклов (открытия-закрытия) без обслуживания. Подтверждение гарантии – предоставление в составе конкурсной документации оригинала гарантийного письма от предприятия-изготовителя за подписью уполномоченного лица и печатью предприятия-изготовителя.

26. Система контроля качества предприятия-производителя должна быть сертифицирована по СМК 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.

27. Гидрант отечественного или иностранного производства должен иметь свидетельство о государственной регистрации, сертификат соответствия и санитарно-гигиеническое заключение.

28. 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.

29. До начала торгов предлагаемая продукция должна пройти предварительный входной контроль для оценки ее качества на соответствие техническим требованиям АО "Мосводоканал".

9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к опорно-укрывным элементам

Приложение 9.1.

9.1. Технические требования к опорно-укрывным элементам (ОУЭ-600) люков смотровых колодцев для водопроводной и канализационной сети класса D400 с шарниром и фиксирующей защелкой

1. Назначение и область применения

В целях применения на водопроводно-канализационных сетях АО "Мосводоканал" современных люков колодцев, отвечающих европейским требованиям по прочностным характеристикам, надежности 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 разъемным шарниром и фиксирующими защелками (защелкой), 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 зеленых насаждений).

Требования соответствуют ГОСТ 3634-99 "Люки смотровых колодцев и дождеприемники ливневосточных колодцев" (по отдельным позициям) и европейскому нормативу EN 124 "Горловины сточных и смотровых колодцев для проезжей части дорог и пешеходных зон – Требования к проектированию, испытаниям, маркировке и контролю качества".

2. Условия эксплуатации

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;

2.2. В зимний период дорожное покрытие может подвергаться обработке антигололёдными реагентами;

2.3. При отрицательной температуре на внутренней поверхности корпуса и крышки ОУЭ возможно образование слоя льда из влаги, конденсирующейся на металле;

2.4. Температура окружающего воздуха: –50...+50 °С.

3. Общие требования к конструкции ОУЭ-600

3.1. ОУЭ должны выдерживать испытательную нагрузку 40 т (400 кН);

3.2. Внутренний диаметр корпуса ОУЭ-600 должен быть не менее 600 мм;

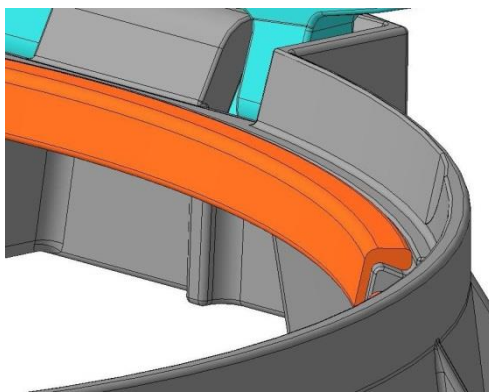
3.3. Посадочные поверхности корпуса и крышки должны обеспечивать устойчивость и бесшумность использования. Для этого они должны быть подвергнуты механической обработке в заводских условиях;

3.4. Корпуса ОУЭ-600 должны быть изготовлены методом точного литья, обеспечивающим необходимую геометрию посадочного места:

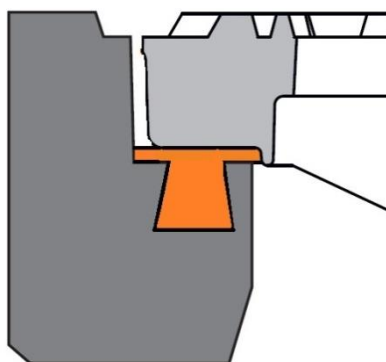
- допускаемое отклонение плоскостности не более 1 градуса;
- допускаемое отклонение высоты не более 1 мм;
- зазор по периметру между крышкой и корпусом не должен превышать 3 мм с каждой стороны.

3.5. 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;



- профилированной формы типа "ласточкин хвост" и зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса.



3.6. Фиксация крышки ОУЭ-600 в корпусе в закрытом положении должна осуществляться посредством шарнира (без болтов, шпилек и т.д.) и пружинящей защелки (защелок), отливаемых совместно с крышкой. Работоспособность шарнира и пружинящей защелки 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;

3.7. Угол полного открытия крышки ОУЭ-600 должен быть не менее 100°;

3.8. Конструкция шарнира должна предусматривать отсоединение крышки от корпуса в открытом положении;

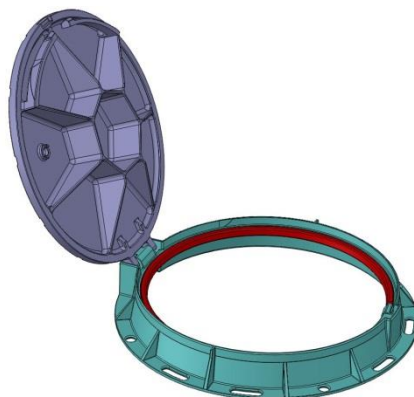
3.9. Во избежание самопроизвольного закрытия крышки ОУЭ-600 конструкция шарнира должна предусматривать ее автоматическую фиксацию. Закрытие крышки из зафиксированного открытого положения, производится посредством ее поднятия для освобождения фиксации в шарнире и последующего перемещения в горизонтальное положение;

3.10. 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;

3.11. Крышки ОУЭ-600, устанавливаемые на смотровых канализационных колодцах, могут иметь одно вентиляционное отверстие диаметром не более 20 мм;

3.12. Верхние поверхности крышек должны быть рельефными. Высота рельефа должна быть от 3 до 8 мм. Площадь поверхности выпуклого рельефа должна быть не менее 10% и не более 70% общей площади поверхности. Рисунок на крышке ОУЭ-600 должен препятствовать скольжению колес автотранспорта.

3.13. 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 зеленых насаждений.



3.14. 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, утвержденных техническими требованиями АО "Мосводоканал". Дизайн рисунка высокохудожественного литья должен быть согласован с Управлением архитектурно-художественного облика города Москомархитектуры.

3.15. Конструктив и массогабаритные характеристики опорно-укрывных элементов должны обеспечивать безопасность движения пешеходов и автотранспорта в течение всего срока службы изделия.

3.16. По требованию заказчика ОУЭ-600 может комплектоваться дополнительным антивандальным устройством, предохраняющим от несанкционированного отсоединения крышки от корпуса.

4. Требования к материалам

4.1. Крышка (в т.ч. фиксирующие защелки и полуоси шарнирной петли) и корпус ОУЭ-600 должны быть изготовлены из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом ВЧШГ марки не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293-85 (временное сопротивление при растяжении не менее 400(40) МПа (кгс/см^2) (EN – GJS-400-15 по DIN EN 1563);

4.2. Использование других материалов, кроме ВЧШГ, для изготовления крышки и корпуса ОУЭ-600 не допускается;

4.3. Эластичное уплотнение между крышкой и корпусом ОУЭ-600 должно быть выполнено из EPDM или его аналога, адаптированного к условиям эксплуатации.

4.4. 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.

5. Требования к маркировке

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 МОСВОДОКАНАЛ;
- обозначение модели ОУЭ-600;
- ГОСТ 3634-2019;
- EN 124;
- класс нагрузки – D 400.

5.2. На внутренней поверхности крышек ОУЭ-600 должен быть указан (отлит, выгравирован) год и месяц изготовления;

5.3. Маркировка должна быть четкой и долговечной;

5.4. Рисунок и маркировка, нанесенные на крышки ОУЭ-600, не должны допускать проскальзывания колес автотранспорта при любых погодных условиях.

6. Гарантии изготовителя

6.1. Гарантийный срок эксплуатации – не менее 10 лет;

6.2. Срок эксплуатации элементов металлоконструкций – не менее 50 лет.

9.2. Технические требования к опорно-укрывным элементам "плавающего типа" самонесущей конструкции (ОУЭ-СМ-600) люков смотровых колодцев класса D400 с шарниром и фиксирующей защелкой

1. Назначение и область применения

В целях применения на водопроводно-канализационных сетях АО "Мосводоканал" современных люков колодцев, отвечающих европейским требованиям по прочностным характеристикам, надежности 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 разъемным шарниром и фиксирующими защелками (защелкой), 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 3634-2019 "Люки смотровых колодцев и дождеприемники ливнесточных колодцев" (по отдельным позициям) и европейскому нормативу EN 124 "Горловины сточных и смотровых колодцев для проезжей части дорог и пешеходных зон – Требования к проектированию, испытаниям, маркировке и контролю качества".

2. Условия эксплуатации

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;

2.2. В зимний период дорожное покрытие может подвергаться обработке антигололедными реагентами;

2.3. При отрицательной температуре на внутренней поверхности корпуса и крышки ОУЭ-СМ-600 возможно образование слоя льда из влаги, конденсирующейся на металле;

2.4. Температура окружающего воздуха: $-50...+50$ °С.

3. Общие требования к люкам смотровых колодцев

3.1. ОУЭ-СМ- 600 должны выдерживать испытательную нагрузку 400 кН;

3.2. Внутренний диаметр корпуса ОУЭ-СМ-600 должен быть не менее 600 мм;

3.3. Посадочные поверхности корпуса и крышки должны обеспечивать устойчивость и бесшумность использования. Для этого они должны быть подвергнуты механической обработке в заводских условиях;

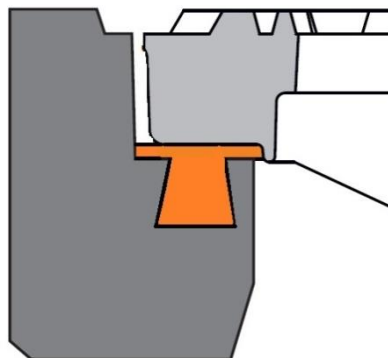
3.4. Корпуса ОУЭ-СМ-600 должны быть изготовлены методом точного литья, обеспечивающим необходимую геометрию посадочного места:

- допускаемое отклонение плоскостности не более 1 градуса;

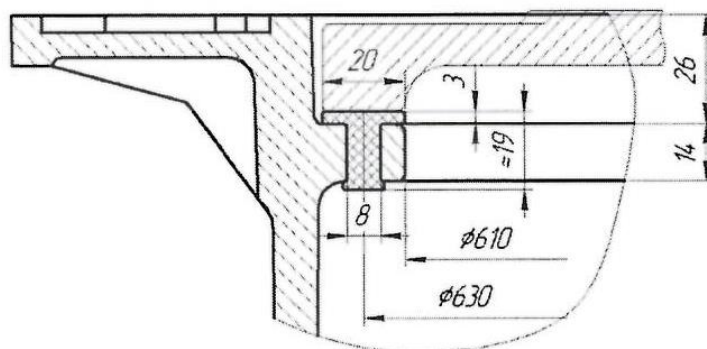
- допускаемое отклонение высоты не более 1 мм;
- зазор по периметру между крышкой и корпусом не должен превышать 3 мм с каждой стороны;

3.5. 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:

3.5.1 Профилированной формы типа "ласточкин хвост" и зафиксированное по внутреннему периметру бокового выступа корпуса;



3.5.2 Профилированной Т-образной формы с дополнительной фиксацией в корпусе.



3.6. Фиксация крышки ОУЭ-СМ-600 в корпусе в закрытом положении должна осуществляться посредством шарнира (без болтов, шпилек и т.д.) и пружинящей защелки (защелок), отливаемых совместно с крышкой. Работоспособность шарнира и пружинящей защелки 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;

3.7. Угол полного открытия крышки ОУЭ-СМ-600 должен быть не менее 100°;

3.8. Конструкция шарнира должна предусматривать отсоединение крышки от корпуса в открытом положении;

3.9. 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;

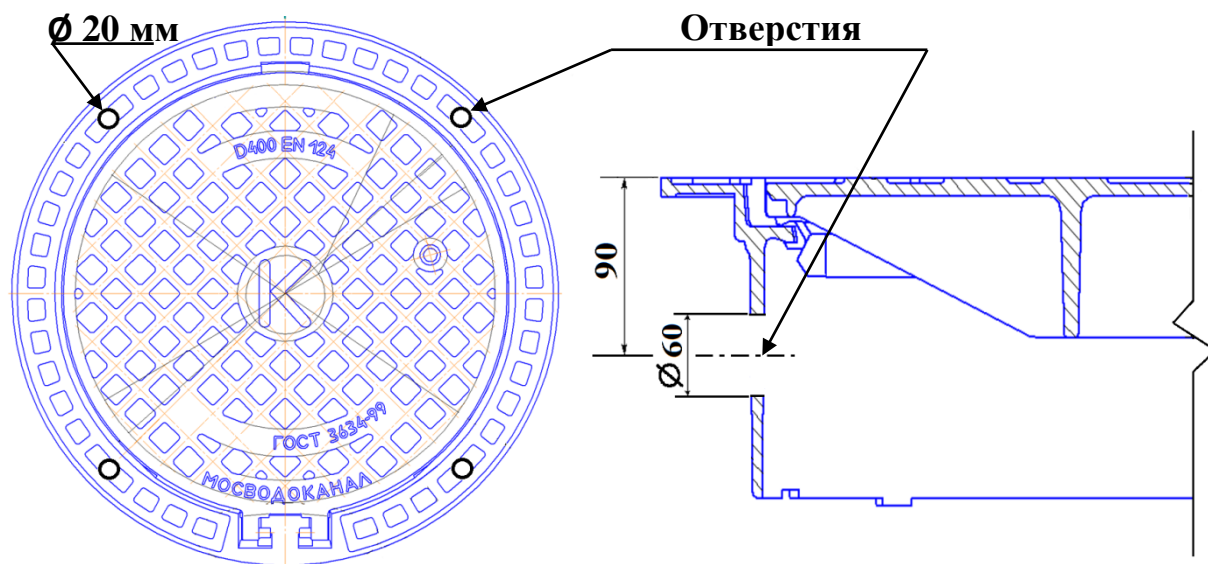
3.10. Открытие крышки должно осуществляться обычным ломом (крюком), в соответствии с правилами эксплуатации систем водоснабжения и канализации. Конструкция ОУЭ-СМ-600 должна обеспечивать возможность его открытия одним человеком;

3.11. Крышки ОУЭ-СМ-600, устанавливаемые на смотровых канализационных колодцах, могут иметь одно вентиляционное отверстие диаметром не более 20 мм;

3.12. Верхние поверхности крышек должны быть рельефными. Высота рельефа должна быть от 3 до 8 мм. Площадь поверхности выпуклого рельефа должна быть не менее 10% и не более 70% общей площади поверхности. Рисунок на крышке ОУЭ-СМ-600 должен препятствовать скольжению колес автотранспорта.

3.13. По требованию заказчика ОУЭ-СМ-600 может комплектоваться дополнительным антивандальным устройством, предохраняющим от несанкционированного отсоединения крышки от корпуса.

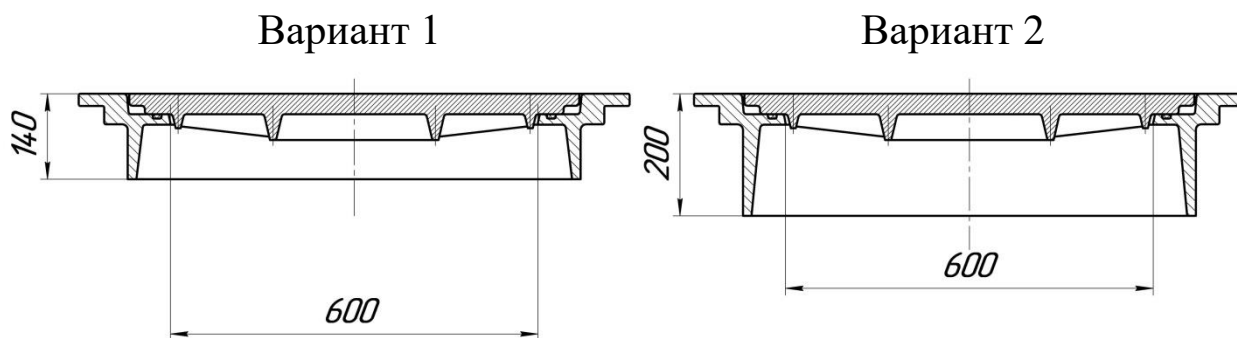
3.14. По требованию заказчика ОУЭ-СМ-600 может изготавливаться с отверстиями для визуального контроля монтажа. На опорной поверхности корпуса ("юбке") равномерно располагаются 4 отверстия диаметром 20 мм с шагом 90°, со смещением на 45° от оси, проходящей от шарнира до пружинящих защёлок. Также в вертикальной 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.



