СОГЛАСОВАНО

Представитель Заказчика

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_

Утверждено

Представитель Подрядчика

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВА**

**ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ АВТОМАТИЗАЦИИ**

**СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ**

**По титулу: Реконструкция для создания производства октогена.**

**Здание 858/2.**

**Раздел ОВ**

**г. Бийск**

**2020 г.**

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п.п. |  | Стр. |
| 1. | Основание. | 3 |
| 2. | Цель. | 3 |
| 3. | Перечень оборудования подлежащих проверке, наладке, настройке. | 3 |
| 4. | Общий порядок проведения  пусконаладочных работ | 7 |
| 5. | Методика проведения работ. | 7 |
| 6. | Перечень основных измерительных приборов, инструментов и приспособлений для выполнения пуско-наладочных работ. | 10 |
| 7. | Требование безопасности. | 10 |
| 8 | Список используемой литературы | 12 |

\

1. **Основание.**

Основанием для проведения пусконаладочных работ является:

- Договор Подряда №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, заключенный между

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

1. Цель.

Установить соответствие фактических характеристик налаживаемого оборудования (кабельные связи, электротехнические устройства, коммутационная и сигнальная аппаратура, приборы контроля и управления, автоматизации и сигнализации и др.) установленным критериям в проектной, конструкторской и нормативной документации;

Получить количественные и качественные характеристики налаживаемых систем электроснабжения, управления, контроля и сигнализации, которые обеспечат их надежное функционирование в длительный период при последующей эксплуатации;

На этапах индивидуальных испытаний и узлового опробования выполнить проверку функционирования вводимых в работу систем и оборудования согласно проектным алгоритмам и в соответствии требованиям проектной и конструкторской (заводской) документации.

**3. Перечень оборудования подлежащих проверке, наладке, настройке.**

Состав систем и оборудования приведен в таблице 1. и соответствует РД шифр А-16947-858/2-РД-ОВ*.*

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **Приточно–вентиляционные системы** | | |
| **1.1** | **Системы автоматизации вентиляционного оборудования** |  |  |
| 1.1.1 | Приточная система КЦКП-20-С1-У3 (П1, П1р) | 2 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Приточная система Airmate-2000- С1-У3 (П2, П2р) | 2 комп.. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Приточная система Airmate-2000- С1-У3 (П3) | 1 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Приточная система PATАir-20 -У3 (ТП1) | 1 комп | А-16947-858/2-РД-ТС2, 1 л. |
| Вытяжная вентиляционная система В1, В1р | 2 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Вытяжная вентиляционная система В2, В2р | 2 комп.. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Вытяжная вентиляционная система В3,В3р | 2 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Вытяжная вентиляционная система В4,В4р | 2 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Вытяжная вентиляционная система В5, В5р | 2 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Вытяжная вентиляционная система В6 | 1 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Система охлаждения МАКК-66-407C-БИЗНЕС-Р | 2 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Технологическая вытжная вентиляция ЭВ1 | 1 комп. | А-16947-858/2-РД-ТС2, 1 л. |
| Технологическая вытжная вентиляция ЭВ2 | 1 комп. | А-16947-858/2-РД-ТС2, 1 л. |
| Система управления противопожарными клапанами | 1 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |
| Система регулирования подачи теплоносителя | 2 комп. | А-16947-858/2-РД-ОВ, 1 л. |

**4. Порядок проведения пусконаладочных работ**

Пусконаладочные работы должны выполняться наладочной организацией в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.018-79 ССБТ, СП 73.13330.2012, СНиП 3.05.06-85, СНиП 3.05.07-85, ПУЭ, ПОТ ЭЭ, эксплуатационной документацией предприятий изготовителей.

*При выполнении пусконаладочных работ на отопительно-вентиляционном оборудовании, необходимо выполнить наладочные работы по электроснабжению и автоматике, включающие в себя:*

-внешний осмотр электрооборудования;

-сборку испытательных схем;

-проверку и настройку автоматических выключателей;

-проверку электродвигателей и электроприводов;

-проверку, настройку и регулировку отдельных элементов и функциональных групп автоматики и управления системы автоматизации;

-испытания вторичной коммутации;

-испытания кабеля.

Пусконаладочные работы вентиляционного оборудования выполняются в три этапа:

-Подготовительные работы;

-Индивидуальные испытания;

-Комплексное опробование.

*На первом (подготовительном) этапе пусконаладочная организация должна:*

-ознакомиться и проанализировать проектные решения по разделам РД шифрА-16947-2227-РД-ОВ*.*

-передать заказчику замечания по проекту, выявленные в процессе его изучения.

