

Стандарт для оборудования, металлоконструкций, трубопроводов и монтажных работ

Владелец

Версия

2022г

Оглавление

1.	Термины и сокращения	3
2.	Использование стандарта.....	3
4.	Требования к оборудованию трубопроводам и металлоконструкциям.....	3
5.	Требования к используемым материалам	12
6.	Требования к площадкам обслуживания, переходам, лестницам	13
7.	Требования к маркировке и изоляции трубопроводов	15
8.	Монтаж кабеленесущих систем и кабелей.....	17
8.1.	Кабели	17
8.2.	Электрообогрев.....	19
8.3.	Лотки для кабеля/ защитные короба	19
8.4.	Гермовводы	22
8.5.	Ремонтные выключатели	22
8.6.	Распределительные шкафы	22
9.	Трубопроводы	22
10.	Кронштейны, опоры и примыкание к строительным конструкциям	23
11.	Стандарты нержавеющей трубопроводов и арматуры	26
12.	Требования к сварке	27
13.	Элементы инженерных систем рекомендованные к применению.	27
13.1.	Запорная арматура.....	27
13.2.	Пневматика	28
13.3.	Крепеж	29
13.4.	Производители подшипников, ремней, приводов, редукторов, насосов.....	29
14.	Требования к Подрядным организациям	29
15.	Требования к работам, технике, инструменту и материалам.....	30
16.	Требования к персоналу.....	30
17.	Требования к зоне производства работ	30
18.	Организация работ.....	31
19.	Требования к документации. Форма КП / сметы и договора.....	31
20.	Порядок сдачи-приемки работ.	32
21.	Форма предоставления исполнительной, проектной и иной документации	32
22.	Требования и порядок подготовки и сдачи технической документации	32
22.1.	Перечень документов Подрядчика, предоставляемых Техническому заказчику и Заказчику до начала работ.....	32
22.2.	Требования и перечень документов Подрядчика, дополнительно предоставляемых Техническому заказчику и Заказчику до начала работ при выполнении работ на оборудовании работающем под избыточным давлением.	33
22.3.	Состав исполнительной документации по разделу «Технологические трубопроводы» (не попадающих под ФНП приказ №536) оформляемой Подрядчиком:.....	35
22.4.	Состав исполнительной документации по разделу «Технологическое оборудование», оформляемой Подрядчиком:	37
22.5.	Производство работ и основной состав исполнительной документации по монтажу технологического оборудования регламентируется:.....	39
22.6.	Исполнительная документация при изготовлении или поставке оборудования	40

Термины и сокращения

- 1.1. **Инженерные среды** – жидкости, газы, растворы, смеси, суспензии и аэрозоли используемые для влияния на технологический процесс и не входящие в контакт с сырьем и полуфабрикатом (пар, сжатый воздух, хладоносители и теплоносители, в том числе вода).
- 1.2. **Технологические среды** – жидкости, газы, растворы, смеси, суспензии и аэрозоли используемые в качестве ингредиентов или для обработки продукта, либо являющиеся побочными продуктами образующимися при воздействии на продукт. (пар, вода технологическая, сжатый воздух, масло растительное и рапсовое, добавки и другие ингредиенты).
- 1.3. **Чистая зона** – зона, где ингредиенты, промежуточные или готовые продукты не защищены от производственной среды и существует риск загрязнения инородными частицами, аллергенами или микроорганизмами из окружающей среды. В ВиФрай чистыми зонами являются помещения, где хранятся и перерабатываются ингредиенты, сырье и полуфабрикат, за исключением помещений, где принимается, хранится и подготавливается грязный картофель. Чистая зона начинается после мойки картофеля.
- 1.4. **Групповая прокладка труб** – размещение трубопроводов на общих кронштейнах/опорах или на индивидуальных кронштейнах/опорах, но на расстоянии до 0,5м между трубопроводами.
- 1.5. **Заказчик** –
- 1.6. **Организатор работ** - представитель курирующий работы.

2. Использование стандарта

- 2.1. Данный стандарт призван описать наиболее распространенные и важные технические требования и типовые решения с целью унификации, обеспечения пищевой безопасности, технической эстетики и гигиены. Решения, не описанные в данном стандарте, необходимо согласовать с организатором работ.
- 2.2. Данный стандарт используется в дополнение к нормативной документации РФ.
- 2.3. Данный стандарт не распространяется на работы и оборудование в котельной, АХУ и ЛОС ООО и применяется на этих объектах только в рекомендательных целях.
- 2.4. Отступление от данного стандарта допускается только по согласованию с организатором работ.
- 2.5. В случае сомнения в трактовании стандарта необходимо обязательно обратиться к представителю Заказчика за получением разъяснений и согласования.
- 2.6. Стандарт подлежит постоянному дополнению. Перед заключением договора Подрядчик должен валидировать имеющуюся у него редакцию.

3. Принципы гигиеничного дизайна:

- 3.1. Предотвратить загрязнение предметов – Предотвращение
- 3.2. Сделать так, чтобы предметы можно было легко чистить – Упрощение чистки
- 3.3. Гигиеничный дизайн должен быть частью всего оборудования, а не дополнительным оборудованием

4. Требования к оборудованию трубопроводам и металлоконструкциям

- 4.1. **Любое оборудование, трубопроводы и металлоконструкции должны изготавливаться таким образом, чтобы:**
 - 4.1.1. **Исключить** горизонтальные полки и поверхности. Для металлоконструкций поверхности шириной более 10 мм нельзя располагать под углом более 45° и менее 135° к вертикали

Пример правильного проектирования и изготовления



4.1.2. **Исключить** недоступность для мойки и осмотра каких-либо частей. При этом доступ должен быть простым и безопасный

Пример правильного проектирования и изготовления



4.1.3. **Исключить** застойные зоны. Слив воды/моющего раствора должен происходить самостоятельно из любой точки.

Пример правильного проектирования и изготовления



4.1.4. **Исключить** недоступные негерметичные полости. Все конструкционные элементы из трубы должны быть герметично закрыты приварной заглушкой. Должен осуществляться полный провар стыков металлических деталей или предусматриваться технологический зазор для мойки не менее 5мм.

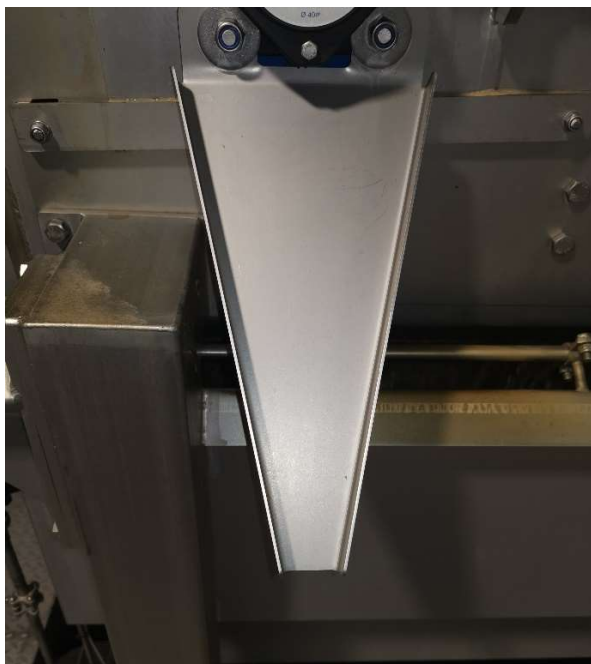
Пример правильного проектирования и изготовления



4.1.5. **Исключить** возможность попадания смазки, продуктов износа или частей оборудования в сырьё, полуфабрикат или продукт. Следует применять двойные уплотнения. Обязателен 100% визуальный

контроль качества поверхностей, контактирующих с продуктом (отсутствие трещин, раковин, дефектов). Необходимо под всеми узлами имеющими смазку устанавливать поддоны (маслосборники) с отводом за пределы оборудования

Пример правильного проектирования и изготовления



- 4.1.6. **Исключить** возможность попадания инженерных сред в продукт или на поверхности, контактирующие с продуктом. Обязателен 100% контроль качества неразрушающими методами перегородок, отделяющих инженерные среды от продукта.
- 4.1.7. **Исключить** размещение над открытым продуктом любых элементов (лампы, лотки, датчики, и др) которые можно расположить не над продуктом.
- 4.1.8. **Исключить** наличие конструктивных частей сложных для уборки/мойки: сварка деталей под углом менее 120° (со стороны обращенной к продукту); отсутствие подрезки углов ребер жесткости

Пример правильного проектирования и изготовления



4.1.9. **Исключить** прямое попадание воды при мойке на приводы и электрокомпоненты.

Пример правильного проектирования и изготовления

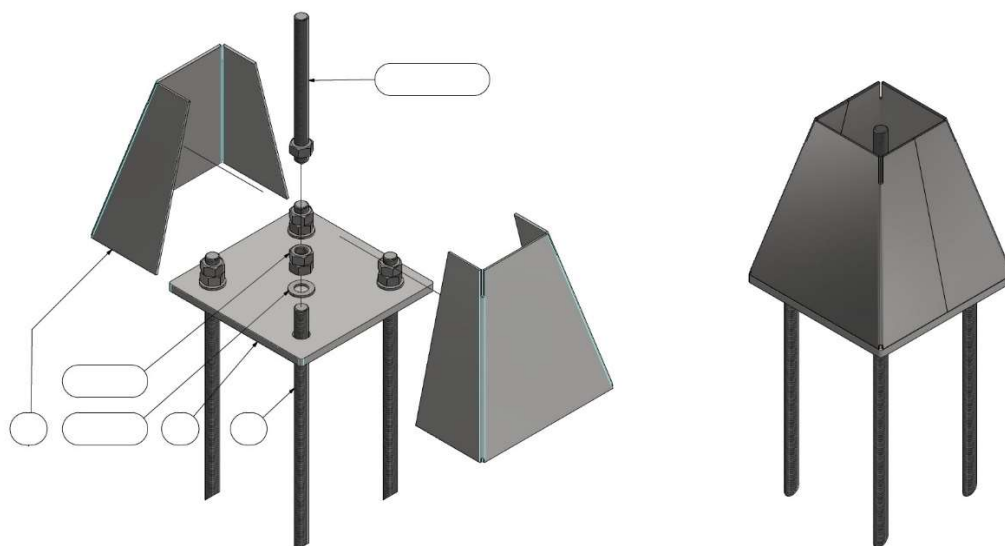


4.2. Оборудование, трубопроводы и металлоконструкции:

4.2.1. **Должны** изготавливаться из коррозионностойких материалов и сталей

4.2.2. **Должны** изготавливаться с регулируемыми во время монтажа опорами и с кожухами обвариваемыми сплошным швом после монтажа.

Пример правильного проектирования и изготовления



4.2.3. После монтажа опоры должны быть обварены и герметизированы к полу

Пример правильного проектирования и изготовления



4.2.4. **Должны** изготавливаться с использованием торосферических днищ и крышек для цилиндрических сосудов и радиусных скруглений взамен углов в емкостях других форм.

Пример правильного проектирования и изготовления



4.2.5. При проектировании и изготовлении листовые детали сложной формы (более 1 плоскости) должны изготавливаться методом гибки и штамповки. Сварка в углах не допускается. Необходимо предусматривать отбортовку.

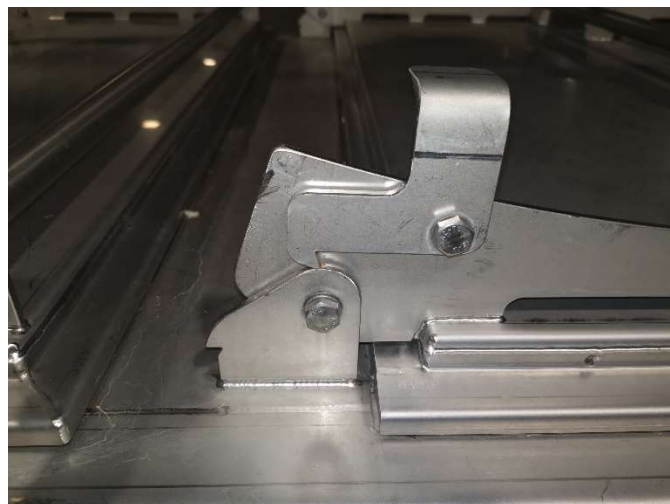
4.2.6. **Должны** изготавливаться с использованием только сварки TIG.

Пример правильного проектирования и изготовления



4.2.7. **Должны** изготавливаться с использованием откидных крышек, съемных панелей и люков везде, где это может упростить мойку и уборку оборудования либо контроль процесса. Съемные и откидные поверхности должны иметь фиксаторы и замки.

Пример правильного проектирования и изготовления



4.2.8. **Должны** изготавливаться с использованием предохранительных муфт между приводом и рабочим органом

4.2.9. **Должны** изготавливаться с использованием компенсаторов (гибких вставок) между трубопроводами и насосами с частотой вращения рабочего органа более 500 об/мин.

Пример правильного проектирования и изготовления



- 4.2.10. **Должны** изготавливаться с использованием компенсаторов в трубопроводах подверженных тепловому расширению в диапазонах которые могут повредить трубопровод.
- 4.2.11. **Должны** изготавливаться с использованием герметично закрытых редукторов и передач.
- 4.2.12. **Должны** изготавливаться по возможности без использования крепежа. Там, где использование крепежа необходимо, конструкция должна быть защищена от ослабления крепежа путем использования самоконтрящегося крепежа или дополнительной фиксации. Крепеж должен располагаться так, чтобы при откручивании исключить попадание в продукт или повреждение оборудования.

Пример правильного проектирования и изготовления



- 4.2.13. **Должны** изготавливаться из листа AN6 AISI 304 или AISI 316 для поверхностей соприкасающихся с кусковыми продуктами (например картофель фри или дольки)



- 4.2.14. **Должны** изготавливаться с защитой (кожухи, ограждения) движущихся и горячие частей оборудования от травмирования персонала. Так же должен быть ограничен доступ к агрессивным и горячим средам.

Пример правильного проектирования и изготовления



4.2.15. Большие плоские поверхности должны иметь штампованные или иные соответствующие стандарту ребра жесткости.

Пример правильного проектирования и изготовления



4.2.16. **Должны** изготавливаться с оснащением подверженных повреждению частей оборудования механической защитой.

Пример правильного проектирования и изготовления



4.2.17. **Должны** изготавливаться с финишной обработкой изделия, придающей эстетический внешний вид имеющий однородную фактуру поверхности и отсутствие дефектов способствующих развитию микроорганизмов (дробеструйная обработка, матирование абразивными материалами с зерном не крупнее Р800, шлифование)

Пример правильного проектирования и изготовления



- 4.2.18. **Должны** изготавливаться с обеспечением легкого доступа для обслуживания элементов (приводы, валы, датчики) требующих периодического осмотра или обслуживания.
- 4.2.19. **Должны** изготавливаться с оснащением лестницами и площадками обслуживания для доступа к элементам требующих осмотра, обслуживания или контроля технологического процесса с периодичностью менее 30 суток / 60 смен.
- 4.2.20. **Должны** изготавливаться с оснащением каждого привода ремонтным выключателем в соответствии с «Lamb Weston Стандарт электрификации и автоматизации». Электроприводы по характеристикам должны соответствовать применению (совместимость с ЧП, класс изоляции, отдельный вентилятор для охлаждения АД при необходимости регулирования оборотов в широком диапазоне)
- 4.2.21. **Должны** изготавливаться В отношении всех элементов в соответствии с «Lamb Weston Стандарт электрификации и автоматизации».
- 4.3. **Должны** изготавливаться в соответствии с НД РФ и следующими документами:
- 4.3.1. Основные принципы и методы тестирования EHEDG (Европейское Объединение Гигиенического Инжиниринга и Дизайна)
- 4.3.2. Санитарно-гигиенические постановления Европейского Союза №852/2004 (глава 5: Оборудование, HACCP, GMP, GLP)
- 4.3.3. Основные принципы директивы Европейского Союза по механическому оборудованию №42/2006 (глава 2.1: оборудование для производства продуктов питания и оборудование для косметических средств или фармацевтической продукции)
- 4.3.4. Проектирование и конструкция стерильного или с малым содержанием микроорганизмов производственного оборудования EG 740.651
- 4.3.5. EN 1672/2 – 2005: Машины для пищевой промышленности. Требования по безопасности и гигиене: основные понятия. Часть 2. Требования по гигиене.
- 4.3.6. В том случае, если противоречия возникают между разными документами, следует придерживаться более строгого требования.

