**МИНИСТЕРСТВО**

 **ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края**

**«Новороссийский колледж строительства и экономики»**

**(ГАПОУ КК «НКСЭ»)**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**МДК 02.02 «Реализация технологических процессов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»**

для специальности 270839 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

**Новороссийск**

**2014**

|  |  |
| --- | --- |
|  СОГЛАСОВАНОПредседатель ЦМК спец.дисциплинжилищно-коммунального комплексаПротокол № \_\_\_\_от «\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н.Подлесная  | Составлено в соответствии с ФГОС для укрупненной группы специальностей270000 «Архитектура и строительство»для специальности 270839 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»приказ Министерства образования и науки РФ№354 от 15.04.2010 г.зарегистрирован в Минюсте приказ№17297 от 19.05.2010 г. |
|  УТВЕРЖДЕНОНаучно-методическим советом колледжаПротокол № \_\_\_\_от «\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. |
|  |

**Разработчик:**

Московцева В.М.

преподаватель общепрофессиональных и

спец.дисциплин ГАПОУ КК «НКСЭ»

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

**Рецензент:**

|  |  |
| --- | --- |
| преподаватель спец.дисциплин ГАПОУ КК «НКСЭ» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н.Подлесная \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |

**Содержание**

[Введение 4](#_Toc397429469)

[Общие положения 5](#_Toc397429470)

[Структура и содержание курсового проекта 6](#_Toc397429471)

[Требования к содержанию структурных элементов пояснительной записки курсового проекта 7](#_Toc397429472)

[Методика выполнения расчета численности персонала по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 8](#_Toc397429473)

[Пример расчета 10](#_Toc397429474)

[Список использованных источников 11](#_Toc397429475)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 12](#_Toc397429476)

# Введение

Рабочей программой по профессиональному модулю ПМ 02 « Организация и контроль работ по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» являющегося частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 270839 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции» (базовая подготовка) и рабочим учебным планом ГАПОУ КК «НКСЭ» предусмотрено выполнение курсового проекта после изучения теоретической части междисциплинарного курса МДК.02.02 «Реализация технологических процессов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха».

Целью выполнения студентами курсовых проектов является многосторонняя теоретическая и практическая подготовка специалиста к его будущей профессиональной производственной и исследовательской деятельности. При этом большое значение имеют не только лекционные, семинарские, практические и лабораторные занятия, производственная практика, но и углубленная самостоятельная работа студента с научной литературой, приобретение знаний и опыта.

Выполнение курсовых проектов помогает расширить знания студента, усилить понимание им существа изучаемых проблем, сформировать убеждение в необходимости постоянного творческого, исследовательского развития будущего специалиста в области эксплуатации внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

В процессе выполнения курсового проекта студент приобретает необходимые специалисту навыки: умение отбирать и критически оценивать нужный материал, самостоятельно пользоваться специальной, нормативно-справочной и методической литературой, анализировать имеющиеся данные, сопоставлять факты, производить расчеты и делать теоретические, практические выводы.

Написание и защита курсовых проектов приучает студента логически мыслить, четко, последовательно и грамотно излагать материал, а также творчески совершенствоваться.

# Общие положения

Целью курсового проекта по МДК.02.02 «Реализация технологических процессов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» является произвести и реализовать организацию работ по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха жилых, общественных и промышленных предприятий.

Основными задачами выполнения курсовых проектов студентами, обучающимися по специальности 270839 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции» являются:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических и практических знаний;

- развитие умений и навыков работы с различными видами специальной литературы;

- применение усвоенных знаний при решении конкретных практических задач; развитие навыков самостоятельной работы.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки, которая выполняется на листах формата А4, и графической части, разработанной в соответствии с заданием на листе формате А1. Курсовой проект выполняется студентом с использованием компьютерной техники.

Тема курсового проекта выдается индивидуально каждому студенту. Выполнение индивидуального задания предполагает определение численности персонала для эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с определенным расходом воздуха при односменной, двухсменной или трехсменной работе. Оборудование, входящее в систему представлено в таблице индивидуального задания (из пособия 8.91 к СНиП 2.04.05-91). .

Исходные данные для проведения расчетов:

- наименование оборудования, входящего в систему водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

- единицы измерения данного оборудования;

- число единиц оборудования;

- трудоемкость текущего и капитального ремонта.

В графической части курсового проекта необходимо построить:

- схемы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (по заданию);

- функциональные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (по заданию);

- трудоемкость ремонта;

- график выполнения работ.

# Структура и содержание курсового проекта

Содержание и оформление курсового проекта по МДК 02.02 «Реализация технологических процессов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» должно отвечать требованиям Единой системы конструкторской документации и действующим стандартам.