-проверить внешним осмотром состояния установленного оборудования, устройств, приборов и механизмов, а также наличие и исправность регулирующих устройств системы.

-проверить соответствие основных технических характеристик оборудования требованиям, установленным в РД, паспортах и инструкциях предприятий-изготовителей.

-подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений.

*На первом (подготовительном) этапе пусконаладочных работ заказчик должен обеспечить следующее:*

-выдать пусконаладочной организации комплект электротехнической и технологической частей проекта, утвержденного к производству работ;

-подать напряжение на рабочие места наладочного персонала от постоянных сетей электроснабжения;

-назначить ответственных представителей по приемке пусконаладочных работ;

*На этапе индивидуальных испытаний пусконаладочная организация выполняет:*

-определение готовности смежных систем (электроснабжения, АСУ и т.п.);

-поузловую проверку соответствия выполненных монтажных работ проекту;

-проверку датчиков температуры;

-проверку релейных датчиков;

-проверку работы исполнительных механизмов;

-проверку работы насосов (обкатка);

-проверку работы вентиляторов(обкатка);

-настройку общих расходов воздуха, по веткам и воздухораспределителями систем вентиляции.

-настройку расходов теплоносителя системы теплоснабжения, систем вентиляции;

-проверку соответствия алгоритма работы системы автоматизации рабочей документации и техническому заданию;

-проверку интегрирования сигналов в систему диспетчеризации;

-доведение параметров настройки приборов и средств автоматизации, каналов связи до значений, при которых системы автоматизации могут быть использованы в эксплуатации.

- по результатам индивидуальных испытаний составляется *акт индивидуального испытания оборудования*систем вентиляции в соответствии СП 73.13330.2012 приложение Е в четырех экземплярах.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Система*** | ***Общее кол-во*** | ***Наименование оборудования*** | ***Кол-во*** | ***Количество каналов*** | | | | ***Примечания*** | | |
| **КИД** | **КУД** | **КИА** | **КУА** |
| П1, П1р, П2, П2р, П3,  ТП1, ККБ1, ККБ2, | 8 | Датчик температуры | 2 |  |  | 2 |  | Т притока  Т вытяжки | | А-16947-858/2-РД-ОВ.  СНиП 3.05.07-85 п4,5 |
| Электропривод рег. клапана | 1 |  |  |  | 1 | Нагреватель | | А-16947-858/2-РД-ОВ.  СНиП 3.05.07-85 п4,5 |
| Датчик реле перепада давления на фильтрах | 2 | 2 |  |  |  | Вытяжной  Приточный | | А-16947-858/2-РД-ОВ.  СНиП 3.05.07-85 п4,5 |
| Вентиляторы | 2 | 1 | 1 |  |  | Включение  Перегрузка | А-16947-858/2-РД-ОВ.  СНиП 3.05.07-85 п4,5 | |
| Насос циркуляционный | 1 |  | 1 |  |  | Включение | А-16947-858/2-РД-ОВ.  СНиП 3.05.07-85 п4,5 | |
| Электропривод воздушной заслонки | 2 |  |  | 1 | 1 | Вытяжной  Приточный | А-16947-858/2-РД-ОВ.  СНиП 3.05.07-85 п4,5 | |
| Термостат | 1 | 1 |  |  |  | Нагреватель | А-16947-858/2-РД-ОВ.  СНиП 3.05.07-85 п4,5 | |
| Датчик температуры внутрен. | 2 |  |  | 2 |  |  | А-16947-858/2-РД-ОВ.СНиП 3.05.07-85 п4,5 | |
| Электропривод сопла | 1 |  |  |  | 1 | Сопло | А-16947-858/2-РД-ОВ.  СНиП 3.05.07-85 п4,5 | |
| **ИТОГО для 1 системы** |  | **4** | **2** | **5** | **3** | **2 категория сложности** | | |
| ЩСАУ | 6 | Электроприводы регулирования теплоносителей | 4 |  | 4 | 4 |  | Управление  Контроль состояния | А-16947-858/2-РД-ОВ.СНиП 3.05.07-85 п4,5 | |
| **ИТОГО для 1 системы** | **4** |  | **4** | **4** |  | **2 категория сложности** | | |
| УПК |  | Управление вентиляц. клапанами | **8** |  |  | **8** |  |  | | |
| **ИТОГО для 1 системы** |  |  |  |  |  | **2 категория сложности** | | |
| **ВСЕГО для всех систем** | | | | **32** | **32** | **62** | **24** |  | | |

Переченьпринятых сокращений:

КИД-канал информационный дискретный

КУД-канал управления дискретный

КИА-канал информационный аналоговый

КУА-канал управленияаналоговый

*Объектно-узловое опробование.*

Комплексное опробование систем вентиляции осуществляется по программе и графику, разработанным генеральным подрядчиком или по его поручению наладочной организацией.

