МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
34060—
2017**

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

ИСПЫТАНИЕ И НАЛАДКА СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Правила проведения и контроль выполнения работ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, 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 (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 июня 2017 г. № 100-П)

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 16 января 2018 г. № 4-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34060—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 февраля 2018 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2018

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 . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Обозначения и сокращения . . . 3
5 Общие положения . . . 4
6 Требования к проектной, рабочей и технической документации . . . 5
7 Требования к строительно-монтажным работам . . . 5
8 Требования к пусконаладочным работам . . . 6
9 Сбор исходных данных реконструируемых систем вентиляции и кондиционирования воздуха . . . 10
10 Требования к методикам (методам) измерений . . . 10
11 Наладка отдельных устройств систем вентиляции и кондиционирования воздуха . . . 15
12 Определение количества выделяющихся в помещение вредных веществ . . . 22
13 Наладка систем противодымной вентиляции . . . 22
14 Наладка системы кондиционирования с местными доводчиками и утилизаторами теплоты . . . 23
15 Наладка системы кондиционирования с переменным расходом воздуха . . . 24
16 Наладка системы воздушного отопления . . . 25
17 Состав и правила подготовки отчетной документации . . . 26
18 Контроль выполнения работ . . . 26
19 Требования по безопасному выполнению работ . . . 27
Приложение А (обязательное) Форма паспорта системы вентиляции (системы кондиционирования воздуха) . . . 28
Приложение Б (обязательное) Форма акта о приемке системы вентиляции и кондиционирования после комплексной наладки . . . 30
Приложение В (рекомендуемое) Структура технического отчета о выполнении работ по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования . . . 31
Приложение Г (рекомендуемое) Структура технического отчета о сборе исходных данных для реконструируемых систем вентиляции и кондиционирования воздуха . . . 32

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

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 the ventilation systems and air-conditioning.
Rules of carrying out and control of performance of works

Дата введения — 2018—02—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает порядок выполнения работ по испытанию и наладке систем 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.

1.2 Настоящий стандарт предназначен для применения при строительстве, реконструкции, ремонте, обслуживании и утилизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений, кроме систем сооружений гражданской обороны и помещений, предназначенных для работы с радиоактивными и взрывчатыми веществами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

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 6376—74 Анемометры ручные со счетным механизмом. Технические условия

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

Издание официальное

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

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

ГОСТ 16519—2006 (ИСО 20643:2005) 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—2010 (IEC 61672-1:2002) 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

ГОСТ 23337—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 32548—2013 Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия

Примечание — 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, ГОСТ 32548, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вентиляция:** Обмен воздуха в помещениях для удаления избытка теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне.

3.2 **вентиляция вытяжная общеобменная:** Вентиляция, осуществляющая удаление загрязненного воздуха из всего объема помещения.

3.3 **вентиляция естественная (аэрация):** Вентиляция, осуществляемая под действием разности удельных весов (температур) наружного и внутреннего воздуха, под влиянием ветра или совместным их действием, а также под действием комплекса технических средств, реализующих воздухообмен.

3.4 **вентиляция местная:** Вентиляция, осуществляемая вытяжной или приточной механической системой, предотвращающая распространение вредных веществ по объему помещения.

3.5 **вентиляция механическая:** Вентиляция, осуществляемая при помощи специальных побудителей тяги (вентиляторов, компрессоров, насосов, эжекторов, а также комплексов технических средств, реализующих такой воздухообмен).

3.6 **вентиляция приточная общеобменная:** Вентиляция, осуществляемая механической системой подачи воздуха в помещение.

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

3.8 **вредные вещества:** Вещества, для которых гигиеническими нормативами установлена предельно допустимая концентрация (ПДК).

3.9 **дефлектор:** Устройство, устанавливаемое с оголовком специальной формы, создающее дополнительное разряжение воздуха за счет ветрового напора.

3.10 **душирующее утройство:** Устройство, создающее организованный поток приточного воздуха, направленный на рабочее место.

3.11 **живое сечение:** Свободная площадь проема вентиляционной решетки для прохода воздуха.

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

3.13 **комплексная наладка:** Опробование всех систем вентиляции и кондиционирования воздуха здания при их одновременной работе с сопутствующими системами в автоматическом режиме с целью достижения соответствия фактических данных параметрам проектной документации.

3.14 **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.

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

3.16 **местный отсос:** Устройство для улавливания вредных и взрывоопасных газов, пыли, аэрозолей и паров (зонт, бортовой отсос, вытяжной шкаф, кожух-воздухоприемник и т. п.) у мест их образования (станок, аппарат, ванна, рабочий стол, камера, шкаф и т. п.), присоединяемое к воздуховодам систем местных отсосов и являющееся, как правило, составной частью технологического оборудования.

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

3.18 **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.

3.19 **наладочная организация:** Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющий свидетельство о допуске на выполнение работ по наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

3.20 **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).

3.21 **подсос:** Процесс поступления воздуха через неплотности на всасывающей части воздуховодов.

3.22 **пусконаладочные работы (пусконаладка):** Комплекс работ, выполняемый после завершения монтажа систем на этапе ввода в эксплуатацию с целью обеспечения соответствия работы оборудования и устройств систем параметрам, заданным в проектной и рабочей документации.

4 Обозначения и сокращения

4.1 В настоящем стандарте используют следующие обозначения:

C — теплоемкость воздуха, кДж/(кг · °С);

c_w — теплоемкость воды, кДж/(кг · °С);

F — площадь открытых проемов (отверстий), м^2;

G — массовый расход воздуха, кг/с;

$f_ж$ — живое сечение решетки, м^2;

J_1 — энтальпия (теплосодержание) воздуха до воздухоохладителя, кДж/кг;

J_2 — энтальпия (теплосодержание) воздуха после воздухоохладителя, кДж/кг;

L — расход воздуха, м^3/ч;

L_{min} — минимальный расход воздуха, м^3/ч;

$P_п$ — полное давление, Па;

$P_{ст}$ — статическое давление, Па;

$P_д$ — динамическое давление (скоростной напор), Па;

ΔP — перепад давления, Па;

ρ — плотность воздуха, кг/м^3;

Q —теплоотдача воздухонагревателя, кВт;

$Q_р$, — расчетная теплоотдача воздухонагревателя, кВт;

T_1 — температура теплоносителя до воздухонагревателя, °С;
T_2 — температура теплоносителя после воздухонагревателя, °С;
$T_ф$ — фактическая температура теплоносителя, °С;
$T_{пр}$ — расчетная температура теплоносителя, °С;
$t_н$ — температура наружного воздуха, °С;
$t_{нр}$ — температура 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/ч;
J — d диаграмма — графическая зависимость между параметрами: температурой, относительной влажностью, энтальпией, влагосодержанием, парциальным давлением водяных паров, характеризующими состояние влажного воздуха при постоянном давлении.

