

## **ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **РАЗДЕЛ 15.1 – ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

#### **15.1.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

Подрядчик должен обеспечить все необходимые трудовые ресурсы, материалы, оборудование и предусмотреть все сопутствующие подсобные принадлежности для комплексной установки всех механических установок, как показано на чертежах и/или указано ниже.

Целью этих технических спецификаций является обеспечение соответствия намеченной эксплуатации механического оборудования по завершению его установки. Подрядчик без дополнительных затрат должен поставить все материалы и выполнить все работы, которые могут найти разумное применение в качестве дополнительных к основной работе.

Подрядчик должен нести ответственность за все работы по прокладке трубопроводов, их испытанию и вводу в эксплуатацию, т.е. за завершение всех механических работ, подлежащих одобрению Инженером.

#### **15.1.2 ОПЫТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

Если не указано иное в детальных спецификациях, производитель должен обладать опытом поставки оборудования указанного типа и размера, продемонстрировавшего успешную эксплуатацию, и постоянно используемого в схожих условиях.

#### **15.1.3 ЗАВОДСКАЯ ИНСПЕКЦИЯ**

Инженер может провести инспекцию изготавливаемого на заводе оборудования. Стоимость должна быть определена Подрядчиком. Инженер должен проинформировать Подрядчика заблаговременно об организации инспекции на заводе. Заводская инспекция должна быть проведена после того, как производитель осуществит проверку, регулировку, испытание и запуск оборудования для проверки его функционирования. Одобрение оборудования, полученное на заводе, только позволяет производителю обеспечить его доставку до назначенного места, но не означает окончательное его признание (одобрение) Инженером.

#### **15.1.4 СТАНДАРТ КАЧЕСТВА**

Для определения стандарта качества, строительства и допустимого опыта детали оборудования

обозначены именем производителя. Допускается замена оборудования, если Инженером будет продемонстрировано соответствие оборудования, предложенного в качестве замены, требованиям технических спецификаций, которое также будет равноценно по качеству при сравнении с указанными моделями. Производители, перечисленные в качестве «равных», определены Инженером с учетом стиля и моделей изготавливаемого оборудования. Однако это не освобождает выбранного Производителя от обязанности соблюдения всех указанных требований. Все поставленное механическое оборудование должно быть новым и современного дизайна.

#### **15.1.5 ГАРАНТИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ**

Если иное не предусмотрено, то Подрядчик должен предоставить гарантию на все поставленное оборудование от дефектов вследствие некачественной работы или материалов на период, равный одному году, вслед за актом приемки законченного проекта. Согласно этой гарантии Подрядчик дает согласие без промедления за свой счет устранить любые поломки деталей, которые явились следствием использования некачественных материалов, неправильного строительства или установки, или поломку любого оборудования, предоставив качественно изготовленные детали или оборудование, соответствующие требованиям спецификаций, а также должен компенсировать любые убытки в отношении любой части работ, вызванные такими повреждениями (поломками).

Инженер должен без промедления в письменной форме уведомить о замеченных дефектах. Если Подрядчик, будучи уведомленным, не сможет своевременно выполнить условия, предусмотренные гарантией, то на него возлагается ответственность за компенсацию всех понесенных расходов.

#### **15.1.6 ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Требования к процессу прокладки трубопроводов, установки задвижек и фитингов показаны на чертежах и оговорены в данном документе. Любое отклонение от этих требований должно предусматривать замену, о которой следует уведомить в соответствии с указанными процедурами по замене. На чертежах указано требуемое строение прокладки трубопроводов, установки задвижек и фитингов. Чертежи не должны толковаться в качестве законченных монтажных планов, а лишь рассматриваться как руководство, которого следует придерживаться для обеспечения надлежащей прокладки трубопроводов, установки задвижек и фитингов, показанных на чертежах. В дополнение, должна быть предусмотрена любая прокладка трубопроводов или установка дополнительных материалов, не показанная на чертежах, но требуемая для создания комплексной и действующей системы.

## **15.1.7 ПЕРЕДАЧА НА РАССМОТРЕНИЕ**

### **1. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ**

До сборки Подрядчик должен получить от Производителя рабочие чертежи на все оборудование. Рабочие чертежи должны включать чертежи по сборке, монтажу и основаниям, схемы прокладки трубопроводов, а также отражать информацию по используемому материалу, включая силовой привод, сборные единицы, части, приборы и другие аксессуары, образующие элемент оборудования, подлежащий поставке. После проверки рабочих чертежей на точность и пригодность Подрядчик должен предоставить три (3) копии рабочих чертежей и перечней материалов Инженеру для их согласования.

### **2. УТВЕРЖДЕННЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ КРИВЫЕ**

Подрядчик должен предоставить три (3) копии документов с утвержденными рабочими характеристиками или утвержденными испытательными кривыми по всем указанным насосным агрегатам. Подрядчик должен уведомить Инженера за четыре (4) недели для проведения любого испытания, позволив тем самым Инженеру быть свидетелем полученных результатов.

### **3. ОФИЦИАЛЬНО ЗАВЕРЕННЫЕ ОТЧЕТЫ**

Подрядчик или его уполномоченный представитель должен предоставить официально зарегистрированный письменный отчет по его оборудованию, подтверждающий что (1) оборудование установлено надлежащим образом и смазано под его контролем, (2) оборудование отрегулировано в соответствии с требуемой точностью, (3) он присутствовал во время запуска оборудования в эксплуатацию, (4) он осуществил проверку, инспектирование и наладку оборудования согласно требованиям, (5) оборудование не попадает под чрезмерное давление, оказываемое подсоединяющимися трубопроводами и анкерными болтами, (6) оборудование эксплуатировалось в условиях полной нагрузки и функционировало удовлетворительно и (7) оборудование полностью обеспечено гарантией.

### **4. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

Подрядчик должен предоставить руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, как указано в ГЛАВЕ Р14 СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ.

### **15.1.8 ТРАССА ТРУБОПРОВОДОВ**

Подрядчик обязан определить трассы для прохождения трубопроводов, если иное не показано на чертежах или не предоставлены какие-либо указания со стороны Инженера. Трубы должны быть проложены по трассе, не пересекающей другие трубопроводы, оборудование, приборы, электрические устройства и конструкции. Трассировку трубопроводов следует обеспечить в соответствии с инструкциями, указанными на чертежах. Допускаются незначительные изменения по причине различий в оборудовании, их размере и конфигурации с тем условием, что они не будут препятствовать выполнению других работ. В отношении любых значительных отклонений от схем, представленных на чертежах, следует предусмотреть замену, требующую согласования. До начала установки все схемы прокладки трубопроводов подлежат согласованию с Инженером.

Все открытые трубы должны проходить вдоль стен, под потолками, по полу или через напольные траншеи. При использовании напольных траншей следует предусмотреть установку решеток для перекрытия траншей. Трубы не должны проходить под напольными плитами, если иное не предусмотрено на чертежах. В безвыходных ситуациях предусматривается расположение трубопроводов, пересекающих, тик или иначе, дорожные пути или путь доступа к оборудованию. Минимальная высота помещения должна составлять 2 метра, если иное не указано на чертежах.

Все трубы, проходящие ниже бетонных конструкций, должны быть полностью покрыты бетоном даже, если это не обозначено четко на чертежах.

Если иное не указано на чертежах или не согласовано с Инженером, то не предусматривается пенетрация стен под водой.

### **15.1.9 ПАТЕНТ**

Подрядчик должен предусмотреть все расходы, связанные с патентными пошлинами и лицензиями на оборудование или процедурами, а также избавить Заказчика и Инженера от всех ущербов, судебных разбирательств, претензий и расходов, вызванных лицензионными вознаграждениями или заявлениями о нарушении каких-либо писем, патентов или патентных прав, или любой арендной платой или вознаграждениями за использование любого оборудования или процесса, конструктивных деталей или за сборку составных частей при установке. Стоимость, установленная для оплаты в рамках этого Контракта, должна предусматривать расходы за все патенты, лицензии, а также другие связанные издержки.

### **15.1.10 МАТЕРИАЛЫ**

Материалы, используемые для изготовления и установки оборудования и указанные в спецификации, необходимо выбрать из наилучших имеющихся материалов для последующего использования с учетом длины, ковкости, долговечности, а также принимая во внимание наилучшую существующую инженерную практику. Материалы должны быть (1) новые, неиспользуемые и высококачественные, (2) без дефектов и (3) пригодные для применения и неперегруженные технически или электрически.

### **15.1.11 ОБОРУДОВАНИЕ**

Все оборудование, поставленное в рамках контракта, должно быть новым и не иметь дефектов в результате использования некачественного материала или работ, а также применения неправильного дизайна. Подрядчик обязан определить условия и обслуживание, при которых будет обеспечена эксплуатация оборудования. Также он должен гарантировать успешную эксплуатацию оборудования при заданных условиях. В отношении всех деталей оборудования следует соблюдать пропорциональность с учетом всевозможных нагрузок, которые могут иметь место в ходе сборки, монтажа, а также периодической или постоянной эксплуатации.

Все оборудование следует запроектировать, изготовить и собрать в соответствии с наилучшей, современной и заводской практикой. Индивидуальные детали следует производить стандартного размера или калибра для того, чтобы обеспечить в любое время поставку запасных частей. Помимо этого, следует предусмотреть возможность их установки на месте. До поставки оборудование не должно находиться в использовании, эксплуатироваться, за исключением случаев проведения его тестирования. Материалы должны соответствовать условиям эксплуатации.

### **15.1.12 СМАЗОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

Полный перечень рекомендуемых смазочных материалов, их производителей, поставщиков и сопоставимой продукции должен быть предоставлен на одобрение Инженеру. Количество различных видов смазочного материала должно быть сведено к минимуму.

Следует учесть системы смазки оборудования, предусматривающие смазку оборудования не чаще чем раз в неделю при постоянной эксплуатации, а также не требующие смазки при запуске или отключении, т.е. системы, экономичные в плане расходования смазочного материала.

Предпочтительно чтобы системы консистентной смазки были пневматического типа. Точки применения консистентной смазки должны находиться в легко доступных местах. Там где

необходимо, следует обеспечить удлинение трубопровода. После группировки таких точек они должны быть перенесены на прочную аккумуляторную пластину, четко промаркировав каждую из точек. Маркированный тавотонагнетатель следует поставить как для каждого вида требуемой смазки, так и каждого вида подобранного ниппеля.

Подрядчик обязуется обеспечить поставку смазочных материалов, одобренных Инженером, в количестве достаточном для использования, включая пополнение, испытание и окончательное принятие. Должна быть обеспечена двухгодичная поставка каждого из принятых смазочных материалов.

### **15.1.13 ОСНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ОПОРНЫЕ ПЛИТЫ**

Сборный блок оборудования должен быть установлен на одной, тяжелой чугунной или сварной, стальной опорной плите, если иное не предусмотрено или указано. Основания и опорные плиты должны быть обеспечены вместе с опорными вкладышами, коническими штырями для регулировки и стыковки смежных частей, соответствующих отверстий, что стимулировало бы цементацию, а также отверстиями для электрических изоляционных труб. Стыки и контактные края между стальными плитами и конфигурациями должны быть хорошо закреплены с помощью сварки. Сварные швы должны быть шлифованы. Опорные плиты для поддержки машинной техники или трубопроводов не должны использоваться в иных целях.

### **15.1.14 АНКЕРНЫЕ БОЛТЫ**

Подрядчик должен осуществить поставку анкерных болтов, гаек и шайб соответствующего дизайна, необходимых для надлежащего закрепления основ и опорных плит к бетонным основам. Анкерные болты, гайки, шайбы и муфты, используемые в заглубленных условиях как постоянно, так и периодически, должны быть изготовлены из нержавеющей стали класса 304 JIS G 4303.

### **15.1.15 ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА**

Ременный или цепной приводы, вентиляционные лопасти, муфты, открытые валы и другие движущиеся или вращающиеся детали со всех сторон должны быть защищены в соответствии с правилами и положениями техники безопасности, и удовлетворять наиболее жесткие требования. Защитные устройства следует проектировать, предусматривая легкость их монтажа и демонтажа, которые должны быть также укомплектованы необходимыми опорными элементами, принадлежностями и закрепительными деталями, оцинкованными методом окунания в подогретых пропиточный состав. Наружные защитные устройства следует проектировать для предотвращения проникновения дождя, а также обеспечить дренаж для конденсации.

### **15.1.16 РЕДУКЦИОННАЯ ПЕРЕДАЧА**

Редукционная передача, указанная в технических спецификациях, должна представлять собой цикловую или эквивалентную редукционную передачу. Редукционная передача циклового типа должна быть полностью заключена в масляную плотную оболочку. Механизм редукционной передачи должен представлять собой комбинацию планетарной передачи (шестерни) и установленного внутри солнечного колеса. Износоустойчивые части должны находиться в катящемся контакте. Редукционная передача должна состоять из оболочки, кожуха коронной шестерни, валов низкой и высокой скоростей, шахтного роллера низкой скорости, шахтной шпильки и циклоидных дисков. Циклоидный диск, в частности, планетарная передача (шестерня) должна иметь циклоидной формы зубцы, а солнечное колесо дискообразные спицевые зубцы. Вращающиеся передающие компоненты механизма передачи должны быть изготовлены из высокоуглеродной, хромистой стали. Смазка должна осуществляться в соответствии с применяемой практикой производителя.

### **15.1.17 ЩИТКИ (ПАСПОРТНЫЕ ТАБЛИЧКИ)**

Паспортные данные по оборудованию должны быть выгравированы или отштампованы на металлической пластинке, которая крепится к оборудованию в доступном месте. Паспортные данные оборудования должны включать:

- a. наименование производителя;
- b. тип единицы и номер модели;
- c. серийный номер; и
- d. расчетную производительность, напряжение, и/или другую соответствующую информацию.

### **15.1.18 БИРКИ ОБОРУДОВАНИЯ**

Каждая деталь механического оборудования должна быть помечена четкой биркой, обозримой после установки. Бирки должны представлять собой пластины из нержавеющей стали минимальной толщиной 1.0 мм и быть обеспечены анкерной цепью. Минимальный размер бирки должен составлять 120 мм x 60 мм. Каждая бирка должна содержать, по крайней мере, следующую информацию:

- a. наименование оборудования;
- b. идентификационный номер оборудования;
- c. прочая информация, указанная Инженером.

### **15.1.19 КОНТРОЛЬ ВИБРАЦИИ**

Все вращающиеся и совершающие возвратно-поступательные движения механические установки должны быть статически и динамически сбалансированы для снижения уровня вибрации. По необходимости предусматривается использование специальных изоляторов вибрации.

### **15.1.20 ПРОБНЫЕ КРАНЫ, ИЗМЕРИТЕЛИ И МАНОМЕТРЫ**

Пробные краны должны быть учтены при выпуске каждого насоса, подлежащего установке в рамках данного контракта. Предусматривается обеспечение измерителями и манометрами, считывающими информацию в единицах согласно SI, одобренными Инженером.

### **15.1.21 ИНСТРУМЕНТЫ**

Подрядчик должен поставить один (1) полный комплект специальных инструментов, необходимых для монтажа, регулировки и демонтажа каждой детали оборудования. Все инструменты должны быть высокого качества.

Каждый комплект инструментов должен быть аккуратно помещен в окрашенный стальной ящик соответствующего дизайна, снаружи которого будет указан перечень содержащихся в нем инструментов. Помимо этого, следует предоставить инструкции, описывающие применение этих инструментов.

### **15.1.22 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ**

Подрядчик должен обеспечить доставку всех запасных частей, указанных в данном документе, и три (3) комплекта контрольного перечня по поставке запасных частей. Указанный контрольный перечень должен быть представлен на бумажном носителе международного формата А4. Листы следует подшить в папку для файлов формата А4, имеющую четыре (4) отклоняющиеся D-кольца. Форма контрольных листов должна быть одобрена Инженером.

До момента использования запасных частей необходимо обеспечить их сохранность и соответствующую упаковку с учетом срока хранения как при жарком, так и холодном климате. Упаковка должна быть промаркирована как на английском, так и русском языках для определения содержания упаковки, не прибегая к ее вскрытию и извлечению содержимого.



### **15.1.23 ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ**

Все оборудование должно быть помещено в коробки, ящики или же полностью упаковано и защищено для перевозки морем, последующей транспортировки и хранения. Все оборудование должно быть защищено от какого-либо воздействия, обеспечив его хранение в сухом месте. Насосы, двигатели, электрическое оборудование и другие установки, имеющие антифрикционные подшипники или подшипники скольжения должны храниться в атмосферостойких сооружениях, таких как складские помещения.

### **15.1.24 ОКРАШЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ**

Окрашенная поверхность должна быть защищена от воздействия, механического повреждения, выцветания и иных форм повреждения. Все окрашенные поверхности, поврежденные до приема оборудования, должны быть заново выкрашены для соответствия требованиям Инженера.

### **15.1.25 ИНСПЕКЦИЯ И ПОДГОТОВКА**

В отношении каждой детали оборудования следует провести проверку на повреждение, дефекты, завершенность, а также отрегулировать ее функционирование перед установкой. Следует выполнить проверку ранее осуществленных работ на предмет их завершенности и готовности к установке оборудования.

Инженер должен быть уведомлен о любом повреждении оборудования или материала. Ремонт поврежденной продукции не следует осуществлять без получения на то одобрения со стороны Инженера.

До установки оборудования следует очистить площадь для установки, завершить работы по бетонированию или каменной кладке. Установочные площадки должны содержаться в чистоте во время осуществления работ по установке. Оборудование должно содержаться в чистоте, соответствующих условиях и эксплуатироваться в соответствии с одобренными Инструкциями и требованиями, обусловленными в других разделах технических спецификаций.

### **15.1.26 УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ**

Подрядчик должен установить все указанное оборудование в полном соответствии с чертежами, спецификациями, рекомендациями производителя оборудования и наилучшей практикой.

Все части, подлежащие установке, должны находиться в чистом состоянии. Следует удалить все

упаковочные материалы, антикоррозийную смесь, песок и другие инородные вещества. Все выемки и щели для смазки следует очистить. Все открытые камеры или проходы следует проверить, гарантировав отсутствие в них вредоносных материалов.

Что касается более значимых компонентов указанного оборудования, то представитель завода-изготовителя оборудования, обучивший персонал пользованию оборудованием, должен присутствовать для наблюдения за установкой.

Подрядчик должен иметь опытного, компетентного и уполномоченного представителя со стороны изготовителя или поставщика каждого значимого компонента оборудования для обеспечения посещения им рабочих территорий, проведения инспекции, проверки, регулировки по необходимости и одобрения работ по установки оборудования. Представитель завода-изготовителя должен присутствовать во время каждого запуска оборудования в эксплуатацию. Подрядчик должен иметь представителя со стороны завода-изготовителя для посещения им рабочих территорий столько раз, сколько потребуется для устранения всех неполадок, достижения удовлетворительной установки и запуска оборудования.

До запуска в эксплуатацию основное оборудование и материалы должны быть проверены обученным персоналом завода изготовителя. Все дефекты, обнаруженные во время инспекции, необходимо устранить до запуска в эксплуатацию основополагающего оборудования.

Все дефекты, обнаруженные во время инспекции, следует устранить до первоначального запуска оборудования в эксплуатацию. Внутреннее покрытие, нанесенное на заводе, должно быть устранено по необходимости. В нужных местах должна быть применена смазка и уровни должны соответствовать рекомендациям производителя. По необходимости должно быть предусмотрено проведение теста на полную нагрузку с записью результатов каждого из них. Неудовлетворительное функционирование должно быть исправлено путем повторения тестов до обеспечения функционирования оборудования согласно требованиям технической спецификации.

По завершении установки Подрядчик должен издать официальный уведомительный документ о завершении, подлежащий предоставлению Инженеру, в котором говорится о готовности оборудования для прохождения приемочного испытания.

#### **15.1.27 СПРАВОЧНЫЕ СТАНДАРТЫ**

Справочные стандарты, упомянутые в этом документе, должны составлять часть этих технических спецификаций до некоторой степени.

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### **РАЗДЕЛ 15.2 – СИСТЕМА ТРУБОПРОВОДОВ**

#### **15.2.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

##### **1. ОБЪЕМ РАБОТ**

Подрядчик обязуется поставить все трубы, фитинги и дополнительные материалы. В дополнение, Подрядчик должен обеспечить все необходимые трудовые ресурсы, материалы, оборудование, а также предусмотреть подсобные принадлежности, необходимые для установки трубопроводов, фитингов и других дополнительных элементов как показано на чертежах. По завершении установки требуется обеспечение полного функционирования оборудования согласно чертежам, на которых для удобства Подрядчика отражены также фитинги. Возможно, потребуется поставка и установка дополнительных фитингов помимо тех, что указаны на чертежах, предусматривая их установку в различных местах. Подрядчик должен придерживаться специальных технических спецификаций по общему описанию объема работ.

Данным разделом также предусмотрена поставка и установка определенных прочих деталей и дополнительных материалов согласно указаниям этого документа. Работа, подлежащая выполнению, включает транспортировку, прокладку, установку, сварку, изолирование, обкладку, тестирование, хлорирование и прочие другие работы, необходимые для окончательного строительства сооружения. Подрядчик должен поставить и установить муфты, фитинги, прокладки, изоляционный материал, фланцы, болты, гайки, стенные втулки, трубы, упряжки и другие материалы, необходимые для соответствующего выполнения работ как показано на чертежах и указано в данном документе.

Определенные системы трубопроводов изображены схематически для отражения работы, подлежащей выполнению. Подрядчик должен координировать работы с тем, чтобы все работы могли бы быть выполнены наиболее последовательным и надлежащим образом во избежании препятствий во время осуществления работ по прокладке трубопроводов, каналов, установке оборудования, архитектурных и конструктивных деталей, дополнительных элементов и проведения прочих мероприятий.

Работа по прокладке труб, предусматривающая земляные работы, создание насыпи и земляных траншей, указана в Стандартных технических спецификациях, Раздел «Установка подземных трубопроводов и фитингов» 2.3.

## 2. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Подрядчик должен предоставить детальные рабочие чертежи и перечни всех труб, фитингов и дополнительных материалов. Рабочие чертежи должны включать, но не ограничиваться следующим:

- a. перечни и каталоги материалов, футеровки и покрытия;
- b. реестр протяженности труб и толщины;
- c. детали предложенных стыков, упряжек и установочных деталей;
- d. название поставщиков и опознавательные знаки материалов и оборудования, подлежащего поставке;
- e. даты поставки оборудования на строительные площадки;
- f. специальные ограждения (кожухи).

Что касается железобетонных труб, Подрядчик должен предоставить всю информацию относительно мест стальной арматуры, а также полный комплекс проектных расчетов.

По просьбе следует обеспечить предоставление руководств по установке.

Рабочие чертежи должны показывать расположение муфт, сболченных фланцевых соединений или других дополнительных материалов, позволяющие осуществлять готовый демонтаж трубопроводных систем.

Работа, предусматриваемая в рамках этого раздела, должна полностью согласовываться с работой, осуществляемой в рамках других разделов. Подрядчик должен подтвердить на месте как размеры, так и работы по другим разделам, граничащие с его работами. Следует произвести строительные замеры на площадке, отобразив их на чертежах, содержащих также определенные примечания.

Подрядчик должен предоставить одобренный заводской отчет в трех экземплярах по тестированию материалов, подлежащих применению при реализации работ. Сертификаты должны содержать информацию о результатах химических и физических тестов, необходимых для проведения в отношении материалов согласно этим техническим спецификациям.

Как по заводским, так и полевым сварочным работам, по необходимости требуется предоставление следующей информации:

- a. метод сварки – автоматический или ручной;
- b. тип сварочного прутка;
- c. метод подготовки краев;

- d. процедура сварки;
- e. чистка сварочных швов.

Подрядчик должен предоставить образцы материалов, предусмотренных этим разделом, по письменному запросу Инженера.

Подрядчик должен представить на одобрение точные детали различных соединений, предлагаемых для использования, изготовляемых в различных странах и несоответствующих требованиям этих технических спецификаций. В случае одобрения Инженером этих предложенных соединений, Подрядчик должен взять на себя всю ответственность в отношении координирования и обеспечения всех необходимых стыков.

### 3. ТРУБЫ И ФИТИНГИ

#### 3.1 Общее описание

Каждая труба, фитинг и отливка должны иметь четкие и долговечные отметки, указывающие на номинальный диаметр, категорию или реестр, тип, год производства и наименование производителя или торговую марку. Маркировка с указанием длины трубопровода должна всегда размещаться на одном и том же конце. Указание данных краской приемлемо для всех типов материалов труб за исключением труб, изготовленных из ковкого или твердого чугуна. Каждая труба и фитинг, изготовленный из ковкого или жесткого чугуна, должен иметь отметку с данными, выше оговоренными.

Труба и фитинг должны быть совместимы, и иметь равное или более высокое указанное расчетное давление.

Трубы, фитинги и дополнительные материалы должны быть установлены в полном соответствии с рекомендациями производителя.

Основа, подвесные детали, поддерживающие устройства, пенетрации стен и пола должны быть показаны на чертежах или обусловлены в данном документе.

Если требуется разрез трубы, его следует выполнять аккуратно с помощью специальной машины без повреждения трубы, покрытия или футеровки. Разрезные концы должны быть гладкими и под правым углом к оси трубы. Концы труб, подлежащие использованию с применением резиновых соединений, должны быть скошены и отшлифованы или аккуратно загрунтованы для обеспечения их соответствия заводским раструбным концам.

Подрядчик должен осуществить поставку и установить переходные детали на каждом участке, где один вид трубы соединяется с другим.

По завершении работы Подрядчик должен почистить все трубы и трубопроводы как указано в Разделе 1.2 «Контроль за выполнением работ», протестировать трубы, трубопроводы и произвести их дезинфекцию как указано в Разделе 1.5, «Особые положения».

### 3.2 Погрузочно-разгрузочные работы

Во время погрузки, транспортировки и разгрузки следует обеспечить сохранность труб, фитингов и покрытия. Не при каких условиях нельзя допустить, чтобы трубы или фитинги упали или покатались друг на друга. Следует тщательно проверить все трубы и фитинги. Ни одна деталь не должна быть допущена к установке при обнаружении каких-либо повреждений. Любое повреждение должно быть устранено по требованию Инженера.

Если обнаружится какая-либо поврежденная труба или фитинг после завершения установки Подрядчик должен за свой счет заменить поврежденный элемент на доброкачественный. Все трубы и фитинги перед установкой должны быть тщательным образом вычищены.

Специальные погрузочно-разгрузочные работы в отношении труб и фитингов должны осуществляться в соответствии с инструкциями производителя.

Все трубы должны быть связаны или упакованы таким образом, чтобы обеспечить соответствующую защиту концов, резьбовой или плоской частей во время транспортировки от производителя Подрядчику. Следует обеспечить специальную защиту в случае транспортировки морем.

### 3.3 Инспекция

В отношении качества всех материалов, процесса производства и окончательной продукции предусматривается проведение инспекции и получение одобрения со стороны Инженера. Подобного рода инспекция может быть проведена на месте изготовления или на площадке после доставки или в обоих местах, где труба может быть не принята в любое время вследствие ее несоответствия требованиям технических спецификаций, даже в том случае, когда экземпляры труб принимаются, будучи признанными удовлетворительными.

Когда результаты какого-либо обычного химического анализа не удовлетворяют требования этих технических спецификаций или когда результаты какого-либо специфического теста не

соответствуют установленным требованиям, то в отношении всех труб тестируемого периода должен быть сделан отказ. В некоторых случаях допускается принятие труб после повторного тестирования любой трубы и доказательства ее пригодности.

Все трубы и дополнительные материалы должны быть проверены Инженером во время их доставки в соответствующее место, и те элементы, не удовлетворяют поставленным требованиям, Подрядчику следует признать негодными и немедленно вывезти за пределы территории. Подрядчик должен обеспечить все необходимые трудовые ресурсы, требуемые для проведения инспекции в отношении материала.

По завершении установки внутренняя часть труб должна быть освобождена от инструментов, скрапа, грязи и мусора. Инженеру следует провести полную инспекцию всех линий до приема работ, тогда как Подрядчику следует надлежащим образом прогнать воду или воздух по всем этим трубопроводным линиям до начала проведения проверочных мероприятий.

#### 3.4 Фланцевые соединения

Фланцевые соединения должны быть поставлены вместе с прокладками, болтами и гайками.

Должны быть нарезаны прокладки соответствующего размера с тем, чтобы избежать выступа кое-каких частей. До применения прокладок лицевая сторона фланец должна быть хорошо вычищена.

Все прокладки, поставляемые с фланцевым фитингом, должны быть изготовлены из стиролового бутадиенового каучука (СБК), соответствующего JIS K6353, «Резиновые изделия для водопроводных сооружений», класс III, или его эквиваленту. Толщина прокладки должна оставлять 3 мм.

Фланцевые сборочные болты должны быть стандартными шестигранными напорными машинными болтами с шестигранными гайками. Резьба должна соответствовать ISO 68-1, «Общее назначение винтовой резьбы-основного сечения согласно ISO» или JIS B0205 «Метрическая грубая винтовая резьба». Болты и гайки должны быть изготовлены из стали, соответствующей требованиям JIS, ASTM, DIN, BS или другим международным стандартам, минимальный условный предел текучести которой должен составлять не менее 226N/мм<sup>2</sup>. Стальные болты и гайки должны быть оцинкованы. Болты и гайки, подлежащие применению в отношении подводного трубопровода, функционирующего на постоянной или периодической основе, должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 304. Болты и гайки для фланец из нержавеющей стали также должны быть выполнены из нержавеющей стали, тип которой соответствует типу нержавеющей стали фланец.

Болты во фланцевых соединениях должны затягиваться попеременно на противоположном конце

соединений, а также попеременно и равномерно вокруг фланца.

Болты не должны выступать из-под гаек больше чем на 3 мм. В случае их выступа более чем на 3 мм, концы болтов должны быть подпилены и отполированы.

Сопряженные размеры фланец номинальным диаметром от 100 мм до 2000 мм должны соответствовать ISO 7005-1 «Металлические фланцы – Часть 1: Стальные фланцы», PN 10 и требованиям, представленным в ПЕРЕЧНЕ по фланцам, или в других эквивалентных стандартах, одобренных Инженером. Сопряженные размеры и толщина фланца номинального диаметра 80 мм и меньше должны соответствовать JIS, JIS, ANSI, DIN, BS или международным принятым стандартам, тогда как рабочее давление должно составлять 0.98МПа.



ПЕРЕЧЕНЬ ФЛАНЕЦ (РАЗМЕРЫ В МИЛЛИМЕТРАХ) (ISO 7005-1:1992)

DN	D	C	ДИАМЕТР		КОЛ-ВО	РАЗМЕР
			D		БОЛТОВ	БОЛТОВ
100	220	180	18	8	M16	
125	250	210	18	8	M16	
150	285	240	22	8	M20	
200	340	295	22	8	M20	
250	395	350	22	12	M20	
300	445	400	22	12	M20	
350	505	460	22	16	M20	
400	565	515	26	16	M24	
450	615	565	26	20	M24	
500	670	620	26	20	M24	
600	780	725	30	20	M27	
700	895	840	30	24	M27	
800	1015	950	33	24	M30	
900	1115	1050	33	28	M30	
1000	1230	1160	36	28	M33	
1200	1455	1380	39	32	M36	
1400	1675	1590	42	36	M39	
1600	1915	1820	48	40	M45	
1800	2115	2020	48	44	M45	
2000	2325	2230	48	48	M45	

Дефиниция: DN - номинальный диаметр трубы  
D - внешний диаметр фланца  
C - диаметр болтового круга  
d - диаметр болтового отверстия

Примечание: Болтовые отверстия должны захватывать вертикальную центральную линию фланца.

### **15.2.2 ПЕРЕЧЕНЬ**

Детальные ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ содержат перечень труб, включающий данные по эксплуатации и месторасположению, номинальным размерам, материалам труб, футеровки и покрытиям, типам соединений для основных трубопроводных систем. В перечнях представлен диапазон размеров для труб и трубопроводных систем. Трубопроводные системы с более мелкими трубами представлены без указания размера. Требуется обращаться к чертежам для уточнения размеров небольших труб.

Полнота этих перечней не гарантируется. Отсутствие указания какого-либо трубопровода не освобождает Подрядчика от его обязанности полного завершения всех работ по установке.

### **15.2.3 ТРУБЫ ИЗ КОВКОГО ЧУГУНА**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Все трубопроводные системы должны быть запроектированы при минимальном рабочем давлении 0.98 МПа, если иное не предусмотрено.

Трубы и фитинги из ковкого чугуна, а также соединительные материалы и аксессуары должны быть произведены в соответствии со всеми указанными условиями и единым стандартом. Внешний диаметр труб и фитинги любых размеров должны соответствовать единому стандарту, JIS или ISO. Все размеры соединительных устройств труб и фитингов должны также соответствовать единому стандарту и всем указанным условиям.

#### **2. ССЫЛКИ**

Следует ссылаться на следующие стандарты или прочие международные принятые стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером.

ISO 2531	Трубы, фитинги, аксессуары и их соединительные устройства из ковкого чугуна для водо- и газопроводных установок
JIS A5314	Футеровка из строительного раствора для труб из ковкого чугуна
JIS G5502	Графито-сфероидальные стальные отливки
JIS G5526	Трубы из ковкого чугуна
JIS G5527	Арматура из ковкого чугуна
JIS K6353	Изделия из резины для водопроводных сооружений
AWWA C104	Футеровка из цементного строительного раствора для водопроводных труб и

фитингов из ковкого чугуна

### 3. ТРУБЫ

Трубы из ковкого чугуна должны обладать следующими физическими характеристиками:

- a. минимальная прочность на разрыв : 420 N/мм<sup>2</sup> (центробежное литье)  
: 400 N/мм<sup>2</sup> (без центробежного литья)
- b. минимальное вытягивание
  - i) Центробежное литье
    - 1000 мм и меньше в диаметре : 10%
    - 1100 мм и больше в диаметре : 7%
  - ii) Без центробежного литья : 5 %

Трубы должны соответствовать ISO 2531 или JIS G 5526 и их полная длина не должна превышать девяти (9) метров. Трубы должны быть изготовлены методом центробежного литья. Если иное не указано, минимальная толщина стенки трубы и ее внешний диаметр должны соответствовать размерам, указанным в нижеследующем перечне.

#### МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА СТЕНКИ И ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР ТРУБ ИЗ КОВКОГО ЧУГУНА

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР (мм)		МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА СТАНКИ t (мм)		ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР (мм)	
JIS	ISO	JIS(D3)	ISO	JIS	ISO
75	-	6.0	-	93.0	-
-	80	-	6.0	-	98.0
100	100	6.0	6.1	118.0	118.0
-	125	-	6.2	-	144.0
150	150	6.0	6.3	169.0	170.0
200	200	6.0	6.4	220.0	222.0
250	250	6.0	6.8	271.6	274.0
300	300	6.5	7.2	322.8	326.0
350	350	6.5	7.7	374.0	378.0
400	400	7.0	8.1	425.6	429.0
450	-	7.5	-	476.8	-
500	500	8.0	9.0	528.0	532.0

600	600	9.0	9.9	630.8	635.0
700	700	10.0	10.8	733.0	738.0
800	800	11.0	11.7	836.0	842.0
900	900	12.0	12.6	939.0	945.0
1000	1000	13.0	13.5	1041.0	1048.0
1100	-	14.0	-	1144.0	-
1200	1200	15.0	15.3	1246.0	1255.0
1350	-	16.5	-	1400.0	-

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР (мм)		МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА СТАНКИ Т (мм)		ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР (мм)	
JIS	ISO	JIS(D3)	ISO	JIS	ISO
-	1400	-	17.1	1462.0	-
1500	-	18.0	-	1554.0	-
1600	1600	19.0	18.9	1650.0	1668.0
1650	-	19.5	-	1701.0	-
1800	1800	21.0	20.7	1848.0	1875.0
2000	2000	23.5	22.5	2061.0	2082.0
2100	-	24.5	-	2164.0	-
2200	2200	25.5	24.3	2280.0	2288.0
2400	2400	27.5	26.1	2458.0	2495.0
2600	2600	29.5	27.9	2684.0	2702.0

#### 4. ФИТИНГИ

Фитинги из ковкого чугуна должны обладать следующими физическими характеристиками:

- a. минимальная прочность на разрыв : 400 N/мм<sup>2</sup>
- b. минимальное вытягивание : 5%

Фитинги должны быть размером, соответствующим JIS G 5526, G5527 или ISO 2531.

Если фитинги и специальные отливки, указанные в данном документе или показанные на чертежах, не предусмотрены техническими спецификациями, Подрядчик должен представить рабочие чертежи или спецификации изготовителя Инженеру для получения его одобрения до осуществления отливки.

## 5. ПОКРЫТИЯ И ФУТЕРОВКИ

### 5.1 Покрытия

Все закрытые трубы и фитинги, заложенные под грунт, должны иметь эпоксидное покрытие минимальной толщины 0.08 мм. Покрытие должно быть обеспечено по всей длине, быть равномерным, не трескаться в холодную погоду и не липнуть в жаркую, а также подходить для фитингов.

По завершении работ все открытые трубы и фитинги, или находящиеся в погруженном состоянии периодически или постоянно, должны быть окрашены с внешней стороны краской в соответствии с СТАНДАРТНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СПЕЦИФИКАЦИЯМИ, ГЛАВА 9 «ПОКРАСКА», если иное не предусмотрено.

### 5.2 ФУТЕРОВКИ

Все трубы должны иметь футеровку из цементного строительного раствора, соответствующую JIS A5314, ISO 4179 или стандартам изготовителя, одобренную Инженером. Минимальная толщина футеровки должна соответствовать данным нижеприведенного перечня.

#### МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА ФУТЕРОВКИ ИЗ ЦЕМЕНТНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА ДЛЯ ТРУБ ИЗ КОВКОГО ЧУГУНА

Номинальный диаметр	Нормальная	Минимальная средняя величина	Минимальная величина в одной точке
300 мм и менее	3	2.5	1.5
350 - 600 мм	5	4.5	2.5
700 - 1200 мм	6	5.5	3.0
1400 - 2000 мм	9	8.0	4.0
2200 мм и более	12	10.0	5.0

Дефектные или поврежденные площади футеровки должны быть замазаны густым строительным раствором согласно пункту 4-7.2 AWWA C104 или эпоксидной смоляной шпаклевкой или замазкой, вырезав дефектную или поврежденную футеровку до металла так, чтобы края оставшейся футеровки были перпендикулярны или слегка подрезаны. Материал эпоксидной смоляной шпаклевки или замазки должен быть одобрен Инженером до момента ее применения.

Все фитинги следует обеспечить нетоксичной, эпоксидной футеровкой с общей толщиной сухого слоя, составляющего не менее 300 микронов. Материал футеровки, подлежащий применению по

отношению к сооружениям подачи питьевой воды, должен быть одобрен уполномоченным органом.

## 6. СОЕДИНЕНИЯ

### 6.1. Общее описание

Тип соединительных устройств должен быть указан на чертежах или в перечне труб Детальных технических спецификаций.

Все соединительные элементы должны быть разработаны с учетом обладания ими теми же характеристиками и длиной что и соединительная труба.

### 6.2. Механические соединения

Механические соединения должны соответствовать JIS G 5526 и G 5527, Форме К или другим международным принятым стандартам или стандартам изготовителя, и быть одобренными Инженером. Механические соединения должны быть разработаны с учетом наличия минимальной эффективной глубины раструба, указанной в нижеследующих перечнях.

#### ПЕРЕЧЕНЬ МИНИМАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ГЛУБИНЫ РАСТРУБА МЕХАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

<u>Номинальный диаметр (мм)</u>	<u>Глубина раструба (мм)</u>
300 и менее	60.0
350 - 600	80.0
700 - 1200	100.0
1350 и более	130.0

Все трубы и фитинги из ковкого чугуна с механическими соединениями должны быть поставлены со всеми соединительными материалами, если не предусмотрено иное.

Прокладка механического соединительного устройства должна быть изготовлена из стиролового бутадиенового каучука (СБК), соответствующего JIS K 6353 или его эквиваленту.

Рекуперированная резина не допускается к использованию. Сальники, болты и гайки должны быть из графито-сфероидальной железной отливки, соответствующей JIS G 5527: FCD (420-10) или JIS G 5502: FCD400-15, FCD450-10 или эквивалентным стандартам.

### 6.3 Вставные соединения (стыки)

Вставные соединения должны соответствовать JIS G 5526 и G 5527, Форме Т, или международным принятым стандартам или стандартам производителя и быть одобренными Инженером.

Ненарезанный конец трубы должен быть немного сужен для облегчения его прохождения с прокладкой во время соединения. Труба, обрезанная в полевых условиях, должна иметь такое же сужение, как и раструбные концы заводского производства.

Доставку вставного соединения трубы следует обеспечить вместе с полным набором прокладок и смазки согласно рекомендациям производителя. Прокладки должны быть из такого же материала что и механические соединения, обусловленные в предыдущем подразделе.

Фитинги для вставного соединения трубы должны быть такими же что и фитинги для механического соединения, если иное не предусмотрено.

### 6.4 Фланцевые соединения

Все фланцы должны быть отлиты вместе с трубами или фитингами и иметь рельефную поверхность на лицевой стороне прокладки.

Толщина фланец должна соответствовать ниже представленному перечню данных.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ДАННЫХ ПО ТОЛЩИНЕ ФЛАНЕЦ ДЛЯ ТРУБ И ФИТИНГОВ ИЗ КОВКОГО ЧУГУНА

<u>НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР (мм)</u>	<u>МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА ФЛАНЦА (мм)</u>
100	16.0
150	16.0
200	17.0
250	19.0
300	20.5
350	20.5
400	20.5
500	22.5
600	25.0
700	27.5
800	30.0

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР (мм)	МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА ФЛАНЦА (мм)
900	32.5
1000	35.0
1200	40.0
1400	41.0
1600	44.0
1800	47.0
2000	50.0

Примечание: Толщина фланца, указанная в выше представленном перечне, должна исключать высоту рельефной поверхности фланца.

Все трубы и фитинги из ковкого чугуна фланцевого соединительного типа должны быть предоставлены вместе со всеми комплектующими соединительными материалами.

## **15.2.4 СТАЛЬНЫЕ ТРУБЫ**

### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Вся система трубопроводов должна быть запроектирована с учетом минимального рабочего давления 0.98 МПа, если иное не предусмотрено.

Сварочные работы следует осуществлять в соответствии со СТАНДАРТНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИЕЙ, «МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ОТЛИВКА», Раздел 5.4. Сварка в промышленных условиях не разрешается, если иное не предусмотрено.

### **2. Ссылки**

Следует ссылаться на следующие стандарты или другие международные стандарты, включая стандарты производителя, одобренные Инженером:

ISO 559	Стальные трубы для транспортировки воды и сточных вод
ISO 7/1	Трубная резьба с герметичными стыками – Часть 1
ISO 1460	Металлические покрытия -- Горячее оцинкованное покрытие на железных материалах – Весовое определение массы на единицу площади
ISO 1461	Горячие оцинкованные покрытия на сборных железных и стальных изделиях -- Техническая спецификация и методы тестирования
JIS B2301	Трубопроводные фитинги из ковкого чугуна муфтового типа
JIS B2311	Сталеплавильная стыковая сварка трубопроводной арматуры для обычного



	применения
JIS G3442	Оцинкованные стальные трубы для обычной трубопроводной системы
JIS G3451	Фитинги защищенных стальных труб для водоснабжения
JIS G3452	Трубы из углеродистой стали для обычной трубопроводной системы
JIS G3443	Трубы из углеродистой стали для водоснабжения
JIS G4051	Углеродистая сталь для строительного применения
JIS H9124	Рекомендованная практика по оцинкованному покрытию (способом окунания в подогретый пропиточный состав)
AWWA C200	Стальная труба для водоснабжения размером 6 дюймов (150 мм) и более
AWWA C203	Пековое защитное покрытие и футеровка для стальных трубопроводов для водоснабжения – применение эмалевого и ленточного – горячего покрытия
AWWA C206	Сварка стальных водопроводных труб в промышленных условиях
AWWA C208	Размеры заводской стальной водопроводной арматуры
AWWA C210	Системы жидкого эпоксидного покрытия для внутренней и внешней частей стальных водопроводов
Руководство AWWA	Стальные трубы -- А Руководство для проектирования и установки (M11)
АОСИМ А283	Стандартная спецификация для пластин из углеродистой стали с низким или средним пределом прочности на разрыв
АОСИМ А1011/А1101М-01а	Стандартная спецификация для стали, листов и полос, горячекатаного углерода, строительного, высокопрочного низколегированного и высокопрочного низколегированного с более совершенной формовкой
JIS 7/1	Трубчатая резьба с выполненными на ней герметическими стыками - Часть 1
JIS 1460	Металлическое покрытие – горячее оцинкованное покрытие на черных металлах – гравиметрическое определение массы на единицу площади
JIS 1461	Горячее оцинкованное покрытие на заводских чугуновых и стальных деталях – техническая спецификация и методы тестирования

### 3. Трубы

#### 3.1. Материалы и производство

##### 3.1.1. Бесшовные или сварные трубы

Стальные трубы должны быть произведены из стальных листов или пластин, в отношении которых должна быть применена электродуговая или электростойкая сварка, произведенная на заводе, протестированная и зачищенная.

