

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Правила, контроль выполнения, требования к
результатам работ

СТО НОСТРОЙ 183

Проект, окончательная редакция

Закрытое акционерное общество «ИСЗС – Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью
«Издательство БСТ»

Москва 2014

Предисловие

- | | | |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | Закрытым акционерным обществом
«ИСЗС-Консалт» |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН НА
УТВЕРЖДЕНИЕ | Комитетом по системам инженерно-
технического обеспечения зданий и
сооружений Национального объединения
строителей, протокол от _____ № ____ |
| 3 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального
объединения строителей, протокол от
_____ № ____ |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей

*Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с
действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных
Национальным объединением строителей*

Содержание

Введение.....	V
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	6
4 Обозначения и сокращения.....	13
5 Общие положения	13
5.1 Последовательность выполнения работ по монтажу и пусконаладке систем холодоснабжения.....	13
5.2 Общие схемы систем холодоснабжения.....	15
5.2.1 Система холодоснабжения одноконтурная.....	15
5.2.2 Система холодоснабжения двухконтурная.....	16
5.3 Общие требования к монтажным работам	17
5.4 Общие требования к пусконаладочным работам.....	27
5.5 Общие требования к выполнению измерений по системам холодоснабжения жилых и общественных зданий.....	29
6 Общие требования к испытаниям и регулировке основных устройств и узлов системы холодоснабжения	35
7 Общие требования по проведению пусконаладочных работ по системе холодоснабжения.....	63
7.1 Общие положения	63
7.2 Пусконаладочные работы электротехнических устройств.....	64
7.3 Пусконаладочные работы средств автоматизации	65
7.4 Пусконаладочные работы холодильного оборудования и узлов	68
7.5 Гидравлическое регулирование трубопроводной сети системы холодоснабжения	70
7.6 Комплексное опробование системы холодоснабжения.....	70

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

7.7 Особенность наладки системы холодоснабжения по одноконтурной схеме	72
7.8 Особенность наладки системы холодоснабжения по двухконтурной схеме	75
8 Контроль выполнения работ и требования к отчетной документации ...	80
Приложение А (рекомендуемое) Форма акта передачи рабочей документации для производства работ	87
Приложение Б (справочное) Технологические операции, подлежащие контролю при выполнении работ по монтажу, испытаниям и пусконаладке системы холодоснабжения	88
Приложение В (рекомендуемое) Форма акта о готовности зданий, сооружений, помещений и фундаментов под монтаж оборудования и инженерных коммуникаций	102
Приложение Г (справочное) Инструмент, оборудование, средства измерений и принадлежности, применяемые при монтаже и пусконаладке	103
Библиография	107

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190–ФЗ, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», приказа Минрегиона Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

В стандарте изложен порядок проведения монтажных и пусконаладочных работ. Стандарт определяет методы контроля монтажа, правила проведения испытаний и пусконаладки систем холодоснабжения вводимых в эксплуатацию, эксплуатируемых, реконструируемых зданий и сооружений различного назначения кроме систем, обслуживающих убежища, сооружения метрополитена, помещений, предназначенных для работы с радиоактивными материалами и взрывчатыми веществами.

Авторский коллектив: *канд. техн. наук А.В.Бусахин* (ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»), *Осадчий Г.К.*, *Разин С.В.* (ООО «МАКСХОЛ технолоджиз»), *Токарев Ф.В.* (НП «ИСЗС-Монтаж»).

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние
СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ
МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Правила, контроль выполнения, требования к результатам работ

Internal buildings and structures utilities

Systems of heating

Mounting and start-up

Regulations, control, requirements

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на монтажные и пусконаладочные работы по системам холодоснабжения, вводимых в эксплуатацию, эксплуатируемых, реконструируемых зданий и сооружений и устанавливает правила монтажа, испытания и пусконаладки, а также контроль выполнения и требования к результатам работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 3–88 Перчатки хирургические резиновые. Технические условия

ГОСТ 12.1.050–86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

ГОСТ 12.2.088–83 Система стандартов безопасности труда. Оборудование наземное для освоения и ремонта скважин. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.004–74 Респираторы фильтрующие противогазовые РПГ-67. Технические условия

ГОСТ 12.4.026–2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 12.4.028–76 Система стандартов безопасности труда. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия

ГОСТ 12.4.087–84 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия

ГОСТ 21.613–88 Система проектной документации для строительства. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1077–79 Горелки однопламенные универсальные для ацетилено-кислородной сварки, пайки и подогрева. Типы, основные параметры и размеры и общие технические требования

ГОСТ 2310–77 Молотки слесарные стальные. Технические условия

ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия

ГОСТ 2839–80 Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Конструкция и размеры

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

ГОСТ 4045–75 Тиски слесарные с ручным приводом. Технические условия

ГОСТ 5191–79 Резаки инжекторные для ручной кислородной резки. Типы, основные параметры и общие технические требования

ГОСТ 6456–82 Шкурка шлифовальная бумажная. Технические условия

ГОСТ 6645–86 Полотна ножовочные для металла. Технические условия

ГОСТ 7210–75 Ножницы ручные для резки металла. Технические условия

ГОСТ 7211–86 Зубила слесарные. Технические условия

ГОСТ 7214–72 Бородки слесарные. Технические условия

ГОСТ 7236–93 Плоскогубцы. Технические условия

ГОСТ 7275–75 Ключи гаечные разводные. Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7948–80 Отвесы стальные строительные. Технические условия

ГОСТ 9356–80 Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов. Технические условия

ГОСТ 9416–83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 11401–75 Инструмент кузнечный для ручных и молотовых работ. Кувалды кузнечные тупоносые. Конструкция и размеры

ГОСТ 13861–89 Редукторы для газопламенной обработки. Общие технические условия

ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции

ГОСТ 17270–71 Рамки ножовочные ручные. Технические условия

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

ГОСТ 17187–2010 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 21339–82 Тахометры. Общие технические условия

ГОСТ 22261–94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 22270–76 Оборудования для кондиционирования воздуха, вентиляции и отопления. Термины и определения

ГОСТ 24472–80 Инструмент разметочный. Циркули. Типы и основные размеры

ГОСТ 24297–2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 28037–89 Кусачки. Технические условия

ГОСТ 28702–90 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования

ГОСТ Р 50849–96 Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия. Методы испытаний

ГОСТ Р 53188.1–2008 Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ Р ИСО 5725-1–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений

ГОСТ Р МЭК 60245-4–2008 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004. Организация строительства»

СП 49.13330.2011 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003. Защита от шума»

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

СП 60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирования»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»

СП 73.13330.2012 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы»

СП 74.13330.2011 «СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети»

СП 75.13330.2011 «СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

СП 76.13330.2011 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

СП 77.13330.2011 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

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

СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011 Вентиляция и кондиционирование. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха

СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем распределенного управления. Монтаж, испытания и наладка. Требования, правила и методы контроля

СТО НОСТРОЙ 2.12.69-2012 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Теплоизоляционные работы для внутренних трубопроводов зданий и сооружений. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Рекомендации по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 Рекомендации по испытанию и наладке систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен, актуализирован), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным, актуализированным) нормативным документом. Если ссылочный нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 22270–76, СП 73.13330.2012, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 балансировочный клапан: Регулирующая арматура с ручной или автоматической настройкой заданного параметра, обеспечивающая поддержание постоянного давления, перепада давлений или расхода жидкости в трубопроводах

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.1]

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

3.2 градирня: Теплообменник рекуперативного или смешительного типа, предназначенный для охлаждения оборотной воды.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.2]

3.3 градирня вентиляторная закрытая: Теплообменник рекуперативного типа, в котором охлаждаемая жидкость (вода, раствор) подается в теплообменник, наружная поверхность которого обдувается потоком воздуха и орошается оборотной водой.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.3]

3.4 градирня вентиляторная открытая: Теплообменник смешительного типа, в котором охлаждение оборотной воды происходит при ее непосредственном контакте с потоком воздуха.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.4]

3.5 давление рабочее: Наибольшее давление, возникающее при нормальном режиме работы системы холодоснабжения.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.5]

3.6 давление расчетное: Давление, принимаемое для системы холодоснабжения, соответствующее наименьшему из максимальных рабочих давлений отдельных устройств и оборудования.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.6]

3.7 индивидуальные испытания: Испытания, в ходе которых в рабочем режиме проверяется работа отдельных систем и оборудования независимо друг от друга.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.12]

3.13 комплексное опробование: Проверка работоспособности систем отопления, теплоснабжения и потребителей холода при их одновременной работе в автоматическом режиме с целью подтверждения соответствия основных показателей параметрам исполнительной документации в процессе ввода их в эксплуатацию.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.13]

3.14 мембранный расширительный бак: Металлический цилиндрический сосуд, разделенный на две части подвижной мембраной, в котором обеспечивается компенсация увеличения объема воды вследствие ее температурного расширения.

Примечание – В одной части мембранного расширительного бака под заданным давлением находится газ (как правило, азот) или воздух, другая часть соединена с гидравлической сетью и заполнена жидкостью.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.14]

3.15 наладочные работы, наладка: Комплекс работ по регулировке оборудования и регулированию систем холодоснабжения в рабочем режиме с целью достижения работоспособности систем на соответствие параметрам, приведенным в исполнительной документации.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.15]

3.16 наладочная организация (исполнитель): Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющий соответствующий документ о допуске от саморегулируемой организации на проведение

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

наладочных работ по системам холодоснабжения (по СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, пункт 3.15).

3.17 охладитель жидкости сухого типа (драйкулер): Теплообменный аппарат рекуперативного типа, в котором охлаждаемая жидкость подается в теплообменник, наружная поверхность которого обдувается потоком воздуха.
[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.17]

3.18 теплообменник: Устройство, в котором осуществляется бесконтактный процесс теплообмена между двумя жидкими средами.
[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.18]

3.19 предохранительный клапан: Трубопроводная арматура, предназначенная для защиты оборудования и трубопроводов от механического разрушения избыточным давлением, путем автоматического выпуска избытка жидкой, паро- и газообразной среды из систем с давлением сверх установленного.
[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.19]

3.20 предпусковые контрольные проверки: Проверки, выполняемые перед первым пуском холодильной установки (машины) для определения ее фактического состояния на соответствие требованиям технической документации.
[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.20]

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

3.21 пусковые контрольные проверки: Проверки, выполняемые после первого пуска холодильной установки (машины) для определения фактических значений параметров ее работы.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.21]

3.22 пусконаладочные работы (пусконаладка): Комплекс работ, выполняемых на этапе монтажа и сдачи систем с целью проверки и обеспечения их работоспособности на соответствие параметрам рабочей документации.

[СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, пункт 3.16]

3.22 регулирование: Работы, выполняемые с целью достижения работоспособности систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения на соответствие техническим параметрам, указанным в исполнительной документации (по Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011).

3.23 система холодоснабжения: Комплекс инженерных устройств, обеспечивающий технологический процесс создания и передачи требуемых параметров холода потребителям.

Примечания:

1 Комплекс инженерных устройств включает: холодильную установку (машину), насосную станцию, сеть трубопроводов, сетевое оборудование, запорно-регулирующие устройства и пр.

2 Потребителями холода являются: кондиционеры, доводчики, технологическое оборудование и пр.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.24]

3.24 система холодоснабжения одноконтурная: Система холодоснабжения, состоящая из общего контура (трубопроводная сеть)

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

циркуляции холодоносителя от испарителя холодильной установки (машины) до потребителя холода (кондиционер, доводчик и т.д.).

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.25]

3.25 система холодоснабжения двухконтурная: Система холодоснабжения, состоящая из двух контуров – контура циркуляции холодоносителя от испарителя холодильной установки (машины) до теплообменника и контура циркуляции от теплообменника до потребителя холода.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.26]

3.26 холодильная установка (машина): Комплекс механизмов и устройств (один или несколько компрессоров, конденсаторов, испарителей, терморегулирующие вентили и др.), необходимых для обеспечения отвода тепла от охлаждаемой среды и передачи тепла к охлаждающей среде.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.29]

3.27 холодильный агент (хладагент): Рабочая среда, которая под воздействием давления изменяет свое агрегатное состояние, в результате чего происходит поглощение или выделение теплоты.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.30]

3.28 холодильный контур: Часть холодильной установки (машины), состоящая из замкнутой системы трубопроводов, агрегатов и арматуры, в которой циркулирует постоянное количество хладагента.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.31]

3.29 холодоноситель: Жидкость, циркулирующая в системе холодоснабжения и переносящая холод от испарителя холодильной установки (машины) к потребителям.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.32]

3.30 холодопроизводительность: Количество холода, которое холодильная установка (машина) передает холодоносителю в течение часа.

[Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011, пункт 3.34]

4 Обозначения и сокращения

В настоящих рекомендациях применены следующие обозначения и сокращения:

КИП – контрольно-измерительные приборы;

ПНР – пусконаладочные работы;

ППР – проект производства работ;

ПТО – пластинчатый теплообменник;

ТРВ – терморегулирующий вентиль;

ХС – холодоснабжение.

5 Общие положения

5.1 Последовательность выполнения работ по монтажу и пусконаладке систем холодоснабжения

5.1.1 Организация и выполнение работ по монтажу, испытанию и пусконаладке систем холодоснабжения должны осуществляться в соответствии с рабочей документацией, проектом производства монтажных работ и технической документацией предприятий-

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

изготовителей, при соблюдении требований СП 48.13330, СП 49.13330, СП 60.13330, СП 61.13330, СП 70.13330, СП 73.13330, СП 75.13330, СП 76.13330, СП 77.13330, а также настоящего стандарта.

5.1.2 Монтажные работы, испытания и пусконаладку систем холодоснабжения следует выполнять в следующей последовательности:

- организационно-техническая подготовка к производству монтажных работ;
- монтаж оборудования;
- монтаж трубопроводов и трубопроводной арматуры;
- монтаж силовых и слаботочных кабелей и проводов, щитов, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации;
- гидростатическое или манометрическое испытание;
- теплоизоляционные работы;
- индивидуальные испытания оборудования;
- пусконаладка.

5.1.4 К выполнению работ по монтажу, испытаниям и пусконаладке систем холодоснабжения допускаются монтажные организации, имеющие:

- свидетельство о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства;
- штат работников соответствующей квалификации, имеющих соответствующее образование и документы, подтверждающее их квалификацию;
- инструменты и оборудование, необходимые для производства работ.

5.1.5 При производстве работ по монтажу, испытаниям и пусконаладке системы холодоснабжения должны соблюдаться требования рабочей документации, правил безопасности ПБ 09-592-03 [1], ПБ 03-585-

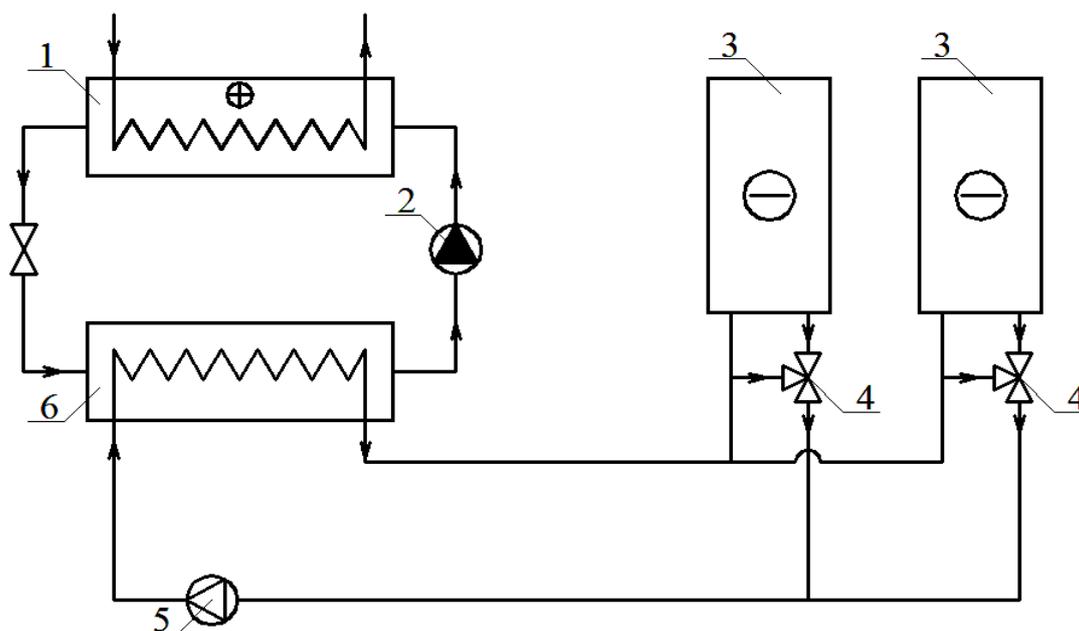
СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)
03 [2], ПБ 03-576-03 [3], правила устройства электроустановок ПУЭ [4],
правила технической эксплуатации ПТЭ [5], правила по технической
безопасности ПТБ [6], а также СП 49.13330 и СНиП 12-04-2002.

