



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

Колледж СамГТУ

Жильников В.Б.

Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха

*Методические указания к
практическим занятиям*

Печатается по решению методической комиссии Колледжа СамГТУ (протокол № 3 от 22.11.2024 г.).

Составитель: Жильников В.Б.

Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха: методические указания к практическим занятиям для студентам СПО/ Жильников В.Б.-Самара: Самарский государственный технический университет, 2024.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности среднего профессионального образования 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Методические указания включают в себя комплект методических материалов, необходимых для успешной подготовки и участия в выполнении практических работ по междисциплинарному курсу МДК.03.02 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха студентами СПО.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Перечень практических занятий	4
Практические занятия	7

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции и осваивающих МДК.03.02 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п /п	Тема практической работы	Часов	Форма отчетности
Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха			
1	Практическая работа № 1. Оформление актов приёмки систем вентиляции и кондиционирования воздуха в эксплуатацию.	2	Проверка работы, оценка
2	Практическая работа № 2. Составления плана мероприятий по устранению дефектов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	2	Проверка работы, оценка
3	Практическая работа № 3. Оформление сшивки журнала ремонта.	2	Проверка работы, оценка
4	Практическая работа № 4. Оформление паспортов вентиляционной системы и оборудования.	4	Проверка работы, оценка
5	Практическая работа № 5. Составления схемы организации службы эксплуатации предприятия/объекта.	2	Проверка работы, оценка
6	Практическая работа № 6. Составления схемы СВК с использованием обозначений.	4	Проверка работы, оценка
7	Практическая работа № 7. Выбор инструментов и приспособлений для бригады рабочих для поиска неисправностей систем вентиляции и кондиционирования воздуха..	2	Проверка работы, оценка
8	Практическая работа № 8. Устранение основных неисправностей систем и оборудования СВК	4	Проверка работы, оценка
9	Практическая работа № 9. Оценка физического износа систем вентиляции и кондиционирования воздуха	2	Проверка работы, оценка
Всего		24	

Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и

кондиционирования воздуха

Практическая работа №1

Тема: Оформление актов приёмки систем вентиляции и кондиционирования воздуха в эксплуатацию

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться оформлять акты приемки систем вентиляции и кондиционирования воздуха в эксплуатацию.

Основные теоретические положения

Акт приёмки систем вентиляции и кондиционирования воздуха в **эксплуатацию** составляется на основе свода правил СП 336.1325800.2017 «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила эксплуатации».

В акте указывается:

- дата и адрес объекта;
- представители технадзора заказчика, подрядной организации (исполнителя работ), эксплуатационной организации и органа государственного пожарного надзора;
- документация, которую заказчик и подрядчик предъявили для приёмки;
- осмотр вентиляционных систем и проверка установленного оборудования в действии;
- вывод о том, что системы выполнены согласно проекту и нормативной документации;
- решение о том, что на основании осмотра, проверки в действии и предъявленной документации системы считаются принятыми и допущенными к эксплуатационной наладке.

В акте также ставят подписи представители: технадзора заказчика, подрядной организации, эксплуатационной организации и органа государственного пожарного надзора.

АКТ ПРИЕМКИ И СДАЧИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

" ____ " _____ 200 ____ г.

Настоящий Акт составлен о том, что комиссия в составе _____

осмотрела предъявленные к сдаче в эксплуатацию смонтированные _____

(наименование монтажной организации)

вентиляционные системы _____

(наименование систем)

по чертежам _____

При приемке установлено следующее: _____

В соответствии с вышеизложенным перечисленные вентиляционные системы _____

считать с " ____ " _____ 200 ____ г. принятыми в эксплуатацию.

Качество монтажа _____

Сдали: _____ Приняли: _____

(подпись)

(подпись)

(подпись)

(подпись)

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Акт приемки систем вентиляции и кондиционированию воздуха в эксплуатацию.

Задание: По примеру составить акт приемки систем вентиляции и кондиционированию воздуха в эксплуатацию.

