**МЕЖГОСУЖАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ   
(МГС)**

**INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION   
(ISC)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  СТАНДАРТ** | **ГОСТ**  **—** |

**Инженерные сети зданий и сооружений внутренние**

**ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ**

**ВОЗДУХА**

**Правила проведения и контроль выполнения работ**

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия**

****

**Москва**

**Стандартинформ**

**20\_\_**

**Предисловие**

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «ИСЗС-Консалт» (ЗАО «ИСЗС-Консалт»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 400 «Производство работ в строительстве, типовые технологические, организационные процессы»

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
| --- | --- | --- |
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Молдова | MD | Молдова-Стандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_\_ межгосударственный стандарт ГОСТ\_\_\_ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 20\_\_

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

# Содержание

1 Область применения

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

4 Обозначения и сокращения

5 Общие положения.

6 Требования к проектной и технической документации..

7 Требования к строительно-монтажным работам.. .

8 Пусконаладочные работы…… .

9 Индивидуальные испытания…………………

10 Комплексное опробование…………………………………………

11 Наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды………………………………………………………………

12 Испытания, инструментальная диагностика и мониторинг систем вентиляции и кондиционирования воздуха……

13 Сбор исходных данных реконструируемых систем вентиляциии кондиционирования воздуха

14 Требования к методикам (методам) измерений

15 Наладка (испытания и регулировка) отдельных устройств систем вентиляции и кондиционирования воздуха

16 Определение количества выделяющихся в помещение вредных веществ

17 Наладка систем противодымной вентиляции………

18 Наладка системы кондиционирования с местными доводчиками ………

19 Наладка системы кондиционирования с переменным расходом воздуха……………………...................................

20 Наладка систем воздушного отопления………

21 Состав и правила подготовки отчетной документации

22 Требования к качеству работ

23 Требования безопасности при выполнении работ.

Приложение А (обязательное) Термины и определения

Приложение Б (обязательное) Форма паспорта вентиляционной системы

Приложение  В (рекомендуемое) Содержание отчета наладочной организации.

Приложение Г (рекомендуемое) Содержание технического отчета о проведении работ по испытанию и наладке………………………………………………..………..

Приложение Д (рекомендуемое) Структура технического отчета о сборе исходных данных для реконструкции.………………………………

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

**Инженерные сети зданий и сооружений внутренние**

**ИСПЫТАНИЕ И НАЛАДКА СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

**Правила проведения и контроль выполнения работ**

Internal buildings and structures utilities

Testing and adjusting ventilation systems and air-conditioning

**Rules of carrying out and control of performance of work**

**Дата введения\* — 20\_\_—\_\_—\_\_**

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие требования к созданию:

- безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях;

- безопасных условий на рабочем месте и в рабочей зоне общественных и производственных зданий и помещений, кроме систем сооружений гражданской обороны и помещений, предназначенные для работы с радиоактивными и взрывчатыми веществами.

1.2 Стандарт устанавливает порядок выполнения работ по наладке вентиляции и кондиционирования воздуха (в том числе, систем воздушного отопления, технологической вентиляции и противодымной защиты) на весь период функционирования систем, включая пусконаладочные работы на вводимых в эксплуатацию строящихся, реконструируемых, расширяемых и технически перевооружаемых предприятиях, зданиях и сооружениях.

**2.Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 1.2—2009 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены

ГОСТ 1.1—2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения

***Проект, первая редакция***

ГОСТ 8.271–77 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерения давления. Термины и определения

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007—76  Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.012—2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.3.018—79 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний

ГОСТ 21.602—2003 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования

ГОСТ 2405—88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 15807—93 Манометры скважные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 16519—2006 Вибрация. Определение параметров вибрационной характеристики ручных машин и машин с ручным управлением. Общие требования

ГОСТ 16844—93 Вибрация. Требования к испытаниям механических молотков

ГОСТ 17168—82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний

[ГОСТ 17187](http://snipov.net/c_4703_snip_97946.html)—2006 Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ 18140—84 Манометры дифференциальные ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 21339—82 Тахометры. Общие технические условия

ГОСТ 22270—76 Оборудование для кондиционирования воздуха, вентиляции и отопления. Термины и определения

ГОСТ23337—2014  Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий

ГОСТ 28243—96 Пирометры. Общие технические требования

ГОСТ 28498—90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 30494—2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

ГОСТ ИСО 8041—2006  Вибрация. Воздействие человека. Средства измерений

П р и м е ч а н и е ― При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт 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 по ГОСТ 8.271, ГОСТ 22270, а так же термины с соответствующими определениями, приведенные в приложении А.

# 4 Обозначения и сокращения

*С* ― теплоемкость воздуха, кДж/(кг ∙ °С);

*cw* ― теплоемкость воды, кДж/(кг ∙ °С);

*F* ― площадь открытых проемов (отверстий) м2;

*G* ― массовый расход воздуха, кг/с;

*f*ж― живое сечение решетки, м2;

*J*1― энтальпия (теплосодержание) воздуха до воздухоохладителя, кДж/кг;

*J*2― энтальпия (теплосодержание) воздуха после воздухоохладителя, кДж/кг;

*L* ― расход воздуха, м3/ч;

*L*min ― минимальный расход воздуха, м3/ч;

*P*п ― полное давление, Па;

*P*ст― статическое давление, Па;

*P*д ― динамическое давление (скоростной напор), Па;

Δ*Р* ― перепад давления, Па;

ρ ― плотность воздуха, кг/м3;

*Q* ―теплоотдача воздухонагревателя, кВт;

*Q*р, ― расчетная теплоотдача воздухонагревателя, кВт;

*Т*1― температура теплоносителя до воздухонагревателя, °С;

*Т*2― температура теплоносителя после воздухонагревателя, °С;

*Т*ф ― фактическая температура теплоносителя, °С;

*Т*пр ― температура теплоносителя расчетная, °С;

*t*н― температура наружного воздуха, °С;

*t*нр― наружного воздуха при расчетных условиях, °С;

*t*вк― конечная температура воды, °С;

*t*вн ― начальная температура воды, °С;

*V* ― скорость движения воздуха, м/с;

*W* ― расход воды в камере орошения, кг;

*J ― d* диаграмма ― графическая зависимость между параметрами: температурой, относительной влажностью, энтальпией, влагосодержанием, парциальным давлением водяных паров, характеризующими состояние влажного воздуха при постоянном давлении;

ПДК *―* предельно допустимая концентрация;

СКВ *―* систем кондиционирования воздуха.

**5 Общие положения**

5.1 Работы по проведению наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха выполняются организациями, имеющие установленный национальным законодательством допуск на выполнение данного вида работ.

5.2 Исполнитель работ должен иметь:

- квалификацию наладчика систем вентиляции и кондиционирования категории, соответствующей технической сложности устанавливаемых систем;

- необходимое производственное оборудование, измерительные приборы, инструменты и средства индивидуальной защиты.

5.3 Процесс наладки системы вентиляции и кондиционирования (включая осмотр, проверку основных узлов системы и алгоритмов работы оборудования, инструментальные испытания и измерения, регулировку, настройку, расчеты, анализ, подготовку заключения или технической документации) должен выполняться постоянным составом исполнителей.

5.4 В процессе создания, эксплуатации и утилизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха испытание и наладку следует выполнять:

- пусконаладочные работы при вводе в эксплуатацию зданий и сооружений, при изменении технологического режима предприятий, после ремонта систем;

- наладку на обеспечение санитарно-гигиенических условий микроклимата (санитарно-гигиенический эффект) в эксплуатируемых зданиях, при отсутствии в помещениях необходимых параметров воздушной среды;

- наладку на технологические параметры воздушной среды в производственных помещениях сооружений, если в них:

1) не поддерживаются требуемые технологические условиямикроклимата,

2) не обеспечиваютсясанитарные нормы в рабочей зоне или на рабочих местах;

3) содержание вредных (опасных для здоровья) веществ, превышает предельно допустимые концентрации;

- испытания (в нормируемые сроки) эксплуатируемых систем на наличие опасных для здоровья человека веществ в помещениях, где выделяются опасные для людей вещества;

- испытания (диагностика, мониторинг, энергоаудит) эксплуатируемых систем для оценки их эффективности или с целью снижения энергозатрат;

- изыскания при подготовке исходных данных для реконструкции или утилизации систем.

**6 Требования к рабочей, проектной и технической документации**

6.1 Рабочая документация, передаваемая для выполнения работ по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха должна отвечать требованиям ГОСТ 21.602 и включать текстовые материалы, чертежи и схемы.

# 6.2 Для выполнения работ по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха со специальными требованиями, из проектной документации должны быть представлены разделы; «охрана окружающей среды», «пожарная безопасность», «защита от шума и вибрации» и т.д.

6.3 Чертежи рабочей документации с изменениями, допущенными в процессе строительно-монтажных работ, должны быть согласованы с проектной организацией.

6.4 Техническая документация на оборудование должна содержать данные, необходимые для монтажа, наладки, обслуживания и утилизации.

1. **Требования к строительно-монтажным работам**

7.1 Перед проведением пусконаладочных работ, должны быть выполнены строительно-монтажные работы в соответствии с требованиями рабочей документации. При наличии отклонений от рабочей документации, следует представить чертежи с изменениями ― исполнительные чертежи.

7.2 В процессе монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха(при наличии в рабочей документации требования о проверке) должны быть проверены на герметичность методами аэродинамических испытаний вентиляционные сети или отдельные участки воздуховодов, скрываемые строительными конструкциями.

Примечание ― Если отдельные части системы имеют различные классы герметичности, то испытания следует проводить для каждой части под давлением соответствующего значения. Если испытания проводятся для всех частей в единой сборке, то давление должно соответствовать наиболее высокому классу герметичности, а результаты испытаний следует оценивать по сумме максимально допустимых утечек для различных частей.

7.3 При отсутствии в рабочей документации сведений о герметичности воздуховодов, герметичность следует обеспечивать по допустимой величине утечек (подсосов) из таблицы 1.

Т а б л и ц а 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Избыточное давление (положительное или отрицательное) в воздуховоде (кПа) | 0,2 | 00,4 | 00,6 | 00,8 | 11,0 | 11,2 | 11,4 | 11,6 | 11,8 | 22,0 | 22,5 | 33,0 | 33,5 | 44,0 | 44,5 | 55,0 |
| Удельный расход (м/ч) для воздуховода класса Н (нормальный) | 3,6 | 55,8 | 77,6 | 99,2 | 110,7 | 112,1 | 113,4 | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Удельный расход (м/ч) для воздухо- вода класса П (плотный) | 1,2 | 11,9 | 22,5 | 33,0 | 33,5 | 44,0 | 44,4 | 44,9 | 55,3 | 55,7 | 66,6 | 77,5 | 88,2 | 99,1 | 99,9 | 110,6 |

Примечание ― Удельный расход (м/ч), соответствующий определенному значению избыточного давления (кПа), умножают на развернутую площадь (м2) воздуховода.

7.4 Оборудование, передаваемое для проведения пусконаладочных работ должно соответствовать спецификации, указанной в рабочей документации, и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта и другие документы, удостоверяющие их качество.

7.5 Вентиляционное оборудование, имеющее электродвигатель или привод исполнительного механизма, должно быть проверено кратковременным включением в рабочее состояние с проверкой направления вращения.

7.6 Проверку качества монтажа системы на наличие видимых повреждений и оценку правильности выполнения монтажа следует выполнять визуальным осмотром и измерительным контролем.

Повышенные требования следует уделять проверке качества монтажа воздуховодов:

- на фланцевых и фальцевых соединениях;

- из гибких и неметаллических материалов;

- давления в которых превышает давление окружающей среды более 500 Па;

- к герметичности люков, фильтров и т.д.

7.6 Проверку качества и оценку выполнения монтажа следует также выполнять на сопутствующих трубопроводных сетях теплохолодоснабжения, водоснабжения, водоотведения, устройств защиты, сигнализации и управления и т.д.

7.8 На недостатки, выявленные при обследовании строительно-монтажных работ составляются ведомости дефектов. Каждый дефект должен быть отмечен в ведомости и иметь подробное описание с указанием способа устранения.