В состав курсового проекта входят (индивидуально по заданию):

- пояснительная записка – объемом не менее 30 страниц печатного текста, содержащая следующие разделы:

1 Организация эксплуатации системы водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха жилых, общественных и промышленных предприятий

1.1 Техническая документация системы

1.2 Приемка системы в эксплуатацию

1.3 Подготовка к пуску, пуск и останов системы

2 Технологические процессы эксплуатация системы

2.1 Испытание и регулирование системы

2.2 Действия персонала при эксплуатации системы

2.3 Автоматизация системы водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

3 Ремонт системы водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

3.1 Характерные неисправности системы

3.2 Расчет численности персонала по эксплуатации системы

3.3 Техническое обслуживание и ремонт системы

4 Меры безопасности и пожаробезопасности при эксплуатации системы

- графическая часть проекта – состоит из листов (формат А1) и содержит схему системы водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; функциональную схему автоматизации системы; трудоемкость ремонта, график выполнения работ.

# Требования к содержанию структурных элементов пояснительной записки курсового проекта

Пояснительная записка курсового проекта по МДК 02.02 «Реализация технологических процессов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» должна состоять из следующих структурных элементов:

а) титульный лист;

б) задание на курсовой проект;

в) содержание;

г) введение. Во введении курсового проекта характеризуется современное состояние вопроса или проблемы, решаемые в работе, излагаются исходные данные для разработки темы работы, определяется предмет и объект исследования, формируются цель и задачи, обоснование необходимости выполнения данного вида самостоятельной работы студента, отмечается новизна, актуальность и значимость работы;

д) основная часть курсового проекта, которая состоит из следующих элементов:

 1) теоретическая часть, в которой в зависимости от характера и содержания темы курсового проекта рассматриваются и анализируются вопросы (по заданию);

 2) практическая (расчетная) часть, в которой представлен расчет численности персонала для эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;.

е) заключение курсового проекта должно содержать краткие выводы о результатах выполненной работы, оценку технико-экономической эффективности, предложения и рекомендации по использованию результатов данной работы, научной ценности результатов труда;

ж) список используемых источников. В него вносятся используемые при написании курсового проекта в алфавитном порядке нормативно-справочные источники (ГОСТы, СНиПы), учебные пособия, специализированные журналы и адреса Интернет-ресурсов;

з) приложения. В приложения включаются материалы, уточняющие, дополняющие текст курсового проекта, которые по каким- либо причинам не могут быть включены в основную часть курсовой работы: таблицы, схемы, графики, иллюстрированный материал; описание оборудования, аппаратуры и приборов, применяемых при прохождении практики; инструкции, технологические процессы; текст вспомогательного характера;

и) лист замечаний заполняется нормоконтролером, после проведения проверки оформления всех структурных элементов курсового проекта требованиям технической документации;

к) рецензия преподавателя дается преподавателем-руководителем курсового проекта.

# Методика выполнения расчета численности персонала по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Численность персонала по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха рассчитывается согласно пособию 8.91 к СНиП 2.04.05.91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

1**. Среднегодовая трудоемкость** технического обслуживания системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, чел.·ч, определяется но формуле [[1]](#footnote-1)

    (1)

где - сумма табличных значений трудоемкостей текущих ремонтов оборудования, входящего в систему, чел.·ч принимается по табл. 1, 2 и 3;

 - коэффициент сменности работы оборудования, соответственно равный при односменной работе - 1, двухсменной - 2 и трехсменной - 3;

 - коэффициент равный 1,75 для помещений категорий А и Б[[2]](#footnote-2), для других помещений равный 1,0.

2. **Численность персонала для технического обслуживания** систем

  (2)

где: - по формуле (1);

- число одинаковых систем или оборудования;

- размерный коэффициент, час.

3. **Численность персонала для текущего и капитального ремонта систем** (среднегодовая)

    (3)

где: - трудоемкость одного текущего и капитального ремонта системы или оборудования, чел.·ч, принимаемая по табл. 1-3;

 - число текущих ремонтов за ремонтный цикл, принимается по табл. 4;

 - продолжительность ремонтного цикла, лет, по табл. 4.

4. Продолжительность ремонтного цикла ( Ц, лет) и число текущих ремонтов в нем
() определяются ведомственными нормами в зависимости от условий эксплуатации, требований к степени безотказности, указаний заводов-изготовителей оборудования, правил технической эксплуатации и техники безопасности.

При отсутствии ведомственных норм, до выработки таковых рекомендуется пользоваться данными, **приведенными в табл. 4** или техническими условиями на оборудование, входящее в состав системы (продолжительность ремонтного цикла может быть принята по величине среднего ресурса до капитального ремонта).

5. Приведенные в табл. 4 данные соответствуют облегченным условиям работы систем отопления (О), вентиляции (В) и кондиционирования (КВ), при отсутствии в воздухе газов и веществ коррозионного действия, волокнистой пыли, для помещений, в которых основными вредностями являются тепловыделения. При наличии коррозионной среды на табличные значения вводится К=1,5-2,5 по согласованию с дирекцией предприятий.