4.2 В настоящем стандарте используют следующие сокращения:
ПД — проектная документация;
ПДК — предельно допустимая концентрация;
РД — рабочая документация;
СКВ — система кондиционирования воздуха;
ЦК — центральный кондиционер;
ЭКД — эжекционный кондиционер-доводчик.

5 Общие положения

5.1 Работы по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха выполняют организации, имеющие допуск на данный вид работ, установленный национальным законодательством*.

5.2 Исполнитель работ должен иметь:
- категорию специалиста или рабочего наладочных работ по системам вентиляции и кондиционирования категории, соответствующую технической сложности установленных систем;
- необходимое оборудование, измерительные приборы, инструменты и средства индивидуальной защиты.

Примечание — Наладку системы вентиляции и кондиционирования выполняет, как правило, постоянный состав исполнителей.

5.3 При создании, эксплуатации, утилизации, испытаниях и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха 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, если в них:
1) не поддерживаются требуемые технологические условия микроклимата;
2) не обеспечены санитарные 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.

* В Российской Федерации Приказ Минрегионразвития РФ от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

6 Требования к проектной, рабочей и технической документации

6.1 Для выполнения работ по испытаниям и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха со специальными требованиям в проектной документации (ПД) должны быть представлены разделы: «охрана окружающей среды», «пожарная безопасность», «защита от шума и вибрации» и т. д.

6.2 Рабочая документация (РД), передаваемая для выполнения работ по испытаниям и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха, должна отвечать требованиям ГОСТ 21.602 и включать текстовые материалы, чертежи и схемы.

6.3 Чертежи ПД и РД 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.

7 Требования к строительно-монтажным работам

7.1 Перед выполнением пусконаладочных работ должны быть выполнены строительно-монтажные работы в соответствии с требованиями РД. При наличии отклонений от РД следует представить чертежи с изменениями — исполнительные чертежи.

7.2 В процессе монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха (при наличии в РД требования о проверке) должны быть проверены на герметичность методами аэродинамических испытаний по ГОСТ 12.3.018 сети воздуховодов или отдельные участки воздуховодов, скрываемые строительными конструкциями.

Примечание — Если отдельные части системы имеют различные классы герметичности, то испытания следует выполнять для каждой части под давлением, соответствующим значениям, указанным в РД. Если испытания выполняют 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 РД требований к герметичности воздуховодов и сведений о классе герметичности герметичность следует обеспечивать по допустимой величине потерь.

Допустимые потери или подсосы воздуха через неплотности в воздуховодах не должны превышать расхода воздуха L, м^3/ч, рассчитанного по формуле

$$L = f \Sigma A_i, \quad (1)$$

где ΣA_i — общая развернутая площадь воздуховодов системы, м^2;

f — удельные потери или подсосы, м^3/(ч·м^2), приходящиеся на 1 м^2 развернутой площади воздуховодов, определяемые по формулам:

для класса герметичности A $f_A = 0{,}097\ p^{0{,}65}$; (2)

для класса герметичности B $f_B = 0{,}032\ p^{0{,}65}$; (3)

для класса герметичности C $f_C = 0{,}011\ p^{0{,}65}$; (4)

для класса герметичности D $f_D = 0{,}004\ p^{0{,}65}$, (5)

p — среднее статическое давление расчетной (испытываемой) части системы, Па.

Примечания

1 Класс герметичности A применяют к открытым воздуховодам и элементам систем вентиляции, расположенным в обслуживаемых помещениях, а также в воздуховодах, в которых перепад давления по отношению к внутреннему воздуху не превышает 150 Па. Утечки воздуха в кондиционерах, приточных установках и устройствах систем вентиляции и кондиционирования не должны превышать значения утечек по классу герметичности A.

2 Класс герметичности B применяют для воздуховодов, размещенных вне вентилируемого пространства, или для воздуховодов в вентилируемом пространстве при перепаде давления по отношению к внутреннему воздуху более 150 Па.

3 Класс герметичности C или D применяют для специальных систем вентиляции, испытания которых выполняют по программе, разработанной в соответствии с требованием РД.

7.4 Если части системы имеют разные классы герметичности, каждую часть следует испытывать отдельно под расчетным давлением, соответствующим этой части системы.

7.5 Допустимые потери или подсосы воздуха в системе не должны превышать 8 % расхода воздуха воздуховода.

7.6 Оборудование, передаваемое для выполнения пусконаладочных работ, должно соответствовать спецификации, указанной в РД, и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта и другие документы, удостоверяющие качество оборудования.

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

7.8 Проверку монтажа системы вентиляции и кондиционирования на наличие видимых повреждений и правильности выполнения работ следует выполнять визуальным осмотром и измерительным контролем. Особое внимание следует уделять воздуховодам на фланцевых и фальцевых соединениях, из гибких и металлических материалов, в которых давление превышает давление окружающей среды более 500 Па, а также обеспечению плотности люков, фильтров.

7.9 Проверку выполнения монтажа следует также выполнять на сопутствующих трубопроводных системах теплохолодоснабжения, водоснабжения, водоотведения, устройств защиты, сигнализации и управления и т. д.

7.10 На недостатки, выявленные при обследовании строительно-монтажных работ, составляют ведомости дефектов. Каждый дефект должен быть отмечен в ведомости с указанием способа устранения.

7.11 Не допускается выполнение пусконаладочных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха до устранения выявленных недостатков.

8 Требования к пусконаладочным работам

8.1 Общие положения

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

8.1.2 К производству пусконаладочных работ приступают после окончания строительно-монтажных работ и при наличии необходимых документов (актов, протоколов и др. о завершении монтажных работ).

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

- индивидуальная наладка расходов воздуха системы вентиляции и кондиционирования до величин, указанных в РД, в том числе испытания оборудования, входящего в систему);
- комплексная наладка всех одновременно включенных систем вентиляции и кондиционирования воздуха здания с сопутствующими смежными инженерными сетями и оборудованием, устройствами защиты, управления и сигнализации.

8.1.4 Пусконаладочные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха включают:

- рассмотрение и анализ ПД и технической документации предприятий-изготовителей, составление перечня замечаний к указанной документации и мероприятий по их устранению, контроль за устранением замечаний;
- визуальный осмотр смонтированного оборудования;
- проверку выполненных строительно-монтажных работ на соответствие ПД и технической документации предприятий-изготовителей;
- выполнение пусконаладочных работ по 8.2—8.5.

8.2 Индивидуальная наладка

8.2.1 Индивидуальную наладку следует выполнять для каждого узла оборудования, входящего в систему вентиляции и кондиционирования воздуха, в соответствии с ПД и технической документацией предприятия-изготовителя.