4. Конструктивные варианты опорно-укрывных элементов "плавающего типа"

4.1. Опорно-укрывные элементы могут быть двух типов в зависимости от высоты корпуса:

- высота корпуса 140 мм;
- высота корпуса 200 мм.



4.2. Конструктив и массогабаритные характеристики опорно-укрывных элементов должны обеспечивать безопасность движения пешеходов и автотранспорта в течение всего срока службы изделия.

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, утвержденных техническими требованиями АО "Мосводоканал". Дизайн рисунка высокохудожественного литья должен быть согласован с Управлением архитектурно-художественного облика города Москомархитектуры.

5. Требования к материалам

5.1. Крышка (в т.ч. фиксирующие защелки и полуоси шарнирной петли) и корпус ОУЭ-СМ-600 должны быть изготовлены из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом ВЧШГ марки не ниже ВЧ-40 по ГОСТ 7293-85 (временное сопротивление при растяжении не менее 400(40) МПа (кгс/см²) (EN – GJS-400-15 по DIN EN 1563);

5.2. Использование других материалов, кроме ВЧШГ, для изготовления крышки и корпуса ОУЭ-СМ-600 не допускается;

5.3. Эластичное уплотнение между крышкой и корпусом ОУЭ-СМ-600 должно быть выполнено из EPDM или его аналога, адаптированного к условиям эксплуатации.

5.4. 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.

6. Требования к маркировке

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 3634-2019;
- EN 124;
- класс нагрузки – D 400.

6.2. На внутренней поверхности крышек ОУЭ-СМ-600 должен быть указан (отлит, выгравирован) год и месяц изготовления;

6.3. Маркировка должна быть четкой и долговечной;

6.4. Рисунок и маркировка, нанесенные на крышки ОУЭ-СМ-600, не должны допускать проскальзывания колес автотранспорта при любых погодных условиях.

7. Гарантии изготовителя

7.1. Гарантийный срок эксплуатации изделия – не менее 10 лет;

7.2. Срок эксплуатации элементов металлоконструкций – не менее 50 лет.

10.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.

1. Классификация, основные параметры должны соответствовать требованиям ГОСТ 27477-87:

- 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 33259-2015 (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.

2. Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338.

3. Номинальные давления – PN по ГОСТ 26349 (требование заказчика по опросному листу).

4. Строительные длины – по ГОСТ 3326-86.

5. Требование к безопасности – согласно ГОСТ 12.2.063-2015 и "Техническому регламенту о безопасности машин и оборудования", утверждённому постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2009 года №753.

6. Условия работы:

- закрытое помещение с повышенной влажностью;
- максимальная частота срабатывания: не более 5 раз в сутки.

7. Рабочая среда: питьевая вода, техническая вода, канализационные стоки, вода с включением химических реагентов (по требованию заказчика).

8. Материал корпуса – высокопрочный чугун ВЧШГ (не ниже ВЧ40 по ГОСТ 7293-85).

9. Материал диска – высокопрочный чугун ВЧШГ (не ниже ВЧ40 по ГОСТ 7293-85), по требованию заказчика диск может быть обрезинен EPDM (для воды питьевого качества) или NBR (для сточной или технической воды).

10. Материал вала – нержавеющая сталь не ниже марки 20Х13.

11. Материал седла – латунь, бронза, хромоникелевая наплавка или нержавеющая сталь.

12. Монтажные детали и приспособления:

- метизные изделия (болты, гайки, шайбы, шпильки) – нержавеющая сталь, углеродистая сталь с термомодифицированным цинковым покрытием;
- ответные фланцы – стальные плоские по ГОСТ 33259-2015;
- межфланцевые прокладки в комплекте от предприятия изготовителя обратных клапанов.

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 защищенности от механических нагрузок и истирания.

14. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666-2015. 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.

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, исключающие 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 крепежными деталями в общую тару с затвором.

16. Срок службы клапана не менее 50 лет.

17. Гарантийный срок эксплуатации клапана 10 лет или 2500 циклов (открытие-закрытие) без обслуживания. Подтверждение гарантии – предоставление гарантийного письма от предприятия-изготовителя.

18. Система контроля качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по СМК 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 приемосдаточные, 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.

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.

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.

21. До начала торгов предлагаемая продукция должна пройти предварительный входной контроль для оценки её качества на соответствие техническим требованиям АО "Мосводоканал".

Потенциальные участники конкурса должны предоставить:

- паспортные данные с техническими характеристиками, Чертежи общего вида изделия с указанием полной комплектации и перечня, применяемых в конструкции материалов (для товаров иностранного производства на русском языке);

- сертификаты соответствия, санитарно-гигиенические заключения или свидетельство государственной регистрации и экспертное заключение о соответствии продукции единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам;

- письмо от предприятия-изготовителя о подтверждении гарантийного срока эксплуатации срока службы арматуры согласно п.п. 16, 17 технических требований (для товаров иностранного производства на русском языке);

- для товаров иностранного производства сертификаты соответствия международным стандартам согласно п.п. 18, 19 технических требований, выданных аккредитованной независимой организацией;

- для товаров иностранного или не собственного производства авторизацию потенциального участника конкурса от предприятия-изготовителя на поставку товара (сертификат дилера, официального представителя или других полномочий);

- специалистам заказчика право посещения заводов и ознакомления с условиями организации производства и контроля качества продукции.

22. По предварительному согласованию возможно проведение выездной инспекции завода-изготовителя, проводимой специалистами АО "Мосводоканал", для определения возможности изготовления качественной продукции, соответствующей техническим требованиям.

11.ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на оборудование автоматизированной системы контроля давления городской сети водопровода

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:

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.СТП-42439-02-05-15 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АСУ ТП АО "МОСВОДОКАНАЛ"

Ознакомиться с ведомственными документами АО "Мосводоканал" можно на официальном сайте www.mosvodokanal.ru в разделе: Техническим специалистам//Технические требования// Требования к проектированию разделов АСУ ТП и сетей связи.

Принятые сокращения

АСУ ТП	– автоматизированная система управления технологическим процессом.
НС	– насосная станция.
АСДКУВ	– автоматизированная система диспетчерского контроля управления водоснабжением.
ЦДУ	– центральное диспетчерское управление.
ПЧ	– преобразователь частоты.
ВОЛС	– волоконно-оптическая линия связи.
АРМ	– автоматизированное рабочее место
ПЛК	– программируемый логический контроллер.
ЦОД	– центр обработки данных.

Цель и назначение

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.

Работы проводятся с целью унификации оборудования и программного обеспечения для упрощения организации технического обслуживания.

Автоматизированная система контроля давления предназначена для:

- сбора информации о давлении на городской водопроводной сети;
- управления насосным оборудованием на ПНС ХВС.

Технические требования

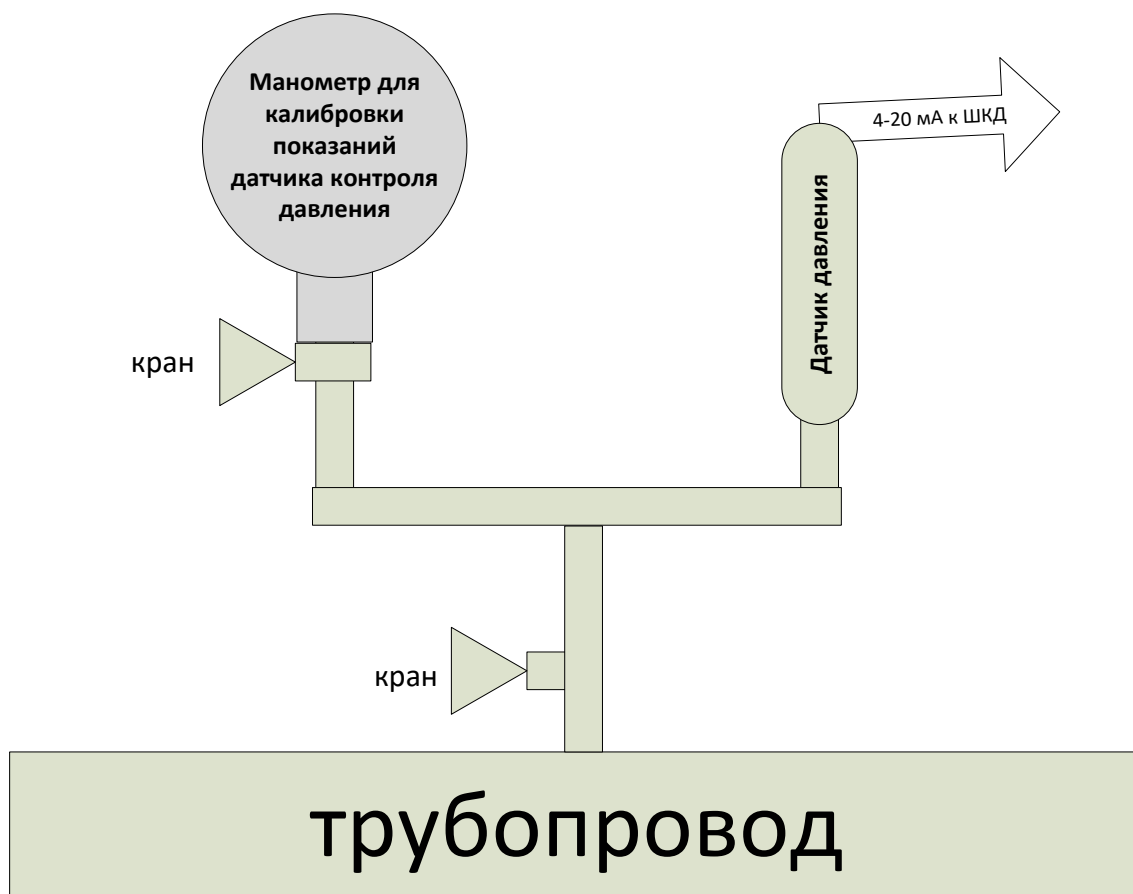
Требования к датчику давления.

Датчик давления и система подключения датчика монтируются на водопроводных трубах городской водопроводной сети либо на водопроводных вводах ЦТП, подвалов домов и т.п. после приборов учета и до повысительных насосов подкачки.

Датчик давления и система подключения датчика должны обладать следующими характеристиками:

1. В состав поставки предусмотреть 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.

Вариант схемы подключения датчика приведен на схеме:



2. Требуется обеспечить стабильность показаний датчика в условиях возможных скачков давления в указанном диапазоне (гидроударов) либо предусмотреть установку клапанного блока сброса давления с целью защиты датчика от перепадов давления (под размер датчика: резьба – M20x1.5; труба ½ дюйма);
3. Диапазон рабочих температур датчика давления, – –10...+80 °C;
4. Верхний предел измерения параметра давления, – 1,0 Мпа;
5. Выходной сигнал датчика – 4-20 мА (обязательно); 0 – 2 В; RS485 (опционально).
6. Основная погрешность датчика, не более – 0,5 %;
7. Напряжение питания постоянного тока датчика, – 24 В (не менее 3 В и не более 36 В);
8. Следует предусмотреть 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 (предусмотреть в датчике заводскую заделку кабеля требуемой длины).

Требования к системе энергоснабжения

Система энергоснабжения оборудования точки контроля давления располагается в шкафу (ШКД) и должна обладать следующими характеристиками:

1. Максимальное выходное напряжение – 24В;
2. Максимальный выходной ток – 4А (мощность не менее 100 Вт в режиме постоянной работы);
3. РИ-фильтр на входе и выходе, пульсации на выходе ИП не более 100 мВ;
4. Диапазон входных напряжений: ~220В +/-15%; (универсальный вход);
5. 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);
6. Защита от перегрузки и короткого замыкания по цепям электропитания;
7. Защита от перенапряжения по входному электропитанию;
8. Диапазон рабочих температур, – +5...+65 °C;
9. Предусмотреть возможность резервирования блоков питания (опционально). Блоки питания должны иметь возможность работы параллельно друг с другом (работа в резервном режиме, с объединенным выходом);
10. 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;
11. Для контроля работы блок питания должен быть снабжен световой сигнализацией и связанным с ней релейным выходом (Светодиодная индикация выходного напряжения + реле (дискретный, сухой контакт);
12. Грозозащитный барьер по линиям электропитания – 1,5 кВ;

13. Предусмотреть наличие однофазного счетчика электроэнергии (с выходом на счётчик в контроллере ("сухой контакт") или подключением по цифровому интерфейсу к контроллеру);
14. Предусмотреть наличие лампы освещения шкафа на 24 В с местным выключателем, дублированным на включение по контакту от дверцы ШКД;
15. Предусмотреть наличие внутренних технологических розеток, запитанных от внешнего источника 220 В (2 шт.), а также от внутреннего источника 24 В (1 шт.);
16. Предусмотреть наличие достаточного количества клемм для подключения оборудования (24 В), а также освещения и системы подогрева (~220 В);
17. Предусмотреть автоматические выключатели;
18. Предусмотреть индикацию наличия входного электроснабжения (дискретный, сухой контакт);

Требования к шкафу оборудования (ШКД)

Шкаф оборудования точки контроля давления располагается в плохо оборудованных помещениях (ЦТП, подвалы домов) либо на улице. К ШКД предъявляются следующие требования:

1. Предусмотреть в шкафу DIN-рейки (на типовой шине TS35) для монтажа системы энергоснабжения, контроллерного и телекоммуникационного оборудования;
2. Рабочая температура окружающей среды от -35°C (в уличном исполнении) $+5^{\circ}\text{C}$ до $+65^{\circ}\text{C}$.
3. Опционально, в варианте исполнения для шкафов, предназначенных к работе на улице, должна быть установлена система электроподогрева – система автоматического поддержания температуры (в диапазоне $+10^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$) и влажности (не более 65% без образования конденсата) от внешнего источника энергоснабжения 220В;
4. Предусмотреть внешнюю и внутреннюю клеммы заземления ШКД;
5. Установить датчик открытия дверцы шкафа (дискретный, сухой контакт);
6. 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, зеленый – есть внешнее эл.пит. 220/24В);
7. 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.
8. 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;
9. В ШКД, на дверце, устанавливается карман для хранения документации (паспорта и формуляра ТО);
10. Предусмотреть возможность крепления на стену и на столб освещения (в уличном варианте исполнения). Нагрузка кронштейна на отрыв не менее 150 кг.;
11. Следует предусмотреть два варианта исполнения ШКД: Степень защиты от влаги – IP65 при установке в помещении и не ниже IP67 для установки на улице;

12. 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);

13. Предусмотреть 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;

14. Предусмотреть универсальное запирающее устройство (замок) шкафа со стандартным унифицированным ключом доступа.