Стальные листы или пластины должны иметь минимальный предел текучести не меньше чем 215 N/мм<sup>2</sup> и соответствовать следующим требованиям по применяемому материалу:

- a. ISO 559      ST360
- b. JIS G3101    SS 400
- c. JIS G3443    STW 400
- d. ASTM A283/A283M Класс D
- e. BS534        Класс стали 360
- f. Прочие принятые международные стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером.

Производство стальных труб должно осуществляться в соответствии с JIS G3452, JIS G3443, AWWA 200 или международными принятыми стандартами. Сварка должна быть одинаковой ширины и высоты и проходить по всей длине трубы. Ее следует осуществлять с помощью применения автоматических средств за исключением тех, что требуют получения одобрения со стороны Инженера. Может быть применена ручная сварка при соблюдении требуемой процедуры ее выполнения и применении сварочного агрегата.

В отношении всех продольных, спиральных швов и заводских кольцевых швов труб следует применять сварку встык. Максимальное допустимое количество заводских швов должно включать один продольный шов и три кольцевых шва на длину трубы. Продольные швы должны быть расположены в шахматном порядке на противоположных сторонах смежного отрезка. На внешней или внутренней стороне трубы не должно наблюдаться упрочняющей кольцевой пластины или подкладки.

### 3.1.2 Стальные трубы с муфтовым и раструбным соединениями

Стальные трубы должны быть изготовлены из стальных листов или пластин, сварены дуговой сваркой или электро-устойчивой сваркой, собраны в цеху, а также должны быть протестированы и очищены.

Стальные листы или пластины должны обладать минимальным пределом прочности на разрыв не менее чем 294 N/мм<sup>2</sup> и должны соответствовать следующим стандартам:

- a. JIS G3452    SGP
- b. BS 1387     Средний класс
- c. Прочие международные принятые стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером.

### 3.2 Размеры трубы

Номинальные диаметры трубы, показанные на чертежах, должны соответствовать следующим внутренним диаметрам и толщине стенок до футеровки и облицовки.

#### 3.2.1 Бесшовные и сварные трубы

##### ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР И ТОЛЩИНА СТенок СТАЛЬНЫХ ТРУБ

Номинальный диаметр		Наружный диаметр (мм)	Минимальная толщина стенки (мм)	
A	B			
50	2	60.3	2.0	
65	2 1/2	76.1	2.3	
80	3	88.9	2.3	
100	4	114.3	2.6	
125	5	139.7	2.6	
150	6	168.3	2.6	
200	8	219.1	2.6	
250	10	273.0	3.6	
300	12	323.9	4.0	
350		355.6	4.0	
400		406.4	4.0	
450		457.0	4.0	
500		508.0	5.0	
600		610	5.6	
700		711	6.3	
800		813	7.1	
900		914	8.0	
1000		1016	8.8	
1050		1067	8.8	
1100		1118	8.8	
1200		1219	10.0	
1400		1422	12.5	
1600		1626	14.2	
1800		1829	14.2	
2000		2032	16.0	
2200		2235	17.5	
2500		2540	20.0	

3.2.2 Стальные трубы с муфтовым и раструбным соединениямиВНЕШНИЙ ДИАМЕТР, ТОЛЩИНА СТЕНОК И ПРОЧИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ПО ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛЬНОЙ ТРУБЕ

Номинальный размер, дюймы	Внешний диаметр, мм	Минимальная толщина стенки, мм	Испытательное давление, N/мм <sup>2</sup>
1/4	13.9	2.3	5
3/8	17.4	2.3	5
1/2	21.7	2.6	5
3/4	27.2	2.6	5
1	34.2	3.2	5
1 1/4	42.9	3.2	5
1 1/2	48.8	3.2	5
2	60.8	3.6	5
2 1/2	76.6	3.6	5
3	89.5	4.0	5
4	114.9	4.5	5

Отклонение: Внешний диаметр  $\pm 1\%$   
Толщина стенки: - 10% макс.

4. ФИТИНГИ4.1 Бесшовные и сварные трубы

Фитинги должны быть заводского производства, разработанные с учетом такой же прочности что и труба. По необходимости следует обеспечить поставку армирующих колец, соответствующих требованиям руководства AWWA M11 и отвечающих эксплуатационным условиям 0.98 МПа.

Размеры фитингов должны соответствовать следующим требованиям:

125 мм и менее: JIS B2311  
150 мм и более: JIS B2311 (до 500 мм) или JIS G3451  
или AWWA C208  
(Таблица 1 и Рисунок 1, Таблицы 2А - 2В и Рисунок 2)

Изгибы под углом отклонения от вертикали, равным 22.5 градуса и менее, должны состоять из двух частей. Изгибы под углом отклонения от вертикали, равным от 22.5 градусов и до 45 градусов, должны быть изготовлены из трех частей. Изгибы по углом отклонения от вертикали, равным более 45 градусов, должны состоять из четырех частей.

4.2 Стальные трубы с муфтовыми и раструбными соединениями

Фитинги должны быть собраны в цеху и запроектированы с учетом обладания идентичной прочности, что и трубопроводная система.

Размеры фитингов должны соответствовать требованиям следующих стандартов:

JIS B2303

BS 1387

## 5. ПОКРЫТИЯ И ФУТЕРОВКА

### 5.1 Внешняя защита

Все трубы и фитинги должны быть открытыми и доступными для просмотра по завершении работ. В случае их периодического или постоянного применения в условиях под водой, они должны быть окрашены в соответствии со СТАНДАРТНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СПЕЦИФИКАЦИЯМИ, РАЗДЕЛ 9 «ПОКРАСКА», если иное не предусмотрено.

Внешние трубопроводы, залегающие под грунтом, должны иметь полиуретановое покрытие как указано в JWWA K151. Грунтовка и дегтевая эмаль должны соответствовать следующим требованиям:

Грунтовка : соответствующая JWWA K151 или эквивалентному стандарту

Полиуретан : соответствующий JWWA K151 или эквивалентному стандарту

Минимальная толщина полиуретана не должна быть менее 2.0 мм.

### 5.2 Футеровка

Если иное не предусмотрено, то все стальные трубы и фитинги должны иметь эпоксидную футеровку с внутренней стороны согласно AWWA C210 или JWWA K135

Футеровочные системы, такие как эпоксидная футеровка, подлежат обеспечению в заводских условиях. Они должны состоять из следующего:

#### 5.2.1 Эпоксидная система

- a. Одно (1) покрытие жидкой состоящей из двух частей химически обработанной антикоррозийной эпоксидной грунтовки
- b. Один (1) или более слоев жидкого состоящего из двух частей эпоксидного покрытия, не

содержащего в своем составе дегтя

Эпоксидная система футеровки в качестве альтернативы может состоять из двух или более слоев одного и того же эпоксидного покрытия без применения отдельной грунтовки. Эта альтернативная система должна отвечать требованиям AWWA C210, первый слой которой должен рассматриваться в качестве грунтовки.

Общая толщина сухого слоя системы покрытия должна быть не менее 400 микронов и не более 600 микронов.

### 5.3 Покрытия и футеровки на концах труб

#### 5.3.1 Концы со скошенной кромкой (конические)

На конических концах труб и фитингов диаметром 700 мм и более как заводская футеровка, так и покрытие должны иметь сокращение в 15 см для облегчения сварки в промышленных условиях.

На конических концах труб и фитингов диаметром 600 мм и менее только покрытие должно иметь сокращение в 15 см, тогда как футеровку следует обеспечить до конца трубы для облегчения сварки в промышленных условиях.

Все внутренние и внешние поверхности, оставленные в качестве сокращения на конических концах, должны иметь одно (1) заводское покрытие, указанное в предыдущих разделах 5.1 Внешняя защита и 5.2 Футеровки.

После сварки в промышленных условиях, внутренняя сторона, оставленная в качестве сокращения, должна быть облицована с применением эпоксидной системы, указанной в предыдущем разделе 5.2 «Футеровки», тогда как внешняя сторона, оставленная в качестве сокращения, должна иметь теплоустойчивую коррозионную защитную муфту, описанную ниже.

#### 5.3.2 Ненарезанные (гладкие) и плечевые концы

На всех гладких и плечевых концах, залегающих под грунтом и специально подготовленных для втулочных муфт и прочих гибких или телескопических стыков, только покрытие, исключая грунтовку, должно иметь сокращение требуемой длины для замены муфты или стыка. Внешняя поверхность, которая может соприкасаться с транспортировочной жидкостью, должна иметь идентичное покрытие, что и трубопроводная указанная футеровка после полного удаления упомянутой грунтовки. После установки муфт и стыков, остающаяся поверхность, обеспеченная

только упомянутой футеровкой, и внешняя сторона муфт или стыков должны быть покрыты вазелиновой антикоррозийной лентой, описание которой представлено в данном документе. Футеровку следует обеспечить до конца труб.

На всех гладких и плечевых концах, находящихся на поверхности и специально подготовленных для муфт и соединений, внешняя поверхность, которая может соприкасаться с транспортировочной жидкостью, должна быть обеспечена идентичным покрытием, что и трубопроводная футеровка после полного устранения заводской грунтовки. После установки муфт и стыков, оставшаяся поверхность и внешняя сторона муфт и стыков должны быть покрыты краской согласно требованиям СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ, РАЗДЕЛ 9 «ПОКРАСКА», если иное не предусмотрено. Футеровку следует обеспечить до конца труб.

### 5.3.3 Фланцевые концы

На всех фланцевых концах не должно быть предусмотрено срезание футеровки или покрытия. Вся поверхность фланца должна быть покрыта краской с применением эпоксидной системы, описанной в предыдущем Разделе 5.2 «Футеровки».

## 5.4 Оцинковка

Оцинкованные стальные трубы должны соответствовать JIS G3442 или другим принятым международным стандартам или стандартам производителя, одобренным Инженером.

Оцинкованное покрытие как внутри, так и снаружи трубы должны соответствовать JIS H9124 или ISO 1460 и ISO 1461 или другим принятым международным стандартам или стандартам производителя, одобренным Инженером.

Толщина оцинкованного покрытия должна быть не менее 550 г/м<sup>2</sup>.

Разрез пламенем в промышленных условиях и сварка в промышленных условиях оцинкованной стальной трубы не допускается.

## 6. СТЫКИ (СОЕДИНЕНИЯ)

### 6.1 Общее описание

Доставку труб следует обеспечить вместе со стандартными фланцевыми, сварными стыками или стыками с резьбой в соответствии с требованиями чертежей Технических спецификаций. Все стыки

должны быть разработаны с учетом наличия характеристик и длины, идентичных характеристикам и длине соединительных труб.

Трубы и фитинги, подлежащие применению с использованием втулочных муфт, переходных муфт или телескопических соединений должны иметь гладкие концы.

## 6.2 Фланцевые стыки

Фланцы должны быть выполнены в качестве бесшовной кованой заготовки или обреза, и изготовлены из стальной пластины. Фланцы следует изготовить с учетом максимального рабочего давления 0.98 МПа.

Фланцы должны представлять собой рельефный лицевой шейный фланец, выполненный в качестве бесшовной кованой заготовки или обреза, и изготовленный из стальной пластины, который должен быть присоединен к трубе или фитингу посредством единой сварки встык, как показано на чертежах. Стальные пластинчатые фланцы, имеющие рельефную или плоскую поверхность, возможно, могут быть допущены к использованию для труб или фитингов диаметром 300 мм и менее. Стальные пластинчатые фланцы должны быть присоединены к трубам или фитингу посредством двух (2) заправочных стыков соответствующих размеров, как показано на чертежах.

Размеры фланец помимо тех, что указаны в Разделе 15.2.1 ПЕРЕЧЕНЬ ФЛАНЕЦ, должны соответствовать ISO, JIS, ANSI, DIN, BS или международным принятым стандартам.

## 6.3 Сварные стыки

Сварные стыки должны удовлетворять требования AWWA C206 или прочие принятые международные стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером, и иметь конические концы труб.

Если иное не предусмотрено, то стыки, заваренные в промышленных условиях, должны представлять собой соединения, заваренные встык.

Концы труб, заваренных в промышленных условиях, размером 600 мм и менее должны быть коническими для обеспечения «одношовного соединения встык», осуществляемого снаружи трубы.

Концы труб, заваренные в промышленных условиях, размером 700 мм и более с толщиной стенки, составляющей 15 мм и менее, должны быть коническими для обеспечения «одношовного соединения встык», осуществляемого снаружи трубы.



Концы труб, заваренные в промышленных условиях, размером 700 мм и более с толщиной стенки 16 мм и более, должны быть коническими для обеспечения «двухшовного соединения встык» с обеих сторон как снаружи, так и изнутри.

#### 6.4 Винтовые стыки

Винтовые стыки должны соответствовать ISO 7-1. Стыки должны быть выполнены с использованием одобренной графитной смеси или тефлоновой ленты, применяемой только для наружной резьбы.

### 15.2.5 ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫЕ ТРУБЫ

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Все трубы должны быть выполнены с учетом максимального рабочего давления 0.98 МПа, если иное не предусмотрено.

Любая труба или фитинг с зарубкой более чем 10% толщины трубы должна быть исключена из использования. Любая труба или фитинг, деформированный и выходящий за пределы окружности более чем на 5%, также не допускается к применению.

Любые трубы не должны быть открыты, попадая под прямое воздействие лучей солнца, независимо от срока их применения.

#### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на ниже приведенные стандарты или прочие принятые международные стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером:

JIS K6741	Непластифицированные поливинилхлоридные трубы
JIS K6743	Фитинги непластифицированных поливинилхлоридных труб для водопроводных сооружений
ISO 4422-1	Трубы и арматура, изготовленные из непластифицированного поливинилхлорида для водопроводных сооружений – Техническая спецификация – Часть 1: Общее положение
ISO 4422-3	Трубы и арматура, изготовленные из непластифицированного поливинилхлорида для водопроводных сооружений – Техническая

спецификация – Часть 3: Фитинги и соединения

ISO 7-1 Трубная резьба с герметическими стыками, изготовленными на резьбе

### 3. МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1 Трубы

Трубы должны быть изготовлены из непластифицированного поливинилхлорида и соответствовать ISO 4422, если иное не предусмотрено. Трубы должны быть пригодны для разреза, сварки, изгиба и соединения в промышленных условиях. Внешний диаметр и минимальная толщина стенки должны соответствовать ниже представленным данным.

#### ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР И ТОЛЩИНА СТЕНКИ ТРУБ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ НЕПЛАСТИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Номинальный внешний диаметр (мм)	стенки (мм)
12	1.5
16	1.5
20	1.5
25	1.5
32	1.6
40	1.9
50	2.4
63	3.0
75	3.6
90	4.3
110	5.3
125	6.0
140	6.7
160	7.7
180	8.6
200	9.6
225	10.8
250	11.9
280	13.4
315	15.0

#### 3.2 Фитинги

Все фитинги должна быть раструбного типа для резиновых кольцевых соединений или для растворяющихся сварных соединений согласно требованиям ISO 4422 или JIS K6743.

Если иное не предусмотрено, материалы и длина фитингов должны соответствовать материалам и длине соединительной трубы.

#### 4. СОЕДИНЕНИЯ (СТЫКИ)

Резьбовые стыки для поливинилхлоридных труб должны соответствовать требованиям ISO 7-1.

Если иное не предусмотрено, то в отношении всех открытых соединений должна быть применена сварка с использованием растворяющегося цемента.

Все стыки должны быть выполнены с учетом наличия характеристик и длины, идентичных характеристикам и длине соединительной трубы.

Растворяющийся цемент должен быть замешан в строгом соответствии с инструкциями изготовителя. Не допускаются никакие примеси при его замешивании. Данные по сроку хранения растворимого цемента в емкости должны быть согласованы с Инженером.

В отношении заглубленных трубопроводов размером 80 мм и более следует применять вставные или соединительные муфты. Стыки должны иметь резиновые кольцевые прокладки, изготовленные из бутадиенового каучука и соответствующие JIS K 6353, класса I-A. Не допускается использование рекуперированной резины.

### 15.2.6 ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Все трубы должны быть выполнены с учетом минимального рабочего давления 0.98 М а, если иное не предусмотрено.

Экструдированные и формировочные компаунды должны соответствовать требованиям ISO 1872-1 и 1872-2.

Сырье не должно содержать переработанных составных элементов, за исключением тех, что изготовлены непосредственно на заводе изготовителя из резины и обладают идентичными техническими спецификациями сырья, поставленного тем же поставщиком.

Трубы и фитинги должны быть изготовлены из нетоксичных материалов, одобренных для использования в области транспортировки питьевой воды при проведении лабораторных испытаний, согласованных с Инженером.

#### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты:

ISO 161-1	Термопластиковые трубы для транспортировки жидкостей – номинальные внешние диаметры и номинальные давления – Часть 1: Метрическая серия
ISO 1872-1	Пластиковые – полиэтиленовые формовочные и экструдированные материалы – Часть 1: Система назначения и основа для технических спецификаций
ISO 1872-2	Пластиковые – полиэтиленовые формовочные и экструдированные материалы – Часть 2: Подготовка образцов для испытаний и определение свойств
ISO 3126	Пластиковые трубы – измерение размеров
ISO 4065	Термопластиковые трубы – емкости с универсальной толщиной стенок

### 3. МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1 Трубы

Следует осуществить поставку труб, удовлетворяющих следующие размеры и ограничительные величины.

#### ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР И ТОЛЩИНА СТенок ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ

НОМИНАЛЬНЫЙ ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР (мм)	ТОЛЩИНА СТЕНКИ (мм)
20	2.0
25	2.3
32	2.9
40	3.7
50	4.6
63	5.8
75	6.8
90	8.2
110	10.0
125	11.4
140	12.7
160	14.6

#### 3.2 Фитинги

Фитинги, такие как изгибы, Т-образные детали, крестовины, тройники, редукторы и т.д. могут быть опрессованы под давлением или изготовлены из прямой трубы способом наплавления встык.

Для избежания использования колен для трубы с легкими изгибами может быть применен метод изгиба в холодном состоянии при радиусе не менее 50 диаметров трубы.

#### 4. СТЫКИ

Трубы можно соединять при помощи:

- a. термической сплавки встык;
- b. фланцевой сборки, состоящей из полиэтиленового конца без фланца, наплавленного встык к концу трубы, и металлического свободного фланца;
- c. вибралитической муфты со специальными концами без фланца, разработанными с учетом соединения посредством наплавки встык к концу труб.

#### 15.2.7 АСБОЦЕМЕНТНЫЕ ТРУБЫ

Не применимо.

#### 15.2.8 ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ТРУБЫ

##### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Бетон и армирующая сталь должны соответствовать Техническим спецификациям, «БЕТОН» и «БЕТОН И БЕТОННАЯ АРМАТУРА», Раздела 3 СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ.

Возможно использование диспергатора в бетоне, однако, это требует согласование с Инженером.

Не допускается использование никаких иных примесей. 28-дневная компрессионная прочность бетона не должна быть меньше той, которая определена для соответствующей стенки.

##### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты или прочие международные стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером:

JIS A5332	Катаные железобетонные трубы
JIS A 5371	Сборные неармированные бетонные изделия
JIS A 5372	Сборные неармированные бетонные изделия
JIS K6353	Резиновые изделия для водопроводных сооружений
JIS R5210	Портландцемент
JIS R5211	Шлакопортландцемент
JIS R5212	Портланд пуццолановый цемент
JIS R5213	Портландцемент с добавкой пыльной золы
BS 5911	Железобетонные трубы, фитинги и дополнительные изделия

### 3. МАТЕРИАЛЫ

Железобетонные трубы должны быть отлиты центробежным, вертикальным или вращательным-приостановочным методами. Железобетонные трубы, изготавливаемые определенным производителем на согласованном предприятии, должны соответствовать проектным требованиям по трубам.

Внутренняя часть трубы должна быть гладкой и равномерной, без шероховатостей, выступов, углублений, отклонений или любого рода неровностей. Бетонная масса должна быть густой и однородной. Трубы должны соответствовать требованиям JIS A5372 или эквивалентным стандартам.

### 4. СТЫКИ

Стыки для железобетонных труб должны быть язычного, шпунтового или модифицированного раструбного и втулочного типа, обеспеченные углублением на языке для резиновой прокладки кольцеобразного типа или разработанные с учетом использования цементного соединения. Прокладки кольцеобразного типа должны быть изготовлены из стиролового бутадиенового каучука согласно JIS K6353 или эквивалентному стандарту. Уклон (скос) на языке и раструб трубы должны соответствовать требованиям производителя используемой прокладки. Все стыки должны быть выполнены с учетом характеристик и прочности, присущих соединительной трубе.

#### 15.2.9 ЧУГУННЫЕ ТРУБЫ

## 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Чугунные трубы, описание которых представлено ниже, должны использоваться в качестве дренажных труб.

## 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты:

JIS G5501	Отливки из серого литейного чугуна
JIS G5525	Чугунные дренажные трубы и фитинги

## 3. ТРУБЫ И ФИТИНГИ

Чугунные трубы должны быть изготовлены из чугуна с минимальным пределом прочности на разрыв, составляющим 147 N/мм<sup>2</sup>, Чугун должен соответствовать JIS G5501, классу 2 FC150. Чугунные трубы должны соответствовать JIS G5525, типу 1. Трубы диаметром от 50 мм до 150 мм и трубы диаметром 200 мм должны иметь толщину стенок 6 мм и 7 мм, соответственно.

## 4. ПОКРЫТИЕ И ФУТЕРОВКА

Все внешние и внутренние поверхности должны иметь нефтяное асфальтовое покрытие минимальной толщиной 25 микронов. Покрытие должно быть обеспечено по всей длине и быть равномерным. Оно не должно трескаться при холодных климатических условиях или липнуть под воздействием прямых солнечных лучей. Кроме того, покрытие должно хорошо усваиваться поверхностью трубы или арматуры.

### **15.2.10 МЕДНЫЕ ТРУБЫ**

## 1. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты:

JIS H3300	Медные и с примесью меди бесшовные трубы и трубки
JIS H3401	Фитинги труб из меди или с примесью меди

## 2. МАТЕРИАЛЫ

## 2.1 Трубы

Медная трубопроводная система должна включать трубы и фитинги. Медная трубопроводная система должна быть туго натянутой при ее расположении на поверхности и использоваться в трассах, а также быть обожженной при ее использовании в аппаратурных шкафах или на ограниченной территории. Медные трубы должны соответствовать JIS H3300, C1220 или эквивалентным стандартам.

## 2.2 Фитинги и соединения (стыки)

Фитинги должны быть изготовлены из литейной бронзы или латуни, подходящей для медной трубопроводной системы.

Паяные фитинги должны соответствовать JIS H3401 или эквивалентным стандартам. Компрессионные фитинги должны быть раструбного типа.

Все соединения должны быть выполнены с учетом наличия характеристик и прочности, идентичных характеристикам и прочности соединительной трубы.

Соединения арматуры спаянного типа должны быть выполнены посредством припаивания 95% олова и 5% сурьмы. Флюс должен быть совместим с припаиванием.

Заглубленные соединения должны быть выполнены с использованием 100% серебра.

Раструбные и компрессионные соединения допускаются при получении разрешения Инженера в письменном виде на их применение.

### **15.2.11 ГИБКИЕ СОЕДИНЕНИЯ И МУФТЫ**

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Все гибкие соединения и муфты должны быть выполнены с учетом минимального рабочего давления, составляющего 0.98 МПа, если иное не предусмотрено.

#### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты или прочие международные стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером:



JIS G3101	Сталь-прокат для общей конструкции
JIS G3443	Стальные трубы с покрытием для водопроводных сооружений
JIS G3445	Трубы из углеродистой стали для машиностроительных целей
JIS G3454	Трубы из углеродистой стали для напорных сооружений
JIS G5502	Графито-шаровидные чугунные отливки
JIS G5705	Отливки из ковкого чугуна
JIS K6353	Резиновые изделия для водопроводных сооружений

### 3. МЕХАНИЧЕСКИЕ ГИБКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

#### 3.1. Общее описание

Механические гибкие соединения должны быть одобрены Инженером и выполнены так, чтобы выдержать запроектированную нагрузку или комбинацию нагрузок в результате расширения и сокращения, отклонения срезов, искажения и других воздействий, оказываемых на трубопровод.

#### 3.2. Проектные требования

Механические гибкие соединения должны быть запроектированы и произведены с учетом удовлетворения эксплуатационных условий и проектных требований, которые представлены ниже:

- a. двухметровая глубина грунтового покрытия с удельным весом в 2.0 тонн/м<sup>3</sup> плюс 20 тонн нагрузки грузовика;
- b. минимальное отклонение срезов, указанное ниже;
- c. рабочее давление 0.98 МПа.
- d. прочие требования, указанные ниже.

МИНИМАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ СРЕЗА 100 мм

Номинальный диаметр (мм)	Макс. длина прокладки (мм)	Мин. допустимое расширение (мм)	Мин. допустимое сокращение (мм)
80 до 250	1150	250	80
300 до 400	1600	230	80
450	1600	240	80
500 и 600	1700	270	80
700	1800	270	90
800 и 900	1800	310	110
1000	1900	310	130
1100	1900	300	140
1200	1900	300	150
1350	1900	300	170
1500	2000	350	200
1600	2000	350	220
1800	2000	370	220
2000 до 2400	2100	380	220

МИНИМАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ СРЕЗА 200 мм

Номинальный диаметр (мм)	Макс. длина прокладки (мм)	Мин. допустимое расширение (мм)	Мин. допустимое сокращение (мм)
80 до 250	1900	250	80
300 до 400	2900	200	140
450	2900	200	140
500 и 600	3000	200	160
700	3000	200	180
800 и 900	3000	240	200
1000	3500	240	240
1100	3500	240	240
1200	3500	240	240
1350	3500	260	240
1500	3600	300	260

Номинальный диаметр (мм)	Макс. длина прокладки (мм)	Мин. допустимое расширение (мм)	Мин. допустимое сокращение (мм)
1600	3600	320	280
1800	3600	340	280
2000 до 2400	3600	360	280

#### МИНИМАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ СРЕЗА 300 мм

Номинальный диаметр (мм)	Макс. длина прокладки (мм)	Мин. допустимое расширение (мм)	Мин. допустимое сокращение (мм)
80 до 250	2800	200	140
300 до 400	3900	200	140
450	3900	200	140
500 и 600	3900	200	160
700	3900	200	180
800	4000	240	180
900	4000	240	200
1000	4400	240	240
1100	4400	240	240
1200	4400	240	240
1350	4500	260	240
1500	4500	300	260
1600	4600	320	280
1800	4600	340	280
2000 до 2400	4600	360	280

### 3.3 Строительство и материалы

Механические гибкие соединения должны состоять из безрезьбовой трубы, втулочной трубы, двух (2) резиновых колец, кожухов и быть обеспечены фланцами на обоих концах.

Каждая безрезьбовая труба должна иметь сплошное кольцевого типа усиливающее ребро и

фланцевый конец. Безрезьбовые трубы и втулочные трубы должны быть изготовлены из стальных листов или пластин с минимальным пределом текучести 215 Н/мм<sup>2</sup> и соответствовать JIS G 3101: SS400, JIS G 3445, STKM13A, JIS G 3454, STPG 370 или идентичным стандартам.

Резиновый кольцевой кожух должен быть изготовлен из ковкого чугунного сплава, соответствующего JIS G 5502: FCD 450-10, JIS G5705: FCMB 31-08 или эквивалентным стандартам. Резиновое кольцо должно быть U-типа, автоматически уплотняющимся механизмом посредством использования внутреннего давления стыков и стироловой бутадиеновой резины, соответствующей JIS K6353 или его эквиваленту. Не допускается использование рекуперированной резины.

### 3.4 Покрытия и футеровки

Все внешние поверхности механических гибких стыков должны быть окрашены в соответствии с требованиями СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ, РАЗДЕЛ 9 «ПОКРАСКА», если иное не предусмотрено.

Все внутренние поверхности механических гибких стыков и поверхности безрезьбовых труб в местах контакта с транспортируемой жидкостью должны быть облицованы с использованием эпоксидной системы, что предусмотрено в Подразделе 5.2 Футеровки Раздела 15.2.4, если иное не указано.

## 4. РЕЗИНОВЫЕ ГИБКИЕ СТЫКИ

### 4.1 Общее описание

Резиновые гибкие стыки должны быть выполнены так, чтобы они могли выдержать все запроектированные нагрузки или комбинацию нагрузок в результате расширения и сокращения, отклонения срезов, искажений и прочих воздействий, оказываемых на трубопроводы.

### 4.2 Проектное требование

Резиновый гибкий стык должен быть запроектирован и изготовлен с учетом соответствия эксплуатационным условиям и проектным требованиям, изложенным ниже:

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ И ПРОЕКТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Номинальный диаметр (мм)	Минимальное допустимое расширение (мм)	Минимальное допустимое сокращение (мм)	Минимальное допустимое отклонение среза (мм)
40	13	15	10
50	17	19	13
65	19	21	15
80	21	23	16
100	24	26	20
125	26	28	24
150 до 300	44	56	50

4.3 Строительство и материалы

Резиновый гибкий стык типа В должен состоять из цилиндрического усиливающего резинового корпуса, кольцевого фланца на обоих концах, шпилек и гаек. Стык должен быть выполнен так, чтобы любая внутренняя железная поверхность не контактировала с транспортировочной жидкостью, а также обеспечен резиновой прокладкой. Резина, используемая для производства резинового корпуса, контактирующего с химическими и прочими жидкостями, должна быть соответствующего синтетического типа или представлять собой резину, покрытую тефлоном или другими подходящими материалами, одобренными Инженером. Кольцевые фланцы должны быть изготовлены из стали, соответствующей требованиям JIS G3101: SS 400. Кольцевой фланец с алюминиевым сплавом может быть использован по согласованию с Инженером.

4.4 Покрытия и футеровки

Покрытия и футеровки для железного материала, используемые для резиновых гибких стыков, должны соответствовать требованиям, указанным в предыдущем Подразделе 3.4 Раздела 15.2.11.

5. ВТУЛОЧНЫЕ МУФТЫ5.1 Общее описание

Втулочные муфты должны состоять из среднего кольца, двух (2) толкателей, болтов и гаек для сборки муфты.

## 5.2 Строительство и материалы

Среднее кольцо должно быть соответствующих размеров для соответствия доставленным трубам и фитингам. Среднее кольцо и толкатель размером 300 мм и менее должны быть изготовлены из стальных листов или пластин, соответствующих JIS G3101: SS 400, или ковкого чугуна отливка, соответствующего JIS G5502: FCD 450-10 или прочим международным стандартам или стандартам производителя, одобренным Инженером. Эти же детали размером 350 мм и более должны быть изготовлены из стальных листов или пластин, как указано выше. Болты и гайки, предназначенные для сборки муфты, должны быть изготовлены из стали, как упомянуто выше.

Прокладки должны быть из стироловой бутадиеновой резины, соответствующей JIS K6353 или прочим международным стандартам или стандартам производителя, одобренным Инженером. Не допускается использование рекуперированной резины. Болты и гайки для муфты должны быть изготовлены из того же материала что и втулка. Длина и минимальная толщина среднего кольца должны соответствовать следующим требованиям.

Номинальный диаметр (мм)	Минимальная длина среднего кольца (мм)	Минимальная толщина среднего кольца (мм)
150	160	7.9 ( 9.5)
200	160	7.9 (11.5)
250	160	9.5 (11.5)
300	160	9.5 (11.5)
350 до 800	177.8	8
900	177.8	8
1000 и 1100	200	12.5
1200 и 1350	250	12.5
1500	250	12.5
1600 до 1800	250	12.5

Примечание: ( ) для среднего кольца чугунной отливки

## 5.3 Соединительные монтажные узлы

Соединительные монтажные узлы должны быть предусмотрены на трубах или фитингах как указано и показано на чертежах. Соединительные монтажные узлы должны состоять из шпилек и косынки с задней и передней пластиной или кольцом. Они должны быть изготовлены из стали, соответствующей JIS G 3101: SS400 или прочим международным стандартам или стандартам

производителя, одобренным Инженером. Соединительные монтажные узлы должны быть заводского производства и приварены к трубам или фитингам. Не допускается сварка монтажных узлов в промышленных условиях, если иное не предусмотрено. Для расчета количества и размера шпилек следует применять максимальный допустимый предел прочности на разрыв, составляющий 137 Н/мм<sup>2</sup>.

#### 5.4 Покрытия и футеровки

Если иное не предусмотрено, все внешние поверхности среднего кольца и толкателей с болтами должны быть окрашены в соответствии с требованиями СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ, РАЗДЕЛ 9 «ПОКРАСКА».

Все внутренние поверхности среднего кольца должны быть облицованы с использованием эпоксидной системы, оговоренной в Подразделе 5.2 Футеровки Раздела 15.2.4, если иное не предусмотрено.

#### 6. ВИКТАЛИЧЕСКИЕ МУФТЫ

Викталические муфты должны быть изготовлены из гибкой чугуновой отливки, соответствующей JIS G5705: FCMВ 31-08 или ковкой чугуновой отливки, соответствующей JIS G5502: FCD 450-10 или прочим международным стандартам или стандартам производителя, одобренным Инженером. Они также должны быть выполнены с учетом ручного соединения при использовании муфтового фланца на концах труб, пришпунтованного или присоединенного и механически обработанного для обеспечения его соответствия размерам муфты. Муфта должна включать герметизирующую прокладку, обеспечивающую герметическое соединение, а также допускать расширение, сокращение стыка и приемлемое отклонение. Два или больше болтов необходимо использовать для сборки муфты. Следует обеспечить наличие соединительных монтажных узлов там, где это необходимо согласно чертежам, которые также должны соответствовать всем условиям, оговоренным в ПОДРАЗДЕЛЕ 5 ВТУЛОЧНЫЕ МУФТЫ РАЗДЕЛА 15.2.11.

Викталическая муфта размером 300 мм и менее должна быть желобчатого или фланцевого типа. Муфты размером от 350 мм до 900 мм должны быть фланцевого типа.

Внутренняя и внешняя антикоррозийная защита поверхности муфты должна соответствовать внешней защите соединенной трубы.

## 7. ФЛАНЦЕВЫЙ АДАПТЕР

Фланцевый адаптер должен быть выполнен для соединения трубы с ненарезанными концами с фланцевой трубой или фланцевым вентилем и прочими фланцевыми фитингами. Проектное рабочее давление должно составлять, по крайней мере, 0.98 МПа. Соединительные монтажные узлы должны быть предусмотрены на трубах согласно чертежам и соответствовать всем условиям, указанным в ПОДРАЗДЕЛЕ 5. ВТУЛОЧНЫЕ МУФТЫ РАЗДЕЛА 15.2.11.

Основные элементы фланцевого адаптера такие как фланцевая раструбная труба, кольцевой стопор, толкатель, шпильки, болты и гайки для сборки фланцевого адаптера должны быть изготовлены из стали с минимальным пределом текучести, составляющим 215 N/мм<sup>2</sup>.

Если иное не предусмотрено, тогда все внешние поверхности фланцевой раструбной трубы и толкателя с болтами должны быть покрыты краской в соответствии со СТАНДАРТНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СПЕЦИФИКАЦИЯМИ, РАЗДЕЛ 9 «ПОКРАСКА».

Все внутренние поверхности среднего кольца должны быть облицованы, используя эпоксидную систему, как указано в Подразделе 5.2 Футеровки Раздела 15.2.4, если иное не предусмотрено.

## 15.2.12 СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ И ВАЗЕЛИНОВАЯ АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЛЕНТА

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Соединительные покрытия должны представлять собой тепло-усадочную муфту и применяться для антикоррозийной защиты всех стальных заглубленных трубчатых стыков, заваренных в промышленных условиях, если иное не предусмотрено.

Вазелиновую антикоррозийную ленту следует применять в отношении вентилях, гибких стыков, муфт и всех других железных изделий, которые будут прокладываться под землей, как указано на чертежах.

### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты:

JIS K2207	Нефтяной битум
JIS K2220	Консистентная смазка



JIS K6911	Методы испытания для терморезистивного пластика
JIS K6922-2	Полиэтиленовая отливка и экструдированные материалы - Часть 2
JIS K7112	Методы определения плотности и относительной плотности безклеточного пластика
JIS K7215	Метод испытания на прочность пластика с помощью дюрометра

### 3. ТЕПЛО-УСАДОЧНАЯ МУФТА (ВТУЛКА)

Тепло-усадочная муфта должна состоять из внешнего и внутреннего слоев. Внешний слой должен представлять собой структурообразующий полиэтилен, тогда как внутренний слой должен быть основан на связывающем бутилкаучуке.

Длина муфты не должна быть менее 600 мм, а минимальная толщина внешнего слоя и внутреннего слоя до усадки должна быть следующей:

Применимый диаметр трубы (мм)	Минимальная толщина внешнего слоя (мм)	Минимальная толщина внутреннего слоя (мм)
350 и менее	0.6	0.6
400	0.9	0.6
450	1.2	0.6

Применимый диаметр трубы (мм)	Минимальная толщина внешнего слоя (мм)	Минимальная толщина внутреннего слоя (мм)
500 и более	1.5	0.6

Физические свойства как внешнего слоя, так и внутреннего должны быть следующими:

#### Физические свойства внешнего слоя

Удельный вес (мин.)		: 0.91 (JIS K7112)
Напряжение при растяжении	Периферическое (мин., МПа)	: 17.6 (JIS K6922-2)
	Осевое (мин., МПа)	: 14.7 (JIS K6922-2)
Растяжение	Периферическое (мин., %)	: 250 (JIS K6922-2)
	Осевое (мин., %)	: 500 (JIS K6922-2)

Идентификационная прочность (мин., опора D)	: 43 (JIS K7215)
Диэлектрическая прочность (мин., кВ/мм)	: 30 (JIS K6911)
Объемное удельное сопротивление (мин., __ см)	: 1x10 (JIS K6911)
Усадка	Периферическая (мин., %) : 40 (JIS K6911)
	Осевая (макс., %) : 8 (JIS K6911)

Примечание : ( ) указывает на стандарты, в отношении которых должен быть применен метод тестирования.

#### Физические свойства внутреннего слоя

Удельный вес (мин.)	: 1.0 (JIS K7112)
Консистенция (макс.)	: 80 (JIS K2220)
Точка размягчения (мин. степень С)	: 60 (JIS K2207)
Пенетрация (макс.)	: 90 (JIS K2207)

Примечание : ( ) указывает на стандарты, в отношении которых должен быть применен метод тестирования.

#### 4. ВАЗЕЛИНОВАЯ АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЛЕНТА

Вазелиновая антикоррозийная лента должна быть денсового типа и изготовлена из насыщенного нетекстильного полотна из синтетического волокна, пропитанного вазелиновым составом, состоящим из вазелина, неактивных неорганических и органических наполнителей, а также органического консерванта. Она должна быть высоко эффективной и обеспечивать продолжительную антикоррозийную защиту, включая само-окаймление, клейкость, электрическую изоляцию, герметичность, стойкость к погодным условиям, химическим веществам, антимикроорганизмам и т.д.

После применения вазелиновой антикоррозийной ленты ее поверхность должна быть защищена изоляционной лентой, если иное не предусмотрено. Изоляционная лента должна быть само-клеющейся, поливинилхлоридной, полиэтиленовой или изготовленной из других материалов, одобренных Инженером. Изоляционная лента должна быть произведена тем же изготовителем что и вазелиновая антикоррозийная лента.

### 15.2. 13 ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ КОЖУХ

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Полиэтиленовый кожух должен отвечать требованиям ISO 8180, Трубы из ковкого чугуна - полиэтиленовая обшивка или прочим международным стандартам. Полиэтиленовый кожух должен применяться к подземным трубопроводам из ковкого чугуна и фитингам для антикоррозийной защиты.

## 2. МАТЕРИАЛЫ

Полиэтиленовая пленка должна изготавливаться из чистого полиэтиленового материала. На ней не должно быть дыр, разрезов или прочих дефектов, влияющих на прочность и герметичность пленки.

## 3. ФОРМЫ И РАЗМЕРЫ

Кожух должен иметь форму бесшовной трубки со следующей плоской шириной и длиной.

НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР (мм)	МИНИМАЛЬНАЯ	
	ПЛОСКАЯ ШИРИНА (мм)	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА (мм)
350	900	7,000
400	1,000	7,000
500	1,150	7,000
600	1,350	7,000
700	1,500	7,000
800	1,750	7,000
900	1,900	7,000
1000	2,000	7,500
1100	2,200	7,500
1200	2,500	7,500
1350	2,700	7,500
1500	2,900	7,500

Примечание : плоская ширина – это половина окружной длины трубки.

## 4. АКССУАРЫ

Материалами крепления полиэтиленового кожуха должны служить упругие ленты и клейкие ленты, отвечающие нормам изготовителя. Упругие ленты должны предусматриваться с соединителями.

## 5. ПОСТАВКА ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО КОЖУХА И АКССУАРОВ

Каждый кожух должен оснащаться четырьмя (4) комплектами упругой ленты. Объемы поставляемой упругой ленты должны учитывать 5 % резерва от общего объема.

### **15.2.14 ТРУБНЫЕ ПОДВЕСНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ И ОПОРЫ**

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен обеспечить все необходимые трудовые ресурсы, материалы, оборудование и

предусмотреть подсобные принадлежности, связанные с доставкой и установкой трубных подвесных кронштейнов и опор, в общем, всех металлических подвесных и поддерживающих деталей, бетонных опор и подпор для поддерживающей трубопроводной системы.

Подрядчик должен предоставить рабочие чертежи и перечни трубных подвесных кронштейнов и опор, необходимых Инженеру.

Рабочие чертежи должны показывать размер, детали и толщину всех материалов, а также установку всех деталей.

Подрядчик должен предоставить примеры материалов и деталей, подлежащих поставки и необходимых для Инженера.

Подвесные кронштейны и опоры должны быть одобренного стандартного дизайна, способные выдержать поддерживающую нагрузку в надлежащем положении при всех эксплуатационных условиях.

Минимальный рабочий фактор безопасности для трубных опор должен оставлять 5, основываясь на максимальном пределе прочности на разрыв материала, предусматривая трубу, наполненную водой, между опорами.

Трубные подвесные кронштейны и опоры должны быть запроектированы, основываясь на весе трубы, включая воду и максимальные интервалы между опорами, которые представлены ниже в табличной форме.

МАКСИМАЛЬНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ МЕЖДУ ОПОРАМИ

Номинальный диаметр трубы (мм)	Вес трубы на 1 метр (кг)	Стальная Труба			Поливинилхлоридная труба (м)
		Труба из ковкого чугуна или чугунная труба (м)	Труба (м)	Труба (м)	
40 и менее	10	2.0	1.5	1.0	
50	15	2.0	1.5	1.0	
65	20	2.0	1.5	1.5	
80	25	2.0	1.5	1.5	
100	40	4.0	1.5	1.5	
125	50	4.0	1.5	2.0	
150	65	4.0	1.5	2.0	
200	110	4.0	1.5	2.0	
250	150	4.0	1.5	2.0	
300	200	4.0	1.5	2.0	

2. МАТЕРИАЛЫ

Все верхние подвесные кронштейны должны быть поставлены с винтовыми стяжками и поддерживаться резьбовыми подвесками из вкладышей в бетоне. Верхние подвесные кронштейны, винтовые стяжки, подвески и вкладыши должны быть изготовлены из оцинкованной стали, удовлетворяющей требованиям JIS G3101: SS 400 или другие международные стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером, если иное не предусмотрено. Подвески должны быть обеспечены механической резьбой, размер которых должен соответствовать данным таблицы, представленной ниже.

Диаметр трубы (мм)	Диаметр подвесного прута (мм)
80 и менее	10
100 до 150	12
200 до 250	16
300	19

Там где опора исходит от стен или колон следует обеспечить сварные стальные кронштейны с U-

образными болтами. Размеры U-образных болтов должны соответствовать размерам, представленным в следующей таблице.

Диаметр трубы (мм)	Диаметр U-образного болта (мм)
80 и менее	10
100 и 125	12
150 до 300	16

По возможности следует предусмотреть опору для поливинилхлоридных труб и трубопроводов подачи химических веществ за счет использования каналовых опор.

Резьба гаек, болтов и прутьев должна соответствовать ISO 68-1 «Общее назначение винтовой резьбы-основного сечения – Часть 1» или JIS B0205 «Метрическая грубая винтовая резьба».

#### **15.2.15 ПРОЧЕЕ**

НЕ ПРИМЕНИМО

#### **15.2.16 ПРОКЛАДКА ТРУБ**

##### 1. Общее описание

В этом разделе рассматривается установка всех труб и фитингов, исключая заглубленные трубы и фитинги.

Установка подземной трубопроводной системы описывается в ОБЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЯХ, РАЗДЕЛ 2 «УСТАНОВКА ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ФИТИНГОВ».

Трубы должны устанавливаться согласно требуемых линий и уклонов как можно ближе по возможности к стенам, потолку, колонам и другим конструкциям с тем, чтобы занимать как можно меньше пространства. Таким образом, для выполнения этой задачи требуется доставка всех необходимых ответвлений и фитингов. Все измеренные трубы и арматура должны быть установлены до применения отделочных материалов, соединив все детали так, чтобы избежать создания давления и напряжения на линиях и соответствующем оборудовании за счет установки всех деталей в нужном положении.

Во время приостановки установочных работ, включая обеденное время, концы труб должны быть закрыты заглушкой или другими одобренными средствами. Следует предотвратить флотацию трубы. Во время установки должно быть обеспечено хорошее выравнивание. По необходимости следует установить фитинги в дополнение к тем, что указаны на чертежах.