5.2 Общие схемы систем холодоснабжения

5.2.1 Система холодоснабжения одноконтурная

5.2.1.1 Система холодоснабжения, выполненная по одноконтурной
схеме, состоит из: источника холода (холодильная установка (машина)),
насосной установки, трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры,
потребителей холода (воздухоохладители).

5.2.1.2 Принципиальная одноконтурная схема системы центрального
холодоснабжения приведена на рисунке 1.



1 – конденсатор холодильной установки (машины); 2 – компрессор холодильной
установки (машины); 3 – потребители холода (воздухоохладители); 4 – трехходовой
смесительный клапан; 5 – насосная установка; 6 – испаритель холодильной установки
(машины).

Рисунок 1 – Одноконтурная схема системы холодоснабжения

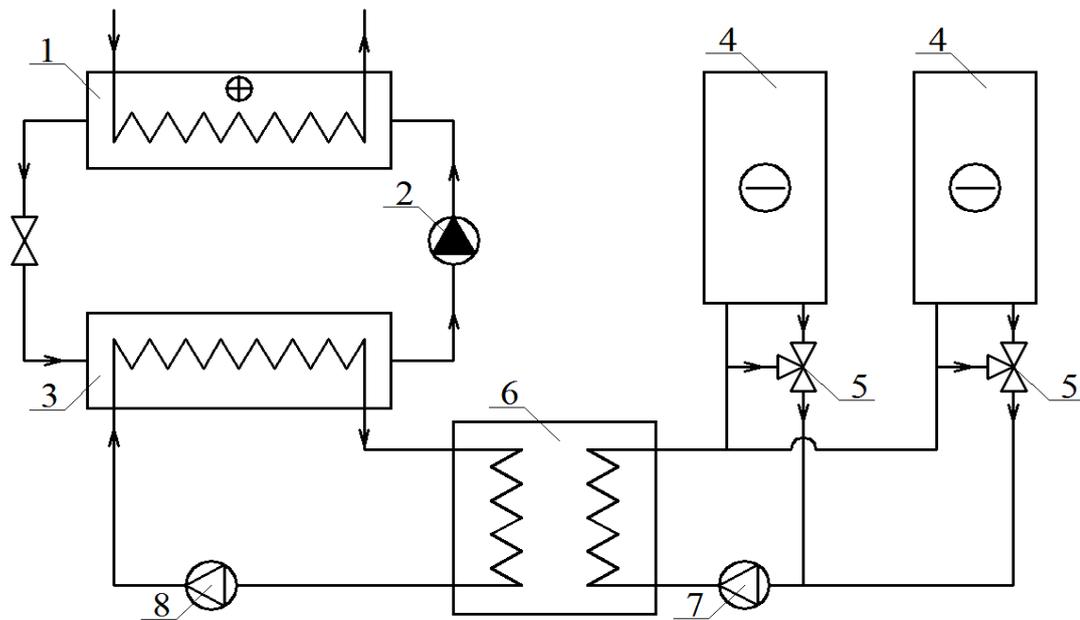
5.2.2 Система холодоснабжения двухконтурная

5.2.2.1 Система холодоснабжения, выполненная по двухконтурной схеме состоит из:

- первый контур: источник холода (холодильная установка (машина)), насосная установка, промежуточный теплообменник;

- второй контур: потребители холода (воздухоохладители), насосная установка, промежуточный теплообменник.

5.2.2.2 Принципиальная двухконтурная схема системы холодоснабжения приведена на рисунке 2.



1-й контур: 1 - конденсатор холодильной установки (машины); 2 - компрессор холодильной установки (машины); 3 - испаритель холодильной установки (машины); 6 - промежуточный теплообменник; 8 – насосная установка.

2-й контур: 4 - потребители холода (воздухоохладители); 5 - трехходовой смесительный клапан; 6 - промежуточный теплообменник; 7 - насосная установка.

Рисунок 2 – Двухконтурная схема системы холодоснабжения

5.3 Общие требования к монтажным работам

5.3.1 Монтаж систем холодоснабжения включает:

- организационно-техническую подготовку к производству монтажных работ;
- монтаж оборудования;
- монтаж трубопроводов и трубопроводной арматуры;
- монтаж силовых и слаботочных кабелей и проводов, щитов, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации;
- испытание трубопроводов на герметичность;
- теплоизоляционные работы.

5.3.2 До начала производства монтажных работ должна осуществляться организационно-техническая подготовка к производству монтажных работ в соответствии с требованиями СП 48.13330 и СП 75.13330, включающая:

- приемку полного комплекта рабочей документации с отметкой заказчика на титульном листе рабочей документации «К производству работ», приемка осуществляется монтажной организацией и оформляется актом по форме, приведенной в Приложении А;

- разработку и согласование с заказчиком проекта производства монтажных работ по системе холодоснабжения (далее – ППР ХС), оформляемые отметкой заказчика на титульном листе ППР ХС «Согласовано»

Примечание – В состав ППР ХС должны входить:

- 1 Общие положения ППР ХС.
- 2 Технические характеристики ХС.
- 3 Технологическая карта такелажных работ.
- 4 Технологическая карта монтажа оборудования.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5 Технологическая карта производства работ по монтажу трубопроводов и арматуры.

6 Технологическая карта производства работ по монтажу тепловой изоляции трубопроводов.

7 Технологическая карта производства работ по монтажу силовых щитов и щитов автоматизации, силовых и слаботочных кабелей.

8 Технологическая карта монтажа контрольно-измерительных приборов, приборов автоматизации.

9 Перечень технологического инвентаря, оборудования и инструментов, применяемых при монтажных работах.

10 График поставки на объект оборудования и материалов.

11 График выполнения монтажных работ и движения рабочей силы.

12 Общие положения по технике безопасности и охране труда.

13 Решения по защите окружающей среды.

14 Перечень работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ.

15 Элемент стройгенплана с расположением приобъектных постоянных и временных транспортных путей.

- приемку монтажной организацией зданий, сооружений, помещений и фундаментов под монтаж оборудования и инженерных коммуникаций, оформляемую актом по форме Приложения В;

- передачу монтажной организации оборудования в монтаж.

5.3.3 Монтаж оборудования выполняют с учетом требований 5.3.3.1 – 5.3.3.2.

5.3.3.1 Монтаж оборудования выполняют по рабочей документации и в соответствии с ППР ХС, с соблюдением требований СП 49.13330, СП 75.13330 и с учетом требований, предусмотренных инструкциями предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.

Проведение монтажа оборудования при отсутствии ППР ХС запрещается.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5.3.3.2 Последовательность производства работ при монтаже оборудования следующая:

- 1) определение готовности оборудования;
- 2) доставка оборудования к месту монтажа;
- 3) проверка готовности грузоподъемных механизмов и приспособлений;
- 4) подготовка оборудования к подъему;
- 5) подготовка фундамента к установке оборудования;
- 6) установка виброопор на оборудование;
- 7) подъем, перемещение и установка оборудования на фундамент в проектное положение;
- 8) выверка установленного на фундамент оборудования;
- 9) закрепление оборудования на фундаменте;
- 10) подсоединение оборудования к инженерным коммуникациям: трубопроводам, кабелям автоматизации и электропитания;
- 11) подготовка к индивидуальному испытанию оборудования;
- 12) индивидуальные испытания оборудования и узлов.

5.3.4 Монтаж трубопроводов и трубопроводной арматуры выполняют с учетом требований 5.3.4.1 – 5.3.4.4.

5.3.4.1 Монтаж трубопроводов выполняется по рабочей документации и в соответствии с ППР ХС, с соблюдением требований СП 73.13330, СП 75.13330.

Проведение монтажа трубопроводов в случае отсутствия ППР ХС запрещается.

5.3.4.2 Производство работ при монтаже трубопроводов и трубопроводной арматуры включает:

- подготовку к монтажу трубопроводов;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- монтаж трубопроводов и трубопроводной арматуры;
- испытание трубопроводов на герметичность.

5.3.4.3 Последовательность подготовки к монтажу трубопроводов следующая:

- 1) поставка материалов и входной контроль в соответствии с 8;
- 2) разметка трассы прокладки трубопровода;
- 3) установка опор под трубопроводы;
- 4) очистка внутренней поверхности трубопроводов;
- 5) подготовка труб к сборке.

5.3.4.4 Последовательность монтажа трубопроводов и трубопроводной арматуры следующая:

- 1) сборка деталей и узлов трубопроводов в укрупненные блоки;
- 2) крепление трубопроводов к опорам (опорным конструкциям);
- 3) соединение трубопроводов, установка трубопроводной арматуры и закладных деталей;
- 4) крепление трубопроводной арматуры больших размеров к трубопроводам.

5.3.5 Монтаж силовых и слаботочных кабелей и проводов, щитов, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации выполняют с учетом 5.3.5.1 – 5.3.5.9.

5.3.5.1 Монтаж силовых и слаботочных кабелей, силовых щитов и щитов автоматизации, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации выполняют по рабочей документации, ППР ХС, с соблюдением требований в ГОСТ 21.613, СП 76.13330, СП 77.13330, а также с учетом требований, предусмотренных инструкциями предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации КИП и средств автоматизации.

В случае отсутствия ППР ХС проведение монтажа силовых и

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

слаботочных кабелей и проводов, силовых щитов и щитов автоматизации, контрольно-измерительных приборов, приборов и средств автоматизации - запрещается.

5.3.5.2 Производство работ при монтаже силовых и слаботочных кабелей и проводов (далее – кабели и провода), щитов силового оборудования и автоматизации включает:

- проверку строительной готовности помещений под монтаж кабелей и проводов, щитов;
- подготовку к монтажу кабелей и проводов, щитов;
- монтаж кабелей и проводов, щитов.

5.3.5.3 Проверка строительной готовности помещений под монтаж кабелей и проводов, щитов следующая:

- 1) проверка установленных закладных опорных конструкций для крепления лотков и коробов;
- 2) проверка выполнения каналов, туннелей, ниш, борозд, закладных труб для скрытой проводки, проемов для прохода трубных и электрических проводок с установкой в них необходимых закладных конструкций (обрамлений, гильз, патрубков и т.п.).
- 3) завершение отделочных работ, выполнения чистовых полов с дренажными каналами, необходимым уклоном и гидроизоляцией,
- 4) введение в действие систем отопления и вентиляции;
- 5) выполнения заземляющей сети.

5.3.5.4 Последовательность подготовки к монтажу кабелей и проводов, щитов следующая:

- 1) расстановка механизмов и приспособлений для выполнения работ по креплению и прокладке кабелей и проводов;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

2) крепление опорных конструкций коробов и лотков к закладным деталям;

3) соединение коробов и лотков между собой;

5.3.5.5 Последовательность монтажа кабелей и проводов, щитов следующая:

1) раскладка кабелей и проводов на лотки и короба;

2) маркировка кабелей и проводов;

3) установка щитов;

4) подключение кабелей и проводов.

5.3.5.6 Производство работ по монтажу КИП и средств автоматизации включает:

- приемку технологической готовности помещений под монтаж КИП и средств автоматизации.

- подготовку к монтажу КИП и средств автоматизации.

- монтаж КИП и средств автоматизации.

5.3.5.7 Приемка технологической готовности помещений под монтаж КИП и средств автоматизации, проводится после:

- выполнения заземляющей сети, предназначенной для защиты от помех средств автоматизации;

- установки на технологическом оборудовании, трубопроводах:

1) закладных устройств для монтажа КИП;

2) отборных устройств под датчики: температуры, давления и перепада давления, заканчивающиеся запорной арматурой;

3) регулирующих клапанов, встраиваемых в трубопроводы.

5.3.5.8 Последовательность подготовки к монтажу КИП и средств автоматизации, следующая:

1) проверка маркировки КИП и средств автоматизации на

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

соответствие рабочей документации;

2) входной контроль КИП и средств автоматизации в соответствии с 8.

3) расстановка механизмов и приспособлений для монтажа КИП и средств автоматизации, прокладки трубных и электрических проводок;

4) сборку укрупненных узлов трубных проводок;

5) разметку трасс для прокладки трубных и электрических проводок;

6) установку опорных и несущих конструкций для прокладки трубных и электрических проводок, а также для установки исполнительных механизмов, КИП и средств автоматизации.

5.3.5.9 Последовательность монтажа КИП и средств автоматизации следующая:

1) прокладка трубных и электрических проводок по установленным конструкциям;

2) установка средств автоматизации, подключение к ним трубных и электрических проводок;

3) установка КИП.

4) индивидуальные испытания.

5.3.6 Испытание трубопроводов на герметичность выполняют в соответствии с 5.3.6.1 – 5.3.6.6.

5.3.6.1 Испытание трубопроводов на герметичность выполняется с соблюдением требований СП 73.13330.2012 (пункт 7.3).

5.3.6.2 Испытание трубопроводов на герметичность включает:

- подготовку трубопроводов к испытанию;
- внутреннюю очистку трубопроводов перед испытанием;
- гидростатическое или манометрическое испытание трубопроводов.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5.3.6.3 Последовательность подготовки к испытанию трубопроводов на герметичность следующая:

- 1) определение испытываемых трубопроводов;
- 2) подключение временных трубопроводов для подачи воды или воздуха, установка и подключение (опрессовочных) агрегатов повышения давления и показывающих манометров;
- 3) врезка спускных линий (по необходимости) и установка воздуховыпускной трубопроводной арматуры;
- 4) отключение испытываемых трубопроводов от оборудования и неиспытываемых участков трубопроводов с помощью специальных заглушек с хвостовиками;
- 5) определение порядка и последовательности заполнения и опорожнения трубопроводов.

5.3.6.4 Перед испытанием трубопроводы подвергают внутренней очистке путем промывки или продувки трубопроводов.

Промывка трубопроводов:

- выполняется при скорости воды в трубопроводах не менее 1 – 1,5 м/с, до устойчивого появления чистой воды из воздуховыпускной и спускной арматуры трубопроводов.

- повторяется трижды, перерыв между двумя промывками составляет не менее 2-х часов.

Продувка трубопроводов:

- выполняется при давлении, равном рабочему, но не выше 4 МПа (40 кгс/см²), по показывающему манометру, установленному у опрессовочного агрегата, не допуская падения давления в конце трубопровода ниже 0,3 МПа (3 кгс/см²), по показывающему манометру, установленному в конце испытываемого участка трубопровода;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- повторяется трижды, перерыв между двумя продувками составляет не менее 2-х часов;

- время каждой продувки не менее 10 мин.

5.3.6.5 Последовательность гидростатического испытания трубопроводов на герметичность следующая:

1) заполнение трубопровода водой;

2) осмотр трубопровода при заполнении его водой;

3) создание требуемого пробного давления гидравлическим прессом или насосом и выдержка трубопровода под этим давлением в течение 5 мин (испытание на прочность), контроль давления по показывающему манометру, установленному в конце испытываемого участка трубопровода, осмотр трубопровода;

Трубопроводы признаются выдержавшими испытание, если в течение 5 мин нахождения их под пробным давлением:

- падение давления не превысит 0,02 МПа ($0,2 \text{ кгс/см}^2$),

- отсутствуют течи в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре;

4) опорожнение трубопровода;

5) снятие гидравлического пресса или насоса, временных трубопроводов и манометров.

5.3.6.6 Манометрическое испытание трубопроводов гидравлического контура на герметичность, когда невозможно проведение гидростатического испытания, следует производить в соответствии с СП 73.13330.2012 (пункт 7.2.2).

5.3.7 Монтаж тепловой изоляции трубопроводов выполняют с учетом 5.3.7.1 – 5.3.7.6.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5.3.7.1 Монтаж тепловой изоляции должен производиться в соответствии с рабочей документацией, ППР ХС, СП 61.13330, СТО НОСТРОЙ 2.12.69-2012, а также с учетом требований, предусмотренных инструкциями предприятий-изготовителей по монтажу тепловой изоляции.

5.3.7.2 Производство работ при монтаже тепловой изоляции трубопроводов включает:

- подготовку к монтажу тепловой изоляции трубопроводов;
- монтаж тепловой изоляции трубопроводов.

5.3.7.3 Последовательность подготовки трубопроводов к монтажу тепловой изоляции, следующая:

- 1) очистка наружной поверхности трубопроводов;
- 2) грунтовка наружной поверхности стальных трубопроводов;
- 3) покраска наружной поверхности стальных труб.
- 4) поставка теплоизоляционных материалов и входной контроль.