Требования к контроллеру и системе передачи данных:

1. Электропитание контроллера – 12-36 вольт постоянного тока;
2. Потребляемая мощность – до 50 Вт;
3. Входные сигналы: не менее 2-х аналоговых (4-20 мА) и не менее 4-х дискретных ("сухой контакт" х 24В) входов;
4. Требования к устройству аналоговой обработки входного сигнала:
 - 4.1. Количество каналов: 4 дифференциальных (не менее 2-х);
 - 4.2. Разрешение: не менее 11 бит;
 - 4.3. Режим работы: напряжение/ток
 - 4.4. Входные диапазоны: 0~10 В, ± 5 В, ± 10 В, 0~20 мА, 4~20 мА
 - 4.5. 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);
 - 4.6. Частота дискретизации: не менее 100 Гц (по всем каналам одновременно);
 - 4.7. Входной импеданс: 200 кОм (не менее);
 - 4.8. Встроенный резистор для измерения тока: 102 Ом;
 - 4.9. Входы должны быть гальванически развязаны друг от друга и от цифровой части дальнейшей обработки;
 - 4.10. Защита от перенапряжения по входу, в том числе молниезащита а так же гальванической развязки аналогового сигнала;
5. Наличие каналов передачи данных (5.1 и 5.2 – обязательно):
 - 5.1. 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,
 - 5.2. 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 разъём DB-9 "папа" или 5-контактный терминальный блок; Скорость передачи данных, бит/сек 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200;
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);

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 Modbus TCP;

8. Требования к дискретным входным сигналам:

8.1. Количество каналов: до 8 (не менее 4-х), с общим "+" или с общим "-";

8.2. Режим работы: Дискретный вход или счетчик (до 900 Гц);

8.3. Сухой контакт:

Логический "0": замкнут на землю;

Логическая "1": открыт;

2. Влажный контакт:

Логический "0": 0~3 В постоянного тока;

Логическая "1": 10~30 В постоянного тока;

8.5. Общий провод: 1 контакт на каждую группу из 4 каналов;

8.6. Напряжение изоляции: 3 КВ постоянного тока;

8.7. Защита по напряжению: 36 В постоянного тока;

8.8. Счетчик: 900 Гц, (желательно энергонезависимая память не менее 48 байт);

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.;

10. Требования к окружающей среде:

Рабочая температура, град. С $-20 \sim +70$;

Рабочая влажность, % 5 ~ 95, без конденсации;

11. Монтаж: на DIN-рейку TS35;

12. Наличие антенны сотовой сети в уличном исполнении с возможностью подключения 25 (до 50 опционально) метров и наличие кабеля соответствующей длины;

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 датчик пожарной сигнализации/температуры (перегрев ШКД >60 град. С);

Цифровой 4: сработал датчик влажности (затопление ШКД);

Цифровой 5: резерв под счетчик электроэнергии;

Цифровой 6: резерв под неисправность датчика/прибора;

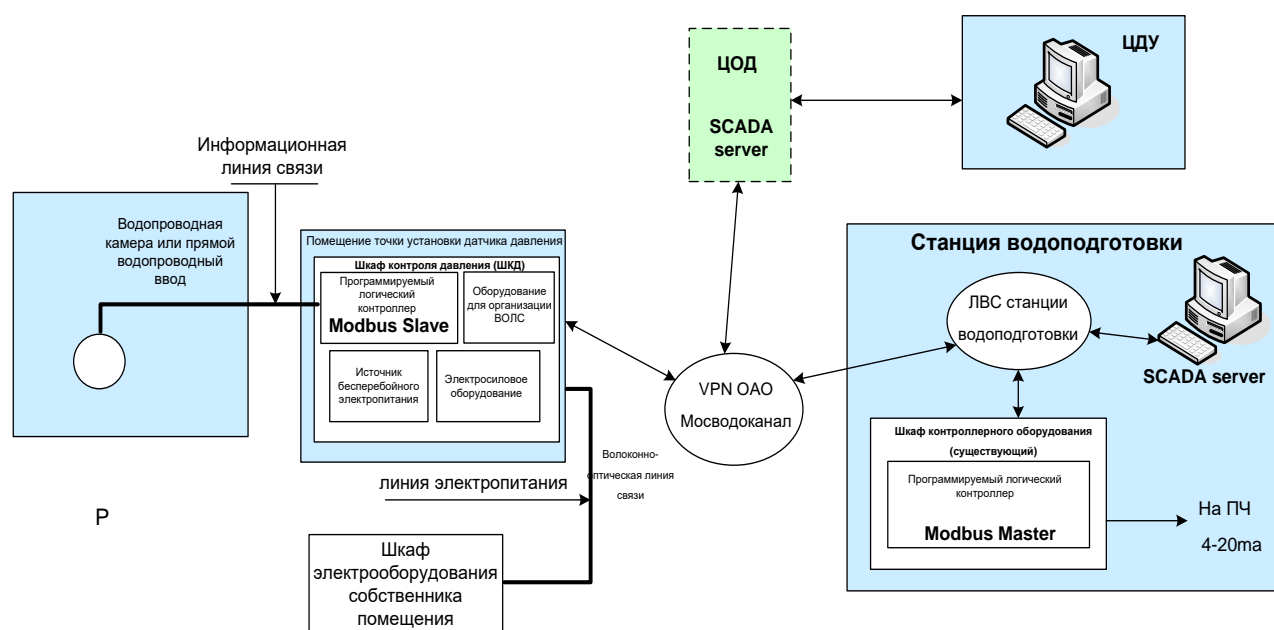
Цифровой 7: резерв;

Цифровой 8: резерв;

Общие требования

1. Разрабатываемая система должна быть частью действующей автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления водоснабжением (АСДКУВ) г. Москвы;
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.1.

3. Организовать связь ПЛК в диктующей точке с ПЛК станции водоподготовки и SCADA серверами ЦДУ MBK и района водопроводной сети.

12.ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку проекта строительства НС
с низковольтным оборудованием, производительностью до 20,0 тыс.м³/сут.

Перечень основных данных и требований		Содержание требований
I. Общие требования		
1.1	Основание для проектирования	ПП 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.м ³ /сут.;
1.4	Специализация объекта	Прием, 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 предусмотреть 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. Предусмотреть утепление подземной части НС 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" Количество насосных агрегатов должно быть не менее двух (1 рабочий, 1 резервный). На напорных трубопроводах насосных агрегатов

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>установить обратные клапаны с демпферным устройством. Диаметр труб должен быть не менее 100 мм. Количество напорных трубопроводов – не менее 2-х. Предусмотреть 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 отдельной камере предусмотреть приборы учета расхода воды. Для обслуживания технологического оборудования, запорной арматуры предусмотреть грузоподъемный механизм. Предусмотреть 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 предусмотреть от двух независимых источников электроснабжения с устройством АВР. Вводные выключатели с устройством контроля и управления установить в разных панелях ГРЩ. В ГРЩ предусмотреть 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. Предусмотреть контур заземления. Шкафы управления автоматизации, диспетчеризации разместить в обогреваемом изолированном помещении антивандального исполнения. Предусмотреть место подключения ПЭС и аварийного насоса. Выключатели применить с устройством от перенапряжения. 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</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>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 средства диспетчеризации питанием от источника бесперебойного питания (ИБП) со схемой АВР для переключения на сеть при неисправности ИБП. Предусмотреть 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 АСУ ТП, сетям связи и др. описываются следующими</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>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> <p>3.СТП-42439-02-05-15 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АСУ ТП АО "МОСВОДОКАНАЛ"</p> <p>Ознакомиться с ведомственными документами АО "Мосводоканал" можно на официальном сайте www.mosvodokanal.ru в разделе: Техническим специалистам//Технические требования// Требования к проектированию разделов АСУ ТП и сетей связи.</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".

ТАБЛИЦА
контролируемых сигналов на насосной станции
и отображаемых на АРМ ГТК СНС (приложение 1)

№ п.п	Наименование	Сокращенное 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 приемном 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 №n	ВРНА-2	Нет	Да
45	Количество включений Н.А.№1	Вкл.НА1	Нет	Да
46	Количество включений Н.А.№n	Вкл.НАn	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.Нарп.	Да	Да
51	Насосный агрегат №n не взял нагрузку	Н.А.№n.Нарп.	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 Заккрыть	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 Заккрыть	ЗНВ№2.Зак	Да	Да
59	Задвижка на напор.вод.№2 Открыть	ЗНВ№2.Отк	Да	Да
60	Задвижка на напор.вод.№2 Заккрыть	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 №n Включить	НА№nВкл	Да	Да
64	Насосный агрегат №n Отключить	НА№nОтк	Да	Да
65	Секционная задвижка. №1 Открыть	ЗНВ№1.Отк	Да	Да
66	Секционная задвижка. №1 Заккрыть	ЗНВ№2.Зак	Да	Да
67	Секционная задвижка. №n Открыть	ЗНВ№n.Отк	Да	Да
68	Секционная задвижка. №n Заккрыть	ЗНВ№n.Зак	Да	Да
69	Режим автоматики Отключить/Включить	Автоматика Вкл/Откл	Да	Да

13.ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку проекта строительства КНС
с низковольтным оборудованием, производительностью до 5,0 тыс.м³/сут.

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
I. Общие требования	
1.1 Основание для проектирования	ПП 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 МГСН 1.01-99
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 предусмотреть 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. Предусмотреть 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 предусмотреть металлические утепленные. На подводящем канале

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	установить электрифицированную задвижку с электроприводом в герметичном исполнении.
	<p>В насосной станции установить: Погружные одноступенчатые насосные агрегаты импортного производства со шкафом управления, со счетчиками моточасов и амперметрами. Количество насосных агрегатов должно быть не менее трех (1 рабочий, 1 резервный и 1 на склад). Для очистки сточных вод от ТБО 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. Предусмотреть 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 предусмотреть электромагнитные приборы учета расхода сточной жидкости. Для обслуживания технологического оборудования, запорной арматуры предусмотреть переносной грузоподъемный механизм типа "Трипод". Для проверки загазованности в насосной станции предусмотреть переносной прибор определения загазованности.</p> <p>Предусмотреть 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 предусмотреть от двух независимых источников электроснабжения с устройством АВР. Щит ГРЩ 0,4 кВ выполнить 2-секционным. Вводные выключатели с устройством контроля и управления установить в разных панелях ГРЩ.</p> <p>В ГРЩ предусмотреть 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. Предусмотреть контур заземления.</p> <p>Шкафы управления автоматизации, диспетчеризации разместить в обогреваемом изолированном контейнере</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>(помещении) антивандального исполнения. Предусмотреть место подключения ПЭС и аварийного насоса. Выключатели применить с устройством от перенапряжения. В проекте предусмотреть раздел "Энергосбережение".</p>
2.5. Автоматизация и диспетчеризация	<p>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 сигнализацией. <u>Система автоматизации и система диспетчеризации должны быть выполнены на независимых друг от друга контроллерах (два отдельных шкафа).</u> 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 АВР для переключения на сеть при неисправности ИБП. Предусмотреть 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</p>

Перечень основных данных и требований	Содержание требований
	<p>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> <p>3.СТП-42439-02-05-15 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АСУ ТП АО "МОСВОДОКАНАЛ"</p> <p>Ознакомиться с ведомственными документами АО "Мосводоканал" можно на официальном сайте www.mosvodokanal.ru в разделе: Техническим специалистам//Технические требования// Требования к проектированию разделов АСУ ТП и сетей связи.</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".

Таблицу контролируемых сигналов на насосной станции и отображаемых на АРМ ГТК СНС смотрите на странице 92.

14.ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к изготовлению щитовых затворов, предназначенных для установки в камерах на канализационной сети

Приложение 14.1

14.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к изготовлению щитовых затворов из нержавеющей стали

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 надежности функции открытия/закрытия, увеличения срока службы уплотняющего элемента прижимного щита.

Условия работы щитового затвора:

- 1.1. Рабочая среда – сточная жидкость с температурой от +4°до +40°С;
- 1.2. Температура окружающего воздуха – от –20°до +40°С;
- 1.3. Тип канала – железобетонный;
- 1.4. Уровень воды в канале 0 ÷ 100% заполнения;
- 1.5. Максимальный напор рабочей среды – 10 м водяного столба;
- 1.6. Допускается полное затопление камеры.

2. Технические требования к конструкции изделия.

2.1. Конструкция затвора должна обеспечивать удобный доступ к сборочным единицам, для сборки, настройки, контроля, технического обслуживания и проведения ремонта;

2.2. Щитовой затвор должен быть выполнен с минимальным количеством сварных соединений;

2.3. Корпус щитового затвора должен быть с разъемом, выполненным по горизонтальной плоскости затвора на расстоянии не менее 0,6 ÷ 0,7 диаметра проходного сечения (от лотковой части);

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);

2.5. Боковые направляющие корпуса затвора выполняются в виде гнутого швеллера, сваренного между собой (длина одной заготовки не менее 2^х метров);

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;

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;

2.8. Ножевой запорный элемент должен иметь прижимное устройство (форма ножевого элемента в лотковой части выполняется по гидравлическому радиусу);

2.9. Винт подъёмного устройства находится в масляной ванне во всех положениях;

2.10. Хвостовик подъёмного устройства (винт) должен иметь размер квадрата 65х65 мм;

2.11. Предусмотреть 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);

2.12. Длина штанги-надставки указывается в спецификации на стадии проведения конкурсной процедуры;

2.13. Тип привода: – ручной, электропривод, гидропривод (поставка осуществляется по требованию *Заказчика*);

2.14. В конструкции винтового подъёмного механизма предусмотреть упорно-радиальный подшипник качения, рассчитанный на нагрузку при максимальном напоре рабочей среды;

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.

2.16. Щитовой затвор должен обеспечить герметичное перекрытие канала с давлением 10 метров водяного столба. Класс герметичности – D по ГОСТ 9544-2015 "Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов".

3. Материал изделия и комплектующих.

3.1. Щитовой затвор – нержавеющая сталь 12X18H10T ГОСТ 5632-2014 (AISI 321 или A3);

3.2. Уплотнительные элементы:

3.1.1. на прижимном щите – высокомолекулярный полиэтилен РЕ-1000;

3.1.2. на корпусе – кислотощелочестойкая резина марки ТМКЩ по ГОСТ 7338-90 "Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия";

3.3. Гайка винтового подъёмного механизма – бронза коррозионноустойчивая по ГОСТ5017-2016 "Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки", ГОСТ 18175-1978 "Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки";

3.4. Винт подъёмного механизма – сталь 14X17H2 ГОСТ 5632-2014, предусмотреть поверхностное упрочнение (закалку) винта;

3.5. Весь крепёж: болты, винты, гайки, шпильки и шайбы изготавливаются из

нержавеющей стали марки 10X17H13M2 ГОСТ 5632-2014 (AISI 316 или A4).

3.6. Штанга-надставка с верхним квадратом 65х65 мм – материал сталь 12X18H10T (AISI 321).

3.7. Предохранительная муфта с размером наружного квадрата 65х65 мм – материал сталь 12X18H10T (AISI 321).

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 5632-2014 (AISI 321 или A3).

4. Показатели надежности.

4.1. Минимальное число циклов работы винтовой пары – не менее 1000 циклов;

4.2. Срок службы уплотнительных элементов – не менее 15 лет;

4.3. Срок службы щитового затвора – не менее 25 лет.

5. Комплект поставки щитового затвора.

5.1. щитовой затвор в сборе;

5.2. штанга-надставка с верхним квадратом 65х65 мм;

5.3. предохранительная муфта с размером наружного квадрата 65х65 мм;

5.4. промежуточная опора штанги-надставки в количестве одной штуки на каждые 4 метра длины штанги-надставки и верхняя опора штанги-надставки.

5.5. страховочные элементы щита (2 шт.).

6. Требования к маркировке.

6.1. Маркировка оборудования должна наноситься на табличке, надежно укрепляемой на видном месте щитового затвора в верхней его части. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666-2015.

6.2. На табличке должно быть указано:

6.2.1. наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;

6.2.2. краткое наименование и обозначение оборудования с указанием диаметра;

6.2.3. заводской номер и год выпуска;

7. Требования к поставке оборудования:

7.1. Поставка щитовых затворов осуществляется в неокрашенном виде.

7.2. Щитовой затвор поставляется в собранном виде, основные узлы и устройства должны быть подвергнуты консервации ГОСТ 9.014-78 "Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования".

7.3. После заключения договора, **Поставщик** обязан в течение 10 дней выполнить следующие требования:

7.3.1. Произвести обследование мест установки щитовых затворов;

7.3.2. Предоставить конструкторскую документацию (Чертежи общего вида, документацию и спецификацию на основные узлы и элементы изделия), а также прочностные расчёты конструкции затвора;

7.3.3. Предоставить документацию на сертифицированный стенд для проведения гидравлических испытаний на герметичность, а также методику испытаний;

7.3.4. Иметь в наличии сертифицированный стенд, для проведения гидравлических

испытаний всех типоразмеров щитовых затворов, указанных в договоре;

7.3.5. 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.

7.4. В случае невыполнения требований п. 7.3. **Заказчик** оставляет за собой право расторгнуть договор в одностороннем порядке.

8. На стадии изготовления могут вноситься изменения, которые должны быть согласованы **Поставщиком** с **Заказчиком** и утверждены в установленном порядке.

9. Прилагаемая документация при поставке щитового затвора.

9.1. инструкция по эксплуатации;

9.2. технический паспорт с монтажным чертежом;

9.3. схема строповки;

9.4. документация должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет, который запаивается (заваривается).

10. Срок защиты изделия без переконсервации – не менее одного года.

11. Требования к транспортировке и хранению.

11.1. При транспортировке щитового затвора должна быть обеспечена сохранность комплектов от воздействия механических и климатических факторов по ГОСТ 23170-73 "Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования";

11.2. По условиям транспортирования изделие должно соответствовать группе 7 по ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов".

12. Порядок контроля и приемки.

12.1. Приемка щитового затвора осуществляется в два этапа:

12.1.1. 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";

12.1.2. 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.

13. Специалисты **Поставщика** вызываются для следующих видов работ:

13.1. Перед бетонированием щитового затвора;

13.2. На прокручивание щитового затвора после бетонирования;

13.3. На гидравлическое испытание щитового затвора.

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 12-03-99 "Безопасность труда в строительстве" межотраслевым Правилам по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства.