Практическая работа №2

Тема: Составления плана мероприятий по устранению дефектов систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться составлять план мероприятий по устранению дефектов систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Основные теоретические положения

Мероприятия по устранению дефектов систем вентиляции включают следующие этапы:

1. **Диагностика работоспособности узлов.** Определяется ресурс системы и её техническое состояние. Осматриваются воздуховоды, воздухозаборные и воздухораспределительные приборы, тестируется электросеть и автоматика.
2. **Чистка и дезинфекция системы.** Грязевые отложения удаляются механическим способом или сжатым воздухом, затем производится дезинфекция.
3. **Выявление неисправных элементов, их восстановление или замена.** Специалисты проверяют целостность корпусов, соединений и креплений вентиляционных каналов, тестируют вентиляторы, калориферы, теплообменники. При обнаружении поломок осуществляют ремонт или замену отработавших свой ресурс элементов.
4. **Обслуживание системы.** Производится замена фильтров, промывка калориферов, смазка оборудования, балансировка вентиляторов.
5. **Пуско-наладка.** Осуществляется испытательный запуск и проверка работоспособности системы после проведения ремонтно-восстановительных работ.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Дефектная ведомость.

Задание: составлять план мероприятий по устранению дефектов систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Практическая работа №3

Тема: Оформление сшивки журнала ремонта.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться сшивать журнал ремонта

Основные теоретические положения

Для оформления сшивки журнала работ рекомендуется следующее:

1. **Подготовить документацию к сшиванию.** Удалить все скобы и скрепки, отсортировать бумажные листы по дате формирования и пронумеровать их.
2. **Подготовить обложку** (стандартная — 229х324 мм).
3. **Проверить нумерацию всех листов и уложить их в ровную стопу.**

4. **Сделать проколы** при помощи канцелярского шила или дырокола. Количество отверстий зависит от объёма и типа документации — обычно от 2 до 5. Отверстия делают по левому краю пачки в вертикальном положении, на одинаковом расстоянии друг от друга. Расстояние от края пачки составляет около 2 см.
5. **Прошнуровать стопку.** Прodelать это так, чтобы оба конца лент в итоге оказались на тыльной стороне бумаг.
6. **Оформить отметку.** На отдельном листе бумаги небольшого формата оформить отметку об удостоверении сшива. В отметке используется типовая фраза «Прошито и пронумеровано...», указывается цифрами и прописью количество листов. При необходимости подпись лица, удостоверившего сшив, дополнительно удостоверяется специальной печатью организации.

Если журнал нужно отправить в конкретные государственные ведомства, следует ориентироваться на правила, принятые в этих госорганах.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: журнал ремонта

Задание: научиться сшивать журнал ремонта

Практическая работа №4

Тема: Оформление паспортов вентиляционной системы и оборудования..

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться оформлять паспорт вентиляционной системы и оборудования

Основные теоретические положения

Паспорт вентиляционной системы — это основной технический документ, дающий право на эксплуатацию оборудования и фиксирующий существующие показатели в соответствии с актуальными строительными и санитарными нормами.

Документ оформляется один раз — во время ввода системы в эксплуатацию.

Если оборудование подвергалось модернизации или реконструкции, процесс документального оформления придётся повторить.

Паспорт составляется в двух экземплярах: один хранится у подрядчика, второй передаётся клиенту.

В нём указываются следующие данные:

- **Общие сведения о системе:** её место установки, назначение.
- **Схема.** К паспорту обязательно прилагается чертёж, на котором указывается размещение всех элементов вентиляции на плане здания.
- **Состав оборудования и его технические характеристики.** Отдельно заносятся все виды устройств, применяемых в сборке: вентиляторы, электродвигатели, нагревательное и охладительное оборудование, фильтры, устройства для подготовки и изменения свойств воздуха (увлажнители, осушители, пылеуловители и т.п.). Для каждого из этих устройств подробно прописываются его аэродинамические и электротехнические характеристики, ключевые физические параметры.
- **Показатели воздухообмена.** Для каждого помещения и каждого вывода воздухопровода вентиляционной системы фиксируются показатели движения воздуха в кубических метрах в час. Для вытяжной вентиляции — показатели расхода воздуха, для приточно-вытяжной — параметры воздухообмена.