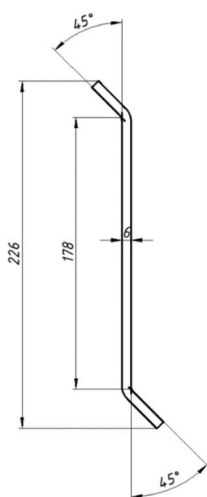
5. Требования к используемым материалам

- 5.1. Для частей оборудования, контактирующего с пищевым продуктом или, находящегося в непосредственной близости от участка с открытым продуктом, следует применять материалы (например, нержавеющей сталь, пластиковые конвейерные полотна, силиконовые шторы и т.д.) разрешенные к применению в пищевой промышленности. Пластиковые, резиновые, силиконовые и другие не детектируемые металлодетектором материалы должны иметь голубой/синий цвет
- 5.2. Важное требование при выборе материала – очистка без механического воздействия и стойкость к моющим средствам применяющемуся на данном этапе (щелочам, кислотам), продукту и его компонентам.

- 5.3. Данные материалы не допустимы в чистой зоне и в контакте с сырьем или продуктом в любой другой зоне: асбест, кадмий, цинк, свинец, сурьма, висмут, ртуть или содержащие их сплавы.
- 5.4. Не должны использоваться стеклянная эмаль, никелирование и электрохромирование.
- 5.5. Недопустимо использование дерева или стекла.
- 5.6. Пластмассовые или пластиковые покрытия не должны содержать фенолформальдегид или пластификаторы.
- 5.7. Данные пластиковые материалы допустимы для использования: полипропилен, поликарбонат, полиэтилен высокой плотности, полиамиды и фторопласты.
- 5.8. Данные эластомеры допустимы для использования: EPDM, Viton, NBR
- 5.9. Клеящие материалы должны иметь допуск H1 по классификации NSF, а также исключать появление коррозии.
- 5.10. Масла и смазочные материалы применяются только с допуском H1 по классификации NSF. Там, где контакт неизбежен, должны использоваться смазочные материалы категории 3H по классификации NSF

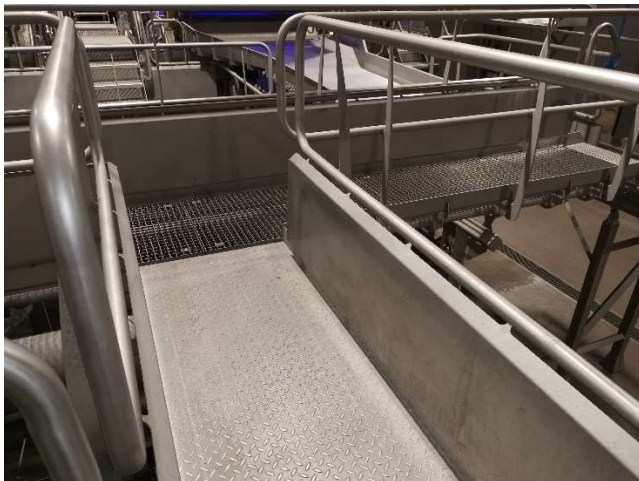
6. Требования к площадкам обслуживания, переходам, лестницам

- 6.1. Перед проектированием и изготовлением площадок обслуживания, переходов и лестниц необходимо обратиться к Заказчику для получения типовых чертежей, соответствующих внутренним стандартам и общей концепции
- 6.2. При проектировании и монтаже площадок обслуживания, переходов и лестниц необходимо руководствоваться общими правилами данного стандарта.
- 6.3. Несущая способность площадок обслуживания, переходов и лестниц не менее 4000 Н/м².
- 6.4. Материал для изготовления - нержавеющая сталь Aisi 304.
- 6.5. Ширина лестничных маршей и площадок не менее 800 мм.
- 6.6. В качестве несущего профиля для пешеходных площадок используется специальный профиль толщиной 6мм с двумя отгибами/



- 6.7. Площадки длиной более 3 метров изготавливаются из составных частей (секций), скрепляемых болтовыми соединениями.
- 6.8. Тетива лестничного марша снабжается нержавеющими регулируемыми опорами, сварочное соединение лестничного марша к площадке не допускается.

- 6.9. В качестве настила для ступенек всех маршевых лестниц и площадок системы жарки используется прессованный решетчатый настил с параметрами: размер ячеек 33х33, высота несущей полосы 30мм толщина - 3мм, насечки противоскольжения на несущей и связующей полосе.
- 6.10. В качестве настила для площадок используется прессованный решетчатый настил с параметрами: размер ячеек 33х33, высота несущей полосы 30мм толщина - 3мм, без насечек противоскольжения.
- 6.11. При монтаже площадок или переходов над кусковым продуктом в качестве настила используется рифленый лист, толщиной не менее 3 мм. Также для предотвращения загрязнения продукта боковые грани площадок закрываются бортовым элементом высотой не менее 500 мм.
- 6.12. Лестничные марши, располагаемые над продуктом, оборудуются защитными кожухами из листового металла, предотвращающими загрязнение продукции.



- 6.13. Ограждения и поручни изготавливаются из трубы 42.4х2.
- 6.14. Стойки для крепления ограждений и перил монтируются с шагом не более 1200мм и не менее двух на сторону.
- 6.15. Высота подъема отдельных лестничных маршей не должна превышать 3000 мм, в противном случае предусматривается промежуточная лестничная площадка. На одном лестничном марше размер и шаг ступеней должен быть постоянным. Шаг ступеней должен составлять 200мм. Допускается изменение шага ступеней в лестничном марше для достижения равного шага между ступенями и между ступенями и полом / платформой.






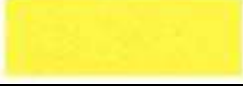


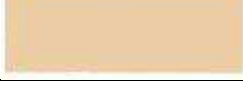

- 6.16. В качестве несущих элементов лестничных маршей и площадок допускается использование существующих металлоконструкций.
- 6.17. Присоединение площадок обслуживания и лестничных маршей к опорным стойкам осуществляется с помощью болтового соединения.

- 6.18. При проектировании и изготовлении необходимо обеспечить возможность разборного демонтажа ограждений\поручней, платформ
- 6.19. При проектировании и монтаже внутрицеховых площадок обслуживания, переходов и лестниц руководствоваться следующими нормативными документами:
- 6.19.1. - ГОСТ Р ИСО 14122-3-2009 Безопасность машин. Средства доступа к машинам стационарные. Часть 3. Лестницы и перила.
- 6.19.2. - ГОСТ 23120-2016 Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные.
- 6.19.3. - ГОСТ 23118-2012. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.
- 6.19.4. При проектировании и монтаже пожарных и эвакуационных лестниц обязательно выполнение требований ГОСТ Р 53254-2009 Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли. Общие технические требования. Методы испытаний.



7. Требования к маркировке и изоляции трубопроводов

- 7.1. Изоляции и маркировке подлежат все трубопроводы открытой прокладки расположенные вне чистой зоны. Цветовая и текстовая маркировка должна соответствовать ГОСТ 14202-69
- 7.2. Изоляция трубопроводов с температурой от 0°C до 100°C выполняется каучуковой изоляцией 13мм ARMAFLEX ACE или K-FLEX ST.
- 7.3. Изоляция трубопроводов с температурой от 100°C выполняется цилиндрами минераловатными кашированными фольгой Hotpipe SP Alu 100.
- 7.4. Изоляция углов и тройников выполняется изделиями заводской формовки соответствующего типоразмера.
- 7.5. Необходимость и способ изоляции трубопроводной арматуры следует согласовать с Заказчиком в каждом случае.
- 7.6. Для маркировки трубопроводов следует применять самоклеящиеся маркировочные ленты, трех видов:
- 7.7. «А» одноцветная лента (для обозначения признака опасности транспортируемого вещества);
- 7.8. «Б» лента со стрелками (для обозначения направления потока);
- 7.9. «В» лента с наименованием транспортируемого вещества:
- вода ХВС 10°C 4 бар
 - вода ХВС 10°C 25 бар
 - вода умягченная 10°C 2,5 бар
 - вода умягченная 75°C 4 бар
 - вода умягченная 75°C 25 бар
 - вода умягченная 75°C 40 бар
 - вода ХВС 10°C 3 бар
 - вода ГВС 60°C 3 бар
 - вода технологического обогрева 75°C 3 бар
 - пожаротушение 10 бар
 - пар 152 °C 5 бар
 - пар 217 °C 21 бар
 - конденсат 105 °C 3 бар
 - воздух сжатый 7 бар
 - вода повторного использования 10°C 3 бар
 - канализация производственная
 - газ природный
- другие наименования необходимо уточнить у Заказчика.
- 7.10. Технические требования:
- 7.10.1. Для каждой рабочей среды применить опознавательную окраску маркировочной ленты «А» и «Б», согласно таблице

Транспортируемое вещество	Образцы и наименование цветов опознавательной окраски
---------------------------	---

Цифровое обозначение группы	Наименование	
1	Вода	Зеленый 
2	Пар	Красный 
3	Воздух	Синий 
4 5	Газы горючие Газы негорючие	Желтый 
6	Кислоты	Оранжевый 
7	Щелочи	Фиолетовый 
8 9	Жидкости горючие Жидкости негорючие	Коричневый 
0	Прочие вещества	Серый 

7.10.2. Для обозначения наиболее опасных по свойствам транспортируемых веществ на трубопроводы следует наносить предупреждающие цветные кольца маркировочной лентой «В». Цвета опознавательной окраски для предупреждающих колец должны соответствовать указанным в таблице

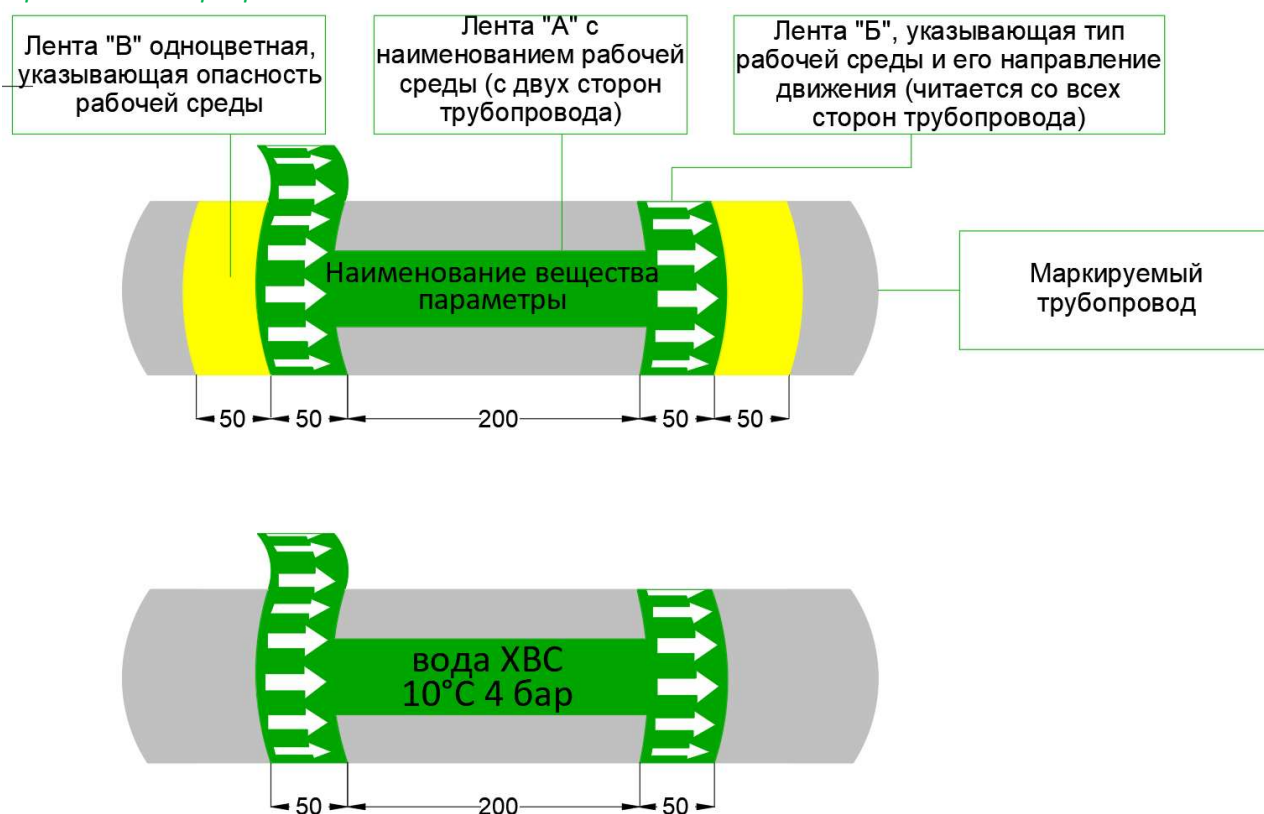
Образцы сигнальных цветов	Наименование сигнальных цветов	Свойства транспортируемого вещества
	Красный	Легковоспламеняемость, огнеопасность и взрывоопасность
	Желтый	Опасность или вредность (ядовитость, токсичность, способность вызывать удушье, термические или химические ожоги, радиоактивность, высокое давление или глубокий вакуум и др.)

7.10.3. Цвет надписей при нанесении их на фоне, принять: белым - на зеленом, красном и коричневом фоне;
Черным - на синем, желтом, оранжевом и сером фоне;

7.10.4. Высота маркировочных надписей: одна строка 32мм; две строки 19мм;

7.10.5. Термоустойчивость лент от -40°C до +110°C, кратковременно до +140°C;

Пример правильной маркировки



7.11. Способ нанесения маркировочных лент:

- 7.11.1. Ленты типа «А» с наименованием транспортируемой рабочей среды: наносятся вдоль трубопровода, не менее двух надписей на длину окружности трубопровода, в местах удобных для восприятия информации;
- 7.11.2. Маркировочные ленты должны наноситься с учетом местных условий в наиболее ответственных пунктах коммуникаций: на ответвлениях, у мест соединений, фланцев, у мест отбора проб, в местах прохода трубопроводов через строительные конструкции, в местах подвода трубопроводов к оборудованию;
- 7.11.3. Расстояние между маркировочными лентами на прямых участках трубопроводов не более 12000мм.
- 7.11.4. При нанесении маркировки на трубопроводы групповой прокладки, маркировка наносится на всю группу симметрично, без смещения вдоль оси трубопровода относительно маркировки соседних трубопроводов.