Производство должно быть сертифицировано по ГОСТ Р ИСО 9001-2015 "Система менеджмента качества. Требования."

14.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к изготовлению щитовых затворов из высокомолекулярного полиэтилена PE1000

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 (PE-1000), что позволит повысить надежность 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).

2. Технические требования к конструкции изделия.

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-подъемным устройством из нержавеющей стали;

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;

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.;

2.4 Конструкция затвора должна обеспечивать удобный доступ к сборочным единицам, для сборки, настройки, контроля, технического обслуживания и проведения ремонта;

2.5 В боковых направляющих корпуса должны быть предусмотрены закладные элементы с шагом не более 1200 мм, но не менее 3 штук;

2.6 В боковых направляющих корпуса затвора и на щите предусмотреть клиновые

прижимные элементы;

2.7 Корпус затвора должен иметь форму и размеры, обеспечивающие прохождение потока рабочей среды без снижения пропускной способности канала;

2.8 На корпусе щитового затвора должен быть установлен уплотняющий кольцевой элемент, выполненный из кислотоустойчивой резины марки ТМКЩ по ГОСТ 7338-90 "Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия", с креплением в паз формы "ласточкиного хвоста" с прижимным кольцом из нержавеющей стали;

2.9 Корпус и щит затвора не должны иметь полости и ниши, образующие места скопления рабочей жидкости и механических загрязнений;

2.10 Ножевой запорный элемент должен иметь прижимное устройство (форма ножевого элемента в лотковой части выполняется по гидравлическому радиусу);

2.11 Ходовая передача винт-гайка подъемного устройства затвора должна находиться внутри герметичной полости, изолированной от воздействия рабочей среды во всех положениях щита;

2.12 Тип привода: – ручной, электропривод, гидропривод (поставка осуществляется по требованию **Заказчика**);

2.13 В лотковой части щита должен быть предусмотрен ножевой элемент из нержавеющей стали;

2.14 Хвостовик подъемного устройства (винт) должен иметь размер квадрата 65х65 мм;

2.15 Подъемное устройство затвора должно иметь конструкцию с ходовой передачей винт-гайка, не требующей технического обслуживания;

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);

2.17 Длина штанги-надставки указывается в спецификации на стадии проведения конкурсной процедуры;

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;

2.19 Щитовой затвор в закрытом положении должен обеспечивать герметичное перекрытие канала при воздействии давления рабочей среды. Класс герметичности – D по ГОСТ 9544-2015 "Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов".

3. Материал изделия и комплектующих.

3.1. 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.

3.2. Корпус – РЕ-1000 (высокомолекулярный полиэтилен);

3.3. Щит – РЕ-1000 (высокомолекулярный полиэтилен);

3.4. Ходовой винт – нержавеющая сталь марки 10X17H13M2T (AISI316Ti);

3.5. Ходовая гайка и опорный подшипник – композитный материал, устойчивый к

агрессивному воздействию рабочей среды;

3.6. Опорная рама и корпус подшипника подъемного устройства – нержавеющая сталь 12X18H10T (AISI 321);

3.7. Крепежные изделия – нержавеющая сталь марки А4;

3.8. Боковые направляющие корпуса – закладные элементы из нержавеющей стали 12X18H10T (AISI 321);

3.9. Уплотняющий элемент – кислотощелочестойкая резина марки ТМКЩ по ГОСТ 7338-90 "Пластины резиновые и резиноканевые. Технические условия";

3.10. В бетонируемой и неразборной части корпуса затвора не допускается применение каких-либо изнашиваемых деталей.

4. Показатели надежности.

4.1. Ресурс работы винтовой пары подъемного устройства затвора – не менее 1000 циклов (открытий – закрытий);

4.2. Срок службы уплотнительных элементов – не менее 15 лет;

4.3. Срок службы щитового затвора – не менее 25 лет.

5. Комплект поставки щитового затвора.

5.1. Щитовой затвор в сборе;

5.2. Штанга-надставка в комплекте с верхней и промежуточными опорами (необходимость поставки определяется по месту установки);

5.3. Предохранительная муфта с размером наружного квадрата 65х65 мм;

5.5. Страховочные элементы щита (2 шт.).

6. Требования к маркировке.

6.1. Маркировка оборудования должна наноситься на табличке, надежно укрепляемой на видном месте щитового затвора в верхней его части. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ 4666-2015 "Арматура трубопроводная. Требования к маркировке".

6.2. На табличке должно быть указано:

6.2.1. наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;

6.2.2. краткое наименование и обозначение оборудования с указанием диаметра;

6.2.3. заводской номер и год выпуска;

7. Требования к поставке оборудования:

7.1. Поставка щитовых затворов осуществляется в неокрашенном виде. Высокомолекулярный полиэтилен – цвет черный.

7.2. Щитовой затвор поставляется в собранном виде, основные узлы и устройства должны быть подвергнуты консервации ГОСТ 9.014-78 "Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования".

7.3. После заключения договора, *Поставщик* обязан в течение 10 дней выполнить

следующие требования:

- 7.3.1. Произвести обследование мест установки щитовых затворов;
- 7.3.2. Предоставить конструкторскую документацию (Чертежи общего вида, документацию и спецификацию на основные узлы и элементы изделия), а также прочностные расчёты конструкции затвора;
- 7.3.3. Предоставить документацию на аттестованный стенд для проведения гидравлических испытаний на герметичность, а также методику испытаний;
- 7.3.4. Иметь в наличии аттестованный стенд, для проведения гидравлических испытаний всех типоразмеров щитовых затворов, указанных в договоре;
- 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.
- 7.5. В случае невыполнения требований п. 7.3. **Заказчик** оставляет за собой право расторгнуть договор в одностороннем порядке.

8. На стадии изготовления могут вноситься изменения, которые должны быть согласованы **Поставщиком** с **Заказчиком** и утверждены в установленном порядке.

9. Прилагаемая документация при поставке щитового затвора.

- 9.1. Паспорт изделия с инструкцией по эксплуатации;
- 9.2. Монтажный чертёж со схемой строповки;
- 9.3. Документация должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет, который запаивается (заваривается).

10. Срок защиты изделия без переконсервации – не менее двух лет.

11. Требования к транспортировке и хранению.

11.1. При транспортировке щитового затвора должна быть обеспечена сохранность комплектов от воздействия механических и климатических факторов по ГОСТ 23170-73 "Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования";

11.2. По условиям транспортирования изделие должно соответствовать группе 7 по ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов".

12. Порядок контроля и приемки.

12.1. Приёмка щитового затвора осуществляется в два этапа:

12.1.1. Первый этап – приемка 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";

12.1.2. Второй этап – приемка 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.

13. Требования к Поставщику.

Специалисты *Поставщика* вызываются для следующих видов работ:

- 13.1. Перед бетонированием щитового затвора;
- 13.2. На прокручивание щитового затвора после бетонирования;
- 13.3. На гидравлическое испытание щитового затвора при его сдаче в эксплуатацию.

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).

15. Производство должно быть сертифицировано по ГОСТ Р ИСО 9001-2015 "Система менеджмента качества. Требования."

15.ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ по применению сороудерживающего оборудования на объектах АО "Мосводоканал"

Приложение 15.1

15.1. КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ (КНС)

1. 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.).

1.1. Решётки

1.1.1. Решётка представляет собой оборудование для механической очистки сточных вод. Служит для задержания и извлечения грубодисперсных примесей (отбросов) из сточной воды.

1.1.2. Климатическое исполнение решётки У4 по ГОСТ 15150-69.

1.1.3. Решётки должны быть предназначены для использования в сточных водах с $pH=6,5\div 8,5$.

1.1.4. Ширину прозоров решёток необходимо принимать в соответствии с табл.1 на 5-20 мм менее диаметров проходных сечений используемых насосов.

1.1.5. Выбор типа решётки и системы удаления отходов зависит от количества и состава отходов.

1.1.6. При количестве отходов менее $0,1 \text{ м}^3/\text{сут}$ допускается принимать решётки с ручной очисткой или сороудерживающие корзины.

1.1.7. Для установки сороудерживающей корзины необходимо выполнять следующие требования:

1.1.7.1. Прозоры корзины применить с размером в два раза меньше пропускной способности рабочего колеса н/а;

1.1.7.2. Материал корзины предусмотреть из нержавеющей стали;

1.1.7.3. Грузоподъёмность корзины не более 300кг при условии общего веса корзина+цепи+мусор не более 400кг;

1.1.7.4. Корзина должна перемещаться по направляющим из нержавеющей стали и оснащена подъёмными цепями с перехватывающими кольцами с интервалами не более 1,5 м;

1.1.7.5. Для поднятия и контроля сороудерживающей корзины необходимо предусмотреть ГПМ, либо переносной трипод достаточной грузоподъёмностью.

1.1.8. При установке механизированных решёток или решёток-дробилок число резервных решёток необходимо принимать по табл. 1.

Таблица 1

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	1	-

1.1.9. Количество отбросов, задерживаемых решётками из бытовых сточных вод, следует принимать по табл. 2. Средняя плотность отбросов – 750 кг/м³. Коэффициент часовой неравномерности поступления 1,2 – 2.

Таблица 2

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

1.1.10. 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.

1.1.11. При механизированных решётках следует предусматривать установку дробилок для измельчения отбросов и подачи измельченной массы в сточную воду перед решёткой или установку герметичных контейнеров согласно требованиям п. 8.2.13. СП 32.1330.2012.

1.1.12. Для подачи отбросов, извлеченных механизированными решётками в контейнер, надлежит устанавливать шнековый пресс со сбросом отжимной воды в подводящий канал гребельного помещения КНС.

1.1.13. При количестве отбросов свыше 1 т/сут, кроме рабочей дробилки необходимо предусматривать резервную дробилку или шнековый пресс.

1.1.14. Вокруг решёток должен быть обеспечен проход шириной не менее:

- для механических решёток – 1,2 м (перед фронтом – 1,5 м);
- для решеток с ручной очисткой – 0,7 м;
- для решёток-дробилок, устанавливаемых на каналах – 1,0 м.

В заглубленных насосных станциях установку решёток-дробилок на трубопроводах допускается предусматривать на расстоянии не менее 0,25 м от стены.

1.1.15. Приемный резервуар и решётки, совмещенные 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 незаглубленной части здания, для исключения перелива сточных вод из помещения решёток в машинный зал при остановке решеток.

1.1.16. Расположение решётки при монтаже – вертикальное, наклонное.

1.1.17. Решётки с механической очисткой рекомендуется оборудовать системой автоматизированного управления механизмом извлечения и прессования отбросов. Включение механизма осуществляется по показаниям датчика уровня в подводящем канале.

1.1.18. Управление решёткой обеспечивать с панели управления по месту и в автоматическом режиме с рабочего места машиниста насосных установок.

1.1.19. Материал элементов конструкции решёток: корпус и основные узлы (цепи, направляющие, шестеренки и т.д.) – нержавеющая сталь (типа 12Х18Н10Т).

1.1.20. При установке группы решёток в ряд предусматривать механизированную транспортировку извлечённых отбросов к месту сбора с помощью ленточных или шнековых транспортеров.

1.1.21. Для монтажа и ремонта решёток, дробилок и другого оборудования необходимо предусматривать установку грузоподъемного оборудования.

1.1.22. По требованию заказчика в системе очистки вытяжной вентиляции из грабельного отделения предусматривается оборудование адсорберного типа с угольной загрузкой в бункерном исполнении.

1.2. Измельчители

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.

1.2.2. Измельчитель относится к стационарным устройствам, работающим без надзора, режим работы – перемежающийся (*продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный*).

1.2.3. Измельчители должны быть предназначены для использования в сточных водах с $pH=6,5\div 8,5$.

1.2.4. Климатическое исполнение измельчителя У4 по ГОСТ 15150-69.

1.2.5. Фрезы измельчителя изготавливаются из инструментальной стали, остальные детали изготавливаются из углеродистой стали.

1.2.6. Измельчитель должен уменьшать размер твердых веществ в сточной воде.

1.2.7. Управление измельчителем обеспечивать с панели управления по месту и в автоматическом режиме с рабочего места машиниста насосных установок.

1.2.8. Расположение измельчителя при монтаже – вертикальное.

1.2.9. Движение исполнительных органов обеспечивается плавное, без толчков, заеданий и холостой прокрутки.

1.2.10. Измельчитель должен быть снабжен устройством плавного пуска, размещенным в шкафу управления.

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 12.1.003-83, ГОСТ 12.1035-81.

1.2.12. Все детали из черных металлов должны иметь защитное покрытие против коррозии, соответствующее требованиям не ниже класса V по ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 9.104-79 и ГОСТ 9.301-86 (технологически трудные для покрытия места: резьбы и т.д., защитить консервационными смазками по ГОСТ 9.014-78).

1.2.13. Срок службы лакокрасочных покрытий – не менее 2 лет.

1.2.14. Подбор измельчителей производится по следующим характеристикам, представленным в табл. 3:

Таблица 3

1. Место установки	Работа в КНС
	Работа в коллекторе
	Работа на очистных сооружениях
	Другое:
2. Назначение	защита насоса
	измельчение отходов
3. Рабочая среда	
4. Величина потока	м ³ /час
5. Периодичность работы	часы
6. Размеры канала, трубопровода (мм)	Ширина
	Высота
	Диаметр трубопровода
7. Уровень жидкости	постоянный
	максимальный
8. Привод	Ограничение по мощности
	Промышленного исполнения (IP55)
	Влагозащищенное исполнение (IP68)
9. Ограничение по весу	
10. Дополнительное оборудование	GSM модуль
	Кнопочный пост экстренной остановки устройства
	Ограждение
	Подъемное устройство

1.2.15. По согласованию с Заказчиком допускается изготавливать Измельчитель с дополнительными требованиями.

Приложение 15.2

15.2. ОБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

2.1. Решётки

Соросудерживающее оборудования предназначено для удаления нерастворенных 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.

2.1.1. Условия эксплуатации соросудерживающего оборудования:

- круглосуточный режим работы;
- агрессивная среда эксплуатации: повышенная влажность, наличие сероводорода;
- наличие растворенного сероводорода и других агрессивных примесей.

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.

2.1.3. Требования, предъявляемые к соросудерживающему оборудованию:

2.1.3.1. Материал исполнения оборудования: нержавеющая сталь (типа 12Х18Н10Т).

2.1.3.2. Конструкция должна быть жесткой и компактной.

2.1.3.3. Степень пылевлагозащиты оборудования не ниже IP65.

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.

2.1.3.5. Устройство оборудовать лючками для контроля и обслуживания внутренних механизмов.

2.1.3.6. Должна быть предусмотрена защита поверхностей трения (качения), находящихся в зоне соприкосновения с водой и осадком.

2.1.3.7. Оборудование должно быть укомплектовано всеми необходимыми кабелями, расположенными внутри соросудерживающего оборудования, распределительной коробкой с кнопкой аварийного отключения.

2.1.3.8. Оборудование должно быть укомплектовано шкафом управления (пульт) со степенью пылевлагозащиты не ниже IP 54.

2.1.3.9. Обеспечить возможность работы оборудования, как в ручном, так и в автоматическом режиме.

2.1.3.10. Электрооборудование должно быть защищено от попадания брызг.

2.1.3.11. Электропривод должен быть защищен от перегрузок механическим и автоматическим (по току) устройствами.

2.1.3.12. Сороудерживающий механизм должен обеспечивать необходимую эффективность удаления из процеживаемой среды включений заданной крупности в соответствии с технологическими требованиями.

2.1.3.13. Вся комплектуемая кабельная продукция, соединительные и контактные элементы должны быть в устойчивом к агрессивной газовой среде исполнении.

2.1.4 Число решёток и решёток-дробилок, скорости протекания жидкости в прозорах, нормы съема отбросов, расстояние между устанавливаемым оборудованием и т. д. определять согласно требованиям, приведенным в разделе КНС.

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.

2.1.6 Для временного накопления отбросов предусмотреть бункер- накопитель из расчёта приема 2-суточного объёма отбросов. Предусмотреть закрытую механизированную систему транспортирования отбросов от решёток до бункера-накопителя. Система транспортирования должна иметь резервирование. Перед поступлением в бункер-накопитель предусмотреть промывку, обеззараживание и отжим отбросов.

2.1.7. При обосновании отбросы с решёток допускается собирать в контейнеры с герметически закрывающимися крышками и вывозить в места обработки твердых бытовых и промышленных отходов.