Примечание. В расчетах по формуле (1) принято, что функции дежурного персонала выполняются рабочими по техническому обслуживанию систем.

При наличии специальных требований в дополнение к числу рабочих, определенному по формулам (1) и (2) может быть предусмотрен дежурный персонал.

6. Численность инженерно-технического персонала принимается в размере 10-15% от общего числа рабочих.

7. Для выполнения ремонтных работ для систем О, В и КВ рекомендуется предусматривать производственные помещения площадью: 9 м2 на одно рабочее место и 20 м2 на один станок. Число станков рекомендуется принимать из расчета 4 единицы на 20 рабочих занятых ремонтом. Кроме того, рекомендуется предусмотреть вспомогательные помещения, площадью 8% от площади мастерских для ремонта, складские помещения - 11% от площади мастерских для ремонта.

Площади помещений для выполнения ремонтных работ запасных элементов систем О, В и КВ могут быть уточнены в соответствии с ведомственными нормами.

# Пример расчета

**Определить численность персонала, для эксплуатации одной системы общеобменной приточной вентиляции с расходом воздуха 5 тыс. м3/ч, при двухсменной работе. Оборудование, входящее в систему представлено в табл. П.1 (столбцы 1, 2, 3).**

1. Из табл. 1 выписываем в столбцы 4 и 5 табл. П.1 значения трудозатрат на текущий и капитальный ремонты, на единицу оборудования, а в столбцы 6 и 7 суммарные трудозатраты для однотипного оборудования.

2. Суммируя данные столбцов 6 и 7 получим трудозатраты на текущий и капитальный ремонты для всей системы. В нашем примере суммарные затраты по системе на один текущий ремонт составляют 72,2 чел.·ч, на один капитальный ремонт - 279,4 чел.·ч.

3. По формуле (2) определяем годовые трудозатраты на техническое обслуживание системы

=1,44·72,2·2·1=207,9 чел.·ч.

4. По табл. 4 для двухсменной работы системы общеобменной вентиляции определяем:
*п*т =4; Ц, лет =5 лет.

5. По формуле (2) определяем среднегодовое число рабочих для технического обслуживания одной системы общеобменной вентиляции

чел.

**Таблица П.1 к примеру 1.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования, входящего в систему | Един. изм. | Число единиц | Трудозатраты чел.·ч |  |
| на единицу по табл. 1 | всего |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вентилятор № 6,3 | шт. | 1 | 10 | 36 | 10 | 36 |
| Воздухонагреватель двухрядный с теплоотдающей поверхностью | м2 | 60 | 3 | 38 | 3 | 38 |
| Дроссель-клапан | шт. | 10 | 0,4 | 1,7 | 4 | 17 |
| Клапан воздушный при расходе воздуха 5 тыс. м3/ч | шт. | 1 | 6 | 18 | 6 | 18 |
| Воздуховоды диаметром до: |  |  |  |  |  |  |
| 80 0 мм | 10 м | 1,5 | 9 | 30 | 13,5 | 45 |
| 500 мм | 10 м | 0,5 | 7 | 20 | 3,5 | 10 |
| 280 мм | 10 м | 3 | 5 | 15 | 15 | 45 |
| Электродвигатели мощностью 5 КВт | шт. | 1 | 7 | 29 | 7 | 29 |
| Трубопроводы диаметром |  |  |  |  |  |  |
| 25 мм | 100 м | 0,1 | 7 | 30 | 0,7 | 3 |
| 40 мм | 100 м | 0,1 | 10 | 42 | 1 | 4,2 |
| 50 мм | 100 м | 0,1 | 10 | 42 | 1 | 4,2 |
| Клапан регулирующий диаметром 50 мм | шт. | 1 | 4,5 | 18 | 4,5 | 18 |
| Задвижки, диаметром 50 мм | шт. | 2 | 1,5 | 6 | 3 | 12 |
| Всего | 72,2 | 279,4 |

6. Число работающих для текущего и капитального ремонта одной системы определяем по формуле (3)

 чел.

7. Суммируется число рабочих по объекту и определяется количество инженерно-технических работников из расчета 10-15% от числа рабочих.

# Список использованных источников

***Основные источники:***

1 Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха: учебн. – справ. Пособие п/ред. С.И.Бурцев, Б. С Востров., О. П. Кректунов. - СПб.: Профессия, 2007.

2 Орлов В.А. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования: учебник для нач. проф. образования / К.С.Орлов – М.: Издательский центр «Академия», 2008 – 336 с.

3 Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие для сред.проф. образования / Ю.Д.Сибикин – М.: Издательский центр «Академия», 2004 – 304 с.

4 Фокин С.В.Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009.- 368 с.