5.3.7.4 Монтаж тепловой изоляции трубопроводов, отводов, тройников, переходов, арматуры и резервуаров, правила безопасного выполнения работ при монтаже тепловой изоляции изложены в СТО НОСТРОЙ 2.12.69-2012 (пункты 6, 9).

5.3.7.5 Для защиты целостности тепловой изоляции трубопроводов от механических повреждений, от вредного влияния атмосферных факторов и ультрафиолетового излучения в качестве защитного (облицовочного) материала следует применять тонколистовые металлические оболочки.

5.3.7.6 После выполнения работ по монтажу тепловой изоляции выполняются работы по маркировке трасс трубопроводов в соответствии с ГОСТ 14202.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5.3.8 В процессе производства монтажных работ в соответствии с СП 48.13330.2011 (пункт 6.13), РД 11-02-2006 [7] оформляется исполнительная документация по 8.3.

5.3.9 В процессе выполнения монтажных работ должен осуществляться контроль выполнения монтажных работ и требований к отчетной документации согласно разделу 8.

5.4 Общие требования к пусконаладочным работам

5.4.1 Пусконаладочные работы по системе холодоснабжения выполняются с соблюдением требований СП 73.13330.2012 (раздел 8).

5.4.2 Пусконаладочные работы по системе холодоснабжения выполняются в три этапа:

- 1 этап – индивидуальные испытания оборудования и узлов;
- 2 этап – регулирование;
- 3 этап – комплексное опробование.

5.4.3 Индивидуальные испытания оборудования и узлов выполняют в соответствии с 5.4.3.1 – 5.4.3.5.

5.4.3.1 Индивидуальные испытания оборудования и узлов выполняются с соблюдением требований СП 73.13330.2012 (пункт 7.1.2).

5.4.3.2 Индивидуальные испытания оборудования и узлов включают:

- индивидуальные испытания электротехнических устройств, настройку и уточнение параметров, уставок защиты и характеристик электротехнических устройств;

- индивидуальные испытания средств автоматизации, настройку логических и временных взаимосвязей средств автоматизации, проверку

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

правильности прохождения сигналов, настройку параметров процессоров (контроллеров);

- индивидуальные испытания холодильного оборудования и узлов.

5.4.3.3 Индивидуальные испытания холодильного оборудования и узлов выполняются в следующей последовательности:

- 1) насосные установки;
- 2) емкости;
- 3) предохранительные клапана;
- 4) градирни, охладители жидкости сухого типа;
- 5) холодильные установки (машины);
- 6) теплообменники.

5.4.3.4 Проведение индивидуальных испытаний холодильного оборудования и узлов выполняются под полной нагрузкой, в течение 4-х часов непрерывной работы.

Примечание – Обеспечение необходимой нагрузки на оборудование и узлы для проведения индивидуальных испытаний выполняет заказчик (генподрядчик).

5.4.3.5 По окончании работ составляется акт индивидуального испытания оборудования и узлов системы холодоснабжения по форме СП 73.13330 (Приложения Е).

5.4.4 Регулирование системы холодоснабжения включает:

- гидравлическую регулировку сети трубопроводов;
- наладку функционирования средств автоматизации.

5.4.4.1 Результаты гидравлической регулировки сети трубопроводов системы холодоснабжения вносятся в Технический отчет по наладке системы холодоснабжения.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5.4.4.2 По результатам проведения наладки по средствам автоматизации системы холодоснабжения составляется акт сдачи-приемки средств автоматизации системы холодоснабжения в эксплуатацию.

5.4.5 Комплексное опробование системы холодоснабжения включает:

- опробование одновременно работающего холодильного оборудования и узлов совместно с электротехническими устройствами и средствами автоматизации;

- обеспечение режима работы холодильного оборудования и узлов в соответствии с данными исполнительной документации;

- проверку функционирования электротехнических устройств и средств автоматизации;

- оценку работоспособности системы холодоснабжения, средств автоматизации при режимах работы, указанных в исполнительной документации.

5.4.6 По результатам комплексного опробования системы холодоснабжения составляется отчетная документация в соответствии с СП 48.13330.2011 (пункт 6.13).

5.5 Общие требования к выполнению измерений по системам холодоснабжения жилых и общественных зданий

5.5.1 Измерения параметров систем холодоснабжения должны проводиться по аттестованным методикам измерений в соответствии со статьей 5 [8] и ГОСТ Р ИСО 5725-1.

5.5.2 Методики прямых измерений изложены в технической документации на средства измерений. Применяемые средства измерений должны иметь свидетельства об утверждении типа средств измерений и

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

документы, подтверждающие проведение их поверки (калибровки) с установленной периодичностью.

5.5.3 Перечень средств измерений и инструмента для пуска, испытания, наладки и регулирования систем холодоснабжения приведен в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение А).

5.5.4 Перед производством измерений исполнителю необходимо:

- ознакомиться с рабочей документацией и практической реализацией проекта, проверить готовность системы к проведению измерений, определить места и виды измерений, количество и последовательность их выполнения;

- установить места измерительных точек;

- на основании рабочей документации выполнить расчеты измеряемых величин в выбранных точках измерения;

- определить необходимые для проведения измерений приборы; исходя из требований измерений и технических характеристик приборов;

- изучить технические описания необходимых приборов и правила их применения;

- подготовить приборы к измерениям;

- подготовить вспомогательные инструменты, оборудование, рабочие места;

- обеспечить необходимые режимы работы систем;

- составить график выполнения работ, согласовав его со службами, которые необходимо привлечь к работам.

5.5.5 Измерения температуры газов (воздуха) и жидкостей выполняют в соответствии с 5.5.5.1 – 5.5.5.3.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5.5.5.1 Температуры газов (воздуха) и жидкостей от минус 40 °С до 60 °С следует измерять термометрами с ценой деления не более 0,5 °С или электронными термометрами с точностью измерения того же класса.

При температурах выше 60 °С – измерять термометрами с ценой деления 1 °С.

5.5.5.2 Измерение температуры движущейся среды (жидкости) следует проводить на прямых участках трубопровода. Для измерения температуры жидкостей в трубопроводах в местах измерения используются гильзы.

5.5.5.3 Температуру поверхности (не теплоизолированной) для определения температуры движущейся среды (жидкости) следует измерять термометрами или пирометрами классом не ниже 1,0.

5.5.6 Измерение давлений газов (воздуха) и жидкостей выполняют с учетом 5.5.6.1 – 5.5.6.4.

5.5.6.1 Для измерения давлений или разностей давлений допускается использование манометров различных конструкций (жидкостные, компрессионные, U-образные, дифференциальные и т.д.), соответствующих ГОСТ 2405, а также электронных микроманометров.

5.5.6.2 Манометры должны быть одного класса точности (не ниже 1,5) с диаметром корпуса не менее 160 мм и шкалой с максимальным давлением, равным $4/3$ измеряемого давления и опломбированными.

5.5.6.3 Измерение давлений и скоростей движения жидкости в трубопроводах следует проводить на прямых участках трубопровода с расположением измерительных сечений на расстояниях не менее пяти гидравлических диаметров (диаметр трубопровода) от места возмущения потока (отводы, переходы, диафрагмы и т.п.) и (или) не менее двух гидравлических диаметров до него.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5.5.6.4 Давление жидкости (воды) в трубопроводах измерять с помощью манометров классом точности не ниже 0,5, а перепад давления - с помощью дифференциальных манометров согласно ТУ 25-7310.0063-87 [9].

5.5.7 Определение скоростей движения и расходов жидкости выполняют в соответствии с 5.5.7.1 – 5.5.7.2.

5.5.7.1 Скорости движения и расходы жидкости в трубопроводах следует измерять ультразвуковыми расходомерами с диапазоном измерения скорости движения жидкости от 0 до 10 м/с и точностью от $\pm 0,1$ до $\pm 0,3$ м/с.

5.5.7.2 В каждой точке измерения скорость следует определять дважды, причем разность между результатами измерений должна быть не более 5%, в противном случае следует проводить дополнительные измерения.

5.5.8 Определение частоты вращения рабочего колеса насоса и вентилятора выполняют в соответствии с 5.5.8.1 – 5.5.8.2.

5.5.8.1 Частоту вращения рабочего колеса вентиляторов градирен и насосов следует определять непосредственным измерением оптическим тахометром и (или) тахометром частоты вращения вала рабочего колеса или вала электродвигателя (при установке рабочего колеса на валу электродвигателя).

5.5.8.2 Для измерений частот вращения валов использовать тахометры, соответствующие ГОСТ 21339, класса точности 0,5 или 1,0.

5.5.9 Измерение вибрации выполняют в соответствии с 5.5.9.1 – 5.5.9.5.

5.5.9.1 Для определения параметров вибрации систем холодоснабжения необходимо проводить измерения параметров вибрации

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

для проверки соответствия их величин действующим нормам СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [10].

Для измерения вибрации использовать виброизмерительные приборы-виброметры или шумомеры, с модулем измерения вибрации 1-го или 2-го класса, в соответствии с ГОСТ 17187.

5.5.9.2 Измерения характеристик вибрации холодильных установок проводить по методике ГОСТ 16504.

5.5.9.3 Измерения параметров вибрации производить после комплексного опробования систем холодоснабжения и гидравлической регулировки сети. При испытаниях все соединения оборудования с трубопроводами и электрическими проводами должны быть эластичными.

5.5.9.4 Для оборудования систем холодоснабжения с регулируемой частотой вращения ротора электродвигателя, при измерении вибрации, следует выбирать частоту вращения ротора электродвигателя с максимальной амплитудой вибрации в контрольных точках.

5.5.9.5 Измерения вибрации оборудования систем холодоснабжения проводить в вертикальном и горизонтальном направлении. Время одного измерения должно быть не менее 10 секунд.

5.5.10 Измерения уровней шума выполняют в соответствии с 5.5.10.1 – 5.5.10.7.

5.5.10.1 Для определения фактического уровня шума систем холодоснабжения необходимо проводить измерения уровня шума. Измерения уровня шума проводить после выполнения комплексного опробования систем.

5.5.10.2 Измерения уровня шума систем холодоснабжения следует производить шумомерами 1-го или 2-го класса.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

5.5.10.3 Измерения уровня шума на рабочих местах проводят по ГОСТ 12.1.050. Допустимые уровни шума в помещениях приведены в СП 51.13330 или СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [11].

5.5.10.4 Измерения уровня шума проводят после выполнения регулировки систем холодоснабжения на заданный режим работы. Если системы холодоснабжения работают в переменном режиме, то измерения уровня шума выполняют при режиме, соответствующем максимальному уровню шума.

5.5.10.5 При измерениях уровня шума от систем холодоснабжения оценивают шум других источников шума (фоновый шум), величину которых определяют путем измерения при отключении или включении работающего оборудования. В случае если разность между измеренным уровнем шума от систем и фоновой величиной не превышает 10 дБ (дБА), необходимо в результаты измерений вносить поправку:

Разность уровней шума от систем отопления и ТХС и фонового шума, дБ (дБА)	Величина, вычитаемая из значения измеренного уровня шума систем отопления и ТХС
3.....	3
4 – 5.....	2
6 – 9.....	1
10 и более.....	0

5.5.10.6 Измерение уровня шума в помещениях рекомендуется проводить при выполнении следующих условий:

- в помещении должен находиться только персонал, проводящий измерения;
- окна и двери помещений должны быть закрыты вне зависимости от расположения источников шума (внутри или снаружи здания);

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- в помещениях жилых и общественных зданий измерение шума проводят не ближе 1 м от стен, не ближе 1,5 м от окон помещений, на высоте от 1,2 до 1,5 м от уровня пола;

Примечание – Продолжительность измерения в каждой точке определяется характером шума. Процесс измерения уровня непостоянного шума продолжают до тех пор, пока эквивалентный уровень шума в течение 30 с будет изменяться не более чем на 0,5 дБ А. При измерении уровня постоянного шума время фиксирования показаний не менее 15 с.

5.5.10.7 Измерения уровня шума от систем холодоснабжения на территориях вне помещений:

- точки для измерения выбирают на границе участков территории, наиболее приближенной к установкам систем, расположенные не ближе 2 м от стен зданий;

- выбор зоны измерений на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям больниц, детских дошкольных учреждений и школ производят не менее чем в трех местах, расположенных на расстоянии 2 м от ограждающих конструкций зданий на высоте от 1,2 до 1,5 м от земли.

6 Общие требования к испытаниям и регулировке основных устройств и узлов системы холодоснабжения

6.1 Системы холодоснабжения состоят из отдельных устройств, узлов, оборудования, трубопроводных сетей и т.д.

6.2 Испытания и регулировка выполняются на следующем оборудовании, устройствах и узлах:

- 1) холодильная установка (машина) – по 6.3;
- 2) насосная установка – по 6.4;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- 3) мембранный расширительный бак – по 6.5;
- 4) предохранительный клапан – по 6.6;
- 5) теплообменник – по 6.7;
- 6) вентиляторная градирня – по 6.8;
- 7) охладитель жидкости сухого типа (драйкулер) – 6.9.

6.3 Испытание и регулировку холодильной установки (машины) выполняют в соответствии с 6.3.1 – 6.3.13.

6.3.1 Холодильная установка (машина) должна иметь технический паспорт с гарантийными обязательствами, инструкцию (руководство) предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации, сертификат соответствия РФ.

6.3.2 Если холодильная установка (машина) в целом, прошедшая заводские испытания на прочность и плотность, имеет соответствующий документ, заправлена хладагентом, маслом, и срок консервации, установленный предприятием-изготовителем, не закончился, то на месте эксплуатации, перед пуском холодильной установки (машины) в работу, испытания на прочность и плотность не проводятся.

6.3.3 Перед испытанием холодильной установки (машины) необходимо:

- проверить все подсоединения инженерных коммуникаций к холодильной установке (машине), исправность предохранительных устройств, контрольно-измерительных приборов;

- проверить заправку холодильной установки (машины) хладагентом;

Примечание – По показывающим манометрам значение давления хладагента, с помощью «линейки хладагентов», приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (рисунок 7.1), перевести в температуру насыщения соответствующего хладагента. Холодильная установка (машина) полностью заправлена, если температура насыщения соответствующего хладагента равна температуре окружающего воздуха.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- проверить уровень масла в компрессоре, он должен соответствовать не менее $\frac{1}{2}$ части (или незначительно более) смотрового индикатора;

- проверить готовность систем электроснабжения и средств автоматизации к пуску холодильной установки (машины), исправность заземления электродвигателей;

- проверить наличие достаточной нагрузки на холодильную установку (машину);

- подготовить средства измерений в соответствии с методикой выполнения измерений (раздел 5.5).

6.3.4 Испытание холодильной установки (машины) выполняется в следующей последовательности:

1) в соответствии с рабочей документацией открывается запорно-регулирующая арматура гидравлического контура (кроме сливной) и проверяется отсутствие воздуха в гидравлическом контуре системы;

2) включается главным выключателем холодильная установка (машина) на прогрев масла (холодильная установка (машина) включается в работу не ранее чем через 12 часов после включения холодильной установки на прогрев масла);

3) проверяются уставки и значения параметров системы автоматики согласно разделу «Управление» в руководстве предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации;

4) включается циркуляционный насос гидравлического контура (не менее чем за 1 мин до запуска холодильной установки (машины)) со щита управления насосной установкой;

5) с блока управления холодильной установки (машины) включается холодильная установка (машина) (по окончании прогрева масла);

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

б) замеряются величины напряжения и силы тока во всех фазовых линиях, они не должны превышать значений, указанных в таблице электрических характеристик холодильной установки (машины);

Примечание – Асимметрия фаз электропитания: по напряжению, отклонения должны быть не более 3%, по силе тока – не более 10%.