7.9 Н**е допускается** выполнение пусконаладочных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха до устранения выявленных недостатков.

**8 Пусконаладочные работы**

8.1 Пусконаладочные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха выполняются на вводимых в эксплуатацию строящихся, реконструируемых, расширяемых и технически перевооружаемых предприятиях, зданиях и сооружениях.

8.2 К производству пусконаладочных работ приступают после окончании строительно-монтажных работ, и при наличии необходимых документов (актов, протоколов и др.), о завершения монтажных работ.

8.3 Технология выполнения пусконаладочных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха включает два этапа:

- испытание и регулирование расходов воздуха в вентиляционной сети отдельной системы до величин, указанных в рабочей документации и испытания оборудования системы (далее индивидуальные испытания);

- комплексное опробование (проверка) всех одновременно включенных систем вентиляции и кондиционирования воздуха здания, с сопутствующими смежными инженерными сетями и оборудованием, устройствами защиты, управления и сигнализации.

8.4 Структура пусконаладочных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха должна включать:

- организационную и инженерную подготовку работ;

- рассмотрение и анализ проектной и технической документации;

- обследование помещений здания и расположение оборудования и коммуникаций;

- внешний осмотр оборудования и проверку качества выполненных монтажных работ;

- участие в проводимых монтажными организациями инструментальных оценках качества монтажа и проверках оборудования;

- определение соответствия смонтированного оборудования техническим требованиям предприятий-изготовителей оборудования и рабочей документации;

- испытания и регулирование расходов воздуха по системам;

- индивидуальные испытания оборудования, входящих в состав систем или технологических узлов;

- проведение комплексного опробования систем;

- участие в передаче систем в эксплуатацию.

**9 Индивидуальные испытания**

9.1 Работы по индивидуальной наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха включают:

- проверку соответствия фактического исполнения систем вентиляции и кондиционирования воздуха проектной документации;

- испытание вентиляторов при работе их в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, заключающееся в определении соответствия фактических характеристик техническим и проектным данным;

- испытание и регулировку систем вентиляции и кондиционирования воздуха с целью достижения проектных показателей по расходу воздуха в воздуховодах, устройствах воздухораспределения, местных отсосах;

- проверку основных показателей работы систем противодымной вентиляции;

- испытание действия вытяжных устройств естественной вентиляции;

- проверку работы камер орошения (при их наличии в проекте), положения уровня воды в поддонах, равномерность распыла воды в форсунках или водораспределительных коллекторах;

- проверку равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов, отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения или воздухоохладителей;

- определение расхода воздуха и аэродинамического сопротивления устройств, для очистки воздуха;

- определение герметичности воздуховодов при условии, если это требование предусмотрено проектом или техническими условиями монтажа.

9.2 Испытание и регулирование расходов воздуха в вентиляционной сети включают:

- проверку соответствия чертежам рабочей документации фактического исполнения систем вентиляции и кондиционирования;

- испытание вентиляторов при работе в сети - определение соответствия фактических характеристик техническим данным изготовителя оборудования и проекта (расход воздуха, полное давление, частота вращения, потребляемая мощность);

- аэродинамические испытания по ГОСТ 12.3.018;

- анализ результатов испытаний и определение величины потерь или подсосов воздуха в вентиляционной сети;

- регулировку вентиляционной сети с целью достижения воздуха в воздуховодах, устройствах воздухораспределения, местных отсосах.

Примечание ― Допускается проводить регулировку вентиляционной сети по воздухообмену в помещениях.

9.3 Вентиляционные сети, предназначенные для работы с технологическим оборудованием, испытывают и регулируют после монтажа оборудования;

9.4 Отклонения показателей по расходу воздуха от предусмотренных рабочей документацией допускаются:

- в пределах ± 8 % по расходу воздуха, проходящего через воздухораспределительные и воздухоприемные устройства общеобменных систем вентиляции и кондиционирования воздуха при условии обеспечения требуемого подпора (разрежения) воздуха в помещении;

- до + 10 % по расходу воздуха, удаляемого через местные отсосы и расходу подаваемого через душирующие патрубки.

9.5  Индивидуальные испытания оборудования включают:

- проверку равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов,

- проверку отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения или воздухоохладителей,

- определение расхода воздуха и аэродинамического сопротивления устройств.

9.6 Произвести проверку функционирования вытяжных устройств естественной вентиляции.

Результаты индивидуальных испытаний следует оформлять в соответствии с приложением Б настоящего стандарта.

**10 Комплексное опробование**

10.1 Комплексное опробование систем вентиляции и кондиционирования воздуха следует проводить по программе работ и графику, разработанным заказчиком или по его поручению наладочной организацией.

10.2 В период опробования должно быть организовано непрерывное наблюдение за работой сопутствующих систем и состоянием оборудования.

* 1. Комплексное опробование систем включает:
  + проверку работоспособности вентиляционных устройств и оборудования при одновременной работе всех систем здания или сооружения;
  + оценку работоспособности систем вентиляции и кондиционирования воздуха совместно с сопутствующими сетями теплохолодоснабжения, водоснабжения и водоотведения, системы без нагрузки, при режимах работы, указанных в рабочей документации;
  + проверку основных показателей работы систем противодымной вентиляции на соответствие требованиям рабочей документации и программы;
  + опробование функционирования устройств оборудования, защиты, блоки- ровок, сигнализации и регулирования.

10.4 Порядок устранения дефектов монтажа, выявленных при опробовании систем, разрабатывается наладочной организацией и согласовывается с заказчиком.

10.5 Результаты опробования оформляют в виде акта о завершении комплексного опробования по форме, приведенной в приложении В.

## Наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды

11.1 Наладку систем вентиляции и кондиционирования воздуха следует выполнять в зданиях (помещениях, цехах, отдельных зонах и т.д.), функционирующих в рабочем технологическом режиме, если:

- не обеспечиваются требуемые параметры микроклимата;

- состояние воздушной среды не соответствует требованиям действующих санитарных норм и правил;

- содержание вредных веществ превышает ПДК;

- не обеспечивается требуемая точность параметров микроклимата.

11.2 Наладку на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды следует выполнять в рабочем режиме (под нагрузкой) с пересчетом режима работы систем для расчетных наружных условий.

11.3 Наладку систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды проводят по техническому заданию или программе работ.

11.4 В программу работ наладки следует включать:

- подготовительные работы;

- выявление недостатков проектирования, монтажа и эксплуатации;

- аэродинамические испытания существующих систем вентиляции и кондиционирования воздуха;

* + обследование санитарно-гигиенического состояния воздушной среды рабочей зоны помещения или рабочих мест;

Примечание ― При обследовании определяются: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения, содержание в воздухе вредных веществ, перепады давлений и т.д.

* + измерение уровня шума в помещении при работающих в рабочем режиме системах вентиляции и кондиционирования воздуха;
  + испытание и регулировку работы местных отсосов и вентилируемых укрытий;
  + проверку эффективности устройств очистки воздуха;
  + определение фактического количества теплоты, влаги, газов, выделяемых в процессе производства;
  + наладку вентиляционного оборудования и общеообменных систем вентиляции, а также аэрационных устройств;
  + измерение вибрации оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха в обслуживаемых помещениях;
  + испытание и наладку регулирующих клапанов на теплохолодоносителе;
  + определение характера распределения температуры, влажности и скорости движения воздуха, содержания вредных веществ в рабочей зоне и на рабочем месте;
  + комплексную проверку эффективности работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха с устройствами автоматики и регулирования путем повторных измерений параметров воздуха и отбора проб на содержание вредных веществ;

-  требования по предотвращению, снижению и/или локализации опасных и вредных производственных факторов в местах их возникновения и (или) действия;

-  требования к перепадам давлений между помещениями и чистоте воздуха.

11.6 После наладки систем кондиционирования воздуха показатели параметров внутреннего воздуха должны соответствовать данным, указанным в программе или приведенным в ГОСТ 30494 (здания жилые и общественные) или ГОСТ 12.1.005 (производственные предприятия).

11.7 Точность параметров микроклимата помещений после наладки систем кондиционирования в режиме автоматического регулирования должен поддерживаться в пределах:

* + по температуре ± 2 °С;
  + по относительной влажности ± 14 %;
  + по скорости движения воздуха ± 0,1 м/с.

Примечание ― Для систем кондиционирования допускается обеспечивать другую точность параметров, если это предусмотрено технологией производства или требованиями программы работ.

11.8 В рабочей зоне производственного помещения, после наладки систем вентиляции, содержание вредных (загрязняющих) веществ не должны превышать допустимые нормы ПДК приведенным в ГОСТ 12.1.005, показатели параметров внутреннего воздуха должны соответствовать данным, указанным в программе или допустимым условиям микроклимата по ГОСТ 12.1.005.

11.9 Требования к допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны распространяются на все рабочие места, независимо от их расположения в производственном помещении.

11.10 В случае, если средствами наладки невозможно поддерживать заданные параметры воздушной среды помещения, следует разработать технические решения или мероприятия по их обеспечению.

11.11  Результаты испытаний и наладки, рекомендации и заключения представляются в форме технического отчета в соответствии с разделом 21 и приложением Г.

**12 Испытания, диагностика и мониторинг систем вентиляции и кондиционирования воздуха**

12.1 Периодические испытания, обследование, диагностику и мониторинг эксплуатируемых систем следует выполнять для оценки работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха, поиск причин, вызывающих отклонения параметров, а так же для повышения эффективности работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

12.2 Сроки проведения испытаний устанавливаются министерствами, ведомствами или требованиями технологии производства не реже 1 раза в три года — для систем общеобменной вентиляции и кондиционирования и 1 раз в год — для систем местной вытяжной и местной приточной вентиляции.

Примечание ― После реконструкции вентиляционных систем или изменения технологического процесса, оборудования и перестройки помещения испытания следует независимо от сроков периодического контроля.

12.3 Системы вентиляции, обслуживающих помещения производств категории А и Б, следует проводить не реже 1 раза в год, системы вентиляции, обслуживающие помещения производств категорий В, Г и Д — не реже 1 раза в два года, помещениях, где возможно выделение вредных веществ 1 и 2 класса — 1 раз в месяц; системы общеобменной механической и естественной вентиляции — 1 раз в 3 года.

12.4 При испытаниях, в зависимости от условий и особенностей технологического процесса и типа вентиляционного оснащения производственного помещения, должны измеряться следующие параметры воздушной среды:

- концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны,

- температура воздуха рабочей зоны;

- скорости и температуры воздушных потоков;

- относительная влажность;

- подвижность воздуха;

- интенсивность теплового облучения, а также следующие параметры вентиляции;

- разность давлений или разрежения;

- уровень шума;

- вибрация оборудования;

- концентрация вредных веществ в приточном воздухе.

12.5 Результаты периодических испытаний систем вентиляции и кондиционирования воздуха оформляются в соответствии с разделом 21.

## Сбор исходных данных реконструируемых систем вентиляции и кондиционирования воздуха

* 1. Сбор исходных данных выполняется, если средствами наладки не представляется возможным обеспечить создание или поддержание требуемых параметров внутреннего воздуха, а также при изменении технологического режима в помещении.
  2. При сборе исходных данных для проектирования реконструируемых систем выполняют следующие работы:

- определяют тип и количество технологического оборудования, выделяющего в воздух помещений производственные вредности;

- выявляют технологическое оборудование, которое нуждается в локализации выделяющих вредностей путем устройства укрытий и местных отсосов, определяют количество вредных веществ и необходимые объемы удаляемого воздуха;

- определяют количество выделяющихся от оборудования производственных вредностей, формирующих санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды помещения, выявляют закономерность их распределения в объеме помещений;

- регистрируют конструкцию строительных ограждений пола, стен, покрытия световых проемов и фонарей. Определяют площади пола, потолка, верхнего и бокового остекления, открытых технологических проемов и отверстий, технологических ворот и дверей;

- определяют теплотехнические характеристики строительных ограждений здания для расчета потерь тепла наружными ограждениями и теплопоступлением от солнечной радиации (инсоляции);

- выявляют потребности в устройстве очистки вентиляционных выбросов и зашиты окружающей среды;

- выявляют целесообразность и возможность применения энергосберегающих решений, а том числе, устройства установок утилизации тепла и холода;

- разрабатывают оптимальные схемы технологической обработки воздуха.