***Дополнительные источники:***

1 Антипов А.В., Дубровин И.А. Диагностика и ремонт бытовых кондиционеров. - М.: Академия, 2007.

2 Белецкий Б.Ф.Санитарно-техническое оборудование зданий.- Ростов-на-Дону.: Феникс, 2008.

3 Комков В.А., Рощина С.И., Тимахова Н.С. Техническая эксплуатация зданий и сооружений. - М.: ИНФРА – М, 2008.

4 Краснов В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений. – М.: Инфра – М, 2008.

5 Свистунов В.М., Пушняков Н.К.. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно – коммунального хозяйства. – СПб.: Политехника, 2007.

6 Симионов Ю.Ф. ЖКХ. Справочник: Ростов-на-Дону.: Феникс, издание 3, 2010.

7 Слесарь-сантехник. П/ред. В.А. Барановский, Н,В. Юркин- Минск: Современная школа, 2009.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

**Таблица 1 - Нормы трудозатрат на текущий и капитальный ремонты оборудования\***

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование оборудования | Трудоемкость ремонта, чел.·ч |
| текущего | ка питального |
| 1 | 2 | 3 |
| *Секции це**нтрал**ьных* *конди**ционеров* |  |  |
| Вентиляторные агрегаты № 6, 3 | 10 | 36 |
| №8 | 20 | 96 |
| № 12 | 24 | 110 |
| № 16 , № 20 | 33 | 125 |
| Воздухонагреватели при расходе воздуха тыс. м3/ч | теплоотдающей поверхностью, м2 |  | - |
| 10 однорядные | 15 | 2,0 | 17 |
| двухрядные | 30 | 2,5 | 28 |
| 20 однорядные | 30 | 2,5 | 32 |
| двухрядные | 60 | 3,0 | 38 |
| 30 однорядные | 49 | 3,0 | 42 |
| двухрядные | 99 | 4,0 | 50 |
| 40 однорядные | 60 | 3,5 | 52 |
| двухрядн ые | 120 | 4,0 | 60 |
| 60 одноря дные | 99 | 4,0 | 60 |
| двухрядны х | 190 | 4,5 | 65 |
| 80 однорядны е | 120 | 5 | 65 |
| двухрядные | 240 | 6 | 65 |
| 12 5-1 60 од норядные | 200-250 | 7 | 65 |
| двухрядные | 400-490 | 8 | 65 |
| 200-250 одноряд ные | 300-360 | 9 | 70 |
| двухрядные | 580-630 | 10 | 80 |
| Камеры орошения при расходе воздуха, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-20 | 10 | 58 |
|  | 30 | 15 | 65 |
|  | 40 | 20 | 80 |
|  | 60 | 24 | 88 |
|  | 80 | 30 | 102 |
|  | 125-160 | 33 | 105 |
|  | 200-250 | 35 | 1 10 |
| Блоки теплообменника при расходе воз духа, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-20 | 15 | 65 |
|  | 30 | 20 | 70 |
|  | 40 | 25 | 85 |
|  | 60 | 30 | 90 |
|  | 80 | 35 | 110 |
|  | 125-160 | 45 | 120 |
|  | 200-250 | 55 | 140 |
| Камеры воздушные и камеры обслу живания пр и расходе воздуха, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-20 | 0,5 | 2,0 |
|  | 30 | 0,8 | 3,0 |
|  | 40 | 1,0 | 4,0 |
|  | 60 | 3,5 | 4,5 |
|  | 80 | 2,0 | 5,0 |
|  | 125-160 | 3,0 | 6,0 |
|  | 200-250 | 4,0 | 8,0 |
| Блоки приемные прямоточные при расходе воздуха, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-20 | 6,5 | 19 |
|  | 30-40 | 11 | 25 |
|  | 60-80 | 15 | 38 |
|  | 125- 160 | 23 | 42 |
|  | 200-250 | 28 | 48 |
| Блоки приемные смесительные при расход е воздуха, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-20 | 7,5 | 20 |
|  | 30-40 | 12 | 30 |
|  | 60-80 | 17 | 40 |
|  | 125-160 | 25 | 45 |
|  | 200-250 | 30 | 50 |