8. Монтаж кабеленесущих систем и кабелей

8.1. Кабели

8.1.1. В должны использоваться следующие кабели:

Блок управления:	Тип кабеля:	Цвет:
Цепи питания 230/400В	Кабель ВВГнг(А)-LS	
Цепи питания 230/400В с герметичными подключениями (IP 66 и выше)	Кабель NYM-J (DIN VDE)	
Экранированные цепи питания 230/400В	Lapp Olflex 2yslcyk-jb	Черный

Цепи управления:	Lapp Olflex Classic 110	Серый
Экранированные цепи управления:	Lapp Olflex Classic 115 CY	Серый
Ethernet	Unitronic Cat 7 S/FTP	Желтый
Profibus	Unitronic PB 2x0.8	Фиолетовый
Аварийная остановка	Lapp Olflex Classic 110	Серый
Экранированные цепи питания маслохозяйства:	Lapp Olflex Classix 400P	Серый
Цепи управления маслохозяйства:	Lapp Olflex Classix 400P	Серый
Экранированные цепи маслохозяйства:	Lapp Olflex Classix 400CP	Серый
Ethernet маслохозяйства:	Lapp Etherline P CAT.5e S/FTP	Темно-зеленый
Аварийная остановка маслохозяйства	Lapp Olflex Classix 400P	Серый
Devicenet	Unitronic Devicenet Thick Y	Фиолетовый

8.1.2. Минимальное сечение питающих кабелей 2.5 мм²,

8.1.3. Для всех кабелей сечение должно рассчитываться для предотвращения потери напряжения

8.1.4. Минимальное сечение провода цепи управления 0.5 мм². Для всех кабелей сечение должно рассчитываться для предотвращения потери напряжения.

8.1.5. Категорически запрещается использование и прокладывание неэкранированного кабеля в случае использования частотно регулируемого привода.

8.1.6. Необходимо придерживаться допустимого минимального радиуса изгиба при прокладке оптического кабеля.

8.1.7. Для фиксации кабелей в чистой зоне должны применяться голубые кабельные стяжки ABB со стальным блокирующим зубом:

Тип	Длина	Ширина
Кабельные стяжки TY523M-NDT	92	2,4
Кабельные стяжки TY525M-NDT	186	4,8
Кабельные стяжки TY528M-NDT	360	4,8



Для фиксации кабелей за пределами чистой зоны использовать бесцветные стяжки ABB:

Тип	Длина	Ширина
Кабельные стяжки SKT188-220-100	188	4,8
Кабельные стяжки SKT370-220-100	370	4,8

Для фиксации кабелей при наружной прокладке должны применяться черные УФ-стойкие стяжки ABB:

Тип	Длина	Ширина
Кабельные стяжки SKT188-220X-100	188	4,8
Кабельные стяжки SKT370-220X-100	370	4,8

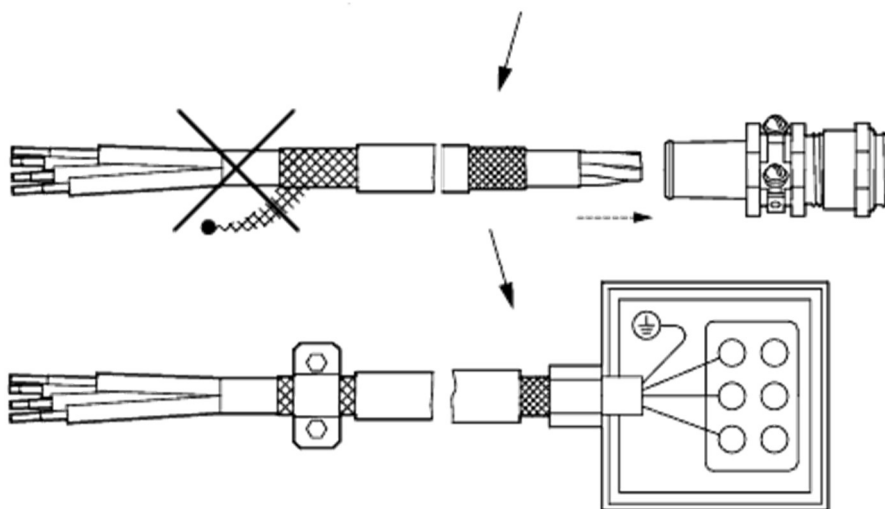
8.1.8. Для гибких кабелей всегда используйте кабельные наконечники и гильзы.

8.1.9. Кабели питания частотных преобразователей должны быть экранированы и с обеих сторон заземлены в соответствии с постановлением по ЭМС

8.1.10. Для корректной работы установки, сигнальные и питающие кабели при совместной прокладке должны быть разделены между собой.

8.1.11. Кабели датчиков должны быть экранированы (PT100, 4-20 mA, потенциометр, термopара, 0-10 Вольт).

8.1.12. Экранирование кабелей должно проводиться в соответствии с директивой Евросоюза 2014/30/EU о ЭМС.



8.2. Электрообогрев

8.2.1. Для соединений и безопасного электрообогрева следует использовать оригинальные компоненты Raychem или Thermon, а именно наконечники, отводы, соединительные коробки.

8.3. Лотки для кабеля/ защитные короба

8.3.1. Используйте только оригинальные компоненты для отводов, подъёмов и переходников.

8.3.2. Если измерительный сигнал проходит через те же кабельные каналы должны устанавливаться разделители. В случае открытых каналов вместо перегородок необходимо разносить силовые кабели и кабели управления по разным сторонам лотка, в середине можно прокладывать пневматические шланги. Не допускается прокладка силовых кабелей и кабелей управления в одном пучке.

8.3.3. Кабельные лотки не должны иметь острых граней, заусенцев или других дефектов которые могут привести к повреждению кабеля

8.3.4. Проходы лотков и кабелей через строительные конструкции должны быть уплотнены с помощью модульных противопожарных герметизирующих решений для кабельных проходок Hilti, противопожарных блоков Hilti CFS-BL или Системы огнестойких проходок Bettermann.

8.3.5. Следует использовать только одну сторону лестничных лотков.

8.3.6. Все лотки в производственной зоне должны быть смонтированы в вертикальной плоскости



8.3.7. Лотки для кабеля должны быть:

8.3.7.1. При прокладке в производственных помещениях:

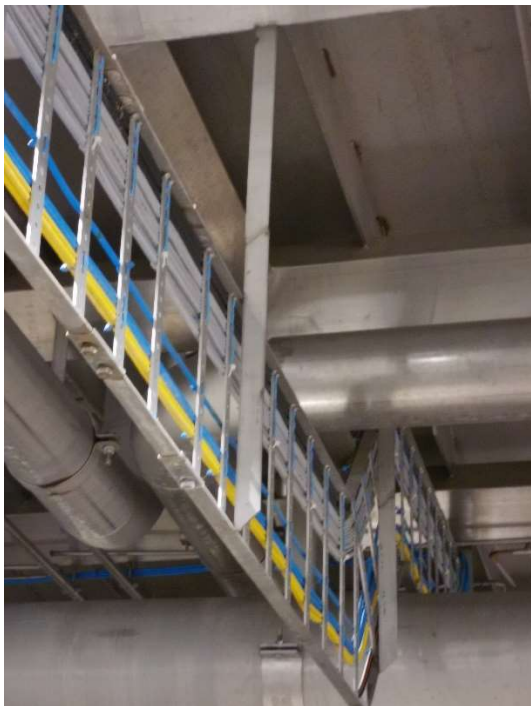
8.3.7.1.1. - Судовой лестничный лоток SKL AISI 304 кабеленесущий системы PUK-Werke KG или полного аналога.



8.3.7.1.2. При прокладке в производственных помещениях в качестве кабеленесущей системы максимум для 2х кабелей дополнительно может быть использован пруток AISI 304 Ø10 мм. Торцы прутка должны иметь фаску 2мм*45°. Опоры для кабеленесущего прутка выполняется из прутка AISI 304 Ø10 мм не реже чем каждые 1м. По согласованию допускается использование прутка AISI 304 Ø8 мм.



8.3.7.1.3. Крепления к оборудованию и металлоконструкциям для кабельных лотков в зоне производства должны быть изготовлены из полосы AISI 304 30*5мм не реже чем каждые 3м.



8.3.7.2. При прокладке от технического этажа до оборудования в производственных помещениях (весь вертикальный участок) - лестничный лоток AISI 304 с боковыми несущими частями из профильной трубы 60*20*1,5(2)мм с перемычками из трубы $\varnothing 17,1 \times 1,5$ мм с шагом 300мм. Ширина лотка 600мм.



8.3.7.3. При прокладке на техническом этаже - лестничный лоток кабеленесущий системы DKC или Betterman

8.3.7.4. При прокладке лотков на техническом этаже с креплением к перекрытию необходимо использовать типовое решение DKC-02.ТС.0114 (Приложение №1) с заменой П-образного профиля PSL на профиль монтажный Hilti MQ-41.

8.3.7.5. При прокладке на техническом этаже с креплением к вертикальным строительным конструкциям необходимо использовать комплектующие системы DKC B5 Combitech в стандартном исполнении или системы Hilti.

8.3.8. Все конструкции должны отвечать требованиям настоящего стандарта.

8.3.9. Если конструкции опираются на пол, нижняя часть должна быть обрамлена нащельником. См. раздел «Требования к оборудованию трубопроводам и металлоконструкциям»

8.4. Гермовводы

8.4.1. Для соединения с бронированным кабелем и экранированным кабелем двигателей используйте соответствующие гермовводы.

8.4.2. Для подключения датчиков, клапанов и т.д. используются пластиковые метрические гермовводы кабелей Hummel или Lapp Skintop.



8.5. Ремонтные выключатели

8.5.1. Для всех электродвигателей в чистой зоне должны использоваться ремонтные выключатели из нержавеющей стали со скатной крышей



8.5.2. Для всех электродвигателей за пределами чистой зоны могут быть использованы ремонтные выключатели EATON:

Тип	Артикул	Номинальный ток, А
P1-25/I2/SVB-SW/HI11	207295	25
P1-32/I2/SVB-SW/HI11	207316	32
P3-63/I4/SVB-SW/HI11	207345	63



8.5.3. Ремонтные выключатели должны быть расположены в зоне непосредственной близости к приводу, обращены к стороне прохода и быть легко доступны для выполнения переключений. Обязательна установка маркировочной таблички ремонтного выключателя изготовленной с помощью лазерной гравировки. Данные для нанесения необходимо запросить у

8.6. Распределительные шкафы

8.6.1. Гермовводы на шкафах ввода-вывода и соединительных коробках всегда крепятся внизу.



8.6.2. Неиспользованные гермовводы должны быть заглушены для предотвращения попадания воды внутрь шкафа.

9. Трубопроводы

9.1. Все трубопроводы выполняются из AISI 304. Трубопроводы для агрессивных жидкостей (раствор соли, кислоты, щелочи) выполняются из AISI 316. Всегда должны использоваться трубы пищевого назначения.

9.2. Резьбовые соединения допускаются для диаметров до DN32. Для герметизации резьбовых соединений трубопроводов и арматуры запрещено использовать «подмотку», нить, лён, любые волокнистые материалы. Для герметизации резьбовых соединений трубопроводов и арматуры следует использовать: для соединений пластмасс в том числе с металлами Loctite SI 5331; для металлов Loctite 561 или Loctite 577.

- 9.3. При стыковке трубопроводов различных диаметров и стандартов должны применяться, в зависимости от ситуации, концентрические или эксцентрические переходы.
- 9.4. Перед сваркой необходимо демонтировать все уплотнения и неметаллические детали из арматуры и установить на место после остывания до 30°C.
- 9.5. На трубопроводах технологических сред диаметром до DN80 должны быть установлены «молочные муфты» перед каждым третьим отводом и в местах присоединений к оборудованию. На трубопроводах технологических сред диаметром DN80 и более должны быть установлены фланцевые соединения перед каждым третьим отводом и в местах присоединений к оборудованию.
- 9.6. Для любых диаметров могут быть использованы соединения типа «кламп» (в зависимости от давления и назначения трубопровода). Применение данных соединений оправдано на сливных трубопроводах. Применение на трубопроводах иного назначения по согласованию с Заказчиком.
- 9.7. Для всех фланцевых соединений используются только свободные фланцы



- 9.8. В любом из случаев на трубопроводах технологических сред необходимо предусматривать разъемные соединения не реже чем каждые 12м. На техническом этаже разъемные соединения монтировать не требуется.
- 9.9. Трубопроводы должны иметь уклон 1-3%. Направление уклона в каждом случае необходимо уточнить у Заказчика.
- 9.10. Перед подключением к оборудованию на трубопроводах технологических сред должна быть установлена запорная арматура с ручным управлением для обеспечения отключения для ремонта и обслуживания.
- 9.11. Расстояние между соседними трубопроводами не должно быть менее диаметра большего из них, но в любом случае не менее 100мм. При групповой прокладке труб необходимо выдерживать одинаковое расстояние между трубами.
- 9.12. Расстояние по вертикали между параллельными трубопроводами должно быть не менее 300мм. Расстояние по вертикали между непараллельными трубопроводами должно быть не менее 100мм
- 9.13. После монтажа, модификации или ремонта трубопровода силами Подрядчика должны быть выполнены гидравлические испытания согласно «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»
- 9.14. Результаты промывки и дезинфекции должны быть подтверждены лабораторно.
- 9.15. Для гидравлических испытаний и промывки трубопровод должен иметь необходимые разъемные соединения, присоединительные патрубки и запорную арматуру.

10. Кронштейны, опоры и примыкание к строительным конструкциям

- 10.1. Во всей производственной зоне для нержавеющей труб должны быть использованы хомуты трубные с ножкой AISI 304. Для крепления трубопроводов в технических помещениях с влажностью не более 60% допускается использование сантехнических оцинкованных хомутов с резиновой прокладкой.
- 10.2. Расстояние между опорами для труб диаметром до DN50 не должно превышать 3м. Расстояние между опорами для труб диаметром DN50 и более не должно превышать 6м.
- 10.3. Кронштейны в чистой зоне для одиночных труб выполняются из профильной трубы AISI 304. Для крепления трубопроводов в технических помещениях с влажностью не более 60% допускается использование монтажных профилей для изготовления кронштейнов. Сварка оцинкованных профилей не допускается.

- 10.4. Крепление к несущим металлическим строительным конструкциям и соединение конструкций и кронштейнов из разных материалов выполняется без сварки «в обхват» с применением монтажных профилей
- 10.5. Кронштейны на техническом этаже выполняются из комплектующих Hilti с использованием профиля MQ-41 или MQ-41D в зависимости от нагрузки. Монтаж должен выполняться согласно рекомендациям и указаниям Hilti. Используйте только оригинальные компоненты для соединений, креплений, консолей, заглушек. При этом не реже чем каждые 6 м данный подвес должен быть закреплен к ближайшей ферме как указано на фото.