В случае возникновения препятствий между трубами и другими дополнительными приспособлениями Инженер решает, какие сооружения должны быть перемещены независимо от того, какие из них были установлены первыми.

Изменения в направлении должны быть предприняты с использованием надлежащих фитингов. Трубы должны проходить параллельно и под правым углом к стене, если иное не предусмотрено.

Следует предусмотреть временные крепления и опоры для надлежащей поддержки труб во время их прокладки, что также требует осторожности во избежание повреждения трубы или ее покрытия. Эти же требования следует придерживаться и во время установки конструкций или оборудования. Следует установить опоры и блокировку до устранения временных опор и креплений.

Все трубы должны иметь необходимое количество фланцевых соединений для обеспечения удобства во время их устранения. С этой же целью следует обеспечить трубы с резьбой достаточным количеством соединительных муфт.

Следует организовать системы с низкими точками и водоотводами для обеспечения полного дренажа системы. На закрытых системах в целях испытания следует предусмотреть наполнительные (тепловые) соединения.

На высоких точках должны быть предусмотрены соответствующие вентиляционные отверстия на всех трубах, используемых для транспортировки жидкости. Следует обеспечить жесткую опору внешним трубам как указано в СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ, РАЗДЕЛ 15 «НАВЕСНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ И ОПОРЫ ТРУБ».

По завершении установки и испытания Подрядчик должен покрыть краской все внешние трубы в соответствии с ОБЩИМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ТРЕБОВАНИЯМИ, РАЗДЕЛ 9 «ПОКРАСКА».

При проведении испытаний Подрядчик должен принять меры предосторожности для защиты всего персонала Заказчика, Инженера и Подрядчика, и третьей стороны от физических травм.

## 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты или прочие международные стандарты или стандарты

производителя, одобренные Инженером:

AWWA C111/A21.10

Резиноплотнительные стыки для напорных труб и фитингов из ковкого чугуна и серого литейного чугуна

AWWA C600 Установка элементов и дополнительных аксессуаров из серого литейного чугуна и ковкого чугуна

AWWA C900 Поливинилхлоридные напорные трубы и сборные фитинги, 4-дюйма через 12 дюймов, для распределения воды

AWWA C901 Поливиниловые напорные трубы и трубки, 1/2 дюйма через 3 дюйма, для водопроводных сооружений

Руководство AWWA

Стальные трубы – Руководство для проектирования и установки (M11)

Поливинилхлоридные трубы – Проектирование и установка (M23)

### 3. ЧУГУННЫЕ ТРУБЫ И ИЗ КОВКОГО ЧУГУНА

#### 3.1. Общее описание

Все работы должны выполняться в строгом соответствии с рекомендациями производителя и требованиями AWWA C600, если иное не предусмотрено.

Всегда необходимо обеспечивать футеровку и покрытие. Подрядчик должен нести ответственность за все ремонтные работы.

#### 3.2. Механические соединения

Механические соединения на фитингах и трубах должны быть установлены в соответствии с «Примечаниями по установке механических стыков AWWA C111» и инструкциями производителя. В случае сборки стыков в полевых условиях, Подрядчик должен тщательно очистить поверхности соединения и резиновую прокладку, используя мыльную воду, перед введением втулки в раструб стыка. Болты следует закреплять попеременно на противоположных концах диаметров стыка, а также попеременно вокруг трубы. Если сборка осуществлена надлежащим образом, то сальники должны быть удалены на равном расстоянии от лицевой стороны раструба на всех точках. Все гайки должны быть закручены с использованием тарированного ключа. Затем следует удостовериться, достаточно ли хорошо они закручены на заданный вращающий момент. Вращающий момент при соединении болтами определенного размера должен соответствовать стандартам производителя. Общие стандарты представлены ниже:



<u>Размер болта (мм)</u>	<u>Стандартный вращающий момент (Н-м)</u>
16	58
20	98
24	137
30	190

Если на указанном выше стандартном вращающем моменте эффективное уплотнение не достигнуто, следует разобрать стык, почистить его и вновь собрать. Не допускается перетяжка болтов.

Если предпочтительней поменять направление механической соединительной трубы для соответствия длинорadiusной кривой, величина отклонения должна соответствовать инструкциям производителя и быть согласованной с Инженером.

### 3.3 Вставные стыки

Метод соединения при использовании вставных соединительных труб должен строго соответствовать инструкциям производителя. Труба должна быть установлена с открытым концом раструба, смотрящим вперед. Резиновая прокладка должна быть помещена в выемку открытого конца раструба трубы. Поверхность стыка должна быть очищена и смазана. Гладкий конец трубы, подлежащий вводу, должен быть вставлен наравне с раструбом трубы, с которым он должен быть состыкован, и задвинут с помощью домкрата или других приемлемых средств.

Труба, доставленная без глубинной отметки, должна быть помечена до сборки для того, чтобы гарантировать вхождение конца трубы на полную глубину стыка. Срезанные концы трубы в полевых условиях должны быть такими же, как и конец трубы, произведенный на заводе.

Если предпочтительней поменять направление вставочной соединительной трубы для соответствия длинорadiusной кривой, величина отклонения должна соответствовать инструкциям производителя и быть согласованной с Инженером.

Отклонение труб может быть обеспечено только после полного соединения труб, которое должно удерживать расположение труб по прямой линии.

### 3.4 Фланцевые соединения

После очистки всех фланцевых поверхностей, следует закрепить соединительные элементы с

помощью тарированного ключа до соответствующего момента вращения.

Гайки, размещенные под углом 180 градусов, должны затягиваться попеременно для производства равной нагрузки на всю поверхность фланца.

Все болты и гайки для фланцевых стыков должны быть смазаны смазкой.

Все гайки должны быть затянуты с учетом заданного вращающего момента, представленного ниже, с использованием тарированного ключа.

<u>Размер болта (мм)</u>	<u>Стандартный вращающий момент (N-м)</u>
16	58
20	88
24 и 27	170
30	323
33	323
36 и 39	490
45	568

#### 4. СТАЛЬНЫЕ ТРУБЫ

##### 4.1 Общее описание

Стальные трубы следует устанавливать в соответствии с AWWA M11 или международными стандартами или стандартами производителя, одобренными Инженером.

Все работы должны полностью соответствовать рекомендациям производителя.

Всегда следует обеспечивать защиту футеровки и покрытия. Подрядчик несет ответственность за выполнение всех ремонтных работ.

Там где стальные трубы проходят через стенные втулки, втулки должны быть заделаны герметизирующей смесью, рекомендованной производителем труб и одобренной Инженером.

##### 4.2 Фланцевые стыки

Смотрите предыдущий Подраздел 3.4 Фланцевые соединения.

##### 4.3 Резьбовые стыки

Вся резьба резьбовых стыков должна быть очищена, механически обрезана, и все трубы должны быть райберованы перед установкой. Отрезок каждой собранной трубы следует перевернуть постучать по нему для устранения грязи и осадка.

Стыки с резьбой должны быть изготовлены из резьбоуплотняющего состава хорошего качества и применены только к наружной резьбе. После установки стыка его нельзя перемещать, если только стык не будет полностью сломан, после чего предусматривается очистка резьбы и применение нового состава. Все стыки должны быть воздухонепроницаемыми.

Не допускается использование рядом расположенных правых и левых ручных ниппелей. Все ниппели должны быть такой длины, чтобы можно было бы применить по отношению к ним правильный размер трубного ключа после завершения установки.

#### 4.4 Сварные стыки

Сварку следует производить в соответствии с ТЕХНИЧЕСКИМИ СПЕЦИФИКАЦИЯМИ РАЗДЕЛА 5.4 «МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ» СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ.

#### 4.5 Гибкие стыки

Следует предотвратить во время транспортировки, погрузочно-разгрузочных работ, хранения и установки любое отклонение, сжатие, расширение или любую другую деформацию гибких стыков.

Все гибкие стыки должны быть установлены согласно линиям и уровням, как показано на чертежах, и Подрядчик должен сохранить стыки в том же состоянии, в котором они были направлены от производителя. Следует избегать демонтажа стыков в полевых условиях, если иное не предусмотрено Инженером. Подрядчик не должен устранять никакие защитные ребра, транспортировочную защиту или любые другие элементы, которыми обеспечены стыки, до полного завершения работ по состыковке.

#### 4.6 Втулочные муфты

Что касается втулочных муфт, то Подрядчик должен учитывать инструкции и рекомендации производителя в отношении методов и оборудования, используемых при монтаже стыка.

В частности, Подрядчик должен позаботиться о том, чтобы конец каждой трубы был совершенно гладким, что позволяло бы свободное прохождение среднего кольца. По необходимости следует

повторно покрыть концы труб специальным покрытием, используя эпоксидную систему, обусловленную в Подразделе 5.2 Футеровки Раздела 15.2.4.

#### 4.7 Викталические муфты

Метод сборки и соединения викталических муфт должен соответствовать инструкциям и рекомендациям производителя.

Перед установкой герметизирующей прокладки должны быть тщательно очищены концы желобчатых или плечевых труб. Уплотняющие поверхности концов труб и герметизирующая прокладка должны быть смазаны специальной соединительной смазкой, поставленной производителем муфт или смазкой на растительной основе хорошего качества.

После установки герметизирующей прокладки Подрядчик должен установить кожух и равномерно закрутить гайки.

### 5. ПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ

Пластиковые трубы, такие как поливинилхлоридные и поливиниловые должны устанавливаться в соответствии с требованиями AWWA C900, C901 и Руководства AWWA M23 или другими международными стандартами или стандартами производителя, одобренными Инженером.

Все работы должны быть выполнены в соответствии с рекомендациями производителя, отпечатанными техническими данными и инструкциями.

Следует уделить повышенное внимание погрузочно-разгрузочным работам и хранению пластиковых труб. Трубы следует хранить в месте, защищенном от солнца. Требуется осторожность для предотвращения появления каких-либо рубцов или трещин на трубах в результате их соприкосновения с жесткими предметами. Любая труба, имеющая засечки или вмятины глубиной 10% от толщины стенки, не должна допускаться к применению. Отрезок трубы с такими дефектами целиком должен быть исключен из применения. Трубы должны храниться в месте, обеспеченном вентиляцией, не попадая по прямое воздействие солнечных лучей. Не допускается покрывать трубы брезентом. Складирование не должно превышать 60 см в высоту.

В отношении стыков для поливинилхлоридных труб следует применять растворимую сварку или муфты, исключая использование фланцевых или резьбовых соединений. При применении растворимой сварки Подрядчик должен очистить трубы и фитинги от грязи и влаги. Следует проявить внимательность и не допустить попадания растворимого цемента на клапаны. Также

нельзя позволить цементу стекать со стыков. При необходимости осуществления разрезов они должны быть перпендикулярны оси трубы и быть гладкими.

Там где пластиковые трубы проходят через стенные втулки, эти втулки должны быть замазаны герметизирующим составом, рекомендованным производителем труб и одобренным Инженером. Герметизирующие составы должны применяться в соответствии с инструкциями производителя.

#### 6. ТРУБЫ ИЗ ЦЕМЕНТНОГО МАТЕРИАЛА

Трубы из цементного материала, железобетонные трубы должны устанавливаться согласно СТАНДАРТНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ СПЕЦИФИКАЦИЯМ РАЗДЕЛА 2 «ПРОКЛАДКА ЗАГЛУБЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ФИТИНГОВ».

Все работы, связанные с установкой асбоцементных труб, должны соответствовать требованиям AWWA 603 и ISO 4482.

#### 7. МЕДНЫЕ ТРУБЫ

Муфты следует предусмотреть вблизи основных элементов оборудования и на ответвлениях для обеспечения быстрого демонтажа труб без создания помех на основных трубопроводах или прилегающих ответвлениях.

Все трубные изгибы следует обеспечить за счет применения U-образного трубного колена.

#### 8. ПОКРЫТИЯ СОЕДИНЕНИЙ

Все работы по обеспечению покрытий должны выполняться в строгом соответствии с рекомендациями производителя, техническими данными и инструкциями.

Следует уделить повышенное внимание погрузке-разгрузке и хранению покрытий. Соединительные покрытия должны храниться в месте, защищенном от прямых солнечных лучей. Поставленная упаковка должна вскрываться только перед непосредственным использованием покрытий. Осторожность следует проявить в плане предотвращения появления каких-либо зазубрин или трещин на соединительных покрытиях в связи с их соприкосновением с острыми предметами. Также следует предотвратить воздействие тепла на соединительные поверхности.

#### 9. ВАЗЕЛИНОВАЯ АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЛЕНТА

Все работы по накладке вазелиновой антикоррозийной ленты должны строго соответствовать рекомендациям производителя, техническим данным и инструкциям.

Поверхность, подлежащая покрытию вазелиновой антикоррозийной лентой, должна быть тщательно очищена. Грат, ржавчина, грязь и пыль, вода, масло и смазка должны быть удалены с поверхности, подлежащей использованию.

После завершения очистки поверхности она должна быть покрыта пастой. Впалые и выпуклые части должны быть заполнены специальным наполнителем с тем, чтобы обеспечить гладкость поверхности. Паста и наполнитель должны быть продукцией производителя вазелиновой антикоррозийной ленты.

Вазелиновая антикоррозийная лента должна накладываться внахлестку при легком натягивании растянутой части ленты. Нахлестка должна составлять, по крайней мере, 150 мм. После наложения ленты внахлестку, поверхность ленты необходимо прижать руками для усиления эффекта приклеивания.

По завершении накладки ленты ее поверхность должна быть защищена изолирующей лентой, если иное не предусмотрено.

## 10. ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ КОЖУХ

### 10.1 Общее описание

Установка полиэтиленового кожуха требуется, если материал трубопровод – ковкий чугун (DIP)

Полиэтиленовый кожух должен устанавливаться вокруг подземных труб из ковкого чугуна непрерывно по всей длине трубопроводов.

Полиэтиленовый кожух должен защищать трубопровод от контакта с материалами обратной засыпки и основания. Установка полиэтиленового кожуха должна в основном производиться в соответствии с положениями, указанными в ANSI/AWWA C 105/A21.5-82, «Полиэтиленовый кожух для труб из ковкого чугуна, предназначенных для воды и прочих жидкостей». Детали методов установки должны быть в соответствии с указаниями изготовителя, включая применение соединителей, клейкой ленты и т.д.

Полиэтиленовый кожух не требуется для труб и задвижек, установленных в клапанных коробках или заложённых в бетон.

### 10.2 Метод установки

Для установки полиэтиленового кожуха для прямых трубопроводов с полиэтиленовой трубкой

необходимо применять метод А по ANSI/AWWA C105. Трубка должна быть обернута вокруг трубопровода так, чтобы предусматривались наложения по крайней мере 0,3 м на каждом прилегающем участке трубопровода. Наложения должны быть закреплены при помощи резиновой ленты или клейкой лентой, которые будут удерживать кожух в своем положении до завершения обратной засыпки.

Установка полиэтиленового кожуха для таких фитингов, как изгибы, переходные патрубки, манжеты, отличных от задвижек, тройников, пересечений и прочих деталей сложной формы, должна выполняться так же, как и методом А.

Установка для задвижек, тройников, пересечений и прочих деталей сложной формы может выполняться методом С ANSI/AWWA C105 или сочетанием методов А и С. Подробные методы установки и процесс должны быть в соответствии с руководствами изготовителя.

Для ответвлений, спусков, воздушных задвижек и подобных аксессуаров, необходимо предусмотреть отверстия путем проделывания Х-образного разреза в кожухе и обратного складывания пленки. После установки необходимо обмотать зазоры между кожухами и закрепить лентой и резиновой лентой. Разрез и любые повреждения необходимо заделать лентой.

Кожух необходимо удлинить до прилегающего трубопровода над соединениями минимум на 0,6 м. Окружность конца кожуха должна прочно крепиться посредством лент.

Полиэтиленовый кожух необходимо удлинить в бетон, в котором установлен трубопровод, проведенный в бетонную стену или в бетонную опалубку.

### 10.3 Обратная засыпка трубопровода с полиэтиленовой обшивкой

Если не требуется иное, обратная засыпка трубы в кожухе должна производиться тем же материалом и таким же способом, что применяются для труб без кожуха. Подрядчик должен проявить тщательную осторожность, чтобы не повредить полиэтиленовый кожух. Материалы обратной засыпки не должны содержать золы, мусора, валуна, камней или прочих веществ, которые могут повредить полиэтиленовую оболочку.

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 15.3 – КЛАПАНЫ, ЗАТВОРЫ И АКСЕССУАРЫ

#### 15.3.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

##### 1. ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик должен обеспечить все трудовые ресурсы, материалы, оборудование и предусмотреть подсобные принадлежности для поставки и установки всех клапанов с управляющими устройствами, аксессуарами, краской, запасными частями, инструментами, эксплуатационными руководствами и дополнительными материалами, как указано на чертежах и обусловлено в данной документации. Материалы и оборудование должны быть продукцией широко известного и уважаемого производителя с опытом работы по производству оборудования, указанного в этом документе. Производитель должен продемонстрировать Инженеру, что это продукция эффективно эксплуатируется на протяжении как минимум последних пяти лет.

До установки любого клапана Подрядчик должен предоставить Инженеру письменное доказательство, полученное от производителя, удостоверяющее, что каждый произведенный клапан соответствует требованиям Технической спецификации. Помимо этого он должен предоставить результаты указанных тестов. Ни один из клапанов не должен устанавливаться, если в отношении его не получено соответствующее одобрение со стороны Инженера.

##### 2. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Подрядчик должен предоставить детальные и рабочие чертежи, а также перечни требуемых клапанов, аксессуаров и других дополнительных элементов.

Рабочие чертежи должны включать, но не ограничиваться следующим:

- a. перечни и каталоги материалов;
- b. детали предложенных соединений и монтажных узлов;
- c. название поставщиков;
- d. даты поставок материалов на строительные площадки.

Рабочие чертежи должны показывать размер, детали, материалы и толщину всех изделий, включая все детали установки.

##### 3. ОБЩЕЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



Все клапаны, по мере возможности, должны быть размером, указанным на чертежах или упомянутым в Технических перечнях.

Основные клапаны должны иметь следующие маркировочные знаки, которые должны быть высечены рельефными буквами на соответствующей поверхности корпуса.

- a. название Заказчика, если указано;
- b. название марки производителя;
- c. год выпуска, 01 (означает 2001)
- d. рабочее давление, 0.98 (означает 0.98 МПа) и
- e. стрелочное направление на клапанах, изготовленных только для одностороннего потока.

Концы клапанов должны быть фланцевыми, если иное не показано на чертежах или не упомянуто в Технических перечнях. Там где используются фланцевые концы, сопряженные размеры и сверление должны соответствовать данным перечня по фланцам, представленного в РАЗДЕЛЕ 15.2 «ТРУБОПРОВОДНАЯ СИСТЕМА».

Толщина фланца должна быть определена на основе указанного рабочего давления и соответствовать международным стандартам. Подрядчик также может определить толщину фланца и представить его проект на одобрение.

Все материалы, указанные в данном документе, должны соответствовать JIS, ASTM, BS, DIN или другим международным стандартам.

Клапаны должны быть оснащены ручным рычагом, колесами, цепью или ручным, пневматическим или электрическим управляющим устройством, как показано на чертежах или обусловлено в Технических перечнях. Если иное не предусмотрено, то вручную управляемые клапаны должны быть оснащены ручными колесами. Клапаны должны открываться поворотом в левую сторону или по часовой стрелке. Управляющие устройства должны иметь стрелки, указывающие направление вращения для открытия клапана.

До установки все трубные соединительные отверстия должны быть закрыты для предотвращения попадания каких-либо веществ.

Клапаны размером 50 мм и менее должны быть изготовлены из бронзы, если иное не предусмотрено, за исключением ручных колес, которые должны быть изготовлены из чугуна или ковкого чугуна и обеспечены резьбовыми концами.

#### 4. УСТАНОВКА

Все клапаны, затворы и дополняющие элементы должны быть установлены в соответствии с указаниями производителя на местах, показанных на чертежах. Установка должна производиться согласно выверки и быть обеспечена надежными опорными установками.

Сливные краны следует установить на всех точках, показанных на чертежах, или в любом месте, где может иметь место сопротивление воздушной прослойки движению жидкости в трубопроводах.

Все управляющие устройства клапанов должны быть установлены согласно рекомендациям производителя, как показано на чертежах и обусловлено в данном документе.

Перед установкой указанных деталей Подрядчик должен проверить все планы и чертежи, указывающие на их непосредственное расположение. Подрядчик будет нести ответственность за правильное расположение всех клапанов и дополнительных деталей во время строительства конструкций.

#### 5. ИСПЫТАНИЕ

При проведении испытаний Подрядчик должен принять меры предосторожности для защиты всего персонала Заказчика, Инженера и Подрядчика, и третьей стороны от физических травм.

##### 5.1 Общее описание

Производитель должен уведомить Инженера, по крайней мере, за четыре (4) недели до проведения испытаний на заводе. За Инженером сохраняется право присутствовать во время проведения всех испытаний.

##### 5.2 Проверка режима работы

Каждый клапан, затвор и дополнительную деталь следует ввести в эксплуатацию в заводских условиях три раза, находящуюся в состоянии как полного закрытия, так и открытия, а также в резервном состоянии при отсутствии расхода для того, чтобы продемонстрировать функционирование собранного устройства.

##### 5.3 Испытание на герметичность

В отношении клапанов, затворов и дополнительных деталей следует провести тест на герметичность в закрытом состоянии. При клапане в закрытом состоянии воздушное давление или гидростатический напор согласно указаниям Инженера должны быть направлены на верхнюю поверхность диска для обеспечения полной продолжительности испытания при рабочем давлении. Продолжительность

испытания должна составлять, по крайней мере, пять (5) минут при этом не должно быть обнаружено утечки, проходящей через клапан.

#### 5.4 Гидростатические испытания

В отношении указанных клапанов должно быть проведено гидростатическое испытание. Гидростатические тесты должны удовлетворять следующие требования, если иное не предусмотрено.

В слегка открытом состоянии диска клапана следует применить внутреннее гидростатическое давление, эквивалентное двойному указанному рабочему давлению, по отношению к внутренней части корпуса каждого клапана в течение 10 минут. Во время проведения гидростатического теста не должны наблюдаться утечки сквозь металл, концевые стыки или закупорку штока клапана. Никакая из частей не должна быть деформирована. Во время проведения теста следует несколько раз ударить молотком по корпусу клапана.

#### 5.5 Полевое испытание

По завершении полной установки клапанов, затворов и дополнительных материалов, как только будут позволять эксплуатационные условия, следует провести испытание для того, чтобы продемонстрировать их надлежащую установку, проверить их соответствие всем необходимым требованиям, удостовериться в хорошем эксплуатационном состоянии, а также в их адекватности с учетом намеченной эксплуатации.

### 6. ПОКРАСКА

Клапаны, затворы и дополнительные материалы по необходимости, если иное не предусмотрено, должны быть покрыты краской с внешней стороны согласно СТАНДАРТНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ СПЕЦИФИКАЦИЯМ, РАЗДЕЛ 9 «ПОКРАСКА».

#### **15.3.2 ПЕРЕЧЕНЬ**

Не гарантируется полнота этих перечней. Отсутствие указания каких-либо клапанов в перечне не освобождает Подрядчика от его обязанностей относительно полной установки всех элементов.

#### **15.3.3 ЗАПОРНЫЕ КЛАПАНЫ**

##### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Ниже указаны следующие запорные клапаны.

- a. Запорные клапаны (80 мм до 1000 мм)
- b. Упругие запорные клапаны (80 мм до 300 мм)
- c. Бронзовые запорные клапаны (80 мм и менее)
- d. Нержавеющие стальные запорные клапаны (15 мм до 300 мм)

Если иное не указано, все клапаны за исключением запорных, размером 600 мм и более должны быть оборудованы ручным колесом, тогда как запорные клапана размером 600 мм и более должны быть оборудованы ручными управляющим устройством с ручными колесами.

## 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты или прочие международные стандарты или стандарты производителей, одобренные Инженером.

JIS B2011	Бронзовые запорные, проходные, угловые и обратные клапаны
JIS B2031	Клапаны из серого литейного чугуна
JIS B2062	Шлюзные клапаны для водопроводных сооружений
JIS G5528	Эпоксидное пылевое покрытие для внутренней части труб и фитингов из ковкого чугуна
JIS H3250	Стержни и фитинги из меди и медного сплава
JIS H5120	Отливки из меди и медного сплава
AWWA C210	Система жидкого эпоксидного покрытия для внешней и наружной частей стальных водопроводов
AWWA C213	Плавлено-связующее эпоксидное покрытие для внутренней и внешней частей стальных водопроводов
AWWA C500	Запорные клапаны, 3 через 48 дюймов NPS, для систем водоснабжения и водоотведения
AWWA C509	Упругие запорные клапаны, 3 через 12 NPS, для систем водоснабжения и водоотведения
BS 5150	Метрическая спецификация для чугунных клиновых запорных клапанов для водопроводных сооружений
BS 5163	Метрическая спецификация для чугунных запорных клапанов общего назначения

## 3. ЗАПОРНЫЕ КЛАПАНЫ (80 мм до 1000 мм)

Запорные клапаны должны проектироваться и производиться в соответствии с JIS B2031, JIS B2062, AWWA C500, BS 5163, BS 5150 или прочими международными стандартами. Рабочее давление должно составлять 0.98 МПа для клапанов 500 мм и менее, и 0.735 МПа для клапанов диаметром от 600 мм до 1000 мм, если иное не предусмотрено.

Корпус клапана и крышка должны быть изготовлены из чугуна, ковкого чугуна или эквивалентного материала.

Сальник должен быть изготовлен из того же материала, что и указанный корпус и находиться в открытом состоянии. Глубина сальника должна быть меньше чем диаметр штока клапана. Набивка сальника должна быть изготовлена из синтетического каучука или другого подходящего материала, одобренного Инженером. Не допускается использование пакли или джутовой набивки. Могут быть использованы кольцевые штаббовые уплотнения, требующие одобрения со стороны Инженера. Эти уплотнения должны иметь минимум два (2) кольцевых уплотнения, из которых, по крайней мере, одно (1) должно находиться над штаббовой манжетой и быть заменимой при полном рабочем давлении при нахождении клапана в полностью открытом состоянии.

Шток клапана должен быть произведен из литой, ковкой или катаной бронзы или нержавеющей стали типа 403 или 420.

#### 4. УПРУГИЕ ЗАПОРНЫЕ КЛАПАНЫ (80 мм до 300 мм)

Упругие запорные клапаны (именуемые в дальнейшем запорные клапаны упругого типа) должны быть запроектированы и произведены в соответствии с AWWA C509 или другими международными стандартами. Рабочее давление должно составлять 0.98 МПа.

Запорные клапаны упругого типа должны представлять собой упругие запорные клапаны с чугунным корпусом, обеспеченным невыдвижным шпинделем (НВШ) и внешним винтовым-хоботным выдвижным шпинделем. Клапаны должны быть запроектированы так, чтобы обеспечить беспрепятственный водный путь, диаметр которых должен быть не менее полного номинального диаметра клапана в открытом положении.

Корпус клапана, крышка, затвор и хомут должны быть изготовлены из серого литейного или ковкого чугуна. Хомут на крышке должен быть интегрированным или прикрепленным болтами к устройству таких размеров и защищен таким образом, что позволило бы обеспечить его прочность в отношении других частей клапана. Дизайн должен позволять избегать зажима руки между хомутом и ручным колесом.

Что касается стержневых уплотнений следует обеспечить сальниковые уплотняющие или кольцевые уплотнения, включая прочие напоростимулирующие стержневые уплотнения. Сальник или кольцевая уплотняющая пластина должны быть изготовлены из того же материала что и корпус клапана. Глубина сальника должна быть не меньше диаметра штока клапана. Сальниковое уплотнение для сальника должно быть изготовлено из синтетического каучука или прочего подходящего материала, одобренного Инженером. Не допускается использование пакли или джутовой набивки. Кольцевые

уплотнения должны иметь минимум два (2) кольцевых уплотнения, из которых, по крайней мере, одно (1) должно находиться над штабовой манжетой и быть заменимой при полном рабочем давлении при нахождении клапана в полностью открытом состоянии.

Шток клапана должен быть произведен из литой, ковanej или катаной бронзы или нержавеющей стали типа 403 или 420.

Если иное не предусмотрено, все клапана должны быть оборудованы ручными колесами.

Упругие гнезда должны быть применены по отношению к затворам и установлены против коррозионно-стойкой поверхности. Поверхность должна быть неметаллической, примененной таким образом, чтобы она могла выдержать действие жидкостей и длительную эксплуатацию уплотняющего затвора. Упругие гнезда клапана должны быть объединены и механически присоединены к затвору. Все открытые механически присоединяемые элементы и приборы, используемые для поддержания упругого гнезда клапана, должны быть изготовлены из коррозионно-стойкого материала.

Болты и гайки, используемые в отношении кожуха (крышки), уплотняющей пластины, сальника и прочих деталей, должны быть изготовлены из нержавеющей стали, если иное не предусмотрено.

Все внутренние и внешние железные части клапана за исключением отделанных и опорных поверхностей должны быть обеспечены плавко-связующим эпоксидным защитным покрытием. Плавко-связующее эпоксидное покрытие должно быть тепло активированным, представлять собой систему химически исправленного покрытия, соответствующую AWWA C213 или JIS G5528. Общая толщина сухого слоя на внешней и внутренней поверхностях должна быть не более 0.4 мм и не менее 0.3 мм, соответственно.

## 5. БРОНЗОВЫЕ ЗАПОРНЫЕ КЛАПАНА (80 мм и менее)

Бронзовые запорные клапаны должны быть разработаны и произведены в соответствии с JIS B2011 или идентичными одобренными стандартами. Рабочее давление должно составлять 0.98 МПа. Клапаны должны быть обеспечены винтовыми или фланцевыми концами.

Клапаны размером 50 мм и менее должны иметь бронзовый корпус, винтовой кожух (крышку), запорные клапаны с цельным клином, внутренним винтовым и выдвижным шпинделем.

Клапаны размером 65 мм и 80 мм должны иметь бронзовый корпус, фланцевый кожух (крышку), затворные клапаны с цельным клином, внутренним винтовым и выдвижным шпинделем.

Корпус должен быть изготовлен из бронзовой отливки, соответствующей JIS H5120, бронзовой отливке класса 6 SAC 406 или бронзовой отливке с пределом прочности на разрыв не меньше чем 195

N/мм<sup>2</sup>. Диск должен быть изготовлен из бронзовой отливки, оговоренной выше, или меди, соответствующей JIS H3250, классу C3771 BD, C3771 BE, C3604 BD, C3604 BE или меди с пределом прочности на разрыв не меньше 315 N/мм<sup>2</sup>. Шпindel должен быть изготовлен из меди.

## 6. ЗАПОРНЫЕ КЛАПАНЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ (15 мм до 300 мм)

Запорные клапаны из нержавеющей стали должны представлять собой клапаны клинообразного дискового типа с внешними винтовыми-хомутными выдвижными шпинделями, запроектированными для транспортировки сульфатов. Клапаны должны быть обеспечены ручными колесами и фланцевыми концами. Рабочее давление должно составлять 0.98МПа.

Если иное не предусмотрено, основные части клапана такие как корпус, кожух (крышка), шпindel, диск с нажимными болтами и гайками сальника, болтами и гайками для крепления крышки и других частей, которые могут контактировать с транспортируемой жидкостью, должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 316 и нержавеющей стальных отливок.

### 15.3.4 ДРОССЕЛЬНЫЙ КЛАПАН

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Ниже указаны следующие дроссельные клапаны.

- a. Дроссельные клапана для воды (80 мм до 1800 мм)
- b. Дроссельные клапана для воздуха (80 мм до 1000 мм)
- c. Галетные дроссельные клапана для воды (50 мм до 500 мм)
- d. Галетные дроссельные клапана для химических поверхностей (80 мм до 500 мм)

Все клапана должны быть обеспечены ручными управляющими устройствами с ручными колесами, если иное не предусмотрено.

#### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты и прочие международные стандарты или стандарты производителя.

JIS B2032	Дроссельные клапаны с резиновым седлом галетного типа
JIS B2064	Дроссельные клапаны для водопроводных сооружений
JIS G5501	Отливки из серого литейного чугуна
JIS G5502	Графитные шаровидные чугунные отливки
AWWA C504	Дроссельные клапаны с резиновым седлом

ASTM A48	Техническая спецификация для отливок из серого литейного чугуна
ASTM A126	Техническая спецификация для отливок из серого литейного чугуна для клапанов, фланец и фитингов труб
ASTM A536	Техническая спецификация для отливок из ковкого чугуна

### 3. ДРОССЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ДЛЯ ВОДЫ (80 мм до 1800 мм)

Клапаны должны иметь корпус из чугуна или ковкого чугуна. Дроссельные клапаны плотно-герметизированные с резиновым гнездом должны разрабатываться и производиться согласно AWWA C504. Клапаны должны производиться с учетом нешокового запорного давления, составляющего 0.49 МПа или 0.98 МПа. Клапаны должны быть запроектированы с учетом максимальной скорости 4.9 /сек в трубопроводе вверх по течению от клапана.

Корпуса клапанов должны быть изготовлены из чугуна или ковкого чугуна, которые также должны соответствовать ниже представленным требованиям.

Чугун:	JIS G 5501, FC 200 или ASTM A 126, класс B или ASTM A 48, класс 40 или эквивалентный стандарт
Ковкий чугун:	JIS G 5502, FCD 450 или ASTM A 536, категория 65-45-12 или эквивалентный стандарт

В отношении клапанов следует предусмотреть длину укладки и минимальную толщину кожуха корпуса с учетом данных, представленных в ТАБЛИЦЕ А,



ТАБЛИЦА А ДЛИНА УКЛАДКИ И МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА КОЖУХА КОРПУСА

Номинальный диаметр (мм)	Длина укладки (мм)	Мин. толщина кожуха корпуса	
		класс 0.49 МПа (мм)	класс 0.98 МПа (мм)
80	127	9.4	9.4
100	127	10.2	10.2
150	127	10.9	10.9
200	152	11.7	11.7
250	203	12.7	13.7
300	203	13.7	14.7
350	203	14.7	16.0
400	203	16.0	17.3
450	203	17.3	20.1
500	203	18.0	21.1
600	203	20.3	23.6
700	305	22.9	26.7
800	305	25.4	29.2
900	305	28.7	31.0
1000	305	29.5	34.3
1100	381	34.8	37.6
1200	381	34.8	37.6
1350	381	38.4	41.4
1400	381	41.2	48.0
1500	381	41.1	48.0
1600	457	45.7	50.8
1800	457	50.8	60.3

## Примечание:

При отсутствии точки толщина кожуха корпуса должна составлять более 12.5 процентов металлической толщины, указанной в выше представленной таблице.

Штоки клапанов должны быть выполнены из нержавеющей стали типа 304 или 316, или монель-металла. Штоки клапанов должны представлять собой цельную деталь, проходящую полностью через диск клапана или быть «типа патрубка», состоящего из двух отдельных штоков, вставленных во втулки диска клапана. Если в основе конструкции заложен «патрубковый шток», то каждый патрубок должен быть вставлен во втулки дисков клапанов на расстоянии больше, по крайней мере, в 1,5 раза диаметра штока.

Штоки клапанов должны иметь минимальный диаметр, проходящей через клапанные подшипники и диск клапана согласно ниже представленной Таблице В, если иное не предусмотрено. Способность вращающего момента штока клапана для полнодиаметровой части штока должна соответствовать или превышать значения по клапанам, указанным в следующей Таблице С,

Таблица В Минимальный диаметр штока

Номинальный диаметр (мм)	Минимальный диаметр штока	
	класс 0.49 МПа (мм)	класс 0.98 МПа (мм)
80	12.7	12.7
100	15.9	15.9
150	19.1	25.4
200	22.2	28.6
250	28.6	34.9
300	31.8	38.1
350	38.1	44.5
400	41.3	50.8
450	47.6	57.2
500	54.0	63.5
600	63.5	76.2
700	76.2	92.1
800	92.1	111.1
900	92.1	111.1
1000	108.0	127.0
1100	123.8	142.9
1200	123.8	142.9
1350	139.7	171.5
1500	152.4	184.2
1600	171.5	196.9
1800	190.5	215.9

Примечание: \* основано на использовании нержавеющей стали типа 302,303, 304 или 316

ТАБЛИЦА С ВОЗМОЖНОСТИ МОМЕНТА ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ \*

Номинальный диаметр (мм)	ВОЗМОЖНОСТИ МОМЕНТА ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ	
	класс 0.49 МПа	класс 0.98 МПа
	(N · m)	(N · m)
80	24	24
100	49	49
150	84	199
200	134	285
250	285	519
300	390	674
350	674	1,070
400	857	1,600
450	1,320	2,280
500	1,910	3,120
600	3,120	5,400
700	5,400	9,520
800	9,520	16,700
900	9,520	16,700
1000	1,5300	24,900
1100	23,200	35,500
1200	23,200	35,500
1350	33,200	61,400
1500	43,100	76,100
1600	61,400	92,900
1800	84,200	123,000

Примечание: \* Рассчитано с учетом 62 МПа напряжения при кручении на сдвиг, допустимого для нержавеющей стали типа 304, и диаметра шпинделя, указанного в Таблице В.

Клапаны диаметром 600 мм и менее должны быть обеспечены гнездом в корпусе.

Клапаны диаметром от 700 мм до 1800 мм должны быть обеспечены гнездом в корпусе или диске. В конечном счете они должны быть разработаны так, чтобы можно было произвести их замену без использования специальных инструментов.

Резиновые гнезда должны соответствовать поверхностям гнезда, выполненным из нержавеющей стали типа 304 или 316.

Резиновое гнездо для клапанов 600 мм и меньше должно быть сжато, механически закреплено,

соединено или вулканизировано к корпусу клапана.

Резиновые гнезда для клапанов размером от 700 мм до 1800 мм должны быть механически сжаты или прикреплены к корпусу или диску клапана.

Все зажимы и стопорные кольца для резиновых гнезд должны быть выполнены из нержавеющей стали типа 304 или 316. Все гайки и шурупы, используемые для зажимов и стопорных колец, должны быть также изготовлены из нержавеющей стали типа 304 или 316.

Диски клапанов должны быть литого дизайна или скомпонованы из готовых деталей без наружных ребер, поперечных течению. Толщина диска клапана не должна быть больше чем в 2.25 раза диаметра шпинделя, указанного в Таблице В. Диски клапана должны быть изготовлены из чугуна, ковкого чугуна, нержавеющей стали, заводской стали, бронзы или легированного чугуна. Они должны соответствовать требованиям, указанным ниже.

Чугун: JIS G5501, класс 3 FC200 или лучше, ASTM A126, класс В или ASTM A48, класс 40 или эквивалентный стандарт

Ковкий чугун: JIS G5502, FCD 450 или ASTM A536, категория 65-45-12 или эквивалентный стандарт

Нержавеющая сталь: тип 304 или 316 или другой тип, одобренный Инженером

Прочие материалы: соответствие требования AWWA C504 или эквивалентным стандартам

Шпиндельные уплотнения должны быть обеспечены независимо от того, как шпиндели проходят через корпус клапана. Шпиндельные уплотнения должны быть разработаны для применения стандартного уплотнения типа расщелины -V, стандартных кольцевых уплотнений или понижающего уплотнения.

Кольцевые шпиндельные уплотнения должны включать сменную антикоррозийную выемку (углубление).

Шпиндельные уплотнения типа, предусматривающего использование сальника и понижающей сальниковой набивки, могут быть установлены или полностью заменены без нарушения какой-либо части клапана или операторской сборки за исключением повторителя набивного сальника. Сальники должны иметь глубину, достаточную для принятия, по крайней мере, четырех колец уплотнения. Уплотнение водоплотного сальника должно быть изготовлено из того же материала, что и запорные клапаны (от 80 мм до 1000 мм).

#### 4. ДРОССЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ДЛЯ ВОЗДУХА (от 80 мм до 1000 мм)

Дроссельные клапаны на воздуховодах должны соответствовать соответствующим требованиям, упомянутым в предыдущем подразделе по дроссельным клапанам для воды, если иное не

предусмотрено.

Дроссельные клапаны для воздухопроводов должны быть разработаны для обеспечения воздухонепроницаемого уплотнения. Резиновые гнезда должны быть изготовлены из синтетической резины, подходящей для использования при температуре до 115 °С. Также все другие компоненты должны быть пригодны для использования при упомянутой температуре воздуха.

Все клапаны должны быть обеспечены ручным управляющим устройством с ручными колесами, если иное не предусмотрено.

#### 5. ГАЛЕТНЫЕ ВОДНЫЕ ДРОССЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ (от 50 мм до 600 мм)

Клапаны должны представлять собой дроссельные клапаны с резиновыми гнездами и чугунным галетным корпусом. Они должны быть произведены, в основном, согласно JIS B2032 и дополнительно отвечать следующим требованиям:

Клапан должен быть герметичным в обоих направлениях с максимальным рабочим давлением 0.98 МПа и максимальной скоростью 3.0 м/сек, и предназначен для дроссельных нужд.

Длина укладки клапанов должна соответствовать данным, представленным в ТАБЛИЦЕ D, если иное не предусмотрено. Корпусы клапанов должны быть запроектированы так, чтобы они смогли выдержать указанные проектные требования.

ТАБЛИЦА D ДЛИНА УКЛАДКИ

Номинальный диаметр мм	Длина укладки
50	43
65	46
80	46
100	52
150	56
200	60
250	68
300	78
350	78
400	102
450	114
500	127
600	154

Каждый шпindel должен представлять собой цельную деталь, проходящую полностью через диск клапана, или должен быть типа «штыреобразного шпинделя», состоящего из двух отдельных шпинделей, всунутых во втулки дисков клапана. При «штыреобразной» конструкции, каждый штырь должен быть всунут во втулки диска клапана на расстоянии, по крайней мере, в 1,5 раза превышающем диаметр шпинделя.

Клапанные шпиндели должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 403, 420, 431 с высоким пределом текучести. Допускается также использование клапанов из дисперсионно-нержавеющей стали.

Клапанные диски должны быть изготовлены из нержавеющей стальных отливок и быть центрированного дизайна без наружных ребер, расположенных поперечно течению.

Резиновые гнезда должны представлять собой катушечной формы резиновую опору, применяемую к корпусу, и изготовлены из EPDM или буны-N.

Допустимое давление, не превышающее 20% условного предела текучести чугуна или ковкого чугуна, и допустимое давление, не превышающее 30% условного предела текучести нержавеющей стали, следует учитывать при проектировании основных частей клапана.

Все клапаны должны быть обеспечены ручными управляющими устройствами с ручными колесами, если иное не предусмотрено.

## 6. ГАЛЕТНЫЕ ДРОССЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ДЛЯ СООРУЖЕНИЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ (от 50 мм до 600 мм)

Водные дроссельные клапаны для сооружений транспортировки химических веществ должны представлять собой дроссельные клапаны со специальным гнездом и галетным корпусом из ковкого чугуна.

Дизайн клапана должен позволять ему поместиться между двумя фланцами трубы, максимальное рабочее давление которого составляет 0.98 МПа.

Клапаны должны быть обеспечены гнездом в корпусе и иметь гнездовые кольца, состоящие из жидкого контактного тефлонового седла и эластичной резиновой сердцевины.

Клапанные шпиндели должны быть изготовлены из нержавеющей стали или углеродистой стали, и покрыты тефлоном. Тефлоновая муфта для клапана должны быть предусмотрена на частях прохождения шпинделя через корпус клапана.

Клапанные диски должны быть покрыты тефлоном. Все другие части, контактирующие с

транспортировочной жидкостью, должны быть покрыты также тефлоном.

Все клапаны должны быть обеспечены ручными управляющими устройствами с ручными колесами, если иное не предусмотрено.

### **15.3.5 ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Ниже указаны следующие обратные клапаны.

- a. Чугунные клапанные затворы и обратные клапаны (от 50 мм до 600 мм)
- b. Бронзовые клапанные затворы и тарельчатые обратные клапаны (50 мм и менее)
- c. Обратные клапаны из нержавеющей стали (от 15 мм до 300 мм)
- d. Наклонные дисковые обратные клапаны (от 50 мм до 1500 мм)
- e. Галетные обратные клапаны (от 50 мм до 1200 мм)
- f. Подпружиненные тарельчатые обратные клапаны (от 25 мм до 400 мм)

Все обратные клапаны за исключением наклонных обратных клапанов, галетных обратных клапанов и подпружиненных тарельчатых обратных клапанов, упомянутых выше, должны быть сконструированы так, чтобы диск, гнездо, гнездовые кольца и другие внутренние рабочие элементы, в отношении которых возможно со временем потребуется проведение ремонта, должны быть легко доступными, сменными и съемными без использования специальных инструментов и снятия клапана с линии.

#### **2. ССЫЛКИ**

Следует придерживаться следующих стандартов или других международных стандартов или стандартов производителя, одобренных Инженером:

JIS B2011	Бронзовые запорные, проходные, угловые и обратные клапаны
JIS B2031	Клапаны из серого литейного чугуна
JIS H5120	Отливки из меди и медного сплава
AWWA C508	Клапанные затворы и обратные клапаны для водопроводных сооружений, 2 дюйма через 24 дюйма NPS

#### **3. КЛАПААННЫЕ ЗАТВОРЫ И ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ (от 50 мм до 600 мм)**

Клапанные затворы и обратные клапаны должны иметь чугунный корпус и диск, а также бронзовое седло. Клапаны должны быть запроектированы и произведены согласно JIS B2031, AWWA C508 или одобрены Инженером. Рабочее давление должно составлять 0.98 МПа.