13.3 При сборе исходных данных для проектирования реконструируемых систем вентиляции и кондиционирования воздуха должны быть определены:

* + тип и количество технологического оборудования, выделяющего в воздух помещений вредные вещества;
  + технологическое оборудование, которое нуждается в локализации выделяющихся вредных веществ путем устройства укрытий и (или) местных отсосов, а также необходимые объемы удаляемого воздуха;
  + количество вредных веществ, выделяющихся от оборудования, которые формируют санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды, а также закономерность их распределения в объеме помещения;
  + теплотехнические характеристики строительных ограждений здания для расчета потерь теплоты наружными ограждениями и теплопоступлением от солнечной радиации (инсоляции);
  + необходимость в устройстве очистки вентиляционных выбросов для защиты окружающей среды;
  + целесообразность и возможность применения энергосберегающих решений, а также устройств установок утилизации теплоты и холода;

13.4 Результаты испытаний оформляются в форме технического отчета, в соответствии с разделом 21 и приложением Д.

# 14 Требования к методикам (методам) измерений

Все измерения должны проводиться по утвержденным методикам измерений, а также в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Применяемые средства измерений должны иметь свидетельства об утверждении типа средств измерений и документы об их поверке (калибровки).

Примечание ― Методики прямых измерений изложены в технической документации на средства измерений, и их аттестация не требуется.

## Измерение температуры газов (воздуха) и жидкостей

14.1.1 Измерение температуры газов (воздуха) и жидкостей от минус 40 °С до 60 °С, воды от 0 °С до 100 °С проводится термометрами, соответствующими ГОСТ 28498, с ценой деления не более 0,5 °С или другими средствами измерений с точностью измерения того же класса.

При измерениях для составления балансов по теплоте и влаге измерения должны проводиться термометрами с ценой деления не более 0,2 °С.

При температуре выше 60 °С измерения проводятся термометрами с ценой деления 1 °С.

Температура воздуха при испытаниях устройств распределения воздуха из меряется термометрами с ценой деления не более 0,2 °С.

* + 1. Для измерений температуры воздуха в рабочей зоне помещения термометры устанавливают на высоте 1,5 м от пола, на расстоянии не менее 0,1 м от наружных ограждений и оборудования, излучающего теплоту или холод, вне зоны действия солнечных лучей.
    2. Температура воздуха в воздуховодах должна измеряться термометрами, вводимыми внутрь воздуховода через специальные отверстия или лючки.

Примечание — Специальные отверстия и лючки уплотняют для исключения перетекания воздуха и влияния на результаты измерений.

* + 1. Измерение температуры движущейся среды (воздуха) следует проводить на прямых участках воздуховода при скорости движения воздуха до 20 м/с средствами классом точности не ниже 0,5.
    2. Температуру поверхности (нетеплоизолированной) устройств и воздуховодов рекомендуется измерять пирометрами, соответствующими ГОСТ 28243, классом точности не ниже 1,0.

## 14.2  Измерение относительной влажности воздуха

14.2.1 Относительную влажность воздуха следует измерять гигрометрами или психрометрами различных конструкций с диапазоном измерения от 0 % до 100 %, погрешность ±2 %.

## 14.3 Измерение давления газов (воздуха) и жидкостей

14.3.1 Для измерения давления или разности давлений допускается использование манометров различных конструкций, соответствующих ГОСТ 2405 или ГОСТ 15807.

14.3.2 Измерения давлений в воздуховодах следует выполнять по методике ГОСТ 12.3.018.

14.3.3 Полное *P*п, Па, статическое *P*ст, Па, и динамическое *Р*д,Па, давления в выбранном сечении воздуховода следует измерять с помощью комбинированного приемника (см. ГОСТ 12.3.018) с диапазоном измерений перепадов от 0,1 до 40 Па и погрешностью ± (от 0,1 до 0,5) Па.

Проверку измерений выполняют по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| *P*п= *P*ст + *Р*д , | (1) |

Измерение считается достоверным при выполнении равенства (1).

* + 1. Манометр следует соединять с приемниками давления герметичными пневмотрассами.

Примечание — Для устройства герметичных пневмотрасс рекомендуется использовать резиновые, полихлорвиниловые или силиконовые шланги.

* + 1. Для измерений давления и скорости движения воздуха в воздуховодах (каналах) следует использовать прямые участки с расположением измерительных сечений на расстояниях не менее шести гидравлических диаметров (диаметр круглого воздуховода) от места возмущения потока (отвода, шибера, диафрагмы и т.п.) и (или) не менее двух гидравлических диаметров до него.
    2. Давление жидкости (воды) в трубопроводах следует измерять с помощью манометров классом точности не ниже 0,5, а перепад давления Δ*Р*, Па, ― с помощью дифференциальных манометров согласно ГОСТ 18140.

## Определение скорости движения и расхода воздуха

* + 1. Скорость воздуха в воздуховодах, каналах, проемах или воздушных потоков (при испытаниях устройств распределения воздуха или при оценке санитарно-гигиенического состояния воздушной среды в помещении) следует измерять механическими анемометрами с диапазоном измерения скорости воздуха от 0 до 10 м/с и погрешностью ±(0,1 ― 0,3) м/с или электронными термоанемометрами с такими же характеристиками:
  + с зондом «обогреваемая струна» для измерения скорости в каналах и воздуховодах;
  + с зондом-крыльчаткой для измерения скорости потока воздуха из воздухораздающих и воздухопринимающих устройств.
    1. Число и расположение точек в измерительном сечении определяются ГОСТ 12.3.018.
    2. В каждой точке измерения скорость следует измерять дважды, причем разность между результатами измерений должна быть не более 5 %, в противном случае проводить дополнительные измерения.
    3. Измерения скорости воздушного потока в открытых отверстиях следует выполнять в плоскости выхода воздуха (для воздухораспределительных устройств), а при входе в отверстие ― внутри канала (для воздухоприемных устройств).
    4. В отверстиях площадью до 1 м2 необходимо производить измерения скорости воздуха при медленном равномерном движении анемометра по всему сечению отверстия. Измерения для расчета площади отверстия выполняют рулеткой, соответствующей ГОСТ 7502.
    5. При большем размере отверстия его сечение следует разбивать на несколько равных площадок и измерения производить в центре каждой из них. Для последующих расчетов в качестве средней скорости следует принимать среднее арифметическое из значений измеренных скоростей.
    6. В случаях, когда в одной части проема движение воздуха имеет одно направление, а в другой части проема ― противоположное, измерения проводить на нейтральной линии в проеме, где скорость воздуха равна нулю. После этого отдельно измерить скорость воздуха по обе стороны от нейтральной линии.
    7. В отверстиях, закрытых решетками, измерения скорости производить анемометром с диапазоном измерения скорости воздуха от 0 до 60 м/с и точностью ±(от 0,1 до 0,5) м/с, снабженным насадкой, которая в процессе измерений должна плотно примыкать к решетке. Насадка должна иметь длину, обеспечивающую равномерность профилей скорости за решеткой. Если решетка имеет наклон для придания определенного направления движения воздуха, то насадку следует выполнять с наклоном, соответствующим наклону створок решетки.
    8. Расход воздуха *L*, м3/ч, в открытых проемах раздающих воздух и приемных устройств следует определять по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| *L* = 3600 ∙ *V* ∙ *F* , | (2) |

где *F* ― площадь открытых проемов воздухоприемных и раздающих воздух устройств с постоянным направлением движения воздуха, м2;

*V* ― скорость воздуха, м/с.

Расход воздуха *L*, м3/ч, в отверстиях, закрытых решетками, определять по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| *L* = *V* ∙ *f*ж , | (3) |

где *f*ж — живое сечение решетки, м2;

*V* ― скорость воздуха, м/с.

14.4.11  Для приточных и вытяжных вентиляторов со свободным входом, расход воздуха измеряют с помощью входного насадки с полностью закругленными краями на входе в него, который устанавливается перед вентилятором сечением.

Обязательным условием, является сохранение геометрических параметров.

## Определение частоты вращения рабочего колеса вентилятора

* + 1. Частоту вращения рабочего колеса вентилятора следует определять непосредственным измерением оптическим тахометром и (или) тахометром частоты вращения вала рабочего колеса или вала электродвигателя (при установке рабочего колеса на валу электродвигателя) утвержденных типов.
    2. Для измерений частоты вращения вала необходимо использовать тахометры класса точности 0,5 или 1,0 по ГОСТ 21339.

## Определение содержания вредных веществ в воздухе

* + 1. Содержание вредных веществ в воздухе определяется при оценке эффективности систем вентиляции, санитарно-химическом контроле воздуха производственных помещений и обследовании вентиляционных выбросов по методике ГОСТ 12.1.005.
    2. Химический анализ проб воздуха следует проводить по методикам в соответствии с требованиями технических условий производства и по ГОСТ 12.1.007.
    3. Продолжительность измерений концентрации (отбора проб) вредных веществ в воздухе должна соблюдаться при обследовании:

- воздуха производственных помещений и местных отсосов на содержание веществ с остронаправленным механизмом действия ― не менее 5 минут, на содержания пыли ― не более 30 минут, в остальных случаях ― не более 15 минут;

Примечание — К веществам с остронаправленным механизмом действия относятся: оксиды азота, фтористый, хлористый и цианистый водород, озон, сероводород, окись углерода, формальдегид, хлор и др.

* очистных устройств и приточных систем ― не ограничено;
* вентиляционных выбросов ― от 20 до 30 минут для получения осредненной концентрации содержания вещества.
  + 1. Вещества в смешанном агрегатном состоянии следует отбирать с помощью устройств утвержденных типов, позволяющих производить одновременное улавливание паров и аэрозолей.

Погрешность измерения интегрального объема воздуха, пропущенного через поглотительное (фильтрующее, улавливающее) устройство, не должна превышать 10 %. Степень поглощения вредных веществ должна быть не менее 95 %.

* + 1. Определение содержания веществ в потоке газовой среды должно проводиться на прямом участке воздуховода, на расстоянии шести гидравлических диаметров за местом возмущения потока и не менее трех гидравлических диаметров до места возмущения потока.
    2. Изокинетический отбор проб веществ в потоке воздушной среды обязателен при определении содержания аэрозолей с размером частиц более 5 мкм.

***Пример — Абразивная, угольная, цементная, металлургическая, древесная, мучная, агрегированная пыль, тальк, песок, известняк, зола и др.***

Аэрозоли с размером частиц менее 5 мкм, а также вещества, находящиеся в смешанном агрегатном состоянии допускается выполнять отбор проб без строгого соблюдения принципа изокинетичности.

***Пример — Атмосферная пыль аэрозоля конденсата и химических производств, щелочной, масляный, смоляной и другие туманы, возгоны, окрасочный аэрозоль, дым, сажа и др.***

При контроле веществ, находящихся в газо-парообразном состояниях, выполнения принципа изокинетичности не требуется.

* + 1. При выборе места для измерения содержания веществ в потоке воздуха аэрационных проемов (аэрационных фонарей, шахт с дефлекторами и т.п.), а также вентиляторов крышного типа следует руководствоваться следующими требованиями:
* мерное сечение выбирать перед входом в устройства удаления воздуха;
* отбор проб для измерения концентраций проводить в центре сечения, а в случае аэрационных фонарей ― на продольной оси фонаря;
* отбор проб для измерения на продольной оси фонаря производить в точках, число которых зависит от длины аэрационного проема: до 10 м ― 1 точка, до 20 м ― 2 точки, до 30 м ― 3 точки, до 60 м ― 4 точки, до 100 м ― 5 точек, до 250 м ― 7 точек, выше 250 м ― 10 точек;
* при контроле воздуха на выходе из аэрационного фонаря число точек измерения (отбора проб) увеличивать пропорционально числу аэрационных проемов.