- 10.6. Допускается вместо крепления к ферме дополнительно устанавливать укосину к перекрытию из профиля MQ-41 по образцу опорных систем Hilti для трубопроводов, кабельных лотков и воздухопроводов для сейсмоактивных зон
- 10.7. Крепление кронштейнов и других элементов (кроме декоративных) к сэндвич-панелям запрещено.
- 10.8. Проходы любых металлоконструкций, трубопроводов через строительные конструкции должны иметь обрамление пластиной из материала и с покрытием соответствующими проходимой строительной конструкции, толщиной 0,5-1мм формой повторяющей металлоконструкцию или трубопровод в плоскости пересечения строительной конструкции. Наружный контур обрамляющей пластины должен иметь ближайшую правильную/простую форму к форме отверстия и иметь поле 50 мм. Крепление осуществляется нержавеющими заклепками. Пространство между пластиной и строительной конструкцией перед креплением заполняется герметиком Soudal Butyrub.

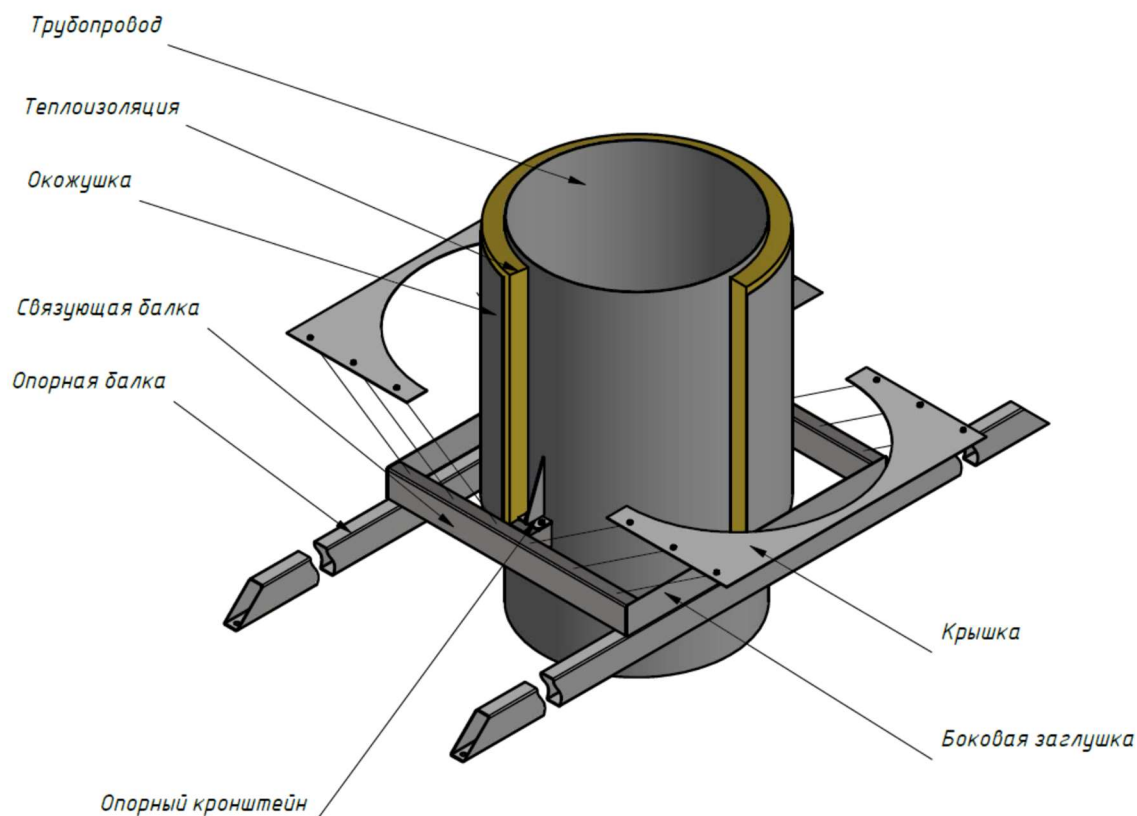
Пример правильного проектирования и изготовления



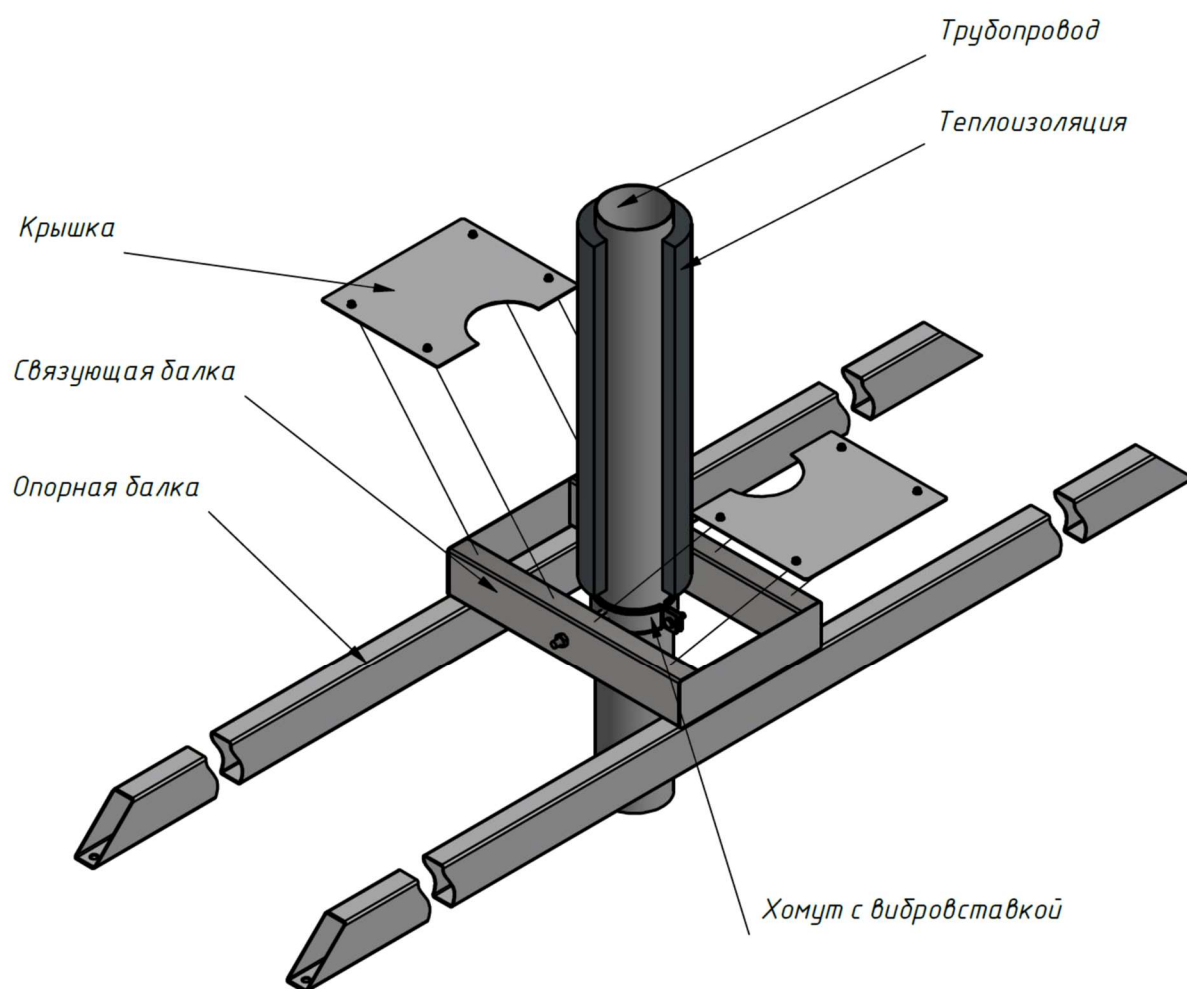
- 10.9. Крепление к бетонным строительным конструкциям должно осуществляться с применением двухкомпонентных хим. анкеров Hilti, соответствующих нагрузке и условиям применения. Шпильки и комплект крепежа должны применяться из материала, соответствующего материалу закрепляемой металлоконструкции. Для открытого крепежа применяются только колпачковые гайки.
- 10.10. Место прохода трубопровода через напольный профлист технического этажа должно быть обрамлено профильной трубой 40*80*2мм и закрыто накладкой из стального листа 2мм. Накладка

должна иметь отверстие для прохода трубопровода превышающее его диаметр на 10-20мм. весь данный узел должен быть закреплен к профлисту 8ю кровельными саморезами и иметь хомут для крепления трубопровода с двумя креплениями к раме. Опорная балка должна иметь длину 3400мм и опираться на ближайшие балки под профлистом. Ширина между опорными балками принимается кратно шагу волны профлиста. Все металлоконструкции из конструкционных сталей грунтуются и окрашиваются в цвет RAL 7024

Пример правильного проектирования и изготовления для воздуховодов и труб диаметром более 220мм



Пример правильного проектирования и изготовления для труб диаметром до 220мм



11. Стандарты нержавеющей трубопроводов и арматуры

11.1. При выполнении работ в или изготовлении оборудования для следует отдавать предпочтение стандартному ряду диаметров, выделенных в таблице зеленым цветом. В обоснованных случаях допускается использование диаметров, выделенных в таблице желтым цветом.

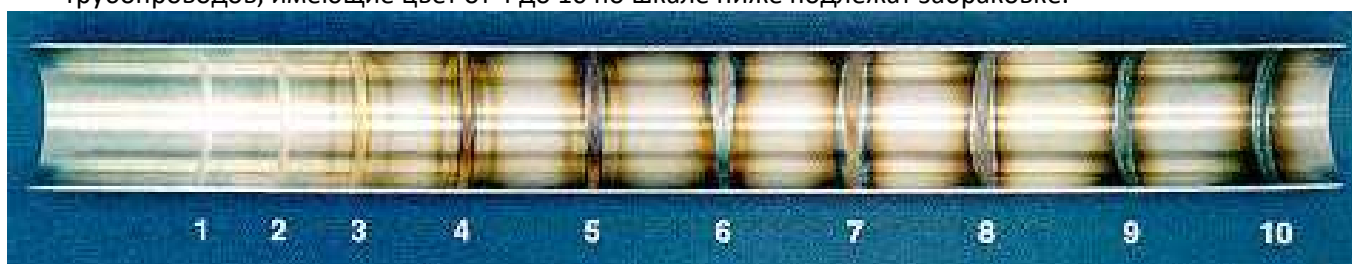
Стандарт		DIN	SMS	ISO	ГОСТ
Условный диаметр, дюйм	Условный диаметр (DN, Ду), мм	Наружный диаметр, мм	Наружный диаметр, мм	Наружный диаметр, мм	Наружный диаметр, мм
1 / 8"	5			10,3	6
1 / 4"	8		6,35	13,7	8 (9)
3 / 8"	10	12 (13)	9,54	17,1	10 (12)
1 / 2"	15	18 (19)	12,7	21,3	14 (16)
3 / 4"	20	22 (23)	19,05	26,9	18 (20)
1"	25	28 (29)	25	33,7	25
1 1 / 4"	32	34 (35)	31,75	42,4	38
1 1 / 2"	40	40 (43)	38	48,3	45
2"	50	52 (53)	50,8	60,3 (57)	57
2 1 / 2"	65	70	63,5	76,1	76
3"	80	85 (84)	76,1	88,9	89
4"	100	104	101,6	114,3	108
5"	125	129	129	139,7	133
6"	150	154	154	168,3	159

8"	200	204	204	219,1	219
10"	250	254	254	273	273
12"	300			323,9	325
14"	350			355,6	377
16"	400			406,4	426
20"	500			508	530
24"	600			609,6	630
28"	700			711,2	730
32"	800			812	820

11.2. В случае проведения работ на существующих трубопроводах необходимо провести замеры трубопровода, определить стандарт и использовать трубу и арматуру того же стандарта.

12. Требования к сварке

- 12.1. Применяется только сварка TIG в среде защитного газа аргона. При сварке трубопроводов защитным газом заполняется внутренний объем свариваемого трубопровода в радиусе 300мм от сварного шва.
- 12.2. Швы после сварки обрабатываются травильной пастой Antox 71 E PLUS или аналогами. После обработки травильной пастой обязательна обильная мойка до полного удаления пасты и ее следов, и полной нейтрализации поверхности обработки. Запрещена обработка кордщетками. Допускается обработка материалам Scotch-Brite™ или аналогами.
- 12.3. После обработки шва его цвет должен соответствовать цвету свариваемых деталей.
- 12.4. Внутренний шов трубопроводов должен иметь цвет от 1 до 3 по шкале ниже. Внутренние швы трубопроводов, имеющие цвет от 4 до 10 по шкале ниже подлежат забраковке.



- 12.5. Внутренний шов должен иметь поверхностное покрытие Ra 3-5 мкм. Ra >5 мкм – неприемлемо.
- 12.6. Система трубопровода должна быть рассчитана на тепловое расширение.
- 12.7. Группа оценки В применяется для трубопроводов технологических сред.
- 12.8. Группа оценки С применяется для трубопроводов инженерных сред.
- 12.9. Группа оценки D применяется для металлоконструкций.
- 12.10. Таблица для оценки приведена в приложении №2

13. Элементы инженерных систем рекомендованные к применению.

13.1. Запорная арматура

- 13.1.1. Для воды и воздуха в качестве запорной арматуры следует использовать: Festo KVZB, Bray Серия 7000, Genebre Article 2026 или Camozzi V-3МН со сварными встык соединениями соответствующих DN. PN 40. Для данной запорной арматуры следует использовать пневмоприводы двухстороннего действия с покрытием PTFE, в высокотемпературном исполнении +150°C - НТ, соответствующих типоразмеров.



13.1.2. Для технологических трубопроводов всегда и трубопроводов воды до 10 бар, по согласованию с Заказчиком, в качестве запорной арматуры следует использовать дисковые затворы AVH или Niob fluid со сварными встык соединениями соответствующих DN и PN.



13.1.3. Для трубопроводов воды до 16 бар, расположенных вне чистых зон в качестве запорной арматуры следует использовать дисковые затворы «Гранвэл ЗПТЛ с рукояткой с фиксацией положения/ PN 16 / Присоединение: межфланцевое / Седловое уплотнение: EPDM НТ / Запорный орган: Сталь нержавеющая» или «Danfoss VFY-WH с диском AISI316. Тип корпуса: стяжной (с центрирующими отверстиями). Материал корпуса: чугун GG25. Седловое уплотнение: EPDM» или Bray Серия 30/31.



13.1.4. Для сливных трубопроводов и трубопроводов гидротранспорта в качестве запорной арматуры следует использовать межфланцевые ножевые затворы Orbinox серии EX, CR или EK соответствующих DN и PN.



13.2. Пневматика

13.2.1. Для монтажа пневмосистем необходимо использовать стандартные изделия Festo

13.2.2. В качестве арматуры/фитингов используются цанговые штуцеры Festo QS, стандартные.