7) измеряются следующие фактические параметры холодильной установки (машины) на рабочем режиме работы (при стабилизации температур и давлений):

- значения температуры и давления холодоносителя на входе и выходе испарителя;

- расход холодоносителя в испарителе;

- значения температуры наружного воздуха на входе и выходе конденсатора (для холодильных установок (машин) с воздушным охлаждением конденсатора);

- значения температуры жидкости на входе и выходе конденсатора (для холодильных установок (машин) с водяным охлаждением конденсатора);

- величины давления хладагента на линиях нагнетания и всасывания компрессора, при этом полученные значения перевести (по шкале «линейки хладагентов») соответственно в:

- а) температуру хладагента на линии нагнетания компрессора (температура «сжатого» хладагента);

- б) температуру хладагента на линии всасывания компрессора (температура «перегрева» хладагента);

- величину давления испарения (кипения) хладагента на входе в испаритель, полученное значение перевести (по шкале «линейки хладагентов») в соответствующее значение температуры испарения (кипения) на входе хладагента в испаритель;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- температуру «переохлаждения» хладагента (температура на выходе жидкого хладагента из конденсатора);

8) определяется фактическая величина перепада давления холодоносителя в испарителе;

9) проверяется соответствие со значениями, указанными в таблице технических паспортных характеристик холодильной установки (машины), фактических значений:

а) величины перепада давления холодоносителя в испарителе;

б) температуры конденсации хладагента;

в) температуры испарения (кипения) хладагента;

10) проверяется правильность настройки (при необходимости откорректировать настройку) дифференциального реле давления или механического реле протока, если оно установлено вместо дифференциального реле (откорректировать настройку реле протока), прикрывая запорную задвижку на выходе холодоносителя (жидкости) из испарителя до тех пор, пока компрессор не отключится, убедиться, что компрессор отключился при уменьшении расхода холодоносителя (жидкости) в испаритель не менее чем на 20%;

11) проверяется по манометру, установленному в зоне нагнетания компрессора, правильность настройки (при необходимости откорректировать настройку) реле высокого давления, принудительно повышая давление хладагента в конденсаторе:

- для холодильных установок (машин) с воздушным охлаждением конденсатора, постепенно уменьшая расход воздуха через конденсатор (например, отключая вентиляторы конденсатора), до тех пор, пока компрессор не отключится (убедиться, что компрессор отключился при снижении расхода воздуха для охлаждения конденсатора),

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- для холодильных установок (машин) с водяным охлаждением конденсатора, постепенно прикрывая вентиль на выходе воды из конденсатора, до тех пор, пока компрессор не отключиться (убедиться, что компрессор отключился при снижении подачи воды для охлаждения конденсатора);

12) проверяются соответствие значений параметров, полученных с датчиков автоматики, фактическим (измеренным) значениям параметров, (при необходимости корректируются).

Примечание – Фактические (измеренные) значения параметров имеют приоритет перед значениями параметров по датчикам автоматики;

6.3.5 Результаты проверок и фактические значения параметров, выполняемые и измеряемые при испытании холодильной установки (машины), заносятся в таблицу предпусковых и пусковых контрольных проверок холодильной установки (машины) по форме приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение Б);

6.3.6 Холодильная установка (машина) непрерывно отработавшая, без аварийных отключений, в течение 4 часов считается выдержавшей испытание. По окончании испытания составляется акт индивидуального испытания оборудования по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение В).

6.3.7 Регулировка холодильной установки (машины) заключается в обеспечении автоматического заполнения испарителя жидким хладагентом до необходимого «уровня», при котором расчетное количество холодоносителя охлаждается до проектной температуры на выходе из испарителя.

6.3.8 «Уровень» жидкого хладагента в испарителе (величина условная), соответствует определенной величине «перегрева» хладагента (от 4 до 8 °С), который поддерживается с помощью регулятора

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

«перегрева» хладагента - терморегулирующего вентиля (ТРВ) либо дифференциального регулятора давления.

6.3.9 Настройку регуляторов «перегрева» хладагента ТРВ производят строго по инструкции заводов-изготовителей.

6.3.10 Результаты регулировки признаются удовлетворительными, если система автоматики холодильной установки (машины) обеспечивает поддержку заданных параметров, а рабочий режим холодильной установки (машины) характеризуется:

- отсутствием посторонних стуков в компрессорах и вентиляторах, повышенной вибрации корпуса установки;

- охлаждением проектного количества холодоносителя до проектной температуры на выходе из испарителя;

- температурой «сжатого» хладагента на линии нагнетания компрессора, которая должна быть выше значения:

- а) температуры воздуха на входе в конденсатор на величину от 15 до 20 °С (для холодильных установок (машин) с воздушным охлаждением конденсатора),

- б) температуры воды на входе в конденсатор на величину от 4 до 6 °С (для холодильных установок (машин) с водяным охлаждением конденсатора);

- температурой «перегрева» хладагента на выходе из испарителя, которая должна быть ниже температуры холодоносителя на выходе из испарителя, на величину от 5 до 6 °С;

- температурой «перегрева» хладагента на выходе из испарителя, которая должна быть на величину от 4 до 8 °С выше температуры хладагента на входе хладагента в испаритель;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- температурой «переохлаждения» хладагента на выходе из конденсатора, которая должна быть на величину от 3 до 5°C ниже температуры конденсации хладагента в конденсаторе;

- температурой «сжатого» хладагента на линии нагнетания компрессора, которая должна быть в пределах от 85 до 90 °C и выше температуры «переохлаждения» хладагента на выходе из конденсатора на величину от 30 до 40 °C;

- отсутствием утечек хладагента и масла;

- отсутствием колебаний стрелок манометров, отсутствием искрения в контактах датчиков-реле и магнитного пускателя;

- отсутствием утечки холодоносителя;

- отсутствием неохлаждаемых зон конденсатора при работе вентиляторов (для холодильных установок (машин) с воздушным охлаждением конденсатора) или отсутствием утечки охлаждающей воды из конденсатора (для холодильных установок (машин) с водяным охлаждением конденсатора);

- потреблением электрической энергии холодильной установкой (машиной), соответствующим проектному значению

6.3.11 Отклонения величин «перегрева» и «переохлаждения» хладагента холодильной установки свидетельствуют о том, что:

- повышенное «переохлаждение» (свыше 7 °C) указывает на избыток хладагента в конденсаторе (срабатывает реле высокого давления), соответственно недостаток хладагента приводит к уменьшению «переохлаждения»;

- повышенный «перегрев» (свыше 8 °C) указывает о недостатке хладагента в испарителе (срабатывает реле низкого давления), соответственно избыток хладагента приводит к уменьшению «перегрева».

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

6.3.12 Холодильная установка (машина), состоящая из отдельных элементов и собираемая на месте монтажа, или холодильная установка (машина) с истекшим сроком консервации в обязательном порядке должна быть подвергнута:

- испытанию на прочность;
- испытанию на плотность;
- вакуумированию;
- заправке хладагентом;
- заправке (дозаправке) маслом компрессора холодильного контура холодильной установки (машины), последнее – по необходимости.

6.3.13 Испытание на прочность и плотность холодильной установки (машины), состоящей из отдельных элементов, и собираемой на месте монтажа, или холодильной установки (машины) с истекшим сроком консервации, ее вакуумирование, заправка хладагентом, заправка (дозаправка) маслом компрессора холодильного контура холодильной установки (машины), по необходимости, выполняется в последовательности, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (пункт 7.1.7).

6.4 Испытание и регулировку насосной установки выполняют в соответствии с 6.4.1 – 6.4.8.

6.4.1 Насосная установка, прошедшая заводские испытания, поставляемая на место монтажа, должна иметь технический паспорт с гарантийными обязательствами и (или) гарантийные талоны, инструкцию завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации, сертификат соответствия РФ.

6.4.2 Перед испытанием насосной установки необходимо:

- проверить исправность виброкомпенсаторов, обратного клапана, запорной, воздуховыпускной и сливной арматуры в обвязке насоса;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- проверить чистоту сетчатого фильтра по воде;
- проверить исправность средств автоматизации, контрольно-измерительных приборов;
- убедиться в том, что имеются акты промывки и гидростатических или манометрических испытаний на герметичность трубопроводов, в соединениях отсутствуют подтекания жидкости;
- проверить наличие давления жидкости в трубопроводах циркуляционного контура, которое должно быть не ниже минимального значения, указанного в рабочей документации;
- проверить наличие заземления электродвигателей;
- проверить уставки и значения параметров системы автоматики блока управления насоса согласно разделу «Управление» в руководстве предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации;
- проверить: очередность фаз на вводе, электрические соединения, условия контакта пускателей, техническое состояние управляющего контроллера.

6.4.3 Испытание насоса осуществляется в следующей последовательности:

1) в соответствии с рабочей документацией открывается запорно-регулирующая арматура гидравлического контура (кроме сливной) и проверяется отсутствие воздуха в гидравлическом контуре системы;

2) включается насос со щита автоматики и управления;

Примечание – Насос, оснащенный частотным преобразователем со встроенным автоматическим регулятором частоты вращения ротора электродвигателя, выходит на расчетный режим по расходу жидкости методом постепенного приближения (задания) величины частоты вращения ротора электродвигателя от минимальной (40 % от номинальной величины частоты вращения ротора электродвигателя) к требуемой.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

3) проверяется направление вращения электродвигателей насосов по стрелке на корпусе;

4) измеряется сила тока во всех фазовых линиях, которая не должна превышать значений, указанных в таблице электрических паспортных характеристик;

Примечание – Асимметрия фаз электропитания: по напряжению, она должна быть не более 3 %, по силе тока - не более 10 %.

5) измеряются текущие расходы жидкости на линии нагнетания насоса, в процессе выхода на проектный расход жидкости;

6) определяется полный напор насоса в проектном режиме (по показаниям манометров на нагнетании и всасывании насоса) и проверяется соответствие полученных значений напора и расхода значениям, указанным в таблице технических паспортных характеристик;

7) в насосной установке, состоящей из рабочего и резервного насосов, проверяется настройка реле давления для пуска резервного насоса (реле давления должно срабатывать, если давление в гидравлическом контуре ниже минимально допустимого значения, но при этом оно должно быть не ниже значения минимального давления настройки дифференциального реле давления или механического реле протока холодильной установки (машины)).

6.4.4 Насосная установка, непрерывно отработавшая без аварийных отключений в течение 4 часов, считается выдержавшей испытание. По окончании испытания составляется акт индивидуального испытания оборудования по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение В).

6.4.5 Регулировка насосной установки заключается в обеспечении в гидравлическом контуре необходимых расхода и напора холодоносителя (жидкости) в соответствии с требованиями исполнительной документации.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

6.4.6 Регулирование насосной установки, создающей повышенный напор в гидравлическом контуре, выполняется с помощью дросселирующих устройств (например, дроссельная шайба), устанавливаемых на линии нагнетания насосной установки, а в случае насосной установки с регулируемой частотой вращения ротора электродвигателей – выбором соответствующей частоты вращения.

6.4.7 Насосная установка, не обеспечивающая необходимый напор в гидравлическом контуре, заменяется на другую.

6.4.8 Результаты регулировки насосной установки признаются удовлетворительными, если рабочий режим насосной установки характеризуется:

- отсутствием посторонних стуков, шумов, повышенной вибрации;
- отсутствием значительных колебаний стрелок манометров, отсутствием искрения в контактах датчиков-реле и магнитного пускателя;
- отсутствием утечки и подтекания жидкости.

6.5 Испытание и регулировку мембранного расширительного бака выполняют с учетом 6.5.1 – 6.5.6.

6.5.1 Мембранный расширительный бак, прошедший заводские испытания, поставляемый на место монтажа, должен иметь технический паспорт или гарантийный (сервисный) талон, инструкцию предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации мембранного расширительного бака, сертификат соответствия РФ.

6.5.2 Перед испытанием мембранного расширительного бака необходимо проверить и убедиться, что:

- а) запорная арматура на подводящем трубопроводе к мембранному расширительному баку защищена от непреднамеренного закрывания;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

б) мембранный расширительный бак имеет устройство для слива жидкости из бака;

в) в помещении, где установлен мембранный расширительный бак, предусмотрена возможность для опорожнения жидкости из бака в емкость для ее хранения (при использовании воды в качестве холодоносителя предусмотрен слив в канализацию);

г) к подводящему трубопроводу мембранного расширительного бака не подключена линия подпитки системы холодоснабжения (линия подпитки должна подключаться к гидравлическому контуру системы холодоснабжения).

6.5.3 Испытание мембранного расширительного бака осуществляется в последовательности приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (пункты 7.3.3 – 7.3.10).

6.5.4 Мембранный расширительный бак, непрерывно отработавший в течение 4 часов, считается выдержавшим испытание. По окончании испытания составляется акт индивидуального испытания оборудования по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение В).

6.5.5 Регулировка мембранного расширительного бака заключается в обеспечении заданного давления холодоносителя, необходимого и достаточного для нормальной работы системы холодоснабжения.

6.5.6 Результаты регулировки мембранного расширительного бака признаются удовлетворительными, если рабочий режим мембранного расширительного бака обеспечивает следующие характеристики системы холодоснабжения:

- при повышении температуры жидкости в системе холодоснабжения давление в низших точках системы холодоснабжения не превышает максимально допустимого;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- при понижении температуры жидкости в системе холодоснабжения давление в высших точках системы холодоснабжения не ниже максимального необходимого.

6.6 Испытание и регулировку предохранительного клапана выполняют с учетом требований 6.6.1 – 6.6.6.

6.6.1 Предохранительный клапан должен иметь технический паспорт и (или) гарантийный (сервисный) талон, инструкцию завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации, сертификат соответствия РФ.

6.6.2 Перед испытанием предохранительного клапана необходимо:

- проверить правильность места установки предохранительного клапана в системе холодоснабжения в соответствии с ГОСТ 12.2.085;

Примечание – Предохранительный клапан должен устанавливаться на патрубках или на трубопроводах, непосредственно присоединенных к защищаемому объекту, как правило, предохранительный клапан устанавливается вместе с расширительным баком.

- предохранительный клапан устанавливается таким образом, чтобы направление движения среды совпадало с направлением стрелки на корпусе клапана;

- предохранительный клапан должен устанавливаться в положение (вертикально или горизонтально) согласно техническим паспортным данным;

- на трубопроводе, подводящем рабочую среду к предохранительному клапану, установка запорной арматуры и устройств отбора рабочей среды запрещается;

- величина потери давления жидкости на участке трубопровода, от места присоединения к системе холодоснабжения до предохранительного клапана, не должна превышать 3% от величины давления, на которое настроен клапан;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- предохранительный клапан должен иметь отводящий трубопровод для выбросов рабочей среды при срабатывании клапана;
- давление в отводящем трубопроводе не должно превышать давления рабочей жидкости в подводящем трубопроводе;
- на отводящем трубопроводе предохранительного клапана установка запорной арматуры запрещается.

6.6.3 Испытание предохранительного клапана состоит в проверке срабатывания предохранительного клапана на значение расчетного давления в системе холодоснабжения методом создаваемого кратковременного повышения давления в месте расположения предохранительного клапана.

6.6.4 Предохранительный клапан считается выдержавшим испытание, если при проверке срабатывания клапана на значение максимально допустимого давления в системе холодоснабжения - клапан автоматически открывается при его превышении (давление в системе снижается до допустимого) и автоматически закрывается (при достижении допустимого давления в системе холодоснабжения).

6.6.5 Регулировка предохранительного клапана заключается в обеспечении защиты системы холодоснабжения от давления рабочей среды, превышающего максимально допустимое давление для данной системы.

6.6.6 Предохранительный клапан, имеющий заводскую пломбу, испытаниям не подлежит.

6.7 Испытание и регулировку теплообменника выполняют с учетом требований 6.7.1 – 6.7.7.

6.7.1 В качестве теплообменника для системы холодоснабжения применяют пластинчатый теплообменник.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

6.7.2 Пластинчатый теплообменник системы холодоснабжения, должен иметь технический паспорт с гарантийными обязательствами, инструкцию завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации, сертификат соответствия РФ.

6.7.3 Перед испытанием пластинчатого теплообменника (далее – ПТО) необходимо:

- проверить горизонтальность и правильность установки ПТО;
- проверить правильность присоединения трубопроводов к ПТО;
- проверить размер пакета пластин ПТО;
- убедиться в том, что охлаждающая сторона (далее – сторона 1) и охлаждаемая сторона (далее – сторона 2) ПТО заполнены жидкостью, находятся под давлением, в соединениях отсутствуют подтекания жидкости;
- проверить наличие акта гидростатических или манометрических испытаний на герметичность сети трубопроводов, подсоединенных к ПТО;
- проверить наличие и исправность контрольно-измерительных приборов – манометров и термометров на входах и выходах сторон 1 и сторон 2;
- проверить работоспособность всей запорно-регулирующей арматуры и вентиля для выпуска воздуха;
- проверить наличие достаточной нагрузки на ПТО.

6.7.4 Испытание ПТО осуществляется в следующей последовательности:

- 1) закрываются запорные вентили на входах стороны 1 и стороны 2;
- 2) открываются запорные вентили на выходах стороны 1 и стороны 2;
- 3) включаются насосные установки по стороне 1 и стороне 2;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

4) открываются запорные вентили на входах стороны 1 и стороны 2 постепенно, не создавая резкого повышения давления в системе;

5) контролируются величины давления на входах, не допускается превышение величины давления на входах относительно значений максимального рабочего давления (сторона 1/ сторона 2), указанного в технических паспортных характеристиках ПТО;

6) выполняются измерения температуры и расходов жидкостей на входах и выходах стороны 1 и стороны 2;

7) выполняются измерения (по показаниям манометров) давления жидкостей на входах и выходах стороны 1 и стороны 2.