Клапаны должны функционировать как в горизонтальном, так и вертикальном положениях при потоке, направленном вверх, а также будучи полностью открытыми. Клапаны должны иметь свободную зону притока, которая не меньше площади круга диаметром равным номинальному размеру трубы.

Клапаны должны быть поставлены вместе с навесными плечами, рычагами и пружинами или гириями, а также обводной трубой и обводным клапаном согласно требованиям перечня.

#### 4. БРОНЗОВЫЕ КЛАПАНЫЕ ЗАТВОРЫ И ТАРЕЛЬЧАТЫЕ ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ (50 мм и менее)

Бронзовые клапанные затворы и тарельчатые обратные клапаны должны быть запроектированы и произведены в соответствии с JIS B2011 или идентичными стандартами. Рабочее давление должно составлять 0.98 МПа. Клапаны должны быть оборудованы резьбовыми концами.

Клапанные обратные затворы должны функционировать как в горизонтальном, так и вертикальном положениях при потоке, направленном вверх. Тарельчатые обратные клапаны должны функционировать как в горизонтальном, так и вертикальном положениях при потоке, направленном вверх, и в положении, когда клапан полностью открыт. Как клапанный затвор, так и тарельчатый оборотный клапан должны иметь зону притока, которая не должна быть меньше площади круга диаметром, равным номинальному размеру.

Клапаны должны иметь бронзовый корпус, резьбовую крышку и диск. Клапаны должны быть обеспечены бронзовыми и упругими гнездами. Упругие гнезда должны быть изготовлены из тефлона.

Корпус должен быть изготовлен из бронзовой отливки, тогда как крышка и диск должны быть изготовлены из бронзовой отливки или меди. Упомянутый бронзовый отливки и медь должны соответствовать требованиям, указанным в ПОДРАЗДЕЛЕ 5. БРОНЗОВЫЕ ЗАПОРНЫЕ КЛАПАНЫ (80 мм и менее), РАЗДЕЛ 15.3.3.

#### 5. ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ (от 15 мм до 300 мм)

Обратные клапаны из нержавеющей стали должны быть прямые качающегося типа, запроектированные для транспортировки кислоты. Клапаны должны иметь металлические гнезда. Рабочее давление должно составлять 0.98 МПа.

Клапаны должны функционировать как в горизонтальном, так и вертикальном положениях при потоке, направленном вверх, и в положении, когда клапан полностью открыт. Клапаны должны иметь зону притока, которая не меньше площади круга диаметром, равным номинальному размеру трубы.



Если иное не предусмотрено, то основные части клапанов, такие как корпус, крышка, диск, петля с шарнирным пальцем и другие части, которые могут контактировать с транспортировочной жидкостью, должны быть изготовлены из отливка нержавеющей стали типа 316.

#### 6. НАКЛОННЫЕ ДИСКОВЫЕ ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ (от 50 мм до 1500 мм)

Наклонные дисковые обратные клапаны должны иметь корпус и диск, изготовленные из чугуна или ковкого чугуна, а также гнездо, изготовленное из бронзы или нержавеющей стали. Клапаны должны быть запроектированы с учетом рабочего давления 0.98 МПа, и быть пригодными для эксплуатации на горизонтальном трубопроводе.

Корпус должен состоять из двух деталей, сболченных вместе. Гнездовые кольца должны быть размещены как на клапанном корпусе, так и диске, и быть изготовлены из бронзовой отливки соответствующей JIS H5120, бронзовой отливке класса 6 САС 406 или типа 304, 403, 420 или другим нержавеющей металлам. Сопряженные поверхности или гнездо корпуса или диска должны быть механически обработанными. Соединительная шпилька должна быть изготовлена из нержавеющей стали, указанной выше. Втулки соединительной шпильки должны быть изготовлены из бронзовой отливки, указанной выше, или алюминиевой бронзовой отливки, соответствующей JIS H5120, САС 702, САС 703 или эквивалентным стандартам.

Корпус должен быть обеспечен подходящими ручными отверстиями для осуществления чистки и обводной трубой с клапаном. Кожух шарнирной шпильки должен быть снабжен шариковой обратной смазочной гарнитурой.

Амортизаторы должны быть поставлены вместе с клапанами и запроектированы с наличием проходных отверстий клапана и стопорными приборами контроля скорости. В отношении амортизаторов требуется получение одобрения со стороны Инженера.

#### 7. ГАЛЕТНЫЕ ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ (от 50 мм до 1200 мм)

Галетные обратные клапаны должны быть типа двойных подпружиненных полукруглых пластин.

Клапаны должны быть запроектированы так, чтобы их можно было разместить между двумя фланцами трубы, и с учетом рабочего давления, составляющего 0.98 МПа.

Корпус клапана и пластины должны быть изготовлены из чугуна, ковкого чугуна или нержавеющей стали типа 316. Допускается использование бронзовых отливных пластин. Соединительная шпилька, стопорная шпилька и пружины должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 316 или 304. Клапаны должны быть обеспечены упругими гнездами, находящимися в корпусе клапана, если иное не предусмотрено. Гнезда должны быть изготовлены из буны-N.

Клапаны должны быть запроектированы с учетом наличия обводной линии и обводного клапана. Если иное не предусмотрено, то пружины должны иметь момента вращения высокого уровня.

#### 8. ПОДПРУЖИНЕННЫЕ ТАРЕЛЬЧАТЫЕ ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ (от 25 мм до 400 мм)

Подпружиненные тарельчатые обратные клапаны должны иметь чугунный корпус, подпружиненный, центрированный диск с фланцевыми концами. Клапаны должны быть запроектированы с учетом рабочего давления 0.98 МПа.

Клапаны должны подходить для функционирования в вертикальном положении при потоке, направленном вверх, и должны состоять из корпуса, диска, верхнего проводника, дискового проводника, резервного диска направления расхода, пружины и обводного клапана.

Гнездовое кольцо корпуса должно быть изготовлено из бронзового отливка, обеспеченного аккуратной резьбой и вкрученного в корпус. Диск должен быть обеспечен седлом из синтетической резины, прикрепленным болтами к диску. Диск, верхний проводник, дисковый проводник и обводной клапан должны быть изготовлены из бронзовой отливки, соответствующей JIS H5120, SAC 406 или их эквивалентам. Пружина должна быть изготовлена из нержавеющей стали типа 304.

#### 15.3.6 КОНУСНЫЕ ЗАТВОРЫ

Конусные затворы должны представлять собой клапаны с чугунным корпусом, плунжером несмазочного, упругого, пружинистого, облицовочного, эксцентрического типа. Клапаны должны быть разработаны с учетом рабочего давления 0.75 М а.

Портовые зоны клапанов размером 500 мм и менее должны составлять, по крайней мере, 80% от полной площади трубы, и, по крайней мере, 70% для больших клапанов.

Клапанный корпус и крышка должны быть изготовлены из бронзы, ковкого чугуна или коррозионно-устойчивого чугунного сплава, содержащего от 1% до 1.5% никеля. Указанные материалы должны обладать минимальным пределом прочности на разрыв  $215.6 \text{ N/mm}^2$ . Если корпус изготовлен из чугуна, то гнездо должно иметь спаянное покрытие, содержащее не менее чем 90% чистого никеля по всей поверхности, контактирующей с лицевой поверхностью плунжера. Лицевая поверхность гнезда должна быть механически обработана. Если корпус изготовлен из коррозионно-устойчивого чугунного сплава, то рельефное гнездо должно быть механически обработано и защищено одобренной эпоксидной поверхностью.

Плунжер (стопор) должен быть изготовлен из чугуна такого же что и корпус, и должен быть обеспечен упругим покрытием для гарантирования барботажно-герметичного перекрытия. Упругое покрытие

должно быть хлоропреновым (Неопрен).

Клапаны должны быть обеспечены сверхмощными предварительно смазанными подшипниками, изготовленными из нержавеющей стали или бронзы. Стержневые уплотнения должны представлять собой резиновые кольца или составные буна-N уплотняющие кольца. При использовании уплотняющих колец, следует обеспечить свободный доступ к уплотняющему сальнику и уплотнению без осуществления демонтажа клапана.

Все клапаны диаметром 100 мм и более должны быть оборудованы ручными колесными управляющими устройствами с червячным приводом, если иное не предусмотрено. Все клапаны диаметром 80 мм и менее должны иметь гаечный ключ.

### **15.3.7 ШАРОВОЙ КЛАПАН**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Ниже указаны следующие шаровые клапаны.

- a. Угловой рукавный клапан (от 10 мм до 100 мм)
- b. Рукавный затворы (от 13 мм до 25 мм)
- c. Шаровые клапаны из нержавеющей стали (от 15 мм до 300 мм)

Все клапаны должны быть обеспечены ручными колесами из чугуна или ковкого чугуна.

#### **2. ССЫЛКИ**

Следует ссылаться на следующие стандарты или другие международные стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером:

JIS B2011	Бронзовые запорные, шаровые, угловые и обратные клапаны
JIS B2061	Вентили, шаровые краны и гладкопроходные клапаны
JIS H3100	Медные и медные легированные листы, пластины и полоски
JIS H3250	Медные и медные легированные прутья и стержни
JIS H5120	Медные и медные легированные отливки

#### **3. УГЛОВЫЕ РУКАВНЫЕ КЛАПАНЫ (от 10 мм до 100 мм)**

Угловые рукавные клапаны должны представлять собой Y-шаровые клапаны с бронзовым корпусом и с восстанавливаемыми составными дисками. Клапаны должны иметь выдвижной стержень и винтовые концы с быстро заменимым муфтовым наконечником из нержавеющей стали. Рабочее давление

должно составлять 0.98 МПа. Клапаны должны быть запроектированы и произведены в соответствии с JIS B2011, Винтовые концы угловых клапанов.

Диски должны быть жесткими, но достаточно гибкими для поддержания герметического уплотнения в рамках диапазона давления и температуры, а также должны иметь высокую прочность на изгиб и ударную вязкость. Диски должны быть изготовлены из тефлона или иного другого материала, одобренного Инженером.

Дисковый держатель должен быть изготовлен из бронзовой отливки, соответствующей JIS H5120, SAC 406 или меди, соответствующей JIS H3100, классу C2600P или JIS H3250, классу C3604 или C3771 или эквивалентным стандартам.

#### 4. НИППЕЛЯ ДЛЯ РУКАВА (от 13 мм до 25 мм)

Ниппеля для рукава должны представлять собой шаровые клапаны с бронзовым корпусом и с заменяемыми компоновочными дисками. Клапаны должны иметь выдвижные стержни, ввертную крышку, резьбовой вход и рукавный муфтовый выход. Рабочее давление должно составлять 0.735 МПа. Клапаны должны быть запроектированы и произведены в соответствии с JIS B2061, и должны представлять собой шарнирные носовые вентиля, т.е. вентиля с рукавной муфтой или газонным вентиляем.

Стержень с диском или с дисковой гайкой должны быть изготовлены из бронзы, бронзовой отливки или меди. Диски по составу должны быть средней жесткости, принимая во внимание рекомендации производителя в зависимости от намеченного использования.

#### 5. ШАРОВЫЕ КЛАПАНЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ (от 15 мм до 300 мм)

Шаровые клапаны из нержавеющей стали должны представлять собой клапаны шарового типа с металлическим гнездом с наружным винтовым-хомутнымдвигающимся шпинделем, запроектированные для сооружений транспортировки сульфатов. Клапаны должны иметь фланцевые концы и зону притока, которая должна быть не меньше площади круга диаметром, равным номинальному размеру трубы.

Если иное не предусмотрено, основные части клапана, такие как корпус, крышка, стержень, диск, сальник с сальными болтами и гайками, а также другие части, которые могут контактировать с транспортировочной жидкостью, должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 316 или отливки из нержавеющей стали.

### **15.3.8 МЕМБРАННЫЕ КЛАПАНЫ**

Мембранные клапаны должны быть сливного или проходного типа с чугунным корпусом, гибкой укрепленной резиновой диафрагмой и чугунной крышкой. Они должны подходить для управления ручного колеса со спицами.

Клапаны должны использоваться на водопроводах, воздухопроводах и линиях транспортировки химических реагентов.

Укрепленная резиновая диафрагма должна быть присоединена к шпindelному приводящему в действие компрессору с тем, чтобы обеспечить поднятие и соответственно адекватный водный путь при минимальной потере давления.

Более того, диафрагма должна быть плотно натянута против корпуса даже в случае понижения компрессора. Диафрагма должна защищать отсек крышки и рабочие детали от потока жидкости. Диафрагма должна быть легко заменяемой без снятия корпуса клапана с трубопровода.

Клапан должен быть защищен от коррозии неопреновой подкладкой минимальной толщины 3.0 мм, подходящей для намеченной эксплуатации и соответствующей подсоединяемому трубопроводу, если иное не предусмотрено.

### **15.3.9 ШАРОВЫЕ КЛАПАНЫ**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Ниже указаны следующие шаровые клапаны.

- a. Шаровые клапаны для сооружений транспортировки химических веществ (от 15 мм до 350 мм)
- b. Шаровые клапаны из нержавеющей стали для водопроводных сооружений (от 10 мм до 50 мм)
- c. Моторизированные шаровые клапаны (от 15 мм до 50 мм)

#### **2. ШАРОВЫЕ КЛАПАНЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ (от 15 мм до 350 мм)**

Шаровые клапаны из нержавеющей стали должны быть несмазочными, иметь шар и корпус из нержавеющей стали с тефлоновыми гнездами. Клапаны должны быть разработаны для сооружений транспортировки химических веществ с рабочим давлением 0.98 МПа. Клапаны должны иметь фланцевые концы.

Клапанные каналы должны быть, по крайней мере, площадью круга диаметром, эквивалентным номинальному размеру клапана. Клапаны размером 100 мм и менее должны управляться с помощью гаечного ключа. Клапаны размером 125 мм и более должны управляться с помощью ручного колеса посредством червячного привода. Позиция канала должна быть ясно видна оператору посредством индикатора.

Если иное не предусмотрено, основные части клапана, такие как корпуса, стержень, шар, сальник с сальниковыми болтами и гайками, а также прочие части, которые могут соприкасаться с транспортируемой жидкостью, должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 316 или отливка из нержавеющей стали.

Гнезда должны быть из уплотненного тефлона и быть легко заменяемыми, не требуя применения специальных инструментов. Уплотнение сальника должно быть также из уплотненного тефлона и быть регулируемым во время пропуска клапаном расхода. Оно также должно быть заменяемым без снятия клапана с линии.

### 3. ШАРОВЫЕ КЛАПАНЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ДЛЯ ВОДОПРОВОДНЫХ ЛИНИЙ (10 мм до 50 мм)

Шаровые клапаны из нержавеющей стали должны быть несмазочными, иметь шар и корпус из нержавеющей стали с тефлоновыми гнездами. Клапаны должны быть разработаны с учетом рабочего давления 0.98 МПа, и иметь винтовые концы. Клапаны должны управляться с помощью гаечного ключа.

Основные части клапана, такие как корпус, стержень и шар должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 304 или 316, или отливки из нержавеющей стали.

### 4. МОТОРИЗИРОВАННЫЕ ШАРОВЫЕ КЛАПАНЫ (от 15 мм до 50 мм)

Моторизированные шаровые клапаны должны быть несмазочными, иметь шар из нержавеющей стали и корпус из нержавеющей стали или чугуна с тефлоновыми гнездами, и быть обеспечены электрическим управляющим устройством интегрированного типа. Клапаны должны быть запроектированы для водопроводных сооружений с рабочим давлением 0.98 МПа. Клапаны должны иметь фланцевые концы.

Гнезда и сальное уплотнение должны быть изготовлены из уплотненного тефлона. Стержни должны быть из нержавеющей стали.

Следует обеспечить поставку электрического управляющего устройства с полностью закрытой

герметичной конструкцией. Двигатель должен быть конденсорным, запроектированным с учетом одной фазы, 220 В и 50 Гц. Все электрические компоненты должны быть разработаны с учетом твердой электрической схемы. Управляющее устройство должно быть разработано для обеспечения контроля за лопастным затвором с односторонним вращением и должен иметь встроенную защиту от тепловой перегрузки. Должны быть также обеспечены концевые выключатели и выключатели. Позиция канала должна быть четко видна оператору. Клапаны должны быть выполнены с учетом их эксплуатации при помощи гаечного ключа.

### **15.3.10 РЕДУКЦИОННЫЕ КЛАПАНЫ ДАВЛЕНИЯ**

Редукционные клапаны давления для водопроводных сооружений должны иметь чугунный корпус самодостаточного, прямодействующего, подпружиненного типа. Клапаны должны функционировать при первоначальном диапазоне давления 0 - 0.98 МПа и при регулируемом второстепенном диапазоне давления 0.098 - 0.392 МПа. Клапаны должны иметь фланцевые концы и рабочее давление 0.98 МПа.

Все каналы, подлежащие износу, должны быть легкодоступны для проведения ремонта и замены без снятия клапана с линии. Второстепенное давление клапана должно быть запроектировано с учетом последующей его регулировки без использования специальных инструментов во время его функционирования.

Во всех случаях установки редукционных клапанов давления, соответствующий фильтр с чугунным корпусом должен быть предусмотрен на основной стороне клапана. По указанию Инженера следует обеспечить также два (2) запорных клапана один для основной стороны и другой для второстепенной стороны редукционного клапана давления. Следует также предусмотреть обводную линию с запорным клапаном. Упомянутые выше детали должны быть такого же размера что и редукционный клапан давления.

Следует предоставить также два (2) датчика напора один для основной стороны и другой для второстепенной стороны редукционного клапана напора.

### **15.3.11 ВОЗДУХОВЫПУСКНЫЕ КЛАПАНЫ**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Ниже приводятся следующие воздуховыпускные клапаны.

- a. Воздуховыпускные клапаны быстродействующего типа (от 75 мм до 200 мм)
- b. Воздуховыпускные клапаны одно-соплового типа (от 13 мм до 25 мм)
- c. Воздуховыпускные клапаны двух-соплового типа (от 75 мм до 150 мм)

Все воздуховыпускные клапаны, упомянутые выше, должны быть построены так, чтобы внутренние рабочие части, в отношении которых может потребоваться ремонт, должны быть легкодоступными, съемными и заменяемыми без применения специальных инструментов и снятия клапана с линии. Типовая установка воздуховыпускных клапанов показана на Чертежах.

## 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты или прочие международные стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером.

JIS B2063      Воздуховыпускные клапаны для водопроводных сооружений

## 3. ВОЗДУХОВЫПУСКНЫЕ КЛАПАНЫ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕГО ТИПА (от 75 мм до 200 мм)

Воздуховыпускные клапаны быстродействующего типа должны иметь чугунный корпус и состоять из направляющей тарелки клапана и поплавкового передаточного клапана, а также иметь фланцевые концы. Клапаны должны быть запроектированы и произведены в соответствии с В 2063 или другими международными стандартами или стандартами производителя, одобренными Инженером, с рабочим давлением 0.98 М а.

Клапан должен состоять из клапанного корпуса, поплавкового бездействующего клапанного диска, перекрывающей пластины, поплавкового проводника и других деталей.

Направляющая тарелка клапана должна иметь небольшое сопло (насадку) и быть запроектирована так, чтобы выпускать воздух в большом объеме через большое сопло, установленное на перекрывающей пластине, и закрываться непосредственно за счет восходящего движения бездействующего клапанного диска при помощи плавучей силы поплавка, блокируя небольшое сопло поплавком. При негативном давлении и требовании впуска воздуха в большом количестве, бездействующий клапанный диск и поплавков должны автоматически больше опускаться вниз с тем, чтобы воздух мог поступать в корпус клапана в большом количестве через упомянутое большое сопло.

При давлении накопившийся воздух должен выпускаться через упомянутое большое и маленькое сопло, затем маленькое сопло должно закрываться поплавком.

Следует обеспечить поставку клапана вместе с изоляционным затворным клапаном такого же размера что и воздуховыпускной клапан.

Клапан должен использоваться на водопроводах диаметром 300 мм и более, если иное не предусмотрено.



4. ВОЗДУХОВЫПУСКНЫЕ КЛАПАНЫ ОДНО-ДИАФРАГМЕННОГО ТИПА (от 13 мм до 25 мм)

Воздуховыпускные клапаны одно-диафрагменного типа должны иметь чугунный корпус и исполнительные воздуховыпускные клапаны с одним поплавком и с фланцевыми концами. Клапаны должны быть запроектированы и произведены в соответствии с JIS B2063 или международными принятыми стандартами. Рабочее давление должно составлять 0.735 М а.

Клапаны должны автоматически управляться так, чтобы они выпускали накопленный воздух при давлении, в то время как труба полностью заполнена водой.

Следует предусмотреть поставку клапана вместе с бронзовым стопорным клапаном и чугунным фланцем размером 25 мм.

Клапаны должны применяться на трубопроводе диаметром 250 мм и менее, если иное не предусмотрено.

5. ВОЗДУХОВЫПУСКНЫЕ КЛАПАНЫ ДВУХ-ДИАФРАГМЕННОГО ТИПА (от 75 мм до 150 мм)

Воздуховыпускные клапаны двух-диафрагменного типа должны иметь чугунный корпус и исполнительные воздуховыпускные клапаны с двойным поплавком и с фланцевыми концами. Воздуховыпускные клапаны двух-диафрагменного типа должны быть запроектированы и произведены в соответствии с JIS B2063 или международными принятыми стандартами. Рабочее давление или все воздуховыпускные клапаны должны составлять 0.735 МПа.

Клапаны двух-диафрагменного типа должны быть разработаны с учетом их автоматического управления с тем, чтобы они:

- a. хорошо открывались при внутреннем давлении, которое должно быть меньше атмосферного давления, для впуска воздуха в большом количестве во время дренажной эксплуатации трубопровода;
- b. выпускали воздух в большом количестве и хорошо закрывались в момент наполнения водой, при низком давлении, корпуса задвижки во время операции по наполнению;
- c. не разрывались при большой скорости выпуска воздуха;
- d. выпускали накопившейся воздух под давлением, тогда когда труба наполнена полностью водой.

Каждый воздуховыпускной клапан двух-диафрагменного типа должен поставляться с изолированным затворным клапаном такого же размера, что и воздуховыпускной клапан.

Воздуховыпускные клапаны двух-диафрагменного типа должны применяться на трубопроводах диаметром 500 мм и более, если иное не предусмотрено.

### **15.3.12 ВСАСЫВАЮЩИЙ КЛАПАН**

Всасывающие клапаны должны иметь чугунный корпус, быть клапанного типа с восстанавливаемым композиционным диском. Клапаны должны иметь фланцевые концы. Клапаны диаметром 100 мм и менее должны быть запроектированы с учетом рабочего давления 0.98 МПа. Клапаны диаметром 150 мм и более должны быть запроектированы с учетом рабочего давления 0.49 МПа, если иное не предусмотрено.

Клапаны должны иметь чугунный фильтр. Клапаны диаметром 300 мм и менее также должны иметь ударный рычаг клапанного диска с цепью из нержавеющей стали соответствующего размера, протянутой к эксплуатационной площадке как показано на чертежах. Чистая зона притока через клапанный канал должна составлять, по крайней мере, 75 % площади круга диаметром, равным номинальному диаметру трубы. Гнездо клапана должно быть запроектировано для обеспечения позитивного герметичного запираания при низком напоре.

Диск должен быть изготовлен из чугуна и должен иметь резиновое гнездо, установленное на диске при помощи закрепляющей пластины. Закрепляющая пластина с болтом и соединительной шпилькой должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 304.

### **15.3.13 СОЛЕНОИДНЫЙ КЛАПАН**

Соленоидные клапаны должны представлять собой многопортовые соленоидные клапаны прямого действия или пилотного клапанного действия, предназначенные для пневматических энергетических систем. Клапаны должны быть запроектированы и произведены в соответствии со следующими стандартами или одобрено Инженером.

- a. JIS B8373 2-портовые соленоидные клапаны для пневматического использования;
- b. JIS B8374 3-портовые соленоидные клапаны для пневматического использования;
- c. JIS B8375-1 5-портовые распределительные клапаны - Часть 1
- d. JIS B8375-2 5-портовые распределительные клапаны - Часть 2
- e. JIS B8375-3 5-портовые распределительные клапаны - Часть 3

Клапаны должны быть запроектированы на 220 В x 50 Гц. Колебание напряжения должно составлять  $\pm 10\%$  расчетного напряжения.

Клапаны должны быть запроектированы с учетом рабочего давления 0.98 МПа и функционировать при

5 - 50 °С температуры окружающей среды и температуры рабочего воздуха.

Клапаны должны иметь такую конструкцию, которая бы позволяла снаружи эксплуатировать клапан вручную без активизации.

Если иное не предусмотрено, для эксплуатации соленоидных клапанов их следует обеспечить клапанными коробками, которые должны иметь коммутационное дно с сигнальными лампочками, закрепленными за соответствующим клапаном. Это дно с сигнальными лампочками должно быть установлено впереди клапанной коробки. Клапанная коробка должна быть заводской сборки и протестирована на заводе.

### **15.3.14 ШЛЮЗНЫЕ ЗАТВОРЫ**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Шлюзные затворы должны поставляться согласно Техническим перечням, чертежам и ниже представленному описанию технических спецификаций. Затворы должны быть продукцией производителя, имеющего опыт работы по производству шлюзных затворов идентичного размера с проектным требуемым напором, составляющий 5 лет и более.

Работа должна быть завершена обеспечением эксплуатационными стержнями, электромоторизированными или механически эксплуатируемыми опорами пола, в зависимости от того, что указано, включая обеспечение всеми необходимыми второстепенными деталями и аксессуарами.

#### **2. ДИЗАЙН**

Все шлюзные затворные части, включая строительные детали подъемного механизма, должны быть запроектированы с учетом указанных напоров с минимальным коэффициентом безопасности в пять (5) стержней. Коэффициент безопасности в пять стержней должен быть также применен в отношении предельно компрессионной и срезающей прочности материала. Компрессионная прочность стержней должна быть определена коэффициентом в 1/г, т.е. продольной прочностью. Шлюзные затворы должны быть запроектированы и произведены в основном согласно AWWA C501, «Чугунные шлюзные затворы» или другим международным стандартам или стандартам производителя, одобренным Инженером.

#### **3. КАЧЕСТВО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

Все работы должны быть выполнены в соответствии с наилучшей современной практикой по производству высококлассной техники.

Все части должны иметь аккуратно механически монтированные и опорные поверхности с тем, чтобы их можно было собрать без подгонки, срезания или повторной механической обработки. Все части должны точно соответствовать расчетным размерам и не иметь дефектов относительно качества изготовления или материала, что может повлиять на их расположение в плане, показанное на рабочих чертежах. Шлюзные затворы должны быть полностью заводской сборки для обеспечения надлежащей подгонки и регулировки всех частей.

#### 4. МАТЕРИАЛЫ

Все материалы, используемые в конструкции затворов и второстепенных элементов, должны быть наилучшими и являться приемлемыми материалами согласно AWWA C501 или эквивалентными, если иное не предусмотрено.

#### 5. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Шлюзные затворы должны иметь квадратный проем, выдвижной шпиндель и быть удобно закрывающегося типа. Шлюзные затворы должны состоять из рам, затворных салазок и клинообразных деталей, шпинделей и шпиндельных муфт, шпиндельных проводников и поднимающихся элементов. Шлюзные затворы должны быть чугунными с монтированными по бокам клиньями из бронзы, необходимыми в условиях опорного напора. Все компоненты затвора должны быть запроектированы с тем, чтобы безопасно выдержать напор. Опорные и безопорные условия обусловлены в ПЕРЕЧНЕ ПО КЛАПАНАМ. Напорные условия подлежат измерению, начиная со дна затвора.

##### 5.1 Рамы

Рамы должны быть изготовлены из чугуна, также быть цельными с плоской спинкой, открытого типа с фланцевой или проекционной спинкой, окаймленной по кругу.

##### 5.2 Затворные салазки

Салазки должны быть изготовлены из чугуна, а также быть цельными и обеспеченными укрепляющими ребрами там, где это необходимо. Предусматривается армированный участок для приема опорных поверхностей.

##### 5.3 Опорные поверхности

Опорные поверхности должны быть изготовлены из бронзы или нержавеющей стали. Они должны быть прочно прикреплены к раме и поверхностям салазок.

#### 5.4 Клинообразные детали

Шлюзные затворы должны быть оборудованы регулируемыми боковыми клинообразными деталями для обеспечения контакта между салазками и поверхностью рамы, когда затвор находится в открытом положении. Затворы должны быть полностью регулируемы и запроектированы так, чтобы они оставались в зафиксированном положении после их регулировки.

#### 5.5 Стержень и стержневые муфты

Функционирующие стержни должны быть соответствующего размера, позволяющего безопасно выдерживать нагрузки без выгибания и постоянного искажения, вызываемые обычными эксплуатационными силами. Стержни должны быть изготовлены из прочной нержавеющей брусковой стали. Они должны быть запроектированы для передачи при компрессии, по крайней мере, двукратной номинальной мощности управляющего устройства. Если поставлены стержни, состоящие из более чем одной детали, то они должны быть соединены прочными муфтами.

#### 5.6 Ручные (немеханизированные) подъемные механизмы

Ручные подъемные механизмы должны управляться с помощью ручного колеса или быть кривошипного типа, а также иметь одинарную или двойную зубчатую передачу. Ручные подъемные механизмы должны иметь подъемную резную гайку (муфту) для монтажа эксплуатационного стержня. Шарикоподшипники или роликовые подшипники должны быть предусмотрены сверху или внизу фланца на подъемной гайке для перехвата удара, образующегося во время открытия или закрытия затвора с силой 135 N-м на кривошипе или ручном колесе.

Зубчатые передачи должны приводиться в действие посредством аккуратно нарезанными зубцами, обеспечивающими беспрепятственное, надлежащее функционирование подъемных механизмов. Должны быть установлены валы с втулкой, а также шарикоподшипники или роликовые подшипники соответствующих размеров. Все зубчатые передачи и подшипники должны быть размещены в кожухах. Фитинги следует предусмотреть с учетом осуществления периодической смазки зубчатой передачи и подшипников.

Следует обеспечить поставку подъемных механизмов вместе с чугунной основой, механически обработанной и просверленной для установки кожуха устройства передачи и для его прикрепления болтами к эксплуатационному полу. Механизм должен приводиться в движение, допуская скользящее функционирование с напряжением не более 65 N-м на подъемном устройстве, после высвобождения салазки из ее клиньев, основанных на указанном эксплуатационном давлении.

Кривошип должен быть заменяемым и обеспечен коррозионно-устойчивой вращающейся рукояткой.

Максимальный радиус кривошипа должен составлять 380 мм, а максимальный диаметр ручного колеса – 760 мм.

Направление вращения колеса или кривошипа для открытия затвора должно быть указано на подъемном механизме.

Каждая выдвижная шпindelная единица должна быть обеспечена шпindelной защитой. Шпindelная защита должна представлять собой оцинкованную бесшовную трубу из нержавеющей стали, соответствующую JIS G3454, «Трубы из углеродистой стали для напорных сооружений», STPG 370, Перечень 40 или эквивалентным стандартам. Защита должна быть соответствующего диаметра и длины для обеспечения полного беспрепятственного прохождения резьбового шпинделя. Верх защиты должен иметь оцинкованную стальную крышку.

Каждая выдвижная шпindelная единица должна быть обеспечена индикатором положения для отражения положения затвора в любое время. Индикатор должен быть прикреплен к механизму и считывать информацию в процентном выражении (0-100%) с минимальной градуировкой 5%.

Опора должны быть изготовлена из чугуна и быть способной выдержать полную нагрузку при функционировании затвора, сохраняя указанный коэффициент безопасности.

#### 5.7 Подъемные механизмы с приводом для двигателя

Подъемные механизмы с приводом для двигателя должны включать электродвигатель, редукционную передачу, стержневую гайку, опору, нагревательный прибор, вращающий момент и концевые выключатели, магнитный пускатель резервирования, заводскую электропроводку, кожух зубчатой передачи и выключающее ручное колесо для осуществления ручного управления затвором, но не ограничиваться ими. Подъемный механизм с электроприводом должен быть типа SMB с ограниченным моментом вращения или другого типа, одобренного Инженером.

Подъемные механизмы с приводом для двигателя должны быть соответствующих размеров для управления затвором при нагрузке, полном эксплуатационном дифференциальном напоре с учетом всех прочих ожидаемых нагрузок от трения и заедания шлюзного затвора.

Кожух зубчатого привода должен быть изготовлен из чугуна. Фланцы для присоединения двигателя и опоры должны быть интегрированными, полностью механически обработаны и шаблонно просверлены.

Опора должна быть изготовлена из чугуна, а также быть достаточного размера, чтобы выдержать упомянутую нагрузку, сохраняя строительный коэффициент безопасности, равный пяти (5), относительно напряжения, компрессии или сдвига.

Редукционная передача должна состоять из геликоидального косозубого колеса, цилиндрического прямозубого колеса или червячного привода соответствующего коэффициента для передачи полного вращающего момента двигателя стержневой гайке и для управления затвором. Геликоидальные косозубые и цилиндрические прямозубые колеса должны быть изготовлены из легированной стали аккуратно механически обработанной. Требования вращающего момента должны вычисляться на основе эффективности, не превышающей 50%.

Роликовые подшипники должны быть предусмотрены на стержневой гайке для того, чтобы выдержать осевую нагрузку, вырабатываемую во время открытия и закрытия затвора при максимальных эксплуатационных условиях. Все прочие зубчатые приводы и линии валов должны монтироваться на антифрикционных подшипниках повсюду.

Все части подъемного механизма с приводом для двигателя должны быть разработаны с учетом передвижения затворной салазки со скоростью минимум 300 мм в минуту при максимальных эксплуатационных условиях, если иное не предусмотрено.

Все должно быть высокого вращающего момента с достаточной силой для управления затвором посредством одного полного цикла, открытие-закрытие-открытие или закрытие-открытие-закрытие при максимальном указанном несбалансированном давлении при напряжении терминалов двигателя, составляющем  $\pm 10\%$  указанного напряжения. Двигатели должны быть полностью закрыты кожухами, лишены вентиляции и обеспечены проводкой с учетом 3-х стадийного, 50 Гц, 380 В электроснабжения. Они должны справляться с текущим вращающим моментом, равным 40%

температуру тела 75 °C свыше 40 °C окружающей среды.

Управляющее устройство должно включать регулировочный вращающий момент или выключатель ограничения осевого напряжения, способный остановить силу двигателя в момент достижения затвором стопоров в открытом или закрытом положениях или же в момент возникновения помехи при движении в любом направлении. Выключатели вращающего момента должны быть поставлены в качестве заводского набора для удовлетворения расчетного значения, соответствующего максимальным эксплуатационным условиям.

Ограничительные выключатели должны быть снабжены приводом лентопротяжного механизма и всегда находиться в готовности независимо, управляется ли установка автоматически или вручную. Выключатели должны быть регулируемого типа, которые можно было установить для запуска как при полностью открытом, так и закрытом положениях затвора или в любой из промежуточных точек. Все электрические взаимосвязи между ограничительными выключателями, выключателями вращающего момента и т.д. должны иметь заводскую проводку и быть готовыми к эксплуатации. Вся передача, используемая в соединении с ограничительными выключателями, должна быть обеспечена заводской смазкой.

Управляющее устройство должно быть обеспечено индикатором положения, показывающего положение затвора в любой момент. Индикатор должен считывать информацию в процентном выражении (0-100%) с минимальной градуировкой в 5%.

Оператор должен быть оснащен ручным колесом для ручного управления. Ручное колесо должно быть подключено так, чтобы работа двигателя заставляла ручное колесо вращаться и работа ручного колеса в свою очередь не заставляла ротор двигателя вращаться. Ручное колесо должно сцепляться внешним рычагом или самоуправляемой муфтой. Действие рычага должно также расцеплять двигатель, если не предусмотрено никакое иное устройство для выполнения этого действия в автоматическом режиме, когда энергоснабжение двигателя прекращается. Если требуется возвращение напряжения к двигателю во время использования ручного колеса, то устройство должно быть запроектировано с учетом предотвращения передачи напряжения ручному колесу. Для ручного колеса необходимо напряжение не более 65 Н-м для поднятия затвора после высвобождения салазки из клиньев при максимальных эксплуатационных условиях. Стрелка и слово «открыто» и «закрыто» должны быть отмечены на ручном колесе для указания направления движения равнодействующего затвора. Слова должны быть обозначены на русском языке.

### **15.3.15 ПРЕВЕНТОРЫ ПРОТИВОТОКА**

Устройства по предотвращению противотока должно быть типа приведенного давления, состоящее из механического, независимо функционирующего, гидравлически зависимого перепускного клапана, расположенного между двумя нагруженными обратными клапанами, которые в свою очередь расположены между двумя плотно закрытыми запорными изоляционными клапанами.

Превенторы противотока должны быть разработаны и произведены согласно AWWA C506, УСТРОЙСТВА ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРОТИВОТОКА – КЛАПАНЫ ПРИНЦИПА ПРИВЕДЕННОГО ДАВЛЕНИЯ И ДВОЙНЫЕ ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ. Рабочее давление должно составлять 0.98 МПа. Поставка изоляционных ов

Максимальная допустимая потеря давления при расходе потока с нуля вплоть до, включая максимальный расчетный расход для указанного размера, не должна превышать клапаны, указанные в нижеследующей Таблице.

Номинальный диаметр (мм)	Расчетный * расход (л/мин)	Макс. допустимая потеря давления при расчетном расходе (МПа)
13	45.4	0.152
20	113.5	0.138



25	189.1	0.124
32	283.7	0.124
40	378.2	0.109
50	605.1	0.109
65	851.0	0.109
80	1,210.2	0.102
100	1,891.0	0.096
150	3,782.0	0.096
200	6,051.2	0.096
250	8,698.6	0.096

Примечание \* Максимальный рекомендуемый рабочий расходный уровень, по которому рассчитана потеря давления.

### **15.3.16 УПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА КЛАПАНОВ**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Управляющие устройства должны быть способны фиксировать, высвободить и прочно закреплять клапанный диск в любом промежуточном положении при максимальном проектном неустановившемся давлении и отмеченной скорости воды.

Должны быть поставлены средства для закрепления клапанов в промежуточных положениях.

Рабочий механизм кранового клапана и шарового клапана должен соединять червячный привод из бронзы и червячные винты из закаленной стали, работающие полностью в смазочной ванне и помещенные в герметичный кожух передачи. Рабочий механизм дроссельного клапана должен быть рычажного типа, если иное не предусмотрено.

Все клапаны должны быть оборудованы механическими стопорными ограничивающими устройствами для предотвращения хода клапанного диска в открытом или закрытом положениях.

Кожух управляющего устройства, опоры и соединения к клапану должны быть запроектированы с учетом минимального коэффициента безопасности, равного пяти (5), основываясь на пределе прочности, или трем (3), основываясь на условном пределе текучести используемого материала.

Удлинительный стержень для клапанов должен представлять собой оцинкованную бесшовную стальную трубу, соответствующую JIS G3454, «Трубы из углеродистой стали для напорных сооружений», STPG 370, Перечень 80 относительно закрепленной муфты, или прочим международным стандартам или стандартам производителя, одобренным Инженером.

Кожух опоры для удлинительного стержня должен представлять собой бесшовную стальную трубу, указанную выше, Перечень 40 относительно армирующих стальных ребер.

Каждый выдвижной шпindel должен быть обеспечен шпindelной защитой. Шпindelная защита должна представлять собой оцинкованную бесшовную стальную трубу, указанную выше, Перечень 40. Защита должны иметь соответствующий диаметр и длину для обеспечения полного беспрепятственного хода резьбового шпинделя. Верх защиты должен быть закрыт оцинкованным стальным наконечником.

Шпindelный проводник должен быть сконструирован так, чтобы, будучи в достаточно высвобожденном положении, он смог удерживать шпindel по центровке и в тоже время предоставлять ему достаточно свободный ход для обеспечения легкой эксплуатации.

Проводники должны быть обеспечены пространством в соответствии с рекомендациями производителя с учетом размера каждого шпинделя. Коэффициент  $1/r$  должен превышать 200. Проводники должны быть регулируемы в отношении кронштейна для обеспечения надлежащего концентрического выравнивания шпинделем, и должны быть запроектированы так, чтобы выравнивание сохранялось после регулировки. Кронштейны должны быть прикреплены к стене, используя соответствующие анкерные болты, для предотвращения верчения или изгиба под нагрузкой.

Каждая опорная установка должна быть обеспечена индикатором положения, показывающим положение клапанного диска в любое время. Индикатора опоры пола выдвижного шпинделя и опоры невыдвижного шпинделя должны быть прикреплены к управляющему устройству и опоре пола, соответственно. Индикатор должен считывать информацию в процентах (0-100%) с минимальной градуировкой 5%.

Ручные управляющие устройства требуют входной силы, не превышающей 175 N, воздействующей на ручное колесо или кривошип. Ручные колеса должны быть изготовлены из чугуна и иметь обозначение стрелки и слова «открыто» и «закрыто» на крае. Ручные колеса должны быть только спицевыми. Не допускается использование колес перепончатого или дискового типов.

Опора должны быть изготовлена из чугуна и должна быть способна выдержать полную нагрузку при эксплуатации клапана, сохраняя указанный коэффициент безопасности.

Вручную управляемые заглубленные клапаны должны управляться за счет «Т» гаечных ключей. Два (2) «Т» гаечных ключа следует поставить вместе с рабочей гайкой стандартного размера.

Заглубленные дроссельные операторы должны быть полностью закрытого червячного и приводного типа. Они должны иметь входной вал и специальные уплотнения из нержавеющей стали для

предотвращения коррозии. Они должны быть достаточно герметичными при 15 метровом напоре воды на 72 часа. Червячные и зубчатые приводы должны постоянно смазываться смазкой. Стержневая гайка должна быть предусмотрена на входном вале и иметь колпак для расположения по центру клапанной коробки, используемой для управления входом и расположения рабочего гаечного ключа.

Все запорные заглубленные клапаны должны быть обеспечены соответствующими тяжелыми клапанными коробками нужных размеров, которые бы подходили к наконечнику клапана и расширились до высоты равной или немного превышающей отделанную грунтовую поверхность в зависимости от инструкций Инженера. Вал не должен быть меньше указанного диаметра. Верхний участок должен иметь фланец снизу с соответствующей несущей площадью для предотвращения оседания, также должен быть обеспечен крышкой и быть регулируемым. Крышка должна располагаться по центру и управлять входом и расположением рабочего гаечного ключа.

Все управляющие устройства, чья диаметральной плоскость трубы составляет менее 2.0 м над рабочим уровнем, должны быть ручного колесного типа, если иное не предусмотрено.

Все управляющие устройства, чья диаметральной плоскость трубы составляет более 2.0 м над рабочим уровнем, должны быть типа цепного управления с цепью достаточной длины для достижения 9.0 м над рабочим уровнем, если иное не предусмотрено.

## 2. РУЧНЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

### 2.1 Ручные операторы для запорных клапанов (500 мм и менее)

Ручные операторы для запорных клапанов 500 мм и менее, включая клапаны с гибкими гнездами типа невыедженного шпинделя (NRS) должны быть типа, предусматривающего отвертывающие гайки и ручные колеса без коэффициента передачи. Запорные клапаны с упругим гнездом и внешним винтовым-хоботным выдвигаемым шпинделем должны быть оборудованы ручными колесами без коэффициента передачи. Отвинчиваемые гайки и ручные колеса должны быть изготовлены из чугуна или ковкого чугуна. Отвинчиваемые гайки должны составлять 32 мм у верха, 38 мм у основания, и 70 мм в высоту. Внешний диаметр ручных колес должен быть не менее тех, что представлены в следующей Таблице.

Номинальный диаметр клапана мм	Минимальный внешний диаметр ручного колеса мм
80	180
100	250
125	280
150	300
200	350
250	400
300	400
350	450
400	500
450	600
500	600

## 2.2 Ручные управляющие устройства для запорных клапанов (от 600 мм до 1000 мм)

Ручные управляющие устройства для запорных клапанов размером от 600 мм до 1000 мм должны быть типа конической шестерни и полностью закрытыми. Управляющие устройства должны быть оборудованы ручным колесом и индикатором положения футеровки, считывающим информацию в процентах (0-100%) при минимальной градуировке 5%. Ручное колесо должно быть изготовлено из чугуна или ковкого чугуна и быть спицевого типа надлежащего размера. Управляющие устройства должны быть запроектированы с учетом силы тяги не более 175 N, воздействующей на колесо, производящие исходный вращающий момент, эквивалентный максимальному вращающему моменту штока клапана при фактическом давлении и скорости в трубопроводе.

## 2.3 Ручные управляющие устройства для дроссельных клапанов и шаровых клапанов

Ручные управляющие устройства для дроссельных и шаровых клапанов должны являться интеграционной частью дроссельного клапана. Расчетная способность вращающего момента каждого управляющего устройства должна быть достаточной для фиксации, высвобождения и крепкого удержания клапанного диска в любом промежуточном положении, контролируемого при максимальных эксплуатационных условиях. Все клапаны должны быть оборудованы регулируемыми механическими стопорными-ограничительными приборами для предотвращения хода клапанного диска или шара в открытом или закрытом положениях. Кожухи управляющих устройств, опоры и детали соединения с клапаном должны быть разработаны с учетом минимального коэффициента безопасности, равного пяти (5), основываясь на пределе прочности, или равного трем (3), основываясь на условном пределе текучести материалов, подлежащих использованию.