## Измерение вибрации

* + 1. Измерения параметров вибрации производить после наладки вентиляционной установки и аэродинамической регулировки сети. Все соединения вентилятора с воздуховодами и электрическими проводами должны быть эластичными.
    2. Для измерения вибрации использовать виброизмерительные приборы ― виброметры или шумомеры, утвержденных типов, с модулем измерения вибрации 1-го или 2-го класса.
    3. Измерения характеристик вибрации вентилятора следует проводить по методике ГОСТ ИСО 8041, ГОСТ 12.1.012, ГОСТ 16519, ГОСТ 16844.
    4. Для вентиляторов с регулируемой частотой вращения ротора следует выбирать частоту измерений с максимальной амплитудой вибрации в контрольных точках.
    5. Измерения вибрации вентиляционного оборудования следует проводить в вертикальном и горизонтальном направлениях. Время одного измерения должно быть не менее 10 с.

14.7.6 В качестве измеряемых величин, в зависимости от частоты вращения, следует использовать логарифмический уровень виброускорения или логарифмический уровень виброскорости.

14.7.7 Для измерений вибрации следует применять виброметры по ГОСТ 12.4.012, полосовые фильтры по ГОСТ 17168, а также соответствующие вспомогательные приборы (самописцы уровня, магнитографы и т.п.).

14.7.8 Перед началом и после окончания измерений следует проводить калибровку измерительной системы с помощью калибровочного устройства или внутреннего контрольного электрического напряжения.

14.7.9 Применяемая измерительная аппаратура и используемое калибровочное устройство должны иметь действующие свидетельства метрологической государственной поверки.

14.7.10 При измерении вибрации в случае необходимости для установки датчика допускается использовать промежуточную металлическую пластину круглой или прямоугольной формы толщиной 4 — 5 мм, диаметром (или стороной прямоугольника) (200±50) мм. Допускается применение промежуточных элементов с другими размерами, если они не вносят дополнительных погрешностей в измерения.

14.7.11 При измерении параметров периодической вибрации отсчет проводят по среднему показанию прибора.

Время измерений в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2 и 4 Гц должно составлять не менее 20 с, в октавах 8 и 16 Гц — не менее 2 с, в октавах 31,5 и 63 Гц — не менее 1 с.

14.7.12 Результаты измерений должны быть оформлены протоколом испытаний. К протоколу испытаний прилагают таблицу с обработанными результатами измерений, указанием мест и точек измерений.

## Измерение уровня шума вентиляционных систем

14.8.1 Уровни звука следует измерять шумомерами 1-го или 2-го класса по [ГОСТ 17187](http://snipov.net/c_4703_snip_97946.html).

14.8.2 Октавные уровни звукового давления измеряют шумомерами по [ГОСТ 17187](http://snipov.net/c_4703_snip_97946.html) с подключенными к ним октавными фильтрами по ГОСТ 17168 или комбинированными измерительными системами 1-го или 2-го класса точности.

14.8.4 Измерения проводятся только после выполнения регулировки всех вентиляционных систем на заданный режим их работы. Если вентиляционные системы работают в переменном режиме, то измерения шума выполняются при максимальном режиме их работы.

* + 1. При измерениях уровня шума от систем вентиляции и кондиционирования воздуха оценивают шум других источников шума (фоновый шум), величину которого определяют путем измерения уровня шума при отключении или включении работающего оборудования. В случае, если разность между измеренным уровнем шума от систем вентиляции и кондиционирования воздуха и уровнем фонового шума не превышает 10 дБ (дБА), в результаты измерений необходимо вносить поправку.

Т а б л и ц а 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Разность уровней измеряемого и фонового шума, дБ (дБА) | 3 | 4 ― 5 | 6 ― 9 | 10 и более |
| Величина, вычитаемая из значения измеренного уровня шума | 3 | 2 | 1 | 0 |

* + 1. Измерения уровня шума в помещении:
* при измерениях уровня шума в помещении рекомендуется находиться толь- ко персоналу, проводящему измерения;
* в случае проведения измерений уровня шума в помещении при полном от- сутствии мебели, из полученного при измерении значения уровня звука (звукового давления) в дБ (дБА) вычитается поправка 2 дБ (дБА);
* измерение шума в помещениях жилых и общественных зданий 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 определить 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 дБА. При измерении уровня постоянного шума время фиксирования показаний не менее 15 с;

* вне зависимости от расположения источников шума (внутри или снаружи здания) при проведении измерения в помещении окна и двери помещений должны быть закрыты.

Примечание — При отсутствии в помещении механической вентиляции вентиляционные устройства, обеспечивающие воздухообмен, должны быть открыты, при этом форточки, фрамуги или вентиляционные устройства открывают на ширину, определяемую конструкцией, а створки окон ― на ширину 15 см.

* + 1. При измерениях уровня шума от вентиляционных систем на территории:
* точки для измерения выбирают на границе участков территории, наиболее приближенной к вентиляционным установкам, 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. При измерении уровня шума на территории от источника, расположенного внутри здания, имеющего вентиляционные проемы, вентиляционные проемы должны быть открыты.

14.8.8 Результаты измерения и расчеты следует представлять по форме, приведенной в ГОСТ 23337.

**14.9 Измерения параметров микроклимата в помещения жилых и общественных зданий**

14.9.1 Измерение параметров микроклимата проводится термоанемометрами и гигрометрами, соответствующими ГОСТ 28498, с ценой деления не более 0,1 °С или другими средствами измерений с точностью измерения того же класса.

14.9.2 Требуемые параметры микроклимата и условия проведения измерений должны соответствовать межгосударственному стандарту ГОСТ 30494.

# Наладка (испытания и регулировка) отдельных устройств систем вентиляции и кондиционирования воздуха

## Вентилятор без сети воздуховодов

15.1.1 Расход воздуха осевых вентиляторов, работающих без сети воздуховодов, определяется расчетом по скорости всасывания воздуха в коллекторах или, в зависимости от расположения вентилятора, по скорости выхода воздуха со стороны обечайки.

* + 1. Расход воздуха крышных вентиляторов определяется расчетом, по скорости воздуха, инструментально измеряемой в кольцевой щели вентилятора.

## Вентилятор с сетью воздуховодов

* + 1. Испытание вентилятора осуществляют для проверки соответствия фактического режима его работы характеристикам, указанным в рабочей документации.
    2. Характеристика сети воздуховодов определяется зависимостью сопротивления сети от расхода воздуха, проходящего в ней.

Примечание — Технические данные вентилятора приводятся в технической документации производителя.

* + 1. Расход воздуха вентилятора рекомендуется определять по расходу воздуха в том сечении, в котором расположены оптимальные точки измерений. Если условия измерений в сечениях до и после вентилятора не одинаковы, то расход воздуха следует определять по средним арифметическим значениям расходов в этих сечениях.
    2. Полное давление вентилятора определяется сложением фактических полных давлений до и после вентилятора.
    3. Если точки, определяющие фактический расход воздуха и полное давление вентилятора совпадают со значением, указанным в технической документации производителя, вентилятор считают соответствующим технической документации. Допустимое отклонение полного давления и расхода воздуха от значения, указанного в технической документации, составляет 5 %.

## Вентиляционные сети (воздуховоды)

* + 1. Испытания вентиляционных сетей выполняют по методике, приведенной в ГОСТ 12.3.018. Испытания вентиляционных сетей производят одновременно с испытанием вентилятора, работающих в этой сети воздуховодов.
    2. При испытании вентиляционных сетей необходимо измерить фактический расход воздуха:
* в основаниях всех ветвей сети, имеющих два или более воздухоприемных или воздухораспределительных устройств;
* во всех воздухоприемных и воздухораспределительных устройствах;
* до и после пылеулавливающих устройств, увлажнительных камер, воздухонагревателей, воздухоохладителей и теплоутилизаторов.
  + 1. Регулирование расхода воздуха, перемещаемого по сети, осуществляют с помощью регулирующих клапанов, диафрагм или других устройств, устанавливаемых при регулировке.
    2. Регулирование расхода воздуха в сетях воздуховодов осуществляют способом постепенного приближения к заранее заданному отношению фактического и требуемого расходов воздуха.
    3. При регулировке добиваются предварительного (приближенного) соответствия заданному отношению расходов воздуха по ответвлениям сети, а затем производится приближенная регулировка по отдельным отверстиям каждого ответвления. Производят проверку и корректировку распределения воздуха по ответвлениям и снова по отверстиям. Регулировка продолжается в такой последовательности до получения фактических расходов. После регулировки сети проводят контрольные измерения расхода воздуха.
    4. Величину подсосов или утечек по отдельным участкам и по сети воздуховодов следует определять как разность фактического расхода в общих контрольных точках измерения и суммарного фактического расхода по ответвлениям и концевым устройствам.

## Воздухонагреватель с теплоносителем «вода»

* + 1. Наладка воздухонагревателя с теплоносителем «вода» предусматривает обеспечение требуемой теплоотдачи воздухонагревателя во всем диапазоне изменения тепловых нагрузок, безаварийной его работы в режиме автоматической регулировки при температуре обратного теплоносителя не выше значений по графику теплосети.
    2. Испытание состоит из определения массового расхода воздуха, проходящего через воздухонагреватель, и не менее двух циклов измерений температуры воздуха и теплоносителя до и после воздухонагревателя. Продолжительность цикла не менее 15 мин.
    3. Расход воздуха и сопротивление воздухонагревателя определяется аэро- динамическими испытаниями в соответствии с ГОСТ 12.3.018.
    4. Массовый расход воздуха, проходящего через воздухонагреватель, *G*, кг/с, определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| *G = L* ∙ ρ , | (4) |

где *L* ― расход воздуха, м3/ч);

ρ ― плотность воздуха, соответствующая его температуре, кг/м3.

Фактическая теплоотдача воздухонагревателя *Q* , кВт, при испытаниях определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| *Q = G · С · (T*1  *― T*2*)* , | (5) |

где *T*1, *T*2 ― температура теплоносителя соответственно до и после воздухонагревателя, °С;

*С* ― теплоемкость воздуха, кДж/(кг ∙ °С).

* + 1. Расчетная теплоотдача воздухонагревателя *Q*р, кВт, при расчетной температуре наружного воздуха определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| , | (6) |

где *Q* ― теплоотдача воздухонагревателя при испытаниях, кВт;

*Т*ф*, t*нр― соответственно фактическая температура теплоносителя и наружного воздуха при расчетных условиях, °С;

*Т*2*, t*н ― соответственно температура теплоносителя и наружного воздуха при фактических условиях измерения, °С Расход теплоносителя регулируют с помощью балансировочного вентиля.

## Воздухонагреватель с теплоносителем «пар»

* + 1. Испытание воздухонагревателей состоит из определения массового расхода воздуха, проходящего через воздухонагреватель, и не менее двух циклов измерений температуры воздуха и теплоносителя до и после воздухонагревателя. Продолжительность цикла не менее 20 мин.
    2. Сопротивление воздухонагревателя по воздуху определяется как разность полных давлений до и после воздухонагревателя.
    3. Давление пара измеряется манометром на паропроводе. Температура пара определяется в зависимости от его давления по таблице 4.

Т а б л и ц а 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Избыточное давление, кПа | 20 | 40 | 70 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 500 | 600 |
| Температура, °С | 104,3 | 108,9 | 114,8 | 119,9 | 127,1 | 133,1 | 138,6 | 143,4 | 147,7 | 151,7 | 158,7 | 164,8 |

* + 1. Для воздухонагревателей, работающих без переохлаждения конденсата и при постоянном расходе воздуха в установке, теплоотдачу для расчетных условий *Q*р, кВт, следует определять по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| , | (7) |

где *Т*пр*, t*н ― расчетные значения температуры теплоносителя и наружного воздуха,

*Т*ф*, t*нр ― фактические значения температуры теплоносителя и наружного воздуха °С;

*Q* ― теплоотдача воздухонагревателя, кВт.