Дополнительно документ может содержать различные приложения, вроде протоколов аэродинамического тестирования агрегатов, заключений о герметичности сети, показателей уровня шума, вибрации, давления и прочие данные.

Паспортизацию выполняют специализированные организации, имеющие должным образом оформленные разрешения на этот вид деятельности. Чаще всего это испытательные лаборатории.

**ПАСПОРТ
ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ П1**

Объект: Наименование объекта
Адрес: Адрес Объекта
Зона: Обслуживаемая зона помещения

А. Общие сведения

1. Назначение системы: Подача свежего воздуха в пространство купола здания цирка.
2. Место нахождения оборудования системы: На улице, у внешней стены купола, вдоль оси 26'.

Б. Основные технические характеристики оборудования системы

1. Вентилятор

Данные	Тип	№	Диаметр вкл. отверстия	Размер выкл. отверстия	Полная м³/ч	Полное давление Па	Частота вращения с¹
По проекту	Balhu EL	2R	800х500	988х988	6000	950	2850
Фактически	Balhu EL	2R	800х500	988х988	5893	887	2850

Примечание. Улучное исполнение приточной установки.

2. Электродвигатель

Данные	Тип	Мощность, кВт	Частота вращения с¹	Диаметр шкива, мм	Вид передачи
По проекту	Асинхронный	3,0	2850	-	На валу
Фактически	Асинхронный	3,0	2850	-	На валу

Примечание. Обязательное частотное управление двигателем.

3. Воздухоохладитель

Данные	Тип или модель	Число	Среда		Вид и параметры хладоносителя	Рядность теплообменника
			Мощность охлаждения	Температура кипения		
По проекту	Freon cooler 6.3	2	16 кВт	5 °C	Фреон R410	3
Фактически	Freon cooler 6.3	2	16 кВт	5 °C	Фреон R410	3

Примечание. _____

4. Воздухонагреватель

Данные	Тип или модель	Число	Среда		Вид и параметры теплоносителя	Рядность теплообменника
			Мощность нагрева	Температура воздуха вход/выход		
По проекту	Heating 6.1	1	64 кВт	-16/+16 °C	Вода 95/70 °C	2
Фактически	Heating 6.1	1	64 кВт	-16/+16 °C	Вода 95/70 °C	2

Примечание. _____

Норма времени: 4 часов

Отчетный материал: паспорт вентиляционной системы и оборудования

Задание: по примеру научиться оформлять паспорт вентиляционной системы и оборудования.

Практическая работа №5

Тема: Составления схемы организации службы эксплуатации предприятия/объекта.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться составлять схемы организации службы эксплуатации предприятия/объекта

Основные теоретические положения

Схема организации службы эксплуатации предприятия может включать следующие элементы:

- Общее положение.** Служба эксплуатации — самостоятельное структурное подразделение организации, которое подчиняется её руководителю. В своей деятельности служба руководствуется законодательными и нормативными актами РФ, уставом организации, приказами и распоряжениями руководителя, правилами внутреннего распорядка.

2. **Структура службы.** Возглавляет службу её руководитель, а в структуру входят инженерно-технические работники по направлениям: общестроительные работы, энергетика, водоснабжение, водоотведение, отопление, вентиляция и кондиционирование. По каждому направлению приказом руководителя должен быть назначен ответственный специалист.
3. **Задачи и функции службы.** К ним относятся содержание в надлежащем санитарном состоянии зданий и помещений организации, прилегающей территории, составление смет расходов на содержание, ведение технической документации, технический надзор за состоянием, содержанием и ремонтом строительных конструкций зданий и сооружений, формирование текущих и перспективных планов реконструкции, капитального и текущего ремонтов и другое.
4. **Взаимоотношения с подразделениями организации.** Служба эксплуатации взаимодействует со всеми структурными подразделениями организации, с финансовым отделом и главной бухгалтерией, с юридическим отделом.

Также при организационном построении ремонтно-эксплуатационных служб может применяться **линейная структура управления**, когда исполнители разбиваются на отдельные подразделения, во главе которых стоит руководитель.