Комплексное испытание проводится после завершения индивидуальныхиспытаний всех инженерных систем, автоматики и управления и должно включать:

-опробование одновременно работающих систем вентиляции и отопления;

-проверку работоспособности вентиляционных устройств и оборудования сопределением характеристик и соответствия их проектным значениям;

-оценку работоспособности оборудования вентиляции и отопления с сопутствующими сетями теплоснабжения при проектных режимах работы.

-опробование устройств функционирования оборудования, защиты, блокировки,сигнализации и регулирования;

Пусконаладочные работы на этом этапе считаются законченными после получения предусмотренных проектом расходных и температурных параметров теплоносителя, обеспечивающих устойчивый технологический процесс.

По результатам проведенного объектно-узлового опробования составляется *акт приемки оборудования после объектно-узлового опробования* в четырех экземплярах.

Работа пусконаладочной организации считается выполненной при подписании акта приемкипусконаладочных работ.

*Примечание:*

*Дефекты, выявленные при производстве пусконаладочных работ, в процессе индивидуальных испытаний и комплексного опробования оборудования, должны быть устранены монтажными организациями до приемки объекта в эксплуатацию.*

**5. Общий порядок проведения работ.**

**Методика настройки системы теплоснабжения и охладительных установок П1-П3, ТП1, ККБ1/2.**

Пусконаладочные системы теплоснабжения и охладительных установок **П1-П3, ТП1, ККБ1/2**. проводятся после ПНР теплового пункта и заключается в предварительной настройкерегуляторов перепада давления ASV системы теплоснабжения установок:

- определить расчетные значения расходов теплоносителя через узлы установок **П1-П3, ТП1, ККБ1/2**РД А-16947-858/2-РД-ОВ л 1.

-определить по документации фирмы-изготовителя потери давления на воздухонагревателе и регулирующем клапанеприточно-вытяжной установки - определить значение настроек регуляторов перепада давления ASV-PV BP по документации фирмы-изготовителя.

-в соответствии сдокументацией фирмы-изготовителя на регуляторы перепада давленияASV-PV BP выполнить настройку .

В исполнительной документации представить таблицу настройкирегуляторов перепада давления ASV-PV BPприточно-вытяжных установок **П1-П3, ТП1, ККБ1/2**.

**Методика настройки системы автоматизации установок П1-П3, ТП1, ККБ1/2.**

-Проверка датчиков температуры

• Проверить показания датчиков и сравнить их с показаниями выносного датчика температуры из комплекта прибораTESTO-435 . При необходимости выполнить коррекцию показаний датчиков.

-Проверка релейных датчиков.

• Проверить срабатывание датчиков, при достижении измеряемых датчиками параметров заданного значения.

• Проверить поступление на контроллер информации о срабатывании датчиков.

- Проверка автоматизации исполнительных механизмов.

• Проверить регулирующих клапанов с помощью электроприводов по управляющему сигналу контроллера.

• Проверить соответствие положения электроприводов управляющему сигналу контроллера во всем регулируемом диапазоне.

• Проверить отсутствие заклинивания исполнительных механизмов во всем диапазоне работы.

• Проверить поступление сигналов обратной связи (при их наличии) о фактическом состоянии электроприводов.

-Проверка автоматики управления вентиляторами.

• Проверить направление вращения электродвигателей.

• Проверить соответствие рабочих токов электродвигателей номинальным.

• Проверить включение/отключение вентиляторов по сигналу контроллера.

• Проверить поступление сигналов обратной связи от пусковых устройств электродвигателей вентиляторов.

• Проверить индикацию аварийного отключения автоматических выключателей защиты двигателей в случае короткого замыкания.

• Проверить поступление на контроллер информации о состоянии преобразователя частоты.

• Проверить индикацию аварийного отключения электродвигателей.

-Проверка автоматики управления насосами узлов теплоснабжения .

• Проверить направление вращения электродвигателей.

• Проверить соответствие рабочих токов электродвигателей насосов номинальным.

• Проверить включение/отключение вентиляторов по сигналу контроллера.