| Клапаны воздушные при расходе воздуха, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-20 | 6 | 18 |
|  | 30-40 | 10 | 23 |
|  | 60-80 | 14 | 37 |
|  | 125-160 | 20 | 40 |
|  | 200-250 | 25 | 45 |
| Направляющи е ап параты для вентиляторных а грег атов |  |  |  |
|  | № 6, 3-8 | 5 | 36 |
|  | № 12-20 | 8 | 52 |
| Блоки присоединительные при расходе воздуха, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-20 | 0,4 | 1,0 |
|  | 30-40 | 0,5 | 1,5 |
|  | 60-80 | 0 ,8 | 2,5 |
|  | 125-160 | 1,0 | 3,0 |
|  | 200-250 | 1,2 | 3,6 |
| Фильтры воздушные типа ФС при расходе воздуха, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-20 | 9 | 65 |
|  | 30 | 19 | 110 |
|  | 40 | 26 | 120 |
|  | 60-80 | 30 | 140 |
|  | 125-160 | 33 | 150 |
|  | 200-250 | 35 | 160 |
| Фильтры воздушные типа ФР при расходе воздуха, тыс. м3/ч |  |  |  |
|  | 10-30 | 6 | 60 |
|  | 40 | 7 | 71 |
|  | 60 | 8 | 88 |
|  | 80 | 10 | 106 |
|  | 125-160 | 12 | 110 |
|  | 200-250 | 15 | 120 |
| *Кондиционеры* *, неавтономные* |  |  |  |
| Эжекционные доводчики |  | 5 | 18 |
| Кондиционеры неавтономные при расходе воздуха, тыс. м3/ч |  | 25 | 60 |
| Кондиционеры неавтономные (с системой автоматики и электрооборудованием) |  | 5 | 18 |
| при расходе воз духа, тыс. м3/ч до |  | 25 | 60 |
|  | 6,3 | 130 | 260 |
|  | 10 | 150 | 300 |
|  | 20 | 180 | 370 |
| *Ко**ндиц**ио**неры автономны**е* |  |  |  |
| Кондиционеры автономные (с системой автоматики и электрооборудованием) |  | 5 | 18 |
| при расходе воздуха, тыс. м3/ч |  | 25 | 60 |
|  | 2 | 150 | 280 |
|  | 4 | 160 | 290 |
|  | 6,3 | 180 | 350 |
|  | 10 | 220 | 340 |
| *Обор**удо**вание вентиляционных* *систем* |  |  |  |
| Вентиляторы радиальные исполнение 1 |  |  |  |
|  | № 3,2-6,3 | 10 | 36 |
|  | № 8 | 18 | 56 |
| исполнение 6 |  |  |  |
|  | № 12-16 | 24 | 110 |
|  | № 20 | 30 | 120 |
| Вентиляторы крышные радиальные |  |  |  |
|  | № 4-6, 3 | 12 | 40 |
|  | № 8-12 | 30 | 120 |
| Вентиляторы крышные осевые |  |  |  |
|  | № 4-6 | 6 | 22 |
|  | № 8-12 | 14 | 68 |
| Вентиляторы осевые |  |  |  |
|  | № 4-6 | 5 | 18 |
|  | № 8-12 | 12 | 44 |
| Воздухонагреватели и воздухоохладители с поверхностью нагрева |  |  |  |
|  | до 20 м2 | 2 | 20 |
|  | 20-40 м2 | 3 | 38 |
|  | 40-70 м2 | 3,5 | 50 |
|  | 70-120 м2 | 4 | 60 |
|  | 120- 160 м2 | 4,5 | 60 |
|  | 160-240 м2 | 6 | 65 |
|  | 240-450 м2 | 7,5 | 65 |
|  | 450-700 м2 | 9,5 | 75 |
| Фильтры кассетные | 500´500 мм | 1 | 11 |
| Фильтры ЛАЙ К | 700´700 мм | 2 | 13 |
| Электрический фильтр |  | 16 | 80 |
| Вентиляционные решетки сечением |  | 5 | 18 |
|  | 200´200 мм | 0,1 | 1,0 |
|  | 500´500 мм | 0,2 | 1,4 |
| Дроссель-клапан для диаметра воздуховода, мм |  | 5 | 18 |
|  | до 200 | 0,2 | 1,2 |
|  | до 400 | 0,4 | 1,7 |
| Воздуховоды круглого сеч ения с фасонными частями на 10 м воздуховода диаметром, мм, до | \* |  |  |
|  | 160 | 3 | 10 |
|  | 280 | 5 | 15 |
|  | 500 | 7 | 20 |
|  | 800 | 9 | 30 |
|  | 1000 | 11 | 35 |
|  | 1250 | 12 | 37 |
|  | 1600 | 13 | 40 |
|  | 2000 | 15 | 45 |