8) определяются величины потерь давления жидкости в системе холодоснабжения по стороне 1 и стороне 2 ПТО.

Разность фактических и указанных в технических паспортных характеристиках ПТО величин потерь давления жидкости, отдельно по стороне 1 и стороне 2, не должна быть больше, чем 50 кПа (0,5 бар).

Примечание – В случае, если разности фактических и указанных в технических паспортных характеристиках ПТО величин потерь давления жидкости по стороне 1 и (или) по стороне 2, превышает 50 кПа (0,5 бар), это свидетельствует о повышенной загрязненности по стороне 1 и/или по стороне 2 пластин ПТО, о чем составляется акт по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение Е), и передается Заказчику.

9) определяется фактическая холодопроизводительность ПТО отдельно по стороне 1 и стороне 2;

Примечания:

1 Несовпадение фактических и указанных в технических паспортных характеристиках ПТО значений величин холодопроизводительности отдельно по стороне 1 и стороне 2 не должно превышать 10%.

2 В случае, если фактическое значение величины холодопроизводительности меньше указанной в технических паспортных характеристиках ПТО значения

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

величины холодопроизводительности более чем на 10%, составляется акт по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение Е), и передается Заказчику (генподрядчику).

6.7.5 Регулировка работы ПТО заключается в обеспечении приведенных в исполнительной документации значений температуры и давлений жидкостей на выходе из ПТО, необходимых для нормальной работы системы холодоснабжения.

Примечание – В случае, если максимальное давление насоса превышает максимально допустимое рабочее давление на входе ПТО, необходимо устанавливать дросселирующее устройство на входе ПТО.

6.7.6 Результаты регулировки ПТО признаются удовлетворительными, если рабочий режим ПТО характеризуется:

- отсутствием посторонних стуков, шумов, повышенной вибрации;
- отсутствием значительных колебаний стрелок манометров;
- отсутствием утечки и подтекания жидкости;
- стабильным поддержанием приведенных в исполнительной документации значений температуры и давления жидкостей на выходах ПТО.

6.7.7 ПТО, отработавший непрерывно в течение 4 часов, считается выдержавшим испытание. По окончании испытания составляется акт индивидуального испытания оборудования согласно форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение В).

6.8 Испытание и регулировку вентиляторной градирни выполняют с учетом положений 6.8.1 – 6.8.7.

6.8.1 Устройствами для охлаждения жидкости конденсаторов холодильных установок (машин) могут быть открытые или закрытые градирни вентиляторного типа (далее градирни).

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

6.8.2 Градирня, поставляемая на место монтажа, должна иметь технический паспорт с гарантийными обязательствами, инструкцию завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации, сертификат соответствия РФ.

6.8.3 Перед испытанием градирни необходимо:

- проверить, что градирня установлена горизонтально (с точностью до 0,5 мм на 1 м по всей длине и ширине градирни) и имеет зону обслуживания, указанную в инструкции завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации;

- проверить правильность монтажа всех подсоединений труб и арматуры к градирне;

- проверить наличие и исправность контрольно-измерительных приборов;

- проверить и при необходимости отрегулировать натяжение ремня (ремней) вентилятора (вентиляторов), прогиб на свободной длине ремня должен быть не более 10 мм на 1,0 м свободной длины ремня;

- убедиться в том, что имеется акт гидростатических или манометрических испытаний на герметичность сетей трубопроводов подпитки и охлаждаемой воды, в соединениях отсутствует подтекания жидкости, трубопроводы находятся под давлением воды;

- проверить работоспособность всей запорно-регулирующей арматуры;

- проверить наличие заземления электродвигателей насоса и вентилятора (вентиляторов);

- проверить: очередность фаз на вводе, электрические соединения, условия контакта пускателей, техническое состояние управляющего контроллера;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- проверить наличие минимальной нагрузки на градирню.

6.8.4 Испытание градирни осуществляется в следующей последовательности:

1) открывают запорный вентиль на трубопроводе заполнения и подпитки водой градирни, заполняют бак градирни водой из водопровода до уровня перелива;

2) устанавливают поплавковый подпиточный клапан таким образом, чтобы он закрывался, когда поплавок находится примерно на 13 мм ниже уровня перелива;

3) открывают запорный вентиль на трубопроводе охлаждаемой воды;

4) проверяют наличие электропитания насоса и вентилятора (вентиляторов), главный сетевой выключатель градирни должен быть в положении «Вкл.»;

5) устанавливают на щите автоматики переключатель работы градирни в местное управление;

6) включают насос кнопкой «пуск» на щите автоматики;

7) проверяют направление вращения электродвигателя насоса по стрелке на корпусе;

8) проверяют равномерность распределения струй воды из форсунок;

9) включают вентилятор (вентиляторы) кнопкой «пуск» на щите автоматики;

10) проверяют правильность направления вращения, указанную стрелкой на корпусе вентилятора (вентиляторов);

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

11) во всех фазовых линиях замеряют силу тока, которая не должна превышать значений, указанных в таблице электрических характеристик насоса и вентилятора (вентиляторов);

Примечание – Асимметрия фаз электропитания: по напряжению, она должна быть не более 3%, по силе тока – не более 10%.

12) проверяют давление воды перед форсунками, оно не должно превышать величины давления, указанной в технических паспортных данных градирни.

Примечания:

1 В случае, когда максимальное давление насоса на выходе может превышать максимально допустимую величину давления воды перед форсунками, необходимо устанавливать дросселирующее устройство на входном патрубке водораспределительного коллектора.

2 В случае, когда давление насоса на выходе меньше паспортной величины давления воды перед форсунками более, чем на 10 %, составляется акт по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение Е), и передается Заказчику (генподрядчику).

13) измеряется, после выхода на проектный режим работы градирни, значения фактических расхода, давления (по показаниям манометров) и температуры охлаждаемой воды на входе и охлажденной воды на выходе градирни;

14) проверяют, что температура охлажденной воды снизилась на величину, соответствующую указанной в исполнительной документации;

15) измеряют значение расхода подпиточной воды (по времени заполнения мерной емкости) и при необходимости регулируют скорость перелива с помощью поплавкового подпиточного клапана;

Примечание – Расход подпиточной воды градирни на испарение и потери не должен превышать 1% от расхода охлаждаемой воды.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

16) определяют разницу значений фактических и указанных в технических характеристиках градирни величин производительности градирни;

Примечания:

1. Разница фактических и указанных в технических паспортных характеристиках градирни значений величин производительности градирни не должна превышать 10%.

2. В случае если фактическое значение величины производительности меньше расчетного значения величины производительности, более чем на 10%, составляется акт и передается Заказчику.

6.8.5 Регулировка работы градирни заключается в обеспечении производительности градирни, достаточной для нормальной работы конденсатора холодильной установки (машины).

6.8.6 Результаты регулировки градирни признаются удовлетворительными, если рабочий режим градирни характеризуется:

- отсутствием посторонних стуков, шумов, повышенной вибрации;
- отсутствием значительных колебаний стрелок манометров, отсутствием искрения в контактах датчиков-реле и магнитного пускателя;
- отсутствием утечки и подтекания холодоносителя (жидкости);
- отсутствием уноса воды с градирни более 1 % от расхода охлаждаемой воды;
- стабильным поддержанием проектных значений температуры и давления охлажденной жидкости на выходе градирни.

6.8.7 Градирня, непрерывно отработавшая без аварийных отключений в течение 4 часов, считается выдержавшей испытание. По окончании испытания составляется акт индивидуального испытания оборудования согласно форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение В).

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

6.9 Испытание и регулировку охладителя жидкости сухого типа (драйкулера) выполняют с учетом положений 6.9.1 – 6.9.7.

6.9.1 Устройством для охлаждения жидкости конденсаторов холодильных установок (машин) может быть охладитель жидкости сухого типа (драйкулер).

6.9.2 Охладитель жидкости сухого типа (драйкулер) (далее – охладитель), поставляемый на место монтажа, должен иметь технический паспорт с гарантийными обязательствами, инструкцию предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации, сертификат соответствия РФ.

6.9.3 Перед испытанием охладителя необходимо:

- проверить, что охладитель установлен горизонтально по уровню и имеет зону обслуживания, указанную в инструкции завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации;

- проверить наличие и исправность контрольно-измерительных приборов;

- проверить наличие акта гидростатических или манометрических испытаний на герметичность сети трубопроводов охлаждаемой жидкости гидравлического контура, в соединениях отсутствует подтекания жидкости, трубопроводы находятся под давлением жидкости;

- проверить работоспособность всей запорно-регулирующей арматуры;

- проверить готовность охладителя к испытанию;

- проверить наличие заземления электродвигателей вентилятора (вентиляторов);

- проверить: очередность фаз на вводе, электрические соединения, условия контакта пускателей, техническое состояние управляющего контроллера.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

6.9.4 Испытание охладителя осуществляется в следующей последовательности:

1) в соответствии с рабочей документацией открывается запорно-регулирующая арматура гидравлического контура (кроме сливной) и проверяется отсутствие воздуха в гидравлическом контуре системы;

2) проверяют наличие электропитания циркуляционного насоса гидравлического контура и вентилятора (вентиляторов) охладителя;

3) включают вентилятор (вентиляторы) охладителя кнопкой «пуск» на щите автоматики охладителя;

4) проверяют правильность направления вращения вентилятора (вентиляторов) охладителя, поток воздуха должен входить и идти равномерно через всю наружную поверхность секции теплообменника охладителя;

5) включают циркуляционный насос гидравлического контура кнопкой «пуск» на щите автоматики насоса;

6) проверяют направление вращения электродвигателя циркуляционного насоса по стрелке на корпусе;

7) во всех фазовых линиях измеряют силу тока, которая не должна превышать значений, указанных в таблице электрических характеристик циркуляционного насоса и вентилятора (вентиляторов);

Примечание – Асимметрия фаз электропитания: по напряжению она должна быть не более 3%, по силе тока - не более 10 %.

8) контролируют величину давления на входе в охладитель, не допуская превышения величины давления на входе охладителя более значений рабочего давления, указанного в технических характеристиках охладителя;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

Примечание – В случае, когда рабочее давление циркуляционного насоса превышает рабочее давление на входе охладителя, необходимо устанавливать дросселирующее устройство на входе охладителя.

9) по показаниям манометров определяют значения давления жидкости на входе и выходе охладителя;

10) определяют фактическую величину потерь давления жидкости в охладителе;

11) определяют значение разницы между фактической величиной потерь давления жидкости в охладителе и указанной в технических характеристиках величиной потерь давления жидкости в охладителе;

Примечания:

1 Величина разницы между фактической величиной потерь давления жидкости в охладителе и указанной в технических паспортных характеристиках величиной потерь давления жидкости в охладителе не должно превышать значения 50 кПа (0,5 бар).

2 Превышение этой величиной значения 50 кПа (0,5 бар), свидетельствует о повышенной загрязненности внутренней поверхности трубок охладителя, о чем составляется акт и передается Заказчику.

12) измеряют, после выхода на проектный режим работы охладителя, значения фактических расхода, давления (по показаниям манометров) и температуры жидкости на входе и выходе охладителя;

13) проверяют значение температуры жидкости на выходе из охладителя, которое должно быть ниже значения температуры жидкости на входе охладителя на величину от 4°C до 5 °C, если иное не установлено исполнительной документацией.

14) определяют фактическую величину производительности охладителя;

15) определяют разницу значений фактической и указанной в технических характеристиках величины производительности охладителя.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

Примечания:

1 Разница фактической и указанной в технических паспортных характеристиках значений величин производительности охладителя, не должна превышать 10 %.

2 В случае если фактическое значение величины производительности меньше расчетного значения величины производительности более чем на 10 %, составляется акт по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение Е), и передается Заказчику.

6.9.5 Регулировка работы охладителя заключается в обеспечении производительности охладителя, достаточной для нормальной работы конденсатора холодильной установки (машины).

6.9.6 Результаты регулировки охладителя признаются удовлетворительными, если рабочий режим охладителя характеризуется:

- отсутствием посторонних стуков, шумов, повышенной вибрации;
- отсутствием постоянных колебаний стрелок манометров, отсутствием искрения в контактах датчиков-реле и магнитного пускателя;
- отсутствием протечки жидкости в оборудовании и трубопроводах;
- стабильным поддержанием проектных значений температуры и давления охлажденной жидкости на выходе охладителя.

6.9.7 Охладитель, работавший непрерывно в течение 4 часов без аварийных отключений, считается выдержавшим испытание. По окончании испытания составляется акт индивидуального испытания оборудования согласно форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение В).

6.10 Регулирование трубопроводной сети системы холодоснабжения выполняют с учетом 6.10.1 – 6.10.8.

6.10.1 До выполнения регулирования трубопроводной сети системы холодоснабжения необходимо ознакомиться с исполнительной документацией, техническими инструкциями на регулирующие устройства

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

(регулирующие клапана, балансировочные вентили и т.п.), проверить исправность средств автоматизации и определить основные режимы работы системы холодоснабжения.

6.10.2 Перед регулированием трубопроводной сети системы холодоснабжения следует:

- убедиться, что имеются акты гидростатических или манометрических испытаний на герметичность трубопроводной сети и акт индивидуального испытания насосной установки трубопроводной сети системы холодоснабжения, трубопроводная сеть находится под давлением холодоносителя (жидкости), равным гидростатическому давлению в системе холодоснабжения;

- указать на исполнительной схеме трубопроводной сети системы холодоснабжения проектные значения расходов холодоносителя (жидкости) по участкам сети и по потребителям (по данным исполнительной документации);

- установить все регулирующие устройства на трубопроводной сети системы холодоснабжения в открытое положение;

- проверить наличие достаточной нагрузки на потребители холода системы холодоснабжения.

6.10.3 Регулирование трубопроводной сети системы холодоснабжения выполняется в следующей последовательности:

- включается насосная установка трубопроводной сети системы холодоснабжения;

- включаются и выводятся на рабочий режим работы потребители холода системы холодоснабжения;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- выполняются измерения значений фактических расходов, давлений (по показаниям манометров) и температур холодоносителя (жидкости) по участкам сети и по потребителям;

- сравнивают измеренные значения фактических расходов, давлений (по показаниям манометров) и температур холодоносителя (жидкости) по участкам сети и по потребителям с данными исполнительной документации.

Примечание – В случаях, если величина невязки расходов холодоносителя (жидкости) между данными исполнительной документации и измеренными значениями расходов холодоносителя (жидкости) превышает 10% –выполняется гидравлическое регулирование трубопроводной сети системы холодоснабжения.

6.10.4 Гидравлическое регулирование трубопроводной сети системы холодоснабжения следует производить в зависимости от уровня автоматизации системы, типа применяемых регуляторов, балансировочных вентилей и т.п.

6.10.5 В трубопроводной сети системы холодоснабжения могут применяться следующие методы гидравлического регулирования:

- температурного перепада;
- предварительной настройки регулирующих устройств;
- пропорциональный;
- компенсационный;
- компьютерный.

6.10.6 Способы выполнения регулирования трубопроводной сети системы холодоснабжения приведены в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение Г).

6.10.7 Трубопроводная сеть системы холодоснабжения считается гидравлически отрегулированной, если величина невязки расходов холодоносителя (жидкости) между данными исполнительной

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

документации и измеренными значениями расходов холодоносителя (жидкости) не превышает 10 %.

6.10.8 По окончании регулирования трубопроводной сети системы холодоснабжения составляется паспорт системы холодоснабжения согласно форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение Д).

7 Общие требования по проведению пусконаладочных работ по системе холодоснабжения

7.1 Общие положения

7.1.1 Пусконаладочные работы по системе холодоснабжения выполняются в следующей последовательности:

- 1) пусконаладочные работы электротехнических устройств;
- 2) пусконаладочные работы средств автоматизации;
- 3) пусконаладочные работы холодильного оборудования и узлов;
- 4) гидравлическое регулирование трубопроводной сети системы холодоснабжения;
- 5) комплексное опробование системы холодоснабжения.

7.1.2 Монтажной организацией (или заказчиком) должны быть разработаны и утверждены:

- совмещенный график выполнения пусконаладочных работ;
- программы выполнения каждого вида пусконаладочных работ, гидравлического регулирования трубопроводной сети и комплексного опробования.

7.1.3 Общие условия безопасности труда и производственной санитарии при выполнении пусконаладочных работ обеспечивает заказчик.