-Проверка работоспособности автоматических выключателей:

* Проверить действие расцепителей.
* Измерить сопротивления изоляции.
* Испытать автоматические выключатели многократными включениями и отключениями

-Испытание заземляющих устройств:

* Проверка элементов заземляющего устройства. Проверку следует производить путем осмотра элементов заземляющего устройства в пределах доступности осмотру. Сечения и проводимости элементов заземляющего устройства, включая главную заземляющую шину, должны соответствовать требованиям ПУЭ и проектным данным.
* Проверка цепи между заземлителями и заземляемыми элементами. Следует проверить сечения, целостность и прочность проводников, их соединений и присоединений. Не должно быть обрывов и видимых дефектов в заземляющих проводниках, соединяющих аппараты с заземлителем. Надежность сварки проверяется ударом молотка.

-Испытания электродвигателей переменного тока.

В процессе наладки электродвигателей проверяются следующие нормируемые величины:

* Проверка правильности маркировки выводов и полярности обмоток электродвигателя производится для определения возможных заводских ошибок в соединении обмоток в звезду или в треугольник, а также для сверки маркировки обмоток с паспортными данными (при наличии указаний в паспорте электродвигателя).
* Сопротивление изоляции Rизол. является основным показателем состояния изоляции статора и ротора электродвигателя.
* Коэффициент абсорбции
* Проверка работы электродвигателя под нагрузкой производится при неизменной мощности, потребляемой электродвигателем из сети, величиной не менее чем при 50% номинальной мощности электродвигателя. Проверяется тепловое и вибрационное состояние электродвигателя, прослушивается работа (отсутствие посторонних шумов). (ПТЭЭП, прил.3, п.23.10).
* Проверка работы электродвигателя на холостом ходу.

Проверка производится после проведения всех предыдущих испытаний и измерений.

Испытание заключается в измерении тока холостого тока электродвигателя и контроля его работы в течение 40-30 минут при номинальном напряжении сети.

-Испытание кабельных линий:

* Проверка целостности и фазировки жил кабеля. Проверяются целостность и совпадение обозначений фаз подключаемых жил кабеля.
* Измерение сопротивления изоляции. Производится мегомметром на напряжение 2,5 кВ. Для силовых кабелей до 1 кВ сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм. Для силовых кабелей выше 1 кВ сопротивление изоляции не нормируется.

-Проверка электрических аппаратов и вторичных цепей:

Электрические аппараты и вторичные цепи схем защит, управления, сигнализации и измерения испытываются в объеме, предусмотренном параграфом 1.8.37 ПУЭ

-Доведение параметров настройки приборов и средств автоматизации, каналов связи до значений, при которых системы автоматизации могут быть использованы в эксплуатации.

• Настроить параметры регулирования.

• Настроить коэффициенты ПИД регуляторов.

• Настроить задержки включения/отключения оборудования.

• Настроить аварийные границы значений контролируемых параметров.

• Настроить пороги срабатывания защитных датчиков.

• Настроить задержки срабатывания защит.

-Проверка соответствия алгоритма работы системы автоматизации рабочей документации и техническому заданию.

• Проверить очередность работы исполнительных механизмов и узлов системы.

• Проверить порядок отработки устройств и элементов систем сигнализации.

• Проверить реакцию системы на нештатные ситуации.

• Проверить защиту системы от работы в недопустимых режимах.

• Проверить точность поддержания заданного значения регулируемых величин (температура) в пределах допустимых отклонений в соответствии с описанием алгоритма работы.

**6. Перечень основных измерительных приборов, инструментов и приспособленийдля выполнения пусконаладочных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Наименование | Кол-во |
| 1. | -гидравлический подъемник (высота подъема 45 м.) | 2 ед. |
| 2. | -пирометр ВС-89 | 1 ед. |
| 3. | -тестер электронный RS 200 | 2 ед. |
| 4. | -мегомметр M-305 | 1 ед. |
| 5. | -клещи токоизмерительные Fluke 302 | 1 ед. |
| 6. | Многофункциональный приборTesto 435 | 1 ед. |
| 7 | Комплекс измерительный Сатурн -М | 1ед. |

*Примечание:*

Допускается замена приборов на аналогичные, с параметрами не хуже выше перечисленных

**7. Требование безопасности.**

При осуществлении наладочной организацией деятельности на объекте обязательно соблюдение нижеперечисленных требований.

Проводить все работы в полном соответствии с федеральными законами «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О пожарной безопасности в РФ», Трудовым кодексом РФ, правилами, инструкциями и другими нормативными документами, содержащими в себе требования промышленной безопасности, пожарной безопасности и охраны труда.