- 13.2.3. В качестве пневмотрубки для стандартных условий необходимо использовать Шланги со стандартным наружным диаметром Festo типа PUN, цвет - BL (синий)
- 13.2.4. В качестве пневмотрубки для использования в зоне системы жарки или хранения и дозирования масла необходимо использовать Шланги со стандартным наружным диаметром Festo типа PTFEN, цвет - NT (натуральный)
- 13.2.5. Пневмоприводы двухстороннего действия для запорной арматуры необходимо оснащать двумя дросселями с обратным клапаном Festo GRLA с регулировочным элементом – винт с насечной головкой
- 13.2.6. Пневмоприводы одностороннего действия для запорной арматуры необходимо оснащать дросселем Festo GRLO
- 13.2.7. Не допускаются промежуточные соединения на пневмотрубках.
- 13.2.8. В качестве стандартного диаметра шланга до приводов используется 8мм. В качестве стандартного диаметра шланга для подключения шкафов пневмораспределителей используется 12мм длиной не более 0,8м.
- 13.2.9. Пневмотрубки прокладываются в соответствии с требованиями к прокладке кабеля настоящего стандарта.
- 13.2.10. Элементы пневмосистемы, подверженные коррозии, должны быть защищены корпусом (шкафом)
- 13.2.11. Для прохода пневмотрубок через стенки шкафов или оборудования необходимо использовать цанговое проходное соединение Festo QSS с неподвижным буртиком

13.3. Крепеж

- 13.3.1. Для нержавеющих резьбовых соединений крепежа необходимо использовать смазку с пищевым допуском категории H1 в соответствии с классификацией NSF.
- 13.3.2. Для нержавеющих резьбовых соединений крепежа, которые требуют дополнительной фиксации от самопроизвольного раскручивания необходимо использовать: разрезную пружинную шайбу или гайку с нейлоновым кольцом или фиксатор резьбовых соединений Loctite 248 категории H1 в соответствии с классификацией NSF.
- 13.3.3. Всегда в болтовом и винтовом соединении необходимо использовать шайбы со стороны головки винта и гайки. Исключение составляют потайные соединения.
- 13.3.4. Материал всех элементов крепежа должен быть нержавеющим для соединения нержавеющих деталей и сталь оцинкованная для соединения деталей из других материалов.

13.4. Производители подшипников, ремней, приводов, редукторов, насосов

- 13.4.1. При изготовлении нового или ремонте существующего оборудования необходимо применять подшипники следующих производителей: SKF, SNR, FAG, INA, NSK, Dodge, Timken, Sealmaster, BJ-Gear
- 13.4.2. При изготовлении нового или ремонте существующего оборудования необходимо применять приводные ремни следующих производителей: Gates, ContiTech, Optibelt
- 13.4.3. При изготовлении нового или ремонте существующего оборудования необходимо применять насосы следующих производителей: KSB, Pomac, AlfaLaval, Jec, SPX, Cornel, Sera, Ebara, BLAGDON Pump
- 13.4.4. При изготовлении нового или ремонте существующего оборудования необходимо применять цепи следующих производителей: Tsubaki, Sati
- 13.4.5. При изготовлении нового или ремонте существующего оборудования необходимо применять приводы следующих производителей: SEW EURODRIVE, WEG,
- 13.4.6. При изготовлении нового или ремонте существующего оборудования необходимо применять редукторы следующих производителей: SEW EURODRIVE
- 13.4.7. При изготовлении нового или ремонте существующего оборудования необходимо применять грузонесущие элементы конвейеров следующих производителей: Ammeraal Beltech
- 13.4.8. При изготовлении нового или ремонте существующего оборудования необходимо применять электровибраторы следующих производителей: Oli Spa, Italtvibras, FRIEDRICH Schwingtechnik

14. Требования к Подрядным организациям

- 14.1. Требования к подрядным организациям для осуществления работ на ОПО:
 - 14.1.1. Подрядная организация должна быть действующим членом саморегулируемой организацией и иметь право осуществлять строительство в отношении особо опасных, технически сложных и

- уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии).
- 14.1.2. Специалисты организации должны быть аттестованы в области промышленной безопасности в соответствии с утвержденным перечнем Ростехнадзора на данный вид работ (Б.11. Требования промышленной безопасности на объектах хранения и переработки растительного сырья) и иметь соответствующую квалификацию.
 - 14.1.3. В соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительства» п.4.9
 - 14.1.4. руководитель строительства (главный инженер проекта), являющейся специалистом по организации строительства, должен быть включен в реестр специалистов (с указанием идентификационный номер в реестре);
 - 14.1.5. представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля должен быть включен в национальном реестре специалистов (с указанием идентификационного номера).
 - 14.1.6. Свидетельство об аттестации сварочного оборудования в соответствии с РД 03-614-03.
 - 14.1.7. Свидетельство об аттестации сварочных материалов в соответствии с требованиями РД 03-613-03.
 - 14.1.8. Свидетельство о готовности организации – заявителя к использованию аттестованной технологии сварки в соответствии с требованиями РД 03-615-03.
 - 14.1.9. Свидетельство об аттестации лаборатории по сварке (если это лаборатория данной организации).
 - 14.1.10. ИТР и рабочие непосредственно выполняющие сварочные работы должны иметь аттестацию НАКС на соответствующий уровень и виды работ.

15. Требования к работам, технике, инструменту и материалам

- 15.1. Для всех работ подрядчик обеспечивает необходимый набор инструмента, техники и оснастки.
- 15.2. Весь используемый инструмент, техника, оснастка и материалы должны быть приведены в надлежащее санитарное состояние перед перемещением в производственную зону.
- 15.3. Самоходную технику внутри помещений необходимо использовать с белыми колесами или при устройстве укрытия пола с колесами любого цвета.
- 15.4. Самоходную технику внутри помещений допускается использовать только электрическую. При проведении работ во время полной остановки производства допускается согласование дизельной и бензиновой техники, соответствующей требованиям по содержанию вредных веществ в выхлопных газах «Евро 5» или выше.
- 15.5. Спецтехника должна иметь комплект необходимой документации.
- 15.6. Такелажную оснастку для всех работ обеспечивает Подрядчик.
- 15.7. Необходимо поддерживать механические мастерские и ящики с инструментами в чистоте и порядке.
- 15.8. Ящики с инструментами, применяемые в производственных помещениях, должны быть оснащены списком инструментов. Перед тем, как покинуть место ремонта следует сверить комплектность инструментов со списком.
- 15.9. В случае, когда для ремонта используются не оригинальные детали и элементы конструкции, либо временные приспособления, то они не должны подвергать риску безопасность продукта. При этом сроки окончательного ремонта с установлением стационарных приспособлений должны быть определены.

16. Требования к персоналу

- 16.1. Весь персонал должен иметь необходимые удостоверения и аттестацию для выполнения работ.
- 16.2. Все монтажники и водители должны иметь удостоверения, навыки и опыт стропальщиков.
- 16.3. Спецодежда персонала должна иметь хорошо видимое наименование фирмы

17. Требования к зоне производства работ

- 17.1. Оборудование находящееся в зоне разлета искр должно быть защищено с помощью укрытия кошмой противопожарной или экранов из негорючих безасбестовых материалов.
- 17.2. При выполнении работ с образованием пыли необходимо устройство временных ограждений из полиэтилена с каркасом из оцинкованного профиля для ГКЛ. Крепление временных ограждений к конструкциям здания не должно повреждать отделочные материалы и конструкции и в каждом случае должно быть согласовано с Заказчиком.

- 17.3. Зона производства работ и хранения материалов не должна представлять угрозы загрязнения продукта. Зона производства работ и хранения материалов всегда ограждается сигнальной лентой и идентифицируется с помощью таблички с указанием наименования подрядчика, ФИО и номера телефона производителя работ, ответственного со стороны и даты начала и планируемого завершения работ
- 17.4. Ежедневно и после завершения работ необходимо выполнить уборку зоны производства работ.
- 17.5. Подготовка оборудования к возврату в технологический процесс после проведения работ регламентируется Процедурой передачи оборудования для ремонта, санитарных мероприятий, проверки готовности к эксплуатации после проведения ремонтных работ

18. Организация работ

- 18.1. Заблаговременно до начала работ персонал Подрядчика должен:
- 18.1.1. пройти все необходимые инструктажи;
- 18.1.2. ознакомиться с ЛНА указанной в договоре подряда
- 18.1.3. Заблаговременно до начала работ Подрядчик должен:
- 18.1.4. предоставить документацию предусмотренную ЛНА и НД РФ
- 18.1.5. получить пропуски на персонал и технику необходимые для выполнения работ
- 18.1.6. выполнить иные подготовительные мероприятия предусмотренные ЛНА и НД РФ
- 18.2. При выполнении работ необходимо соблюдать внутренние правила и НД РФ
- 18.3. Заказчик предоставляет подрядчику место для установки инструментального и/или бытового контейнера на территории предприятия.
- 18.4. Хранение и прием пищи запрещен на всей территории предприятия кроме помещения столовой.
- 18.5. Подрядчик обязан установить контейнер для ТБО на территории предприятия и осуществлять ежедневную уборку зоны работ. Контейнер вывозится Подрядчиком после завершения работ или по мере заполнения.
- 18.6. Подрядчик обеспечивает шкаф/шкафы для подключения инструмента укомплектованный автоматическими выключателями, УЗО и розеточными постами. Временную линию питания до собственного шкафа обеспечивает подрядчик.
- 18.7. Каждый участок работ должен быть обеспечен руководителем работ.
- 18.8. В случае отклонения от графика более чем на 2 суток Подрядчик предоставляет дополнительный персонал для соблюдения графика.
- 18.9. Запрещено оставлять открытыми двери и ворота за исключением времени необходимого на ввоз/вывоз оборудования, материалов, техники. Место и время ввоза/вывоза оборудования, материалов, техники согласуется с представителем
- 18.10. Подрядчик обязан обеспечить поставку металлопроката, фасонных элементов, строительных и отделочных материалов в течение 3 суток при возникновении в процессе монтажа дополнительных работ.
- 18.11. Подрядчик обязан обеспечить поставку трубопроводной арматуры в течение 14 суток при возникновении в процессе монтажа дополнительных работ.
- 18.12. Смета на доп работы должны быть согласована с Заказчиком в течение 1 суток.

19. Требования к документации. Форма КП / сметы и договора

- 19.1. КП должно быть подготовлено в соответствии с формой согласно Приложению №5 «Смета» в формате *.xls или *.xlsx
- 19.2. Договор должен быть подготовлен в соответствии с формой согласно Приложению №3 «Договор подряда типовой А» или Приложению №4 «Договор подряда типовой Б» в формате *.doc или *.docx. Форму договора для каждого конкретного случая уточнить у Заказчика.
- 19.3. В КП должна быть указана полная маркировка материалов и арматуры, включая производителя и артикул
- 19.4. КП должно состоять из разделов соответствующих перечню работ в ТЗ. Приветствуется деление разделов на подразделы. КП должно иметь структуру: объект → вид трубопровода (по перемещаемой среде) → участок работ → работы и материалы.
- 19.5. В КП должен быть указан весь перечень работ и материалов, их количество и стоимость;
- 19.6. Количество материалов и их единицы измерения должны соответствовать количеству работ;

- 19.7. Если работы предусматривают использование материалов Заказчика, такие материалы должны быть указаны в смете с пометкой «материал Заказчика» в ячейке «стоимость материала».

20. Порядок сдачи-приемки работ.

- 20.1.1. До начала сдачи-приемки работ Подрядчик сдает исполнительную документацию и готовит «актуализированную смету» содержащую подробный перечень фактически выполненных работ и израсходованных материалов.
- 20.1.2. Итоговая стоимость «актуализированной сметы» должна соответствовать первоначальной договорной цене кроме случаев уменьшения объема работ.
- 20.1.3. В случае выполнения согласованных Заказчиком дополнительных работ, не входящих в первоначальное ТЗ, Подрядчик готовит «Дополнительную смету».
- 20.1.4. В случае если Подрядчиком при выполнении работ в отчетном периоде были использованы материалы/оборудование Заказчика, Подрядчик обязан оформить Отчет об израсходованных материалах/Отчет об установленном оборудовании (Отчет переработчика) Наименования, количество и единицы измерений должны быть указаны в точном соответствии с ОС-15 и М-15.
- 20.1.5. В «актуализированной смете» работы, материалы и оборудование по наименованию и количеству должны соответствовать материалам в Отчете об израсходованных материалах/Отчете об установленном оборудовании.
- 20.1.6. КС-2 должен полностью соответствовать составу актуализированной сметы.
- 20.1.7. Оплата выполненных работ может быть осуществлена только после приема Заказчиком исполнительной документации, подписания фактических смет, КС и отчетов.

21. Форма предоставления исполнительной, проектной и иной документации

- 21.1. Экземпляр Заказчика итоговой документации предоставляется с описью и в форме:
- 21.1.1. Печатного экземпляра с оригиналами подписей и печатей Подрядчика
- 21.1.2. Электронного дубликата всей документации в формате *.pdf. Документы требующие подписи сканируются после подписания.
- 21.1.3. Электронного дубликата всей документации в оригинальных редактируемых форматах Таблицы в форматах *.xls или *.xlsx. Текстовые документы в формате *.doc или *.docx. Чертежи в формате *.dwg.

22. Требования и порядок подготовки и сдачи технической документации

22.1. Перечень документов Подрядчика, предоставляемых Техническому заказчику и Заказчику до начала работ.

Для оформления разрешительной документации, проверки исполнительной документации и ведения архивного дела требуется предоставить Техническому Заказчику следующую документацию:

- 22.1.1. Копия договора на выполнение строительно-монтажных работ (генподряд).
- 22.1.2. Копию договора авторского надзора (если заключен).
- 22.1.3. Реквизиты организации (карта предприятия).
- 22.1.4. В случае участия представителя Застройщика при подписании исполнительной документации необходимо предоставить приказ.
- 22.1.5. Копию выписки из реестра члена СРО (строителей и проектировщиков).
- 22.1.6. Копию приказа о назначении уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство.
- 22.1.7. Копию приказа о назначении уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство по вопросам строительного контроля с Уведомлением о включении в реестр специалистов НОСТРОЙ.
- 22.1.8. Копию приказа о назначении представителя лица, осуществляющего подготовку проектной документации (при заключении договора авторского надзора).
- 22.1.9. Доверенность на уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство, на право участия в проверках Инспекции государственного строительного надзора и подписания необходимых документов от юридического лица по итогам проверок (по форме ИГСН).
- 22.1.10. Календарный график производства работ.
- 22.1.11. Проект производства работ (ППР).

22.2. Требования и перечень документов Подрядчика, дополнительно предоставляемых Техническому заказчику и Заказчику до начала работ при выполнении работ на оборудовании работающем под избыточным давлением.

22.2.1. Специализированная организация должна:

- a) обеспечить наличие руководителей и специалистов, удовлетворяющих требованиям пункта 101 ФНП "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", для обеспечения выполнения работ в рамках их должностных обязанностей и полномочий, в том числе выявления случаев отступления от требований к качеству работ, от процедур выполнения работ и принятия мер по предупреждению или сокращению таких отступлений;
- b) располагать персоналом в количестве, установленном распорядительными документами специализированной организации и позволяющем обеспечивать выполнение технологических процессов при производстве соответствующих работ;
- c) не допускать к производству работ по монтажу (демонтажу), наладке либо ремонту или реконструкции (модернизации) оборудования под давлением лиц, не имеющих квалификации, соответствующей характеру выполняемых работ, не достигших восемнадцатилетнего возраста, а также имеющих медицинские противопоказания к выполнению указанных работ;
- d) определить процедуры контроля соблюдения технологических процессов;
- e) становливать ответственность, полномочия и порядок взаимоотношений работников, занятых в управлении, выполнении или проверке выполнения работ.

22.2.2. Технологическая подготовка производства работ и осуществление производственно-технологического процесса в специализированной организации должны исключать использование материалов и изделий, на которые отсутствуют документы, подтверждающие их соответствие и качество (сертификаты, паспорта, формуляры).