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование оборудования | Трудоемкость ремонта, чел.·ч |
| текущего | ка питального |
| 1 | 2 | 3 |
| Отопительные приборы | - |  |
| Радиаторы на 10 секций | 1,5 | 4,5 |
| Конвекторы на 2 п.м. | 1 | 2 |
| Ребристые трубы на 2 п.м. | 1 | 2 |
| Контроль но- измер ительн ые приборы и автоматика |  |  |
| Прибор ы для измерения тем пературы |  |  |
| Термометр манометрический газовый, ТПГ-СК | 1,3 | 7,5 |
| Термометр сопроти вления платиновый | 0,2 | 5,3 |
| Термометр сопротивле ни я мед ный | 0,2 | 4,8 |
| Прибор ы дл я измерения давлени я вакуума, п ер епада давления |  |  |
| Манометры общ его назначения | 0,2 | 1,6 |
| Мановакуумметры | 0,4 | 1,8 |
| Манометры для фреона | 0,3 | 1,7 |
| Мановакуумметры для фреона | 0,4 | 1,8 |
| Ма нометры для измерения давления воздуха неагрессивных ср ед | 0,2 | 1,2 |
| Манометры для измерения давления кислорода | 0,2 | 1,4 |
| Манометр показывающий электроконтактный | 0,5 | 3,5 |
| Регулятор расхода давления РР-40, ДРД | 3,0 | 7,0 |
| Втори чные приборы |  |  |
| Лагометр, показывающий щитковы й профильный Л-64 | 2,5 | 6,5 |
| Милливольтметры, показывающие щитовые | 3,0 | 7,0 |
| По те нциометр показывающий самоп ишущий и регулирующий | 10 | 36 |
| Мост показывающий регулирующий самопишущий | 10 | 36 |
| Регулятор влаж ности | 11 | 38 |
| Регуляторы электрические и электронные |  |  |
| Балансное реле | 1 | 3,1 |
| Ступенчатый импульсный прерыватель (СИП-01) | 1,5 | 5,5 |
| Полупроводниковый терморегул ятор ПТР | 2,0 | 11 |
| Полупроводниковый терморегулятор ПТР | 2,0 | 11 |
| Дилатометрические электрические терморегуляторы ТУДЭ | 0,5 | 3,0 |
| Датчик температуры, камерный биметаллический ДТКБ | 0,5 | 2,3 |
| Датчики реле напора, тяги ДН1Т | 1,5 | 5,8 |
| Датчики реле давления РДТ | 0,5 | 3,0 |
| Реле поплавковое РП- 40 | 1,5 | 5,0 |
| Реле поплавковое Р М-51 | 1,5 | 4,0 |
| Регулято р сигнал изатор уровня ЭРСУ-2 | 2,5 | 5,0 |
| Реле контроля протекания жидкости РКП Ж | 1,4 | 3,5 |
| Датчики реле разности давления РКС | 1,2 | 2,1 |
| Реле РП-20, РП -40 | 1,2 | 4,0 |
| Реле потока воздуха РПВ-2 | 1,0 | 2,7 |
| Датчики реле температур ТР-1-02Х | 1,2 | 3,0 |
| Регулятор температуры РТ-3, РТ-2 | 5,0 | 16 |
| ТМ-8 | 6,5 | 25 |
| Термор егулятор, ве нтиль ТРВ | 0,8 | 4,8 |
| Электронный блок регулятора «Электроника Р-1М» | 15,9 | 50 |
| Исполнител ьные механ измы |  | 1 |
| Электрический исполнительный меха низ м ПР, ДР | 1,0 | 5,0 |
| То же, МЭО | 1,5 | 5,5 |
| Мембранный исполнительн ый механизм МММ | 2,0 | 7,5 |
| То же, ПОУ | 2,5 | 9,0 |
| Позиционеры П4-10П | 1,5 | 4,0 |
| Регулирующее устройство регулятора «Электроника» | 18,2 | 60 |
| Регуляторы , пневматические и гидравлические |  |  |
| Пропорционально-интегральные регуляторы ПР-3-21 | 3 | 8 |
| Регулятор температуры бим еталл ический РТБВ | 1,2 | 3,6 |
| Т ерморегулятор манометрический пневматический ТРП | 1,4 | 4,0 |
| Терморегулирующее устройство дилатометрическое пневматическое ТУДП | 1,0 | 3,0 |
| Регулятор температуры РТ-15 гидравлический РТ -40 | 1,5 | 5,0 |
| Регулятор да вления РД | 2,0 | 6,0 |
| Дифференциальный регулятор давления ДР Д-2 | 2,2 | 8,0 |
| Реле |  |  |
| Реле времени моторное, 2РВМ | 4,0 | 3,0 |
| Реле времени пн евматическое РВП-2 | 0,3 | 4,0 |
| Реле электромеханичес кое ВЛ-24 | 1,5 | 4,5 |
| Реле многоконтактное проме жуточное ПЭ-21 и другие | 0,3 | 1,8 |
| Селеновый выпрямитель СВ-4 | 1,3 | 8,0 |
| Электрооборудование |  |  |
| Электродвигатели переменного тока асинхрон ные мощностью до 0,6 кВт | 4 | 13 |
| То же, до 5 кВт | 7 | 29 |
| То же, до 10 кВт | 9 | 32 |
| То же, до 30 кВт | 11 | 37 |
| Св ыше 30 кВт | 13 | 40 |
| Магнитные пускатели до 10 кВт | 4 | 14 |
| То же, до 30 кВт | 5 | 21 |
| То же, свыше 30 кВт | 7 | 34 |
| Автомат трехполюсный АП до 10 А | 2 | 12 |
| То же, до 5,0 А | 3 | 18 |
| Автомат од нополюсный | 0,5 | 3,0 |
| Универсальный переключатель УП-5300 | 0,4 | 2,5 |
| Кнопка управления КС М-2 | 0,1 | 0,5 |
| Кнопочные посты управл ения К У-90 | 0,5 | 2,0 |
| Звонок электрический МЗ-1 | 0,3 | 1,0 |
| Сирена сигнальная СС-1 | 0,4 | 1,5 |
| Арматура сигнальная АС | 0,05 | 0,5 |
| Световое табло ТС | 0,4 | 0,8 |
| Схема цепи | 0,3 | 3,0 |
| Трансфор ма тор ОСО | 0,5 | 6,0 |
| Холодил ьны е установки, компрессоры |  |  |
| Компрессоры холодопроизводительностью до 7 кВт (6 тыс. ккал/ч ) | 50 | 100 |
| То же, до 17 кВт (15 тыс. ккал/ч ) | 74 | 124 |
| То же, до 58 кВт (50 тыс. ккал/ч ) | 86 | 180 |
| То же, до 290 кВт (250 тыс. ккал/ч ) | 100 | 200 |
| То же, до 465 кВт (400 тыс. ккал/ч ) | 120 | 250 |
| Конденсатор ы |  |  |
| Конденсатор фреоновый горизонтальный кожухотрубный К ТР-15 | 15 | 60 |
| Конденсатор фреоновый горизонтальный кожухотрубный КТР-25 Б | 20 | 88 |
| То же, КТР-35А | 25 | 108 |
| То же, КТР- 50Б | 30 | 140 |
| То же, КТР 250 | 40 | 204 |
| Испарители |  |  |
| Испаритель на я батарея типа ИРСП | 5 | 50 |
| Испарит ель фреоновый кожухотрубный ИТР-25Б | 20 | 78 |
| То же, ИТР-50Б | 30 | 106 |
| То же, ИТР-7 0Б | 40 | 128 |
| То же, в ыше | 50 | 150 |
| Ресиверы |  |  |
| Ресивер 1,5Р Д | 7 | 36 |
| То же, 2,5 РД | 10 | 48 |
| То же, 3, 5РД | 12 | 60 |
| Регулирующие станции |  |  |
| Регулирующие станции ФР 10РС | 4 | 12 |
| То же, 25Р С | 5,6 | 18 |