При работе возможно действие следующих опасных и вредных производственных факторов:

-повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

-недостаточная освещенность рабочей зоны;

-повышенный уровень шума на рабочем месте;

-острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;

-расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола).

Помещения должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и основными средствами защиты от поражения электрическим током.

За соблюдение правил ОТ, санитарных норм, ППБ несут личную ответственность непосредственные исполнители выполняемых операций в соответствии с требованиями действующих норм и правил.

Подготовку рабочих мест, операции по подаче и снятию напряжения, оперативные переключения в процессе подготовки и проведения работ по программе, а также надзор за оборудованием осуществляет оперативный персонал эксплуатирующей организации.

Запрещается выполнять какие-либо испытания, связанные с подачей напряжения на оборудование от любого источника, в т.ч. от мегомметра на испытуемую сеть, если на ней работают люди.

Рабочее место должно быть укомплектовано плакатами безопасности, диэлектрическими перчатками, диэлектрическим ковриком, защитными заземлениями, огнетушителем и аптечкой.

При выполнении работ при необходимости, следует пользоваться индивидуальными средствами защиты такими как:

-противошумные вкладыши (беруши);

-защитные наушники;

-спецодежда;

-спецобувь;

-каска с подбородным ремнем;

-перчатки.

При проведении работ в электроустановках напряжением выше 1000В, производитель работ должен иметь группу IV, а в электроустановках напряжением до 1000 В группу III. Члены бригады, работающие в электроустановках напряжением до и выше 1000 В, должны иметь группу III.

Персонал, выполняющий работы должен иметь действующие квалификационные удостоверения с отметкой о сдаче соответствующих норм и правил и отсутствия у них медицинских противопоказаний.

Для обеспечения безопасности работ должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

-произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;

-на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;

-проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;

установлено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления);

-вывешены указательные плакаты «Заземлено», ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты;

-на подготовленных рабочих местах в электроустановках должен быть вывешен плакат «Работать здесь»;

-должно быть обеспечено освещение проходов, рабочего места;

-при повышенном уровне шума персонал должен использовать противошумные вкладыши (беруши), защитные наушники;

-персонал должен работать в спецодежде, застегнутой на все пуговицы. На одежде не должно быть развевающихся частей, которые могут быть захвачены движущимися (вращающимися) частями механизмов. Запрещается засучивать рукава спецодежды и подворачивать голенища сапог. Применять перчатки для защиты от механических повреждений;

-запрещается выполнение работ, осмотр оборудования со случайных подставок (ящиков, бочек, досок и т.д.). Для выполнения работ на высоте более 1,3 м необходимо применять инвентарные средства подмащивания (леса, подмостки, строительные вышки). Для подъёма на высоту необходимо применять приставные (деревянные или металлические) лестницы или приставные стремянки соответствующие требованиям ГОСТ 26887‑86;

-на строительной площадке и в ремонтной зоне весь персонал должен надевать застегнутые подбородным ремнем защитные каски. Волосы должны убираться под каску. Запрещается применение касок без подбородных ремней.

Присоединение испытательных и измерительных проводов следует производить только к предварительно заземленным токоведущим частям испытываемого оборудования.

В случаях если работа сопряжена с опасностью для сторонних организаций, то перед началом производства работ, либо по мере пребывания стороннего персонала, Организации - Заказчику необходимо ознакомить этот персонал с опасными и вредными факторами своего производства и мерами по их предупреждению.

При возникновении аварийных ситуаций, в том числе не связанных с выполнением работ по данной программе, работы прекратить, бригаду удалить с места проведения работ. Возможность продолжения работ разрешается после выяснения причин возникновения и ликвидации аварий.

Проведение работ по настоящей Программе не требует выполнения специальных мероприятий по охране окружающей среды.

**8. Список используемой литературы**

1) ГОСТ 12.3.018-79 ССБТ

2) РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования»

3) СНиП 3.05.07-85 «Строительные нормы и правила системы автоматизации»

4) СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы зданий»

5) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Глава 39

6) А-16947-858/2-РД-ОВ, А-16947-858/2-РД-ТС2, А-16947-858/2-РД-АТХ.

7) Методики испытаний, измерений и проверок электрооборудования и электроустановок до и выше 1000В, в соответствии со свидетельством о регистрации электролаборатории.

8) ПУЭ издание 7, глава 1.8

|  |  |
| --- | --- |
| Разработал: | П. М. Трачук |
| Исполнитель: | Е.М. Постников |
| Проверил: | В.М. Постников |