Каждые ручные управляющие устройства должны быть обеспечены всеми необходимыми полностью закрытыми зубчатыми передачами. Управляющие устройства должны быть запроектированы для обеспечения указанного вращающего момента при максимальной кромочной силе тяги 355 N, воздействующей на управляющее устройство ручного колеса или колеса цепной передачи, и при максимальном входном воздействии 205 N-m на функционирующие гайки. Стопорные и ограничивающие детали должны быть предусмотрены внутри управляющего устройства для его открытия и закрытия. Все компоненты управляющего устройства между входом и этими стопорами должны быть запроектированы с тем, чтобы выдержать без повреждения силу тяги 880 N, предусмотренную для управляющего устройства ручного колеса или колеса цепной передачи, и входной вращающий момент, составляющий 402 N- , н

Все управляющие устройства зубчатых приводов должны быть самостопорящими и запроектированы для двукратной передачи требуемого вращающего момента управляющего устройства на поверхности зубцов привода без каких-либо повреждений. Каждое ручное управляющее устройство должно быть оборудовано индикатором положения, позволяющим считывать информацию в процентном выражении (0-100%) при минимальной градуировке 5% и градусах (0-90 градусов) при минимальной градуировке 5 градусов. Градуировка выгравирована на крышке управляющего устройства.

#### 2.4 Зубчатая передача

Зубчатая передача должна быть изготовлена из ковкого чугуна, стали или бронзы и аккуратно нарезанных зубцов. Должна беспрепятственно функционировать, будучи обеспеченной требуемыми валами в бронзовых подшипниках скольжения или роликовых подшипниках соответствующего размера.

Вся зубчатая передача и подшипники должны быть закрыты, находясь в чугунных кожухах. Предусматривается обеспечение оснастки для периодической смазки всей зубчатой передачи и подшипников. Для дистанционно управляемых клапанов управляющее устройство должно быть поставлено вместе с чугунной опорой, будучи механически обработанной и просверленной для закрепления болтами к полу.

### 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КЛАПАННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

#### 3.1 Общее описание

Ниже приводится описание двух типов эклектических клапанных управляющих устройств, таких как Тип А, являющийся интеграционным контрольным типом, и Тип В, являющимся стандартным типом.

Электрические клапанные управляющие устройства каждого из типов должны быть поставлены вместе

с герметичной конструкцией. Двигатель должен функционировать при 380 В, 3-х фазах, 50 Гц

Электрическое клапанное управляющее устройство каждого из типов должен быть установлен производителем клапанов, протестирован и отрегулирован до его отправки. Все электрические клапанные управляющие устройства должны быть типа ограничивающего вращающего момента SMB или прочего типа, одобренного Инженером.

### 3.1.1 Тип А: Интеграционный контрольный тип

Электрическое клапанное управляющее устройство Типа А должно быть интеграционного контролирующего типа и включать электрический двигатель, магнитный пускатель резервирования, концевые выключатели, ключи вращающего момента, обогревательные устройства, потенциометр положения клапана, если предусмотрено, кнопочную станцию, стопорную коммутацию, коробку передач и ручное колесо выключения для ручного управления клапаном, но не ограничиваться этими приборами.

Клапанные контролируемые единицы должны иметь кнопочные станции, поставленные в кожухах, подходящие для монтажа на панели или в поле в зависимости от требований. Станции должны включать кнопки, световые индикаторы состояния и селекторный переключатель по необходимости.

### 3.1.2 Тип В: Стандартный тип

Электрическое клапанное управляющее устройство Типа В должно быть стандартного типа и включать электрический двигатель, магнитный пускатель резервирования, концевые выключатели, ключи вращающего момента, обогревательные приборы, потенциометр положения клапана, если требуется, стопорную коммутацию, коробку передач и ручное колесо выключения для ручного управления, но не ограничиваться этими приборами.

## 3.2 Электрические клапанные управляющие устройства для запорного клапана

Электрические клапанные управляющие устройства для затвора должны соответствовать требованиям, указанным в Подразделе 5.7 Подъемные механизмы с приводом для двигателя Пункта 15.3.14

## 3.3 Электрические клапанные управляющие устройства для дроссельного клапана и конусного затвора

Коробка передач должна быть изготовлена из чугуна. Фланцы для крепления к двигателю или опоре должны быть интегрированы отлиты, полностью механизированы и шаблонно просверлены.

Двигатели для электрического клапанного управляющего устройства должны иметь производительную мощность не менее 1.5 требуемого вращающего момента управляющего устройства.

Любая зубчатая передача, непосредственно связанная с электрическим приводом двигателя, должна быть полностью закрыта и функционировать, будучи постоянно смазанной.

Управляющее устройство должно включать регулировочный вращающий момент или ограничительный выключатель осевой нагрузки, способный останавливать силу двигателя в момент достижения клапаном стопоров в открытом и закрытом положениях или в момент столкновения с помехами во время хода в любом из направлений. Выключатели вращающего момента должны быть поставлены в качестве заводского комплекта для соответствия максимальным условиям эксплуатации.

Ограничивающие выключатели должны быть обеспечены приводом, соединенным с приводным механизмом, и быть всегда в полном соответствии независимо, управляется ли единица автоматически или вручную. Выключатели должны быть регулировочного типа, которые можно было бы устанавливать как для хода при полностью открытом, так и закрытом положениях, а также в любой промежуточной точке. Все электрические соединения между концевыми выключателями, выключателями вращающего момента, сигнальными лампами и т.д. должны быть обеспечены заводской проводкой и быть готовы для эксплуатации. Вся используемая зубчатая передача, соединенная с коневыми выключателями, должна быть обеспечена заводской смазкой.

Управляющее устройство должно быть обеспечено индикатором положения для отражения положения клапана в любое время. Индикатор должен считывать информацию в процентном выражении (0-100%) при минимальной градуировке 5%.

Управляющее устройство должно быть обеспечено ручным колесом для ручного управления. Ручное колесо должно быть соединено так, чтобы управление двигателем не заставляло ручное колесо вращаться и работа колеса в свою очередь не вызывало вращение ротора двигателя. Ручное колесо должно приводиться в действие с помощью внешнего рычага или автоматизированного сцепления. Действие рычага должно также расцеплять двигатель, если не имеется иного прибора для выполнения этого действия в автоматическом режиме в момент приостановки подачи электроэнергии двигателю. Если предусматривается возврат энергии двигателю во время использования ручного колеса, то следует предусмотреть дизайн устройства, предотвращающий передачу энергии ручному колесу.

На ручном колесе следует обозначить стрелку и слова «открыто» и «закрыто» для указания результирующего движения клапана. Надписи должны быть указаны на русском языке.

#### 4. ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КЛАПАНЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Пневматические клапанные управляющие устройства должны быть цилиндрического типа с давлением,

поддерживаемым на цилиндрическом поршне на каждом конце его спицы. Пневматические цилиндры должны соответствовать следующим требованиям:

- a. Корпуса цилиндров должны быть изготовлены из твердотянутой латуни или центробежно литейной бронзы с внутренним диаметром, заточанным до, по крайней мере, 0.0004 мм полировки, или из стали калиброванной, хонингованной, хромированной и рехонингованной до, по крайней мере, 0.0004 мм полировки.
- b. Крышка цилиндра и края крышки должны быть изготовлены из антикоррозийного черного металла.
- c. Поршни цилиндра должны быть изготовлены из хромированной стали или кадмированного чугуна.
- d. Стержень цилиндрического поршня должен быть изготовлен из нержавеющей стали с 0.0001 - 0.0002 мм полировкой и с лицевой хромовой облицовкой, составляющей приблизительно 0.013 мм толщиной.
- e. Втулки штока поршня должны быть изготовлены из бронзы и вставлены в крышку цилиндра.
- f. Цилиндры должны быть оборудованы скребком для очистки штока поршня до его вхождения в цилиндр.
- g. Цилиндры должны быть оборудованы стержневыми сальниковыми уплотнителями нерегулируемого износокомпенсирующего типа.
- h. Стержневые сальниковые уплотнители, скребок и манжеты поршня должны быть изготовлены из неопрена, «буны-N» или других эквивалентных материалов, предусмотренных для пневматических сооружений.
- i. Цилиндры должны быть оборудованы регулируемыми упругими подкладками на каждом конце спицы.
- j. Конструкция цилиндра должна иметь коэффициент безопасности, составляющий, по крайней мере, пять (5) . При использовании чугуна этот коэффициент безопасности должен оставлять, по крайней мере, десять (10).
- k. Цилиндры должны быть обеспечены давлением, не превышающим показатели, приведенные в нижеследующей таблице, и подлежать прохождению полного хода поршня в каждом направлении пока они не соединятся с клапаном.

#### ДАВЛЕНИЕ, ТРЕБУЕМОЕ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ЦИЛИНДРА

<u>ДИАМЕТР ЦИЛИНДРА</u>	<u>ДАВЛЕНИЕ</u>
<u>мм</u>	<u>МПа</u>
50	0.0343
50 - 125	0.0275
125	0.0206



### **15.3.17 ФИЛЬТРЫ И СМОТРОВЫЕ СТЕКЛА**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Ниже обусловлены следующие фильтры и смотровые стекла.

- a. Фильтры типа U
- b. Фильтры типа Y
- c. Смотровые стекла

#### **2. Фильтры типа U**

Фильтры типа U должны быть быстро открывающегося и закрывающегося типа. Фильтры должны состоять из корпуса, съемной крышки корпуса, сетчатой клетки и хомута с болтом. Фильтры должны быть сконструированы так, чтобы сетчатые клетки были полностью доступными, съемными и заменяемыми без применения специальных инструментов и демонтажа фильтра с линии. Съемная крышка корпуса должна быть обеспечена плунжером с воздуховыпускным отверстием и прикреплена к корпусу с помощью хомута и болта. Корпус должен быть обеспечен спускной пробкой. Сетчатая клетка должна состоять из внутренней сетчатой клетки и внешней перфорированной металлической клетки. Если иное не предусмотрено, то внутренний размер должен составлять 40. Диаметр и длина сетчатой клетки должны соответствовать данным следующей Таблицы. Фильтры должны быть обеспечены фланцевыми концами и иметь рабочее давление, составляющее 0.98 МПа для номинального размера 50 мм и менее, и 0.735 М а для номинального размера от 65 мм до 150 мм.

НОМИНАЛЬНЫЙ РАЗМЕР	МИНИМАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР СЕТЧАТОЙ КЛЕТКИ	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА СЕТЧАТОЙ КЛЕТКИ
ММ	ММ	ММ
15	20	50
20	30	75
25	40	85
32	45	90
40	50	100
50	60	120
65	100	160
80	100	160
100	130	200
125	170	260
150	220	320

Если иное не предусмотрено, то корпус, крышка и хомут с болтом, сетчатой клеткой должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 316 или отливки из нержавеющей стали. Корпус, крышка и хомут с болтом должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 304, отливки из нержавеющей стали или чугуна. Сетчатая клетка должна быть изготовлена из нержавеющей стали типа 304, если иное не предусмотрено.

### 3. Фильтры типа Y

Фильтры типа Y должны состоять из корпуса, съемной крышки корпуса, сетчатой клетки. Они должны быть сконструированы с учетом обеспечения легкого доступа к сетчатой клетке, возможности ее съема и замены без применения специальных инструментов и демонтажа фильтра с линии. Съемная крышка корпуса должна быть резьбового типа для номинального диаметра 50 мм и менее и фланцевого типа для номинального диаметра от 65 мм до 200 мм. Сетчатая клетка должна состоять из внутренней сетчатой клетки и внешней перфорированной металлической клетки.

Если иное не предусмотрено, то внутренний размер сетки должен составлять 40. Диаметр и длина сетчатой клетки должны соответствовать данным следующей Таблицы. Фильтр должен быть обеспечен фланцевыми концами и иметь рабочее давление, составляющее 0.98 МПа.

НОМИНАЛЬНЫЙ РАЗМЕР	МИНИМАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР СЕТЧАТОЙ КЛЕТКИ	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА СЕТЧАТОЙ КЛЕТКИ
ММ		ММ
15	18	45
20	23	50
25	30	60
32	39	70
40	44	75
50	56	90
65	78	120
80	88	150
100	110	180
125	140	200
150	170	240
200	210	300

Если иное не предусмотрено, то корпус, крышка и сетчатая клетка должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 316 и отливка из нержавеющей стали. Корпус и крышка должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 304 и отливка из нержавеющей стали или чугуна. Сетчатая клетка должна быть изготовлена из нержавеющей стали типа 304, если иное не предусмотрено.

#### 4. СМОТРОВЫЕ СТЕКЛА

Смотровые стекла должны состоять из фланцевого корпуса и двух смотровых стекол с держателями. Смотровые стекла должны иметь цветные пластиковые шары, если иное не предусмотрено. Рабочее давление должно составлять 0.98 МПа.

Корпус для сооружений транспортировки химических веществ и сооружений общего назначения должен быть изготовлен из отливки из нержавеющей стали типа 316 и 304, соответственно.

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 15.4 ОСНОВНЫЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ

#### 15.4.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

##### 1. ОБЪЕМ РАБОТ

Описанные в данном разделе работы включают отделку и установку в удовлетворительном рабочем состоянии насосных агрегатов с приводом от электродвигателей согласно требованиям 3. ПЕРЕЧНЯ ОСНОВНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ, РАЗДЕЛ Р15.4 ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ вместе с панелями управления двигателями и, по желанию, прочим необходимым вспомогательным оборудованием, а также вспомогательными устройствами и аксессуарами, оговоренными или не оговоренными в данных спецификациях, необходимыми согласно требований на установку с учетом максимально высоких стандартов по типам услуг, а также включая мероприятия по испытаниям в условиях эксплуатации всех установленных сооружений и инструкции основному персоналу, проводящему техобслуживание, и инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию всего оборудования.

Далее представлены следующие типы насосов.

- a. Центробежный насос с двухсторонним всасыванием

##### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты, либо международно принятые стандарты, либо стандарты производителя, одобренные Инженером:

JIS B 1452	Подвижное фланцевое соединение валов
JIS B 1453	Соединение вала редукторного типа
JIS B 8301	Динамический насос – испытания на соответствие техническим условиям по пропускной способности – Уровни 1 и 2
JIS B 8302	Методы измерения производительности насоса
JIS B 8322	Центробежный насос с двухсторонним всасыванием
JIS G 4051	Углеродистая сталь для использования в конструкции оборудования
JIS G 5501	Литье из серого литейного чугуна
JIS H 5120	Медь и литье из медного сплава

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Перечень больших насосных агрегатов будет детально изложен в РАЗДЕЛЕ Р15.4, ОСНОВНЫЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ раздела «ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ».

### 4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### 4.1 Общее описание

Подрядчик должен спроектировать промышленные насосные агрегаты с электроприводом, и гарантировать, что они не будут испытывать вредного напряжения кручения или прочих напряжений от вибраций во всех рабочих диапазонах скорости и нагрузок.

#### 4.2 Передача данных

Вся литература, кривые характеристик напора насоса, мощность в л.с., производительность и высота столба жидкости под всасывающим патрубком насоса, детальные чертежи, включая список материалов, строительных работ и частей, отображающие полное соответствие детальным техническим условиям и показывающие детальную установку, будут переданы Инженеру.

#### 4.3 Щиток (паспортная табличка)

На каждом насосе должен быть предусмотрен металлический щиток с указанием серийного номера, марки или модели по размеру, проектного напора, производительности и скорости, выгравированные на щитке. На нем также должна быть стрелка, указывающая направление вращения.

#### 4.4 Заводское и полевое покрытие

Насосы, соединения, двигатели и опорные плиты должны иметь заводское и полевое покрытие. Все внутренние металлические и необработанные поверхности оболочек должны иметь заводскую покраску, выполненную с использованием эпоксидной смолы, система покраски D1, если не будут даны какие-либо другие рекомендации.

Покраска должна соответствовать требованиям, представленным в СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ под заголовком «ПОКРАСКА» РАЗДЕЛА 9, если иное не будет оговорено.

#### 4.5 Анкерные болты

Подрядчик должен поставить все анкерные болты и прочие необходимые болты и гайки для полной установки насосов.

### 5. МАТЕРИАЛЫ И КАЧЕСТВО РАБОТЫ

Все материалы должны быть высокого качества, не иметь дефектов и изъянов, а также быть недавнего производства. Они должны быть абсолютно новыми, не используемыми ранее, и соответствовать обозначенным классификациям и уровням качеству. Материал, не оговариваемый отдельно, должен соответствовать стандартам производителя по соответствующим частям для использования по назначению.

Все материалы, оборудование и детали, не производимые Подрядчиком, должны являться продуктами производства признанных компаний-производителей. Продукция производства других фирм, не оговоренная в данном документе будет приниматься в том случае, если она будет удовлетворять Инженера и будет обладать одинаковой прочностью, долговечностью, пригодностью и удобством в использовании по назначению.

Подрядчик должен предоставить Инженеру на одобрение названия компаний-производителей всех видов техники и прочего оборудования, которые по его мнению должны быть использованы в работе, а также рабочие характеристики и прочую сопутствующую информацию, относящуюся к оборудованию. По требованию образцы материалов должны быть представлены на одобрение. Оборудование, материалы и детали, установленные или используемые без получения такого одобрения будут подвергнуты риску отказа от их использования в последующем.

Качество работ должно быть высоко класса и соответствовать лучшему опыту современной общепринятой практики.

### 15.4.2 ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС С ДВУХСТОРОННИМ ВСАСЫВАНИЕМ

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Насосы должны быть одноступенчатыми с двухсторонним всасыванием горизонтального исполнения с разъемным кожухом, центробежного типа, пригодные для непрерывной работы в напряженном режиме. Конструкция насоса должна обеспечивать работу без повреждений насосного агрегата, двигателя или устройств управления в случае вращения в обратную сторону. Не допускается использование механических тормозов или храповиков. Не допускается использование

неметаллических материалов внутри кожуха насоса или рабочих колес.

Скорость работы, напор и характеристики производительности насоса должны отвечать требованиям, перечисленным в «ПЕРЕЧНЕ».

Если не будет указано иное, соотношение между диаметром всасывающего отверстия насоса, 500 мм и менее, и числом опор приводного мотора должно соответствовать показателям, представленным в следующей таблице.

Всасывающее отверстие насоса диаметром 500 мм и менее должно проектироваться и производиться в соответствии со стандартом JIS B 8322, если иное не будет указано.

ЧИСЛО ОПОР ПРИВОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ	ДИАМЕТР ВСАСЫВАЮЩЕГО ОТВЕРСТИЯ НАСОСА мм
4	200, 250 и 300
6	300, 350, 400 и 500
8	500

Расчетный расход насоса на выходе с диаметром всасывающего отверстия 500 мм и менее должен определяться по следующей Таблице.

ДИАМЕТР ВСАСЫВАЮЩЕГО ОТВЕРСТИЯ НАСОСА мм	РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД НА ВЫХОДЕ м <sup>3</sup> /мин
200	2,5 - 5,0
250	4,0 - 8,0
300	6,3 - 12,5
350	8,0 - 16,0
400	10,0 - 20,0
500	16,0 - 31,5

При любом общем полном напоре между напором отключения и напором на выходе, либо при производительности, обозначенной в «ПЕРЕЧНЕ», необходимая высота столба жидкости под всасывающим патрубком насоса не должна превышать существующую высоту столба жидкости, исходя из расположения всасывающих патрубков насоса и высотной отметки всасывающих отверстий при низком уровне воды, показанных на чертежах.

В любом случае производительность при заданной проектной точке работы не должна быть меньше

значения, указанного в «ПЕРЕЧНЕ».

Насосы с одинаковыми характеристиками зависимости подачи насоса от напора должны обладать идентичными характеристиками конструкции с взаимозаменяемым частями. Если не обусловлено иное, расчетное давление в кожухе насоса должно равняться напору отключения плюс 10,0 м и гидростатические испытания кожухов насосов должны проводиться при уровне 150% проектного давления кожуха. Минимальная продолжительность гидростатического испытания - 3 минуты.

Будут поставляться все необходимые и выборочные по желанию индикаторы, смазочные устройства и прочие аксессуары для насосных агрегатов.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

### 2.1 КОЖУХ

Кожух должен быть горизонтальный разветвленный по средней линии вала со всасывающими и нагнетательными патрубками, интегрировано слитыми в нижней половине, что позволяет осуществлять демонтаж всего вращающегося элемента посредством демонтажа верхней половины элемента, крышек подшипников, и стяжных болтов.

Поверхности верхних и нижних половин должны быть аккуратно обработаны и туго стянуты для точной подгонки. Башмаки колодки должны отливаться отдельно и скрепляться болтами в нижней половине кожуха. Всасывающий и нагнетательный фланцы должны соответствовать ПЕРЕЧНЮ ФЛАНЦЕВ, представленном в Разделе 15.2 ТРУБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

На каждом фланце будет отведено 10-мм патрубковое соединение. Верхняя половина кожуха будет подогнана с помощью рым-болтов. Как минимум должно быть два (2) 25-мм патрубковых соединения, одно - на дне нижней части кожуха как дренажная трубка, и другое – сверху верхней части кожуха в качестве вентиляционного отверстия.

Дополнительные патрубковые соединения должны отводиться в любой верхней точке на верхней части кожуха. Дренажная трубка будет снабжена дроссельной задвижкой. Верх верхней части кожуха должен быть снабжен дроссельной задвижкой и смотровым стеклом с датчиком уровня воды, если необходимо.

Как внешние, так и внутренние поверхности должны быть гладко обработаны. На кожухе не разрешается проводить тампонаж, сварку или другие ремонтные работы. Кожух должен быть изготовлен из чугуна соответствующего стандарту JIS G5501: FC200 или лучше. Минимальная



толщина кожуха насосов с диаметром всасывающего отверстия 500 мм и менее должна определяться согласно следующей таблице.

ДИАМЕТР ВСАСЫВАЮЩЕГО ОТВЕРСТИЯ НАСОСА	МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА КОЖУХА
мм	мм
200	6
250	6
300	8
350	8
400	10
500	12

## 2.2 Рабочее колесо

Рабочее колесо закрытого типа с двойным всасывающим отверстием должно иметь цельную конструкцию гладко обработанную и отрегулированную статически и динамически. Рабочее колесо будет плотно монтироваться на вал насоса при помощи ключа, чтобы предотвратить его свободный ход при вращении в прямом или обратном направлении.

Рабочее колесо должно отливаться из бронзы в соответствии со стандартами JIS H5120, SAC402, либо лучше, если иное не будет оговорено. Минимальная толщина рабочего колеса, за исключением верхушки входной и выходной частей рабочего колеса, должна составлять 4 мм для насосов с диаметром всасывающего отверстия 300 мм и менее, и 5 мм – для насосов с диаметром всасывающего отверстия 350- 500 мм.

## 2.3 Компенсационные кольца

Если иное не оговорено, на кожухе насоса должны устанавливаться съемные компенсационные кольца. Если будет оговорено, съемные компенсационные кольца должны устанавливаться как на кожухе насоса, так и на рабочем колесе. Компенсационные кольца должны быть отлиты из бронзы в соответствии со стандартами JIS H5120, SAC 406 или лучше.

## 2.4 Вал и втулки

Валы насосов должны быть сделаны из термически обработанной углеродистой стали в соответствии со следующими стандартами:

- a. JIS G4051: S30C или лучше, для насосов с диаметром всасывающего отверстия 500 мм и менее
- b. JIS G4051: S35C или лучше, для насосов с диаметром всасывающего отверстия 600 мм и более.

Поверхность валов насосов должна быть заgroundована и отполирована по всей длине. Валы должны быть большого размера и обладать жесткостью, достаточной для того, чтобы обеспечивать низкое рабочее напряжение при всех условиях работы вала.

Для насосов с диаметром всасывающего отверстия 500 мм и менее, минимальный размер вала должны определяться по следующей формуле.

$$d = K (L/n)^{1/3}$$

$$L = 0.163 \times SG \times Q \times H \times 1/EF$$

Где:	d	:	минимальный диаметр вала любой выточки, мм
	L	:	необходимая мощность, передаваемая валом, кВт
	n	:	частота вращения насоса, об.мин.
	SG	:	удельная сила тяжести для управления жидкостью; 1,0
	Q	:	расчетный расход на выходе, м <sup>3</sup> /мин
	H	:	расчетный напор, м
	EF	:	КПД насоса при нормативной точке работы
	K	:	коэффициент, K = 125 материал вала по стандарту JIS G4051, класса S30C. При использовании материалов высокого класса, K может меняться по следующей формуле; минимальное значение K должно быть 110 при использовании любого предлагаемого материала. K = 125 (48/TS)
	TS	:	прочность предлагаемых материалов на разрыв, кг/мм <sup>2</sup> .

Для труб с диаметром всасывающего отверстия 600 мм и более сложное напряжение при сдвиге на валу не должно превышать 33 N/мм<sup>2</sup> при самом малом диаметре.

Вал будет защищен от проникновения воды и коррозии при помощи съемных втулок. Втулки отходят от рабочего колеса на поверхность сальников. Втулки должны отливаться из бронзы или нержавеющей стали. Бронзовое литье должно соответствовать стандарту JIS H5120, SAC 406 или лучше. Тип нержавеющей стали должен быть 304,420 или другой.

## 2.5 Подшипник

Подшипники должны быть с антифрикционными шариками, выдерживающими тяжелый режим работы, либо подшипниками качения со сферическими роликами или подшипниками с втулкой, либо

комбинацией этих двух типов.

Для насосов с диаметром всасывающего отверстия 500 мм и менее, смазывание будет обеспечиваться маслом или консистентной смазкой; на каждом подшипнике должен иметься индикатор непосредственного считывания температуры подшипника, если иное не оговорено. Каждый индикатор должен иметь подходящий предохранитель. Для насосов с диаметром всасывающего отверстия 600 мм и более, независимо от типа подшипника, смазывание будет обеспечиваться маслом. Смазывание с применением консистентной смазки не приемлемо. Масляная система с постоянным уровнем смазки и температурные датчики должны предоставляться производителем насосов. На каждом подшипнике должны устанавливаться температурные датчики. Датчики должны быть рассчитаны как на дистанционное, так и на прямое считывание местных данных.

К валу с внутреннего конца каждого гнезда подшипника должен быть прикреплен дефлектор воды.

## 2.6 Сальники

Сальники должны быть большими и глубокими, они должны поставляться с квадратными уплотнительными кольцами и фонарными кольцами. Число квадратных уплотнительных колец должно определяться согласно следующей Таблице.

<u>ДИАМЕТР ВСАСЫВАЮЩЕГО ОТВЕРСТИЯ НАСОСА</u>	<u>МИНИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО КВАДРАТНЫХ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ КОЛЕЦ</u>
500 и менее	5
600 и более	6

Манжеты сальника должны отливаться из бронзы в соответствии со стандартами JIS H5120, SAC 406 разветвленными горизонтально для обеспечения возможности укладки уплотнительного материала.

Если иное не оговорено, к каждому сальнику должны подводиться трубы с дроссельными задвижками со сторон отвода каждого отводящего спирального кожуха насоса для гидравлического уплотнения.

## 2.7 Опорная плита

Опорные плиты должны быть сделаны в виде сборных стальных или чугунных коробок с сетчатым армированием, спроектированные таким образом, чтобы их можно было залить цементным раствором после центровки и выравнивания.

## 2.8 Муфтовое соединение вала

Муфтовое соединение между насосом и приводом должно быть гибкого типа и обладать достаточной способностью передавать полную мощность силовой передачи частей, которые оно соединяет.

Для насосов с диаметром всасывающего отверстия 500 мм и менее, муфтовое соединение вала должно быть гибкого фланцевого типа, соответствующее стандартам JIS B1452.

Для насосов с диаметром 600 мм и более, муфтовое соединение вала должно быть сделано из ковanej стали и должно передавать крутящий момент посредством зубчатой передачи внешнего зацепления на ступице, задействуя при этом зубчатую передачу внутреннего зацепления на соединительных муфтах, либо посредством стальной решетки, подогнанной в зазоры по периметру ступиц муфтовых соединений. Ранее упомянутое муфтовое соединение должно соответствовать стандарту JIS B1453. Муфты должны быть закрытого типа и герметичными для того, чтобы сдерживать попадание смазочных материалов и исключать попадание пыли и влаги с контактных поверхностей деталей, передающих крутящий момент. Муфтовые соединения должны поставляться с защитными приспособлениями.

## 2.9 Датчики давления и соединения

На каждом насосе со стороны как всасывающего, так и выпускного отверстия должны стоять манометры с диаметром не менее 10 см. Диапазон манометров должен выбираться таким образом, чтобы они были приблизительно вдвое больше максимальных вакуумметров. Манометры должны иметь латунный корпус и кольцо, а также иметь черную или из фосфористой бронзы трубчатую пружину. Выбранный диапазон манометров должен быть одобрен Инженером. Манометры должны монтироваться на стальном основании 3,20 мм, поддерживаемой свободно стоящей рамой из стальных уголков под каждым насосом. Манометры снизу имеют соединение с отсечными клапанами, смонтированными на передней панели манометра.

## 3. ДВИГАТЕЛИ

Двигатели для приводных насосов должны обладать достаточной номинальной производительностью для эксплуатации насоса на любой точке характеристической кривой без перегрузок и вместе с тем иметь эксплуатационный коэффициент как минимум 1,15 на номинальной точке эксплуатации.

Производительность двигателей должна быть не менее номинального количества киловатт, обозначенного в ПЕРЕЧНЕ.

Если иное не указано, двигатели с номинальной мощностью 30 кВт должны быть полностью закрытого типа с вентиляторным охлаждением, а двигатели мощностью 37 кВт и более должны быть открытого каплезащищенного типа. Все двигатели должны соответствовать далее обозначенным спецификациям в РАЗДЕЛЕ 16.17, ДВИГАТЕЛИ.

#### 4. ЗАВОДСКИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Если иное не будет указано, все насосы должны проходить испытания на заводе-производителе на предмет полного соответствия данным спецификациям. Испытания должны полностью соответствовать требованиям стандартов JIS B8301 и JIS B8302, как отмечено в данном документе.

За исключением случаев письменного отказа со стороны Инженера, все испытания должны проводиться в присутствии полномочного представителя Инженера. До начала проведения заводских эксплуатационных испытаний Подрядчик в 30-дневный срок в письменном виде должен направить Инженеру уведомление об этом.

Испытания должны проводиться по всему спектру полного напора, начиная с напора отключения до минимального полного напора, при котором насос может работать без кавитации, шума или вибрации и при уровне воды во всасывающем канале, указанном на чертежах как низкий уровень воды. Минимальный напор должен равняться либо быть меньше, чем выпускной напор, определенный для каждого насоса. Данные будут регистрироваться не менее чем по пяти точкам между напором отключения и минимальным полным напором при низком уровне воды во всасывающем канале. После проведения заводских эксплуатационных испытаний Подрядчик должен предоставить копии отчетов по испытаниям в шести (6) экземплярах.

Если насос не соответствует требованиям по заданной производительности напора либо отмечается кавитация, шум или вибрации в спектре между напором отключения и установленным напором на выходе, необходимо модифицировать насос, либо произвести новый для обеспечения прохождения испытания на пригодность.

#### 5. УСТАНОВКА

Подрядчик должен произвести установку всех указанных здесь насосов. Все вспомогательные работы и работы по размещению насосов, включая их нивелировку и выверку должны выполняться Подрядчиком. Выходной контроль нивелировки и выверки каждого насоса должен осуществляться контроллером со стороны производителя насосов.

## 6. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

При ближайшей возможности после установки оборудования каждый агрегат должен пройти полевые испытания для проверки надлежащей его установки, для проверки заводских испытаний, и определения работоспособности полностью установленных агрегатов при непрерывной эксплуатации без перегрева и перегрузки приводов.

Часть испытаний на демонстрацию удовлетворительности непрерывной работы должна проходить непрерывно в течение пяти (5) часов подряд. В ходе проведения производственных испытаний общий напор должен максимально приближаться к условиям точечного полного напора, насколько это будут позволять условия на объекте.

Все необходимые данные будут считываться и записываться с интервалом в 30 минут. Все необходимые инструменты для считывания должны представлять собой должным образом откалиброванные устройства, поставляемые Подрядчиком заказчику без дополнительных расходов по ним. Необходимые показания должны включать, но не ограничиваться следующим: напряжение, сила тока в амперах, коэффициент мощности, число оборотов в минуту, давление на входе и на выходе, расход, температура и вибрация. Полные подробности по процедуре испытаний должны определяться или утверждаться Инженером, исходя из существующих условий в ходе проведения производственных испытаний. Подрядчик должен предоставить копии отчетов по всем результатам в шести (6) экземплярах, упорядоченных и представленных на утверждение Инженеру.

При проведении испытаний подрядчик должен принять меры предосторожности для защиты всего персонала Заказчика, Инженера и Подрядчика, и третьей стороны от физических травм.

## 7. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ИНСТРУМЕНТЫ

Для каждого насос поставляются следующие запасные части.

- a. один (1) полный набор втулок
- b. один (1) полный набор подшипников
- c. один (1) полный набор компенсационных колец
- d. два (2) полных набора всех прокладок
- e. три (3) полных комплекта сальников, необходимых для насоса
- f. два (2) фонарных кольца
- g. два (2) полных набора всех специальных болтов, шурупов и гаек
- h. один (1) полный набор специальных инструментов, необходимых для проведения

техобслуживания насоса

## 8. СЕРТИФИКАЦИЯ

Подрядчик должен предоставить Инженеру Сертификат от производителя о том, что установка оборудования выполнена удовлетворительно; что агрегаты готовы к эксплуатации; и что эксплуатационный персонал был должным образом проинструктирован по вопросам эксплуатации, смазки и ухода за агрегатами.

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 15.5 – ПРОЧИЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ

#### 15.5.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

##### 1. ОБЪЕМ РАБОТ

Обеспечение всех работ, материалов, оборудования, дополнительных непредвиденных работ и материалов, необходимых для поставки, установки и проведения испытаний по различным насосным агрегатам, обозначенным в этом документе и показанным на чертежах.

Далее предусматривается описание ниже перечисленных типов насосов, которые должны быть полностью укомплектованы электромоторами или двигателями, стартерами, автоматическим управлением, и там где необходимо – напольным плитами и всеми прочими принадлежностями.

- a. Центробежные насосы с торцевым всасыванием
- b. Многоступенчатые центробежные насосы
- c. Периферийные насосы горизонтального исполнения
- d. Центробежные водоотливные насосы вертикального исполнения

##### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на ниже приведенные стандарты, либо международно-принятые стандарты, либо стандарты производителя, одобренные Инженером:

JIS B 1452	Подвижное фланцевое соединение валов
JIS B 1521	Роликподшипники – шарикоподшипники с глубокими пазами
JIS B 1522	Роликподшипники – шарикоподшипники с угловым контактом
JIS B 1523	Роликподшипники - самоцентрирующиеся шарикоподшипники
JIS B 1533	Роликподшипники – цилиндрические роликподшипники
JIS B 8301	Динамические насосы – испытания на пропускную способность. – Уровни 1 и 2
JIS B 8302	Методы измерения производительности насоса
JIS B 8313	Центробежные насосы с торцевым всасыванием
JIS B 8319	малогабаритные многоступенчатые центробежные насосы
JIS G 4051	Углеродистая сталь для использования в конструкции оборудования
JIS G 5501	Литье из серого литейного чугуна
ISO 2858	Центробежные насосы с торцевым всасыванием



(номинальная характеристика 16 бар) – Назначение, номинальная точка и размеры

ISO 3069 Центробежные насосы с торцевым всасыванием – размеры пустот для механического уплотнения и для мягкого уплотнения

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ РАЗЛИЧНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Перечень прочих насосных агрегатов будет представлен в РАЗДЕЛЕ Р15.5, ПРОЧИЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ части ДЕТАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ.

### 4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### 4.1 Конструкция насосов

Насосы должны проектироваться для обеспечения определенных характеристик и должны работать без перегрева, чрезмерных вибраций или деформаций.

Конструкция и пропорции всех частей должны допускать свободное сопротивление, стабильность и жесткость и должны в особенности быть адаптированы к условиям предназначенной работы.

#### 4.2 Передача данных

Вся литература, кривые характеристик напора насоса, мощность в л.с., производительность и высота столба жидкости под всасывающим патрубком насоса, деталиные чертежи, включая список материалов, строительных работ и частей, отображающих полное соответствие с частными техническими условиями и показывающих детальную установку, будут переданы Инженеру.

#### 4.3 Щиток (паспортная табличка)

Каждый насос должен быть обеспечен паспортными табличками из латуни или нержавеющей стали с указанием названия производителя, номинальной мощности, напора, скорости, модели и серийного номера, а также прочих соответствующих данных.

К каждому электродвигателю должны быть прикреплены подобные паспортные таблички с соответствующими данными о двигателе.

#### 4.4 Заводское и полевое покрытие

Насосы, муфтовые соединения, двигатели и опорные плиты должны иметь заводское и полевое покрытие. Все внутренние металлические и необработанные поверхности оболочек должны иметь заводскую покраску с использованием эпоксидной смолы, система покраски E1 или E2..

Покраска должна соответствовать требованиям, представленным в СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ под заголовком «ПОКРАСКА» РАЗДЕЛА 9, если иное не будет оговорено.

#### 4.5 ЗАВОДСКИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Если иное не будет указано, все насосы должны проходить испытания на заводе производителе на предмет полного соответствия данным спецификациям. Испытания должны полностью соответствовать применимым требованиям следующих стандартов.

- a. JIS B 8301 Динамические насосы – Динамический насос – Испытания на соответствие техническим условиям по пропускной способности – Уровни 1 и 2
- b. JIS B 8302 Методы измерения производительности насоса

До начала отправки данные по испытаниям в шести (6) экземплярах должны быть представлены на утверждение.

#### 4.6 Полевые испытания

При ближайшей возможности после установки оборудования каждый агрегат должен пройти полевые испытания для проверки надлежащей его установки, для проверки заводских испытаний, и определения работоспособности полностью установленных агрегатов при непрерывной эксплуатации без перегрева и перегрузки приводов.

Испытания по каждому агрегату должны проводиться непрерывно в течение четырех (4) часов подряд. В ходе проведения производственных испытаний общий напор должен максимально приближаться к установленному напору насколько это будут позволять условия на объекте.

При необходимости, показания по всей необходимой информации будут сниматься и записываться с минутным интервалом. Все необходимые инструменты для считывания должны будут предоставляться Подрядчиком без дополнительных расходов по ним.

При проведении испытаний подрядчик должен принять меры предосторожности для защиты всего персонала Заказчика, Инженера и Подрядчика, и третьей стороны от физических травм

#### 4.7 Двигатели

Двигатели для приводных насосов, за исключением периферийных насосов горизонтального исполнения, должны обладать достаточными номинальными характеристиками для эксплуатации насоса в любой точке на его характеристической кривой без перегрузки и, вместе с тем, иметь эксплуатационный коэффициент как минимум 1,15 на номинальной точке эксплуатации.

Двигатели для приводных периферийных насосов горизонтального исполнения должны обладать достаточными номинальными характеристиками для эксплуатации насоса в любой точке его характеристической кривой без перегрузки .

По выходным характеристикам мощность насосов должна быть не менее номинального количества киловатт, обозначенного в ПЕРЕЧНЕ.

Если иное не указано, двигатели с номинальной мощностью 30 кВт должны быть полностью закрытого типа с вентиляторным охлаждением, а двигатели мощностью 37 кВт и более должны быть открытого каплезащищенного типа. Все двигатели должны соответствовать далее обозначенным спецификациям в РАЗДЕЛЕ 16.17, ДВИГАТЕЛИ.

#### 4.8 Запасные части и инструменты

Для каждого насоса должны поставляться все запасные части, обозначенные в этом документе.

Для каждой станции, будет поставляться один (1) комплект специальных инструментов в кейсах, изготовленных из стали и окрашенных, для проведения технического обслуживания, и с обозначением снаружи списка единиц комплекта.

### **15.5.2 ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ С ТОРЦЕВЫМ ВСАСЫВАНИЕМ**

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Насосы должны быть горизонтально установленными, с торцевым всасыванием, с верхним вертикальным выпуском, центробежные, напрямую соединенные с двигателем с помощью подвижно муфтового соединения и полностью укомплектованные валовыми уплотнениями и подшипниками. Каждый насос и двигатель должны монтироваться на стальной или чугунной общей опорной плите.

Всасывающее и выпускное отверстие насоса должны иметь на концах фланцы.

Насосы должны проектироваться и производиться в соответствии со стандартами JIS B8313 и ISO 2858, либо прочими международно-принятыми стандартами, либо стандартами производителя, по согласованию с Инженером.

Если иное не оговорено, соотношение между диаметром всасывающего отверстия и числом опор приводного мотора должно соответствовать показателям следующей таблице.

ЧИСЛО ОПОР ПРИВОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ	ДИАМЕТР ВСАСЫВАЮЩЕГО ОТВЕРСТИЯ	
	НАСОСА	ММ
2	50, 65, 80, 100 и 125	
4	40, 50, 65, 80, 100, 125, 150 и 200	

Расчетный расход насоса на выходе должен определяться по следующей Таблице, если иное не будет оговорено.

ДИАМЕТР ВСАСЫВАЮЩЕГО ОТВЕРСТИЯ НАСОСА	РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД НА ВЫХОДЕ	
	ПРИВОДНОЙ ДВИГАТЕЛЬ	
	НА 2 ОПОРАХ	НА 4 ОПОРАХ
ММ	М <sup>3</sup> /МИН	М <sup>3</sup> /МИН
40	-	менее 0,16
50	0,1 - 0,32	0,1 - 0,32
65	0,2 - 0,63	0,2 - 0,63
80	0,4 - 1,25	0,4 - 1,25
100	0,8 - 2,5	0,63 - 2,0
125	1,25 - 6,3	0,80 - 3,15
150	-	1,6 - 5,0
200	-	2,5 - 10,0

Насосы с одинаковыми характеристиками зависимости подачи насоса от напора должны обладать идентичными характеристиками конструкции со взаимозаменяемыми частями. Если не обусловлено иное, расчетное давление в кожухе насоса должно равняться напору отключения плюс 10,0 м и гидростатические испытания кожухов насосов должны проводиться при уровне 150% проектного давления кожуха. Минимальная продолжительность гидростатического испытания - 3 минуты.

Будут поставляться все необходимые и выборочные по желанию индикаторы, смазочные устройства и прочие аксессуары для насосных агрегатов.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

### 2.1 Кожух

Кожух насоса должен быть сделан из чугуна, соответствующего стандарту JIS G 5501: FC 200 или выше, с гадким водотоком и должен быть оснащен компенсационными кольцами. Компенсационные кольца должны отливаться из бронзы в соответствии со стандартом JIS H 5120: SAC 406 или выше.

### 2.2 Рабочее колесо

Рабочее колесо должно быть закрытого типа, тщательно механически обработано, и статически и динамически сбалансировано. Рабочее колесо должно быть изготовлено из следующих материалов.

- a. бронзовая отливка в соответствии со стандартом JIS H 5120: SAC 406 или выше, либо
- b. чугунная отливка в соответствии со стандартом JIS G 5501: FC 200 или выше, либо
- c. нержавеющая сталь, тип 304

### 2.3 Вал

Вал насоса должен быть изготовлен из углеродистой стали в соответствии со стандартом JIS G 4501: S30C или выше, точно заgroundован и снабжен сменной втулкой из бронзы или углеродистой стали в том месте, где он проходит через сальниковую набивку и находится в контакте с водой.

Минимальный диаметр вала должен определяться по формуле, представленной в предыдущем подразделе 2.4 Вал и втулки, РАЗДЕЛ 15.4, ОСНОВНЫЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ.

Вал будет прочно поддерживаться как минимум двумя (2) комплектами антифрикционных шарикоподшипников, выдерживающих напряженный режим работы и соответствующих стандартам JIS B 1521 или B 1522. Смазка подшипников – жидкая либо консистентная; в случае использования жидкой смазки, должны предоставляться соответствующие устройства для проверки уровня масла и слива масла.

### 2.4 Сальниковая набивка

Сальниковая набивка должна быть такого дизайна и размера, которая обеспечивала бы плотное уплотнение без создания чрезмерного износа либо трения на втулке вала. Размеры сальника должны соответствовать стандарту ISO 3069 либо прочим международно-принятым стандартам, либо стандартам производителя, одобренным Инженером

Сальниковая набивка должна поставляться с как минимум тремя (3) квадратными уплотнительными кольцами с фонарным кольцом. К сальниковой набивке должен прилагаться легко заменяемый сальник. Сальник должен быть сделан из бронзовой отливки, нержавеющей стали или чугуна.

## 2.5 Муфтовое соединение вала

Муфтовое соединение между насосом и двигателем должно быть гибким, а также должно соответствовать стандарту JIS B1452, муфтовые соединения должны поставляться с защитными приспособлениями.