8.2.2 Индивидуальная наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха включает:

- проверку соответствия фактического исполнения систем вентиляции и кондиционирования воздуха ПД;

- испытание вентиляторов при работе их в системах вентиляции и кондиционирования воздуха и проверку соответствия фактических характеристик параметрам ПД и технической документации предприятия-изготовителя;
- наладку систем вентиляции и кондиционирования воздуха с целью достижения параметров ПД по расходу воздуха в воздуховодах, воздухораспределительных и воздуховытяжных устройствах, местных отсосах, а также по воздухообмену в помещениях;
- проверку основных показателей работы систем противодымной вентиляции;
- испытание устройств естественной вентиляции;
- испытание и регулировку оборудования для увлажнения воздуха;
- 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 и отсутствия выноса влаги через каплеуловители;
- определение расхода воздуха и аэродинамического сопротивления устройств для очистки воздуха;
- проверку герметичности воздуховодов.

Примечание — Если требование к герметичности воздуховодов предусмотрено РД или техническими условиями монтажа, выполняют испытания на герметичность в процессе строительно-монтажных работ.

8.2.3 Испытание вентиляционного оборудования и регулирование расходов воздуха в системе вентиляции включают:
- проверку соответствия чертежам РД фактического исполнения систем вентиляции;
- испытание вентиляторов при работе в системе вентиляции — определение соответствия фактических характеристик технической документации предприятия — изготовителя оборудования и ПД (расход воздуха, полное давление, частота вращения, потребляемая мощность);
- испытания и обработку результатов измерений по ГОСТ 12.3.018;
- регулировку системы вентиляции с целью достижения показателей ПД по расходу воздуха в воздуховодах, воздухораспределительных и воздуховытяжных устройствах, а также воздухообмену в помещениях;
- анализ результатов испытаний.

8.2.4 Системы вентиляции, предназначенные для работы с технологическим оборудованием, испытывают и регулируют после монтажа оборудования.

8.2.5 Отклонения фактических показателей по расходу воздуха от предусмотренных показателей РД допускаются:
- в пределах ±8 % — по расходу воздуха, проходящего через воздухораспределительные и воздуховытяжные 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 устройства.

8.2.6 Результаты индивидуальных испытаний следует оформлять в соответствии с приложением А.

8.3 Комплексная наладка

8.3.1 Комплексную наладку систем вентиляции и кондиционирования воздуха следует выполнять по программе работ и графику, разработанным заказчиком или по его поручению наладочной организацией.

8.3.2 В период наладки должно быть организовано непрерывное наблюдение за работой оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

8.3.3 Комплексная наладка систем включает:
- проверку работоспособности вентиляционных устройств и оборудования при одновременной работе всех систем здания или сооружения;
- проверку работоспособности систем вентиляции и кондиционирования воздуха совместно с сопутствующими системами теплохолодоснабжения, водоснабжения и водоотведения при режимах работы, указанных в РД;
- проверку основных показателей работы систем противодымной вентиляции на соответствие требованиям РД и программы;
- опробование функционирования оборудования, проверку и настройку датчиков защиты, сигнализации и регулирования.

8.3.4 Порядок устранения дефектов монтажа, выявленных при опробовании систем, разрабатывает наладочная организация и согласовывает с заказчиком.

8.3.5 Результаты комплексной наладки оформляют в виде акта о завершении комплексной наладки в соответствии с приложением Б.

8.4 Наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и/или технологические условия воздушной среды

8.4.1 Наладку систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и/или технологические условия воздушной среды следует выполнять по ТЗ или программе работ, разработанной заказчиком или по его поручению наладочной организацией.

8.4.2 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;
- уровни шума от воздействий систем вентиляции и кондиционирования в рабочих помещениях превышают нормируемые значения.

8.4.3 Наладку на санитарно-гигиенический эффект и/или технологические условия воздушной среды следует выполнять в рабочем режиме (при расчетной нагрузке технологического оборудования) с пересчетом режима работы систем для расчетных наружных условий.

8.4.4 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 определяют: температуру, относительную влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения, содержание в воздухе вредных веществ, перепады давлений между помещениями 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, включая аэрационные устройства;
- измерение вибрации оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха в обслуживаемых помещениях;
- испытание и наладку регулирующих клапанов теплохолодоносителя;
- 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.

8.4.5 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).

8.4.6 Точность поддержания параметров микроклимата помещений после наладки систем кондиционирования воздуха в режиме автоматического регулирования необходимо поддерживать в пределах:

- по температуре — ±2 °С;

- по относительной влажности — ±7 %;
- 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.

8.4.7 Содержание вредных веществ в рабочей зоне производственных помещений после наладки систем вентиляции не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), приведенных в ГОСТ 12.1.005.

Показатели микроклимата должны соответствовать данным, указанным в программе, или допустимым величинам показателей микроклимата по ГОСТ 12.1.005.

8.4.8 Требования к допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны распространяются на все рабочие места, независимо от их расположения в производственном помещении, для постоянного или временного пребывания работающих.

8.4.9 Если средствами наладки невозможно обеспечить требуемые параметры воздушной среды помещения, наладочной организации следует разработать технические решения для обеспечения параметров в объеме, достаточном для выполнения строительно-монтажных работ. При необходимости следует представить обоснование и исходные данные для пересмотра РД (см. 9.1—9.3).

8.4.10 Результаты испытаний и наладки, рекомендации и заключения представляют в форме технического отчета в соответствии с разделом 17 и приложением В.

8.5 Испытания, диагностика и мониторинг систем вентиляции и кондиционирования воздуха

8.5.1 Периодические испытания, обследование, диагностику и мониторинг эксплуатируемых систем следует выполнять для оценки работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха, поиска причин, вызывающих отклонения параметров, или для повышения эффективности работы систем.

8.5.2 Сроки выполнения периодических испытаний устанавливают в соответствии с требованиями технологии производства, но не реже одного раза в два года — для систем общеобменной вентиляции и кондиционирования и один раз в год — для систем местной вытяжной и местной приточной вентиляции.

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

8.5.3 Испытания систем вентиляции, обслуживающих помещения производств категорий А и Б, следует выполнять не реже одного раза в год; испытания систем, обслуживающих помещения производств категорий В, Г и Д, следует выполнять не реже одного раза в два года; испытания систем, в которых возможно выделение вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности (ГОСТ 12.1.007) — один раз в месяц.

Испытания общеобменной механической и естественной систем вентиляции — один раз в три года.

Примечания

1 Помещения категории А (повышенной взрывопожароопасности) характеризуются наличием горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки не более 28 °С в количестве, способном образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Или наличием веществ и материалов, способных взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.

2 Помещения категории Б (взрывопожароопасные) характеризуются наличием горючих пылей или волокон, легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки более 28 °С, горючих жидкостей в количестве, способном образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.

3 Помещения категории В (пожароопасные) характеризуются наличием горючих и трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов (в том числе пыли и волокон), веществ и материалов, способных при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть при условии, что помещения, в которых они находятся, не относятся к категории А или Б.

4 Помещения категории Г (умеренно пожароопасные) характеризуются наличием негорючих веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистой теплоты, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

5 Помещения категории Д (пониженной пожароопасности) характеризуются наличием негорючих веществ и материалов в холодном состоянии.