* + 1. Для воздухонагревателей, работающих без переохлаждения конденсата и при переменном расходе воздуха в установке, теплоотдачу для расчетных условий *Q*р, кВт, следует определять по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| , | (8) |

где *n* ― показатель степени в формуле коэффициента теплопередачи, принимаемый по каталогу теплообменника;

*G, G*р ― расходы воздуха, полученные при испытании установки и в расчетных условиях, кг/с;

*Т*пр*, t*н ― расчетные значения температуры теплоносителя и наружного воздуха °С,

*Т*п*, t*нр ― фактические значения температуры теплоносителя и наружного воздуха °С;

*Q* ― теплоотдача установки, кВт.

## Поверхностный воздухоохладитель

* + 1. Наладка поверхностного воздухоохладителя осуществляется для обеспечения требуемой холодоотдачи воздухоохладителя в расчетном режиме работы.
    2. Испытание состоит из определения массового расхода воздуха, проходящего через воздухоохладитель, аэродинамического сопротивления, и не менее двух циклов измерений температуры и влажности воздуха, а также температуры холодоносителя до и после воздухоохладителя. Продолжительность цикла не менее 30 мин.
    3. Массовый расход воздуха и сопротивление воздухоохладителя следует определять аэродинамическими испытаниями в соответствии с ГОСТ 12.3.018.
    4. Измерения температуры проводятся в режиме максимальной нагрузки.
    5. По результатам измерений строится график фактического процесса обработки воздуха на *J ― d* диаграмме в соответствии с приложением В.
    6. Холодоотдача воздухоохладителя *Q*, кВт, по воздуху определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| *Q = G · (J*2  *― J*1*)* , | (9) |

где *J*2*, J*1 —энтальпия воздуха до и после воздухоохладителя, кДж/кг.

*G* ― массовый расход воздуха через воздухоохладитель, кг/с.

## Камера орошения

* + 1. Наладка камер орошения осуществляется для обеспечения требуемых параметров обработанного воздуха в расчетном режиме.
    2. Испытание проводится при установившемся режиме. Количество циклов не менее двух. Продолжительность цикла не менее 20 мин.

Примечание — Установившийся режим характеризуется стабильностью температуры воздуха и воды до и после камеры орошения в течение цикла измерений и в точках, обеспечивающих достоверность определяемой величины.

* + 1. Испытания камер орошения проводятся в такой последовательности:
  + проверка эффективности сепараторов;
  + определение аэродинамической характеристики камеры;
  + определение тепловых характеристик камеры.
    1. Проверка эффективности сепараторов проводится путем визуального наблюдения за выносом капель воды в промежуточную секцию, примыкающую к камере орошения.
    2. Сопротивление по воздуху следует определять как разность полных давлений до и после камеры орошения.
    3. Для теплового испытания камеры орошения, работающей в адиабатическом режиме, последовательно проводятся измерения давления воды перед форсунками, температуры и влажности воздуха до и после камеры орошения.
    4. Тепловое испытание камеры орошения, работающей в политропическом режиме, осуществляется на основе измерений:
  + давления воды перед форсунками;
  + температуры воздуха и влажности до и после камеры орошения;
  + температуры воды, подаваемой на форсунки *t*вн,°С;
  + температуры воды в поддоне;
  + температуры теплоносителя до смешивания его с водой в поддоне камеры орошения.

15.7.8 Холодоотдача камеры орошения *Q*, кВт:

* по воздуху определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| *Q*1 *= G · (J*1  *― J*2*)* , | (10) |

где *G* ― массовый расход воздуха через камеры орошения, кг/с;

*J*2*, J*1 ― энтальпия воздуха до и после камеры орошения, кДж/кг;

-  по воде по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| *Q*2 *= W · c*w *· (t*вк  *― t*вн*)* , | (11) |

где *W* ― расход воды в камере орошения, кг;

*c*w― теплоемкость воды, равна 4,19 кДж/(кг∙ °С);

*t*вк, *t*вн― конечная и начальная температура воды, °С.

15.7.9 Расхождение между полученными значениями *Q*1 и *Q*2 не должно превышать 20 %.

15.7.10 Если расхождение между значениями *Q*1 и *Q*2 превышает 20 %, то составляются рекомендации по изменению режима работы камеры орошения.

15.7.11 При испытании камеры орошения основные процессы определяются построением графика обработки воздуха в *J ― d* диаграмме.

## Местный отсос

* + 1. Местные отсосы по конструкции и характеру локализации ими вредных веществ разделяют на три группы:
  + группа 1 ― герметичные укрытия;
  + группа 2 ― полугерметические укрытия, шкафы, витрины и т. д.;
  + группа 3 ― отрытые отсосы, панели, зонты, воронки и т. д.

15.8.2 При испытании отсосов группы 1 следует определить минимальное количество отсасываемого воздуха, при котором содержание вредных веществ, а также выделений теплоты и влаги на рабочих местах у отсосов не будет увеличено за счет источников, оборудованных этими отсосами. При этом определяют наличие разрежения в укрытии или технологическом аппарате.

15.8.3 При испытании отсосов группы 2 следует определить минимальное ко количество отсасываемого воздуха, при котором содержание вредных веществ, а также выделений теплоты и влаги на рабочих местах, обслуживаемых отсосами не будет увеличено за счет источников, оборудованных этими отсосами. При этом расходе воздуха измеряется средняя скорость воздуха в рабочем проеме (отверстии) отсоса. При невозможности проведения измерения средняя скорость, *V*m, м/ч, в рабочем проеме (отверстии) определяется расчетом по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| , | (12) |

где *L*min ― минимальный расход воздуха, м3/ч,

*F* ―  площадь открытых проемов (отверстий) м2;

15.8.4 При испытании отсосов группы 3 следует определить оптимальный расход отсасываемого воздуха, при котором допускается прорыв вредных веществ, но в таком количестве, которое разбавляется до допустимых санитарными нормами пределов в подтекающем к отсосу воздухе, компенсирующем удаляемый воздух через местный отсос.

15.8.5 При наличии у технологического оборудования местных отсосов разных типоразмеров испытанию подвергают только один отсос из каждой группы однотипных и одноразмерных отсосов.

**15.9  Воздушный душ**

15.9.1Наладку воздушного душа выполняют для обеспечения требуемых санитарно-гигиенических параметров воздушной среды на рабочих местах по ГОСТ 12.1.005.

15.9.2 При испытании воздушных душей проводятся измерения и регулировка:

-  расхода воздуха воздушного душа;

-  метеорологические условия на обдуваемом рабочем месте (температура и скорость движения воздуха).

15.9.3 Температура воздушного душа регулируется путем изменения температуры воздуха приточной установки. Скорость потока воздушного душа регулируется сетью воздуховодов (шиберами, клапанами, диафрагмами и т.д.)

**15.10 Наладка устройств распределения воздуха**

15.10.1 Наладка устройств распределения воздуха (воздухораспределителей) систем вентиляции и кондиционирования воздуха включает в себя выполнение следующих работ:

- проверку воздухораспределителя, в том числе: угол установки выпускных патрубков, высоту их подвески, отсутствие экранирования живого сечения препятствиями, наличие регуляторов расхода, лопаток у решеток, диффузоров и дисков у плафонов, закрывающих устройств или турбулизаторов потока, ручных и механических приводов и других в соответствии с техническими требованиями изготовителя устройства;

- проверку наличия и исправности дросселирующих устройств (диафрагм) и регуляторов расхода воздуха (шиберов, клапанов) на ответвлениях перед воздухораспределителями, а также установку недостающих устройств.

15.10.2 После проверки соответствия положения и состояния воздухораспределителей регулируют распределение расходов воздуха по воздухораспределительным устройствам.

15.10.3 Наладка воздухораспределителей с переменным количеством подаваемого воздуха производится для режимов его максимального и минимального расхода.

15.10.4 Производится измерение и регулировка скорости движения воздуха, температуры, влажности воздуха и содержание вредных веществ на площади рабочей зоны помещения (участка испытаний), в контрольной плоскости на уровнях зоны дыхания рабочих (1,8 м ― при стоячей работе и 1,2 м ― при сидячей работе, а в случае необходимости, на высоте 0,3 м).

15.10.5 Наладка воздухораспределителей проводится при постоянном режиме и заданной температуре воздуха в рабочей зоне (допускаемое отклонение составляет величину от 1оС до 2 оС). При постоянных расходах поступающего и удаляемого воздуха допускаются отклонения температуры и влажности в пределах 5%.

15.10.6 По результатам измерений параметров воздушной среды выявляют на плане помещения зоны дискомфорта в пределах рабочей зоны и разрабатывают мероприятия по обеспечению требуемых условий микроклимата.

**15.11 Наладка пылеулавливающих устройств**

15.11.1 Наладка пылеулавливающего устройства проводится для определения степени очистки воздуха от пыли, коэффициента местного сопротивления, а также концентрации пыли удаляемой в атмосферу.

15.11.2 До испытаний пылеулавливающего устройства производится аэродинамическая регулировка сети.

15.11.3 При испытании каждого пылеулавливающего устройства следует:

-  измерить полное, динамическое и статическое давление воздуха до и после устройства;

-  измерить скорость воздуха, поступающего в пылеулавливающее устройство;

-  измерить расходы воздуха до и после устройства и сопротивление устройства проходящему воздуху;

-  провести отбор проб воздуха для определения содержания пыли до и после устройства;

-  измерить степень очистки воздуха устройством.

15.11.4 Эффективность устройства задержания пыли определяется путем сопоставления фактического содержания пыли в удаляемом воздухе с нормами для вентиляционных выбросов.

15.11.5 При неэффективной работе пылеулавливающих устройств разрабатывают мероприятия для повышения эффективности его работы.

**15.12 Наладка автономного кондиционера**

15.12.1 Наладка автономного кондиционера состоит в обеспечении требуемого расхода воздуха, производительности по теплу и холоду и поддержанию требуемых параметров воздуха в помещении.

15.12.2 При испытаниях выполняются:

-  регулировка расхода воздуха вентилятора при работе его на сеть воздуховодов;

-  регулировка сети воздуховодов с целью достижения требуемых показателей расхода воздуха по фактическим нагрузкам;

-  регулировка теплоотдачи воздухонагревателей при расчетных параметрах воздуха и теплоносителя;

-  регулировка режима работы встроенной холодильной машины и определение ее холодопроизводительности.

Примечание ― Испытание проводят при установившемся тепловом состоянии. Время проведения испытания должно быть не менее 1 ч, запись показаний приборов производят через интервалы от 10 до 15 минут, но не ранее, чем через 40 минут после включения в работу холодильной машины.

- регулировка с помощью воздушных клапанов необходимого соотношения расходов наружного и рециркуляционного воздуха.

15.12.3 Испытания следует производить при расчетных параметрах наружного воздуха, при наличии максимальных избытков тепла и влаги в кондиционируемом помещении.

**15.13 Наладка неавтономного кондиционера**

15.13.1 Наладку местных неавтономных кондиционеров выполняют в следующей последовательности:

- аэродинамические испытания с определением расхода воздуха и давления кондиционера;

- регулировка кондиционера на расчетное отношение расхода наружного и рециркуляционного воздуха с помощью заслонок наружного и рециркуляционного воздуха;

- испытание воздухонагревателей первого и второго подогревов;

- испытание и регулировка камеры орошения.

15.13.2 Регулирование расходов наружного и рециркуляционного воздуха производится выполнением настройки воздушных клапанов или установкой дросселирующих устройств.

**15.14 Наладка эжекционного кондиционера-доводчика**

15.14.1 До начала наладки ЭКД проводится наладка системы ЦК таким образом, чтобы расчетное давление и температура приточного воздуха на выходе из сопел доводчика соответствовали проектным значениям.

15.14.2 Испытания ЭКД проводится в такой последовательности:

- измерение расхода первичного воздуха и регулировка в соответствии с проектом;

- проведение испытания теплообменников ЭКД в режиме тепло- и холодоотдачи.

15.14.3 Проводятся измерения температуры и относительной влажности воздуха на входе в теплообменник и на выходе из ЭКД. По полученным величинам с помощью (*J ― d*) диаграммы следует определить теплосодержание рециркуляционного, приточного и первичного воздуха.