2.1.8. Дробленые отбросы направляются в канал перед решеткой, оседают в первичных отстойниках и далее идут на сбрасывание в метантенки.

2.1.9. Решётки-дробилки, решетки грубой очистки и процеживающие сита допускается устанавливать непосредственно в каналы без специальных павильонов и зданий.

2.1.10. В здании решёток необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие поступление холодного воздуха в помещение через подводящие и отводящие каналы.

2.1.11. Отметку пола помещения решёток надлежит принимать выше расчётного уровня сточной воды в канале не менее чем на 0,5 м.

2.1.12. Потери напора в загрязнённых решётках следует принимать в 3 раза больше, чем для чистых решёток.

2.1.13. Для монтажа и ремонта решёток, дробилок и другого оборудования необходимо предусматривать установку грузоподъемного оборудования.

2.1.14. Предусмотреть оснащение участка сороздерживающих решёток автономным источником электроснабжения, подключаемым автоматически при аварийном прекращении электроснабжения от внешнего источника.

2.1.15. Предусмотреть оснащение помещения решёток штатной системой приточно-вытяжной вентиляции с обеспечением кратности воздухообмена не менее 5.

2.1.16. В системе очистки вытяжной вентиляции из здания решеток предусматривается оборудование со смешанной технологией обеззараживания воздуха: ультрафиолетовое облучение с последующей доочисткой активированным углем.

2.1.17. Предусмотреть устройство дополнительной аварийной системы приточно-

вытяжной вентиляции, включаемой автоматически по показаниям штатно устанавливаемых газосигнализаторов. Вентиляционные выбросы с помещения решёток оснащать газоочистными установками.

2.1.18. Для перемещения контейнеров подъемно-транспортное оборудование должно быть с электроприводом.

16. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к регуляторам давления (РД) "после себя", применяемым на водопроводных сетях АО "Мосводоканал" для поддержания заданного давления.

При новом строительстве и технических присоединениях (реконструкции).

Основным предназначением РД 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 РД.

РД должен оснащаться:

1. Датчиками давления до и после себя, расходомером в корпус изделия без изменения строительных размеров корпуса *табл. №2*;
2. Энергонезависимой системой передачи данных (скорость, расход, давление), интегрированной в общую диспетчерскую систему АО "Мосводоканал";

Все изменения в оснащении РД, предварительно согласовываются в рамках технического задания к проектированию:

1. Управлением водоснабжения (УВ);
2. Центром технической диагностики (ЦТД).

1. Классификация, основные параметры:

- тип регулятора давления: диафрагменный со штоком, запорным элементом и седлом основного клапана.

- тип присоединения к трубопроводу: фланцевое. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей, конструкция и размеры фланцев по ГОСТ 33259-2015 "Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до $P_N 250$ конструкция, размеры и общие технические требования.". Поставка ответных фланцев осуществляется по требованию заказчика;

- тип конструкции проточной части корпуса:

А) Полноразмерное сечение.

Значение расхода (K_v) не должно быть ниже *табл. №1*

табл. №1

DN, мм	50	65	80	100	125	150	200
K_{vs} , м ³ /ч	45	70	100	200	215	400	900
DN, мм	250	300	350	400	450	500	600
K_{vs} , м ³ /ч	1150	1600	1600	3000	3150	3300	5800

Б) Не полноразмерное сечение (зауженное).

Значение расхода (K_v) не должно быть ниже *табл. №1а*

табл. №1а

DN, мм	50	65	80	100	125	150	200
K_{vs} , м ³ /ч	32	50	65	115	165	205	470

DN,мм	250	300	350	400	450	500	600
K_{vs}, м³/ч	760	1250	1380	1700	2600	3100	3300

K_v (K_{vs}) РД – характеристика пропускной способности регулятора давления, это – условный объёмный расход воды через полностью открытый регулятор, м³/час при перепаде давлений 1 Бар при нормальных условиях.

2. Условные проходы (номинальные размеры) DN – по ГОСТ 28338-89 "Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды.".

3. Строительные длины (ISO 5752-82 "Арматура металлическая для фланцевых трубопроводных систем. Размеры строительных длин для проходных и угловых корпусов".).

табл.№2

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

4. Номинальное давление – PN16 кгс/см² по ГОСТ 26349-84 "Соединение трубопроводов и арматура. Давления номинальные. Ряды.".

5. Требования к безопасности – по ГОСТ 12.2.063-2015 "Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности." И "Техническому регламенту о безопасности машин и оборудования", утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2009 г. №753.

6. Категории размещения: открытый воздух, водопроводные камеры и колодцы с повышенной влажностью, в закрытых помещениях. Исполнение РД – с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68.

7. Рабочая среда: питьевая вода, техническая вода (температура от 0 до +40°C).

8. Минимальный перепад для начала работы регулятора давления: 0,4-0,5 Бар.

9. Ремонтопригодность: конструкция РД должна обеспечивать возможность ремонта и замены: датчиков давления, расходомера, основных частей "диафрагма с запорным элементом" в сборе без демонтажа корпуса РД с трубопровода.

10. Составные части и материалы РД.

№	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 РД 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.

11.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 (DIN 30677 "Защита антикоррозионная наружная арматуры, прокладываемой в грунте", DIN 3476 "Защита антикоррозионная внутренняя арматуры, прокладываемой в грунте.")).

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.

12.Требования к обвязке:

Регулятор давления управляется двухходовым, создающим небольшую разность давления, либо трехходовым пилотным клапаном, обеспечивающим полное открытие, когда давление перед РД падает ниже установленного. При перепаде давления на РД 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 – с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68.

В корпусе изделия должны быть выполнены врезки с краном под манометры (до и после РД).

13. Требования по автоматизации.

Необходимость оснащения автоматизированной системой удаленного управления пилотом (АСУУП) определяется техническим заданием на проектирование. В случае установки АСУУП необходим второй контур с установкой второго пилотного клапана для выполнения функции ручной регулировки без демонтажа сервопривода или гидропривода РД.

Исполнение узлов автоматизации и установленных механизмов – с максимальным показателем влагопылезащищенности IP68.

Оборудования должно быть интегрировано в общую диспетчерскую систему АО "Мосводоканал".

Средства измерений в составе РД (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 Приказа Минпромторга № 1815 "Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" (с изм. 28.12.2018г). 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.

14. Требования к подбору РД

Подбор РД 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 РД к данным условиям работы с учётом представленной производителем методики подбора, либо использования специальных программ подбора РД с указанием скоростей потока в РД на каждый расчётный случай. Каждая модель РД должна быть успешно испытана в АО "Мосводоканал" или находится в эксплуатации без поломок основных и навесных частей не менее 5 лет.

15. Требования к установке РД

На водопроводной сети РД устанавливается на обводной скобе вокруг разделительной задвижки на основном трубопроводе. Перед регулятором по ходу движения воды должен устанавливаться фильтр грубой очистки.

16. Маркировка на изделии должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 4666-2015 "Арматура трубопроводная. Требования к маркировке.". 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.

17. Упаковка, транспортирование и хранение. Упаковка должна обеспечивать сохранность продукции при транспортировании и хранении. Транспортные средства – ящики по ГОСТ 2991-85 "Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия.", ГОСТ 9142-2014 "Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия.", ГОСТ 10198-91 "Ящики деревянные для грузов массой свыше 200 до 20000 кг. Общие технические условия.". Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192-96 "Маркировка грузов". Условия транспортирования и хранения РД по ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды". Способ крепления РД 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 РД и уплотнительных поверхностей фланцев. Допускается транспортирование РД со снятыми ответными фланцами, укладывая их вместе с крепежными деталями в общую тару.

18. Срок службы регулятора давления не менее 20 лет. **Капитальный ремонт (замена диафрагменного элемента)** один раз в 10 лет.

19. Гарантийный срок эксплуатации РД – 3 года. Подтверждение гарантии – предоставление гарантийного письма от предприятия-изготовителя.

20. Система контроля качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001-2015 "Системы менеджмента качества. Требования." 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 РД должны пройти приемосдаточные, периодические, квалификационные, сертификационные, типовые испытания на заводе-изготовителе.

21. Регулятор давления отечественного или иностранного производства должен иметь сертификат соответствия ГОСТ Р, свидетельство о государственной регистрации, экспертное заключение о соответствии продукции единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам.

22. РД 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.

23. Производитель должен предоставить:

- Методику испытаний РД;
- Методику поверки измерительного оборудования (расходомер, датчик давления);
- Протокол динамических испытаний регулятора давления на аккредитованном испытательном стенде (согласно проектным расчётам), и приложить его к паспорту РД.

17. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Приложение 17.1

17.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ для НКУ/ВРУ-0,4 кВ, устанавливаемых в агрессивной среде (канализационные насосные станции, очистные сооружения)

1. Общие требования.

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.

1.2 Для обеспечения четкого соответствия электрических характеристик установленного оборудования заявленным, гарантии надежности работы оборудования в течение всего срока службы необходимо, чтобы аппаратная и механическая части конструкции НКУ были разработаны одним производителем.

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).

1.4. Механическая прочность конструкции НКУ должна быть не ниже IK10 по МЭК 62262.

1.5. НКУ должно быть стойким к воздействию активных компонентов: диоксида серы (SO₂) и сероводорода (H₂S), с защитой заводских коннекторов, распределительных блоков путем нанесения на них защитного покрытия.

1.6. Электрическое и электронное оборудование, устанавливаемое внутри НКУ должно соответствовать классу применения в агрессивных средах.

1.7. Класс защиты НКУ должен соответствовать требованиям стандарта МЭК 60 721-3-3.

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.).

1.9. Интеллектуальные решения внутри НКУ должны поддерживать следующие протоколы: Ethernet TCP/IP, Ethernet IP, Profibus-DP, Device Net, Modbus, CANopen.

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.

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 партнером. Лицензированный партнер должен иметь в наличии протоколы проведенных разработчиком аудитов его производственных площадей.

2. Требования к оболочке.

2.1. НКУ должно иметь независимую, напольную модульную конструкцию.

2.2. НКУ должно состоять из вводных автоматических выключателей и фидерных функциональных блоков (защиты распределительных цепей и защиты и управления двигателей) выкатного типа.

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.

2.4. НКУ должно иметь естественную вентиляцию, с возможность установки принудительной вентиляции.

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 шкафу предусмотреть резервирование свободного пространства.

2.6. Конструкция НКУ должна предусматривать возможность выемки колонны из ряда без предъявления требования по раздвижению других колонн.

2.7. Высота конструкции НКУ не должна превышать 2350 мм.

3. Требования к форме секционирования.

3.1. Форма секционирования НКУ должна соответствовать 4В.

3.2. Все элементы секционирования должны иметь заводское исполнение, подтвержденное заводом-изготовителем.

4. Требования к шинам.

4.1. Нейтральная шина должна быть того же сечения, что и фазная шина.

4.2. Фазные шины и шина нейтрали должны быть установлены в зоне размещения силовых шин, отделенной от остальной области шкафа с помощью перегородок IP20.

4.3. Шины должны быть сделаны из высококачественной меди Cu-ETP R240 или Cu-ETP НВ и иметь антикоррозионное покрытие.

4.4. Магистральные горизонтальные шины (фазы и нейтраль) должны быть проложены сверху НКУ.

4.5. НКУ должно представлять собой эргономичное, полностью испытанное решение, обеспечивать удобство для эксплуатации электроустановки и простоту монтажа.

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.

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.

4.8. Шина РЕ должна быть установлена вне зоны расположения токоведущих шин для облегчения выполнения подключений к ней остальных проводов заземления элементов НКУ.

4.9. Защиты медных шин от коррозии обеспечивается нанесением на них дополнительного покрытия из олова или никеля 50 мкм.

5. Требования к активному оборудованию, АВР, индикации и управления, мониторингу, показаниям.

5.1. При использовании выкатных модулей проектируется система быстрого и надежного перевода выкатного отсека в следующие положения: Вкачен/Тест/ Выкачен. Для позиционирования выкатной части функционального блока не должно требоваться применение специального инструмента.

5.2. Необходимо обеспечить наличие индикации текущего положения выкатного отсека.

5.3. Требуется обеспечить надежную фиксацию выкатного отсека в каждом из возможных положений, исключить возможность самопроизвольного перемещения отсека из одного положения в другое.

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.

5.5. Снятие выкатного модуля из НКУ должно быть безопасным для обслуживающего персонала, что достигается за счет применения функции промежуточной фиксации отсека перед съемом.

5.6. Все выкатные отсеки, вне зависимости от их размеров, должны быть изготовлены из стали.

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.

5.8. Функциональные блоки защиты и управления двигателями должны содержать аппаратные решения, предусматривающие координацию защит по типу 2 или выше.

5.9. Блокировка выкатного оборудования (выкатного автоматического выключателя, или выкатного функционального блока) должна обеспечивать защиту аппаратов при их выкатывании во включенном 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.

5.10. Двери должны надежно закрываться при подключении оборудования к вертикальным шинам.

5.11. Защитные шторы или изоляционные перегородки должны закрывать доступ к вертикальным шинам.

5.12. При нахождении функционального блока в положении "тест" защитные шторы должны находиться в закрытом состоянии.

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.

5.14. Степень защиты IP20В применительно к любому токоведущему элементу системы должна сохраняться при любой открытой двери НКУ.

5.15. Минимальная стойкость НКУ к внутренней дуге должна быть 100кА в течении 0,5с.

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.

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, используя оптические датчики, установленные в особо ответственных местах конструкции НКУ и позволяющие точно определять место превышения температуры над допустимой до возникновения аварии.

5.18. Для возможности быстрого расширения НКУ, добавления новых функциональных блоков типа WWW, необходимо предусмотреть 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.

5.19. Выкатные отсеки МСС: трансформатор тока и разделительный трансформатор напряжения устанавливаются в выкатной отсек НКУ.

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.

5.21. Функциональные блоки, содержащие преобразователи частоты, должны быть надежными, 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 Ethernet Modbus TCP. Отверстия $d=22$ мм на передней панели функционального блока обеспечивают установку элементов управления и сигнализации. QR-код предоставляет быстрый доступ к документации на устройство.

5.22. При использовании фиксированных функциональных блоков необходимо предусмотреть 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 подключенными к шинам.

17.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

для НКУ/ВРУ-0,4 кВ, устанавливаемых в неагрессивной среде

1. Общие требования.

1.1. НКУ-0,4 кВ проектируется и производится в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1-2004), ГОСТ ИЕС 61439-2-2015 на низковольтные комплектные устройства распределения и управления и должно иметь сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011.

1.2. "Производитель Оригинального оборудования", терминология по ГОСТ ИЕС 61439.1, для оболочек и активного оборудования должен быть единым.

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 ПУЭ.

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 Linergy Evolution. По отдельному согласованию с Заказчиком в НКУ может предусматриваться установка принудительной вентиляции.

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.

1.6. Для обеспечения индекса обслуживания (IS) xx2 путем доустановки новых функциональных блоков в шкафу предусмотреть резервирование свободного пространства (не менее 20%) и подготовку к их размещению и подключению.

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.).

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.

1.9 Класс защиты НКУ от воздействий вибрации должен соответствовать требованиям стандарта ГОСТ 17516.1-90 МЭК 60 721-3-3. Группа М39.

2. Требования к оболочке.

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.

2.2. Оболочка, двери, пластроны НКУ должны обеспечивать непрерывность цепи заземления.

2.3. Двери НКУ должны надежно закрываться на ключ.

2.4. Поворотная рама пластронов должна иметь две точки запираения с помощью винтов на угол 90 градусов и фиксироваться на основной раме НКУ.

2.5. Пластроны, задние и боковые панели оболочки должны быть съемными, для обеспечения теплового мониторинга сборных шин и точек подключения к ним функциональных блоков в процессе эксплуатации. (ГОСТ 32396-2013 п 6.7.13).

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. Форма секционирования по ГОСТ IEC 61439.2 не ниже 2b.

2.7. Функциональные блоки, расположенные за открывающейся дверью, в положении "тест" или "выкачено" должны иметь IP20 ("отсоединяемая часть") или IP20B (любой другой тип).

2.8. Конструктив НКУ должен иметь возможность расширения, путем добавления новых функциональных блоков без отключения питания панелей на зарезервированное для них при проектировании место.

2.9. Высота конструкции НКУ на цоколе в рабочем состоянии не должна превышать 2107 мм.

3. Требования к форме секционирования.

3.1. Форма секционирования НКУ должна быть не ниже 2b. Все элементы секционирования должны иметь заводское исполнение, предусмотренное производителем.