8.5.4 Испытания в зависимости от условий и особенностей технологического процесса в производственном помещении следует проводить в соответствии с требованиями к методикам измерений, указанных в 10. При испытаниях, как правило, определяют следующие параметры воздушной среды:

- концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны и приточном воздухе по 10.6;
- температуру воздуха рабочей зоны и поверхности технологического оборудования по 10.1;
- температуру приточного воздуха по 10.1;
- скорости и температуры воздушных потоков по 10.1, 10.4;
- относительную влажность воздуха рабочей зоны по 10.2;
- скорости воздуха в открытых рабочих и транспортных проемах по 10.4;
- интенсивность теплового облучения по 10.1.5;
- скорость всасывания в плоскости всасывающего отверстия местного отсоса по 10.4;
- перепад давлений или разрежения между помещениями или наружной средой по 10.3;
- уровень шума и вибрации на рабочих местах, создаваемых системами вентиляции по 10.7—10.8.

8.5.5 Результаты периодических испытаний систем вентиляции и кондиционирования воздуха оформляют в соответствии с разделом 17.

9 Сбор исходных данных реконструируемых систем вентиляции и кондиционирования воздуха

9.1 Сбор исходных данных выполняют, если средствами наладки не представляется возможным обеспечить создание или поддержание требуемых параметров внутреннего воздуха, а также при изменении технологического режима в помещении.

9.2 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 через наружные ограждения и определения поступления теплоты от солнечной радиации через световые проемы;
- необходимость в устройстве очистки вентиляционных выбросов для защиты окружающей среды;
- целесообразность и возможность применения энергосберегающих решений, а также устройств установок утилизации теплоты и холода;
- разработка предложений по утилизации или использованию действующего оборудования, отдельных участков систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

9.3 Результаты испытаний оформляют в форме технического отчета в соответствии с разделом 17, структура технического отчета приведена в приложении Г.

10 Требования к методикам (методам) измерений

Все измерения следует выполнять 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 (калибровке).

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

10.1 Измерение температуры газов (воздуха) и жидкостей

10.1.1 Измерение температуры газов (воздуха) и жидкостей от минус 40 °С до плюс 60 °С, воды от 0 до 100 °С выполняют 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 следует выполнять термометрами с ценой деления не более 0,2 °С.

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

Температуру воздуха при испытаниях устройств распределения воздуха измеряют термометрами с ценой деления не более 0,2 °С.

10.1.2 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.

10.1.3 Температуру воздуха в воздуховодах следует измерять термометрами, вводимыми внутрь воздуховода через специальные отверстия или лючки.

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

10.1.4 Температуру движущейся среды (воздуха) следует измерять на прямых участках воздуховода при скорости движения воздуха до 20 м/с средствами классом точности не ниже 0,5.

10.1.5 Температуру поверхности (нетеплоизолированной) устройств и воздуховодов рекомендуется измерять пирометрами, соответствующими ГОСТ 28243, классом точности не ниже 1,0.

10.2 Измерение относительной влажности воздуха

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

10.3 Измерение давления газов (воздуха) и жидкостей

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

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

10.3.3 Полное $P_п$, Па, статическое $P_{ст}$, Па, и динамическое $P_д$, Па, давления в выбранном сечении воздуховода следует измерять с помощью комбинированного приемника (см. ГОСТ 12.3.018) диапазоном измерений перепадов от 0,1 до 40 Па и с погрешностью ±(от 0,1 до 0,5) Па.

Проверку измерений проводят по формуле

$$P_п = P_{ст} + P_д. \quad (6)$$

Измерение считается достоверным при выполнении равенства (6).

10.3.4 Манометр следует соединять с приемниками давления герметичными пневмотрассами.

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

10.3.5 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.

10.3.6 Давление жидкости (воды) в трубопроводах следует измерять с помощью манометров по 10.3.1 классом точности не ниже 0,5, а перепад давления ΔP, Па, — с помощью дифференциальных манометров согласно ГОСТ 18140.

10.4 Определение скорости движения и расхода воздуха

10.4.1 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 (ГОСТ 6376) диапазоном измерения скорости воздуха: от 0 до 0,5 м/с, предельное отклонение — ±0,05 м/с; свыше 0,5 м/с, предельное отклонение — ±0,1 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.

10.4.2 Число и расположение точек в измерительном сечении определяют по ГОСТ 12.3.018.

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

10.4.4 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).

10.4.5 В отверстиях площадью до 1 м^2 необходимо выполнять измерения скорости воздуха при медленном равномерном движении анемометра по всему сечению отверстия. Измерения величин для расчета площади отверстия выполняют рулеткой, соответствующей ГОСТ 7502.

10.4.6 При большем размере отверстия его сечение следует разбивать на мерные сечения и измерения выполнять в точке центра выделенного сечения. Для последующих расчетов в качестве средней скорости следует принимать среднеарифметическое значение из значений измеренных скоростей.

10.4.7 В случаях, когда в одной части проема движение воздуха имеет одно направление, а в другой части проема — противоположное, следует определить линию, где скорость воздуха равна нулю (нейтральная линия проема), и выполнить измерения скорости воздуха по обе стороны от нейтральной линии с указанием вектора потока.

10.4.8 В отверстиях, закрытых решетками, измерения скорости воздушного потока следует выполнять анемометром (ГОСТ 6376), снабженным специальной насадкой или насадкой индивидуального изготовления (изготовленной из листовой стали, винипласта и т. д.). Насадка должна соответствовать геометрическому сечению решетки и иметь длину, обеспечивающую равномерность профилей скорости потока за решеткой. При выполнении измерений насадка должна плотно примыкать к решетке. Измерения величин для расчета площади отверстия выполняют рулеткой, соответствующей ГОСТ 7502.

10.4.9 Расход воздуха L, м^3/ч, в открытых проемах следует определять по формуле

$$L = 3600\ V F, \tag{7}$$

где V — скорость воздуха, м/с;

F — площадь открытых проемов воздухоприемных и раздающих воздух устройств с постоянным направлением движения воздуха, м^2.

Расход воздуха L, м^3/ч, в открытых проемах, закрытых решетками, следует определять по формуле

$$L = V f_{ж}, \tag{8}$$

где V — измеренная скорость воздуха, м/с;

$f_{ж}$ — живое сечение решетки, сечение проема за вычетом площади решетки, м^2.

10.5 Определение частоты вращения рабочего колеса вентилятора

10.5.1 Частоту вращения рабочего колеса вентилятора следует определять непосредственным измерением тахометром частоты вращения вала вентилятора или вала электродвигателя (при установке рабочего колеса на валу электродвигателя).

10.5.2 Для измерений частоты вращения вала необходимо использовать тахометры класса точности 0,5 или 1,0 по ГОСТ 21339.