15.14.4 Испытания по определению теплохолодоотдачи теплообменников выполняют при установившемся режиме работы ЭКД и расчетных параметрах теплохолодоносителя и воздуха в помещении.

**15.15 Наладка воздушно-тепловых завес**

15.15.1Наладку воздушно-тепловых завес проводят с целью обеспечить эффективность завесы, для поддержания нормируемых параметров воздуха в помещении, в зоне строительных проемов.

15.15.2Наладку воздушно-тепловых завес следует проводить после наладки вентиляционных систем помещения и аэрации, при отрицательных температурах наружного воздуха.

15.15.3 Наладка включает

- аэродинамические испытания и регулировку завесы на требуемый расход воздуха;

- испытание и наладку работы воздухонагревателей на данные указанные в рабочей документации;

- определение эффективности завесы.

15.15.4 При проверке эффективности завесы определяют:

- температуру и скорость воздуха на ближайших к проемам постоянных рабочих местах, которые измеряют на высоте 0,5 и 1,5 м от уровня пола;

- температуру воздушного потока вблизи ворот, поступающего со стороны проема;

- температуру воздуха, подаваемого завесой;

- температуру наружного воздуха;

- скорость и направление ветра (на расстоянии 4 — 5 м от ворот);

15.15.5 Воздушно-тепловая завеса должна обеспечивать скорость движения и температуру воздуха на постоянных рабочих местах в помещении вблизи ворот в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005.

15.15.6 Результаты наладки оформляются в форме протокола, в соответствии с разделом 21.

**15.16 Наладка устройств естественной вентиляции и аэрации**

15.16.1 Наладка устройств естественной вентиляции и аэрации включает испытания шахты вытяжной и дефлекторов.

15.16.2 Испытания вытяжной шахты выполняют в холодный или переходный периоды года при температуре наружного воздуха не выше +5 °С и разницы между наружной и внутренней температурами не менее 15 °С, при этом выполняют измерения расхода удаляемого воздуха в сечении решетки и в оголовке шахты.

15.16.3 Испытания дефлекторов проводятся при перепадах температур наружного и внутреннего воздуха не менее 15 °С и скорости ветра не менее 1 м/с. Скорость воздуха определяется в решетке или вытяжном устройстве и пересчитывается на объемы удаляемого воздуха.

15.16.4Результаты наладки оформляются в соответствии с разделом 21.

**16 Определение количества выделяющихся в помещение вредных веществ**

16.1 Баланс по теплоте, влаге и газам следует составлять после испытания систем вентиляции и кондиционирования в тех случаях, если не обеспечиваются требуемые санитарно-гигиенические условия. Целью баланса является выявление фактического количества выделяющихся вредных веществ в помещения для определения необходимых воздухообменов.

16.2 Если технологический процесс сопровождается выделением теплоты, газа, тепла и влаги, следует составить баланс по теплоте, по газу, по теплу и влаге.

16.3 Весь комплекс измерений для составления баланса выполняется не менее двух раз (в различные дни недели). Если расхождения при измерениях превышают 15 %, то проводят дополнительные испытания и измерения.

16.4 Расположение мест для отбора проб для определения наличия газа выбирается, исходя из местных условий (с учетом размещения оборудования выделяющего газы, направления движения воздуха в помещении, схемы воздухообмена). Количество проб должно быть не менее пяти.

16.5 Сводный баланс количества теплоты, влаги, газа, выделяемого в помещении должен соответствовать разнице уходящего и поступающего в помещение количества теплоты, влаги, газа, вне зависимости от времени года.

16.6 Данные, полученные в результате проведенных сводных балансов, должны являться основой для расчета воздухообменов.

**17 Наладка систем противодымной вентиляции**

17.1 При наладке систем противодымной вентиляции на соответствие требованиям рабочей документации выполняются:

- испытание и регулировка приточных и вытяжных вентиляторов в сети;

- регулировку расхода воздуха, удаляемого через поэтажные клапаны дымоудаления;

- обеспечения избыточного давления в защищаемых объемах (лестничной клетке, шахте лифтов и т.п.) в диапазоне 20 — 150 Па;

Примечание — Допускается в тамбур-шлюзах обеспечивать скорость движения воздуха в плоскости двери не менее 1,3 м/с.

17.2 Наладку систем противодымной вентиляции следует выполнять в соответствии с 9.

17.3 Скорость движения воздуха в проемах дверей, отверстиях клапанов и др. измеряется анемометрами. В проемах, свободное сечение которых перекрыто защитными или декоративными элементами (решетками, сетками и т.д.), не изменяющими направления потока, измерение скорости движения воздуха выполняют в плоскости, отстоящей на 50 мм от указанного элемента. Заполнения проемов, изменяющие направление потока (жалюзи, створки и др.), на время аэродинамических испытаний удаляют.

17.4 Избыточное давление следует измерять по отношению к примыкающему помещению (холлу, коридору и др.), при этом приемники статического давления в этих помещениях размещают на одной высоте и располагают на расстоянии не менее 0,5 м от ограждающих конструкций.

17.5 В надземных незадымляемых лестничных клетках типа Н2, измерения избыточного давления должны выполняться в 2-х режимах:

- двери лестничной клетки закрыты, измерения производятся на закрытых дверях нижнего и верхнего этажа;

- двери лестничной клетки закрыты, за исключением двери на этаже, ведущем из здания наружу, измерения производятся у закрытой двери смежного этажа, расположенного выше от этажа, оборудованного выходом из здания наружу.

Примечание — Двери помещений (тамбуров, холлов, вестибюлей, коридоров), расположенных по ходу эвакуации от лестничной клетки, до наружного выхода, должны быть открыты.

17.6 Измерения давления в лифтовых шахтах, связывающих надземные этажи, должны производиться у двери, вышележащего этажа по отношению к основному посадочному этажу, в лифтовых шахтах, связывающих подземные этажи, у двери смежного нижележащего этажа по отношению к основному посадочному этажу.

Примечание — Лифт должен находиться на «основном посадочном этаже», двери кабины и шахты лифта должны быть открыты.

17.7 Измерение избыточного давления в тамбур-шлюзе должно производиться при закрытых дверях по отношению к смежному помещению.

17.8 При включенных в работу системах дымоудаления и подпора воздуха проверяется возможность открытия дверей из поэтажных коридоров всех этажей на лестничную клетку и (или) в лестнично-лифтовые холлы

17.9 Результаты наладки оформляются в форме протокола, в соответствии с разделом 21 настоящего стандарта.

## 18 Наладка системы кондиционирования с местными доводчиками

18.1 Наладку системы, в которой центральный кондиционер обеспечивает подачу минимального объема наружного воздуха, а параметры микроклимата в помещениях поддерживаются местными доводчиками, (автономные и неавтономные кондиционеры, местные доувлажнители, и т.д.) производят в следующей последовательности:

- выполняют испытание и регулировку центрального кондиционера и сети воздуховодов. При этом расход наружного воздуха должен обеспечивать санитарную норму подачи на одного человека и быть достаточным для компенсации местной вытяжки или технологических нужд, а также поддерживать избыточное давление (подпор) в помещениях или ассимиляцию вредных веществ;

- выполняют испытание и регулировку вытяжных установок;

- регулируют местные устройства (кондиционеры, доводчики) на расчетный расход воздуха и теплохолодоносителя.

## 19 Наладка системы кондиционирования с переменным расходом воздуха

19.1 Целями наладки систем с количественным регулированием являются:

- обеспечение аэродинамической устойчивости системы. При регулировании расхода воздуха по отдельным участкам (зонам) следует обеспечивать стабильность расхода воздуха в нерегулируемых ответвлениях системы, обслуживающих в данный момент помещения с расчетной тепловой нагрузкой;

- повышение надежности и эффективности работы вентиляторов и тепло-массообменных аппаратов при максимальных и минимальных нагрузках;

- создание оптимальных условий воздушной среды в рабочей или обслуживаемой зоне помещений при максимальных и минимальных воздухообменах.

19.2 Наладку систем с количественным регулированием производят в следующей последовательности:

- определить расчетный максимальный расход воздуха;

- для СКВ с количественным регулированием расчетным является, как правило, теплый период года. Расчетная тепловая нагрузка помещения (зоны) равна сумме составляющих тепловой нагрузке данного помещения для одного расчетного часа (в момент наступления максимума).

- для СКВ, обслуживающей помещения с различной ориентацией по сторонам света, суммарную тепловую нагрузку на систему определяют для одного расчетного часа. С учетом разновременности нагрузок подача приточного вентилятора будет несколько меньше суммарного максимального расхода воздуха по всем обслуживаемым СКВ помещениям (зонам).

19.3 Для анализа работы вентиляторов необходимо иметь заводские характеристики при максимальной и минимальной частоте вращения и определить характерную точку работы вентилятора в сети:

- определить по заводским (паспортным) характеристикам максимальное рабочее давление для переменных в СКВ воздухораспределителей или доводчиков;

- построить характеристику вентилятора и сети, в режиме минимального и максимального расходов.

19.4 Произвести аэродинамическую регулировку сети, отрегулировать все концевые устройства системы (доводчики, воздухораспределители) расчетный расход воздуха. При этом, нет необходимости добиваться высокой точности в регулировании расходов воздуха, поскольку во время эксплуатации системы происходит автоматическое перераспределение расходов воздуха по зонам в соответствии с нагрузкой.

19.5 При испытании и наладке зональных воздушных клапанов следует обратить особое внимание на обеспечение их необходимой характеристики. Клапан должен иметь линейную зависимость расхода воздуха от угла поворота створок. Такая характеристика может быть получена, если перепад давления при полностью открытых клапанах составляет 3 — 6 % статистического давления сети (в точке, где оно автоматически поддерживается) для клапанов с непараллельными створками и 10 — 30 % ― с параллельными створками. Кроме того, скорость воздуха в живом сечении полностью открытого клапана должна быть не менее 5 м/с при автоматическом поддержании давлений в сети коллектора до 250 Па и не менее 10 м/с при давлении около 1000 Па.

Соблюдение указанных условий может быть достигнуто уменьшением размера клапана по сравнению с размером воздуховода, в котором он установлен, закреплением в закрытом положении части створок у многостворчатых клапанов или ограничением угла поворота створок.

19.6 Определить по аэродинамическим характеристикам потери давления в воздухораспределителях или доводчиках при максимальном и минимальном расходах воздуха.

19.7 Отрегулировать все доводчики и соответствующие им воздухораспределители на максимальные расчетные расходы воздуха. Настроить доводчики на минимальный расход и произвести наладку направляющего аппарата или регулятора частоты вращения рабочего колеса вентилятора до получения расчетных минимальных значений статистического давления и расхода. Произвести испытания доводчиков при настройке их на минимальный расход.

19.8 Отрегулировать на расчетные расходы все воздухоприемные устройства совместно с рециркуляционно-вытяжным вентилятором, приточный вентилятор при этом должен работать на режиме максимальной подачи.

19.9 Установить датчик регулятора статистического давления. Датчик должен находиться в приточном магистральном воздуховоде на достаточном удалении от приточного вентилятора, где потери давления составляют (50 ― 70)% общих потерь в сети.

19.10 Обеспечить необходимый расход наружного воздуха при минимальной подаче приточным вентилятором. Минимальное количество наружного воздуха определяют по максимальному из:

-  требуемого по нормам расхода на одного человека;

-  необходимого для компенсации воздуха, удаляемого местной вытяжной вентиляцией;

- требуемого для поддержания в помещении избыточного давления;

- необходимого для ассимиляции вредностей.

19.11 Наладку регулятора частоты вращения рабочего колеса или направляющего аппарата вентилятора для обеспечения расчетных значений расхода и статического давления производят в последовательности:

- выборочно проверить статическое давление не менее чем на трети концевых устройств по всей системе. При большом разбросе значений статического давления или выявления отдельных значений, не достигающих расчетного минимума, надо проконтролировать все концевые устройства;

- определить в магистральном приточном воздуховоде суммарный расход воздуха;

- произвести испытание и наладку воздушных фильтров, камер орошения и поверхностных воздухоохладителей и воздухонагревателей центрального кондиционера.