22.2.3. При монтаже, ремонте, реконструкции (модернизации) оборудования запрещается использование стальных труб и иных материалов, ранее бывших в употреблении, за исключением случаев применения таких труб в составе обводных (байпасных) и продувочных линий, временно обустраиваемых на ограниченный период времени, определенный проектом монтажа, ремонта, реконструкции (модернизации) системы трубопроводов.

22.2.4. Специализированная организация должна располагать необходимой документацией, обеспечивающей выполнение заявленных видов работ, к числу которой относятся:

- a) нормативные документы, необходимость применения которых для обеспечения требований промышленной безопасности, установленных законодательством в области промышленной безопасности и ФНП при выполнении соответствующих работ установлена специализированной организацией в виде утверждённого перечня или иного распорядительного документа;
- b) проектная (конструкторская) и техническая документация на оборудование под давлением, монтаж (демонтаж), наладка, ремонт, реконструкция (модернизация) которого осуществляется (включая комплект рабочих чертежей, комплект чертежей организации-изготовителя на заменяемые при ремонте оборудования элементы, актуализированных организацией-изготовителем или (при его отсутствии) организацией исполнителем работ по ремонту в соответствии с действующими требованиями на момент их производства);
- c) технологическая документация на производство заявленных видов работ (технологические инструкции, процессы, карты, проекты производства монтажно-демонтажных работ), разработанная до начала этих работ;
- d) типовые программы (методики) пуско-наладки, испытаний и комплексного опробования монтируемого (ремонтируемого, реконструируемого) оборудования под давлением, проводимых по окончании монтажа, ремонта, реконструкции.

22.2.5. Для обеспечения технологических процессов при выполнении работ по монтажу (демонтажу), наладке либо ремонту или реконструкции (модернизации) специализированная организация, в зависимости от осуществляемых видов деятельности, должна иметь:

- a) комплекты оборудования, приборов и устройств, необходимых для контроля технического состояния оборудования под давлением до начала выполнения работ, в процессе их выполнения и после завершения, в том числе контроля качества выполненных работ;

- b) сборочно-сварочное, термическое оборудование, необходимое для выполнения работ по резке, правке, сварке и термической обработке металла, а также необходимые сварочные материалы;
 - c) контрольное оборудование, приборы и инструменты, необходимые для выявления недопустимых дефектов сварных соединений и специалистов с квалификацией соответствующей, применяемым методам контроля;
 - d) средства измерения и контроля, прошедшие поверку и позволяющие выполнять наладочные работы, оценивать работоспособность, выполнять ремонт, реконструкцию (модернизацию);
 - e) технологическую оснастку и оборудование, в т.ч. такелажные и монтажные приспособления, грузоподъёмные механизмы, домкраты, стропы, необходимые для проведения работ по монтажу (демонтажу), ремонту, реконструкции (модернизации), а также вспомогательные приспособления (подмости, ограждения, леса), которые могут быть использованы при проведении работ.
- 22.2.6. Работники специализированных организаций, непосредственно выполняющие работы по монтажу (демонтажу), наладке либо ремонту или реконструкции (модернизации) оборудования под давлением, должны отвечать следующим требованиям:
- a) иметь документы, подтверждающие прохождение профессионального обучения по соответствующим видам рабочих специальностей, а также документ о допуске к самостоятельной работе (для рабочих), оформленный в порядке, установленном распорядительными документами организации;
 - b) иметь документы о прохождении аттестации (для руководителей и инженерно-технических работников);
 - c) знать и соблюдать требования технологических документов и инструкций по проведению заявленных работ;
 - d) знать основные источники опасностей при проведении выполняемых работ, знать и применять на практике способы защиты от них, а также безопасные методы выполнения работ;
 - e) знать и уметь применять способы выявления и технологию устранения дефектов в процессе монтажа, ремонта, реконструкции (модернизации);
 - f) знать и уметь применять для выполнения монтажа (демонтажа), ремонта и реконструкции (модернизации) оборудования такелажные и монтажные приспособления, грузоподъёмные механизмы, стропы, соответствующие по грузоподъёмности массам монтируемых (демонтируемых), ремонтируемых и реконструируемых (модернизируемых) элементов;
 - g) знать и уметь применять установленный в утвержденных распорядительными документами организации инструкциях порядок обмена условными сигналами между работником, руководящим работами по монтажу (демонтажу) оборудования, и остальными работниками, задействованными при монтаже (демонтаже) оборудования;
 - h) знать и выполнять правила строповки, основные схемы строповки грузов (при выполнении обязанностей стропальщика), а также требования промышленной безопасности при подъёме и перемещении грузов;
 - i) знать порядок и методы выполнения работ по наладке и регулированию оборудования;
 - j) уметь применять контрольные средства, приборы, устройства при проверке, наладке и испытаниях
- 22.2.7. Работники специализированной организации, непосредственно осуществляющие работы по монтажу (демонтажу), ремонту, реконструкции (модернизации) и наладке оборудования под давлением в порядке, установленном в соответствии с положениями законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности и ФНП распорядительными документами организации, должны пройти:
- a) руководители и инженерно-технические работники - аттестацию в области промышленной безопасности в объёме требований промышленной безопасности, необходимых для исполнения трудовых обязанностей в соответствии с положениями статьи 14.1 Федерального закона N 116-ФЗ.
 - b) рабочие - подготовку в объёме квалификационных требований (в рамках профессионального обучения), проверку знаний в объёме требований производственных инструкций и (или) инструкций для данной профессии, а также в объёме технологических процессов, инструкций и карт на производство отдельных видов работ.
- Проверка знаний требований производственных инструкций и (или) инструкций для данной профессии у рабочих проводится один раз в 12 месяцев. Ознакомление и проверка знаний

технологических процессов, инструкций и карт на производство конкретного вида работ проводится непосредственно перед началом её выполнения.

- 22.2.8. Подрядная организация должна быть действующим членом саморегулируемой организацией и иметь право осуществлять строительство в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии).
- 22.2.9. Специалисты организации должны быть аттестованы в области промышленной безопасности в соответствии с утвержденным перечнем Ростехнадзора на данный вид работ (Использование оборудования, работающего под избыточным давлением) и иметь соответствующую квалификацию.
- 22.2.10. В соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительства» п.4.9
- руководитель строительства (главный инженер проекта), являющейся специалистом по организации строительства, должен быть включен в реестр специалистов (с указанием идентификационный номер в реестре);
 - представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля должен быть включен в национальном реестре специалистов (с указанием идентификационного номера).
- 22.2.11. Подрядная (специализированным) организация для осуществления работ на ОПО ОРПД должна иметь:
- a) Свидетельство об аттестации сварочного оборудования в соответствии с РД 03-614-03.
 - b) Свидетельство об аттестации сварочных материалов в соответствии с требованиями РД 03-613-03.
 - c) Свидетельство о готовности организации – заявителя к использованию аттестованной технологии сварки в соответствии с требованиями РД 03-615-03.
 - d) Свидетельство об аттестации лаборатории по сварке (если это лаборатория данной организации).
 - e) ИТР и рабочие непосредственно выполняющие сварочные работы должны иметь аттестацию НАКС на соответствующий уровень и виды работ.
- 22.2.12. При проведении проверки готовности оборудования к пуску в работу должно контролироваться его фактическое состояние и соответствие представленной проектной и технической документации, в том числе проверяется:
- a) документация организации - изготовителя оборудования и её соответствие требованиям технических регламентов и настоящих ФНП;
 - b) документация, удостоверяющая качество монтажа (полноту и качество работ по ремонту или реконструкции) и приемку оборудования эксплуатирующей организацией, оформленная в соответствии с требованиями ФНП;
 - c) наличие положительных результатов технического освидетельствования;
 - d) документация с результатами пусконаладочных испытаний и комплексного опробования оборудования (в случаях необходимости их проведения, установленных проектом и руководством (инструкцией) по эксплуатации);
 - e) документация, подтверждающая приемку оборудования после окончания пусконаладочных работ и комплексного опробования оборудования (в случае необходимости их проведения);
 - f) наличие документации, подтверждающей соответствие оборудования требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании и статьи 7 Федерального закона N 116-ФЗ;
 - g) наличие, соответствие проекту и исправность арматуры, контрольно-измерительных приборов, приборов безопасности и технологических защит;
 - h) правильность установки, размещения, обвязки оборудования и их соответствие требованиям промышленной безопасности, указаниям проектной документации и руководства (инструкции) по эксплуатации организации - изготовителя оборудования;

22.3. Состав исполнительной документации по разделу «Технологические трубопроводы» (не попадающих под ФНП приказ №536) оформляемой Подрядчиком:

- 22.3.1. Общий журнал работ и специальные журналы работ.
- Подрядная организация до начала работ покупает, заполняет, прошивает и передает Техническому Заказчику для регистрации в ИГСН Общий журнал работ. Подрядная организация сдает Общий

журнал работ Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД. Для заполнения титульных страниц Общего журнала работ, Подрядчику необходимо предоставить Техническому Заказчику документы в соответствии с п.7.1

- Все специальные журналы работ (журнал входного контроля качества материалов, журнал сварочных работ, журнал учета и проверки качества контрольных стыков; и т.д) до начала работ, Подрядная организация, заполняет, прошивает и передает Техническому Заказчику для регистрации в ИГСН. После завершения работ, предусмотренных договором, Подрядная организация передаёт все Журналы Техническому Заказчику в составе ИД с записью «Работы завершены. Журнал окончен (дата). Ф.И.О., подпись представителя организации, дата, печать».
- 22.3.2. Исполнительные схемы. Подрядная организация сдает следующие исполнительные схемы Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД:
- Исполнительные схемы прокладки трубопроводов;
 - Исполнительная схемы сварных стыков с привязкой;
- 22.3.3. Акты освидетельствования скрытых работ, акты приемки и испытаний: Подрядная организация сдает следующие Акты освидетельствования скрытых работ, акты приемки и испытаний Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД:
- Свидетельство об аттестации сварочного оборудования в соответствии с РД 03-614-03;
 - Свидетельство об аттестации сварочных материалов в соответствии с требованиями РД 03-613-03;
 - Свидетельство о готовности организации – заявителя к использованию аттестованной технологии сварки в соответствии с требованиями РД 03-615-03;
 - Свидетельство об аттестации лаборатории по сварки;
 - Заключение ВИК на контрольно-сварные соединения;
 - Заключение РК на контрольно-сварные соединения;
 - Акт освидетельствования скрытых работ (при монтаже трубопроводов);
 - Акт на проверку сварочно-технологических свойства электродов;
 - Акт входного контроля сварочных электродов;
 - Акт осмотра арматуры;
 - Акт о наружном осмотре трубопровода;
 - Акт о проведении испытаний на прочность и герметичность;
 - Акт о приёмки защитного покрытия (по необходимости)
 - Заключение и протокол по результатам акустико-эмиссионного контроля трубопровода (по необходимости);
 - Свидетельство о монтаже технологического трубопровода;
 - Паспорт трубопровода
 - Декларация о соответствии трубопровода.
 - Акт освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения.
 - Акт передачи оборудования, изделий и материалов в монтаж в комплекте с Актами ОС-15, М-15, сертификатами ЕАС и другие документами оборудования, изделий и материалов;
 - Акт промывки (продувки) трубопроводов;
 - Акт дезинфекции трубопроводов;
 - Акт освидетельствования скрытых работ (при монтаже трубопроводов) (Подрядная организация составляет акты, которые не имеют унифицированных форм, по форме акта освидетельствования скрытых работ (приказ РОСТЕХНАДЗОРА от 09.11.2017г № 470))
 - Акт визуального и/или измерительного контроля сварных соединений, другие методы неразрушающего контроля, объем и методы проверки согласно проекту или ТЗ с приложением документов лаборатории;
- 22.3.4. Паспорта, сертификаты санитарно-эпидемиологические заключения, сертификаты пожарной безопасности на оборудование, строительные материалы, изделия и конструкции. Подрядная организация комплектует все документы на оборудование, применяемые материалы и сдает в составе ИД Техническому Заказчику.

- 22.3.5. Удостоверения сварщиков, протоколы аттестации сварщиков, удостоверения на специалиста по контролю сварных соединений.
- 22.3.6. Комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта, разработанных проектными организациями, с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ, согласованными с авторами проекта. Комплект проектной документации Технический Заказчик передает Подрядной организации по акту приёма-передачи, с простановкой штампа «В производство работ»
- 22.3.7. Подрядчик разрабатывает ППР, по видам производимых работ согласно СП 48.13330.2019 и передает Техническому Заказчику на согласование до начала работ.
- 22.4. Состав исполнительной документации по разделу «Технологическое оборудование», оформляемой Подрядчиком:**
- 22.4.1. Общий журнал работ и специальные журналы работ.
- Подрядная организация до начала работ покупает, заполняет, прошивает и передает Техническому Заказчику для регистрации в ИГСН Общий журнал работ. Подрядная организация сдает Общий журнал работ Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД. Для заполнения титульных страниц Общего журнала работ, Подрядчику необходимо предоставить Техническому Заказчику документы в соответствии с п.7.1
 - Все специальные журналы работ (журнал входного контроля качества материалов, журнал сварочных работ, журнал учета и проверки качества контрольных стыков; и т.д) до начала работ, Подрядная организация, заполняет, прошивает и передает Техническому Заказчику для регистрации в ИГСН. После завершения работ, предусмотренных договором, Подрядная организация передаёт все Журналы Техническому Заказчику в составе ИД с записью «Работы завершены. Журнал окончен (дата). Ф.И.О., подпись представителя организации, дата, печать».
- 22.4.2. Исполнительные схемы. Подрядная организация сдает следующие исполнительные схемы Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД:
- Исполнительные съемки установки оборудования на фундамент. Уполномоченный представитель монтажной организации по монтажу технологического оборудования – участвует в составе комиссии по приёмке фундаментов, подписывается в Акте освидетельствования ответственных конструкций в строке «Представители иных лиц, участвующих в освидетельствовании». Экземпляр акта сохраняет и прикрепляет к своему пакету ИД (фундаменты, полы и т.д.);
- 22.4.3. Акты освидетельствования скрытых работ, акты приемки и испытаний: Подрядная организация сдает следующие Акты освидетельствования скрытых работ, акты приемки и испытаний Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД:
- Акт на демонтаж оборудования (по необходимости)
 - Акт передачи оборудования, изделий и материалов в монтаж в комплекте с Актами ОС-15, М-15, сертификатами ЕАС и другие документами оборудования, изделий и материалов;
 - Акт готовности зданий, сооружений, фундаментов к производству монтажных работ;
 - Акт проверки установки оборудования на фундамент по форме ВСН 478–86;
 - Акт освидетельствования скрытых работ (при монтаже оборудования) (Подрядная организация составляет акты, которые не имеют унифицированных форм, по форме акта освидетельствования скрытых работ (приказ РОСТЕХНАДЗОРА от 09.11.2017г № 470))
 - Акт приёмки оборудования после индивидуальных испытаний по форме СП 68.13330.2017 прилож. М;
 - Акт приемки оборудования после комплексного опробования по форме СП 68.13330.2017 прилож. Н.
- 22.4.4. Паспорта, сертификаты санитарно-эпидемиологические заключения, сертификаты пожарной безопасности на оборудование, строительные материалы, изделия и конструкции. Подрядная организация комплектует все документы на оборудование, применяемые материалы и сдает в составе ИД Техническому Заказчику;
- 22.4.5. Удостоверения сварщиков, протоколы аттестации сварщиков;

22.4.6. Комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта, разработанных проектными организациями, с подписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ, согласованными с авторами проекта. Комплект проектной документации Технический Заказчик передает Подрядной организации по акту приёма-передачи, с простановкой штампа «В производство работ»

22.4.7. Документы в соответствии с приказом РНТ от 03.09.2020г №331:

- документ, отражающий фактические данные о наличии и техническом состоянии средств взрывопредупреждения и взрывозащиты производственных зданий, сооружений и оборудования объектов (показатели, характеризующие взрывобезопасность и противоаварийную защиту объекта) (далее - технический паспорт взрывобезопасности опасного производственного объекта);
- технологические регламенты и схемы;
- паспорта на аспирационные и пневмотранспортные установки;
- паспорта на взрыворазрядные устройства.