7.1.4 Обеспечение необходимой нагрузки на оборудование и узлы для проведения пусконаладочных работ выполняет заказчик.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

7.1.5 Разрешение на проведение пусконаладочных работ дает заказчик.

7.2 Пусконаладочные работы электротехнических устройств

7.2.1 Пусконаладочные работы электротехнических устройств выполняют в следующей последовательности:

- 1-й этап – подготовительный, включающий:

- 1) разработку программы проведения пусконаладочных работ;
- 2) подготовку измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений.

- 2-й этап – первичное опробование электротехнических устройств, включающее:

- 1) подачу напряжения на электротехнические устройства, от временных или постоянных сетей электроснабжения;

- 2) проверку смонтированных электротехнических устройств с подачей напряжения от испытательных схем на отдельные устройства и функциональные группы;

- 3) проверку правильности маркировки, подключения, целостности и фазировки жил силовых кабелей;

- 4) измерение распределения тока по одножильным кабелям, измерение сопротивления заземления.

- 3-й этап – индивидуальные испытания электротехнических устройств, включающие:

- 1) индивидуальные испытания, настройка и уточнение параметров, уставок защиты и характеристик электротехнических устройств;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

2) опробование электротехнических устройств, схем управления, защиты и сигнализации на холостом ходу для подготовки к индивидуальным испытаниям холодильного оборудования и узлов;

3) оформление и сдачу исполнительной документации.

После проведения индивидуальных испытаний электротехнические устройства считаются принятыми в эксплуатацию.

- 4-й этап – комплексное опробование электротехнических устройств, включающее:

1) комплексное опробование электротехнических устройств, настройка взаимодействия электрических схем и систем электротехнических устройств в различных режимах;

2) обеспечение взаимных связей, регулировка и настройка характеристик и параметров отдельных устройств и функциональных групп электротехнических устройств с целью обеспечения заданных режимов работы;

3) опробование электротехнических устройств по полной схеме на холостом ходу и под нагрузкой во всех режимах работы для подготовки к комплексному опробованию холодильного оборудования и узлов.

Примечание – Работы 4-ого этапа проводятся в период выполнения 3-его этапа пусконаладочных работ согласно 7.4.3.

Пусконаладочные работы 4-го этапа считаются законченными после получения на электротехнических устройствах электрических параметров и режимов, предусмотренных исполнительной документацией.

7.2.2 Работы 4-ого этапа считаются выполненными при условии подписания акта приемки оборудования после комплексного опробования по форме, приведенной в СП 68.13330.2011 (Приложение 2).

7.3 Пусконаладочные работы средств автоматизации

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

7.3.1 Пусконаладочные работы средств автоматизации осуществляются в следующей последовательности:

- 1-й этап – подготовительный, включает:

- 1) разработку программы проведения пусконаладочных работ;
- 2) подготовку измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений;

- 2-й этап – индивидуальные испытания средств автоматизации, который включает:

1) проверку правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводок методом прозвонки;

2) проверку фазировки и контроль характеристик исполнительных механизмов;

3) настройку логических и временных взаимосвязей средств автоматизации;

4) проверку правильности прохождения сигналов;

5) предварительное определение характеристик объекта, расчет и настройку параметров процессоров (контроллеров);

6) подготовка к включению и включение в работу средств автоматизации для обеспечения индивидуального испытания технологического оборудования и корректировка параметров настройки аппаратуры средств автоматизации в процессе их работы;

7) оформление исполнительной документации (см. 8.3).

Примечание – Работы 2-ого этапа выполняют после выполнения работ 2-го этапа пусконаладочных работ электротехнических устройств.

- 3-й этап – регулирование средств автоматизации, который включает:

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

1) регулировку параметров настройки средств автоматизации, каналов связи до значений, при которых система автоматизации может быть использована в эксплуатации;

2) определение соответствия порядка отработки средств автоматизации алгоритмам взаимодействия, параметрам исполнительной документации с выявлением причин отказа или «ложного» срабатывания, установка необходимых значений срабатывания позиционных устройств;

3) определение расходных характеристик регулирующих органов и приведение их к требуемым значениям, указанных в исполнительной документации, с помощью имеющихся в конструкции элементов регулировки;

- 4-й этап - комплексное опробование, включающее:

1) подготовку к включению и включение в работу средств автоматизации для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования;

2) уточнение статических и динамических характеристик объекта, корректировка значений параметров настройки средств автоматизации с учетом их взаимного влияния в процессе работы;

3) определение пригодности средств автоматизации для обеспечения эксплуатации оборудования с производительностью, соответствующей требованиям исполнительной документации.

Примечание – Работы 4-ого этапа проводятся в период выполнения 3-го этапа пусконаладочных работ холодильного оборудования и узлов согласно 7.4.3.

По результатам проведения пусконаладочных работ по средствам автоматизации системы холодоснабжения составляется акт сдачи-приемки средств автоматизации системы холодоснабжения в эксплуатацию по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 (Приложение Б).

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

7.4 Пусконаладочные работы холодильного оборудования и узлов

7.4.1 До начала пусконаладочных работ холодильного оборудования и узлов должны быть завершены пусконаладочные работы электротехнических устройств (3-го этапа) и систем автоматизации (2-го этапа).

7.4.2 Целью пусконаладочных работ холодильного оборудования и узлов является достижение соответствия параметров работы холодильного оборудования и узлов параметрам, указанным в исполнительной документации.

7.4.3 Пусконаладочные работы холодильного оборудования и узлов осуществляются в три этапа.

7.4.3.1 Первый этап – индивидуальные испытания холодильного оборудования и узлов, которые включают:

- проверку готовности холодильного оборудования и узлов к индивидуальным испытаниям;
- проверку работоспособности всей запорно-регулирующей трубопроводной арматуры;
- выполнение индивидуальных испытаний холодильного оборудования и узлов в следующей последовательности: насосные установки → емкости → предохранительные клапаны → градирни, охладители жидкости сухого типа → холодильные установки (машины) → теплообменники;
- проведение индивидуальных испытаний холодильного оборудования и узлов под полной нагрузкой.

7.4.3.2 Второй этап – регулировка холодильного оборудования и узлов, включающая:

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- определение расходных характеристик холодильного оборудования и узлов;
- регулировку холодильного оборудования и узлов на требуемые значения, указанные в исполнительной документации, с помощью имеющихся или дополнительно устанавливаемых устройств настройки;
- оформление исполнительной документации.

7.4.3.3 Третий этап – комплексное опробование холодильного оборудования и узлов, включающее:

- разработку программы комплексного опробования холодильного оборудования и узлов;
- опробование одновременно работающего холодильного оборудования и узлов совместно с электротехническими устройствами и средствами автоматизации по утвержденным программам на комплексное опробование;
- обеспечение режима работы холодильного оборудования и узлов в соответствии с данными исполнительной документации;
- проверку функционирования электротехнических устройств и средствам автоматизации.

Комплексное опробование холодильного оборудования и узлов выполняется после устранения недостатков, выявленных при индивидуальных испытаниях и регулировки холодильного оборудования и узлов.

7.4.3.4 По результатам комплексного опробования холодильного оборудования и узлов составляется акт по форме, приведенной в СП 68.13330.2011 (Приложение 2).

7.5 Гидравлическое регулирование трубопроводной сети системы холодоснабжения

7.5.1 Гидравлическое регулирование трубопроводной сети системы холодоснабжения рассмотрено в 6.1.10.

7.6 Комплексное опробование системы холодоснабжения

7.6.1 Комплексное опробование системы холодоснабжения рекомендуется выполнять в теплый период года, при работе потребителей холода с максимальным холодопотреблением.

7.6.2 Комплексное опробование следует проводить после завершения индивидуальных испытаний оборудования и узлов системы холодоснабжения и средств обеспечения (электроснабжения, автоматики).

7.6.3 Комплексное опробование проводится после устранения недостатков, выявленных при индивидуальных испытаниях.

7.6.4 Работы, выполняемые в период подготовки комплексного опробования системы холодоснабжения, осуществляются по программе, разработанной заказчиком (генподрядчиком), или (по поручению) исполнителем, и согласовываются исполнителем с заказчиком (генподрядчиком).

7.6.5 Комплексное опробование проводится отдельно по системе холодоснабжения или одновременно по всем системам здания в соответствии с СП 73.13330.2012 (пункт 8.2).

7.6.6 Комплексное опробование системы холодоснабжения выполняется исполнителем совместно с эксплуатационным персоналом заказчика (генподрядчика), с участием представителей смежных организаций.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

7.6.7 Комплексное опробование системы холодоснабжения включает в себя следующие работы:

- проверку функционирования устройств автоматики, сигнализации и управления, защитных устройств систем автоматизации;
- проверку алгоритма работы системы автоматизации и прохождения контрольных сигналов;
- проверку работы системы автоматизации при имитации различных аварийных ситуаций;
- опробование производительности компрессоров, насосов внутренних и внешних гидравлических контуров;
- оценку работоспособности системы холодоснабжения, автоматизации при проектных режимах работы.

7.6.8 По требованию заказчика (генподрядчика) в программу комплексного опробования системы холодоснабжения могут быть включены измерения уровней шума, вибрации и т.д.

7.6.9 После комплексного опробования системы холодоснабжения производят контрольные замеры общего расхода холодоносителя (жидкости), подаваемого к потребителям холода из холодильного центра, перепада температур на входе и выходе холодоносителя (жидкости) из холодильного центра и его давления на выходе. Оценивают соответствие значений этих параметров проектным значениям, а также сравнивают количество отданного потребителям «холода» на выходе из холодильного центра, с количеством «холода», полученного потребителями холода.

Величина потери «холода» в магистральных трубопроводах от холодильного центра до потребителей холода не должна быть более 5 %, от общего количества отданного потребителям «холода» на выходе из холодильного центра.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

7.6.10 По результатам комплексного опробования системы холодоснабжения составляется технический отчет по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение Е).

7.7 Особенность наладки системы холодоснабжения по одноконтурной схеме

7.7.1 Перед началом наладки системы холодоснабжения по одноконтурной схеме необходимо:

- убедиться в том, что выполнена регулировка холодильного оборудования и узлов системы холодоснабжения и гидравлическое регулирование трубопроводной сети системы;

- составить таблицу результатов наладки системы холодоснабжения по одноконтурной схеме, в которой указать:

а) Технические данные по потребителям холода:

1) индекс (номер) потребителя холода;

2) фактический расход холодоносителя (жидкости) по потребителю холода;

3) фактическую температуру подающего холодоносителя (жидкости) к потребителю холода;

4) фактическую температуру обратного холодоносителя (жидкости) от потребителя холода;

5) фактическое холодопотребление потребителями холода;

б) Технические данные по холодильной установке (машине):

1) фактический расход холодоносителя (жидкости) через испаритель холодильной установки (машины);

2) фактическую температуру холодоносителя (жидкости) на выходе из испарителя холодильной установки (машины);

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

3) фактическую температуру холодоносителя (жидкости) на входе в испаритель холодильной установки (машины) (в сборном коллекторе обратного холодоносителя);

4) фактическую холодопроизводительность холодильной установки (машины);

в) Технические данные по насосной установке:

1) фактический расход холодоносителя (жидкости) через насосную установку;

2) фактический напор на насосной установке;

3) фактический перепад давления на насосной установке;

7.7.2 Наладка системы холодоснабжения по одноконтурной схеме выполняется в следующей последовательности:

1) полностью открываются регулирующие клапана на узлах регулирования потребителей холода;

2) включается насосная установка циркуляционного гидравлического контура, обеспечивается максимальная нагрузка на потребителей холода;

3) включается холодильная установка (машина), обеспечивается поддержание выставленной проектной уставки температуры холодоносителя (жидкости) на выходе из испарителя холодильной установки (машины);

4) выполняются измерения и заносятся результаты измерений в составленную таблицу результатов наладки системы холодоснабжения по одноконтурной схеме;

5) при выявлении недостаточного или избыточного расхода холодоносителя (жидкости) по потребителям холода производится дополнительная корректировка настройки регулирующих устройств,

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

балансировочных клапанов на узлах регулирования потребителей холода начиная с потребителей холода с избыточным расходом холодоносителя (жидкости);

Примечание – Если разница фактических расходов холодоносителя (жидкости) по потребителям холода и проектных не превышает 10%, то система холодоснабжения по одноконтурной схеме считается пригодной к эксплуатации. В противном случае мероприятия по устранению причин отклонения фактических расходов холодоносителя (жидкости) от проектных значений излагаются в Техническом отчете.

б) определяется рабочая точка насосной установки путём нанесения полученных значений напора и расхода на индивидуальную каталожную характеристику насосной установки и сравнивается с требованиями исполнительной документации;

Примечания:

1 При выявлении избыточного напора насосной установки выполняется дополнительное регулирование.

2 Регулирование насосной установки, создающей повышенный напор в циркуляционном контуре, выполняется с помощью дросселирующих устройств, устанавливаемых на линии нагнетания насосной установки.

3 Насосная установка, не обеспечивающая необходимый напор в циркуляционном контуре, заменяется на другую.

7) проверяется выключение компрессора холодильной установки (машины) по сигналу датчика температуры холодоносителя (жидкости), устанавливаемого на сборном коллекторе обратного трубопровода, когда температура холодоносителя (жидкости) достигает минимального значения, например $t_{\text{мин}} = 11,5^{\circ}\text{C}$;

8) проверяется включение компрессора холодильной установки при достижении максимальной температуры холодоносителя (жидкости),

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

например $t_{\text{макс}} = 12,5^{\circ}\text{C}$. Разность максимального и минимального значений температур, например $\Delta t = 1,0^{\circ}\text{C}$, называется зоной нечувствительности;

9) проверяется «время задержки включения» холодильной установки (машины) (цикл работы холодильной установки) - необходимое время между двумя успешными включениями холодильной установки (машины), которое не должно быть менее 6 минут.

Примечание – При времени задержки включения холодильной установки (машины) менее 6 мин, рекомендуется устанавливать аккумуляторный бак.

7.7.3 Наладка работы системы холодоснабжения по одноконтурной схеме заключается в обеспечении: циркуляции в гидравлическом контуре необходимого количества расхода и поддержания температуры холодоносителя (жидкости) в достаточных для нормальной работы потребителей холода пределах.

7.7.4 Результаты наладки системы холодоснабжения по одноконтурной схеме признаются удовлетворительными, если рабочий режим системы холодоснабжения по одноконтурной схеме характеризуется:

- устойчивым гидравлическим режимом работы контура;
- достаточной температурой и расходом холодоносителя (жидкости) для нормальной работы потребителей холода;
- отсутствием повышенной цикличности работы холодильной установки (машины).

7.7.5 Результаты наладки системы холодоснабжения по одноконтурной схеме оформляются в виде Технического отчета по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение Е).

7.8 Особенность наладки системы холодоснабжения по двухконтурной схеме

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

7.8.1 Перед началом наладки системы холодоснабжения по двухконтурной схеме необходимо:

- убедиться в том, что выполнена регулировка холодильного оборудования и узлов системы холодоснабжения и гидравлическое регулирование трубопроводной сети системы;

- составить таблицу результатов наладки системы холодоснабжения по двухконтурной схеме, в которой указать:

По 1-ому контуру:

а) Технические данные по холодильной установке (машине):

1) фактический расход холодоносителя (жидкости) через испаритель холодильной установки (машины);

2) фактическую температуру холодоносителя (жидкости) на выходе из испарителя холодильной установки (машины);

3) фактическую температуру холодоносителя (жидкости) на входе в испаритель холодильной установки (машины);

4) фактическую холодопроизводительность холодильной установки (машины);

б) Технические данные по насосной установке:

1) фактический расход холодоносителя (жидкости) через насосную установку;

2) фактический напор на насосной установке;

3) фактический перепад давления на насосной установке;

в) Технические данные по промежуточному теплообменнику:

1) фактическую температуру подающего холодоносителя (жидкости) на входе в промежуточный теплообменник;

2) фактическую температуру обратного холодоносителя (жидкости) на выходе из промежуточного теплообменника.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

По 2-ому контуру:

а) Технические данные по потребителям холода:

- 1) индекс (номер) потребителя холода;
- 2) фактический расход холодоносителя по потребителю холода;
- 3) температуру подающего холодоносителя к потребителю холода;
- 4) температуру обратного холодоносителя от потребителя холода;
- 5) фактическое холодопотребление потребителями холода;

б) Технические данные по насосной установке:

- 1) фактический расход холодоносителя через насосную установку;
- 2) фактический напор на насосной установке;
- 3) фактический перепад давления на насосной установке;

в) Технические данные по промежуточному теплообменнику:

- 1) фактическую температуру подающего холодоносителя на выходе из промежуточного теплообменника;
- 2) фактическую температуру обратного холодоносителя на входе в промежуточный теплообменник.