## 3. АКССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

### 3.1 АКССУАРЫ

Для каждого насоса должны поставляться и устанавливаться все основные и желаемые аксессуары, которые должны включать, но не ограничиваться следующим:

- a. один (1) комплект общих опорных плит
- b. один (1) комплект анкерных болтов и гаек
- c. один (1) комплект муфтовых соединений с защитным устройством
- d. один (1) комплект спускных кранов на кожухе
- e. один (1) комплект воронок для залива насоса с клапаном
- f. два (2) комплекта манометров с кранами для всасывающего устройства и выпуска насоса

### 3.2 Запасные части

Для каждого насоса должны поставляться следующие запасные части:

- a. один (1) полный комплект втулок, если необходимо
- b. один (1) полный комплект подшипников
- c. два (2) полных комплекта уплотнительных сальников
- d. один (1) полный комплект масляных затворов
- e. один (1) полный комплект прокладок

## 15.5.3 МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Насосы должны быть горизонтального исполнения с торцевым всасыванием с верхним вертикальным выпуском, многоступенчатыми центробежными, напрямую соединенными с двигателем с помощью гибкого муфтового соединения и укомплектованы уплотнениями вала и подшипниками. Каждый насосный агрегат и двигатель должны монтироваться на стальную либо чугунную общую плиту основания. Всасывающее и выпускное отверстия насоса должны иметь на концах фланцы.

Насос должен проектироваться и производиться в соответствии со стандартом JIS B 8319 с 4 опорами приводного двигателя.

Расчетный расход насоса на выходе должен определяться по следующей Таблице, если иное не будет предусмотрено.

ДИАМЕТР ВСАСЫВАЮЩЕГО ОТВЕРСТИЯ НАСОСА мм	РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД НА ВЫХОДЕ м <sup>3</sup> /мин
40	менее 0,20
50	0,16 - 0,32
65	0,25 - 0,50
80	0,40 - 0,80
100	0,63 - 1,25
125	1,00 - 2,00
150	1,60 - 3,15

Насосы с одинаковыми характеристиками зависимости подачи насоса от напора должны обладать идентичными характеристиками конструкции со взаимозаменяемыми частями. Если не обусловлено иное, расчетное давление в кожухе насоса должно равняться напору отключения плюс 10,0 м и гидростатические испытания кожухов насосов должны осуществляться при уровне 150% проектного давления кожуха. Минимальная продолжительность гидростатического испытания - 3 минуты.

Будут поставляться все необходимые и выборочные по желанию индикаторы, смазочные устройства и прочие аксессуары для насосных агрегатов.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

### 2.1 Кожух

Кожух насоса должен быть сделан из чугуна, соответствующего стандарту JIS G 5501: FC 200 или выше, с гадким водотоком, а каждый разъемный кожух должен быть оснащен компенсационными кольцами. Компенсационные кольца должны отливаться из бронзы в соответствии со стандартом JIS H 5120, SAC 406 или выше.

## 2.2 Рабочие колеса

Рабочие колеса должны быть закрытого типа, тщательно механически обработаны, и статически и динамически сбалансированы. Рабочее колесо должно выполняться из бронзовой отливки, как было определено ранее.

## 2.3 Вал

Вал насоса должен выполняться из углеродистой стали в соответствии со стандартом JIS G 4051: S30C или выше, точно заgroundован и снабжен сменной бронзовой втулкой в том месте, где он проходит через сальниковую набивку и находится в контакте с водой, если такое условие существует.

Минимальный диаметр вала должен определяться по формуле, представленной в предыдущем подразделе 2.4 Вал и втулки, РАЗДЕЛ 15.4, ОСНОВНЫЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ.

Обе стороны вала должны жестко поддерживаться антифрикционными шарикоподшипниками, выдерживающими напряженный режим работы, роликовыми подшипниками либо втулочными подшипниками. Шарикоподшипники должны соответствовать стандартам JIS B1521, 1522 или 1523. Роликовые подшипники должны соответствовать стандарту JIS B 1533. Смазка шарикоподшипников или роликовых подшипников – консистентная; а для втулочных подшипников – жидкая. В случае использования жидкой смазки, должны предоставляться соответствующие устройства для проверки уровня масла и слива масла.

## 2.4 Сальниковая набивка

Конструкция и размеры сальниковой набивки должны обеспечивать плотность набивки без создания чрезмерного износа либо трения на втулке вала.

Сальниковая набивка должна поставляться с как минимум тремя (3) квадратными уплотнительными кольцами с фонарным кольцом. К сальниковой набивке должен прилагаться легко заменяемый сальник. Сальник должен быть сделан из бронзовой отливки, нержавеющей стали или чугуна.

## 2.5 Муфтовое соединение



Муфтовое соединение между насосом и двигателем должно быть гибким, а также должно соответствовать стандарту JIS B1452, муфтовые соединения должны поставляться с защитными приспособлениями.

### 3. АКСЕССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Требования должны быть такими же, что оговорены в предыдущем подразделе 3. АКСЕССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, РАЗДЕЛ 15.5.2, ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ С ТОРЦЕВЫМ ВСАСЫВАНИЕМ.

## 15.5.4 ПЕРИФЕРИЙНЫЕ НАСОСЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Насосы должны быть одноступенчатыми горизонтального исполнения, с турбинным колесом многопластинчатого типа, напрямую соединенным с двигателем с помощью подвижного муфтового соединения, и укомплектованы валовыми уплотнениями и подшипниками. Каждый насос и двигатель должны монтироваться на стальной или чугунной общей опорной плите. Всасывающее и выпускное отверстие насоса должны иметь на концах фланцы.

Будут поставляться все необходимые и выборочные по желанию индикаторы, смазочные устройства и прочие аксессуары для насосных агрегатов.

### 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Насосы должны быть разделенными по вертикали и должны иметь съемный кожух, спроектированный таким образом, чтобы насос можно было полностью демонтировать для ремонта или осмотра, не нарушая трубные соединения на входе и на выходе. Должны иметься стабилизирующие кольца с передней и задней стороны кожуха. Кожух и колпак кожуха должны быть изготовлены из чугуна, соответствующего стандарту JIS G 5501: FC 200 или выше. Стабилизирующие кольца кожуха должны быть изготовлены из освинцованных отливок оловянистой бронзы, соответствующей стандарту JIS H 5120.

Рабочее колесо должно быть выполнено из бронзовой отливки, соответствующей стандарту JIS H 5120: SAC 406 или из нержавеющей стали.

Вал должен быть выполнен из нержавеющей стали с втулками из нержавеющей стали и должен поддерживаться двумя (2) комплектами шарикоподшипников с жидкой или консистентно смазкой.

Сальниковая набивка должна быть соответствующего дизайна и размера, обеспечивая плотное уплотнение без создания чрезмерного износа либо трения на втулке вала. Сальниковая набивка должна поставляться как минимум с пятью (5) квадратными уплотнительными кольцами с фонарным кольцом. К сальниковой набивке должен прилагаться легко заменяемый сальник. Сальник должен быть сделан из бронзовой отливки, нержавеющей стали или чугуна.

Муфтовое соединение насоса и двигателя должны быть подвижного типа и соответствовать стандарту JIS B 1452. Муфтовые соединения должны поставляться с защитными приспособлениями.

### 3. АКССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

#### 3.1 Аксессуары

Требования должны быть такими же, как и в предыдущем подразделе 3. АКССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, РАЗДЕЛ 15.4.2, ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ С ДВОЙНЫМ ВСАСЫВАНИЕМ.

#### 3.2 Запасные части

Для каждого насоса должны поставляться следующие запасные части.

- a. один (1) полный комплект втулок
- b. один (1) полный комплект подшипников
- c. один (1) полный комплект стабилизирующих колец для кожуха
- d. два (2) полных комплекта сальников
- e. один (1) полный комплект масляных затворов
- f. один (1) полный комплект прокладок

### 15.5.5 ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ВОДООТЛИВНЫЕ НАСОСЫ

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Насос должен состоять из электродвигателя, напрямую подсоединенного с помощью вала закрытого

типа к насосу центробежного типа вертикального исполнения, имеющего донное всасывающее отверстие и отдельную стальную водоотливную колонну, идущую к стороне выпускного отверстия с фланцем рядом с двигателем. Подшипник, подходящий к валу закрытого типа, должен иметь жидкую или консистентную смазку.

Насосные агрегаты должны монтироваться попарно на общей крышке водослива, которая должна быть достаточно жесткой, чтобы поддерживать агрегаты, не допуская ни малейшей их вибрации во всем рабочем диапазоне. Каждый насосный агрегат должен индивидуально демонтироваться с указанной общей плиты не нарушая работы другого агрегата.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

### 2.1 Кожух

Кожух должен изготавливаться из чугуна, тщательно механически обработанного для обеспечения стандартного зазора для рабочего колеса и жесткого соединения с несущей плитой посредством стальных труб для обеспечения его положительного выравнивания. Фильтр из устойчивого к коррозии материала должен быть прочно прикреплен к всасывающей стороне кожуха. Фильтры должны быть 14 мм в диаметре. Кожух должен обеспечиваться компенсационными кольцами из бронзовой отливки. Кожух и компенсационные кольца должны соответствовать стандартам JIS G 5501: FC 200 и JIS H 5120: SAC 40, соответственно.

### 2.2 Рабочее колесо

Рабочее колесо должно изготавливаться из чугуна и быть открытого или полужакрытого типа незабывающегося типа, быть тщательно механически обработанным для обеспечения высокой эффективности в работе. Рабочее колесо должно обеспечивать прохождение любых твердых частиц, проходящих через фильтр, и должно быть прочно прикреплено к ведущему валу посредством ключа и контргайки, обеспечивая при этом простоту демонтажа и замены.

### 2.3 Вал

Вал должен изготавливаться из углеродистой стали, машинным способом, грунтоваться и должен иметь достаточный диаметр для передачи мощности двигателя и работать при максимальной скорости вращения без вибраций. В месте, где вал проходит через опорную плиту насоса, должны быть обеспечены подходящее масляное уплотнение или сальниковая набивка.

#### 2.4 Подшипники

Верхний подшипник должен быть антифрикционным комбинированного радиального и упорного типа и смазываться консистентной смазкой. Нижний подшипник должен изготавливаться из бронзовой отливки, втулка подшипника из освинцованной отливки оловянистой бронзы. Смазка для нижнего подшипника должна быть жидкая или консистентная. Будет обеспечена подходящая масленка для жидкой смазки или колпачковая масленка.

#### 2.5 Опорная плита насоса

Каждый насос будет опираться на стальную плиту, монтируемую на крышку водослива. Выпускное отверстие насоса должно проходить сквозь и жестко поддерживаться опорной плитой.

#### 2.6 Крышка водослива

Квадратное водосливное отверстие должно иметь раму из стального уголка и стальную прикрывающую плиту с указанными размерами. В крышке водослива должен иметься колодец и крышка, а также отверстия для установки насосов, штифтов для болтового соединения опорных плит насосов и крышек колодцев. Крышка водослива будет крепиться болтами к раме из уголков при помощи гаек из нержавеющей стали на штифтах из нержавеющей стали, приваренных к раме из уголков.

### 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДООТЛИВНОГО НАСОСА

Работа двух (2) водоотливных насосов будет в автоматическом режиме контролироваться посредством ртутных реле уровня, а также с помощью соответствующего реле и переключателей, которые будут отвечать за последовательный пуск каждого насоса, если вода будет продолжать повышаться выше предварительно установленных уровней в водопоглощающем колодце и будут отключать все насосы, когда вода опустится до определенного уровня. При нормальной работе, один насос будет работать на откачку, а второй насос будет запускаться только в том случае, если расход водопоглощающего колодца будет превышать производительность насоса одного работающего насоса, и уровень воды в водопоглощающем колодце достигнет уровня, определенного для включения второго насоса. Будет установлена автоматическая система попеременного включения насосов.

### 4. РТУТНЫЕ РЕЛЕ УРОВНЯ

Реле уровня должны состоять из ПВХ оболочки, жесткого, эксцентрично-взвешенного поплавкового

типа корпуса для гидропривода ртутного реле, конструкция которого позволяет выдерживать случайные погружения до 20 метров под водой. Не разрешено применение поплавково-стержневых подвижных реле. Монтажные кронштейны и анкерные болты должны быть из нержавеющей стали. Количество и конфигурация реле уровня должны соответствовать требованиям системы контроля и управления, обозначенной ранее, и должны подходить для установки в дренажном приемке с указанными размерами.

## 5. АКССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

### 5.1 Аксессуары

Будут поставляться и устанавливаться все необходимые и выборочные по желанию аксессуары для установки и эксплуатации. Они будут включать, но не ограничиваться следующим:

- a. один (1) комплект опорной плиты для насоса
- b. один (1) комплект болтов и гаек для крышки водослива и опорных плит насосов
- c. один (1) комплект муфтовых соединений
- d. один (1) комплект манометров с вентилями для выпуска насосов

### 5.2 Запасные части

Для каждого насос должны поставляться следующие запасные части.

- a. один (1) полный набор подшипников, включая верхний и нижний подшипники
- b. два (2) полных набора сальниковых набивок (если будет применяться система сальниковых набивок)
- c. два (2) полных набора масляных затворов
- d. один (1) полный набор прокладок

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 15.6 – КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА

#### 15.6.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

##### 1. ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик должен предоставить все трудовые ресурсы, материалы, оборудование и вспомогательные материалы, необходимые для обеспечения, установки и запуска конвейерной системы согласно «ПЕРЕЧНЯ», РАЗДЕЛ Р15.6 КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА в ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ, и как указано на чертежах.

Далее приводится подробное описание оборудования, перечисленного ниже:

- a. Двухбалочные моторизованные порталные краны
- b. Портальные краны моторизованные с одной балкой
- c. Портальные краны ручного управления с одной балкой
- d. Моторизованные тросовые подъемники
- e. Моторизованные цепные подъемники
- f. Цепные подъемники ручного управления
- g. Разные Системы
  - Портал подъемного крана «А» несущие конструкции
  - Консольный кран
  - Передвижной полиспаг

##### 2. ССЫЛКИ

Необходимо ссылаться на следующие стандарты.

JIS B 8801	Электрические порталные краны
JIS B 8802	Цепные подъемники ручного управления
JIS B 8812	Плоскозвенная цепь для цепных подъемников
JIS B 8815	Электрические цепные подъемники
JIS C 9620	Электрические тросоканатные подъемники
JIS G 3101	Прокатная сталь для общего сооружения
JIS G 3192	Размеры, масса и допустимые отклонения для секций, выполняемых из горячекатаной стали

IS G 3454 Углеродные стальные трубы для напорных сооружений

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПО КОНВЕЙЕРНОЙ СИСТЕМЫ

Перечень по конвейерной системе будет указан РАЗДЕЛЕ Р15.6 КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА В ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ.

### 4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### 4.1 Общее описание

Все оборудование должно быть изготовлено производителем, постоянно занятым производством кранов, соответствующих аналогичным требованиям, по меньшей мере, на протяжении пяти лет.

Кран должен быть спроектирован и сконструирован таким образом, чтобы его можно было бы установить в отведенном месте без каких-либо изменений здания и месторасположения рельс крана. Расстояния между краном и строительным сооружением должны быть не меньше расстояний, указанных ниже:

- a. между наивысшей частью крана и самым низким элементом крыши – 50 мм
- b. между порталом и тележками и ближайшей стеной или колонной – 40 мм

Ограничения наивысшего положения крюка, хода крюка, приближения крюка к центральной линии рельса и подъем нижней части портала показаны на чертежах или указаны в «ПЕРЕЧНЕ» ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ РАЗДЕЛА Р15.6 КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА.

В случае, если не указано иное, подкрановые балки и рельсы крана с ограничителями должны быть предоставлены и установлены Подрядчиком.

#### 4.2 Рабочие чертежи

Предоставить на одобрение полный комплект рабочих чертежей и описательной литературы, показывающей детали изготовления и возведения всех материалов и оборудования, предоставляемых в рамках данного Раздела.

Рабочие чертежи должны включать, но не ограничиваться следующими данными:

- a. Длина пролета portalного крана

- b. Свес порталных тележек по отношению к рельсе крана
- c. Диаметр протектора порталного колеса и основание колеса
- d. Ограничение длины хода крюка по отношению к стенам сооружения
- e. Скорости порталного привода, тележки и подъемника
- f. Количество моторов, лошадиных сил, амперметров при полной нагрузке
- g. Мощность подъемника и длина лифта
- h. Количество и вид тормозов подъемника
- i. Длина колеи
- j. Установка подкрановой балки и рельсов
- k. Электроснабжение и электропроводка
- l. Прочее

#### 4.3 Установка

Все указанное здесь оборудование должно быть установлено в соответствии с рекомендациями производителя, механиками, квалифицированными для данного типа работы. В дополнение, все моторизованные порталные краны и моторизованные монорельсовые системы должны быть установлен под надзором представителя завода - изготовителя.

#### 4.4 Заводские испытания

Производитель должен выполнить следующие заводские испытания для указанного оборудования.

##### 4.4.1 Моторизованный порталный кран и моторизованная монорельсовая система

Испытание под нагрузкой 125 % номинальной нагрузки с действиями подъема и опускания, передвижения прямые и поперечные, а также прочие испытания должны быть выполнены в соответствии со следующими стандартами

- a. JIS B 8801,
- b. JIS B 8815 и
- c. JIS C 9620

##### 4.4.2 Портальный кран ручного управления и монорельсовая система

Испытание под нагрузкой со следующей номинальной нагрузкой с действиями подъема и опускания, передвижения прямые и поперечные, а также прочие испытания должны быть выполнены в соответствии с JIS B 8802.



НОМИНАЛЬНАЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ	ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ НАГРУЗКА
тонн	тонн
0,5	0,75
1,0	1,50
1,5	2,36
2,0	3,00
3,0	4,75
5,0	7,50
8,0	10,00
10,0	12,50

#### 4.5 Полевые испытания

По завершении установки оборудования Инженер может заказать рабочие испытания при полной нагрузке на оборудование. Подрядчик должен предоставить рабочую силу и материалы необходимые для таких испытаний и за свой счет исправить возникшие дефекты производства и монтажа.

При проведении испытаний подрядчик должен принять меры предосторожности для защиты всего персонала Заказчика, Инженера и Подрядчика, и третьей стороны от физических травм.

#### 4.6 Заводское и полевое покрытие

Все металлические поверхности требующие покраски должны быть загрунтованы и окрашены соответствующим образом как в заводских, так и в полевых условиях в соответствии с СТАНДАРТНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СПЕЦИФИКАЦИЯМИ под названием «ПОКРАСКА» РАЗДЕЛА 9.

#### 4.7 Анкерные болты

Подрядчик должен предоставить все анкерные болты и прочие необходимые вспомогательные материалы для комплектной установки оборудования. Анкерные болты и вспомогательные материалы должны быть установлены под надзором представителя завода - изготовителя.

#### 4.8 Сертификация

Подрядчик должен предоставить сертификат от завода - изготовителя с указанием того, что установка оборудования является удовлетворительной, что установка готова к работе и что обслуживающий персонал был надлежащим образом проинструктирован о работе, системе смазки и обслуживании.

## **15.6.2 ДВУХБАЛОЧНЫЕ МОТОРИЗОВАННЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ КРАНЫ**

### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Кран должен быть моторизованным двухбалочным, передвижным порталным краном с тележкой и подъемником с приводами на мотор, управлением и всеми дополнительными приборами необходимыми для управления крана.

Проект и изготовление крана со всеми структурными стальными элементами, сваркой, механическими и электрическими материалами и монтаж порталного крана должны соответствовать JIS B 8801.

Сталь, используемая для всех стальных элементов, должна быть JIS G 3101: SS 400 или лучше.

Все элементы крана должны иметь минимальный фактор безопасности, составляющий 5, основываясь на предельной прочности материалов. Максимальный прогиб портала должен быть 1/800 пролета с заданной номинальной нагрузкой.

Двухбалочный моторизованный порталный кран должен быть укомплектован включая, но не ограничиваясь следующим:

### **2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ**

#### **2.1 Портал**

Портал должен быть двухбалочный, верхнего хода, управляемый снизу с моторизованным приводом, кнопочной панелью управления, одной скоростью движения 10 м/сек, внешне регулируемым тормозом, с кованными закаленными стальными колесами двойной офланцовкой с закрытым роликовым подшипником и кованными стальными валами.

Резиновые концевые бампера должны быть установлены на каждом конце балок крана.

#### **2.2 Подъемная тележка**

Подъемная тележка должна быть поверхностного хода, управляемая с земли с моторизованным приводом, переключателями нижнего и верхнего ограничения, расцепителем перегрузки веса, с двойной запасовкой для движения вертикального отвесного крюка с проволочным канатом и крюком с двумя (2) независимыми тормозными системами (одна на выпрямленном току, короткого хода, с мало обслуживаемым тормозом электромотора на соленоидном тормозном рабочем диске и одна на основе тормоза механической нагрузки или одобренном аналоге). Подъемная тележка должна иметь основной и вспомогательный подъемники. Основной подъемник должен иметь две подъемные скорости, 2 метра в минуту и 1 метр или менее в минуту. В случае если указан вспомогательный подъем, то скорость вспомогательного подъемника должна быть 0.5 метра в минуту. Крюк должен быть поворотного типа с защелкой безопасности. Тележка должна иметь одну скорость движения – 10 м/сек.

### 2.3 Рельсы и крановые балки

Крановые рельсы должны быть размера, рекомендуемого производителем кранов. Рельсы должны быть установлены шахматным сращиванием, соответствующими парами анкерных болтов с рельсовым зажимом на каждые 60 см и непрерывной 5 мм полосой неопрена между рельсами и крановой балкой. Рельсы должны иметь скользящее соединение для обеспечения деформационного шва в бетоне.

На каждом конце крановых рельс необходимо установить сверхмощные, противоударные резиновые бампера.

Крановые балки должны быть изготовлены из стандартной стали типа I или H балки, соответствующей JIS G3192. Максимальный прогиб крановых балок должен быть 1/1000 пролета с заданной максимальной колесной нагрузкой. Крановые балки должны быть установлены на бетонных кронштейнах, как показано на чертежах.

### 2.4 Электрическая проводка

Электропроводка для кранового пути и портала должна представлять собой проводную систему в оплетке ПВХ, предусматривающую 100 амперный вертикальный монтаж с закрытым проводом безопасности. Токоприемники должны быть сделаны из армированного стеклопластика и должны иметь пружинные углеродные щетки, сохраняющие однородное контактное давление с медными проводниками 60 ампер на крановом пути и 30 ампер на портале. Все расходные материалы для надлежащего монтажа проводников и приемников также должны быть поставлены.

## 2.5 Система электроснабжения подъемной тележки.

Система электроснабжения подъемной тележки должна быть сверхмощной поперечной проводной системой фестончатого типа, предназначенной для складирования кабеля в одинаковые фестоны. Несущий трос или опорный брус и кронштейн для кабеля со всеми принадлежностями должны быть сделаны из нержавеющей стали.

## 2.6 Управление

Управление должно производиться восемь (8) кнопками подвесного блока в противопыльной оболочке, иметь управление скорости сопротивления балласта и контрольную цепь для уменьшения напряжения кнопок до 24 вольт. Подвесной блок крепится к дорожке бегунка фестона на портале.

## 2.7 Кабельный барабан

Кабельный барабан должен быть электромагнитным пружинным составным, коническим с дисковым тормозом, регулируемый по высоте и способный поднимать 14 метровых подвесной кабель и аккумулировать 12 метровый подвесной кабель. Общая длина подвесного кабеля должна быть 14 метров.

Кабель должен наматываться на барабан посредством отжатия кнопки на подвесном блоке и отпускаться автоматически.

## 2.8 Платформа

На каждом конце крана необходимо установить стальные платформы и связную стальную дорожку вдоль балки с трубчатыми перилами. Необходимо установить подходящую дверцу для обеспечения доступа на платформу с лестницы, прикрепленной к стене.

## **15.6.3 ПОРТАЛЬНЫЕ КРАНЫ МОТОРИЗОВАННЫЕ С ОДНОЙ БАЛКОЙ**

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Кран должен быть моторизованным с одной балкой, навесного или подвесного типа, передвижным порталным краном с тележкой и подъемником с приводами на мотор, управлением и всеми дополнительными приборами необходимыми для управления крана.

Проект и изготовление крана со всеми структурными стальными элементами, сваркой,

механическими и электрическими материалами и монтаж порталного крана должны соответствовать JIS B 8801 и JIS C 9620.

Сталь, используемая для всех стальных элементов, должна быть JIS G 3101: SS 400 или лучше.

Все элементы крана должны иметь минимальный фактор безопасности, составляющий 5, основываясь на предельной прочности материалов. Максимальный прогиб портала должен быть 1/800 пролета с заданной номинальной нагрузкой.

Двух балочный моторизованный порталный кран должен быть укомплектован включая, но не ограничиваясь следующим:

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

### 2.1 Портал

Портал должен состоять из стальной балки, поддерживаемой концевыми тележками. Балка должна быть спроектирована для безопасного передвижения при полной номинальной нагрузке и сбалансирована для сопротивления всем вертикальным, боковым и крутящим силам в пределах средних ограничений. Концевые тележки должны быть сконструированы из конструкционного профиля и сваренных стальных пластин для получения жесткой конструкции. Тележки должны быть просверлены с точностью для обеспечения выравнивания колесо –подшипниковых агрегатов. Колеса должны быть в парах, с двойной офланцовкой, изготовлены из ковальной закаленной стали и т.д. Скорость движения должна быть одна – 10 м/сек. Каждое колесо должно быть оборудовано подшипниками против трения и иметь закрытую систему собственной смазки.

### 2.2 Привод портала

Каждая концевая тележка должна быть оборудована узлом порталного привода с полностью закрытой редукционной передачей и тормозным двигателем. Привод портала должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечивать плавный старт и внезапную остановку, а весь передаточный механизм должен быть закрытым и полностью погружен в масляную ванну.

### 2.3 Моторизованная тележка и тросовый подъемник

Узел моторизованной тележки и тросового подъемника должен быть по высоте низким или нормальным как указано в ПЕРЕЧНЕ ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ РАЗДЕЛА Р15.6, КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА, и должен быть запроектирован и изготовлен в

соответствии с JIS C 9620.

Тележка должна иметь моторизованный привод, кнопочное управление, четырех-фланцевые индукционные колеса, изготовленные из закаленной ковальной стали, с закрытым шариковым и коническим роликовым подшипником, тормоз с осевым нажатием и фурнитуру из ковальной стали.

Подъемный механизм должен быть оснащен лебедкой как указано в «ПЕРЕЧНЕ» или на чертежах, иметь моторизованный привод, одну или две скорости как указано в «ПЕРЕЧНЕ», переключатели нижнего и верхнего ограничения, блок кнопочного управления, две независимые тормозные системы (одна на соленоидном тормозном рабочем диске и одна на основе тормоза механической нагрузки или одобренный аналог) с двойной запасовкой для вертикального движения крюка с тросом и с защелкой безопасности.

## 2.4 Рельсы и крановые балки

### 2.4.1 Навесные порталного типа

Крановые рельсы должны быть размера, рекомендуемого производителем кранов. Рельсы должны быть установлены шахматным сращиванием, с использованием подходящих пар анкерных болтов с рельсовым зажимом на каждые 60 см и непрерывной 5 мм полосой неопрена между рельсами и крановой балкой. Рельсы должны иметь скользящее соединение для обеспечения деформационного шва в бетоне.

На каждом конце крановых рельс необходимо установить сверхмощные, противоударные резиновые бампера.

Крановые балки должны быть изготовлены из стандартной стали типа I или H балки, соответствующей JIS G3192. Максимальный прогиб крановых балок должен быть 1/1000 пролета с заданной максимальной колесной нагрузкой. Крановые балки должны быть установлены на бетонных кронштейнах, как показано на чертежах.

### 2.4.2 Подвесные порталного типа

Крановые рельсы должны быть изготовлены из стандартной I- балки, JIS G 3192 с безнаклепной прокатной поверхностью и с максимальным провесом пролета 1/1000 с учетом заданной максимальной нагрузки на колеса.

Рельсы должны быть установлены в балке строительного бетона надлежащим образом. Каждый конец рельсы должен быть оснащен сверхмощными противоударными бамперами.

## 2.5 Электрическая проводка

Электропроводка для кранового пути и портала должна представлять собой проводную систему в оплетке ПВХ, предусматривающую 100 амперный вертикальный монтаж с закрытым проводом безопасности. Токоприемники должны быть сделаны из армированного стеклопластика и должны иметь пружинные углеродные щетки, сохраняющие однородное контактное давление с медными проводниками 60 ампер на крановом пути и 30 ампер на портале. Все расходные материалы для надлежащего монтажа проводников и приемников также должны быть поставлены.

## 2.5 Система электроснабжения моторизованной тележки и подъемника.

Система электроснабжения подъемной тележки должна быть сверхмощной поперечной проводной системой фестончатого типа, предназначенной для складирования кабеля в одинаковые фестоны. Несущий трос или опорный брус и кронштейн для кабеля со всеми принадлежностями должны быть сделаны из нержавеющей стали. Все расходные материалы для надлежащего монтажа фестончатой системы проводки должны быть поставлены.

## 2.6 Управление

Управление должно производиться восемь (8) кнопками подвешенного блока в противопыльной оболочке, иметь управление скорости сопротивления балласта и контрольную цепь для уменьшения напряжения кнопок до 24 вольт. Подвесной блок крепится к моторизованной тележке и подъемнику на уровне, указанном на чертежах.

## **15.6.4 ПОРТАЛЬНЫЕ КРАНЫ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ С ОДНОЙ БАЛКОЙ**

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Кран должен быть ручного управления с одной балкой, навесного или подвешенного типа, порталный кран ручного управления с цепным подъемником и тележкой, редукторного типа.

Проект и изготовление крана со всеми структурными стальными элементами, сваркой, механическими и электрическими материалами и монтаж порталного крана должны соответствовать JIS B 8801 и JIS C 9620.

Сталь, используемая для всех стальных элементов, должна быть JIS G 3101: SS 400 или лучше.

Все элементы крана должны иметь минимальный фактор безопасности, составляющий 5, основываясь на предельной прочности материалов. Максимальный прогиб портала должен быть 1/800 пролета с заданной номинальной нагрузкой.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

### 2.1 Портал и привод портала

Портал должен состоять из стальной балки, поддерживаемой концевыми тележками. Балка должна быть спроектирована для обеспечения безопасного передвижения при полной номинальной нагрузке и сбалансирована для сопротивления всем вертикальным, боковым и крутящим силам в пределах средних ограничений. Концевые тележки должны быть сконструированы из конструкционного профиля и сваренных стальных пластин для получения жесткой конструкции. Тележки должны быть просверлены с точностью для обеспечения выравнивания колесо-подшипниковых агрегатов. Колеса должны быть в парах, с двойной офланцовкой, изготовлены из кованной закаленной стали. Каждое колесо должно быть оборудовано подшипниками против трения и иметь закрытую систему собственной смазки.

Портал должен приводится в движение посредством натяжения бесконечной ручной цепи. Ролик цепной лебедки должен быть прикреплен к поперечному валу, который будет вращать колеса посредством шестеренчатого привода или двойного ремня на каждом конце тележки.

### 2.2 Тележка и подъемник

Редукторная тележка должна быть обеспечена редукторным приводом с 4 колесами на запрессованных шариковых подшипниках, оснащена смазкой на весь период работы узла и закаленной резьбой с редукторным механизмом движения. Цепной подъемник должен иметь рубашку и несущую раму из литого чугуна. Редукторные передачи должны обеспечивать жесткую передачу между валом и грузом. Цепной подъемник должен быть изготовлен в соответствии с JIS B 8802 и должен отвечать требованиям, указанным в Разделе 15.6.7, ЦЕПНОЙ ПОДЪЕМНИК РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ.

### 2.3 Рельсы и подкрановые балки

Рельсы и подкрановые балки должны отвечать требованиям, указанным в предыдущем подразделе.

### 2.4 Рельсы и подкрановые балки, Раздел 15.6.3, МОТОРИЗОВАННЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ КРАНЫ С ОДНОЙ БАЛКОЙ.



## **15.6.5 МОТОРИЗОВАННЫЕ ТРОСОВЫЕ ПОДЪЕМНИКИ**

### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Моторизованные тросовые подъемник , в комплекте, должны иметь мощность, достаточную для передвижения груза, указанного в ПЕРЕЧНЕ ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ РАЗДЕЛА Р15.6, КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА или на чертежах, и должны быть оснащены электроподводкой.

Проект и изготовление моторизованного тросового подъемника должен соответствовать JIS C 9620. Все необходимы материалы для функционирования моторизованного тросового подъемника должны быть поставлены.

Моторизованный тросовый подъемник должен быть укомплектован включая, но не ограничиваясь следующим:

### **2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ**

#### **2.1 Тележка**

Тележка должна иметь моторизованный привод, кнопочное управление, четырех-фланцевые индукционные колеса из закаленной кованной стали с закрытым шариковым и коническим роликовым подшипником, тормоз с осевым нажатием и фурнитуру из кованной стали.

#### **2.2 Моторизованный тросовый подъемник**

Подъемный механизм должен быть оснащен лебедкой как указано в «ПЕРЕЧНЕ» или на чертежах, моторизованный привод, одну или две скорости как указано в «ПЕРЕЧНЕ», переключатели нижнего и верхнего ограничения, блок кнопочного управления, две независимые тормозные системы (одна на соленоидном тормозном рабочем диске и одна на основе тормоза механической нагрузки или одобренном аналоге) с двойной запасовкой для вертикального движения крюка с тросом и с защелкой безопасности.

#### **2.3 Монорельсовая тележка**

Монорельсовая тележка должна быть изготовлена из стандартной I- балки, JIS G 3192 с безнаклепной прокатной поверхностью и с максимальным провесом 1/1000 пролета с учетом заданной максимальной нагрузки на колеса. Каждый конец тележки должен быть оснащен сверхмощными

противоударными бамперами.

## 2.4 Электрическая проводка

Система электрической проводки должна быть закрытого или фестончатого типа как указано в ПЕРЕЧНЕ.

### 2.4.1 Закрытая система проводки

Электропроводка должна представлять собой проводную система в оплетке ПВХ, предусматривающую 100 амперный вертикальный монтаж с закрытым проводом безопасности. Токоприемники должны быть сделаны из армированного стеклопластика и должны иметь пружинные углеродные щетки, сохраняющие однородное контактное давление с медными проводниками в 60 ампер. Все расходные материалы для надлежащего монтажа проводников и приемников также должны быть предоставлены.

### 2.4.2 Система проводки фестончатого типа

Система электроснабжения должна быть сверхмощной проводной системой фестончатого типа, предназначенной для складирования кабеля в одинаковые фестоны. Несущий трос или опорный брус и кронштейн для кабеля со всеми принадлежностями должны быть сделаны из нержавеющей стали. Все расходные материалы для надлежащего монтажа фестончатой системы проводки должны быть также поставлены.

## 2.5 Управление

Управление должно производиться кнопками подвесного блока в противопоыльной оболочке, иметь управление скорости сопротивления баллас а и контрольную цепь для уменьшения напряжения кнопок до 24 вольт. Подвесной блок крепится к подъемнику на уровне указанном на чертежах

## **15.6.6 МОТОРИЗОВАННЫЕ ЦЕПНЫЕ ПОДЪЕМНИКИ**

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Моторизованные тросовые подъемник , в комплекте, должны иметь мощность, достаточную для передвижения груза, указанного в ПЕРЕЧНЕ ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ РАЗДЕЛА Р15.6, КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА или на чертежах, и должны быть оснащены электроподводкой.

Моторизованный тросовый подъемник должен быть укомплектован включая, но не ограничиваясь следующим:

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

### 2.1 Моторизованный цепной подъемник

Подъемники должны быть оснащены лебедкой как указано в «ПЕРЕЧНЕ» или на чертежах, моторизованный привод, одну или две скорости как указано в «ПЕРЕЧНЕ», переключатели нижнего и верхнего ограничения, блок кнопочного управления, две независимые тормозные системы (одна на соленоидном тормозном рабочем диске и одна на основе тормоза механической нагрузки или одобренном аналоге) с двойной запасовкой для вертикального движения крюка с тросом и с защелкой безопасности.

Каждый подъемник должен быть оснащен подходящим ящиком для складирования цепи, который должен быть достаточным для складирования цепи и иметь дренажное отверстие.

### 2.2 Цепи

Все цепи должны быть сварены электрической сваркой, сделаны из легированной закаленной стали, отполированы и иметь равный шаг. Размеры и прочность цепей должны соответствовать стандарту JIS B 8812.

### 2.3 Прочее

Тележка, монорельсовая тележка, электропроводка и управление моторизованного цепного подъемника должны отвечать требованиям, указанным в предыдущем РАЗДЕЛЕ 15.6.5, МОТОРИЗОВАННЫЙ ТРОСОВЫЙ ПОДЪЕМНИК.

## **15.6.7 ЦЕПНЫЕ ПОДЪЕМНИКИ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цепной подъемник ручного управления должен представлять собой обычную или редукторную тележку с цепным подъемником. Проектная нагрузка и подъемные характеристики должны быть указаны в ПЕРЕЧНЕ ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ, РАЗДЕЛ P15.6, КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА или на чертежах.

Цепной подъемник должен быть разработан и изготовлен в соответствии с JIS B8802.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Цепной подъемник должен состоять из рамы, оболочки, редукторной передачи, фланцевого шкива с прецизионным шариковым подшипником, загрузочной и рабочей цепи, ограничителя перегрузки, механического тормоза и защелки безопасности.

Редукционные передачи должны быть достаточно пропорциональны и иметь жесткий привод между валом привода и грузом. Шестерни и зубчатые колеса должны быть изготовлены из высококалассной термообработанной легированной стали и иметь точную обработку зубьев.

Тормоз должен быть резьбового и дискового типа, чтобы давление на тормоз и удерживающая сила увеличивалась пропорционально грузу на крюке. Муфта резьбового тормоза должна быть сделана из высококалассной стали и установлена на шлицевом приводном валу.

Все цепи должны быть сварены электрической сваркой, сделаны из легированной закаленной стали, отполированы и иметь равный шаг. Размеры и прочность цепей должны соответствовать стандарту JIS B 8812.

Редукторная тележка должна иметь привод зубчатого типа с 4 стальными колесами на запрессованных шариковых подшипниках, оснащенных смазкой на весь период эксплуатации узла, закаленные резцы с механизмом редукторного хода.

Задающая и обычная тележка должны быть подвешенного передвижного типа с ковальной стальной штангой между боковыми пластинами тележки. Задающая и обычная тележка должны иметь 4 стальные колесами на запрессованных шариковых подшипниках, оснащенных смазкой на весь период эксплуатации узла

Монорельсовая тележка должна отвечать требованиям, указанным в РАЗДЕЛЕ 15.6.5, МОТОРИЗОВАННЫЙ ТРОСОВЫЙ ПОДЪЕМНИК.

### 15.6.8 РАЗНЫЕ СИСТЕМЫ

#### 1. НЕСУЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПОРТАЛА ПОДЪЕМНОГО КРАНА «А»

Конструкция портала подъемного крана «А» должна состоять из монорельсовой тележки и

специально разработанных стоек порталной рамы. Монорельсовая тележка должна быть установлена и крепко зафиксирована на стойках порталной рамы посредством болтов и пластин. Конструкции портала подъемного крана «А» должны быть полностью разборными для удобного хранения и транспортировки и должны быть оснащены сверхмощными и заводскими самоориентирующимися колесами с антифрикционными подшипниками и подшипниковыми упорными шарнирами шарикового типа. Конструкции портала подъемного крана «А» должны быть изготовлены из цельнотянутой стальной трубы соответствующей JIS G 3454, STPG38 минимальному Перечню 40. Монорельсовая тележка должна быть стандартной I-балкой в соответствии с JIS G 3192 с безнаклепной поверхностью хода и максимальным прогибом  $1/800$  пролета с заданной номинальной нагрузкой.

Размер пролета и условия нагрузки конструкции портала подъемного крана «А» будут указаны в «ПЕРЕЧНЕ» ДETAЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ РАЗДЕЛА Р15.6, КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА или на чертежах.

## 2. КОНСОЛЬНЫЕ КРАНЫ

Кран должен быть полностью поворотным несущим консольным краном и состоять из стрелы монорельсовой тележки, связанной мачтами с основной плитой, верхними и нижними подшипниками и прочими частями.

Стрела монорельсовой тележки должна быть стандартной I-балкой соответствующей JIS G 3192 с безнаклепной поверхностью и снабжена ограничителями хода тележки на обоих концах стрелы.

Передняя часть плавающей мачты должна быть приварена к мачте на трубчатом муфтовом элементе. Сопряженные поверхности должны перемещаться на верхних и нижних подшипниках, позволяя передней части конструкции свободно вращаться на 360 градусов.

Верхние подшипники должны быть герметичными роликовыми подшипниками со смазкой на весь период эксплуатации, установленными на точно обработанном приемнике. Нижние роликовые подшипники должны быть изготовлены таким образом, чтобы иметь непрерывный ряд двух поверхностных роликовых подшипников, утопленных в тяжелом компенсационном кольце, приваренном к передней части мачты.

Мачта должна быть сделана из цельнотянутой стальной трубы соответствующей JIS G 3454 STPG38, минимального перечня 40. Мачта должна быть снабжена строительным стальным основанием с фальцами.

### 3. ПЕРЕДВИЖНОЙ ПОЛИСПАСТ

Передвижные полиспасты ручного управления указанной подъемной мощности должны быть предоставлены для использования с толкающими тележками указанными ранее.

Рама должна быть изготовлена из ковального чугуна, формирующая несущую конструкцию и рубашку. Чугунные отливки должны быть с точностью обработаны и прикручены болтами для формирования жесткой несущей конструкции.

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 15.7 – СИСТЕМА ВАКУУМНОГО И СЖАТОГО ВОЗДУХА

#### 15.7.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

##### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Следует предусмотреть все необходимые трудовые ресурсы, материалы, оборудование и подсобные принадлежности, требуемые для поставки, установки и тестирования системы вакуумного и сжатого воздуха как указано ниже и показано на чертежах.

Ниже обуславливается оборудование и устройства, которые должны быть укомплектованы электрическими двигателями, пусковыми приборами, автоматизированными контролерами по необходимости и если указано, включая плиты настила и дополнительные материалы.

- a. Вакуумные насосы
- b. Воздушные компрессоры

##### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты или другие международные принятые стандарты или стандарты производителя, одобренные Инженером.

JIS B 8270	Камеры давления (Общий стандарт)
JIS B 8340	Методы испытания для турбо – воздуходувок и компрессоров
JIS B 8341	Перемещающиеся компрессоры – метод испытания
JIS B 8342	Малогабаритные поршневые воздушные компрессоры
JIS G 4051	Углеродистая сталь для использования в машинных конструкциях
JIS G 5501	Отливки из серого литейного чугуна
JIS H 5120	Отливки из меди и медного сплава

##### 3. ПЕРЕЧЕНЬ СИСТЕМ ВАКУУМНОГО И СЖАТОГО ВОЗДУХА

Перечень систем вакуумного и сжатого воздуха будет представлен в РАЗДЕЛЕ P15.7, СИСТЕМА ВАКУУМНОГО И СЖАТОГО ВОЗДУХА, ДЕТАЛЬНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ.

#### 4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

##### 4.1. Общее описание

Контрактные чертежи указывают на размер и общее размещение систем. Оборудование и трубопроводы должны помещаться на выделенной площадке, предусматривающей адекватное приемлемое пространство для установки, осуществления замены и технического обслуживания. Следует поставить и установить все необходимые анкерные болты.

##### 4.2. Передача данных

Подрядчик должен предоставить следующие данные по всему оборудованию для получения одобрения:

Рабочие чертежи, описывающие детально оборудование, включая их производительность, строительные материалы и перечень деталей, подтверждающие соответствие техническим спецификациям и отражающие детальную информацию по работам, связанным с установкой.

##### 4.3. Производительность

Производительность всего оборудования и материалов не должна быть меньше показателей, указанных в ПЕРЕЧНЕ или на чертежах.

##### 4.4. Щитки (паспортные таблички)

Паспортные таблички из латуни или нержавеющей стали с указанием имени производителя, расчетной производительности, давления, скорости, модели, серийного номера и прочих соответствующих данных должны быть прикреплены к каждому насосу.

Подобные паспортные таблички с указанием соответствующих данных по двигателю должны быть прикреплены к каждому электрическому двигателю.

##### 4.5. Требования техники безопасности

Ремни, блоки, цепи, приводы, муфты, защитные установочные винты, ключи и прочие вращающиеся детали должны быть расположены с учетом обеспечения их доступности. Они должны быть полностью закрытыми или обеспечены соответствующей защитой.



#### 4.6 Материалы и оборудование

Материалы и оборудования должны быть продукцией производителей, постоянно производящих подобную продукцию. Детали оборудования должны, в частности, дублировать те детали оборудования, что функционировали удовлетворительно, по крайней мере, на протяжении пяти (5) лет.

#### 4.7 Заводское и полевое покрытие

Вакуумные насосы, компрессорные установки, соединительные приемные емкости воздуха, двигатели и опорные плиты должны иметь как заводское, так и полевое покрытия. Покраска должна осуществляться в соответствии с требованиями, указанными в СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ, РАЗДЕЛ 9 «ПОКРАСКА», если иное не предусмотрено.

#### 4.8 Испытания в заводских условиях для определения рабочих характеристик

Если иное не предусмотрено, то все насосы должны быть испытаны на заводе производителя для демонстрации их полного соответствия требуемым техническим спецификациям. Испытания должны полностью соответствовать надлежащим положениям следующих стандартов.

- a. JIS B 8340,
- b. JIS B 8341,
- c. JIS B 8342

Документ в трех экземплярах с результатами испытаний должен быть предоставлен для получения одобрения до момента отправки продукции.