22.4.8. Подрядчик разрабатывает ППР, по видам производимых работ согласно СП 48.13330.2019 и передает Техническому Заказчику на согласование до начала работ.

Наименование объекта в исполнительной документации должно соответствовать наименованию объекта в разрешении на строительство.

Исполнительная документация ведётся на основании Приказов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору:

- -РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения», приказ от 26.12.2006г № 1128 с изменениями;
- РД - 11-05-2007 «Порядок ведения общего и (или) специального журнала учёта выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства», приказ от 12.01.2007г № 7
- ГОСТ Р 51872–2019 «Документация исполнительная геодезическая».

22.5. Состав исполнительной документации по разделу «Технологические трубопроводы и оборудование» в соответствии с приказом Ростехнадзора от 15.12.2020г № 536 оформляемой Подрядчиком:

22.5.1. Общий журнал работ и специальные журналы работ.

- Подрядная организация до начала работ покупает, заполняет, прошивает и передает Техническому Заказчику для регистрации в ИГСН Общий журнал работ. Подрядная организация сдает Общий журнал работ Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД. Для заполнения титульных страниц Общего журнала работ, Подрядчику необходимо предоставить Техническому Заказчику документы в соответствии с п.7.1
- Все специальные журналы работ (журнал входного контроля качества материалов, журнал сварочных работ, журнал учета и проверки качества контрольных стыков; журнал сварочных работ и т.д) до начала работ, Подрядная организация, заполняет, прошивает и передает Техническому Заказчику для регистрации в ИГСН. После завершения работ, предусмотренных договором, Подрядная организация передаёт все Журналы Техническому Заказчику в составе ИД с записью «Работы завершены. Журнал окончен (дата). Ф.И.О., подпись представителя организации, дата, печать».

22.5.2. Исполнительные схемы. Подрядная организация сдает следующие исполнительные схемы Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД:

- Исполнительные схемы прокладки трубопроводов;
- Исполнительные схемы сварных стыков с привязкой;

22.5.3. Акты освидетельствования скрытых работ, акты приемки и испытаний: Подрядная организация сдает следующие Акты освидетельствования скрытых работ, акты приемки и испытаний Техническому Заказчику по окончании работ в составе ИД:

- Свидетельство об аттестации сварочного оборудования в соответствии с РД 03-614-03;

- Свидетельство об аттестации сварочных материалов в соответствии с требованиями РД 03-613-03;
 - Свидетельство о готовности организации – заявителя к использованию аттестованной технологии сварки в соответствии с требованиями РД 03-615-03;
 - Свидетельство об аттестации лаборатории по сварки;
 - Заключения ВИК на контрольно-сварные соединения;
 - Заключения РК на контрольно-сварные соединения;
 - Акт освидетельствования скрытых работ (при монтаже трубопроводов/оборудования) (Подрядная организация составляет акты, которые не имеют унифицированных форм, по форме акта освидетельствования скрытых работ (приказ РОСТЕХНАДЗОРА от 09.11.2017г № 470));
 - Акт на проверку сварочно-технологических свойств электродов;
 - Акт входного контроля сварочных электродов;
 - Акт осмотра арматуры;
 - Акт о наружном осмотре трубопроводов/оборудования;
 - Акт о проведении испытаний на прочность и герметичность;
 - Акт промывки (продувки) трубопроводов/оборудования;
 - Акт о приёмки защитного покрытия (по необходимости)
 - Заключение и протокол по результатам акустико-эмиссионного контроля трубопроводов/оборудования (по необходимости);
 - Свидетельство о монтаже технологического трубопроводов/оборудования;
 - Паспорт трубопроводов/оборудования
 - Декларация о соответствии трубопроводов/оборудования.
 - Акт освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения.
 - Акт передачи оборудования, изделий и материалов в монтаж в комплекте с Актами ОС-15, М-15, сертификатами ЕАС и другие документами оборудования, изделий и материалов;
 - Акт визуального и/или измерительного контроля сварных соединений, другие методы неразрушающего контроля, объем и методы проверки согласно проекту или ТЗ с приложением документов лаборатории;
- 22.5.4. Паспорта, сертификаты санитарно-эпидемиологические заключения, сертификаты пожарной безопасности на оборудование, строительные материалы, изделия и конструкции. Подрядная организация комплектует все документы на оборудование, применяемые материалы и сдает в составе ИД Техническому Заказчику.
- 22.5.5. Удостоверения сварщиков, протоколы аттестации сварщиков, удостоверения на специалиста по контролю сварных соединений.
- 22.5.6. Комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта, разработанных проектными организациями, с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ, согласованными с авторами проекта. Комплект проектной документации Технический Заказчик передает Подрядной организации по акту приёма-передачи, с простановкой штампа «В производство работ»
- 22.5.7. Подрядчик разрабатывает ППР, по видам производимых работ согласно СП 48.13330.2019 и передает Техническому Заказчику на согласование до начала работ.
- 22.6. Производство работ и основной состав исполнительной документации по монтажу технологического оборудования регламентируется:**
- СП 75.13330.20211 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы. СНиП 3.05.05-84»,
 - ВСН 478-86 «Производственная документация по монтажу технологического оборудования и технологических трубопроводов»).
 - Приказ РОСТЕХНАДЗРА от 03.09.2020г № 331 «Об утверждении Федеральным норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья»
- 22.6.1. Требования к составлению и порядку ведения материалов, предусмотренных настоящим разделом, определяются в соответствии с законодательством Российской Федерации.

22.7. Исполнительная документация при изготовлении или поставке оборудования

Все поставляемое оборудование должно иметь в комплекте следующую документацию на русском языке:

- 22.7.1. Паспорта и сертификаты на оборудование,
- 22.7.2. Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования,
- 22.7.3. Каталоги запасных частей,
- 22.7.4. Комплект чертежей

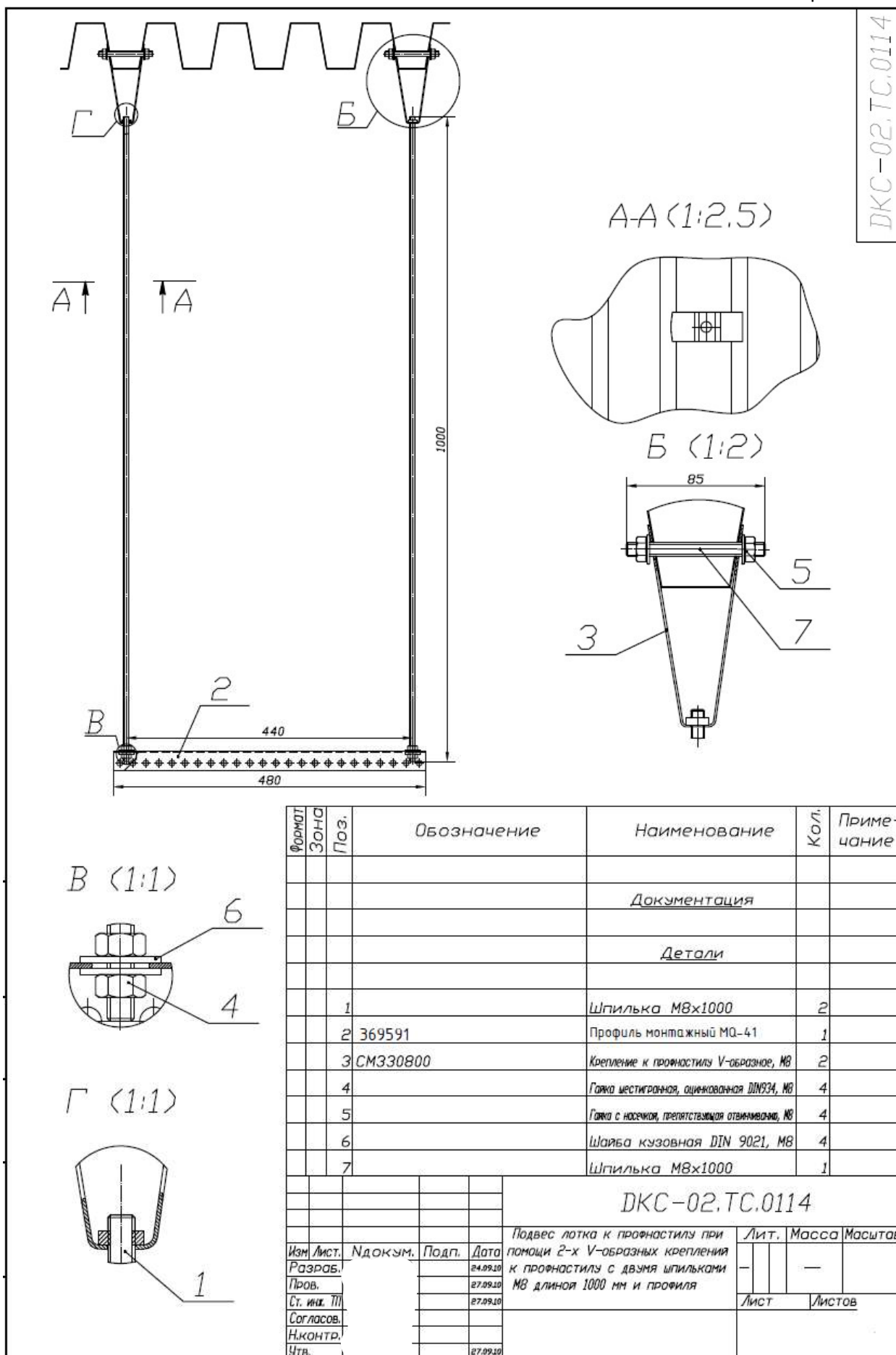
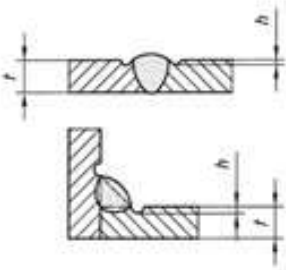
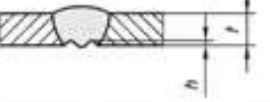
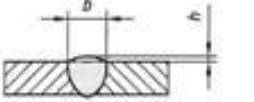
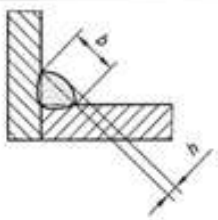
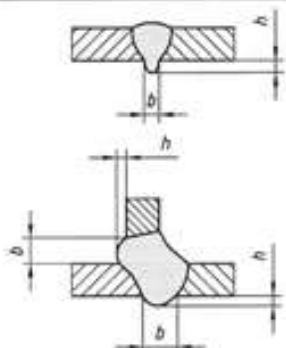
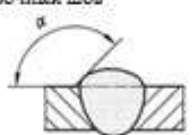
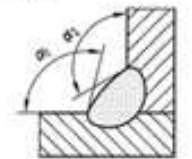
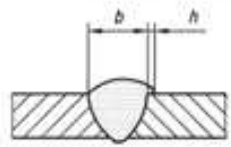
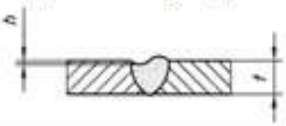


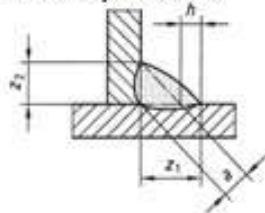
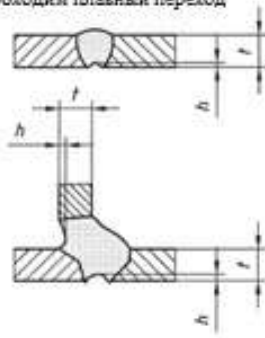
Таблица 1 - Предел погрешности

№	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
1 Дефекты поверхности							
1.1	100	Трещина	—	≥ 0,5	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо
1.2	104	Трещина в картере	—	≥ 0,5	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо
1.3	2017	Поверхностная пора	Макс. размер поверхностной поры для: - Стыковочного шва - Углового шва	0,5 до 3	$d \leq 0,3 t$ $d \leq 0,3 a$	Недопустимо	Недопустимо
			Макс. размер поверхностной поры для: - Стыковочного шва - Углового шва	> 3	$d \leq 0,3 t$, но max. 3 mm $d \leq 0,3 a$, но max. 3 mm	$d \leq 0,2 t$, но max. 2 mm $d \leq 0,2 a$, но max. 2 mm	Недопустимо
1.4	2025	Кратер в конце шва		0,5 до 3	$h \leq 0,2 t$	Недопустимо	Недопустимо
				> 3	$h \leq 0,2 t$, но max. 2 mm	$h \leq 0,1 t$, но max. 1 mm	Недопустимо
1.5	401	Несплавление	—	≥ 0,5	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо
		Микро несплавление	Может быть выявлено только микро исследованием		Допустимо	Допустимо	Недопустимо
1.6	4021	Непровар в корне шва	Только для одной стороны стыковочного шва 	≥ 0,5	Небольшая погрешность $h \leq 0,2 t$, но max. 2 mm	Недопустимо	Недопустимо

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
1.7	5011 5012	Прерывистый подрез Непрерывистый подрез	Необходим плавный переход 	0,5 - 3	Погрешность: $h \leq 0,2 t$	Погрешность: $h \leq 0,1 t$	Недопустимо
				> 3	$h \leq 0,2 t$, но max. 1 mm	$h \leq 0,1 t$, но max. 0,5 mm	$h \leq 0,05 t$, но max. 0,5 mm
1.8	5013	Подрез корня шва	Необходим плавный переход 	0,5 - 3	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 t$	Погрешность $h \leq 0,1 t$	Недопустимо
				> 3	Погрешность: $h \leq 0,2 t$, но max. 2 mm	Погрешность $h \leq 0,1 t$, но max. 1 mm	Погрешность: $h \leq 0,05 t$, но max. 0,5 mm
1.9	502	Превышение выпуклости (стыковой шов)	Необходим плавный переход 	$\geq 0,5$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,25 b$, но max. 10 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 b$, но max. 7 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 b$, но max. 5 mm
				Труба: 0,5 - 3			Группа B+, □ $h \leq 0,3 \text{ mm}$

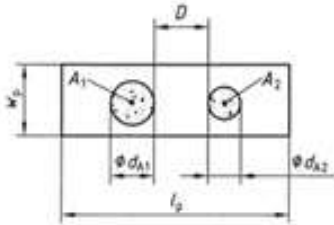
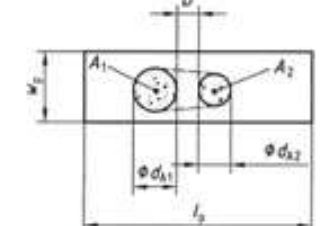
No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	r mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
1.10	503	Превышение выпуклости (угловой шов)		$\geq 0,5$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,25 h$, НО max. 5 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 h$, НО max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 h$, НО max. 3 mm
1.11	504	Превышение проплава		0,5 - 3	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 h$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,3 h$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1 h$
				> 3	$h \leq 1 \text{ mm} + 1,0 h$, НО max. 5 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6 h$, НО max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,2 h$, НО max. 3 mm
				Труба: 0,5 - 3			Группа В+* (1) $h \leq 0,1 t$ (2) (t - толщина стенки)