Примечание – Как правило, в 1-м контуре «испаритель холодильной установки (машины) - промежуточный теплообменник», циркулирует незамерзающий водный раствор этилен(пропилен)гликоля. В зависимости от минимальной температуры наружного воздуха в месте расположения промежуточного теплообменника должна выбираться концентрация водного раствора этилен(пропилен)гликоля.

7.8.2 Наладка системы холодоснабжения по двухконтурной схеме выполняется в следующей последовательности:

- 1) полностью открываются регулирующие клапана на узлах регулирования потребителей холода;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

2) включается насосная установка 2-го контура, обеспечивается максимальная нагрузка на потребителей холода;

3) включается насосная установка 1-го контура;

4) включается холодильная установка (машина) 1-го контура, обеспечивается поддержание выставленной проектной уставки температуры холодоносителя (жидкости) на выходе из испарителя холодильной установки (машины);

5) выполняются измерения и заносятся результаты измерений в подготовленную таблицу результатов наладки системы холодоснабжения по двухконтурной схеме;

6) при выявлении недостаточного или избыточного расхода холодоносителя (жидкости) по потребителям холода производится дополнительная корректировка настройки регулирующих устройств, балансировочных клапанов на узлах регулирования потребителей холода, начиная с потребителей холода с избыточным расходом холодоносителя (жидкости);

Примечание – Если разница фактических расходов холодоносителя (жидкости) по потребителям холода и проектных не превышает 10%, система холодоснабжения по двухконтурной схеме считается пригодной к эксплуатации. В противном случае мероприятия по устранению причин отклонения фактических расходов холодоносителя от проектных значений излагаются в Техническом отчете.

7) определяются рабочие точки насосных установок 1-го и 2-ого контуров путём нанесения полученных значений напора и расхода на индивидуальные каталожные характеристики каждой насосной установки и сравниваются с требованиями исполнительной документации;

Примечания:

1 При выявлении избыточного напора насосной установки выполняется дополнительное регулирование.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

2 Регулирование насосной установки, создающей повышенный напор в гидравлическом контуре, выполняется с помощью дроселирующих устройств, устанавливаемых на линии нагнетания насосной установки.

3 Насосная установка, не обеспечивающая необходимый напор в гидравлическом контуре, заменяется на другую.

8) проверяется выключение компрессора холодильной установки (машины) по сигналу датчика температуры, устанавливаемого на выходе подающего холодоносителя из промежуточного теплообменника во 2-ом контуре, когда температура подающего холодоносителя достигает минимального значения, например $t_{\text{мин}} = 7,0 \text{ } ^\circ\text{C}$;

9) проверяется включение компрессора холодильной установки (машины) – при достижении максимальной температуры подающего холодоносителя на выходе из промежуточного теплообменника во 2-ом контуре, например $t_{\text{макс}} = 8,0 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Разность максимального и минимального значений температур, например $\Delta t = 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$, называется зоной нечувствительности;

10) проверяется «время задержки включения» холодильной установки (машины) (цикл работы холодильной установки (машины)) - необходимое время между двумя успешными включениями холодильной установки (машины), которое не должно быть менее 6 минут.

Примечание – При времени задержки включения холодильной установки (машины) менее 6 мин, рекомендуется устанавливать аккумулялирующий бак.

7.8.4 Наладка работы системы холодоснабжения по двухконтурной схеме заключается в обеспечении: циркуляции в двух гидравлических контурах необходимого количества расходов и поддержания температур холодоносителей (жидкости) в достаточных для нормальной работы потребителей холода пределах.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

7.8.5 Результаты наладки системы холодоснабжения по двухконтурной схеме признаются удовлетворительными, если рабочий режим системы холодоснабжения по двухконтурной схеме характеризуется:

- устойчивым гидравлическим режимом работы двух контуров;
- достаточными температурами и расходами холодоносителей для нормальной работы потребителей холода;
- отсутствием повышенной цикличности работы холодильной установки (машины).

7.8.6 Результаты наладки системы холодоснабжения по двухконтурной схеме оформляются в виде Технического отчета по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение Е).

8 Контроль выполнения работ и требования к отчетной документации

8.1 Контроль выполнения работ производится с целью выяснения и обеспечения соответствия выполняемых работ и применяемых материалов, изделий и конструкций требованиям рабочей документации, действующих нормативных документов и инструкций предприятия-изготовителя.

8.2 Контроль выполнения работ по монтажу системы холодоснабжения выполняют в соответствии с требованиями СП 48.13330 Раздел 7.

8.2.1 При выполнении работ по устройству систем холодоснабжения должны осуществляться:

- входной контроль;
- операционный контроль (технологических операций);

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- приемочный контроль с проведением оценки соответствия выполненных работ.

8.2.2 Наименование контролируемых операций, способы и инструменты контроля, контролируемый этап выполнения работ, должности контролирующих, критерии контроля приведены в Таблице Б.

8.2.3 Входной контроль качества и комплектности оборудования, изделий и материалов следует проводить до начала монтажных работ в соответствии с требованиями ГОСТ 24297, а также с учетом Приложения Б (Таблица Б).

8.2.4 При входном контроле необходимо:

- оценить качество поступающих на объект оборудования и материалов, проверить наличие сертификатов и соответствие поставляемых оборудования и материалов рабочей документации, а именно:

а) оборудования по Приложению Б (таблица Б, пункт Б.2.1);

б) трубопроводов, арматуры, крепежных и расходных материалов для монтажа – см. Приложение Б (таблицу Б, пункт Б.3.1);

в) тепловой изоляции – см. Приложение Б (таблицу Б, пункты Б.4.4, Б.4.5, Б.4.10);

г) кабелей, проводов, лотков и металлических коробов, крепежных и расходных материалов для монтажа – см. Приложение Б (таблицу Б, пункты Б.5.1, Б.5.3);

8.2.5 Результаты входного контроля регистрируются в журнале верификации по форме ГОСТ 24297 (Приложение А).

8.2.6 Оборудование, трубопроводная арматура и другие материалы, не принятые по результатам входного контроля, должны храниться

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

отдельно. Их применение для выполнения работ без согласования с заказчиком не допускается.

8.2.7 В ходе выполнения монтажных работ по системе холодоснабжения следует осуществлять операционный контроль выполнения технологических операций, приведенных в Приложении Б (Таблица Б).

8.2.8 При контроле технологических операций необходимо проверять:

- соответствие выполненных монтажных работ требованиям рабочей документации, проекту производства монтажных работ по системе холодоснабжения, нормативно-технической документации, инструкций заводов-изготовителей, согласно Приложению Б (Таблица Б), а именно:

- а) оборудования, см. пункты Б.2.7, Б.2.8, Б.2.9, Б.2.10, Б.2.11;
- б) трубопроводов, см. пункты Б.3.4, Б.3.5, Б.3.6, Б.3.7, Б.3.9, Б.3.10, Б.3.11, Б.3.12, Б.3.13;
- в) тепловой изоляции трубопроводов, см. пункты Б.4.2, Б.4.6, Б.4.7, Б.4.8, Б.4.11;
- г) кабелей электропитания и проводов, см. пункты Б.5.4, Б.5.5, Б.5.6, Б.5.7, Б.5.9.

8.2.9 Результаты контроля технологических операций фиксируются в журнале общих или специальных работ, форма которых приведена в РД 11-05-2007 [5].

8.2.10 Оценка соответствия (приемочный контроль) осуществляется после окончания следующих отдельных видов выполненных работ:

- а) индивидуальных испытаний оборудования, см. Приложение Б (таблица Б, пункт Б.2.13), с составлением акта согласно форме приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение Е) – см.8.3;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

б) промывки (продувки) трубопроводов, см. Приложение Б (таблица Б, пункт Б.3.15), с составлением акта по форме, приведенной в СП 74.13330.2011 (Приложение 3) – см.8.3;

в) гидростатических и манометрических испытаний трубопроводов, см. Приложение Б (таблица Б, пункт Б.3.16), с составлением акта по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение Г) – см.8.3;

г) выполнения грунтовки, покраски и покрытия тепловой изоляцией поверхности трубопроводов, см. Приложение Б (таблица Б, пункты Б.4.3, Б.4.9, Б.4.12, Б.4.13), с составлением акта освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение В) – см.8.3;

д) испытания изоляции электропроводки кабелей и проводов, см. Приложение Б (таблица Б, пункт Б.5.10), с составлением протоколов измерения сопротивления изоляции по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.15.9 (приложение К) – см.8.3.

8.2.11 На заключительном этапе при приемке систем целиком производится заключительный приемочный контроль.

8.2.11.1 Заключительный приемочный контроль осуществляется приемочной комиссией, назначенной заказчиком.

8.2.11.2 Приемочная комиссия проверяет соответствие законченных монтажных работ по холодильному центру рабочей документации, а также оценивает объем и качество выполненных работ с составлением актов приемки выполненных монтажных работ по холодильному центру по 8.3.

8.2.12 По требованию заказчика при приемочном и заключительном приемочном контролях может быть произведено вскрытие конструкций выполненных работ (за счет заказчика). В случае выявления

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

несоответствия выполненных работ РД и требованиям нормативных документов, работы подлежат переделке за счет монтажной организации.

8.3 В процессе производства монтажных работ монтажной организацией, в соответствии с СП 48.13330.2011 (пункт 6.13) и РД 11-02-2006 [7], на каждом этапе выполнения монтажа, испытаний и пусконаладочных работ должна оформляться следующая исполнительная документация:

1) До начала монтажных работ:

- акт передачи рабочей документации для производства работ по форме Приложения А;

- акт о готовности зданий, сооружений, помещений и фундаментов под монтаж оборудования и инженерных коммуникаций по форме Приложения В;

- акт приемки-передачи оборудования в монтаж по форме 15, приведенной в И 1.13-07 [12];

- акт приемки технологической готовности объекта под монтаж КИП и средств автоматизации по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 (Приложение Д).

2) По окончании выполнения отдельных этапов монтажных работ:

- акты освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение В);

- протоколы измерения сопротивления изоляции по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 (Приложение К).

3) В период испытаний:

- акты о проведении промывки (продувки) трубопроводов по форме, приведенной в СП 74.13330.2011 (Приложение 3);

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- акты гидростатического или манометрического испытания на герметичность по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (Приложение Г);

- акты индивидуального испытания оборудования и узлов системы холодоснабжения по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение В).

4) По окончании пусконаладочных работ:

- акт сдачи-приемки средств автоматизации системы холодоснабжения в эксплуатацию по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 (Приложение Б);

- паспорт на систему холодоснабжения по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение Д);

- акт комплексного опробования работы оборудования по форме, приведенной в СП 68.13330.2011 (Приложение 2);

- технический отчет по наладке системы холодоснабжения по форме, приведенной в Р НОСТРОЙ 2.15.4-2011 (Приложение Е).

5) По окончании работ:

- ведомость смонтированного оборудования;

- комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или о внесенных в них изменениях.

8.4 В процессе производства монтажных работ должно осуществляться ведение следующих журналов:

- входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования в соответствии с ГОСТ 24297 (Приложение А);

- общий журнал работ по форме, приведенной в РД-11-05-2007 [13];

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- сварочных работ по форме, приведенной в СП 70.13330.2012 (Приложение В);

- антикоррозийной защиты сварных соединений по форме, приведенной в СП 70.13330 (Приложение Г);

- прокладки кабелей по форме 18, приведенной в И 1.13-07 [12].

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

**Приложение А
(рекомендуемое)**

Форма акта

передачи рабочей документации для производства работ

АКТ

г. _____

« ____ » _____ 20__ г.

Мы, нижеподписавшиеся _____
(наименование заказчика (генподрядчика))

в лице _____
(должность, Ф.И.О.)

и _____
(наименование подрядчика (монтажной организации))

в лице _____
(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт передачи рабочей документации для производства работ по
монтажу холодильного центра

_____ (наименование объекта, стройки)

Проектная организация _____

Проект № _____

Переданы в производство работ:

Наименование и номера чертежей	Количество экз.	Примечание
1		
2		
3		
4		

Рабочую документацию передал: _____ / _____ /

Рабочую документацию принял: _____ / _____ /

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

Приложение Б

(справочное)

Технологические операции, подлежащие контролю при выполнении работ по монтажу, испытаниям и пусконаладке системы холодоснабжения

Обозначения и сокращения:

РД – рабочая документация;

НТД – нормативная и техническая документация;

ППР ХС – проект производства монтажных работ по системе холодоснабжения;

ПТБ - правила техники безопасности

Т а б л и ц а Б

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
Б.1 Организационно-техническая подготовка					
Б.1.1	Изучение РД	НТД	До начала работ	Главный инженер, Прораб (мастер)	Соответствие НТД. Рабочая документация должна иметь отметку Заказчика: К производству работ.
Б.1.2	Разработка ППР ХС	РД, НТД	До начала работ	Главный инженер	Соответствие РД, НТД

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
Б.2 Монтаж оборудования					
Б 2.1	Определение готовности оборудования	Визуально.	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие РД. Проверка комплектности. Отсутствие повреждений, наличие сертификатов, паспортов, инструкций заводов-изготовителей.
Б 2.2	Транспортирование оборудования к месту монтажа	Визуально.	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие ППР ХС. Условия транспортирования к месту монтажа крупногабаритного и тяжеловесного оборудования. Наличие мест хранения.
Б 2.3	Оснащенность грузоподъемными механизмами и приспособлениями	Визуально, опробование	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие РД, НТД и ППР ХС. Наличие и исправность грузоподъемных механизмов и приспособлений.
Б 2.4	Определение строительной готовности для возможности монтажа оборудования	Визуально.	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие РД, НТД и ППР ХС. Наличие монтажных проемов.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
Б.2.5	Проверка готовности фундаментов под оборудование.	Визуально-измерительно Складной металлический метр, уровень.	До начала работ	Прораб (мастер)	Фундаменты должны соответствовать РД. Отсутствие превышения отклонений по горизонтали фундамента по всей длине и ширине, не должны превышать 0,5мм на 1м.
Б 2.6	Разметка мест установки оборудования	Визуально-измерительно Складной металлический метр отвес, уровень.	После окончания разметки	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие РД, НТД и ППР ХС.
Б 2.7	Установка виброопор	Визуально-измерительно Складной металлический метр, отвес, уровень, опробование на отрыв	В процессе выполнения установки	Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД и ППР ХС. Соблюдение инструкций заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования. Прочность установки опор.
Б 2.8	Подъем, перемещение и	Визуально-	В процессе	Бригадир	Соответствие требованиям

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
	установка в проектное положение оборудования	измерительно. Складной металлический метр, отвес, уровень	выполнения установки	монтажников	РД, ППР ХС и ПТБ. Соблюдение схем строповки оборудования, инструкций заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.
Б.2.9	Выверка установленного на фундамент оборудования	Визуально-измерительно. Складной металлический метр, отвес, уровень	После окончания установки оборудования	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, ППР ХЦ
Б.2.10	Закрепление оборудования на фундаменте	Визуально	В процессе выполнения работ	Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, ППР ХЦ. Правильность закрепления, соблюдение инструкций заводов-изготовителей
Б 2.11	Присоединение оборудования к инженерным сетям	Визуально	В процессе выполнения работ	Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, ППР ХС и ПТБ. Правильность присоединения, соблюдение инструкций