19.12 Произвести по результатам испытаний расчет воздухонагревателей первого подогрева на «замораживание». Температура обратной воды для условий максимального и минимального расходов воздуха при расчетной наружной температуре и наружной в пределах  0 — 3 °С, должна быть не менее 20 °С, а ее скорость не менее 0,2 м/с.

19.13 Произвести испытание и наладку системы воздухораспределения в кондиционируемых помещениях.

Система воздухораспределения должна обеспечивать достаточно равномерное распределение параметров воздуха в обслуживаемой зоне при снижении расхода на 30 ― 60% расчетного значения. Наибольшую эффективность в СКВ с количественным регулированием обеспечивают воздухораспределители, в которых регулируется площадь выходного сечения при изменении расхода подаваемого воздуха. При этом сохраняются постоянная скорость выпуска воздуха и дальнобойность приточных струй в широком диапазоне изменения расхода.

При наладке воздухораспределителей целесообразно подавать холодный воздух горизонтальными струями, настилающимися на потолок. Испытание и наладку системы воздухораспределения производят для условий максимального и минимального расчетных воздухообменов в помещениях.

19.14 При наладке системы воздухораспределения следует руководствоваться следующими положениями:

- эффективность воздухораспределения повышается при наличии большого числа приточных отверстий, соответственно меньшей пропускной способности и установке на воздухораспределителе рассеивающей решетки, обеспечивающей небольшую дальнобойность струи;

- при наличии отопительной системы в периферийных помещениях подача воздуха должна производиться, как правило, в направлении от наружной стены.

- при большой неравномерности температур или повышенных скоростях воздуха в рабочей зоне в условиях минимального воздухообмена необходимо уменьшить глубину регулирования, а минимальный расход воздуха соответственно увеличить до значения, обеспечивающего нормируемые условия в рабочей зоне.

19.15 Результаты испытаний и наладки указываются в техническом отчете, в соответствии с разделом 21 настоящего стандарта, по форме, приведенной в приложении Г.

В тексте отчета следует приводить рекомендации по эксплуатации системы кондиционирования в различные периоды года.

1. **Наладка системы воздушного отопления**

20.1 Цель наладки, обеспечение требуемых параметров внутреннего воздуха в помещениях, во всем диапазоне изменения наружных условий.

20.2 Испытание и наладку вентилятора, теплообменника, фильтра и других вентиляционных устройств, производят в соответствии с разделами 14 и 15 настоящего стандарта.

20.3 Испытание и наладку агрегатаместного воздушного отопления выполняют в следующей последовательности:

- определяют фактические теплопотери помещения;

- измеряют расход рециркуляционного воздуха и определяют теплоотдачу воздухонагревателя;

- выполняют измерения температуры и скорости движения воздуха в рабочей зоне помещения;

20.4 Регулирование теплоотдачи агрегата воздушного отопления следует обеспечиваеть изменением расхода теплоносителя или скорости вращения вентилятора.

20.5 Акустические измерения, определение относительной влажности температуры и скорости движения воздуха в помещении производят в соответствии с разделом 14.

20.6 При отклонении фактических условий от требуемых, выполняют аэродинамическую регулировку объема расхода воздуха по всей зоне помещения до объемов, обеспечивающих параметры внутреннего воздуха по ГОСТ 12.1.005.

20.7 Результаты испытаний и регулировка приводят в паспорте вентиляционной системы (см.приложение Б) или в характеристике оборудования технического отчета по форме, приведенной в приложении Г.

1. **Состав и правила подготовки отчетной документации**

21.1 Документация должна быть краткой и содержать данные, которые необходимы для анализа работы систем или обоснования технических решений по повышению их эффективности.

21.2 Графическое оформление должно соответствовать ГОСТ 21.602. Отклонение от ГОСТ 21.602 допускается, при наличии пояснений в содержании или графическом обозначении.

21.3 При индивидуальном испытании систем вентиляции и кондиционирования воздуха, по результатам проведенных работ составляется паспорт (не менее двух экземпляров) согласно установленной форме в приложении Б.

21.4 После окончания комплексного опробования систем вентиляции и кондиционирования воздуха составляется акт по форме, приведенной в приложении Г.

21.5 Результаты наладки систем вентиляции и кондиционирования на санитарно-гигиенические и (или) технологические условия воздушной среды оформляется в виде технического отчета, включающего в себя: текстовой материал, таблицы и чертежи. Рекомендуемое содержание технического отчета приведено в приложении В.

**22 Контроль качества выполняемых работ**

22.1 Ответственность за реализацию положений настоящего стандарта по качеству возлагается на руководителя организации.

22.2 Для организации требуемого качества выполняемых работ в подразделениях должны быть назначены ответственные лица по направлениям:

- за метрологию, ремонт, поверку, аттестацию и обслуживание приборов и средств измерения, которые осуществляют техническое обслуживание, профилактику и ремонт приборов и средств измерения с записью состояния приборов в журнал;

- за систему качества испытаний и наладки, которые организуют и контролируют качество работ, оформляют результаты испытаний, обрабатывают полученные данные для заполнения технической документации;

- за делопроизводство, архив и фонд нормативных документов формируют, актуализируют и хранят архив отчетно-технической документации. Срок хранения технической документации ― 6 лет.

22.3 Процесс выполнения работ по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха определяется качеством и готовностью отдельных этапов.

22.4 Для осуществления контроля качества работ, при наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха на проектные расходы воздуха и комплексное опробование систем, на каждом этапе должны быть проверены:

- данные испытаний герметичности воздуховодов. Определение величины подсосов или потерь воздуха, допустимая величина которых через неплотности в воздуховодах и других элементах систем не должна превышать значений рабочего проекта или требований настоящего стандарта.

- результаты испытания вентиляторов при их работе в сети (определение соответствия рабочих параметров техническим характеристикам и проектным данным; подачи и давления воздуха, частоты вращения);

- показатели равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов и проверка отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения;

- данные испытания и регулировки систем на достижение проектных показателей по расходу воздуха в воздуховодах, местных отсосах, по воздухообмену в помещениях;

- проверку действия вытяжных устройств естественной вентиляции;

- оценка качества отчетной документации.

22.5 При выполнении контроля качества работ, в процессе наладки систем на санитарно-гигиенические и (или) технологические требования на каждом этапе должны быть проверены:

- результаты испытания и наладки оборудования при их работе в рабочем режиме;

- показатели теплоотдачи (холодоотдачи) теплообменных аппаратов достаточных для работы в расчетных условиях наружных параметрах;

- данные испытания и регулировки систем на достижение требуемых показателей по расходу воздуха в воздуховодах, местных отсосах, по воздухообмену в помещениях;

- санитарно-гигиенические и (или) технологические параметры воздушной среды в помещениях в соответствие с требованиями действующих санитарных и технологических норм;

- оценка качества отчетной документации.

**23 Требования безопасности при выполнении работ**

23.1 Исполнитель, до начала работ в здании или сооружении, должен ознакомиться с действующими правилами внутреннего распорядка и строго их выполнять. При необходимости получить разрешение на проведение работ и пройти инструктаж по технике безопасности.

23.2 Для работ в зданиях, зонах или помещениях с опасными, огнеопасными или взрывоопасными материалами исполнитель обязан иметь средства индивидуальной защиты и получить наряд-допуск, установленный для данного предприятия, других действующих нормативных документов по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, охране окружающей среды.

22.3 В процессе проведения работ не допускается:

- снимать защитные кожухи и ограждения;

- производить проверку и устранение неисправностей электрических цепей, электрооборудования и приборов автоматики без снятия напряжения;

- открывать люки, ограждения, чистить и смазывать оборудование, прикасаться к его движущимся частям до их полной остановки.

23.4 Выполнение работ по наладке вентиляционного оборудования в закрытых пространствах проводят звеном не менее двух человек, при этом один человек ― в закрытой зоне, другой ― снаружи.

23.5 При обнаружении ударов, подозрительного шума, сильной вибрации в системах вентиляции и кондиционирования воздуха немедленно прекратить испытания до выяснения причин.

23.6 Запрещается прикасаться руками к вращающимся частям вентиляционных устройств до их полной остановки.

* 1. В период время осмотра вентиляционного оборудования, при отключении питание необходимо повесить табличку «Не включать, работают люди».

**Приложение А**

(обязательное)

**Термины и определения**

А.1**баланс воздухообмена (баланс):**  Определение оптимальной величины воздухообмена при фактическом количестве вредных веществ, выделяющихся в помещении.

Примечание — Баланс может составляться по теплоте, влаге, газам и т.д.

А.2**вентиляция**: Обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне, а также комплекс технических средств, для реализации воздухообмена.

А.3**вентиляция вытяжная местная (местные отсосы**): Вентиляция, предназначенная для удаления загрязненного воздуха непосредственно от источников вредных выделений.

А.4**вентиляция вытяжная общеобменная:** Вентиляция, предназначенная для удаления загрязненного воздуха из всего объема помещения.

А.5 **вентиляция местная:** Механическая вытяжная или приточная, предотвращающая распространение вредностей по объему помещения.

А.6 **вентиляция механическая:** Воздухообмен, осуществляемый при помощи специальных побудителей тяги (вентиляторов, компрессоров, насосов, эжекторов), а также - комплекс технических средств для реализации такого воздухообмена.

А.7 **вентиляция приточная местная:** Вентиляция механическая, предназначенная для подачи воздуха на определенный участок рабочей зоны либо на определенное рабочее место.

А.8 **вентиляция приточная общеобменная:** Вентиляция механическая, предназначенная для подачи воздуха в помещение.

А.9 **вентиляция естественная (аэрация):** Воздухообмен, осуществляемый либо под действием разности удельных весов (температур) наружного и внутреннего воздуха, либо под влиянием ветра, либо совместным их действием, а также комплекс технических средств для реализации такого воздухообмена.

А.10**вентиляционный агрегат:** Вентилятор с электродвигателем (может быть оснащен направляющим и спрямляющим аппаратами и регулирующими устройствами), установленный на общей раме, снабженной виброизолирующими устройствами.

А.11 **вентиляционная система:** Вентилятор или вентагрегат с сетью воздуховодов, оборудованных воздухораздающими или воздухоприемными устройствами, который может быть снабжен также устройствами для регулирования, контроля, тепловлажностной обработки и очистки воздуха.

А.12 **воздухораспределитель** **(воздухораздающее):** Устройство, предназначенное для формирования приточной струи с целью обеспечения требуемых параметров воздушной среды в рабочей зоне.

А.13 **воздушная (воздушно-тепловая) завеса:** Система плоских приточных струй, предназначенная для предотвращения поступления наружного воздуха через открытый проем ворот в помещение либо перетекания воздуха из одного помещения в другое.

А.14 **воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией:** Система отопления, в которой теплоносителем служит нагретый приточный воздух, используемый одновременно и для общеобменной вентиляции.

А.15 **воздушный душ:** Струя приточного воздуха, направленная на рабочего с целью предупреждения его перегрева.

А.16 **встроенный местный отсос:** Элемент местной вытяжной вентиляции, который конструктивно входит в технологическое оборудование и поставляется вместе с ним.

А.17 **вытяжная шахта:** Вертикальный открытый канал, выступающий над кровлей, предназначенный для удаления воздуха из помещения либо под действием разности температур наружного и внутреннего воздуха, либо под влиянием ветра, либо совместным их действием.

А.18 **воздухообмен**: Процесс замещения внутреннего воздуха в помещении под действием естественной вентиляции или вентиляционного оборудования.

А.19 **вредные вещества**: Вещества, для которых установлена предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества.

А.20 **дефлектор:** Вытяжная шахта с оголовком специальной формы, обеспечивающим наиболее эффективное удаление воздуха из помещения под совместным действием теплового и ветрового напоров.

А.21 **живое сечение**: Свободная площадь проема решетки для прохода воздуха.

А.22 **заказчик**:  Юридическое или физическое лицо, поручающее другому юридическому или физическому лицу (подрядчику) выполнить определенную работу, сдать ее результат и обязующееся принять результат работы и оплатить его.