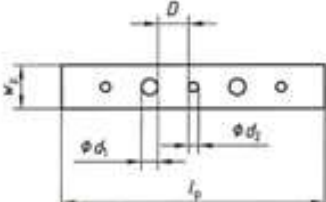
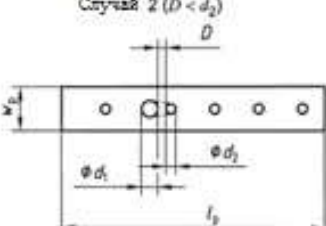
No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	r mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
1.12	505	Неправильный профиль сварного шва	— Стыковочный шов 	$\geq 0,5$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$	$\alpha \geq 150^\circ$
			— Угловой шов  $\alpha_1 \geq \alpha$ $\alpha_2 \geq \alpha$	$> 0,5$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
1.13	506	Натек		$\geq 0,5$	$h \leq 0,2 h$	Недопустимо	Недопустимо
1.14	509 511	Протек Незаполненная разделка кромок	Необходим плавный переход 	0,5 - 3	Погрешность $h \leq 0,25 t$	Погрешность $h \leq 0,1 t$	
				> 3	Погрешность $h \leq 0,25 t$ НО max. 2 mm	Погрешность $h \leq 0,1 t$ НО max. 1 mm	Погрешность $h \leq 0,05 t$ НО max. 0,5 mm
1.15	510	Прожег	—	$\geq 0,5$	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	l mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
1.16	512	Ассиметрия углового шва	В случаях, когда не предусмотрено использование углового шва 	≥ 0,5	$a \leq 2 \text{ mm} + 0,2 a$	$a \leq 2 \text{ mm} + 0,15 a$	$a \leq 1,5 \text{ mm} + 0,15 a$
1.17	515	Вогнутость корня шва	Необходим плавный переход 	0,5 - 3	$a \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 l$	Погрешность $a \leq 0,1 l$	Недопустимо
				> 3	Погрешность $a \leq 0,2 l$, но max. 2 mm	Погрешность $a \leq 0,1 l$, но max. 1 mm	Погрешность $a \leq 0,05 l$, но max. 0,5 mm
1.18	516	Корневая пористость	Губчатое образование в корне сварного шва вследствие барботирования металла в момент затвердевания шва.	≥ 0,5	Частично допустимо	Недопустимо	Недопустимо

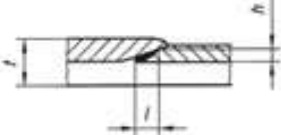
No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	l mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
1.19	517	Плохое повторное возбуждение дуги	—	≥ 0,5	Допустимо. Предел зависит от типа дефекта, возникшего в результате повторения.	Недопустимо	Недопустимо
1.20	5213	Занижение толщины углового шва	Фактическая толщина углового шва меньше нормативной 	0,5 - 3	Погрешность $a \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 a$	Погрешность: $a \leq 0,2 \text{ mm}$	Недопустимо
				> 3	Погрешность $a \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$, но max. 2 mm	Погрешность: $a \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$, но max. 1 mm	Недопустимо
1.21	5214	Превышение толщины углового шва	Фактическая толщина углового шва больше нормативной 	≥ 0,5	Без ограничений	$a \leq 1 \text{ mm} + 0,2 a$, но max. 4 mm	$a \leq 1 \text{ mm} + 0,15 a$, но max. 3 mm
1.22	601	Ожог дугой	—	≥ 0,5	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо
1.23	602	Брызги металла	—	≥ 0,5	Разрешено. Кроме: Группы В+		

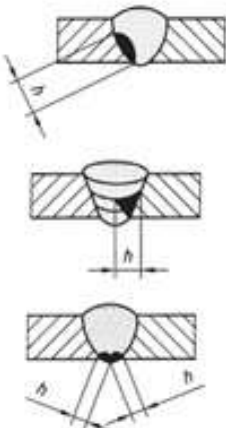
No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснения дефекта	t / mm	Уровни качества предела погрешности		
					Д	С	В
2 Внутренние дефекты							
2.1	100	Трещина	Все виды трещин, кроме микротрещин и трещин в кратере	≥ 0,5	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо
2.2	1001	Микротрещина	Микротрещину можно обнаружить только при помощи микроскопа (увеличение х50)	≥ 0,5	Допустимо	Допустимость зависит от типа металла и его чувствительности к газам	
2.3	2011 2012	Газовая пора Равномерная пористость	Данные условия и ограничения должны быть выполнены				
			Максимальный размер области погрешности (включая систематические погрешности), связанные с проектируемой областью.	≥ 0,5	Один слой : ≤ 2,5 % Многослойный ≤ 5 %	Один слой ≤ 1,5 % Многослойн. ≤ 3 %	Один слой ≤ 1 % Многослойн. ≤ 2 %
			Максимальный размер площади поперечного сечения дефектов (включая систематические погрешности), связанные с площадью трещины.	≥ 0,5	≤ 2,5 %	≤ 1,5 %	≤ 1 %
			Максимальный размер поры для: - Стыкового шва - Углового шва	≥ 0,5	$d \leq 0,4 a$, но max. 5 mm $d \leq 0,4 a$, но max. 5 mm	$d \leq 0,3 a$, но max. 4 mm $d \leq 0,3 a$, но max. 4 mm	$d \leq 0,2 a$, но max. 3 mm $d \leq 0,2 a$, но max. 3 mm

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					Д	С	В
2.4	2013	Скопление пор	Случай 1 ($D > d_{A2}$)				
							
2.4	2013	Скопление пор	Случай 2 ($D < d_{A2}$)				
			 <p>Сумма различных областей пор ($A1 + A2 + \dots$), связанная с областью оценки Опорная длина - 100 мм. Если D меньше d_{A1} или d_{A2} в зависимости от того, что меньше, то окружающая порам $A1 + A2$, должны рассматриваться как одна область погрешности.</p>				

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснения дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
2.4	2013	Скопление пор	Данные условия и ограничения должны быть выполнены				
			Максимальный размер суммирования проектируемой области погрешности.	$\geq 0,5$	$\leq 16 \%$	$\leq 8 \%$	$\leq 4 \%$
			Максимальный размер поры для: - Стыковочного шва - Углового шва	$\geq 0,5$	$d \leq 0,4 s$, но max. 4 mm $d \leq 0,4 a$, но max. 4 mm	$d \leq 0,3 s$, но max. 3 mm $d \leq 0,3 a$, но max. 3 mm	$d \leq 0,2 s$, но max. 2 mm $d \leq 0,2 a$, но max. 2 mm
2.5	2014	Линейная пористость	<p>Случай 1 ($D > d_2$)</p>  <p>Случай 2 ($D < d_2$)</p> 				

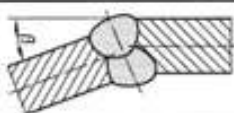
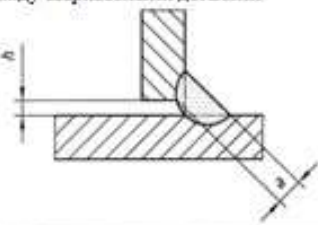
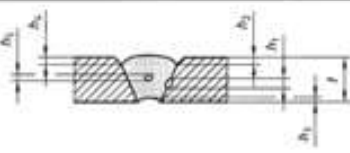
No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснения дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
2.5	2014		<p>Сумма различных областей пор $\left(\frac{d_1^2 \times \pi}{4} + \frac{d_2^2 \times \pi}{4} + \dots \right)$ относится к области оценки $l_p \times w_p$ (Случай 1)</p> <p>Если D меньше, чем диаметр одной из соседних пор, полная суммарная площадь двух пор должна быть применена к сумме погрешности (Случай 2).</p> <p>Данные условия и ограничения должны быть выполнены</p>				
			Максимальный размер области погрешности (включая систематические погрешности), связаны с проектируемой областью.	$\geq 0,5$	Один слой : $\leq 8 \%$ Многослойн : $\leq 16 \%$	Один слой : $\leq 4 \%$ Многослойн : $\leq 8 \%$	Один слой : $\leq 2 \%$ Многослойн : $\leq 4 \%$
			Максимальный размер площади поперечного сечения дефектов (включая систематические погрешности), связаны с площадью трещины.	$\geq 0,5$	$\leq 8 \%$	$\leq 4 \%$	$\leq 2 \%$
			Максимальный размер поры для: - Стыковочного шва - Углового шва	$\geq 0,5$	$d \leq 0,4 s$, но max. 4 mm $d \leq 0,4 a$, но max. 4 mm	$d \leq 0,3 s$, но max. 3 mm $d \leq 0,3 a$, но max. 3 mm	$d \leq 0,2 s$, но max. 2 mm $d \leq 0,2 a$, но max. 2 mm

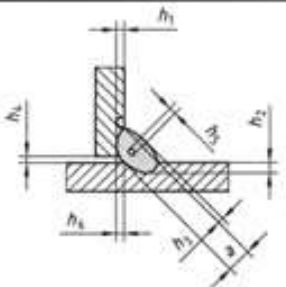
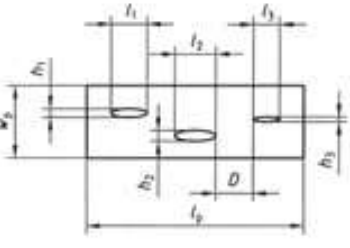
No.	ISO 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	r mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
2.6	2015 2016	Вытянутая полость Свищ	— Стыковочный шов	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm $l \leq a$, но max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$, но max. 3 mm $l \leq a$, но max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm $l \leq a$, но max. 25 mm
			— Угловой шов	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm $l \leq a$, но max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$, но max. 3 mm $l \leq a$, но max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm $l \leq a$, но max. 25 mm
2.7	202	Усадочная раковина	—	$\geq 0,5$	Допустимы небольшие погрешности — Стыковочный шов $h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm — Угловой шов $h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm	Недопустимо	Недопустимо
2.8	2024	Кратерная усадочная раковина		0,5 - 3 > 3	$h/l \leq 0,2$ $h/l \leq 0,2$, но max. 2 mm	Недопустимо	Недопустимо
2.9	300 301 302 303	Твердое Шлаковое Флюсовое Оксидное Включение	— Стыковочный шов	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm $l \leq a$, но max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$, но max. 3 mm $l \leq a$, но max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm $l \leq a$, но max. 25 mm
			— Угловой шов	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm $l \leq a$, но max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$, но max. 3 mm $l \leq a$, но max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm $l \leq a$, но max. 25 mm

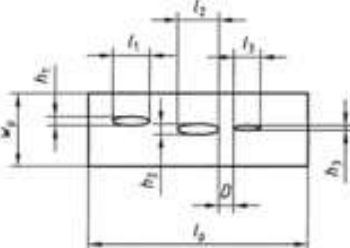
No.	ISO 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	r mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
2.10	304	Металлическое включение	— Стыковочные швы	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm	$h \leq 0,3 a$, но max. 3 mm	$h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm
			— Угловые швы	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm	$h \leq 0,3 a$, но max. 3 mm	$h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm
2.11	3042	Медное	—	$\geq 0,5$	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо
2.12	401	Несплавление		$\geq 0,5$	Допустимы небольшие погрешности — Стыковочные швы $h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm — Угловые швы $h \leq 0,4 a$, но max. 4 mm	Недопустимо	Недопустимо
	4011	По расплавляемой поверхности					
	4012	Между валиками					
	4013	В корне сварного шва					

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
2.13	402	Непровар	<p>Т-образный стык (угловой шов)</p>	> 0,5	Погрешность $h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm	Недопустимо	Недопустимо
			<p>Т-образный стык (частичный провар)</p>				
			<p>Стыковочный шов (частичный провар)</p>	> 0,5	Погрешность — Стык $h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm — Т-обр. $h \leq 0,2 a$, но max. 2 mm	Погрешность — Стык $h \leq 0,1 a$, но max. 1,5 mm — Т-обр. $h \leq 0,1 a$, но max. 1,5 mm	Недопустимо
			<p>Стыковочный шов (полный провар)</p>	> 0,5	Погрешность $h \leq 0,2 t$, но max. 2 mm	Недопустимо	Недопустимо

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
3 Погрешности в геометрии соединений							
3.1	507	Линейное смещение	Смещение между двумя свариваемыми элементами, у которых поверхности параллельны, но расположены не в одной плоскости	0,5 - 3	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,25 t$	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,15 t$	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 t$
				> 3	$h \leq 0,25 t$, но max. 5 mm	$h \leq 0,15 t$, но max. 4 mm	$h \leq 0,1 t$, но max. 3 mm
			Рис. А - Продольные швы				
				> 0,5	$h \leq 0,5 t$, но max. 4 mm	$h \leq 0,5 t$, но max. 3 mm	$h \leq 0,5 t$, но max. 2 mm
			Рис. В - Поперечный сварной шов	Труба 0,5 - 3			Група В+*: □ $h \leq 0,2 t$ □ ($h \leq 0,1 t$ acc. □ AWS D18.1 1999)

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
3.2	508	Угловое смещение		$\geq 0,5$	$\beta \leq 4^\circ$	$\beta \leq 2^\circ$	$\beta \leq 1^\circ$
3.3	617	Неправильный зазор в корне угловых швов	Излишний или недостаточный зазор между свариваемыми деталями 	0,5 – 3 > 3	$a \leq 0,5 \text{ mm} + 0,1 a$ $a \leq 1 \text{ mm} + 0,3 a$, но max. 4 mm	$a \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ $a \leq 0,5 \text{ mm} + 0,2 a$, но max. 3 mm	$a \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 a$ $a \leq 0,5 \text{ mm} + 0,1 a$, но max. 2 mm
4 Многочисленные погрешности							
4.1	—	Многочисленные погрешности в поперечном сечении	 $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 = \Sigma h$	0,5 – 3 > 3	Недопустимо Максимальная высота погрешности $\Sigma h \leq 0,4$ или $\leq 0,25 a$	Недопустимо Максимальная высота погрешности $\Sigma h \leq 0,3$ или $\leq 0,2 a$	Недопустимо Максимальная высота погрешности $\Sigma h \leq 0,2$ или $\leq 0,15 a$

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
4.1			 $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 = \Sigma h$				
4.2		Провалы или площадь поперечного сечения в продольном направлении	Рис. 1 ($D > l_3$)  $h_1 \times l_1 + h_2 \times l_2 + h_3 \times l_3 = \Sigma h \times l$				

No.	ИСО 6520-1	Обозначение погрешности	Пояснение дефекта	t mm	Уровни качества предела погрешности		
					D	C	B
4.2			<p>Рис. 2 ($D < l_3$)</p>  $h_1 \times l_1 + h_2 \times l_2 + \left(\frac{h_2 + h_3}{2} \right) \times D + h_3 \times l_3 = \Sigma h \times l$ <p>Сумма площадей $\Sigma h \times l$ рассчитывается как процент от определенной площади.</p>	$\geq 0,5$	$\Sigma h \times l \leq 16 \%$	$\Sigma h \times l \leq 8 \%$	$\Sigma h \times l \leq 4 \%$