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
					заводов-изготовителей
Б 2.12	Подготовка к индивидуальному испытанию оборудования	Визуально-	Перед испытанием	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, НТД, ППР ХС и ПТБ. Исправность арматуры. Проверка готовности инженерных сетей к испытанию оборудования.
Б 2.13	Индивидуальное испытание оборудования	Визуально-измерительно Термометр, манометр, часы	В процессе испытания	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД и НТД. Соответствие ППР ХС. Соблюдение инструкций заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.
Б.3 Монтаж трубопроводов					
Б 3.1	Снабжение крепежными и расходными материалами, трубопроводами и арматурой	Визуально, опробование	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие РД. Наличие сертификатов, паспортов. Исправность арматуры.
Б 3.2	Оснащенность механизмами, инструментами и	Визуально, опробование	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие ППР ХС. Техническая исправность.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
	приспособлениям				
Б 3.3	Определение строительной готовности помещений для монтажа трубопроводов	Визуально-измерительно Складной металлический метр отвес, уровень.	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие РД, НТД.
Б 3.4	Разметка осей и отметок прокладки трубопроводов	Визуально-измерительно Складной металлический метр, отвес, уровень.	В процессе выполнения разметки	Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, НТД, ППР ХС.
Б 3.5	Разметка мест установки опор, арматуры и ответвлений трубопроводов	Визуально-измерительно. Складной металлический метр, отвес, уровень.	В процессе выполнения разметки	Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, НТД, ППР ХС. Соблюдение расстояния между средствами крепления
Б 3.6	Установка опор	Визуально-измерительно. Складной металлический метр, отвес, уровень, опробование на отрыв	В процессе выполнения установки	Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, НТД, ППР ХС. Соблюдение проектных уклонов, вертикальности стояков. Прочность установки опор.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
Б 3.7	Очистка внутренних полостей труб и осмотр наружных поверхностей труб	Визуально.	В процессе выполнения очистки	Бригадир монтажников	Чистота внутренних полостей труб и отсутствие повреждений наружных поверхностей труб
Б 3.8	Начало работ по монтажу трубопроводов	Визуально.	До начала работ	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие рабочего места требованиям ПТБ. Наличие спецодежды, индивидуальных средств защиты, противопожарного инвентаря.
Б 3.9	Резка труб, подготовка кромок	Визуально-измерительно. Складной металлический метр, отвес, уровень.	В процессе выполнения работ	Бригадир монтажников	Соответствие требованиям НТД, ППР ХС. Срез должен быть чистый, без внешних и внутренних заусенцев.
Б 3.10	Сборка деталей и узлов трубопроводов	Визуально-измерительно. Складной металлический метр, отвес, уровень.	В процессе выполнения сборки	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, НТД, ППР ХС. Правильность и прочность мест соединений (сварки) стыков, отсутствие перекосов. Правильность расположения арматуры.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
Б 3.11	Крепление трубопроводов к опорам	Визуально.	В процессе выполнения крепления	Прораб (мастер), бригадир монтажников	Соответствие ППР ХС. Правильность расположения мест соединений (сварных стыков) трубопроводов и опор.
Б 3.12	Сборка трубопроводов	Визуально	В процессе выполнения сборки	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие ППР ХС. Правильность и прочность мест соединений (сварки) стыков, отсутствие перекосов. Соблюдение проектных уклонов, соосности трубопроводов.
Б 3.13	Крепление деталей и узлов к трубопроводам	Визуально	В процессе выполнения крепления	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие ППР ХС. Правильность и прочность мест соединений (сварки) стыков, отсутствие перекосов. Соблюдение соосности трубопроводов, деталей и узлов. Правильность установки арматуры.
Б 3.14	Подготовка к испытанию трубопроводов	Визуально	Перед испытанием	Прораб (мастер), Бригадир	Соответствие требованиям РД, НТД и ПТБ. Соответствие ППР ХС.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
				монтажников	Исправность арматуры и КИП.
Б.3.15	Промывка (продувка) трубопроводов	Визуально	В процессе испытания	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, НТД и ПТБ. Соответствие ППР ХЦ. Выход воды без механических примесей.
Б 3.16	Гидростатические и манометрические испытания	Визуально-измерительно. Манометр, часы	В процессе испытания	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД, НТД. Соответствие ППР ХС.
Б.4 Монтаж тепловой изоляции					
Б 4.1	Определение строительной готовности помещений для изоляции трубопроводов	Визуально	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие РД.
Б 4.2	Чистота изолируемой поверхности	Визуально	В процессе выполнения работ	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Чистота наружных поверхностей труб
Б 4.3	Выполнение грунтовки и покраски изолируемой поверхности	Визуально	По окончании работ	Прораб (мастер), Бригадир	Соответствие требованиям РД и НТД, ППР ХС.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
				монтажников	
Б 4.4	Снабжение крепежными и расходными материалами, тепловой изоляцией	Визуально	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие РД. Наличие сертификатов.
Б 4.5	Соответствие толщины теплоизоляции, указанной в РД	Визуально-измерительно. Штангенциркуль.	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие требованиям РД
Б 4.6	Проклейка швов и стыков теплоизоляционного слоя клеем	Визуально	В процессе выполнения работ	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД и НТД, ППР ХС.
Б 4.7	Проклейка стыков и швов теплоизоляционного слоя лентой	Визуально	В процессе выполнения работ	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД и НТД, ППР ХС.
Б 4.8	Перекрытие монтажных швов в многослойных конструкциях	Визуально	В процессе выполнения работ	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД и НТД, ППР ХС.
Б 4.9	Отсутствие повреждений теплоизоляционного слоя	Визуально	По окончании работ	Прораб (мастер), Бригадир	Соответствие требованиям РД и НТД, ППР ХС.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
				монтажников	
Б 4.10	Соответствие покровного слоя, указанному в РД	Визуально	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие требованиям РД
Б 4.11	Крепление покровного слоя	Визуально	В процессе выполнения крепления	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД и НТД, ППР ХС. Соблюдение расстояния между средствами крепления
Б 4.12	Отсутствие повреждений на поверхности покровного слоя	Визуально	По окончании работ	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД и НТД, ППР ХС.
Б 4.13	Отсутствие встречных нахлестов (против направления потока дождевой воды) на покровном слое	Визуально	По окончании работ	Прораб (мастер), Бригадир монтажников	Соответствие требованиям НТД, ППР ХС.
Б.5 Монтаж силовых и слаботочных кабелей и проводов					
Б 5.1	Снабжение крепежными и расходными материалами, кабелями и проводами	Визуально.	До начала работ	Прораб (мастер)	Соответствие РД, наличие сертификатов.
Б 5.2	Оснащенность	Визуально,	До начала работ	Прораб	Соответствие ППР ХС,

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
	механизмами, инструментами и приспособлениями	опробование		(мастер)	техническая исправность
Б 5.3	Заготовка провода или кабеля	Визуально-измерительно. Штангенциркуль, мегаомметр	При раскатке кабеля. Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля	Мастер	Соответствие марки сечения кабеля РД. Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 Мом. Жилы проводов должны быть промаркированы и зачищены.
Б 5.4	Заготовка пучков, прозвонка и маркировка	Визуально-измерительно. Рулетка, метр, лазерный уровень	В процессе работы	Мастер	В соответствии с РД, НТД.
Б 5.5	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка, метр, отвес.	После окончания разметки	Бригадир монтажников	Соответствие требованиям РД.
Б 5.6	Установка приспособлений для монтажа лотков, металлических коробов	Визуально.	В процессе выполнения монтажа	Бригадир монтажников	В соответствии с РД, НТД.
Б 5.7	Монтаж лотков, металлических коробов	Визуально-измерительно. Рулетка, метр.	В процессе выполнения монтажа	Бригадир монтажников	В соответствии с РД, НТД и эскизом заказа.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
Б 5.8	Испытания непрерывности цепи заземления лотков, металлических коробов	Визуально-измерительно. Прибор определения металлической связи	После окончания установки лотков	Наладчик	Наличие соединения с заземляющим устройством, не менее чем в двух местах.
Б 5.9	Монтаж кабелей, установленных на лотках, металлических коробах	Визуально-измерительно. Рулетка, метр, динамометр	В процессе выполнения монтажа крепления	Бригадир монтажников	В соответствии с РД, НИТД. Тяжение кабелей производить с усилием, не превышающим допустимого для данного кабеля усилия натяжения.
Б 5.10	Испытание изоляции после электропроводки кабелей	Измерительно. Мегаомметр на 1000 В	По окончании работ, перед включением в сеть	Мастер, бригадир монтажников	В соответствии с НИТД. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.
Б 5.11	Измерение сопротивления обмоток электродвигателей	Измерительно. Мегаомметр на 1000 В	До подключения электродвигателей	Мастер, бригадир монтажников	В соответствии с НТД.
Б.6 Пусконаладочные работы					
Б 6.1	Регулировка трубопроводной сети	Визуально-измерительно Расходомер, манометр	В процессе регулировки	Прораб (мастер), Наладчик	Соответствие требованиям РД и НТД.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Контролер	Критерии контроля
Б 6.2	Пусконаладка оборудования	Визуально-измерительно Расходомер, термометр, манометр	В процессе пусконаладки	Прораб (мастер), Наладчик	Соответствие требованиям РД и НТД. Соблюдение инструкций заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма акта

**о готовности зданий, сооружений, помещений и фундаментов под монтаж
оборудования и инженерных коммуникаций**

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся:

представитель заказчика (генподрядчика) _____
(наименование организации)

_____ (должность, фамилия, имя, отчество)
представитель монтажной организации _____
(наименование организации)

_____ (должность, фамилия, имя, отчество)
составили настоящий акт о готовности зданий, сооружений, помещений и фундаментов
под оборудование _____
для производства монтажа оборудования и инженерных коммуникаций _____

(указать характер монтируемого оборудования и инженерных коммуникаций)
в соответствии с требованиями инструкции по приемке строительной части, СП или ТУ

_____ (наименование инструкции)
_____ (СП или ТУ)

Замечания: _____

Заключение: Здание, сооружения, помещения и фундаменты под оборудование
_____ готовы к производству монтажа оборудования и инженерных коммуникаций _____

(указать характер монтируемого оборудования и инженерных коммуникаций)

Приложение: Исполнительная схема расположения фундаментных болтов, закладных и
других деталей крепления.

Подписи:

представитель заказчика (генподрядчика) _____

представитель монтажной организации _____

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

Приложение Г

(справочное)

Инструмент, оборудование, средства измерений и принадлежности, применяемые при монтаже и пусконаладке

Г.1 Инструмент и оборудование:

- блок монтажный БМ-1,25, БМ-2,5;
- бородки слесарные (ГОСТ 7214), длина 160-200 мм;
- выпрямитель сварочный;
- машина ручная шлифовальная;
- машина ручная сверлильная;
- перфоратор ручной электрический;
- шуруповерты аккумуляторные;
- редуктор баллонный для газопламенной обработки (ГОСТ 13861);
- резак инжекторный для ручной кислородной резки (ГОСТ 5191);
- электрододержатель ЭД-31М;
- горелка пропановая (ГОСТ 1077);
- универсальный ацетиленокислородный резак РР-53;
- установка для пескоструйной или дробеструйной очистки поверхности любого типа;
- трубогиб ТГ-1, ТГ-2;
- труборез ручной или электрический;
- ключи гаечные метрические с открытым зевом (ГОСТ 7211), размеры 6-36 мм,
- головки метрические и дюймовые;
- монтажно-тяговый механизм МТМ-1,6 или МТМ-3,2;
- приспособление монтажное для перемещения ПМПГ-1;
- домкрат реечный ДР-3,2, ДР-5М;
- наружные центраторы ручной, гидравлический;
- лебедка ручная в установочном корпусе СТД 697;
- лебедка ЛМ-1М, ЛМ-3,2;
- гидропресс ручной или электрический;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- зубило слесарное (ГОСТ 11401);
- оправка удлиненная СТД931/2, диаметр 16 мм;
- ключ гаечный трещоточный (ГОСТ 2839), ключ разводной СТД961/7,
- ключ газосварщика универсальный (ГОСТ 7275);
- ножницы ручные для резки металла (ГОСТ 7210);
- молотки слесарные (ГОСТ 2310), кувалда, киянка;
- кернер, метчики, плашки, резьбомеры;
- клупп ручной или электрический;
- напильники, шаберы, шарошки, надфили, шкурки;
- ножи;
- кусачки (ГОСТ 28037), степлеры, заклепочники;
- клещи для обжимки кабеля;
- паяльник;
- рамка ножовочная (ГОСТ 17270);
- полотно ножовочное (ГОСТ 6645);
- отвертки плоские, крестообразные;
- плоскогубцы (ГОСТ 7236), круглогубцы, бокорезы;
- набор инструментов для бортовки;
- заправочный универсальный коллектор, заправочные шланги;
- щетка стальная, щетка-сметка.

Г.2 Средства измерений:

- отвес стальной строительный (ГОСТ 7948), масса 0,4 кг;
- метр складной металлический MSM;
- линейка измерительная металлическая (ГОСТ 427), длина 500 мм;
- рулетка измерительная металлическая (ГОСТ 7502);
- циркуль разметочный (ГОСТ 24472), длина 250 мм;
- уровень измерительный с погрешностью не больше 0,6 мм/м (ГОСТ 9416);
- штангенциркуль ШЦ-I-150-0,1 1 кл. (ГОСТ 166);
- шаблон сварщика универсальный УШС-3 (мод. 00314);
- динамометрический ключ с шагом регулирования момента затяжки 1 Нм;
- прибор определения металлической связи;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- клещи токовые с пределами измерения тока 400/1200 А с погрешностью $\pm 1,7\%$;
- мегаомметр, соответствующий требованиям группы 3 (ГОСТ 22261);
- индикаторные отвертки;
- универсальный измерительный прибор (тестер), с пределами измерения тока: от 0 до 10 А, напряжения до 1000 В, сопротивления до 50 МОм;
- универсальный прибор для измерения температуры с пределами измерения от минус 50°C до плюс 50°C, с точностью 0,1-0,5°C;
- шумомер (ГОСТ Р 53188.1).

Г.3 Принадлежности для охраны труда:

- индивидуальные предохранительные пояса (ГОСТ Р 50849);
- обувь с нескользящей подошвой и защитные каски (ГОСТ 12.4.087);
- респиратор типа ШБ-1 "Лепесток" по ГОСТ 12.4.028, РПГ-97 по ГОСТ

12.4.004 или РУ-60М;

- перчатки резиновые (ГОСТ 3);
- очки, щиток сварщика;
- рукавицы, респираторы;
- ограждения;
- комплект знаков по безопасности и охране труда (ГОСТ 12.4.026).

Прочее оборудование, инструмент и вспомогательные материалы:

- весы-дозатор;
- рукав резиновый напорный для газовой сварки (ГОСТ 9356);
- кабель сварочный (ГОСТ Р МЭК 60245);
- переносной ящик для хранения электродов;
- вакуумный насос;
- электронный течеискатель;
- пистолет для герметика;
- верстак, тиски слесарные (ГОСТ 4045);
- струбицины;
- подставка для труб;
- трубоприжим с жесткой рамкой;

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

- приставная лестница и (или) стремянка длиной до 5 м;
- тура (ТТ 1600);
- толщиномер (ГОСТ 28702);
- розетка-удлинители;
- тележка грузовая ТГ-150 для перевозки газовых баллонов;
- ручные тележки, грузоподъемностью до 2 т;
- переносные лампы;
- фонари электрические;
- штепсельное соединение трехполюсное ИЭ-9901А1, двухполюсное ИЭ-9903;
- брусок для заточки инструмента;
- маркеры, мел, зажигалка;
- шкурка шлифовальная по ГОСТ 6456 или другой абразивный инструмент зернистостью № 4-6;
- ветошь обтирочная по ТУ 63-178-77-82 [14];
- кисти щетинные торцевые и флейцы;
- валики малярные.

Библиография

- [1] Правила безопасности Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем
ПБ 09-592-03
- [2] Правила безопасности Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов
ПБ 03-585-03
- [3] Правила безопасности Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением
ПБ 03-576-03
- [4] Правила устройства электроустановок Утверждены Приказом Минэнерго России от 08 июля 2002 г. № 204 (7-е издание, переработанное и дополненное)
ПУЭ
- [5] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей ПТЭ Утверждены Приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6
- [6] Правила по технике безопасности эксплуатации электроустановок потребителей. ПТБ Утверждены Госэнергонадзором 21 декабря 1984 г.
- [7] Руководящий документ Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования,
- РД 11-02-2006

СТО НОСТРОЙ 183, окончательная редакция (проект)

предъявляемые к актам
освидетельствования работ, конструкций,
участков сетей инженерно-технического
обеспечения

- [8] Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008г. №102-ФЗ
- [9] ТУ 25-7310.0063-87 Манометры дифференциальные
сильфонные ДСП и ДСС
- [10] СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Санитарные нормы. Производственная
вибрация, вибрация в помещении жилых и
общественных зданий
- [11] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях
жилых, общественных зданий и
территорий жилой застройки
- [12] Инструкция Инструкция по оформлению приемо-
И 1.13-07 сдаточной документации по
электромонтажным работам
- [13] Руководящий Порядок ведения общего и (или)
документ специального журнала учета выполнения
РД-11-05-2007 работ при строительстве, реконструкции,
капитальном ремонте объектов
капитального строительства
- [14] Технические условия Ветошь обтирочная
ТУ 63-178-77-82

ОКС 91.140.30

Вид работ 15.4, 24.18 по приказу Минрегиона России от 30.12.2009 № 624

Ключевые слова: стандарт организации, Национальное объединение строителей, инженерные сети зданий и сооружений внутренние, системы холодоснабжения, монтажные и пусконаладочные работы

**Генеральный директор
ЗАО «ИСЗС-Консалт»**

Карликов А.В.