10.6 Определение содержания вредных веществ в воздухе

10.6.1 Содержание вредных веществ в воздухе определяют при оценке эффективности систем вентиляции, санитарно-химическом контроле воздуха производственных помещений и обследовании вентиляционных выбросов по методике ГОСТ 12.1.005.

10.6.2 Химический анализ проб воздуха следует выполнять по методикам в соответствии с требованиями технических условий производства и по ГОСТ 12.1.007.

10.6.3 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 мин, на содержание пыли — не более 30 мин, в остальных случаях — не более 15 мин.

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 мин для получения осредненной концентрации содержания вещества.

10.6.4 Вещества в смешанном агрегатном состоянии следует отбирать с помощью устройств утвержденных типов, позволяющих одновременно улавливать пары и аэрозоли.

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

10.6.5 Определение содержания веществ в потоке газовой среды следует выполнять на прямом участке воздуховода на расстоянии шести гидравлических диаметров за местом возмущения потока и не менее трех гидравлических диаметров до места возмущения потока.

10.6.6 Изокинетический отбор проб веществ в потоке воздушной среды обязателен при определении содержания аэрозолей с размером частиц более 5 мкм (абразивная, угольная, цементная, металлургическая, древесная, мучная, агрегированная пыль, тальк, песок, известняк, зола и др.).

Отбор проб без соблюдения принципа изокинетичности допускается:

- для аэрозолей с размером частиц менее 5 мкм (атмосферная пыль, аэрозоль конденсата или химических производств, щелочной, масляный, смоляной и другие туманы, возгоны, окрасочный аэрозоль, дым, сажа и др.);
- для вредных веществ, находящихся в газо- и парообразном состояниях;
- для веществ, находящихся в смешанном агрегатном состоянии.

10.6.7 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:

- выбирать мерное сечение перед входом в устройства удаления воздуха;
- отбор проб для измерения концентраций следует проводить в центре сечения, а в случае аэрационных фонарей — на продольной оси фонаря;
- отбор проб для измерения на продольной оси фонаря следует проводить 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 следует увеличивать число точек измерения отбора проб пропорционально числу аэрационных проемов.

10.7 Измерение вибрации

10.7.1 Измерение параметров вибрации следует выполнять после наладки вентиляционной установки и аэродинамических испытаний сети воздуховодов. Перед выполнением измерений необходимо проверить эластичность вставки вентилятора с воздуховодами и электрическими проводками.

10.7.2 Для измерения вибрации вентиляционного оборудования следует использовать измерительную систему на основе виброизмерительных приборов (виброметры по ГОСТ 12.1.012) или шумомеров (модуль измерения вибрации 1-го или 2-го класса по ГОСТ 17187, полосовые фильтры по ГОСТ 17168), а также вспомогательных приборов (самописцы уровня, магнитографы и т. п.).

10.7.3 Измерения характеристик вибрации вентилятора следует выполнять по методике ГОСТ ИСО 8041, ГОСТ 12.1.012, ГОСТ 16519 и ГОСТ 16844.

10.7.4 Для вентиляторов с регулируемой частотой вращения измерения следует выполнять при максимальной (расчетной) частоте вращения.

10.7.5 Измерения вибрации вентиляционного оборудования следует выполнять в вертикальном и горизонтальном направлениях. Время одного измерения должно быть не менее 10 с.

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

10.7.7 Перед началом и после окончания измерений следует выполнять калибровку измерительной системы.

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

10.7.9 При измерении вибрации в случае необходимости установки датчика измерительной системы допускается использовать промежуточную металлическую пластину круглой или прямоугольной формы, толщиной 4—5 мм, диаметром (или стороной прямоугольника) — (200 ± 50) мм.

Примечание — Допускается применение промежуточных элементов с другими размерами, если они не вносят дополнительных погрешностей в измерения.

10.7.10 При измерении параметров периодической вибрации отсчет выполняют по среднему показанию прибора измерительной системы по 10.7.2.

Время измерений должно составлять на среднегеометрических частотах в октавных полосах:

- 2—4 Гц — не менее 20 с;
- 8—16 Гц — не менее 2 с;
- 31,5—63 Гц — не менее 1 с.

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

10.8 Измерение уровня шума систем вентиляции

10.8.1 Уровни звука следует измерять шумомерами 1-го или 2-го класса по ГОСТ 17187.

10.8.2 Октавные уровни звукового давления измеряют шумомерами по ГОСТ 17187 с подключенными к ним октавными фильтрами по ГОСТ 17168 или комбинированными измерительными системами 1-го или 2-го класса точности.

10.8.3 Измерения выполняют после регулировки всех систем вентиляции на заданный режим их работы. Если системы вентиляции работают в переменном режиме, то измерения шума выполняют при максимальном режиме их работы.

10.8.4 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 (см. таблицу 1).

Таблица 1

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

10.8.5 При измерении уровня шума в помещении следует учитывать следующие требования:

- при измерениях уровня шума в помещении рекомендуется находиться только персоналу, выполняющему измерения;
- в случае измерения уровня шума в помещении при полном отсутствии мебели из полученного при измерении значения уровня звука (звукового давления), дБ (дБА), вычитают поправку 2 дБ (дБА);
- измерение шума в помещениях жилых и общественных зданий выполняют не ближе 1 м от стен, не ближе 1,5 м от окон помещений, на высоте от 1,2 до 1,5 м от уровня пола.

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

- вне зависимости от расположения источников шума (внутри или снаружи здания) при выполнении 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 и сами устройства открывают на ширину, определяемую конструкцией, а створки окон — на ширину 15 см.

10.8.6 При измерениях уровня шума от систем вентиляции на внешней территории следует учитывать следующие требования:

- выбор зоны измерений на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям больниц, детских дошкольных учреждений и школ, выполняют 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;

- точки для измерения выбирают на границе тех участков территории, которые наиболее приближены к вентиляционным установкам, местам забора воздуха и выхлопа воздуха и расположены не ближе 2 м от стен зданий.

При измерении уровня шума на внешней территории от источника, расположенного внутри здания, имеющего вентиляционные проемы, вентиляционные проемы должны быть открыты.

10.8.7 Результаты измерений и расчеты следует представлять по форме, приведенной в ГОСТ 23337.

10.9 Измерение параметров микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий

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

10.9.2 Требуемые параметры микроклимата и условия выполнения измерений должны соответствовать ГОСТ 30494 (4.2, 4.3).

11 Наладка отдельных устройств систем вентиляции и кондиционирования воздуха

11.1 Наладка вентилятора без воздуховодов

11.1.1 Расход воздуха осевого вентилятора, работающего без воздуховодов, определяют расчетом по скорости всасывания воздуха в коллекторах или, в зависимости от расположения вентилятора, по скорости выхода воздуха со стороны обечайки.

11.1.2 Расход воздуха крышных вентиляторов определяют расчетом по скорости воздуха, инструментально измеряемой в кольцевой щели вентилятора.

11.1.3 Полное давление вентилятора определяют сложением фактических полных давлений до и после вентилятора.