#### 4.9 Испытания в полевых условиях

При проведении испытаний подрядчик должен принять меры предосторожности для защиты всего персонала Заказчика, Инженера и Подрядчика, и третьей стороны от физических травм.

##### 4.9.1 Испытание труб

Воздуховоды должны быть испытаны, доказав свою герметичность при давлении, равном 150 процентов от указанного рабочего давления. Вакуумные трубы должны быть испытаны, доказав свою герметичность при вакууме, составляющем 620 мм ртутя.

#### 4.9.2 Испытания в рабочем режиме

Испытания в рабочем режиме должны быть проведены в отношении каждого элемента оборудования для демонстрации их соответствия техническим спецификациям. Испытания в рабочем режиме должны начинаться с испытания воздухохорника при атмосферном давлении и продолжаться до момента достижения указанного давления в емкостях, после чего давление должно быть понижено до уровня ниже установленной стартовой точки, по крайней мере, в три раза с целью проверки автоматического запуска и управления стопорной установкой.

#### 4.10 Двигатели

Двигатели для вакуумных насосов и воздушных компрессоров должны иметь достаточную производительность для управления агрегатами в любой точки кривой характеристики, не допуская перегрузки.

Если иное не предусмотрено, то двигатели, запроектированные на 30 кВт и менее, должны быть полностью закрытыми и вентиляционного охлаждающего типа, тогда как двигатели мощностью 37 кВт и более должны быть открытого каплезащищенного типа. Все двигатели будут обусловлены в РАЗДЕЛЕ 16.17, ДВИГАТЕЛИ.

#### 4.11 Запасные части и инструменты

Следует обеспечить поставку всех запасных частей для каждой установки, обусловленной ниже.

В отношении каждой установки предусматривается обеспечение одного (1) набора специальных инструментов для проведения технического обслуживания, содержащихся в окрашенных стальных коробках, на внешней стороне которых имеется перечень их содержимого.

### 15.7.2 ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Вакуумные насосы должны быть с односторонним или двусторонним всасыванием, одноступенчатыми, поршневыми с прямым вытеснением, непульсирующими, герметичными ротационными вакуумными агрегатами, укомплектованными двигателем прямого подключения, соединительной муфтой, защитой, основанием, всасывающим обратным клапаном, фильтром, запорным клапаном, вакуумным перепускным клапаном, вакууметром и герметичной всасывающей и сливной трубой. Насос должен принимать всасывающей трубой водный осадок без каких-либо

повреждений.

Каждый насосный агрегат и двигатель должен монтироваться на обычных плитах из стали или чугуна. Следует предусмотреть фланцевый конец в месте всасывания и слива.

Диапазон температуры транспортировочного воздуха должен составлять от  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  при нормальной влажности и нормальной концентрации пыли.

Если иное не предусмотрено, то соотношение между диаметром всасывающего устройства насоса, минимальной мощностью двигателя, максимальным негативным давлением и всасывающим воздушным потоком должно соответствовать показателям, представленным в нижеследующей таблице.

В отношении каждого насосного агрегата всасываемый воздушный поток следует измерять с учетом следующих пяти (5) аспектов в заводских условиях в соответствии с JIS B 8340.

- a. Максимальное негативное давление
- b. Между максимальным негативным давлением и негативным давлением 400 мм Hg
- c. Негативное давление 400 мм Hg
- d. Негативное давление 200 мм Hg
- e. Атмосферное давление

Каждый насос должен быть гидростатически испытан, по крайней мере, при 0.196 МПа давлении воды и минимальной продолжительности гидростатического испытания, составляющей три (3) минуты.

МИНИМАЛЬНЫЙ ВСАСЫВАЕМЫЙ ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК

Диаметр всасывающего устройства мм	Макс. <sup>*1</sup> негативное давление мм Hg	При атмосферном давлении м3/мин	При негативном давлении 200 мм Hg <sup>*2</sup> м3/мин	При негативном давлении 400 мм Hg м3/мин	Мин. производительность двигателя (кол-во опор двигателя) кВт
20	560	0.25	0.18	0.10	0.75 (4 или 2)
25	600	0.56	0.40	0.22	1.5 (4 или 2)
32	600	0.90	0.63	0.35	2.2 ( 4 )
40	600	1.60	1.12	0.63	3.7 ( 4 )
50	630	2.50	1.80	1.00	5.5 ( 4 )
65	630	3.55	2.50	1.40	7.5 ( 4 )
80	630	5.60	4.00	2.24	11.0 (4 или 6)
100	630	8.00	5.60	3.15	15.0 (4 или 6)
100	630	10.00	7.10	4.00	18.5 (6 или 8)
125	630	12.50	9.00	5.00	22.0 (6 или 8)
150	630	18.00	12.50	7.10	30.0 (6 или 8)
150	630	23.50	16.00	9.00	37.0 (8 или 10)

Примечание: \*1: Максимальное негативное давление должно сохраняться при выключенном всасываемом воздушном потоке, по крайней мере, в течении 1.0 минуты.

\*2: мм Hg означает мм ртутя

2. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Кожух должен быть изготовлен из чугуна, соответствующего JIS G 5501: FC 200 или более совершенным стандартам, и иметь портовую прокладку и опору, изготовленную из выше упомянутого чугуна или бронзы, соответствующую JIS H 5120: SAC 406 или более совершенным стандартам.

Лопастное колесо должно быть изготовлено из бронзовой отливки или чугуна, упомянутого выше. Вал должен быть изготовлен из углеродистой стали, соответствующей JIS G 4051: S35C или более совершенным стандартам, или нержавеющей стали. Минимальный диаметр вала должен определяться по формуле, указанной в ПОДРАЗДЕЛЕ 2.4 ВАЛ И МУФТЫ, РАЗДЕЛ 15.4, ОСНОВНЫЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ.

Водоплотные сальники должны быть предусмотрены там, где вал проходит через кожух, и быть соответствующего дизайна и размера, которые бы гарантировали герметичное уплотнение, избегая при этом чрезмерный износ или трение. Каждый водоплотный сальник должен быть поставлен, по крайней мере, вместе с тремя (3) квадратными уплотняющими кольцами с фонарным кольцом. Водоплотный сальник должен быть обеспечен легкоъемным сальником.

Водная емкость из нержавеющей стали должна быть поставлена и установлена рядом с вакуумными насосными агрегатами, если это предусмотрено. Емкость должна иметь вентиляционное отверстие, уровеньмер, автоматизированный поплавковый клапан, соединительные устройства для водоснабжения завода, водоснабжения сальникового уплотнения, а также иметь дренажное устройство вакуумного насоса и переливные соединения. Эффективная производительность емкости указана в ПЕРЕЧНЕ или показана на чертежах.

### 3. АКСЕССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

#### 3.1 Аксессуары

В отношении каждого насоса следует поставить и установить все необходимые и предпочтительные аксессуары, включающие, но не ограничивающиеся следующим:

- a. Один (1) набор обычных опорных плит
- b. Один (1) набор анкерных болтов и гаек
- c. Один (1) набор муфт с защитами
- d. Один (1) набор обратного трубного спускного клапана
- e. Один (1) набор воронок для залива насоса с клапаном
- f. Один (1) набор вакуумного перепускного клапана и вакуумметра

#### 3.2 Запасные части

Один (1) полный набор сальникового уплотнения должен быть поставлен для каждого насоса.

### 15.7.3 ВОЗДУШНЫЕ КОМПРЕССОРЫ

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Воздушные компрессорные установки должны состоять из компрессора, двигателя, клиноременной передачи, горизонтальных, вертикальных воздухосборников, регулировочных устройств и необходимых аксессуаров, показанных на рисунках.

Диапазон температуры транспортировочного воздуха должен составлять от +5 °С до +40 °С при нормальной влажности и нормальной концентрации пыли.

Воздухо-охлаждающие, одноступенчатые, поршневые воздушные компрессоры с двигателями производительностью 5.5 кВт и менее с максимальным рабочим давлением от 0.294 до 0.98 МПа должны быть разработаны и произведены в соответствии с JIS B 8342.

Воздушные компрессоры, указанные выше, и более мощные установки, должны быть гидростатически испытаны при 180 или, по крайней мере, 150 % от указанного максимального рабочего давления с водой и при минимальной продолжительности гидростатического теста, составляющей 3 минуты.

## 2. ВОЗДУШНЫЕ КОМПРЕССОРЫ

Воздушный компрессор должен быть одноступенчатым или двухступенчатым, воздухоохлаждающего, поршневого типа.

Все компоненты воздушного компрессора должны быть разработаны с учетом свободных коэффициентов, зависящих от условий эксплуатации, для обеспечения бесшумной, безвибрационной работы как во время продолжительной, так и периодической эксплуатации. Все движущиеся части должны быть защищены.

Корпус должен быть изготовлен из чугуна или алюминиевого сплава, полностью герметизированным и иметь большой маслосборник для обеспечения постоянной работы на протяжении, по крайней мере, 48 часов без подачи смазки.

Цилиндры должны быть отделены друг от друга и прикреплены болтами к корпусу для облегчения осуществления технического обслуживания. Каждый цилиндр должен иметь глубокие радиальные ребра для удаления компрессионного тепла. Каждый поршень должен иметь, по крайней мере, три (3) поршневых кольца. Выемки для поршневого кольца должны быть отполированы с надлежащей точностью. Если предусмотрен несмазочный обезмасленный тип, то на каждом поршне следует предусмотреть тефлоновые кольца.

Клапаны должны быть легкодоступными. Соединительные штоки должны быть твердо-конечного, нерегулируемого типа.

### 3. ВОЗДУХОСБОРНИКИ

Все воздухоборники для системы сжатого воздуха должны быть разработаны и произведены в соответствии с JIS B 8270, и быть изготовлены из заводской стальной пластины с минимальной толщиной 6.00 мм.

Воздухоборники с максимальным рабочим давлением 0.294 МПа и менее должны пройти гидростатическое испытание при 200 процентах указанного рабочего давления с водой.

Воздухоборники с максимальным рабочим давлением 0.303 МПа и более должны пройти гидростатическое испытание при 130 процентах указанного максимального рабочего давления плюс 0.294 МПа с водой.

Минимальная продолжительность гидростатического теста должны составлять три (3) минуты.

### 4. УСТАНОВКИ АВТОНОМНОГО И ИЗОЛИРОВАННОГО ТИПА

#### 4.1 Автономный тип

Установка автономного типа должна представлять собой воздушный компрессор горизонтального монтированного воздухоборного типа, вертикального или типа-V, который может быть одноступенчатым или двухступенчатым, несмазочным, обезмасляющим или смазочным с клиноременной передачей двигателя. Должны быть предусмотрены связывающие трубопроводы между компрессором, воздухоборником и регулятором, включая необходимые аксессуары. Типовое устройство автономного типа должно быть изображено на чертежах и быть полностью заводской сборки.

#### 4.2 Изолированный тип

Изолированный тип предусматривает вертикальный (-ые) воздухоборник (-и), вертикального типа или типа V, одноступенчатые или двухступенчатые, несмазочные, обезмасляющие или смазочные с клиноременной передачей двигателя воздушные компрессоры. Должны быть предусмотрены соединяющие трубы между компрессором, воздухоборниками и регулятором, включая необходимые аксессуары. Компрессор и двигатель должны быть установлены на чугунной или стальной заводского производства опорной плите. Установка типового изолированного типа должна быть показана на чертежах.

## 5. КОНТРОЛЬ

### 5.1 Система контроля давления

Система контроля давления должна автоматически управляться посредством выключателей давления вместе со связанным реле и выключателями, предназначенными для автоматического запуска и остановки компрессора с целью поддержания предварительно зафиксированного давления в воздухохоборнике.

### 5.2 Автоматическая система разгрузки

Автоматическая система разгрузки должна контролироваться посредством выключателей давления вместе со связанным реле и выключателями для удержания всасывающего клапана компрессора в закрытом или открытом положениях с целью сохранения предварительно установленного давления в воздухохоборнике в течение продолжительной эксплуатации компрессора.

## 6. АКССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

### 6.1 Аксессуары

Для каждой единицы компрессора следует поставить и установить все необходимые и предпочтительные аксессуары, не ограничиваясь только теми, что показаны на чертежах.

Дополнительно для каждого отдельного типа компрессорной установки следует предусмотреть поставку следующих аксессуаров.

- a. Один (1) набор опорных плит
- b. Один (1) набор анкерных болтов и гаек для опорной основы и воздухохоборников

### 6.2 Запасные части

Для каждого компрессора следует предусмотреть следующие запасные части.

- Один (1) набор нагнетательного перепускного клапана
- Два (2) укомплектованных набора клиновидных ремней
- Один (1) укомплектованный набор выключателей давления



## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 15.8 СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

#### 15.8.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

##### 1. ОБЪЕМ РАБОТ

Следует обеспечить все необходимые трудовые ресурсы, материалы, оборудование и предусмотреть прочие подсобные принадлежности, связанные с поставкой, установкой, тестированием и запуском в эксплуатацию систем кондиционирования воздуха.

Системы должны быть укомплектованы всеми необходимыми трубопроводами, изоляцией и контролирующими устройствами согласно информации, представленной на чертежах и указанной ниже.

##### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на JIS A9504 Искусственные минеральные синтетические волокна, теплоизоляционные материалы.

##### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

Перечень оборудования должен быть приведен в РАЗДЕЛЕ Р15.8, СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ и/или отображен на чертежах.

##### 4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

###### 4.1 Общее описание

Контрактные чертежи указывают на размеры и общие требования к системам кондиционирования воздуха. Оборудование, система каналов и трубопроводов должны помещаться на выделенной площадке, предусматривающей место для установки, замены, подхода, технического обслуживания.

###### 4.2 Передача данных

Подрядчик должен предоставить следующие материалы для получения одобрения по всему

оборудованию. Рабочие чертежи, детально описывающие оборудование, включая материалы конструкции, производительность, перечень деталей и размеры должны полностью соответствовать чертежам и технической спецификации. Руководства по эксплуатации и техобслуживанию должны быть предоставлены.

#### 4.3 Производительность

Производительность всего оборудования и материалов должна быть не меньше указанных показателей.

#### 4.4 Щитки (паспортные таблички)

Каждый основной элемент оборудования должен иметь прочно прикрепленную паспортную табличку с указанием на ней имени производителя, адреса, серийного номера и номера модели.

#### 4.5 Требования техники безопасности

Ремни, блоки, цепи, приводы, муфты, защитные установочные винты, ключи и прочие вращающиеся детали должны быть расположены так, чтобы быть полностью закрытыми или тщательно защищенными в случае приближения к ним человека на близкое расстояние.

#### 4.6 Проверка размеров

Подрядчик должен нести ответственность за координирование и соответствие своей работы со строительной конструкцией и работой в других сферах.

### 5. КОНСТРУКЦИЯ И МАТЕРИАЛЫ

#### 5.1 Общее описание

Материалы и оборудование должны соответствовать требованиям, указанным в этом документе и показанным на чертежах, и должны являться продукцией производителей, занятых регулярным производством подобной продукции. Детали оборудования должны дублировать оборудование, удовлетворительно функционирующее в течение, по крайней мере, двух (2) лет и обслуживаться организацией, которая, по мнению Инженера, более подходит с учетом расположения строительной площадки.

## 5.2 Компрессоры

Выше указанные компрессоры кондиционирования воздуха с менее чем 2-х годичной эксплуатацией будут одобрены в случае предоставления официальной записи удовлетворительной эксплуатации в полевых условиях при нормальных эксплуатационных условиях на не менее чем 6000 часов. Возможно, что потребуются модификация установок для обеспечения их удовлетворительной работы в течение указанных периодов. В связи с этим, потребуются четко показать, что мероприятия по модификации не вызовут увеличения затрат на техническое обслуживание и эксплуатацию, и не снизят эксплуатационный цикл машины. Ниже описанные модификации потребуют точного соответствия требованиям, которые предусматривают удовлетворительную эксплуатацию в течение полных 2-х лет или 6000 часов.

- a. увеличение вращательной скорости более чем на 20 процентов
- b. уменьшение толщины металла во всасывающих устройствах, подвергающихся высокому давлению или вакууму
- c. замена хладагента
- d. замена системы смазки и подшипников

## 6. ИЗОЛЯЦИЯ

### 6.1 Общее описание

Классификация опасности возникновения пожара и коэффициент распространения пламени для изоляционных и акустических материалов, парового барьера, кроющего и оберточного материалов, постоянно используемых по отдельности, не должен превышать 25, тогда как коэффициент образованного дыма не должен превышать 50 во время тестирования согласно Спецификации ASTM E84, «Испытание характеристик горения поверхности строительных материалов».

### 6.2 Изоляция каналов

Изоляция труб должна предусматривать блок стекловолокна, настил, защитный слой или волокно с паровым барьером согласно JIS 9504. Теплопроводность, значение K не должны превышать 0.046 W/m · k при 70°C. Паровой барьер должен состоять из слоистой структуры алюминиевой фольги, уплотненного грубого холста и крафт-бумаги.

### 6.3 Изоляция труб

Изоляция труб должна предусматривать закрытую, ячеистую пластиковую пенную изоляцию

толщиной 19 с коэффициентом К не более чем 0.043 W/м·к при 70 °С. Все соединения при изоляции труб должны быть уплотнены герметичным связующим веществом.

## 7. ТРУБЫ И ФИТИНГИ

### 7.1 Охлаждающая водопроводная система

Охлаждающая водопроводная система должна быть обожжена или изготовлена из твердотянутых медных труб толщиной, требуемой для соответствующего давления. Фитинги для медных труб должны быть изготовлены из деформированной меди или ковanej латуни.

### 7.2 Дренажная трубопроводная система

Дренажная трубопроводная система должна состоять из поливинилхлоридных труб. Фитинги должны иметь растворимые сварные стыки.

## 8. КЛАПАНЫ

Клапаны для охлаждающих установок должны быть типа и дизайна, предусмотренных с учетом их будущего применения.

## 9. КАЧЕСТВО РАБОТЫ (КВАЛИФИКАЦИЯ)

Все материалы и оборудование должны быть установлены в соответствии с одобренными рекомендациями производителя для обеспечения соответствия требованиям контрактной документации.

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### **РАЗДЕЛ 15.9 – ВНУТРЕННЯЯ СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

#### **15.9.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

##### **1. ОБЪЕМ РАБОТ**

Подрядчик должен обеспечить все необходимые трудовые ресурсы, оборудование и материалы для осуществления полной прокладки трубопроводных систем, как описано ниже и показано на чертежах.

Следующие системы должны быть включены в единую систему:

- a. кровельные и напольные дренажные системы;
- b. санитарная и канализационная дренажная система;
- c. водопроводная система сооружений, включая трубопроводы, подведенные к санитарно-техническому оборудованию и водопроводным кранам;
- d. санитарно-техническое оборудование, рукавные краны и клапаны.

В целом, чистку, тестирование и дезинфекцию водопроводной системы необходимо осуществлять в соответствии со СТАНДАРТНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СПЕЦИФИКАЦИЯМИ, РАЗДЕЛ 1, «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ» и с учетом ниже представленной информации.

##### **2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

###### **2.1 Трубопроводная система**

Общая организация трубопроводной системы должна соответствовать указанным требованиям. Детальные чертежи отклонений в результате фактических полевых или прочих вызванных условий должны быть предоставлены на рассмотрение. Подрядчик должен тщательно изучить чертежи и взять на себя ответственность за надлежащий фитинг материалов и оборудования в каждом здании согласно инструкциям, избегая внесения существенных изменений. Материалы и оборудование, используемые в водопроводной системе, должны соответствовать фактическим давлениям.

Водопроводные трубы должны брать начало на фланцевых тройниках на главном распределительном водоводе или согласно данным инструкциям. Санитарные трубопроводные сети должны выходить из здания и подходить к септику, если иное не предусмотрено. Коллекторы и водопроводы должны

прокладываться в отдельных траншеях, если иное не предусмотрено.

Все трубопроводные системы должны быть запроектированы с учетом минимального рабочего давления 0.98 МПа, если иное не предусмотрено.

## 2.2 Перемычки и соединения

Следует избегать установки санитарно-технических приборов, деталей, оборудования или трубопроводных соединений, которые будут создавать перемычки или соединения между питьевым водоснабжением и водоснабжением, непредусмотренным для питьевых нужд, таким как дренажная система, санитарные или канализационные трубы.

## 2.3 Подсоединение к оборудованию и арматуре

Подрядчик должен обеспечить все необходимые материалы и трудовые ресурсы для подключения к трубопроводным соединениям, предусмотренные в других Разделах Технических спецификаций. Все подключения к санитарной дренажной системе должны быть отделены. Водопроводная линия, подходящая к каждому элементу оборудования или арматуре, за исключением водопроводных кранов, гладкопроходных клапанов или прочих регулирующих клапанов, которые поставляются с интеграционным стопором, должна быть оборудована запорным клапаном для возможности изоляции детали с целью проведения ремонта и технического обслуживания без вмешательства в функционирование оборудования или приборов.

## 2.4 Чертежи

Все ответвления, фитинги и аксессуары, которые возможно потребуются, могут быть и не показаны на чертежах. Подрядчик должен тщательно исследовать строительные и отделочные условия, влияющие на все его работы, и соответственно организовать все необходимые мероприятия по поставке требуемых фитингов, ловушек, клапанов и прочих дополнительных элементов, требуемых для соответствия требованиям имеющихся условий.

## 2.5 Разрез и ремонт

Заблаговременно работа должна быть тщательно запланирована, так как не допускается чрезмерное разрезание конструкции. Повреждение, нанесенное зданиям, трубопроводам, проводке, оборудованию или прочим второстепенным элементам должно быть устранено специалистами, квалифицированными в требуемой сфере деятельности.

## 2.6 Защита арматуры, материалов и оборудования

Трубные отверстия должны быть закрыты колпаками или заглушками во время проведения установочных работ. Арматура и оборудование должны быть тщательно закрыты и защищены от проникновения пыли, воды, а также от химических или механических повреждений. По завершении всех работ, арматура, материалы и оборудование должны быть тщательно почищены, отрегулированы и запущены в эксплуатацию. Ремни, блоки, цепи, приводы, соединительные муфты, защитные установочные винты и прочие вращающиеся детали, к которым любой человек может приблизиться на близкое расстояние, должны быть закрыты и тщательно защищены.

### **15.9.2 МАТЕРИАЛЫ, АРМАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ**

Далее будут обусловлены и показаны на чертежах соответствующие материалы, арматура и оборудование. Арматура и оборудование должны быть продукцией производителей, занятых производством подобных изделий.

### **15.9.3 САНИТАРНЫЕ, КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ И ДРЕНАЖНЫЕ ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ**

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Дренажи, канализационные и вестовые трубы должны быть изготовлены из поливинилхлорида, соответствующего требованиям СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ, «ТРУБОПРОВОДНАЯ СИСТЕМА», РАЗДЕЛ 15. Фитинги на выпускных отверстиях должны быть обыкновенного типа. Фитинги на поливинилхлоридных трубах должны быть поливинилхлоридного раструбного типа и должны устанавливаться посредством растворимой сварки, используя одобренный растворимый цемент.

#### 2. УСТАНОВКА

##### 2.1 Дренаж и вестовые трубы

Горизонтальные канализационные и дренажные трубы должны иметь уклон, составляющий 20 мм на метр. После получения одобрения со стороны Инженера, горизонтальные трубы можно устанавливать под уклоном не менее 10 мм на метр. Вестовые трубы на кровельных пространствах должны проходить как можно ближе к нижней части кровли, избегая формирования ловушек и используя необходимые фитинги. Вестовые трубы и патрубки должны проходить под таким

наклоном и соединяться так, чтобы поток направлялся в вертикальный стояк самотеком.

## 2.2 Фитинги

Изменения в размерах труб санитарных, канализационных и дренажных сетей должны осуществляться за счет редукционных фитингов. Не допускается использование втулок. Изменения в направлении должны осуществляться посредством использования 45-градусных тройников, длинных или коротких 1/4, 1/6, 1/8 или 1/16 изгибов или посредством комбинации этих или эквивалентных фитингов. Санитарные тройники и 1/4 изгибы или колени могут быть использованы в дренажной системе, только там где поток движется от горизонтального к вертикальному направлению, за исключением коленей, которые можно использовать на трубопроводах диаметром 50 мм и менее. Короткие изгибы диаметром менее 80 мм могут быть использованы там, где направление потока изменяется от горизонтального к вертикальному или от вертикального к горизонтальному, а также могут быть использованы для формирования небольших ответвлений на вертикальных трубах.

## 2.3 Соединения

Телескопические соединения допускаются только на уплотнениях ловушек или на входной стороне ловушек.

## 3. СТЫКИ

Установка труб и фитингов должна производиться в соответствии с рекомендациями производителя. Усовка стыков для колен и надрезка прямых секций трубы для Т-образных деталей не допускается. Стыки с резьбовыми соединениями должны соответствовать ISO 7-1, «Трубная резьба с герметичными стыками на резьбе - Часть 1: размеры, допустимые отклонения и назначение». Стыки должны быть изготовлены из одобренного графитного состава или из политетрафторэтиленовой ленты, применяемой только к наружной резьбе.

### **15.9.4 СОЕДИНЕНИЕ ВНАХЛЕСТКУ**

Трубы, проходящие через кровлю, должны соединяться внахлестку, используя свинец или медь, соединяемые этим методом посредством регулируемого интегрированного фланца соответствующего размера, подлежащего удлинению не менее чем на 200 мм от трубы во всех направлениях и входящего в кровельный материал для обеспечения герметичного уплотнения.

### **15.9.5 ЛОВУШКИ**

Каждая арматура и деталь оборудования за исключением арматуры и оборудования, которые имеют



интеграционную ловушку или уплотнение, требующая подсоединения к санитарной дренажной системе, должна быть оборудована ловушкой. Каждая ловушка должна быть размещена как можно ближе к арматуре, и ни одна единица арматуры не должна быть дважды отделена. Ловушки, установленные на поливинилхлоридных трубах, должны быть также изготовлены из поливинилхлорида. Ловушки, установленные в местах отвода стоков из туалетных помещений, должны представлять собой латунную углубленную дренажную систему или латунную трубчатую систему с хромовым покрытием.

### **15.9.6 ДРЕНАЖНЫЕ ОТВЕРСТИЯ В ПОЛУ**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Дренажные отверстия в полу должны иметь чугунный корпус с двойным дренажным фланцем, выпускными отверстиями и донным выходом. Выходы с внутренней части должны быть заделаны или завинчены.

#### **2. ТУАЛЕТНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ**

Душевые и туалетные комнаты должны быть оборудованы регулируемые покрытыми хромом фильтрами со свободной площадью фильтра, равной не менее чем 1.0 и 1.5 размера соединительной трубы.

#### **3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕРРИТОРИИ**

Насосное помещение, помещение оборудования и дренажные системы территории должны иметь анти-наклонную щелевую чугунную решетку диаметром не менее 150 мм.

### **15.9.7 СЛИВНАЯ ТРУБА**

Сливные трубы для кровельной дренажной системы должны быть размером, указанным на чертежах, и изготовлены из легкой калибровочной оцинкованной стали. Все ответвления и изгибы должны быть изготовлены из изгибов 1/8. Не допускается использование асимметричных стыков или искривленных сливных труб. Сливные трубы должны поддерживаться с помощью оцинкованных обвязочный лент, как показано на чертежах. Стальные трубчатые водовыпуски должны быть установлены с учетом представленных инструкций, используя оцинкованную среднего размера трубу.

## **15.9.8 ВОДОПРОВОДНЫЕ ТРУБЫ, ФИТИНГИ И СОЕДИНЕНИЯ**

### **1. ВОДОПРОВОДЫ**

Водопроводы, подходящие к конструкциям и расположенные внутри, должны быть сделаны из оцинкованной стали. Открытые водопроводы подачи как холодной, так и горячей воды, соединяемые с фитингами, должны состоять из латунных труб с хромовым покрытием или медных труб с хромовым покрытием.

### **2. ФИТИНГ**

Фитинги для медных трубопроводов должны быть изготовлены из раструбной латуни, бронзы паянного типа или ковальной меди. Фитинги для оцинкованных стальных трубопроводов должны быть изготовлены из оцинкованного ковкого чугуна. Фитинги для латунных труб должны быть изготовлены из латуни.

### **3. УСТАНОВКА**

#### **3.1 Общее описание**

Трубопроводы должны подходить ко всей арматуре, выходам и оборудованию. Водопроводная система должна быть установлена с учетом ее дренирования. Дренажная система должна быть выполнена с использованием 12 мм затрамбованных или заделанных фитингов на каждой нижней точке за исключением мест, предусматривающих дренажный клапан или рукавный кран.

Трубы должны быть аккуратно надрезаны согласно меркам, установленным на здании, и функционировать без рессорного подвешивания и форсирования. Следует проявить осторожность в отношении слабых строительных частей здания. Открытые трубы должны проходить параллельно линиям здания, если иное не предусмотрено. Патрубки от обслуживаемых линий могут отходить от верха, низа или бока главного трубопровода, используя такие пересекающие фитинги, которые могут потребоваться в зависимости от конструктивных или монтажных условий. Трубы, клапаны и фитинги должны быть расположены на достаточном расстоянии от других работ и прочих труб, допуская не менее чем 25 мм между трубами и прочими работами, и только между трубами. Не допускается заложение водопроводов в полы и в бетонные стены, если иное не предусмотрено. Изменения в размерах труб должно производиться с помощью редуцирующих фитингов. Использование втулок не допустимо. Изменение направления допускается с применением фитингов.

### 3.2 Расширение и сжатие труб

Следует предусмотреть запас для расширения и сжатия трубопровода. Достаточная гибкость должна быть предусмотрена в отношении всех патрубков, отходящих от основных трубопроводов для обеспечения расширения и сжатия труб. Гибкость должна быть обеспечена за счет установки одного или более изгибов на линии для того, чтобы трубопроводная система была достаточно эластичной для обеспечения расширения без деформирования.

### 3.3 Воздушные камеры

По необходимости следует предусмотреть воздушные камеры. Воздушные камеры должны состоять из трубы длиной 30 см и такого же диаметра что и ответвление.

## 4. Стыки

Стыки в стальной трубопроводной системе могут быть резьбовыми или фланцевыми за исключением тех фланцевых стыков, что отражены на чертежах. Стыки в трубопроводной системе из поливинилхлорида должны быть раструбного типа. Установка труб и фитингов должна осуществляться в соответствии с рекомендациями производителя.

Усовка стыков для колен и запиливание прямых участков трубы для тестирования не допускается. Резьбовые стыки должны соответствовать ISO 7-1. Стыки должны быть изготовлены из политетрафторэтиленовой ленты, применяемой только к наружной резьбе. Муфты должны быть предусмотрены там, где это требуется для разъединения.

### **15.9.9 КЛАПАНЫ**

Должны быть предусмотрены клапаны для оборудования и фиксированных установок. Ни на одной из линий не допускается установка никаких клапанов, если ее шток не является горизонтальным. Все клапаны должны быть запорными, если иное не предусмотрено или указано. Клапаны должны соответствовать СТАНДАРТНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ СПЕЦИФИКАЦИЯМ, «КЛАПАНЫ, ЗАТВОРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ» РАЗДЕЛ 15.

### **15.9.10 МУФТЫ**

Муфты на поливинилхлоридной трубе должны быть изготовлены из поливинилхлорида и иметь концы раструбного типа. Муфты должны быть установлены с учетом обеспечения легкого доступа к ним. Прокладки для фланцевых муфт должны быть изготовлены из высококачественного волокна,

пластика или кожи. Муфты не должны маскироваться в стенах, потолках или перегородках.

### **15.9.11 РУКАВНЫЙ КРАН**

Рукавные краны должны быть изготовлены из латуни с 13 мм резьбой на входе, шестигранным плечом, если иное не предусмотрено. Рукавные краны, установленные на внешних стенах зданий, должны иметь интегрированный стеной фланец, надежно прикрепленный к стене для предотвращения любой деформации на водообеспечивающей трубе при прикреплении или отсоединении рукава. Анкера должны быть изготовлены из латуни, обеспеченные бронзовыми болтами или винтами с расширительными щитками в бетонной стене или стене из ручной кладки.

### **15.9.12 ТРУБНЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МУФТЫ, ПОДВЕСНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ И ОПОРЫ АРМАТУРЫ**

#### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Предусматривается поставка и установка материалов и взятие ответственности со стороны Подрядчика за их надлежащее и постоянное расположение.

#### **2. ТРУБНЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МУФТЫ**

Трубы, проходящие через бетонную стенку и стенку ручной кладки, должны быть обеспечены трубными соединительными муфтами, устанавливаемыми во время строительных работ. Соединительные муфты должны быть изготовлены из стальных труб. Каждая соединительная муфта должна проходить через свою соответствующую стенку, пол или крышу, и должна быть срезана заподлицо за исключением соединительных муфт в полах санитарных узлов, которые должны выступать на 25 мм от отделанного пола. Если иное не предусмотрено, то соединительные муфты должны быть размера, обеспечивающего пространство между трубой-заготовкой и соединительной муфтой, равное минимум 6.3 мм. Межтрубное пространство между трубой и соединительной муфтой должно быть герметично уплотнено и заделано.

#### **3. ТРУБНЫЕ ПОДВЕСНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ, ВКЛАДЫШИ И ОПОРЫ**

Материалы должны соответствовать СТАНДАРТНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ СПЕЦИФИКАЦИЯМ, «ТРУБОПРОВОДНАЯ СИСТЕМА» РАЗДЕЛА 15. Расположение подвесных кронштейнов и опор должно быть согласовано со строительными работами для обеспечения поддержки предполагаемой нагрузки элементами конструкции.

#### 4. ОПОРЫ АРМАТУРЫ

##### 4.1 Общее описание

Стенная арматура должна быть прикреплена к стене 10.0 мм сквозными анкерными болтами, если не имеются возражения относительно их применения. Открытые головки болтов в открытых пространствах должны быть шестиугольными и окрашенными. Открытые гайки должны быть хромовыми, шестиугольными, колпачковыми. Шайбы должны быть окрашены или покрыты хромом для соответствия головкам болтов и гайкам.

##### 4.2 Твердая каменная кладка

Что касается твердой каменной кладки, в отношении которой нежелательно применение сквозных анкерных болтов, то арматура должна быть прикреплена посредством 10.0 мм механических болтовых расширительных щитов или 10.0 мм расширительных болтов шпилькового типа.

##### 4.3 Ячеистая кладка

При строительстве ячеистой кладки, в отношении которой нежелательно применение сквозных анкерных болтов, закрепительные детали должны быть прикреплены посредством 10.0 мм коленно-рычажных болтов. Коленно-рычажные болты должны входить в ячейку кладки и должны быть гравитационного или пружинно-раскачивающегося типа. Санитарные узлы, собранные на трубных желобах, должны устанавливаться при применении одного или двух стальных опорных листов по необходимости. Опорные листы должны быть толщиной 3.2 мм, шириной 100 мм, т.е. шириной не менее ширины закрепительной детали. Мочеприемники, монтированные на трубных желобах, должны устанавливаться при применении одного или двух стальных опорных листов по необходимости, также как и предусмотрено для вышеуказанных санитарных узлов. Опорные листы должны быть подвешены на внешней стороне желоба посредством металлических зажимов толщиной 3.2 мм, помещенных в стык из строительного раствора. Металлические зажимы и сквозные болты должны быть прикреплены к каждому листу посредством сварки прихваточным швом. Листы должны быть установлены горизонтально и прикреплены к верху и дну санитарного узла или мочеприемника в зависимости от требований.

### **15.9.13 ТИПЫ АРМАТУРНОЙ ОТДЕЛКИ**

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Материалы, указанные ниже, укомплектованные всеми отделочными принадлежностями и

фитингами, если иное не предусмотрено, подлежат поставке и установке.

## 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

В целом, вся арматура за исключением уборных должна обеспечиваться водой выше края. Арматура с подачей ниже края должна быть оборудована устройствами, предотвращающими обратный поток. Угловые стопоры, прямые стопоры, стопоры, интегрированные с кранами, или с затворным щитком скрытого типа, стопоры чистой линейной модели для изделий должны быть поставлены и установлены вместе с арматурой. Открытые ловушки и водопроводные трубы для всех арматуры и оборудования должны быть подсоединены к водопроводным системам, прилегающим к арматуре, где трубопровод открыт, а у стены скрыт. Напольные и стенные щитки должны быть обеспечены там, где трубы входят в стену или пол. Отделка открытой арматуры или фитингов должна быть изготовлена из никелированной хромированной латуни с отполированной, сверкающей поверхностью.

## 3. АРМАТУРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Там, где условия площади не позволяют применение стандартных фитингов в соединении с чугунным напольным фланцем, предусматривается использование короткорadiusных фитингов. Соединения между фаянсовыми закрепительными элементами и санитарными трубами должны быть выполнены с учетом обеспечения полнейшей газонепроницаемости и герметичности за счет применения специального раствора или неопреновых прокладок или гнезд. Использование прокладок из натуральной резины или замазки не допускается в отношении таких соединений. Болты должны быть диаметром менее 6.0 мм и оборудованы хромированными гайками или шайбами.

Закрепительные детали с выходными фланцами должны быть предусмотрены на соответствующем расстоянии от пола или стены для обеспечения первоклассного стыка, используя специальный раствор или прокладку и арматуру.

## 4. ПРОМЫВОЧНЫЙ КЛАПАН

Промывочные клапаны должны быть неударяющего открытого типа.

## 5. АРМАТУРА

### 5.1 Общее описание

Санитарно-техническое оборудование должно быть произведено в соответствии с JIS A5207

«Санитарно-технические изделия».

## 5.2 Унитазы

Унитазы должны быть изготовлены из стеклообразного фарфора идентичного и эквивалентного типу С 1210 JIS A5207, оборудованные тесно сцепленными баками, фитингами, гнездом и крышкой.

## 5.3 Стенные навесные унитазы

Стенные навесные унитазы должны быть изготовлены из стеклообразного фарфора с одним краном, задним сливом, грязезащитным передним венцом, плоским полочным верхом, углублением для мыла, цепной опорой с резиновой пробкой и цепочкой.

## 5.4 Унитазы, встроенные в пол

Унитазы, встроенные в пол, должны быть изготовлены из стеклообразного фарфора, иметь передний и задний водослив, один кран, углубление для мыла, цепную опору с резиновым стопором и цепочкой.

## 5.5 Писсуары

Писсуар должен быть стенного навесного типа, изготовлен из стеклообразного фарфора, с верхним входом, быть идентичен или эквивалентен типу U 410R of JIS A5207, а также укомплектован промывным клапаном и ловушкой.

## 5.6 Раковины

Раковина должна быть стенного подвесного типа с катаным краем, изготовлена из стеклообразного фарфора, минимальной высотой 33 см, обеспечена задним единым краном и S-ловушкой, и должна быть идентичной и соответствующей S210 JIS A5207.

## 5.7 Душевые насадки

Душевые насадки должны быть изготовлены из нержавеющей стали, быть типа, позволяющего регулировать распыление потока воды, с шаровым соединением. Трубы душевой системы должны быть открытыми.

## **15.9.14 ТЕСТЫ И СТЕРИЛИЗАЦИЯ**

### **1. ТЕСТЫ ДЛЯ ВНУТРИДОВОМОВОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

При проведении испытаний подрядчик должен принять меры предосторожности для защиты всего персонала Заказчика, Инженера и Подрядчика, и третьей стороны от физических травм

#### **1.1 Общее описание**

Санитарные, канализационные, вестовые и водопроводные трубы должны быть протестированы Подрядчиком и одобрено до их принятия. Заглубленные санитарные и канализационные трубы подлежат тестированию перед засыпкой. Оборудование, требуемое для проведения тестов, подлежит поставке Подрядчиком.

#### **1.2 Дренажная и вестовая трубопроводная система**

Трубы подлежат тестированию с использованием воды перед установкой арматуры. После установки санитарных приборов и заполнения их ловушек водой вся дренажная и вестовая трубопроводная система должна пройти заключительное тестирование с применением дыма или мятного масла.

#### **1.3 Гидравлическое испытание**

Гидравлическое испытание должно быть применено по отношению к дренажной и вестовой трубопроводной системе в целом или на отдельных ее участках. При испытании всей системы все отверстия в трубах должны быть плотно закрыты за исключением самого верхнего отверстия. Затем система должна быть заполнена водой до отметки перелива. Если тестирование проводится только на отдельных участках системы, то каждое отверстие за исключением самого верхнего отверстия определенного участка, подлежащего тестированию, должно быть плотно закупорено, и каждый участок заполнен водой и протестирован, по крайней мере, при 3 м напоре воды. Вода должна содержаться в системе или в определенном участке системы во время тестирования, по крайней мере, в течение 15 минут до начала проведения инспекции. Затем предусматривается герметизация системы на всех стыках.

#### **1.4 Окончательное тестирование**

При применении испытания герметичности с помощью дыма, то дым должен производиться с помощью специальной машины. До проведения инспекции в течение 15 минут должно сохраняться давление, равное 25 мм водомерной колоны. При применении испытания герметичности с помощью мятного масла, то в каждый участок или выводную трубу необходимо вводить 2 унции мятного масла.



## 2. ВОДОПРОВОДНАЯ СИСТЕМА

По завершении затирки и до установки арматуры следует протестировать всю трубопроводную систему при гидравлическом давлении не менее чем 0.686 МПа в течение не менее 30 минут для того, чтобы удостовериться в ее герметичности перед началом инспекции всех стыков. Если какая-то часть водопроводной системы подлежит маскировке до завершения работ, то эта часть должна быть протестирована отдельно согласно инструкциям, предоставленным в отношении целой системы.

## 3. ДЕФЕКТНАЯ РАБОТА

Если во время инспекции или тестирования выявятся дефекты, то дефектные работы или материалы требуется заменить или отремонтировать и повторно провести инспекцию и тестирование. Ремонт трубопроводов следует осуществлять с использованием новых материалов. Не допускается чеканка резьбовых стыков или отверстий.

## 4. ОЧИСТКА И МОНТАЖ

Оборудование, трубы, клапаны, фитинги, арматура и дополнительные материалы должны быть очищены от смазки, металлической стружки и осадка, скапливающегося во время эксплуатации системы во время тестирования. В случае засорения, обесцвечивания или любого иного ущерба, причиненного отделке (полировки), оборудованию или частям сооружения по неспособности Подрядчика должным образом очистить трубопроводную систему, нанесенный ущерб должен быть компенсирован Подрядчиком. Промывочные клапаны и автоматические приборы управления должны быть установлены для обеспечения надлежащего функционирования.

## 5. ДЕЗИНФЕКЦИЯ

После проведения испытания под давлением вся система должна быть тщательно промыта водой для удаления всей пыли и грязи до введения хлорирующего вещества, дозировка которого должна составлять не менее чем 50 частиц на млн. и вводиться в систему в соответствии с одобренным методом. Очищенная вода должна удерживаться в трубопроводе достаточно продолжительное время для уничтожения всех неспорообразующих бактерий. За исключением короткого одобренного периода время удержания должно, по крайней мере, составлять 24 часа и вырабатывать не менее чем 100 промилей хлора на конце системы по окончании периода удержания. Все клапаны, будучи стерилизованными, необходимо открыть и закрыть несколько раз во время периода контакта. Затем система должна быть промыта чистой водой до снижения остаточного хлора до уровня менее чем 1.0 промилей. Во время периода промывки все клапаны и краны должны быть несколько раз открыты и

закрыты. Из нескольких точек в системе Инженер может взять пробу воды, используя должным образом стерилизованные контейнера для проведения бактериологического анализа. Дезинфекцию следует повторять, пока результаты тестов не будут указывать на отсутствие загрязнения в течение, по крайней мере, двух (2) дней.

Система не будет принята, пока не будут получены удовлетворительные бактериологические результаты. Норма выпускаемой промывочной, хлорированной воды должна контролироваться согласно одобренного метода.

#### **15.9.15 ОБОРУДОВАНИЕ**

Туалетные принадлежности должны устанавливаться согласно чертежам и как указано в Детальных технических спецификациях.

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 15.10 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ

#### 15.10.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

##### 1. ОБЪЕМ РАБОТ

Предусматривается обеспечение всех необходимых трудовых ресурсов, материалов, оборудования и дополнительных деталей, требуемых для сборки систем вентиляции, как показано на чертежах и обусловлено в данном документе. Оборудование включает вентиляторы за исключением тех, что обеспечивают кондиционированный (прохладный) воздух, все вытяжные вентиляторы, все каналы, соединенные с приточными и вытяжными вентиляторами, вентиляционные решетки, кронштейны, электрическую проводку и опору.

Ниже приводятся описанные в данном документе вентиляторы, которые должны быть укомплектованы электродвигателем, вентиляционными решетками или автоматическими вентиляционными решетками согласно данным инструкциям, а также прочие необходимые дополнительные материалы.

- a. Пропеллерные вентиляторы
- b. Кровельные вентиляторы

##### 2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты:

JIS B 8330	Методы испытания турбовентиляторов
JIS G 3141	Листы и полосы из холодопонижающей углеродистой стали
JIS H 4000	Листы и пластины, полосы и спиральные листы из алюминия и алюминиевого сплава

##### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПО ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Перечень по вентиляционной системе будет указан в РАЗДЕЛЕ Р15.10, ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ СИСТЕМА в ДЕТАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ.