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.

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.

3.4 Металлические составляющие и части секционирующих элементов, изготовленных из изоляционного материала, должны быть окрашены в цвет RAL9001.

4. Требования к шинам.

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.

4.2. Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение НКУ – 12 кВ, минимальный изолирующий воздушный промежуток должен составлять 14мм между недеформируемыми токоведущими частями, и 20мм между оболочкой и токоведущей частью.

4.3. Шины должны быть сделаны из высококачественной меди Cu-ETP R240 или Cu-ETP HB.

4.4. По согласованию с Заказчиком сборные шины могут иметь антикоррозионное покрытие.

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, отделенной от остальной области шкафа с помощью перегородок секционирования. Сечение шины защитного проводника РЕ выбирается в соответствии с рекомендациями Производителя и ГОСТ IEC 61439.1.

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.

4.7. Магистральные горизонтальные шины (фазы и нейтраль), как правило, должны быть расположены сверху НКУ. В случае верхнего подключения питающих и отходящих линий возможно размещение магистральных шин снизу.

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.

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.

5. Требования к активному оборудованию, АВР, индикации и управления, мониторингу, показаниям.

5.1. При использовании элементов функциональных блоков выкатного/втычного исполнения согласно ГОСТ Р IEC 61439-2-2015 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.

5.2. Требуется обеспечить надежную фиксацию выкатной/втычной части блока в каждом из возможных положений, исключить возможность самопроизвольного перемещения ее из одного положения в другое.

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.

5.4. Защитные шторки или изоляционные перегородки стационарных частей воздушных выключателей должны закрывать доступ к шинам.

При нахождении функционального блока в положении "тест" защитные шторки должны находиться в закрытом состоянии.

5.5. Функциональные блоки защиты и управления двигателями должны содержать аппаратные решения, предусматривающие координацию защит по типу 2 или выше.

5.6. Механическая взаимоблокировка положений вводных аппаратов должна исключать риск их несовместимого состояния.

5.7. Активное оборудование должно быть интегрировано в систему АСУ 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 учета и контроля качества

электроэнергии в автоматических выключателях вводных, секционных панелей и расцепителей Micrologic 5.x.E с функцией технического учета электроэнергии на фидерах с током свыше 40А.

5.8. В качестве устройств местного отображения информации панели НКУ должны быть укомплектованы цветными сенсорными дисплеями контроля состояния автоматических выключателей FDM128.

5.9. Каждый ввод НКУ должен быть укомплектован многофункциональными приборами учета электроэнергии с классом точности не хуже 0,5S, с функцией передачи данных по сети Ethernet, а так же записи и архивации событий.

5.10. Панели НКУ должны иметь непрерывный тепловой мониторинг с помощью беспроводных датчиков температуры.

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 предусмотреть сеть Acti 9 Smartlink с выходом в сеть Ethernet.

5.12. Вместе с НКУ предусмотреть отдельный щит с выводом информации программного обеспечения Power Monitoring Expert (RME) для организации обработки и хранения получаемой с НКУ информации по энергопотреблению.

5.13. Функциональные блоки, содержащие преобразователи частоты, могут быть по согласованию с Заказчиком укомплектованы системами связи в сетях Profibus-DP, Device Net, Modbus, CANopen.

5.14. Графическая панель управления преобразователя частоты (VSD) должна быть доступна для персонала без открытия двери панели.

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.

5.16. Предусмотреть 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 Ecoreach), вывод сигналов включен/авария/выключен, предупреждений и уведомлений в помещение диспетчерской, на щит контроля управления НКУ.

5.17. При организации АВР предусмотреть 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.

5.18. Предусмотреть в панели управления АВР сигнализацию с выводом информации о наличии/отсутствии напряжения, положении вводных и секционного выключателя вкл./выкл., в составе фидерных панелей предусмотреть сигнализацию состоянии насосных агрегатов вкл./выкл., авария, запорно-регулирующей арматуры откр./закр., авария.

5.19. В НКУ предусмотреть место подключения передвижной электростанции (ПЭС). В АВР предусмотреть режим работы от ПЭС.

17.3. Требования к ячейкам КРУ-6(10) кВ

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое Значение
	Основные требования	
1.	Заводской тип ячейки	КРУ
2.	Номинальное напряжение, кВ	6 (10)
3.	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2 (12)
4.	Номинальная частота переменного тока, Гц	50
5.	Номинальный ток главных цепей шкафов, А	Согласно проектной документации.
6.	Номинальный ток сборных шин, А	Согласно проектной документации.
	Требования к стойкости при сквозных токах короткого замыкания	
7.	Ток термической стойкости, не менее, кА	Согласно проектной документации.
8.	Ток электродинамической стойкости, не менее, кА	Согласно проектной документации.
9.	Время протекания тока КЗ, с – главные цепи – цепи заземления	3 1
	Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150–69	
10.	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения	У3.1
11.	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+40
12.	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	-25
13.	Относительная влажность воздуха при температуре 25°С не более, %	95
14.	Окружающая среда	невзрывоопасная
15.	Высота установки над уровнем моря, м	До 1000
16.	Сейсмостойкость по шкале MSK–64, баллов	9
	Требования к электрической прочности изоляции	
17.	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3–96	"6"
18.	Испытательное напряжение полного грозового импульса цепей первичных соединений РУ относительно земли, кВ	75
19.	Кратковременное (одноминутное) переменное напряжение промышленной частоты цепей первичных соединений РУ относительно земли, кВ:	42
20.	Одноминутное переменное испытательное напряжение вторичных цепей, кВ, не менее	2

21.	Сопротивление изоляции элементов из органических материалов, Мом, не менее	1000
22.	Сопротивление изоляции вторичных цепей, Мом, не менее	1
23.	Система заземления	с изолированной нейтралью
24.	Вид изоляции главных цепей (воздушная, твердая, комбинированная)	комбинированная
25.	Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей (да, нет)	нет
Требования к конструкции ячеек		
26.	Наличие выкатных элементов (да, нет)	да
27.	Вид высоковольтных вводов (кабельные, шинные)	Согласно проектной документации.
28.	Вид линейных присоединений (кабельные, шинные)	Согласно проектной документации.
29.	Условия обслуживания (одностороннее, двустороннее)	
30.	Степень защиты оболочек шкафов КРУ по ГОСТ 14254–96, не менее	IP31
31.	Наличие теплоизоляции (да, нет)	нет
32.	Вид управления (местное, дистанционное, местное и дистанционное)	местное и дистанционное
33.	Габаритные размеры ячейки высота не более, мм ширина не более, мм глубина не более, мм	Согласно проектной документации.
34.	Вес ячейки, кг, не более	900
35.	Механическое исполнение по ГОСТ 17516.1	M40
36.	Материал корпуса шкафа КРУ	оцинкованный металл с металлическими элементами покрытыми порошковой краской
37.	Толщина металлических стенок корпуса и внутренних перегородок отсеков не менее, мм:	2
38.	Цвет покрытия дверей высоковольтных отсеков шкафа КРУ	RAL 7035
39.	Цвет покрытия отсека БРЗ шкафа КРУ	RAL 7037
40.	Расположение отсека сборных шин (верхнее, нижнее)	Согласно проектной документации.
41.	Способ крепления сборных шин	Болтовое соединение с применением тарельчатых шайб и болтов с механическими свойствами не ниже класса 8.8, гайк с механическими свойствами класса 8 (подтверждено РЭ)

42.	Отсек выкатного элемента среднего расположения, с отдельным доступом, с наличием фиксированных рабочего и контрольного положения выкатного элемента, с возможностью перемещения выкатного элемента из рабочего в контрольное положение при закрытой двери и возможностью местного аварийного отключения выключателя при закрытой двери, со смотровым окном для визуального контроля положения выкатного элемента	да
43.	Токоведущие части	бескислородная медь без острых кромок со скругленными гранями радиусом 5 мм
44.	Изоляция вторичных цепей в отсеках ячейки	в оцинкованных металлических коробах со съемной крышкой
45.	Интегрированные кабельные лотки для прокладки жгутов межшкафных соединений с разделителями (количество разделителей 2 шт.) Размер лотка не менее 300 мм х 65 мм	да
46.	Блокировки замками – механические и/или электромагнитные в соответствии с ПУЭ	да
47.	Возможность оперирования высоковольтными выключателями при закрытой двери отсека выкатного элемента	да
48.	Двери шкафов должны иметь запирающее устройство с ключом, общим для всех шкафов	да
49.	Двери в высоковольтных отсеках КРУ должны иметь дугостойкое исполнение с многоточечной фиксацией	да
50.	Наличие антиконденсатного нагревательного элемента в отсеке кабельных присоединений	да
51.	Наличие антиконденсатного нагревательного элемента в отсеке вторичной коммутации	да
52.	Светодиодная мнемосхема на фасадной двери отсека выкатного элемента	да
53.	Стационарный указатель напряжения	да
54.	КРУ должны быть оборудованы автоматически закрывающимися защитными шторками с петлями для запираения механическим съемным замком	да
55.	Количество толкателей шторочного механизма	два
56.	Комплектующая аппаратура должна соответствовать требованиям ГОСТ и ТУ	да
57.	Исполнение трансформаторов тока	с выводами вторичных обмоток в отсек РзиА
58.	Трансформаторы тока должны располагаться на съемной панели (для возможности снятия как группой, так и отдельного трансформатора)	да
59.	Наличие поворотной панели в отсеке цепей вторичной коммутации	да
60.	Дно отсека кабельных присоединений должно иметь вырубные отверстия (с вариативностью 60-90-120 мм) для ввода силового кабеля как во фронтальной так и в задней части КРУ.	Да
61.	Внутренние и внешние съемные панели крепятся одним типом болтового соединения	да

62.	Освещение отсеков: - Отсек цепей вторичной коммутации - Отсек выкатного элемента - Отсек кабельных присоединений	светодиодное, 24 В светодиодное, 24 В светодиодное, 24 В
	Выкатной элемент	
63.	Усилие на рукоятке механизма перемещения выкатного элемента не более, Н	245
64.	Винтовые соединения подвижных частей предохранены от самоотвинчивания	да
	Коммутационная аппаратура	
	Выключатель	
65.	Вид силового выключателя	вакуумный
66.	Заводской тип (марка) силового выключателя	VF12
67.	Номинальный ток, А Выключатель отходящей линии Выключатель ввода и секционный	Согласно проектной документации.
68.	Номинальный ток отключения выключателя, не менее, кА	Согласно проектной документации.
69.	Наибольший пик тока включения, кА, не менее	51
70.	Коммутационный ресурс (количество циклов В-тп-О) при номинальном токе, не менее: - для выключателей до 1600А - для выключателей 2000А и выше	30 000 10 000
71.	Коммутационный ресурс (количество циклов В-тп-О) при номинальном токе отключения, "отключение", не менее	50
72.	Механический ресурс (количество циклов В-тп-О), не менее: - для выключателей до 1600А - для выключателей 2000А и выше	30 000 10 000
73.	Исполнение силового выключателя	выкатной на кассете
74.	Расположение полюсов	фронтальное
75.	Тип привода силового выключателя (электромагнитный или пружинный)	пружинный
76.	Привод выкатного элемента (ручной и моторный)	моторный с возможностью ручного оперирования
77.	Управление	местное и дистанционное
78.	Номинальное напряжение цепей управления тележкой аппаратной моторизованной, В	=220
79.	Собственное время отключения, с, не более	0,035
80.	Собственное время включения, с, не более	0,055
81.	Ламельные контакты (тюльпан)	да
	Заземлитель	
82.	Механический индикатор положения заземлителя	да
83.	Коническая передача заземлителя	да
84.	Коммутационный ресурс заземлителя, не менее операций	1000
85.	Заземлитель рубящего типа, подпружиненный, со скоростью включения, не зависящей от усилия оператора с управлением с фасада, с возможностью моторизации	да

86.	Усилие на рукоятке ручного привода заземлителя не более, Н	245
87.	Блокировка включения заземляющих ножей во вводных ячейках при наличии напряжения на питающих кабелях	да
	Измерительная аппаратура	
	Трансформатор тока	
88.	Заводской тип (марка)	
89.	Тип изоляции	литая
90.	Количество обмоток	Согласно проектной документации.
91.	Первичный ток ТТ, А	Согласно проектной документации.
92.	Вторичный ток, А	Согласно проектной документации.
93.	Класс точности ТТ	Согласно проектной документации.
94.	Номинальная нагрузка, ВА - для обмоток учета/измерений - для обмоток релейной защиты	10 15
95.	Коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений	10
96.	Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, не менее	10
97.	Наличие сертификата соответствия или декларации соответствия требованиям безопасности в системе ГОСТ Р и об утверждении типа средств измерений	да
98.	Наличие свидетельства о первичной поверке средств измерений	да
	Трансформатор напряжения шинный	
99.	Заводской тип (марка)	
100.	Количество вторичных обмоток	Согласно проектной документации.
101.	Номинальное напряжение первичной обмотки, В	Согласно проектной документации.
102.	Номинальное напряжение вторичных обмоток, В	Согласно проектной документации.
103.	Параметры вторичных обмоток: Класс точности Нагрузка, Вт	Согласно проектной документации.
104.	Тип изоляции	литая
105.	Антиферрорезонансные свойства, подтвержденные протоколом испытаний (да, нет)	да
106.	Исполнение на выкатном элементе с предохранителем	да
107.	Измерительные трансформаторы (ТТ и ТН) должны иметь сертификат об утверждении средств измерений (с информацией о занесении СИ в Госреестр РФ) и иметь действующие свидетельства о поверке	да
	Трансформатор напряжения на вводе	
108.	Заводской тип (марка)	
109.	Количество вторичных обмоток	Согласно проектной документации.

110.	Номинальное напряжение первичной обмотки, В	Согласно проектной документации.
111.	Номинальное напряжение вторичных обмоток, В	Согласно проектной документации.
112.	Параметры вторичных обмоток: Класс точности Нагрузка, Вт	Согласно проектной документации.
113.	Тип изоляции	Литая
114.	Измерительные трансформаторы (ТТ и ТН) должны иметь сертификат об утверждении средств измерений (с информацией о занесении СИ в Госреестр РФ) и иметь действующие свидетельства о поверке	да
	Релейная защита и автоматика	
115.	Тип аппаратуры релейной защиты и автоматики ячеек	ЭКРА-217 или аналог
116.	Расположение аппаратуры релейной защиты и автоматики	отсек релейной защиты
	Требования по стойкости к воздействию дуги при внутреннем КЗ	
117.	Наличие датчиков дуговой защиты	да
118.	Тип датчиков дуговой защиты	волоконно-оптические
119.	Количество датчиков, устанавливаемых в ячейках и на сборных шинах, шт.	по 3 шт. на ячейку
120.	Наличие клапанов сброса давления во всех высоковольтных отсеках	Да
	Учет электроэнергии	
121.	Тип счетчика	микропроцессорный
122.	Расположение счетчика	отсек релейной защиты
	Дополнительные опции	
123.	Система мониторинга и управления Smart View	да
124.	Выкатной элемент для испытания кабеля каждого габаритного размера шкафов	да
125.	Система контроля температуры токоведущих шин и точек подключения кабеля Контроль-Т	да
	Требования по надежности	
126.	Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, лет, не менее	3
127.	Срок службы, лет, не менее	30
128.	Вероятность безотказной работы шкафов КРУ за наработку 40 000 часов, не менее	0,985
129.	Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течение 20 лет с даты окончания гарантийного срока	да
130.	Срок поставки запасных частей для оборудования не более 6 месяцев с момента подписания договора на их покупку	да
	Требования по безопасности	
131.	Конструкция ячеек не должна противоречить действующим Правилам технической эксплуатации, Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок	да
132.	Наличие сертификата соответствия или декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р	да

133.	Значение сопротивления между доступными металлическими нетоковедущими частями КРУ, которые могут оказаться под напряжением, и местом подключения шкафа к контуру заземления, Ом, не более	0,1
	Сертификация:	
134.	Наличие аттестации ячейки КРУ с выключателем по стандартам ПАО "РОССЕТИ"	да

17.3.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯЧЕЕК КРУ-6(10) КВ (приложение к техтребованиям для ячеек КРУ-6(10) кВ)

Планирование

1. Наличие системы on-line оперативного планирования.
2. Наличие системы выдачи рабочего задания непосредственно каждому рабочему в электронном виде on-line.
3. Наличие системы, позволяющей отслеживать в режиме on-line статус изделия в процессе производства и объём выполненной работы.