11.1.4 Частоту вращения рабочего колеса следует определять по 10.5.

11.1.5 Мощность вентилятора следует определять методом измерения потребляемой мощности электродвигателя.

11.1.6 Данные измерений должны соответствовать значениям, указанным в РД и технической документации вентилятора.

11.1.7 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.2 Наладка вентилятора с подсоединенными воздуховодами

11.2.1 Наладку вентилятора с подсоединенными воздуховодами выполняют для проверки соответствия фактического режима его работы (расход, полное давление, мощность и частота вращения рабочего колеса вентилятора) данным, указанным в рабочей документации, и техническим характеристикам предприятия-изготовителя.

11.2.2 Расход воздуха вентилятора следует определять методом измерения расхода по ГОСТ12.3.018 до и после вентилятора. Если расходы воздуха до и после вентилятора не одинаковы, то расход следует определять по среднеарифметическим значениям расходов.

11.2.3 Полное давление вентилятора определяют сложением фактических полных давлений до и после вентилятора.

11.2.4 Частоту вращения рабочего колеса следует определять по 11.5.

11.2.5 Мощность вентилятора следует определять методом измерения потребляемой мощности электродвигателя. При наличии ременной передачи мощность вентилятора следует определять расчетом с учетом КПД передачи.

11.2.6 Если точки, определяющие фактический расход воздуха и полное давление вентилятора, совпадают со значением, указанным в технической документации предприятия-изготовителя, вентилятор считают соответствующим технической документации. Допустимое отклонение полного давления и расхода воздуха от значения, указанного в технической документации, составляет 5 %.

11.2.7 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.3 Наладка воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования

11.3.1 Аэродинамические испытания при наладке воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования выполняют методами измерений и обработки результатов в соответствии с ГОСТ 12.3.018. Испытания воздуховодов выполняют одновременно с испытанием вентилятора, работающего совместно с этими воздуховодами.

11.3.2 При испытании воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования необходимо измерить фактический расход воздуха:

- в основаниях всех ветвей воздуховодов, 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.

11.3.3 Регулирование расхода воздуха, перемещаемого по воздуховодам, выполняют с помощью регулирующих клапанов, диафрагм или других устройств, устанавливаемых при регулировке.

11.3.4 Регулирование расхода воздуха в воздуховодах следует выполнять способом постепенного приближения к заранее заданному отношению фактического и требуемого расходов воздуха или последовательным уравниванием отношения фактического расхода воздуха к требуемому.

При регулировании добиваются предварительного (приближенного) соответствия заданному отношению расходов воздуха по ответвлениям воздуховодов, а затем выполняют приближенное регулирование по отдельным отверстиям каждого ответвления. Проводят проверку и корректировку распределения воздуха по ответвлениям и снова по отверстиям.

Процесс регулировки продолжается в такой последовательности до получения значений требуемых по ПД расходов. По завершении процесса выполняют контрольные измерения расхода воздуха.

11.3.5 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.

11.3.6 При наличии на воздуховодах устройств для измерения и/или настройки заданного расхода воздуха (измерительных диафрагм, коллекторов, интегрирующих трубок и др.) следует выполнить их наладку с проверкой соответствия значений расхода воздуха параметрам, указанным в ПД.

11.3.7 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.4 Наладка воздухонагревателя с теплоносителем «вода»

11.4.1 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.

11.4.2 Испытание включает:

- определение массового расхода воздуха, проходящего через воздухонагреватель;
- измерение температуры воздуха и теплоносителя до и после воздухонагревателя (не менее двух циклов, продолжительность цикла — не менее 15 мин).

11.4.3 Расход воздуха и сопротивление воздухонагревателя определяют аэродинамическими испытаниями в соответствии с ГОСТ 12.3.018.

11.4.4 Массовый расход воздуха, проходящего через воздухонагреватель, G, кг/с, следует определять по формуле

$$G = L\,\rho, \tag{9}$$

где L — расход воздуха, м^3/ч;

ρ — плотность воздуха, соответствующая его температуре, кг/м^3.

Фактическую теплоотдачу воздухонагревателя Q, кВт, при испытаниях следует определять по формуле

$$Q = G\,C\,(T_1 - T_2), \tag{10}$$

где G — массовый расход воздуха, кг/с;

C — теплоемкость воздуха, кДж/(кг · °С);

T_1, T_2 — температура теплоносителя соответственно до и после воздухонагревателя, °С.

11.4.5 Расчетную теплоотдачу воздухонагревателя $Q_р$, кВт, при расчетной температуре наружного воздуха следует определять по формуле

$$Q_р = Q\frac{T_ф - t_{нр}}{T_2 - t_н}, \quad (11)$$

где Q — теплоотдача воздухонагревателя при испытаниях, кВт;

$T_ф$, $t_{нр}$ — соответственно фактическая температура теплоносителя и наружного воздуха при расчетных условиях, °С;

T_2, $t_н$ — соответственно температура теплоносителя и наружного воздуха при фактических условиях измерения, °С.

Расход теплоносителя регулируют с помощью балансировочного вентиля.

11.4.6 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.5 Наладка воздухонагревателя с теплоносителем «пар»

11.5.1 Наладка воздухонагревателя с теплоносителем «пар» включает:

- определение массового расхода воздуха, проходящего через воздухонагреватель;
- измерение температуры воздуха и теплоносителя до и после воздухонагревателя (не менее двух циклов, продолжительность цикла — не менее 20 мин).

11.5.2 Сопротивление воздухонагревателя по воздуху определяется как разность полных давлений до и после воздухонагревателя.

11.5.3 Давление пара измеряют манометром на паропроводе. Температуру пара определяют в зависимости от его давления по таблице 2.

Таблица 2

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

11.5.4 Для воздухонагревателей, работающих без переохлаждения конденсата и при постоянном расходе воздуха в установке, теплоотдачу для расчетных условий $Q_р$, кВт, следует определять по формуле

$$Q_р = Q\frac{T_{пр} - t_{нр}}{T_ф - t_н}, \quad (12)$$

где Q — теплоотдача воздухонагревателя, кВт;

$T_{пр}$, $t_н$ — расчетные значения температуры теплоносителя и наружного воздуха, °С;

$T_ф$, $t_{нр}$ — фактические значения температуры теплоносителя и наружного воздуха, °С.

11.5.5 Для воздухонагревателей, работающих без переохлаждения конденсата и при переменном расходе воздуха в установке, теплоотдачу для расчетных условий $Q_р$, кВт, следует определять по формуле

$$Q_р = Q\left(\frac{G_р}{G}\right)^n \frac{T_{пр} - t_{нр}}{T_п - t_н}, \quad (13)$$

где Q — теплоотдача установки, кВт;

G, $G_р$ — расходы воздуха, полученные при испытании установки и в расчетных условиях, кг/с;

n — показатель степени в формуле коэффициента теплопередачи, принимаемый по каталогу теплообменника;

$T_{пр}$, $t_н$ — расчетные значения температуры теплоносителя и наружного воздуха, °С;

$T_п$, $t_{нр}$ — фактические значения температуры теплоносителя и наружного воздуха, °С.