\*) 1. Нормами следует пользоваться при отсутствии ведомственных норм и до их разработки.

2. Нормы могут быть пересмотрены главным инженером предприятия, в зависимости от местных условий, степени механизации и индустриализации работ, с появлением новых более прогрессивных приемов и методов ремонта.

Корректировка трудозатрат на ремонты может быть выполнена на основе фотохронометража рабочего времени ремонтников.

3. Нормы даны как средние величины для слесарей - ремонтников 4-5 разряда и не могут служить основанием для оплаты труда ремонтных рабочих.

**Таблица 2 - Нормы трудоемкости ремонта промышленной трубопроводной арматуры**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Арматура | Вид ремонта | Норма трудоемкости, чел.·ч на единицу арматуры диаметром условного прохода, мм |
|  |  | 15 | 25 | 50 | 70 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 |
| Краны и вентили водяные, паровые и газовые | капитальный | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | - | - | - | - | - |
| текущий | 0,5 | 0,7 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | - | - | - | - | - |
| Краны трехходовые | капитальный | - | 4 | 5 | 7 | 9 | 12 | - | - | - | - | - | - | - |
| текущий | - | 1 | 1,2 | 1,7 | 2,2 | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| Клапаны обратные | капитальный | - | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 22 | - | - |
| текущий | - | 1 | 1,2 | 1,5 | 2 | 2,2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5,5 | - | - |
| Клапаны предохранительные | капитальный | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | - | - | - | - | - |
| текущий | 0,7 | 1,2 | 1,7 | 2,2 | 2,5 | 3 | 3,1 | 3,5 | - | - | - | - | - |
| Клапаны редукционные | капитальный | - | 10 | 14 | - | 20 | 22 | 26 | 30 | - | - | - | - | - |
| текущий | - | 2,5 | 3,5 | - | 5 | 5,5 | 6,2 | 7,2 | - | - | - | - | - |
| Клапаны регулирующие | капитальный | - | - | 18 | - | 21 | 25 | - | 30 | 40 | - | - | - | - |
| текущий | - | - | 4,5 | - | 5,3 | 6,3 | - | 7,5 | 10 | - | - | - | - |
| Задвижки для воды, пара и газа | капитальный | - | - | 6 | 8 | 10 | 12 | - | 15 | 20 | 23 | 27 | 32 | 40 |
| текущий | - | - | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | - | 3,8 | 5 | 5,8 | 6,8 | 8 | 10 |
| Конденсатоотводчики | капитальный | 3,5 | 7 | 10 | - | - | - | - | 15 | 20 | 23 | 27 | 32 | 40 |
| текущий | 0,9 | 1,7 | 2,5 | - | - | - | - | 3,8 | 5 | 5,8 | 6,8 | 8 | 10 |