Культура производства

1. Наличие единообразной спец. Одежды на каждом рабочем (костюм, обувь, СИЗ)
2. Наличие разметки в производственных помещениях. Разделение производственного помещения на зоны производства работ, хранения комплектующих, погрузочно-разгрузочных работ, консолидации отходов.
3. Наличие маркировки мест хранения на стеллажах ручной и паллетной выкладки.
4. Наличие информационных табличек на оборудовании и рабочих местах с указанием ФИО ответственных за техническое состояние.
5. Наличие системы адресного хранения на стеллажах.
6. Наличие системы кан-бан для пополнения типовыми деталями производственных участков.
7. Организация участков наладки и приемосдаточных испытаний, а также участка упаковки в отдельных помещениях.

Документы

1. Наличие на рабочих местах маршрутных карт либо технологических инструкций на изделие, в данный момент находящееся в сборке.
2. Наличие для каждой сборочной единицы, передаваемой на другой участок, сопроводительного документа, из которого можно понять кто, когда и из чего собирал данное изделие.
3. Наличие системы штрих-кодовой идентификации серийно выпускаемых изделий.
4. Наличие журнала контроля состояния динамометрических ключей.
5. Наличие журнала контроля состояния оборудования, требующего поверки.
6. Наличие документов, регламентирующих деятельность производства (СТП, инструкции по видам деятельности для каждого специалиста).

7. Наличие программ-методик на участке наладки для каждого вида из производимых изделий.

Производство

1. Наличие собственного станочного парка для обработки листового металла:
 - 1.1 координатно-револьверные прессы;
 - 1.2 Гибочные станки;
 - 1.3 Лазерные станки;
 - 1.4 Гидроабразивные станки;
 - 1.5 Линия для нанесения полимерного покрытия (порошковой краски).
2. Наличие оборудования для производства твердой полимерной изоляции (компаунд эпоксидный/силиконовый).
3. Наличие системы контроля состояния оборудования (ТоиР).
4. Наличие средств малой механизации в сборочном производстве (штабелёры, передвижные малогабаритные краны, погрузчики).
5. Наличие перфорационного и гибочного оборудования для обработки медной полосы.
6. Наличие технологической операции зачистки острых кромок медных токоведущих шин.
7. Наличие оборудования для испытаний главных цепей повышенным напряжением промышленной частоты.
8. Наличие оборудования для испытания цепей вторичной коммутации повышенным напряжением.
9. Наличие приборов для проверки цепей вторичной коммутации, в т.ч. и для прогрузки током.
10. Наличие оборудования для механизации технологических операций на участке упаковки (паллетообмотчик, гвоздезабивные машинки, автоматическое устройство обвязки полиэстеровой лентой).

Дополнительные требования:

1. Наличие отдельной структуры на предприятии, занимающейся разработкой новой продукции и научно-технической деятельностью;
2. Наличие структуры на предприятии по претензионной работе;
3. Наличие службы контроля качества;
4. Наличие документов, регламентирующих деятельность производства в части контроля качества продукции и работы с претензиями.
5. Наличие Сертификата соответствия системы менеджмента качества Предприятия требованиям ГОСТ ИСО 9001.

17.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к электроприводам для запорно-регулирующей арматуры

1. Назначение и область применения

Настоящий документ предназначен для применения в АО "Мосводоканал" при формировании технического задания подразделениями Общества, осуществления проектирования, формирования предложений на поставку электроприводов сторонними организациями.

2. Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования

ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах" (для приводов с маркировкой взрывозащиты 1Ex d ПВ Т4 и с маркировкой взрывозащиты 1Ex db ПС Т4 Gb)

ГОСТ Р 12.3.048-2002 "Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Производство земляных работ. Требования безопасности"

СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в производстве"

ГОСТ 15150-69 "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 34667.1-2020, ГОСТ 34667.2-2020 "Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем"

ГОСТ 14254- 2015 "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) "

ГОСТ 24297-2013 "Входной контроль продукции"

ГОСТ 23170-78 "Упаковка для изделий машиностроения"

ГОСТ 30630.1.2-99

ГОСТ Р 55510-2013 "Арматура трубопроводная. Приводы вращательного действия. Присоединительные размеры"

ИСО 5210 "Арматура трубопроводная. Присоединительные размеры многооборотных приводов"

ИСО 5211 "Арматура трубопроводная. Присоединительные размеры неполноповоротных приводов"

Правила об охране труда в жилищно-коммунальном хозяйстве (утв. Приказом Минстроя России от 29.10.2020 №758).

3. Назначение электроприводов

Электропривода запорно-регулирующей арматуры (ЗРА) предназначены для автоматизации процессов управления трубопроводными системами, обеспечения оперативного дистанционного и местного регулирования объёмов 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".

4. Требования к продукции

4.1. Поставляемые электропривода должны быть новыми и не бывшими в употреблении, не восстановленными, не являться выставочными образцами, свободными от прав третьих лиц.

4.2. Срок службы электропривода не менее 20 лет. Минимальный межремонтный интервал 5 лет.

4.3. 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 15150-69.

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 (ОЛ)).

5. Основные характеристики и параметры

5.1. 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.

5.2. Электропривод должен быть энергоэффективным. Конструкция должна позволять обслуживать их ремонтным персоналом Общества. И соответствовать требованиям регламента ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования" или ТР ТС 012/2011 - "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах", (для приводов с маркировкой взрывозащиты IEx d IIB T4 и с маркировкой взрывозащиты IEx db IIC T4 Gb). Электропривод должен быть сертифицированным, безопасным при монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте, соответствовать СНиП 12-03-2001, Правилам об охране труда в жилищно-коммунальном хозяйстве.

5.3. Габаритные размеры привода должны обеспечивать возможность монтажа взамен ранее установленного, а присоединительный фланец (изготовленный по ГОСТ Р 55510-2013 и международным стандартам ИСО 5210, ИСО 5211), должен крепиться к штоку ЗРА без доработок силами АО "Мосводоканал".

5.4. Электропитание электроприводов осуществляется переменным током частотой 50 Гц и напряжением трехфазной сети 380 В, либо однофазной сети 220 В (в зависимости от требований опросного листа проекта). Допустимые колебания напряжения сети: $\pm 10\%$.

5.5. Степень защиты от пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254- 2015. Требования к взрывозащищённому исполнению по ГОСТ 30852.0-2002 (для приводов с маркировкой взрывозащиты IEx d IIB T4) и ГОСТ 31610.0-2014 (для приводов с маркировкой взрывозащиты IEx d IIC T4 Gb).

5.6. 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 ОЛ), 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.

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.

5.7. 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 ОЛ), а так же посредством дискретного сигнала 24В DC и аналогового сигнала 4..20 mA. Должна быть обеспечена защита каналов ввода-вывода от воздействия ударов молний и перенапряжений;
- непосредственно с электропривода (при наличии ПМУ);
- вручную.

5.8. Функции индикации должны обеспечивать отображение (при наличии ПМУ):

- а) 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.
- б) состояний привода посредством не менее трех светодиодов (открыто, закрыто, авария).

5.9. 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.

5.10. Электроприводы, в случае наличия такого требования в опросном листе заказа, должны иметь возможность настенного крепление 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.

5.11. 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 ОЛ).

5.12. Защита оболочки электропривода должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14254-2015 (EN 60529): IP 68. Опционально клеммный отсек должен быть дополнительно уплотнен от внутренней части привода.

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 30630.1.2-99 (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.

5.13. 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);

Электропривод должен быть окрашен стойким к механическим и химическим воздействиям во всём диапазоне условий эксплуатации покрытием согласно ГОСТ 34667.1-2020, ГОСТ 34667.2-2020 к среде, в которой будет находиться электропривод.

6. Требования к комплектности

6.1. 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 Техническому регламенту Таможенного Союза "О безопасности машин и оборудования" ТР ТС 010/2011) или ТР ТС 012/2011 - "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах", (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.

7. Требования к маркировке

7.1. Маркировка оборудования должна наноситься на шильдик, укрепляемом на видном месте корпуса электропривода.

На шильдике электропривода должна быть нанесена маркировка со следующими данными:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование оборудования;
- заводской номер;
- год изготовления;
- напряжение;

- мощность;
- максимальный крутящий момент.

8. Требования к приёмке

8.1. Приёмка оборудования осуществляется комиссией с участием представителей поставщика и заказчика. При поставке оборудования на складскую базу АО "Мосводоканал" производится оценка его качества (соответствие ТЗ и ОЛ) и комплектности.

9. Требования к транспортировке поставляемого оборудования и гарантия

При транспортировке должна быть обеспечена сохранность комплектов от воздействия механических и климатических факторов – по средним условиям транспортирования по ГОСТ 23170-78.

Поставщик должен гарантировать Покупателю соответствие поставленного им Товара техническим условиям и стандартам завода-изготовителя, соблюдение надлежащих условий хранения Товара до момента передачи Покупателю.

Гарантийный срок на электропривод должен осуществляться в течение 24 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

10. Требования к автоматизации

10.1. Технические характеристики и функции управления

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 разъема;
- Возможность подсоединения кабелей по заказу при высоких температурах окружающей среды, при осложненном 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/IP;
- EtherNet/IP;
- 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.

10.2. Характеристики управляющего подключения и требования к интерфейсам

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 надежную работу управляемой запорной арматуры.

Управляющее напряжение на управляющих входах должно быть: 24 В, потребление тока: ≤ 15 мА на каждый вход.

При необходимости регулирования положения арматуры в **расширенном** режиме требуются дополнительные сигналы, а именно: установка положения, сигнал положения (фактическое значение). При параллельной связи эти сигналы, как правило, являются аналоговыми (4 – 20 мА).

Простой интерфейс

- Все входы и выходы снабжены жестким 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.

Расширенный интерфейс – конкретные требования указываются в ОЛ

- 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.

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;

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;

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;

Сигналы положения (выходные сигналы)

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).

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).

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;

Местное управление (для приводов без интеллектуального блока управления)

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, желтый, белый, красный, фиолетовый.

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 (Serial Port Profile). Программное обеспечение должно поставляться в комплекте: программа диагностики и ввода оборудования в эксплуатацию для ПК и смартфонов.

Функции

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 мертвой зоны (настраиваемая чувствительность).
- Управление Split Range (опционально).
- Вход РЕЖИМ для переключения с режима ОТКРЫТЬ-ЗАКРЫТЬ на режим регулирования
- PID контроллер с адаптивным позиционером, входы 0/4 – 20 мА для уставки процесса и фактической величины процесса

Функции безопасности (в зависимости от требований, указываемых в опросном листе: для приводов с интеллектуальным блоком управления)

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.

Мониторинг (В зависимости от требований, указываемых в опросном листе: для приводов с интеллектуальным блоком управления)

- Защита арматуры от перегрузки (настраивается), в результате привод отключается, подается сигнал об ошибке;

- Мониторинг температуры электродвигателя (термомониторинг), привод отключается и подается сигнал ошибки;

- Мониторинг работы обогревателя в приводе, подается предупредительный сигнал;

- Мониторинг допустимого времени работы и количества пусков (настраивается), подается предупредительный сигнал;

- Мониторинг времени работы (настраивается), в результате привод отключается, подается предупредительный сигнал;

- Мониторинг потери фазы, в результате привод отключается, подается сигнал об ошибке;

- Автоматическая коррекция фаз (трехфазный ток).

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: Счетчик по сбросам и счетчик 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;

- Отчет 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. Сохраненные характеристики момента могут быть отображены на дисплее.

Система защиты электродвигателя

- Стандартно: Мониторинг температурного режима электродвигателя в сочетании с термовыключателем в электродвигателе;

- 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.

Электрическое подключение блока управления

- Стандарт: разъем с винтовым типом соединения;
- В зависимости от требований, указываемых в опросном листе: Клеммы и обжимные соединения; Управляющие позолоченные контакты (гнезда и штекеры).

Резьба под кабельные вводы блока управления

- Стандарт: Метрическая резьба;
- В зависимости от требований, указываемых в опросном листе: Pg-резьба, NPT-резьба, G-резьба.
- Комплектация заказанным количеством кабельных гермовводов под указанные Заказчиком в опросном листе диаметры кабелей.

18. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к конструкции канализационной насосной станции с корпусом, выполненным из полимерных материалов (полиэтилен, полипропилен)

1. Назначение и область применения

1. 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.

2. Общие требования к конструкции КНС

2.1. Канализационные насосные станции (КНС) 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.

2.2. Объем приемного резервуара определяется расчётом в соответствии с существующими и перспективными нагрузками. Рабочий объем приёмного резервуара должен быть не менее 20-минутной максимальной часовой производительности насосной станции.

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).

2.4. Необходимо выполнить расчёт на всплытие сооружения в соответствии с Приложением 18.1. Расчёт должен входить в состав проекта

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 мм.

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.

2.7. Соединение горловины и рабочей части КНС должно обеспечивать герметичность и прочность при возможных внешних нагрузках.

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.

2.9. Все площадки обслуживания должны иметь ограждения.

2.10. Детали поверхностных конструкций КНС (перекрытие, горловина) должны обеспечить возможность подъема и опускания насосного и сороудерживающего оборудования.

2.11. Принять уклон дна резервуара насосной станции от наружных стен к насосам для реализации самоочистки поверхности.

3. Требования к материалам

3.1. Изготовление полимерного корпуса КНС допускается различными методами:

- навивка на цилиндрической барабан полиэтиленовой трубы со спиральновитой поллой стенкой квадратного или прямоугольного профиля, получаемого методом непрерывной экструзии и проварка соседних витков экструзионной сваркой;
- из полиэтиленовой трубы, изготовленной методом спиральной намотки профиля расплава.

3.2. Гладкие трубы из полиэтилена должны быть изготовлены в соответствии с ГОСТ 18599-2001, трубы со структурированной стенкой в соответствии с ГОСТ Р 54475-2011.

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 уплотненного осадка.

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".

3.5. Трубопроводная обвязка, лестницы, ходовые скобы, площадки для обслуживания оборудования, ограждения, направляющие и цепи для подъема насосного оборудования, болтовые соединения, фланцы должны быть выполнены из нержавеющей стали 12X18H10T (AISI 321) и поставляться в неокрашенном виде.

4. Требования к технологическим решениям, энергоснабжению, автоматизации и диспетчеризации КНС

4.1. При наличии камеры переключений предусмотреть отвод дренажных вод в КНС самотеком или посредством дренажного насоса (данное решение должно быть предусмотрено в конструкции корпуса КНС).

4.2. Предусмотреть в КНС устройство для подключения аварийного насоса (линия аварийной откачки с устройством ЗРА и РОТ-гайки).

4.3. Предусмотреть не менее двух напорных трубопроводов. Диаметр, материал, протяженность 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.

4.4. Предусмотреть установку узла учета сточных вод с устройством фланцевых электромагнитных приборов учета расхода сточной жидкости (внутри КНС либо в камерах на территории КНС) с учётом требований к длинам прямых участков до и после прибора.

4.5. На вытяжной системе предусмотреть 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.

4.6. При невозможности установки стационарного грузоподъемного оборудования работы осуществлять переносным подъемным оборудованием ТРИПОД.

4.7. Предусмотреть в КНС устройство напорной гребенки 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.

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 защищенном кожухе антивандального и влагозащищенного исполнения, со степенью защиты не ниже IP68 с выводом интерфейса для телеуправления.

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, размещенном выше отметки +0.00.

4.10. Корпус КНС должен иметь кабельные вводы для силовых линий и слаботочных систем в раздельном исполнении.

4.11. Распределительные щиты предусмотреть с учётом двух источников питания.

4.12. В электрической схеме предусмотреть автоматический выключатель для подключения передвижной электростанции (ПЭС).

4.13. При проектировании КНС предусмотреть разработку томов электроснабжения и диспетчеризации в соответствии с техническими требованиями АО "Мосводоканал" и Технического задания.

4.14. Предусмотреть видеонаблюдение с передачей видеосигнала в диспетчерскую АО МВК (в случае передачи на баланс). Предусмотреть надежное запирающее устройство люков КНС с сигнализацией о несанкционированном доступе.

4.15. Техническим Задаaniem может быть предусмотрен трубопровод взмучивания уплотненного осадка.

5. Требования к поставке КНС

5.1. 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. Насосное оборудование устанавливается непосредственно перед пуско-наладочными работами.

5.2. В комплекте поставки КНС предусмотреть резервную сороудерживающую корзину и резервный насос (на склад).

5.3. Целый корпус КНС или каждый элемент КНС, поставляемый 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.