11.5.6 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.6 Наладка поверхностного воздухоохладителя

11.6.1 Наладку поверхностного воздухоохладителя выполняют с целью обеспечения требуемой холодоотдачи воздухоохладителя в расчетном режиме работы.

11.6.2 Наладка включает:

- определение массового расхода воздуха, проходящего через воздухоохладитель;
- определение аэродинамического сопротивления;
- измерение температуры и влажности воздуха, а также температуры холодоносителя до и после воздухоохладителя (не менее двух циклов, продолжительность цикла — не менее 30 мин).

11.6.3 Массовый расход воздуха и сопротивление воздухоохладителя следует определять аэродинамическими испытаниями в соответствии с ГОСТ 12.3.018.

11.6.4 Измерения температуры выполняют в режиме максимальной нагрузки.

11.6.5 По результатам измерений строят график фактического процесса обработки воздуха на $J — d$ диаграмме в соответствии с приложением В.

11.6.6 Холодоотдачу воздухоохладителя Q, кВт, по воздуху следует определять по формуле

$$Q = G\,(J_2 - J_1), \tag{14}$$

где G — массовый расход воздуха через воздухоохладитель, кг/с;

J_2, J_1 — энтальпия воздуха до и после воздухоохладителя, кДж/кг.

11.6.7 Расчетную холодоотдачу воздухоохладителя $Q_р$, кВт, в расчетных условиях следует определять по формуле

$$Q_р = G_р\,C\,(J_2 - J_1), \tag{15}$$

где $G_р$ — массовый расход воздуха через воздухоохладитель, кг/с;

C — теплоемкость воздуха, кДж/(кг · °С);

J_2, J_1 — энтальпия воздуха до и после воздухоохладителя при расчетных условиях, кДж/кг.

11.6.8 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

1.7 Наладка оборудования для увлажнения воздуха

11.7.1 Наладку камер орошения, паровых, ультразвуковых или других типов увлажнителей воздуха следует выполнять в соответствии с документацией предприятия-изготовителя с целью обеспечения параметров, приведенных в рабочей документации.

11.7.2 Порядок выполнения наладки камер орошения приведен в 11.7.3—11.7.14.

11.7.3 Наладку камер орошения выполняют для обеспечения требуемых параметров обработанного воздуха в расчетном режиме.

11.7.4 Наладку выполняют 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.

11.7.5 Наладку камер орошения выполняют в следующей последовательности:

- проверка эффективности сепараторов по 11.7.6;
- определение аэродинамической характеристики камеры орошения по 11.7.7;
- определение тепловых характеристик камеры орошения по 11.7.8—11.7.12.

11.7.6 Проверку эффективности сепараторов выполняют путем визуального наблюдения наличия капель воды в промежуточной секции, примыкающей к камере орошения.

11.7.7 Сопротивление по воздуху следует определять как разность полных давлений до и после камеры орошения.

11.7.8 Для теплового испытания камеры орошения, работающей в адиабатическом режиме, последовательно выполняют измерения давления воды перед форсунками, температуры и влажности воздуха до и после камеры орошения.

11.7.9 Тепловое испытание камеры орошения, работающей в политропическом режиме, осуществляют 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.

11.7.10 Холодоотдачу камеры орошения Q, кВт, следует определять по формулам:

- по воздуху

$$Q_1 = G\,(J_1 - J_2), \tag{16}$$

где G — массовый расход воздуха через камеру орошения, кг/с;

J_2, J_1 — энтальпия воздуха до и после камеры орошения, кДж/кг;

- по воде

$$Q_2 = W\,c_w\,(t_{вк} - t_{вн}), \tag{17}$$

где W — расход воды в камере орошения, кг/ч;

c_w — теплоемкость воды, равна 4,19 кДж/(кг · °С);

$t_{вк}$, $t_{вн}$ — конечная и начальная температура воды, °С.

11.7.11 Расхождение между полученными значениями Q_1 и Q_2 не должно превышать 20 %.

11.7.12 Если расхождение между значениями Q_1 и Q_2 превышает 20 %, то составляют рекомендации по изменению режима работы камеры орошения.

11.7.13 При наладке камеры орошения основные процессы определяют построением графика обработки воздуха в J — d диаграмме.

11.7.14 Пересчет камер орошения в расчетных условиях следует определять по формуле

$$Q_p = G_p\,C\,(J_2 - J_1), \tag{18}$$

где G_p — массовый расход воздуха через камеру орошения, кг/с;

C — теплоемкость воздуха, кДж/(кг · °С);

J_2, J_1 — энтальпия воздуха до и после камеры орошения при расчетных условиях, кДж/кг.

11.7.15 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.8 Наладка местных отсосов

11.8.1 Местные отсосы по конструкции и характеру локализации ими вредных веществ разделяют на три группы:

- группа 1 — герметичные укрытия;
- группа 2 — полугерметичные укрытия, шкафы, витрины и т. д.;
- группа 3 — отрытые отсосы, панели, зонты, воронки и т. д.

11.8.2 При наладке 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.

11.8.3 При наладке отсосов группы 2 следует определить минимальное 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 измеряют среднюю скорость воздуха в рабочем проеме (отверстии) отсоса. При невозможности выполнения измерения среднюю скорость V_m, м/ч, в рабочем проеме (отверстии) следует рассчитывать по формуле

$$V_m = \frac{L_{min}}{F}, \tag{19}$$

где L_{min} — минимальный расход воздуха, м^3/ч;

F — площадь открытых проемов (отверстий) м^2.

11.8.4 При наладке 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.

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

11.8.6 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.9 Наладка дущирующего устройства

11.9.1 Наладку дущирующего устройства выполняют для обеспечения требуемых санитарно-гигиенических параметров воздушной среды на рабочих местах по ГОСТ 12.1.005.

11.9.2 При испытании дущирующего устройства выполняют измерения и регулировку:

- расхода воздуха воздушного душа;
- метеорологических условий на обдуваемом рабочем месте (температура и скорость движения воздуха).

11.9.3 Температуру воздушного потока дущирующего устройства регулируют путем изменения температуры воздуха приточной установки. Скорость потока регулируют сетью воздуховодов (шиберами, клапанами, диафрагмами и т. д.).

11.9.4 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.10 Наладка устройств распределения воздуха

11.10.1 Наладка устройств распределения воздуха (воздухораспределителей) систем вентиляции и кондиционирования воздуха включает:

- 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.

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

11.10.3 Наладку воздухораспределителей с переменным количеством подаваемого воздуха выполняют для режимов его максимального и минимального расходов.