Норма времени: 4 часов

Отчетный материал: схема организации службы эксплуатации предприятия

Задание: по примеру научиться составлять схему организации службы эксплуатации предприятия

Практическая работа № 6

Тема: Составления схемы СВК с использованием обозначений.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться составлять схемы СВК с использованием обозначений

Основные теоретические положения

Составление схемы системы внутреннего контроля (СВК) с использованием обозначений предполагает **полное документирование контрольных действий**.

Для этого нужно указать название контроля, его детальное описание (цели, последовательность действий, периодичность, исходные документы, ответственное лицо).

Качество контролей кодируют с помощью системы обозначений, что позволяет легко отбирать неэффективные контроли и проводить общую оценку системы внутренних контролей. Для всех некачественных контрольных действий разрабатывают рекомендации по улучшению, по результатам реализации которых вносят изменения в документацию по СВК.

Для составления схемы СВК можно использовать специальные инструменты, например, решения ARIS ProcessRiskScout и ARIS AuditManager. Они обеспечивают удобный интерфейс и надёжную базу для документирования системы внутреннего контроля, а также упрощают рутину, связанную с проведением тестов, фиксацией результатов, уведомлением и формированием периодической отчётности для целей внешнего и внутреннего аудита.

Норма времени: 4 часов

Отчетный материал: схема СВК

Задание: составлять схемы СВК с использованием обозначений

Практическая работа № 7

Тема: Выбор инструментов и приспособлений для бригады рабочих для поиска неисправностей систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Цель занятия: закрепить теоретический материал выбрать инструмент и выбрать

приспособления для бригады рабочих для поиска неисправностей систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Основные теоретические положения

Для бригады рабочих для поиска неисправностей систем вентиляции и кондиционирования воздуха можно выбрать следующие инструменты и приспособления:

- **Анемометры.** Позволяют измерить скорость движения воздушного потока, его температуру и объём воздуха, проходящего через сечение воздуховода.
- **Камера с длинным зондом.** Помогает обследовать вентиляционные каналы.
- **Тепловизоры.** Позволяют определить влажность, температуру и микроклимат в помещении.
- **Гигрометры.** Помогают определить влажность воздуха.
- **Ультрафиолетовый фонарь.** С его помощью можно обнаружить утечки хладагента.
- **Цифровой манометрический коллектор.** Прибор для измерения давления и температуры при проведении сервисного обслуживания.

Также могут потребоваться **мультиметры** для измерения электрических параметров (ток, напряжение и др.) и проверки компонентов систем кондиционирования.

Выбор инструментов и приспособлений зависит от конкретных задач и предпочтений бригады рабочих.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: выбор инструментов и приспособлений для бригады рабочих

Задание: из предложенных инструментов выбрать нужный инструмент и приспособление для поиска неисправностей систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Практическая работа № 8

Тема: Устранение основных неисправностей систем и оборудования СВК.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться устранять основные неисправности систем и оборудования СВК

Основные теоретические положения

Некоторые основные неисправности систем и оборудования СВК и методы их устранения:

- **При ежедневных осмотрах.** Замена или очистка воздушных фильтров, фильтрующих элементов, подтяжка ремней, проверка наличия тяги в воздуховодах, заземления оборудования (насосы, вентиляторы), устранение прочих незначительных неисправностей, при которых нет необходимости остановки системы.
- **При ЕО.** Регулировка трёхходовых кранов, мелкий ремонт теплоизоляции, разборка и очистка грязевиков воздухооборудов, укрепление трубопроводов и воздуховодов, ревизия подшипниковых узлов, замена проводов при выявлении нарушения сопротивления изоляции, дозаправка холодильных машин маслом и фреоном, подпитка систем холодоснабжения раствором этиленгликоля и водой.
- **При планово-предупредительном ремонте (ПлПР).** Замена пришедших в негодность деталей и узлов, проведение ремонтных работ отдельных узлов и агрегатов СВК в соответствии с регламентом на них, расконсервирование градирен и подпитка систем холодобеспечения, расконсервирование холодильных машин, замена фильтров, дозаправка системы, перевод всех систем в летний/зимний режим эксплуатации, наладка и регулировка систем вентиляции и кондиционирования в период её опробования, наладка и регулировка систем автоматического регулирования и диспетчеризации, промывка и очистка поверхностей теплообменников систем холодоснабжения и вентиляторных доводчиков, очистка насосного оборудования и запорно-регулирующей арматуры, очистка систем отвода конденсата от фанкойлов и центральных кондиционеров, очистка систем дренажа и приемков в венткамерах и помещениях, где расположено технологическое оборудование.