А.23 **рабочая зона:** Пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, в котором находятся постоянные или временные рабочие места.

А.24 **рециркуляция:** Полный или частичный возврат в помещение воздуха, удаляемого вытяжной вентиляцией.

А.25 **испытание**: Определение фактических величин основных характеристик систем вентиляции и кондиционирования воздуха, оборудования или устройств в рабочем режиме.

А.26 **кондиционирование воздуха**: Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) с целью обеспечения, как правило, оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей, а также комплекс технических средств, обеспечивающих указанный процесс.

А.27 **кратность воздухообмена:** Отношение часового объема удаляемого или подаваемого воздуха к строительному объему помещения.

А.28 **комплексное опробование**: Опробование всех систем вентиляции и кондиционирования воздуха здания, при их одновременной работе с сопутствующими сетями, в автоматическом режиме с целью достижения соответствия проектным показателям фактических данных.

А.29 **микроклимат**: Состояние воздушной среды в помещении или его зонах, характеризующееся одним или несколькими параметрами.

Примечание — Параметрами микроклимата являются температура, влажность, скорость движения воздуха, давление, газовый состав, пылевой состав, акустический спектр, уровень наличия микроорганизмов и теплового излучения.

А.30 **местный отсос:** Элемент системы, удаляющий воздух, содержащий вредные вещества непосредственно в местах их выделения.

А.31 **наладка (испытание и регулировка)**: Комплекс работ, выполняемый с целью достижения работоспособности систем на соответствие параметрам проектной документации или технологическим требованиям в процессе эксплуатации систем.

А.32 **наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды**: Испытание и регулировка систем вентиляции и кондиционирования воздуха при их одновременной работе в автоматическом режиме при полной технологической нагрузке для обеспечения санитарно-гигиенических параметров микроклимата в помещениях и (или) на рабочих местах, а также для поддержания технологических условий воздушной среды в производственных помещениях.

А.33 **наладочная организация**: Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющий свидетельство о допуске от саморегулируемой организации на проведение работ по наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

А.34 **отопление воздушное:** Система отопления, в которой теплоносителем служит нагретый воздух, подаваемый непосредственно в отапливаемое помещение.

А.35 **пусконаладочные работы:** Комплекс работ, выполняемых на этапе монтажа и сдачи систем с целью проверки и обеспечения их работоспособности на соответствие параметрам рабочей документации.

А.36 **подсосы**:  Поступление воздуха через неплотности на всасывающей части воздуховодов.

А.37 **подпор (разрежение**): Избыточное (недостаточное) по сравнению с соседними помещениями или атмосферой давление воздуха в производственном помещении, создаваемое средствами вентиляции путем превышения объема притока над вытяжкой (превышения вытяжки над притоком).

А.38 **программа комплексного опробования:** Документ, содержащий технические данные, организационные требования и технологические операции, необходимые для проведения комплексного опробования системы (объекта).

А.39 **пылегазоочистные устройства:** Оборудование для очистки технологических и вентиляционных выбросов.

А.40 **система вентиляции и кондиционирования воздуха**: Комплекс инженерных устройств (оборудование, сеть воздуховодов, сетевое оборудование, воздухораспределительные или воздухоприемные устройства и т.д.), обеспечивающий технологический процесс поддержания в помещениях заданного воздухообмена и (или) микроклимата.

А.41 **теплонапряженность:** Избыточное за вычетом теплопотерь количество явного тепла, поступающего в помещение за единицу времени от технологического оборудования, изделий, освещения, людей и солнечной радиации, отнесенное к объему производственного помещения.

А.42 **утечки**: Истечение воздуха через неплотности в напорной части воздуховодов.

А.43 **шум вентиляционной системы**: Шум, издаваемый вентилятором и элементами сети (аэродинамический и механический) при движении по ним воздушного потока.

А.44 **фильтры воздушные:** Устройства для очистки от пыли наружного или рециркуляционного воздуха, подаваемого в помещение системами приточной вентиляции и кондиционирования воздуха.

**Приложение Б**

**(обязательное)**

**Форма паспорта вентиляционной системы**

**ПАСПОРТ**

**вентиляционной системы**

Наименование системы, установки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Объект \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Адрес \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зона, цех, помещения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Общие сведения:

1 Назначение системы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2 Местонахождение оборудования системы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б.1 Основные технические характеристики оборудования**

**Б.1.1 Вентилятор**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные | Тип | № | Дв/Дп | Подача  м3 / ч | Полное давление  Па | Диаметр  шкива  мм | Частота  вращения  об./ мин |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| По проекту |  |  |  |  |  |  |  |
| Фактические |  |  |  |  |  |  |  |

Примечание — \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б.1.2 Электродвигатель**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные | Тип | Мощность  кВт | Частота вращения  об./ мин | Диаметр шкива мм | Вид передачи |
|  |  |  |  |  |  |
| По проекту |  |  |  |  |  |
| Фактические |  |  |  |  |  |

Примечание — \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б.1.3 Пылегазоулавливающее устройство**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные | Наименование | № | Класс очистки | Расход воздуха  м3 / ч | Сопротив-ление  Па | Другие данные |
|  |  |  |  |  |  |  |
| По проекту |  |  |  |  |  |  |
| Фактические |  |  |  |  |  |  |

Примечание — \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные | Насос | | | Тип и модель увлажнителя | | | Краткая характеристика увлажнителя |
| Тип | Подача  м3/ ч | Давление  перед форсун-  ками кПа | Тип | Расход воды, м3/ч | Расход пара, кг/ч |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| По проекту |  |  |  |  |  |  |  |
| Фактические |  |  |  |  |  |  |  |

**Б.1.4 Увлажнитель воздуха**

Примечание — \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б.1.5 Воздухонагреватели**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные | Тип или модель | Коли- чество | Теплоотдача кВт | Воздух 0С | | Теплоноситель оС | |
| До | После | До | После |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| По проекту |  |  |  |  |  |  |  |
| Фактические |  |  |  |  |  |  |  |

Примечание — \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б.1.6 Воздухоохладители**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные | Тип или модель | Коли- чество | Холодоотдача кВт | Воздух кДж /кг | | Холодоноситель оС | |
| До | После | До | После |
| По проекту |  |  |  |  |  |  |  |
| Фактические |  |  |  |  |  |  |  |

**Б.2 Расход воздуха по помещениям (по сети)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № мерного сечения | Наименование или номер помещения | Расход воздуха  м3/ ч | | Отклонения % | Примечание |
| Проектное значение | Фактическое значение |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Выводы:

- отклонение показателей по расходу воздуха составляет ±1 %, от требуемых величин.

Примечание — Допускается отклонение показателей по расходу воздуха ±10 % от расходов предусмотренных проектом.

**Б.3 Схема системы**

# Примечания

# 1  На схеме указывают расположение мест измерений.

2  Указываются выявленные отклонения от проекта (рабочего проекта) и их согласование с проектной организацией.

Представитель

пусконаладочной организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель проектной организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, инициалы, фамилия)

**Приложение В**

**(обязательное)**

**Форма акта о приёмке системы вентиляции и кондиционирования после комплексного опробования**

**Акт**

г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Комиссия, назначенная \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование организации-заказчика, назначившей рабочую комиссию)

приказом \_\_\_\_\_\_ от«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. № \_\_\_\_\_\_\_ ,

в составе:

председателя - представителя Заказчика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

членов комиссии - представителей:

эксплуатационной организации **\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование организации, фамилия, должность представителя)

генерального подрядчика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование организации, фамилия, должность представителя)

проектировщика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование организации, фамилия, должность представителя)

наладочной организации\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование организации, фамилия, должность представителя)

**УСТАНОВИЛА:**

1 Генеральным подрядчиком \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование организации)

предъявлено к комплексному опробованию: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование системы/ объекта, краткая техническая характеристика;

Смонтированные системы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование здания, сооружения)

2 Монтажные работы выполнены \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименования монтажных организаций)

3 Рабочая документация разработана \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименования проектных организаций, шифры рабочей документации)

4 Комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, выполнено

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

5 Комплексное опробование проведено в соответствии с программой комплексного опробования, утверждённой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

6 Дефекты, выявленные в процессе опробования, приведены в приложениях

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

(наименования документов)

**РЕШЕНИЕ КОМИССИИ:**

Предъявленную к приёмке систему прошедшую (не прошедшую) комплексное опробование,считать принятой с «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. (не принятой) после комплексного опробования и готовой (не готовой) к приёмке в эксплуатацию.

Предложения комиссии по системе не принятой после комплексного опробования:

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

Председатель комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, фамилия, И.О.)

Члены комиссии:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подписи, фамилии, И.О.)

# Приложение Г

**(рекомендуемое)**

**Содержание технического отчета о проведении работ по испытанию и наладке**

В отчете «Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды» рекомендуется предусмотреть:

1. Общую часть (цель и задачи испытаний).
2. Краткую характеристику здания (цеха) и систем вентиляции и кондиционирования воздуха (в том числе размещение оборудования и систем вентиляции и кондиционирования в здании).
3. Результаты испытания вентиляционных систем и оборудования (в том числе описать методи ки испытаний и последовательность проведения измерений).
4. Санитарно-гигиенические и/или технологические условия воздушной среды помещений (в том числе условия проведения испытаний).
5. Выводы и рекомендуемые мероприятия (по профилактике установленного оборудования с указанием его особенностей).
6. Чертежи:

* планы помещений (цеха) с нанесением систем вентиляции;
* аксонометрическая схема воздуховодов системы;
* *J ― d* диаграмма влажного воздуха в помещении или процесса обработки воздуха в кондициионере.

1. Таблицы:

* характеристика вентиляционного оборудования;
* метеорологическое состояние воздушной среды;
* содержание вредных веществ;
* результат испытания местного отсоса;
* результат испытания циклона;
* результат испытания фильтра;
* результат испытания скруббера;
* результат испытания оросительной камеры;
* результат испытания душирующего устройства;
* баланс по теплу, влаге и газу;
* баланс по теплу, влаге;
* баланс по газу.

Примечание — Если объем материала, вносимого в таблицу, не превышает 5 строк, то материал можно излагать без оформления таблицы.

1. Указания по эксплуатации по результатам испытания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

**Приложение Д**

**(рекомендуемое)**

**Структура технического отчета о сборе исходных данных**

**для реконструкции**

В техническом отчете «Испытания при сборе исходных данных для реконструируемых систем вентиляции и кондиционирования» рекомендуется отразить результаты сбора исходных данных в следующем виде:

* краткая характеристика здания или цеха, систем вентиляции и кондиционирования;
* тип технологического оборудования, выделяющего в воздух помещения производственные вредности;
* оборудование, которое необходимо оснастить местными укрытиями или отсосами;
* потребности в устройствах для очистки вентиляционных выбросов и защиты воздушного бассейна;
* конструкции строительных ограждений, площади проемов, остекления, дверей и транспортных ворот;
* целесообразность устройства установок утилизации тепла;
* рекомендуемые схемы технологической обработки воздуха;
* рекомендации по использованию существующего вентиляционного оборудования, сохранению отдельных сетей воздуховодов и трубопроводов;
* предложения по прокладке новых сетей трубопроводов и воздуховодов;
* выводы о состоянии воздушной среды;
* исходные данные для проектирования систем вентиляции и кондиционирования.

УДК 697.91 МКС 91.140.30

**Ключевые слова:** Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации, инженерные сети зданий и сооружений внутренние, вентиляция и кондиционирование, проведение, испытание, регулировка, наладка

# Председатель ТК 400 Л.С.Баринова

Ответственный секретарь ТК 400 О.В.Домбак



Руководитель организации-

разработчика:

ЗАО «ИСЗС-Консалт» В.А.Карликов

Руководитель разработки –

Генеральный директор

ООО «Третье Монтажное

Управление «Промвентиляция»,

Заслуженный строитель России А.В.Бусахин

Ответственный исполнитель –

Главный инженер

ООО «Институт Проектпромвентиляция»,

Почётный строитель России В.Н.Боломатов