5.4. Срок службы сооружения без капитального ремонта должен составлять не менее 50 лет. Срок службы насосного оборудования определяется предприятием-изготовителем насосного оборудования.

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.

18.1. Методика проведения расчета на всплытие для полиэтиленовых и стеклопластиковых КНС

Силы, действующие на КНС, указаны на Рисунке 18.1

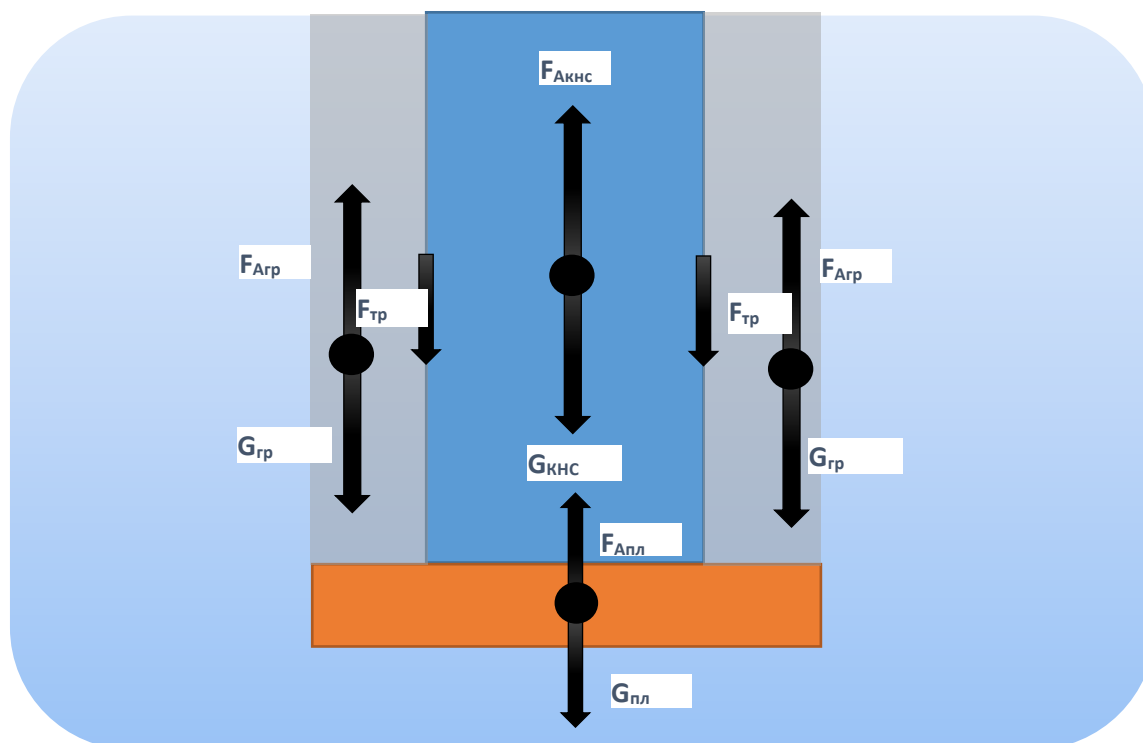


Рисунок 18.1. Силы, действующие на КНС.

где

F_A — выталкивающая сила (сила Архимеда), кН;

Выталкивающая сила действует на все тела, погруженные в жидкость. На рисунке 1 указана выталкивающая сила КНС, плиты и грунта ($F_{Aкнс}$, $F_{Aпл}$ и $F_{Aгр}$ 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.

Расчет производится по упрощенной модели, изображенной на рисунке 18.2. КНС со всеми пригрузами погружена в однородную среду — обводненный грунт. Таким образом, обводненный грунт давит на плиту, а при расчете выталкивающей силы необходимо использовать удельный вес того же обводненного грунта.

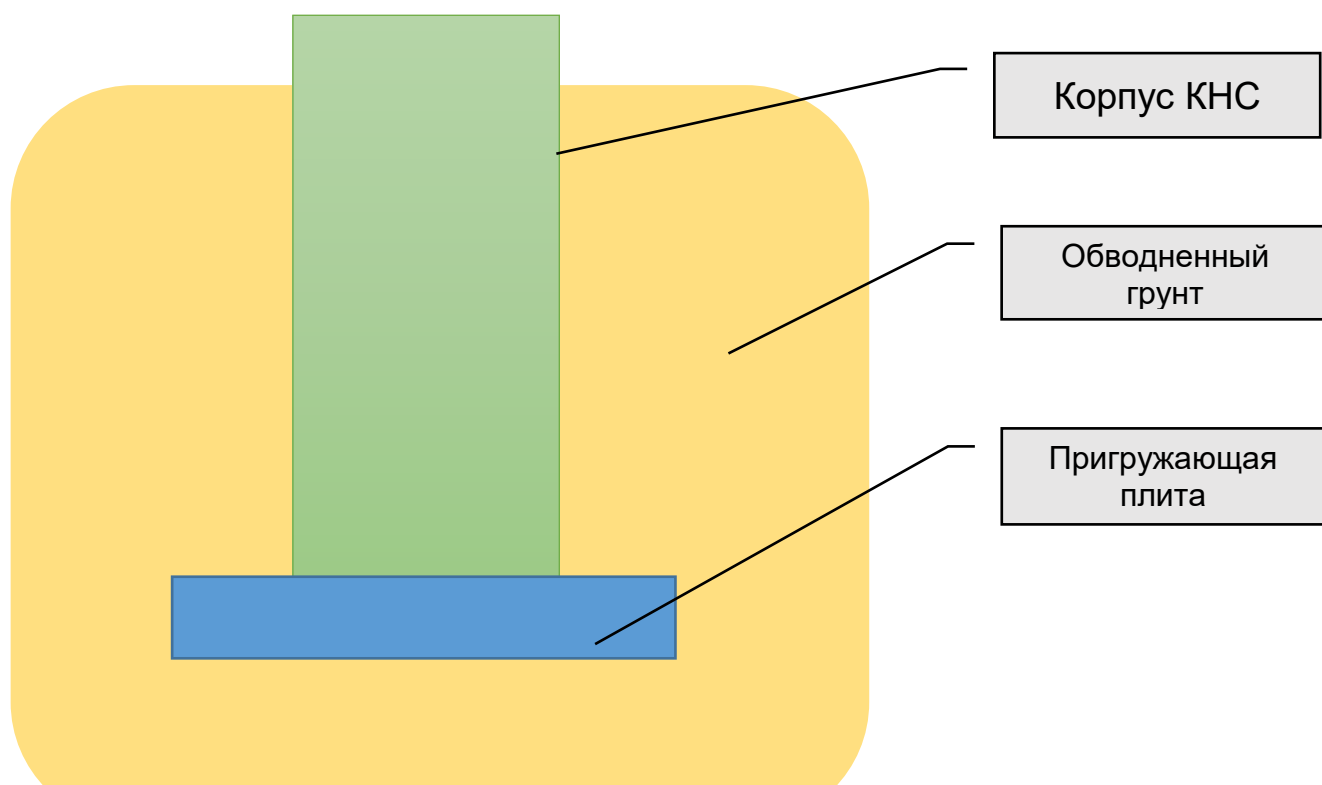


Рисунок 18.2. Модель для расчета

Формулы для расчета будут выглядеть следующим образом:

1. Выталкивающая сила

Выталкивающая сила вычисляется как произведение удельного веса обводненного грунта на объем КНС со всеми пригрузами.

$$F_A = \gamma_{\text{об.гр}} \cdot (V_{\text{КНС}} + V_{\text{пл}})$$

$\gamma_{\text{об.гр}}$ — удельный вес обводненного грунта, кН/м³;

$V_{\text{КНС}}$ — объем опорожненной КНС без оборудования, м³;

$V_{\text{пл}}$ — объем пригружающей плиты, м³.

2. Удерживающая сила

В соответствии с п. 9.31 СП 22.13330.2018:

$$G = \gamma_{f1} \sum G_{\text{stb},c} + \gamma_{f2} \sum G_{\text{stb},l} + \gamma_{f3} \sum R_{\text{stb}}$$

$G_{\text{stb},c}$ — сумма норм. значений постоянных вертикальных удерживающих нагрузок (собственный вес несущих конструкций сооружения)

$G_{\text{stb},l}$ — 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 выдергиванию, 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 надежности по нагрузке

$$\sum G_{\text{stb},c} = G_{\text{КНС}} + G_{\text{пл}} = m_{\text{КНС}} \cdot g + \gamma_{\text{бет}} \cdot V_{\text{пл}},$$

$m_{\text{КНС}}$ — масса КНС, кг;

g — ускорение свободного падения, принимается равным $9,81 \text{ м/с}^2$;

$\gamma_{\text{бет}}$ — удельный вес бетона, кН/м^3 ;

$V_{\text{пл}}$ — объем плиты, м^3 .

$$\sum G_{stb,l} = G_{\text{гр}} = \gamma_{\text{об.гр}} \cdot \left(\frac{V_{\text{пл}}}{h} - \frac{V_{\text{КНС}}}{H} \right) \cdot H,$$

$\gamma_{\text{бет}}$ — удельный вес бетона, кН/м^3 ;

$V_{\text{КНС}}$ — объем КНС, м^3 ;

h — высота плиты, м ;

H — глубина заложения КНС (высота подземной части КНС).

3. Условия, которым должен удовлетворять результат расчета:

$$\begin{aligned} F_A &\leq G \\ \frac{G}{F_A} &\geq k \end{aligned}$$

$k = 1,25$ — 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.

4. Дополнительные пригрузки

Для увеличения удерживающей силы может быть предусмотрена плита (фундамент КНС), "юбка" или прочие пригрузки (рисунок 18.3). 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:

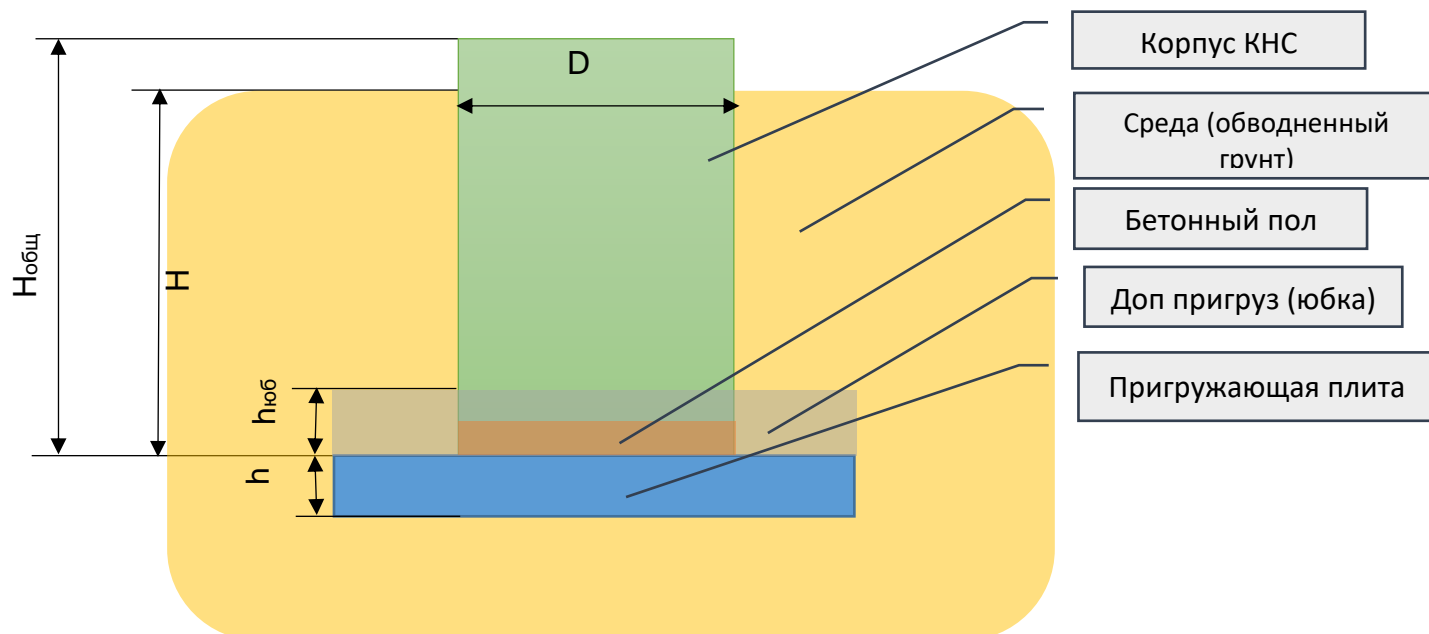


Рисунок 18.3. Дополнительные пригрузки

$$\sum G_{stb,c} = G_{\text{КНС}} + G_{\text{пл}} + G_{\text{юб}} + G_{\text{пол}} ,$$

$G_{\text{КНС}}$ — вес КНС;

$G_{\text{пл}}$ — вес плиты;

$G_{\text{юб}}$ — вес "юбки";

$G_{\text{пол}}$ — вес бетонного пола.

Вес бетонного пола рассчитывается исходя из его объема: $G_{\text{пол}} = V_{\text{пол}} \cdot \gamma_{\text{бет}}$

Вес "юбки":

$$G_{\text{юб}} = \frac{G_{\text{пл}}}{h} \cdot h_{\text{юб}}$$

$h_{\text{юб}}$ — высота "юбки", м.

В зависимости от формы пригружающей плиты (рисунок 4) вес плиты может рассчитываться:

$$G_{\text{пл}} = l \cdot b \cdot h \cdot \gamma_{\text{бет}} \text{ или } G_{\text{пл}} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot h \cdot \gamma_{\text{бет}} ,$$

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 обводненного грунта также меняются.

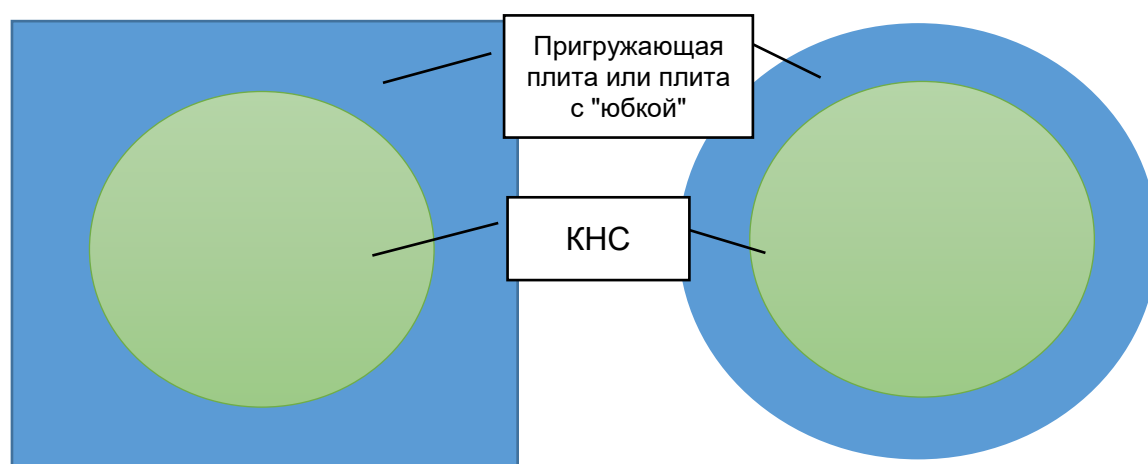


Рисунок 18.4. Возможные формы плиты

$$F_A = \gamma_{об.гр} \cdot \left(\frac{V_{КНС}}{H} \cdot (H - h_{юб}) + V_{пл} + V_{юб} \right)$$

$$G_{об.гр} = \gamma_{об.гр} \cdot \left(\frac{V_{пл}}{h} - \frac{V_{КНС}}{H} \right) \cdot (H - h_{юб})$$

Таким образом:

$$G = 0,9 \cdot (G_{КНС} + G_{пл} + G_{юб} + G_{пол}) + 0,85 \cdot G_{об.гр}$$

Развернутая формула неравенства будет выглядеть так:

$$\frac{0,9 \cdot (G_{КНС} + G_{пл} + G_{юб} + G_{пол}) + 0,85 \cdot G_{об.гр}}{\gamma_{об.гр} \cdot \left(\frac{V_{КНС}}{H} \cdot (H - h_{юб}) + V_{пл} + V_{юб} \right)} \geq k$$

При проведении расчета необходимо развернуто расписывать формулы с указанием всех величин и единиц измерения.