Норма времени: 4 часов

Отчетный материал: дефектная ведомость

Задание: научиться устранять основные неисправности систем и оборудования СВК

Практическая работа № 9

Тема: Оценка физического износа систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться оценивать физического износа систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Основные теоретические положения

Для оценки физического износа систем вентиляции и кондиционирования воздуха проводится экспертиза. Она включает несколько этапов:

1. **Изучение проектной документации.** В ней содержится информация о деталях конструкции и материалах, использованных при монтаже.
2. **Визуальный осмотр.** Для этого используются специальные инструменты, которые проникают в систему и позволяют провести тщательный осмотр. С их помощью выявляются все мелкие и значительные дефекты, а также причины их возникновения.
3. **Составление заключения экспертов.** Выводы излагаются на основании полученных в ходе обследования данных.

Категория технического состояния инженерных систем оценивается с учётом конкретного набора дефектов и их класса, выявленного обследованием, на основе нормативно-технических документов, разработанных для отдельных видов инженерных систем.

Также для оценки физического износа внутренних систем инженерного оборудования, в том числе вентиляции и кондиционирования, используются таблицы, предусмотренные ведомственными строительными нормами ВСН 53-86(р).

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: По заданным вариантам посчитать физический износ

Задание: По заданным вариантам посчитать физический износа систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Библиографический список

1. Павлинова, И. И. Устройство систем водоснабжения и водоотведения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 174 с.
2. Сазонов, Э. В. Вентиляция: теоретические основы расчета : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с.
3. Павлинова, И. И. Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 207 с.
4. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко ; под редакцией М. И. Шиляева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с.
5. Дроздов, В.Ф. Санитарно-технические устройства зданий: [Учеб.]- М., Стройиздат, 1969.- 207 с.
6. Экономия энергии в системах теплоснабжения и вентиляции гражданских зданий : сб. науч. тр. [Текст] / Центр. науч.-исслед. и проект.-эксперим. ин-т инж. оборудования городов, жилых и обществ. зданий; [отв. ред. Тарнопольский М. Д.]- Москва, ЦНИИЭП инж. оборудования, 1985.- 148 с.
7. Богуславский, Леонтий Давыдович Санитарно-технические устройства зданий : [учеб. для жил.-коммун. и строит. техникумов] [Текст] .- 5-е изд., перераб. и доп..- Москва, Высш. шк., 1988.- 254 с.
8. Строительный каталог. СК-8 // Инженерное оборудование зданий и сооружений.Разд.86.Оборудование насосное для санитарно-технических систем и котельных установок .Насосыцентробежные. Фекальные насосы : Унифицир. каталож.л. [Текст] / Всерос. науч.-исслед. ин-т проблем науч.-техн. прогресса и информ. в стр-ве (ВНИИНТПИ), Гос. проект., конструктор. и науч.-исслед. ин-т САНТЕХНИИПРОЕКТ.- Москва, 1992.- 49л. С
9. Михеев, Олег Павлович Проектирование санитарно-технических приборов и устройств зданий [Текст] .- Москва, Стройиздат, 1982.- 224с.: ил.
10. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 3. Кн. 1. // Вентиляция и кондиционирование воздуха: в 3 ч. [Текст] / под ред. Н. Н. Павлова, Ю. И. Шиллера.- 4-е изд., перераб. и доп..- Москва, Стройиздат, 1992.- 319 с.
11. Исаев, Вячеслав Николаевич Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий: [учеб. для ПТУ] [Текст].- 2-е изд., перераб. и доп..- Москва, Высш. шк., 1989.- 352 с.: ил.
12. Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий: практ.пособие для слесаря-сантехника [Текст] .- Москва, Изд-во "НЦ ЭНАС", 2007.- 212с.