**Таблица 3 - Нормы трудоемкости ремонта трубопроводов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назначение трубопроводов | Вид ремонта | Норма трудоемкости, чел.·ч на 100 м трубопровода диаметром, мм |
| до 25 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 |
| Воздухопровод, воздуховод сжатого воздуха, газопровод из стальных труб с противокоррозионной окраской, проложенных в траншеях, проходных и непроходных каналах | капитальн ый | - | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 | 200 | 220 | 250 | 300 |
| текущий | - | 12 | 18 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 60 | 80 |
| Тепловые сети, паропроводы и конденсатопроводы, проложенные на эстакадах, по стенам зданий и в проходных каналах | капитальный | - | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 | 200 | 22 0 | 250 | 300 |
| текущий | - | 12 | 18 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 60 | 80 |
| Тепловые сети, паропроводы и конденсатопроводы, проложенные в непроходных каналах | капитальный | - | 42 | 60 | 80 | 100 | 130 | 170 | 190 | 210 | 250 |
| те кущий | - | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 60 |
| Канализация производственная из чугунных труб | капитальный | - | 17 | - | 25 | 31 | 38 | 44 | 56 | 73 | 86 |
| текущий | - | 5 | - | 7 | 9 | 11 | 13 | 17 | 21 | 25 |
| Канализация производственная из керамических труб | капитальный | - | - | - | - | 27 | 34 | 40 | 50 | 65 | 78 |
| текущий | - | - | - | - | 8 | 10 | 12 | 15 | 19 | 23 |
| Канализация производственная из асбоцемента | капитальный | - | - | - | 17 | 24 | 30 | 36 | 45 | 59 | 70 |
| текущий | - | - | - | 6 | 7 | 9 | 11 | 13 | 17 | 21 |

**Таблица 4 - Продолжительность ремонтного цикла и количество в нем текущих ремонтов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование системы, оборудования | при трехсменной работе | при двухсменной работе | при односменной работе |
| *п*т | Ц, лет | *п*т | Ц, лет | *п*т | Ц, лет |
| Системы кондиционирования воздуха на базе центральных кондиционеров | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 9 |
| Системы кондиционирования воздуха на базе неавтономных кондиционеро в | 4 | 5 | 7 | 8 | 13 | 14 |
| Системы кондиционирования воздуха на базе автономных кондиционеров | 4 | 5 | 6 | 7 | 12 | 13 |
| Системы общеобменной вентиляции | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 9 |
| Тепловые запасы | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 11 |
| Холодильное оборудование для систем кондиционирования воздуха | 4 | 5 | 6 | 7 | 12 | 13 |
| Трубопроводы систем отопления и внутреннего теплоснабжения | 9 | 10 | 14 | 15 | 26 | 27 |
| Трубопроводная арматура | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 11 |
| Задвижки с механизированным и ручным приводом | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 11 |
| Насосы типа К, НДВ, НДС | 5 | 3 | 7 | 4 | 13 | 7 |
| Скоростные водо-водяные подогреватели | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Баки-аккумуляторы | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |

1. **при наборе формул нужно использовать «шаблон 2003» для этого – в том месте текста, где необходимо вставить формулу нужно выбрать *вкладку* *Вставка – группа кнопок Текст – Объект  и выбрать Microsoft Equation 3.0*** [↑](#footnote-ref-1)
2. #  Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категории помещений и зданий предприятий и учреждений определяются на стадии проектирования зданий и сооружений в соответствии с настоящими нормами, ведомственными нормами технологического проектирования или специальными перечнями, утвержденными в установленном порядке.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения и здания подразделяются на категории А, Б, В, Г и Д.

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий определяются для наиболее неблагоприятного в отношении пожара или взрыва периода, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, особенностей технологических процессов.

Определение пожароопасных свойств веществ и материалов производится на основании результатов испытаний или расчетов по стандартным методикам с учетом параметров состояния (давления, температуры и т.д.).

Допускается использование справочных данных, опубликованных головными научно-исследовательскими организациями в области пожарной безопасности или выданных Государственной службой стандартных справочных данных.

Допускается использование показателей пожарной опасности для смесей веществ и материалов по наиболее опасному компоненту.

**Категория А (взрыво-пожаро-опасная)**

Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более +28" С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избытное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа

**Категория Б (взрыво-пожароопасная)**

Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более + 28° С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа

**Категория В (пожароопасная)**

Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе волокна и пыль), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом гореть при условии, что помещения, в которых они имеются или обращаются, не относятся к категориям А или Б [↑](#footnote-ref-2)