## 4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 4.1 Общее описание

Контрактные чертежи указывают на размеры и общие требования к системам вентиляции. Подрядчик должен нести ответственность за установку предложенной системы согласно инструкциям, не нарушая требований технических спецификаций. За исключением чертежей, указывающих размеры для расположения системы каналов или оборудования, все остальные чертежи должны показывать только размер каналов и их план. Схемы размещения оборудования и каналов должны помещаться на выделенной площадке согласно указанным инструкциям, предусматривающей соответствующее пространство для подхода и технического обслуживания.

### 4.2 Передача данных

Документация и рабочие чертежи, описывающие каждый элемент оборудования, должны быть предоставлены на одобрение Инженеру. Документация и рабочие чертежи должны включать описывающие материалы, такие как каталоги, выдержки, схемы и другие данные, опубликованные производителем для демонстрации соответствия требованиям Контрактной документации.

### 4.3 Производительность

Производительность оборудования и установок должна быть не менее той, что указано.

### 4.4 Щитки (паспортные таблички)

Каждый основной элемент оборудования должен быть обеспечен надлежащим образом прикрепленной паспортной табличкой с указанием имени производителя, адреса, серийного номера и номера модели.

### 4.5 Требования техники безопасности

Ремни, блоки, цепи, приводы, соединительные муфты, защитные установочные винты, ключи и другие вращающиеся части должны быть закрытыми и надлежащим образом защищенными с тем, чтобы персонал мог иметь близкий доступ к ним.

### 4.6 Проверка размеров

Подрядчик должен посетить помещения для ознакомления со всеми деталями работы и рабочими

условиями и проверить все размеры в полевых условиях. Подрядчик, в частности, должен нести ответственность за координирование и надлежащее соответствие его работы конструкциям сооружений.

#### 4.7 Материалы и оборудование

Материалы и оборудование должны соответствовать требованиям, указанным в данном документе и показанным на чертежах. Они также должны являться продукцией производителя, занимающегося регулярным производством подобных изделий. Элементы оборудования должны, в частности, дублировать элементы, удовлетворительно функционирующие в течение, по крайней мере, пяти (5) лет. Если требуется более одной единицы оборудования той же производительности, то они должны быть той же модели со всеми взаимозаменяемыми деталями.

#### 4.8 Заводское испытание

Если иное не предусмотрено, то все вентиляторы должны быть протестированы на заводе производителя для демонстрации их полного соответствия указанным техническим спецификациям. Шесть копий материала с результатами тестирования, включая характеристическую кривую расхода и давления, требуемую мощность, силу тока и другие данные, должны быть представлены для получения одобрения перед отправкой оборудования.

#### 4.9 Полевые испытания

По завершении и до установки Подрядчик должен подвергнуть вентиляционные системы таким эксплуатационным тестам, проведение которых может быть потребовано со стороны Подрядчика для демонстрации удовлетворительного функционирования и эксплуатационной эффективности. Эксплуатационные тесты должны охватывать период не менее чем 6 часов в отношении каждой системы. Все тесты должны проводиться во время, указанное Подрядчиком. Если во время тестирования не была продемонстрирована удовлетворительная работа вентиляционных систем, то предусматривается устранение недостатков и повторное ее тестирование. Все инструменты, сооружения и трудовые ресурсы, требуемые для надлежащего проведения тестов, должны быть обеспечены Подрядчиком.

При проведении испытаний подрядчик должен принять меры предосторожности для защиты всего персонала Заказчика, Инженера и Подрядчика, и третьей стороны от физических травм

#### 4.10 Двигатели

Если иное не предусмотрено, то двигатели должны быть полностью закрытыми и вентиляционного охладительного типа. Все двигатели обусловлены в РАЗДЕЛЕ 16.17 «ДВИГАТЕЛИ».

### **15.10.2 ПРОПЕЛЛЕРНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ**

Пропеллерные вентиляторы должны быть приточного или вытяжного типа, а также промышленными высокого давления.

Вентилятор должен быть трехлопастного типа. Лопасты должны быть разработаны для обеспечения низкого уровня шума, высокого объема воздушного потока и высокой эффективности. Вентилятор должен быть непосредственно соединен с двигателем. Как вентилятор, так и двигатель должны поддерживаться тяжелыми металлическими каркасами.

Вентилятор должен быть собран из стальных листов, соответствующих JIS G 3141: SPCC или листов из алюминиевого сплава, соответствующих JIS H 4000: 5052 P. Каркас должен быть изготовлен из стальных листов, указанных выше. Если противоокислительный тип будет предусмотрен в ПЕРЕЧНЕ, то вентилятор, каркас, вал, болты и гайки, а также другие основные части должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 304.

Если иное не предусмотрено, то предусматривается обеспечение автоматических вентиляционных решеток со всеми пропеллерными вентиляторами. Автоматическая вентиляционная решетка должна представлять собой гравитационные ставни, быть заводской сборки и лопастно-параллельной с правильно сбалансированными лопастями, открывающимися автоматически при запуске вентилятора и закрывающимися при действии силы тяжести в момент остановки вентиляторов. Вентиляционные лопасти должны быть собраны из алюминиевых листов. Края лопастей должны быть обеспечены войлочными или резиновыми лентами для предотвращения возникновения шума. Вентиляционные лопасти должны поддерживаться с помощью алюминиевых каркасов и быть соединены с вертикальным стержнем для того, чтобы все лопасти одинаково раскрывались.

Если указано в ПЕРЕЧНЕ, то предусматривается обеспечение закрепленных вентиляционных решеток или внешних дождевых чехлов. Закрепленные вентиляционные решетки должны быть лопастно-параллельного типа и собраны из алюминиевых листов. Внешние дождевые чехлы должны быть изготовлены из нержавеющей стали типа 304 и должны быть обеспечены достаточной площадью для открытия.

Автоматические вентиляционные решетки, зафиксированные решетки и внешние дождевые чехлы должны быть поставлены тем же производителем что и вентиляторы, если иное не предусмотрено.

Части оборудования и компонентов, изготовленные из черного металла, должны иметь заводское покрытие, обеспеченное при использовании стандартной эпоксидной смоляной краской производителя.

Заводское испытание пропеллерных вентиляторов, оговоренное выше, должно выполняться в соответствии с JIS B 8330 или другими стандартами, одобренными Инженером.

### **15.10.3 КРОВЕЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ**

Кровельные вентиляторы должны быть специально разработаны для установки на крышах зданий и быть вытяжного типа, если иное не предусмотрено.

Кровельные вентиляторы должны состоять из каркаса корпуса, защитной сетки, вентиляционного двигателя и верхнего чехла. Каркас корпуса и верхний чехол должны быть запроектированы с учетом обеспечения оптимального пространства для воздушного потока и обеспечения высокой эффективности. Верхний чехол должен быть навесного, качающегося открытого типа для обеспечения легкости в техническом обслуживании и иметь резервные створки предотвращения расхода и антишумовой вибрационный стержень. Каркас корпуса должен иметь квадратное дно с опорой для установки.

Вентилятор должен быть запроектирован с учетом наличия сильно изогнутых лопастей и обеспечения большого объема воздушного потока при высоком статическом давлении и эффективности. Вентилятор должен быть непосредственно соединен с двигателем. Как вентилятор, так и двигатель должны поддерживаться с помощью тяжелой металлической опоры. Вентиляционный двигатель должен быть прикреплен болтами к каркасу корпуса и запроектирован с учетом обеспечения легкости при его демонтаже с каркаса корпуса.

Каркас корпуса и верхний чехол должны быть изготовлены из стальных листов, соответствующих JIS G 3141: SPCC. Минимальная толщина листа для каркаса корпуса и верхнего чехла должна составлять 1.6 мм и 1.2 мм, соответственно. Вентилятор должен быть изготовлен из стальных листов, как описано выше, или листов из алюминиевого сплава, соответствующих JIS H 4000, 5052 P.

Части оборудования и компонентов в случае их изготовления из черного металла должны иметь покрытие, обеспеченное при применении стандартной эпоксидной смоляной краски производителя или горячего оцинкованного покрытия. Что касается открытых наружных частей, то требуется применение цехового покрытия «Краска системы А», т.е. системы алкидной смоляной краски как указано в СТАНДАРТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ под заголовком «ПОКРАСКА» РАЗДЕЛА 9.

## ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 15.11 НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (ДЛЯ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ)

#### 15.11.1 ПОГРУЖНОЙ КАНАЛИЗАЦИОННЫЙ НАСОС (ДЛЯ ВОДОСБОРНИКА)

##### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Данный насос будет использоваться для сброса стоков из галереи труб, и пр. Конструкция насоса должна быть рассчитана на работу в условиях непрерывной эксплуатации в воде. Минимальный диаметр насоса должен составлять 50 мм.

Конструкция насоса не должна вызывать сильных вибраций и шума и должна обеспечивать его равномерную работу, и особенно не должна вызывать губительного явления кавитации.

##### 2. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- (1) Входящие стоки для насоса будут сточные воды, собирающиеся в приемном резервуаре галереи труб и пр.
- (2) Насос может работать в режиме прекращения сброса.

##### 3. СБОРКА

###### 3.1 Узел привода

Электропривод, используемый для насоса, должен быть погружного типа.

###### 3.2 Кожух

Кожух должен быть изготовлен из высококачественного чугуна, обладающего механической прочностью для внутреннего давления, вибраций и т.д., а также быть износостойким и антикоррозийными свойствами.

Сборка и разборка кожуха должны быть упрощенными.

###### (a) Насос съемного типа

Нагнетательный фланец корпуса должен быть золотникового типа, и при установке должен принудительно соединяться по поверхности изогнутого фланца по направлению сброса.

###### (b) Насос стационарного типа

На нижней части корпуса насос имеется поддерживающая опора, насос устанавливается на дно приемного резервуара.



### 3.3 Рабочее колесо

Рабочее колесо должно быть прочным и хорошего качества и должно быть устойчивым к попадающим на него твердым частицам.

Конструкция рабочего колеса должна предусматривать наименьшее число лопастей и должно быть хорошо сбалансировано, поверхность рабочего колеса должна быть гладкой.

### 3.4 Главный вал

Главный вал является продолжением вала электродвигателя. Он должен быть достаточно устойчивым к передаче крутящего момента и крутильных колебаний.

### 3.5 Оборудование уплотнения вала

Участок сальникового уплотнения вала состоит из механического уплотнения. Структура уплотнения выполняться в два этапа - сальниковая набивка на промежуточном участке для защиты от попадания посторонних веществ в двигатель в ходе его работы или останова.

Конструкция должна обеспечивать легкость замены сальников и пр.

### 3.6 Подшипник

Подшипник, установленный в двигателе, будет испытывать на себе вес вращающихся частей и гидравлический удар. Подшипник рассчитан на непрерывную работу в течение долгого времени и равномерную автоматическую смазку.

### 3.7 Фланец

Фланцы для трубных соединений должны соответствовать норме JIS 10K или равноценной ей.

## 4. МАТЕРИАЛЫ

- (a) Кожух : чугун
- (b) Рабочее колесо : чугун
- (c) Основной вал : нержавеющая сталь

## 5. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- (1) Должен иметься встроенный термopредохранитель обнаружения аномальной температуры и пр.
- (2) Должно быть предусмотрено пространство для устройства водяного кармана для предотвращения попадания в отделение двигателя масла или воды.

**6. АКССУАРЫ (НА ЕДИНИЦУ)**

(a)	Заглубленный кабель (до распределительной коробки)	х 1 компл
(b)	Подъемная цепь	х 1 компл
(c)	Съемное насосное оборудование (при съемном типе насоса)	х 1 компл
(d)	Фундаментные болты и гайки	х 1 компл
(e)	Сложный манометр (мембранного типа)	х 1 компл
(f)	Автоматический воздушный клапан (по необходимости)	х 1 компл
(g)	Распределительная коробка силового кабеля	х 1 компл

**7. ИСПОЛНЕНИЕ**

См. подразделы Раздела 15.1.

**15.11.2 ПОГРУЖНОЙ ИЛОВЫЙ НАСОС****1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Погружной иловый насос будет использоваться для перекачивания ила. Конструкция насоса должна быть рассчитана на работу в условиях непрерывной эксплуатации в иле, не должна вызывать сильных вибраций и шума, и обеспечивать его бесперебойную работу, и также не должна вызывать губительного явления кавитации.

**2. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ****2.1 Условия эксплуатации**

Насос может работать в режиме прекращения сброса.

**3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ****3.1 Редуктор**

Двигатель, используемый для насоса – погружной.

**3.2 Кожух**

- 1) Кожух должен быть сделан из качественного чугуна с учетом механической прочности, выдерживающей воздействие внутреннего давления, вибрации, и пр., а также устойчивости к коррозии и износу.
- 2) Конструкция корпуса должна обеспечивать легкость демонтажа и повторного монтажа.

В случае демонтажа корпус можно вынуть и поднять вместе с рабочим колесом, смонтированным на главном вале.

### 3.3 Рабочее колесо

Рабочее колесо должно быть прочным и хорошего качества и должно быть устойчивым к попадающим на него твердым частицам. Более того, рабочее колесо должно быть однолопастным винтообразного незабывающегося типа, должно быть хорошо сбалансировано и иметь ровную поверхность.

### 3.4 Главный вал

Главный вал является продолжением вала электродвигателя. Он должен быть достаточно устойчивым к передаче крутящего момента и крутильных колебаний.

### 3.5 Уплотнительное устройство вала

Участок сальникового уплотнения вала состоит из механического уплотнения. Структура уплотнения выполняться в два этапа - сальниковая набивка на промежуточном участке для защиты от попадания посторонних веществ в двигатель, независимо от его работы или останова.

### 3.6 Подшипник

Подшипник, установленный в двигателе, будет испытывать на себе вес вращающихся частей и гидравлический удар. Подшипник рассчитан на непрерывную работу в течение долгого времени и равномерную автоматическую смазку.

### 3.7 Фланец

Фланцы для трубных соединений должны соответствовать норме JIS 10K или равноценной ей.

## 4. МАТЕРИАЛЫ

Должны использоваться следующие материалы.

- (a) Кожух : чугун
- (b) Рабочее колесо : чугун или эквивалент
- (c) Главный вал : нержавеющей сталь

## 5. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- (1) Должен иметься термopредохранитель обнаружения аномальной температуры и пр.
- (2) Насос должен быть снабжен погружным детектором для определения и индикации уровня погружения.

## 6. АКСЕССУАРЫ (НА ЕДИНИЦУ)

- |     |   |            |
|-----|---|------------|
| (a) | Заглубленный кабель (до распределительной коробки)      | x 1 компл. |
| (b) | Подъемная цепь (нержавеющая сталь)                      | x 1 компл. |
| (c) | Съемное насосное оборудование (при съемном типе насоса) | x 1 компл. |
| (d) | Фундаментные болты и гайки                              | x 1 компл. |
| (e) | Сложный манометр (мембранного типа)                     | x 1 компл. |
| (f) | Автоматический воздушный клапан (при необходимости)     | x 1 компл. |
| (g) | Распределительная коробка силового кабеля               | x 1 компл. |

## 7. ИСПОЛНЕНИЕ

См. подразделы Раздела 15.1.

### 15.11.3 ПОГРУЖНОЙ КАНАЛИЗАЦИОННЫЙ НАСОС

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Этот насос должен применяться для перекачивания сточных вод. Конструкция насоса должна быть рассчитана на работу в условиях непрерывной эксплуатации в воде. Максимальный размер напорного трубопровода должен быть равен 70% диаметра входа.

Конструкция насоса не должна вызывать сильных вибраций и шума, и обеспечивать его беспроблемную работу, и особенно не должна вызывать губительного явления кавитации.

#### 2. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- (1) Входящие стоки для насоса будут сточные воды, которые подаются на решетки после удаления песка.
- (2) Насос может работать в режиме прекращения сброса.

#### 3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

##### 3.1 Редуктор

Электродвигатель насоса должен являться погружным асинхронным двигателем.

##### 3.2 Кожух

Кожух должен быть сделан из качественного чугуна с учетом механической прочности, выдерживающей воздействие внутреннего давления, вибрации, и пр., а также устойчивости к

коррозии и износу.

Конструкция кожуха должна обеспечивать легкость демонтажа и монтажа. В случае демонтажа кожух должен сниматься вместе с рабочим колесом, смонтированным на главном вале.

### 3.3 Рабочее колесо

Рабочее колесо должно быть прочным и хорошего качества и должно быть устойчивым к попадающим на него твердым частицам. Кроме того, рабочее колесо должно быть винтового незабывающегося однолопастного типа должно быть хорошо сбалансировано, и поверхность рабочего колеса должна быть гладкой.

### 3.3 Главный вал

Главный вал является продолжением вала электродвигателя. Он должен быть достаточно устойчивым к передаче крутящего момента и крутильных колебаний.

### 3.4 Оборудование уплотнения вала

Участок сальникового уплотнения вала состоит из механического уплотнения. Структура уплотнения выполняться в два этапа - сальниковая набивка на промежуточном участке для защиты от попадания посторонних веществ в двигатель независимо находится ли он в рабочем состоянии или нет.

### 3.5 Подшипник

Подшипник, установленный в двигателе, будет испытывать на себе вес вращающихся частей и гидравлический удар. Подшипник рассчитан на непрерывную работу в течение долгого времени и равномерную автоматическую смазку.

### 3.6 Фланец

Соединительные фланцы для трубных соединений должны соответствовать стандарту JIS B2239 (давление, 10K) или JIS B2063 (7.5K). Прокладка трубопроводной системы и демонтаж гаек, болтов должны соответствовать U S304.

#### 4. Материалы

Материалы должны соответствовать тем, что представлены ниже.

	А	В
Кожух	свыше FC200	свыше FC200
Рабочее колесо	свыше FC200	Нержавеющая сталь 13 Cr или 18-8-Cr-Ni отливная сталь
Основной вал	Нержавеющая сталь 13 Cr	Нержавеющая сталь 13 Cr

#### 5. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- (1) Должен иметься встроенный термopредохранитель обнаружения аномальной температуры и пр.
- (2) Должно быть предусмотрено пространство для устройства водяного кармана для предотвращения попадания в отделение двигателя масла или воды. Водосборная камера должна быть отделена от двигательной комнаты двигательным уплотнителем.
- (3) Должно быть установлено оборудование для исследования воды в водосборной камере (в случае мощности двигателя 2.2 кВт) для показа уровня воды.

#### 6. ИСПОЛНЕНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

Испытание насосных агрегатов следует проводить согласно руководству по строительству электрического оборудования. Испытание на эффективность следует проводить согласно JIS B8301 после завершения работ по производству на заводе-изготовителе. Более того, производительность насосного агрегата не должна быть менее регулируемой частоты оборотов и эффективности.

#### 7. ОСНОВАНИЕ

Основание должно быть запроектировано и подогнано в соответствии с оборудованием по определению уровня воды. Силовой кабель не должен проходить над насосом.

Электро-терминал должен быть установлен свыше 1.2 м основы.

Опора для силового кабеля и цепи в насосном колодце должна быть запроектирована согласно стандартов по металлическим фитингам (S U S 304).

## 8. АКССУАРЫ (НА ЕДИНИЦУ)

(a)	Заглубленный кабель (до распределительной коробки)	1 комплект
(b)	Подъемная цепь	1 комплект
(c)	Съемное насосное оборудование (при съемном типе насоса)	1 комплект
(d)	Фундаментные болты и гайки	1 комплект
(e)	Сложный манометр (мембранного типа)	1 комплект
(f)	Автоматический воздушный клапан (по необходимости)	1 комплект
(g)	Распределительная коробка силового кабеля	1 комплект
(h)	Специальные приборы (включая все необходимые)	1 комплект
(i)	Прочие соответствующие материалы (включая 1)	
(j)	Механический уплотнитель	1 комплект

## 15.11.4 ИЛОВЫЙ НАСОС НЕЗАСОРЯЮЩЕГОСЯ ТИПА

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Этот насос устанавливается для перекачивания ила.

### 2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочее колесо должно быть винтового типа с одной лопастью незасоряющегося типа.

Насос должен работать в несливном режиме во время запуска выпускного клапана (в течение 30 секунд).

Сторона насоса с всасывающим отверстием не должна иметь ручных выемок.

### 3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

Изготовление должно предусматривать следующее.

(1) Кожух насоса должен быть спиральным. Он должен быть сделан из качественного чугуна без пустот и иметь ровную литую поверхность. Кожух должен быть прочным и иметь толщину стенок, обеспечивающую ударо- и износостойкость, стойкость к коррозии и нагрузкам от труб.

(2) Форма рабочего колеса должна обеспечивать беспрепятственное прохождение инородных твердых частиц. Рабочее колесо должно быть хорошо сбалансировано и не вызывать

аномальной вибрации при работе.

- (3) Участок, на котором основной вал входит в корпус, должен иметь сальниковую набивку. Водная система уплотнения вала должна быть сальниковой системой уплотнения, водо-распылительной системой механического уплотнения или безводно-распылительной системой механического уплотнения.
- (4) Конструкция подшипника должна обеспечивать наилучшую устойчивость к нагрузкам. Подшипник должен иметь достаточную несущую способность и быть прочным, поскольку будет полностью находиться в смазке и будет защищен от перегрева, и т.д. Подшипник должен также обладать достаточной сопротивляемостью к осевому давлению.
- (5) Согласно спецификациям, двигатель должен быть закрытого типа с вентиляторным охлаждением и постоянной номинальной производительностью.
- (6) Фланец насоса должен соответствовать стандарту JIS 10K или равноценному ему.

#### 4. МАТЕРИАЛЫ

- (a) Кожух : чугун
- (b) Рабочее колесо : чугун
- (c) Кожух всасывающего отверстия : чугун
- (d) Основной вал : углеродистая сталь (с втулкой из нержавеющей стали)

#### 5. АКСЕССУАРЫ (НА ЕДИНИЦУ)

- (a) Общее основание x 1 компл.
- (b) V-образный ремень (в случае ременной передачи) x 1 компл.
- (c) V-образный шкив (в случае ременной передачи) x 1 компл.
- (d) Муфта (в случае приводной муфты) x 1 компл.
- (e) Ленточный конвейер или оболочка муфты x 1 компл.
- Манометр (мембранного типа)
- (сложный манометр, при необходимости) x 1 компл.
- (g) Фундаментные болты и гайки x 1 компл.



## 6. ИСПОЛНЕНИЕ

Смотрите подразделы Раздела 15.1.

### 15.11.5 ПРОГРЕССИВНЫЙ КАВИТАЦИОННЫЙ НАСОС

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Этот насос должен быть прогрессивным кавитационным насосом, используемым для подачи ила постоянной нормы в бак смешения коагулянта либо на установку по обезвоживанию.

#### 2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Конструкция насоса должна обеспечивать стабильную работу при концентрации воды в иле 95 - 98%, не должна допускать засорения илом и вызывать перегрузки двигателя.

#### 3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

- (1) Кожух насоса должен иметь ровную литую поверхность. Он должен быть прочным и иметь толщину стенок, обеспечивающую ударо- и износостойкость, стойкость к коррозии и нагрузкам от труб.
- (2) Ротор должен быть одноосевым эксцентрическим винтового типа и не должен вызывать вибраций при работе.
- (3) Участок, на котором основной вал входит в корпус, должен иметь водо-плотный сальник, а валоплотнительное оборудование должно быть сальниковой или механической системой.
- (4) В целях облегчения замены статора структура насоса должна позволять съем кожухов всасывающего и сливного отверстий, предусматривая пространство для трубопроводной системы и осуществления работ по замене.
- (5) Подшипник должен иметь достаточную несущую способность к нагрузкам. Поскольку подшипник будет полностью погружен в смазку, он не будет перегреваться и пр. Более того, он должен обладать достаточной сопротивляемостью к осевому давлению.
- (6) Согласно спецификациям, двигатель должен быть закрытого типа с вентиляторным охлаждением и постоянной номинальной производительностью.

#### 4. МАТЕРИАЛЫ

- (a) Общее основание : чугун или катаная сталь
- (b) Кожух : чугун
- (c) Ротор : сплав инструментальной стали + твердое хромирование  
либо нержавеющая сталь + твердое хромирование либо эквивалент
- (d) Статор : синтетический каучук
- (e) Вал : нержавеющая сталь

#### 5. АКСЕССУАРЫ (НА ЕДИНИЦУ)

- (a) Предохранительный чехол x 1 компл.
- (b) Общее основание x 1 компл.
- (c) Манометр (мембранного типа) x 1 шт.
- (d) Фундаментные болты и гайки x 1 компл.

#### 6. ИСПОЛНЕНИЕ

Смотрите подразделы Раздела 15.1.

### **15.11.6 ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ВАЛОВОЙ РАДИАЛЬНО-ОСЕВОЙ НАСОС**

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Насос будет использоваться для перекачки сточных вод. Он должен быть прочной конструкции, позволяющей выдерживать непрерывный режим работы. Насосный агрегат должен обеспечивать бесперебойную работу с низким уровнем вибрации и шума, а также быть соответствующим образом запроектированным для предотвращения пагубной кавитации.

#### 2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Песок и мусор будут удаляться из входящих сточных вод в ходе отстаивания и отсеивания мусора. Запуск насоса должен осуществляться при полностью закрытой задвижке.

#### 3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

##### 3.1 Кожух

Конструкция кожуха насоса должна быть изготовлена из высококачественного чугуна с учетом механической силы, действующей в противовес внутреннему давлению и вибрации, коррозии и

трению. Колонную трубу следует разделить на несколько участков для удобства проведения работ по сборке и демонтажу при соединении каждого из участков с помощью фланца. Колонная труба также должна подсоединяться к донному фланцу кожуха сливного отверстия, прикрепленного к пластине основания круглого фланцевого типа. Изнашиваемая прокладка устанавливается сбоку кожуха между кожухом и рабочим колесом, которая должна легко заменяться после износа. По необходимости для удобства проведения осмотра в местах расположения уплотнительного устройства и подшипника следует установить лестницу и предусмотреть площадку для техосмотра. Свободный фланец должен соединяться со сливной стороной кожуха выпускного насоса.

### 3.2 Рабочее колесо

Конструкция рабочего колеса должна быть сделана из высококачественного и высокопрочного материала, и должна быть устойчивой к воздействию всасываемых твердых частиц. Рабочее колесо должно быть открытого типа с минимальным количеством лопастей. Также рабочее колесо должно быть хорошо сбалансировано и иметь гладкую поверхность.

### 3.3 Основной вал

Основной вал должен иметь достаточную прочность, чтобы выдерживать передаточный крутильный момент и колебания. В части уплотнения и части погружного подшипника, должна обеспечиваться устойчивая к износу втулка вала соответствующей толщины. Втулка вала должна быть легко заменимой по мере ее износа или коррозии. Вмещающая трубка вала, чей внутренний диаметр обеспечивает достаточный зазор между основным валом, предотвращает непосредственное воздействие сточных вод с основным валом. Вмещающая трубка для вала также будет использоваться как труба водоснабжения для смазки погружного подшипника. На соединениях вала также должна обеспечиваться сбалансированное муфтовое сцепление, выбор которого будет определяться его конструкцией, позволяющей легко осуществлять его монтаж/демонтаж.

### 3.4 Подшипник

Погружной подшипник должен иметь резиновую изоляцию, а метод смазывания должен обеспечиваться за счет подачи чистой воды под давлением извне. Погружной подшипник должен обеспечивать работу на протяжении многих часов непрерывной эксплуатации насоса. Упорный подшипник монтируется на выходном отверстии кожуха насоса, он должен иметь конструкцию, обеспечивающую легкость установки и демонтажа. Упорный подшипник должен выдерживать вес вращающихся частей насоса и гидродинамический напор. Упорный подшипник должен обеспечивать долгосрочную работу на протяжении многих часов непрерывной эксплуатации насоса и обеспечивать самосмазку.

### 3.5 Сальниковая набивка

Методом уплотнения вала будет выбрано механическое уплотнение.

От уплотнительного устройства и всех прочих уплотнительных частей должны отходить спускные трубы к ближайшей дренажной канаве.

### 3.6 База

Стальной цоколь двигателя должен устанавливаться над кожухом водовыпуска и нести вес двигателя.

### 3.7 Фланец

Класс фланца со стороны водосброса на насосе должен соответствовать стандарту JIS B2064 7.5k или эквивалентному ему.

### 3.8 Герметизация и смазочная вода

Поток водоснабжения для механической герметизации и смазки подшипника погружной части будет определяться поточным реле, и регулироваться электроприводной задвижкой.

## 4. МАТЕРИАЛЫ

Для каждой части насоса должны использоваться следующие материалы:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| (a) Всасывающий раструб            | : чугун (JIS FC250)                       |
| (b) Рабочее колесо                 | : нержавеющая сталь (JIS SCS13)           |
| (c) Несущая втулка                 | : сталь<br>(JIS SUS304/SUS403/SCS1/SCS13) |
| (d) Выпускная камера               | : чугун (JIS FC250)                       |
| (e) Кожух водовыпускного отверстия | : чугун (JIS FC250)                       |
| (f) Стержень трубы                 | : чугун (JIS FC250)                       |
| (g) Основной вал                   | : нержавеющая сталь (JIS SUS403)          |
| (h) Втулка вала                    | : нержавеющая сталь (JIS SUS304)          |
| (i) Внешняя трубка вала            | : нержавеющая сталь (JIS SUS304)          |

## 5. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- (1) Герметизация оборудования механической защиты и смазывающий поток воды и прочие условия должны рассматриваться как единые условия эксплуатации насоса.

- (2) На прочем защитном оборудовании на опасных участках около цоколя двигателя и прочих участках необходимо обеспечить меры безопасности.

## 6. ИСПЫТАНИЕ И КОНТРОЛЬ

Каждый насосный агрегат должен пройти полные заводские испытания на заводе производителе.

При необходимости на испытаниях по одному насосному агрегату могут присутствовать заказчик или консультант. Все испытания будут проводиться в соответствии со стандартом JIS B8301.

## 7. ИСПОЛНЕНИЕ

Смотрите подразделы Раздела 15.1.

### 15.11.7 ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Насос должен быть одно- или многоступенчатым центробежным насосом, используемым для водонапорного бака хранения, промывочной воды для полотна фильтра, компрессии и пр.

#### 2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- (1) Толщина стенок насос должна быть достаточной, чтобы обеспечивать ударо- и износостойкость и стойкость к коррозии.
- (2) Конструкция насоса должна иметь полное отсутствие вибрации и шума при его работе и обеспечивать бесперебойную эксплуатацию в течение достаточно продолжительного периода времени.
- (3) Согласно спецификациям, двигатель должен быть закрытого типа с вентиляторным охлаждением и непрерывной номинальной производительностью.

#### 3. МАТЕРИАЛЫ

- (a) Кожух : чугун
- (b) Рабочее колесо : чугун или бронзовое литье
- (c) Основной вал : углеродистая сталь с втулкой из нержавеющей стали  
или валом из нержавеющей стали

#### 4. АКСЕССУАРЫ (НА ЕДИНИЦУ)

- (a) Кожух муфты x 1 компл.

- (b) Общее основание х 1 компл.
- (c) Манометр либо сложный манометр х 1 компл.
- (d) Фундаментные болты и гайки х 1 компл.

5. ИСПОЛНЕНИЕ

Смотрите подразделы Раздела 15.1.

**ГЛАВА 15 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****РАЗДЕЛ 15.12 КОНВЕЙЕРНАЯ СИСТЕМА****(ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ)****15.12.1 РУЧНОЙ ЦЕПНОЙ БЛОК****1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Цепной блок является необходимым устройством для установки техники и оборудования.

Ручной цепной блок предназначен для завоза, вывоза, установки, сборки, технического обслуживания и проверки насосного агрегата под водой.

**2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Производство цепного блока следует осуществлять в соответствии с положениями Министерства труда по техники безопасности при использовании крана, строительству и также в соответствии с положениями JIS и т.д. с учетом мер безопасности и требуемой продолжительности срока службы.

Технические спецификации

	Спецификации	Примечание
(1) Форма	Ручной цепной блок	
(2) Номинальный вес	0.5 т	
(3) Подъем	7 м	
(4) Используемая длина цепи	6 м	
(6) Количество цепей	1	

**3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ****3.1 Подъемное оборудование**

Передаточный и контрольный механизм следует обеспечить за счет комбинации зубчатого цилиндрического колеса и ручного цепного колеса. С помощью передаточного механизма мощность будет подаваться на тяжелое цепное колесо за счет ручного управления цепью.

**3.2 Тяжелое цепное колесо**

Для изготовления следует использовать кованный или литой материал.

### 3.3 Тяжелая цепь

Тяжелую цепь следует производить с использованием специальной легированной стали и метода термической обработки в печи. Прочность на разрыв должна составлять свыше 800 N/м<sup>2</sup>. Она должна иметь защиту от коррозии и ржавчины, применив специальную обработку поверхности металла.

### 3.4 Функционирование цепи

Длина цепи должна составлять 30 см над основой. Во время эксплуатации цепи следует проявлять осторожность для того, чтобы она не отцепилась и вышла из своего места.

### 3.5 Крюк

Он должен быть формы ключа. Рычаг безопасности должен крепиться на сфероидальном подвесном проволочном канате.

### 3.6 Боковое передвигающееся оборудование

Ручная цепь должна иметь ручную фолгу, которая будет вращаться при эксплуатации ручной цепи. Возможным должно быть резервное движение от зубчатого цилиндрического колеса. Движущая сила должна исходить от бокового колеса.

## 4. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Тормозное оборудование

Функционирование подъемного оборудования и ручной цепи может приостанавливаться на небольшое время с помощью механической тормозной системы.

## 5. ОБСЛЕДОВАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

Испытание цепного блока на кпд следует проводить в соответствии с JIS B8802 (тест на производительность) после завершения его производство на заводе-изготовителе.

## 6. ПОКРЫТИЕ

Следует предусмотреть стандартное покрытие изготовителя.

## 7. АКССУАРЫ

- |   |            |
|---|------------|
| (1) Цепной кронштейн (изготовленный из стали) | 1 комплект |
| (2) Подвесной крюк (если необходимо)          | 1 комплект |



## **15.12.2 ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР**

### **1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Ленточный конвейер должен использоваться для транспортировки мусора, ила и т.д. и должен состоять из каркаса конвейера, приводного барабана, хвостового барабана, натяжного приспособления, ремня, юбки, ленто ведущего и возвратного роликов, приемника, системы водоснабжения и дренажа для промывки.

### **2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Номинальная мощность нагрузки ленточного конвейера должна быть рассчитана с учетом адекватного фактора безопасности; характеристики транспортируемого материала. В качестве привода необходимо использовать циклоидную редукционную передачу, планетарную редукционную передачу или мотор со шкивом.

### **3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ**

- (1) Ведущий шкив должен эффективно передавать мощность момент без пробуксовки.
- (2) Лентоведущий валик, возвратный и боковой валики должны быть гладкими, иметь минимальную силу трения и достаточную прочность.
- (3) Натяжное приспособление должно быть установлено на хвостовом шкиве для того чтобы натягивать резиновый ремень.
- (4) Юбка и приемник должны быть установлены по всей длине конвейера для предотвращения рассыпания отсортированных отходов. Спускной желоб должен быть установлен в соединительной части конвейера. Приемная планка должна быть изготовлена из нержавеющей стали и иметь форму удобную для ее очистки.
- (5) Рама конвейера должна быть изготовлена из сварных или сборных на болтах секций и должна жестко крепиться к основанию. Рама конвейера должна иметь достаточную прочность для сопротивления статическим и динамическим нагрузкам.

### **4. МАТЕРИАЛЫ**

- (1) Опоры рамы конвейера : Прокатная сталь
- (2) Барабан ведущего шкива : Прокатная сталь + гуммирование (внешнее)
- (3) Барабан хвостового шкива : Прокатная сталь

- (4) Резиновый ремень : Маслостойкая резина
- (5) Основной корпус лентоведущего возвратного вала : ПВХ или гуммированная стальная труба

## 5. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 5.1 Механическая защита

Для избежания перегрузки редукционная передача должна быть оснащена встроенным ограничителем крутящего момента (за исключением электропривода шкива).

### 5.2 Электрическая защита

Боковой валик должен иметь концевые выключатели для обнаружения закручивания (длина конвейера <20 : 2шт. / на единицу , другие: 4шт. /на единицу).

## 6. АКСЕССУАРЫ (НА ЕДИНИЦУ)

Очиститель ремня	x 1
Натяжное устройство	x 1
Юбка, желоб и приемник	x 1
Анкерные болты	x 1
Боковой валик с выключателем закручивания	x 1
Лентоведущий, возвратный и боковой валики	x 1
Аварийно-остановочное устройство кабельного типа	x 1

## 7. ИСПОЛНЕНИЕ

Смотрите подразделы Раздела 15.1.

## 15.12.3 ЦЕПНОЙ БЛОК С РЕДУКТОРНОЙ ТЕЛЕЖКОЙ

### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цепной блок используется для ввоза и вывоза, установки, обслуживания и проверки оборудования, агрегатов и материалов, требующих установки в здании. Он должен иметь

ручное управление и все вращательные и подъемные движения должны управляться в ручную.

## 2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Цепной полиспафт должен иметь конструкцию, позволяющую безопасное и точное управление, а также стойкую к износу и удобную для обслуживания.

## 3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

### 3.1 Подъемное оборудование

Подъемное оборудование должно состоять из редукторного механизма сконструированного в паре с цилиндрическим прямозубым колесом, механизмом управления, цепной тали с ручным приводом и натяжным механизмом. При ручном управлении сила передается на редукторный механизм, который вращает грузовой полиспафт для сматывания грузовой цепи.

### 3.2 Грузовой шкив (ролик)

Грузовой шкив должен быть изготовлен из ковкого чугуна таким образом, чтобы он не повреждал цепь во время сматывания.

### 3.3 Грузовая цепь

Грузовая цепь должна быть сделана из оцинкованной стали или другого материала стойкого к коррозии. Материал цепи должен иметь высокие антикоррозийные свойства.

### 3.4 Рабочие цепи

Для подъема и перемещения необходимо использовать отдельные цепи. Оперативная зона этих цепей должна покрывать пространство в 30 см от уровня пола. Необходимо уделить достаточное внимание тому, чтобы цепи во время работы не подпрыгивали, не соскакивали и т.д.

### 3.5 Крюки

Крюк должен быть одиночного типа с предохранительным рычагом.

### 3.6 Передаточное оборудование (редукторная тележка)

Во время работы ручной тали колесо вращается таким образом, что цилиндрическое прямозубое колесо, установленное на противоположной стороне может приводить в движение часть траверсных колес (на одной стороне).

#### 4. МАТЕРИАЛЫ

- (1) Грузовая цепь : Оцинкованная сталь или другой антикоррозийный материал
- (2) Ручная таль : Нержавеющая сталь или другой антикоррозийный материал

#### 5. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

##### 5.1 Механическое защитное оборудование

##### 5.2 Тормозное оборудование

Когда цепная таль с ручным приводом останавливается, подъемное оборудование сразу же остановиться устройством механического тормоза.

#### 6. АКСЕССУАРЫ (НА КАЖДУЮ ЕДИНИЦУ)

- (1) Запасной крюк для повторного пуска-подъема (если необходимо) х 1 комплект

#### 7. ИСПОЛНЕНИЕ

Смотрите подразделы Раздела 15.1.

### **15.12.4 ПОРТАЛЬНЫЙ КРАН**

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Мостовой порталный кран должен использоваться для установки, монтажа, обслуживания и проверки насосных агрегатов и прочего оборудования, установленного в здании. Все или часть вертикальных, горизонтальных, подъемных и опускающих движений должны осуществляться от привода мотора и управляться посредством кнопочных переключателей свисающих с крана до пола внутри здания. Кран должен быть также предназначен для перемещения стальных балочных конструкций.

#### 2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Кран должен быть изготовлен для безопасной и точной работы, а также быть стойким к износу и удобным для обслуживания. Основные размеры крана будут определены после соответствующего обследования здания и т.д.

#### 3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

##### 3.1 Основная балка

Основная балка должна быть стальной конструкцией I-формы. На верху необходимо установить

мостик с поручнями.

### 3.2 Рабочие рельсы

Рельсы должны быть безопасными при полной рабочей нагрузке. Рельсы должны быть установлены на балках подкранового пути в период строительства – архитектурных работ. Они должны быть отцентрованы по горизонтали и параллели и надежно и прочно закреплены с помощью лапчатых болтов. Оба конца рельс должны быть оснащены стопорными механизмами или стопорами для колес.

### 3.3 Суппорт

Суппорт должен иметь форму короба сваренного из сортовой стали и стальной пластины. Суппорт должен быть оснащен рабочими колесами на которые равномерно распределяется нагрузка.

### 3.4 Моторизованный подъемник

Подъемник должен быть двух рельсовым с вращающим и подъемным оборудованием в одном целом. Его конструкция и назначение должны соответствовать JIS C 9620 “Электрические подъемники” или эквиваленту.

### 3.5 Зубчатое колесо

Зубчатое колесо должно быть обработано и иметь достаточную прочность.

### 3.6 Валы

Используемый вал должен быть изготовлен из материалов хорошего качества. Основные части должны аккуратно отполированы. Зубчатое колесо должно четко садиться и крепиться на вал.

### 3.7 Двигатели

Используемый двигатель должен быть предназначен для установки на кранах и подъемниках. Он должен иметь минимальный инерционный момент и соответствующую механическую прочность, а так же достаточную теплоемкость для работы в тяжелых условиях эксплуатации.

Двигатель должен отвечать соответствующим стандартам.

### 3.8 Блок управления

Для пуска и остановки моторов используется подвесной кнопочный блок управления.

### 3.9 Электромагнитные тормоза

Основной тормозной силой является пружина. В случае неожиданного перебоя с питанием или

отключение электричества данный тормоз должен остановить мотор силой сжатия пружины.

### 3.10 Коммутатор

Коммутатор должен быть изготовлен из стальной пластины и вмещать в себе прерыватели, электромагнитные замыкатели и реле.

### 3.11 Оборудование для смазки

Смазывающее оборудование должно быть консистентно – смазывающего типа рассчитанного на долгий период эксплуатации.

### 3.12 Для перехода в кран

Для безопасного перехода в кран и передвижения необходимо предоставить и установить леса, поручни, открыто – замкнутые ограждения, лестницы и т.д.

## 4. МАТЕРИАЛЫ

- (a) Основная балка : Прокатная сталь
- (b) Зубчатое колесо : Углеродистая сталь
- (c) Вал : Углеродистая сталь
- (d) Барабан : Прокатная сталь
- (e) Тормозной барабан : Чугун

## 5. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 5.1 Механическая защита оборудования

Поперечные и основные рельсы должны быть оснащены стопорами.

### 5.2 Защита электрического оборудования

Необходимо установить оборудование, ограничивающие подъем выше заданного предела, электромагнитный тормоз, лампочку наличия напряжения и т.д.

## 6. АКСЕССУАРЫ (НА КАЖДУЮ ЕДИНИЦУ)

- (a) Смазочный прибор x 1 комплект
- (b) Смазка x 1 банка

- (с) Инструмент для демонтажа х 1 комплект (общий для всех агрегатов)

## 7. ИСПОЛНЕНИЕ

Смотрите подразделы Раздела 15.1.

### 15.12.5 ВИНТОВОЙ ПЕСКОВОЙ КОНВЕЙЕР

#### 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Винтовой песковой конвейер должен состоять из сортировочной емкости, винтового конвейера, привода и т.д. Конструкция винтового пескового конвейера служит для активизации сортировки жидко-твердых тел и предотвращения закупорки.

#### 2. УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- (1) Данное оборудование должно иметь жесткую конструкцию для сопротивляемости давлению песка и воды.
- (2) Данное оборудование должно иметь конструкцию для эффективного отделения и транспортировки жидко-твердых тел.

#### 3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

##### 3.1 Сортировочная емкость

- (a) Сортировочная емкость должна быть изготовлена из полосы стали и смонтирована посредством сварки или болтов с гайками. Сортировочная емкость должна иметь влагонепроницаемую конструкцию, выдерживающую водяное давление.
- (b) Отверстие для перелива должно иметь размер соответствующий указанной норме перелива .
- (c) В качестве дренажа должна использоваться труба (не менее 150А) или желоб не закупоривающейся конструкции.

##### 3.2 Винтовой конвейер

- (a) Винтовой вал должен быть изготовлен из стальной трубы или другого антикоррозийного материала.
- (b) Лопасть из стальной полосы должна быть приварена к винтовому валу. Лопасть должна иметь форму эффективную для транспортировки песка.

##### 3.3 Привод

Планетарная редукционная передача спаренная напрямую с мотором (с ограничителем

крутящего момента) должна использоваться в качестве привода.

#### 4. МАТЕРИАЛЫ

- |   |  |
|---|--|
| (a) Лопасть винтового конвейера               | : Прокатная сталь или эквивалент           |
| (b) Коренной вал винтового конвейера          | : Углеродная стальная труба или эквивалент |
| (c) Передний и задний вал винтового конвейера | : Углеродная стальная труба или эквивалент |
| (d) Желоб винтового конвейера                 | : Прокатная сталь или эквивалент           |
| (e) Сортировочная емкость                     | : Прокатная сталь или эквивалент           |

#### 5. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

##### 5.1 Электрическая защита

Для избежания перегрузки необходимо установить максимальное реле с мгновенным преобразователем.

##### 5.2 Механическая защита

Для избежания перегрузки необходимо установить в редукционный привод встроенный ограничитель крутящего момента.

#### 6. АКСЕССУАРЫ (НА КАЖДУЮ ЕДИНИЦУ)

Анкерные болты и гайки	х 1 комплект
Дренажный клапан	х 1 шт.

#### 7. ИСПОЛНЕНИЕ

Смотрите подразделы Раздела 15.1.