11.10.4 Выполняют измерение и регулировку скорости движения воздуха, температуры, влажности воздуха и содержания вредных веществ на площади рабочей зоны помещения (участка испытаний) и 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). Определяют зоны помещения со скоростью движения воздуха ниже 0,02 м/с («застойная зона») и зоны со скоростью движения воздуха выше нормируемой величины. При необходимости проверяют соответствие фактических параметров по температуре, влажности и подвижности воздуха данным расчета и моделирования устройств воздухораспределения.

11.10.5 Наладку воздухораспределителей выполняют при постоянном режиме и заданной температуре воздуха в рабочей зоне (допускаемое отклонение — от 1 до 2 °С). При постоянных расходах поступающего и удаляемого воздуха допускаются отклонения температуры и влажности в пределах 5 %.

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

11.11 Наладка пылеулавливающего устройства

11.11.1 Наладку пылеулавливающего устройства выполняют для определения степени очистки воздуха от пыли, коэффициента местного сопротивления, а также концентрации пыли, удаляемой в атмосферу.

11.11.2 До испытаний пылеулавливающего устройства выполняют аэродинамические испытания сети воздуховодов.

11.11.3 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.

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

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

11.11.6 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.12 Наладка автономного кондиционера

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

11.12.2 При наладке выполняют:

- регулирование расхода воздуха вентилятора при работе в сети воздуховодов;
- регулировку сети воздуховодов с целью достижения требуемых показателей расхода воздуха по фактическим нагрузкам;
- регулировку теплоотдачи воздухонагревателей при расчетных параметрах воздуха и теплоносителя;
- регулировку режима работы встроенной холодильной машины и определение ее холодопроизводительности.

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

- регулирование требуемого соотношения расходов наружного и рециркуляционного воздуха (с помощью воздушных клапанов).

11.12.3 Наладку следует выполнять при расчетных параметрах наружного воздуха, при наличии максимальных избытков теплоты и влаги в кондиционируемом помещении.

11.12.4 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.13 Наладка местного неавтономного кондиционера

11.13.1 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.

11.13.2 Регулирование расходов наружного и рециркуляционного воздуха осуществляют выполнением настройки воздушных клапанов или установкой дросселирующих устройств.

11.13.3 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.14 Наладка эжекционного кондиционера-доводчика

11.14.1 До начала наладки эжекционного кондиционера-доводчика (ЭКД) выполняют наладку системы центрального кондиционера (ЦК) таким образом, чтобы расчетное давление и температура приточного воздуха на выходе из сопел доводчика соответствовали параметрам, указанным в ПД.

11.14.2 Испытания ЭКД выполняют в следующей последовательности:

- измерение расхода первичного воздуха и регулировка в соответствии с ПД;
- выполнение испытания теплообменников ЭКД в режиме тепло- и холодоотдачи.

11.14.3 Измерения температуры и относительной влажности воздуха выполняют на входе в теплообменник и на выходе из ЭКД. По полученным величинам с помощью J — d диаграммы определяют теплосодержание рециркуляционного, приточного и первичного воздуха.

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

11.14.5 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.15 Наладка воздушно-тепловых завес

11.15.1 Наладку воздушно-тепловых завес выполняют с целью обеспечения эффективности завесы, для поддержания нормируемых параметров воздуха в помещении, в зоне строительных проемов.

11.15.2 Наладку воздушно-тепловых завес следует выполнять после наладки систем вентиляции помещения и аэрации при отрицательных температурах наружного воздуха.

11.15.3 Наладка включает:

- аэродинамические испытания и регулировку завесы на требуемый расход воздуха;
- наладку работы воздухонагревателей на данные, указанные в рабочей документации;
- определение эффективности завесы.

11.15.4 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).

11.15.5 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.

11.15.6 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

11.16 Наладка устройств естественной вентиляции и аэрации

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

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

11.16.3 Испытания дефлекторов выполняют при перепадах температур наружного и внутреннего воздуха не менее 15 °С и скорости ветра не менее 1 м/с. Скорость воздуха определяют в решетке или вытяжном устройстве и пересчитывают на объемы удаляемого воздуха.

11.16.4 При наличии в здании механических систем вентиляции измерения выполняют при включении указанных систем в рабочем режиме.

11.16.5 Результаты наладки оформляют в соответствии с разделом 17.

12 Определение количества выделяющихся в помещение вредных веществ

12.1 Определение фактического количества выделяющихся вредных веществ в помещение для определения необходимых воздухообменов следует проводить на основе баланса по теплоте, влаге и газам после испытания систем вентиляции и кондиционирования в тех случаях, если не обеспечены требуемые санитарно-гигиенические условия.

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

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

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

12.5 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.

12.6 Данные, полученные в результате выполненных сводных балансов, должны являться основой для расчета воздухообменов.

13 Наладка систем противодымной вентиляции

13.1 При наладке систем противодымной вентиляции на соответствие требованиям РД выполняют:

- испытание и регулировку приточных и вытяжных вентиляторов в сети воздуховодов;
- регулирование расхода воздуха, удаляемого через поэтажные клапаны дымоудаления;

- обеспечение параметров 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.

13.2 Наладку систем противодымной вентиляции следует выполнять в соответствии с 8.2.

13.3 Скорость движения воздуха в проемах дверей, отверстиях клапанов и др. измеряют анемометрами (ГОСТ 6376). В проемах, свободное сечение которых перекрыто защитными или декоративными элементами (решетками, сетками и т. д.), не изменяющими направление 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.

13.4 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.

13.5 В надземных незадымляемых эвакуационных лестничных клетках измерения избыточного давления должны выполняться в двух режимах:

- двери лестничной клетки закрыты, измерения проводятся на закрытых дверях нижнего и верхнего этажей;
- двери лестничной клетки закрыты, за исключением двери на этаже, ведущем из здания наружу, измерения проводятся 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.

13.6 Измерения давления в лифтовых шахтах, связывающих надземные этажи, следует выполнять 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.

13.7 Измерение избыточного давления в тамбуре-шлюзе следует выполнять при закрытых дверях по отношению к смежному помещению.

13.8 При включенных в работу системах дымоудаления и подпора воздуха проверяют возможность открытия дверей из поэтажных коридоров всех этажей на лестничную клетку и/или в лестнично-лифтовые холлы.

13.9 Результаты наладки оформляют в форме протокола в соответствии с разделом 17.

14 Наладка системы кондиционирования с местными доводчиками и утилизаторами теплоты

14.1 Наладку системы кондиционирования, в которой центральный кондиционер обеспечивает подачу минимального объема наружного воздуха, а параметры микроклимата в помещениях поддерживают местные доводчики (автономные и неавтономные кондиционеры, местные доувлажнители и т. д.), выполняют в следующей последовательности:

- наладка центрального кондиционера и 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;
- наладка вытяжных установок;
- регулировка местных устройств (кондиционеры, доводчики) на расчетный расход воздуха и теплохолодоносителя.

14.2 При наличии в системе кондиционирования устройства для утилизации теплоты (пластинчатое, роторное, утилизатор теплоты с промежуточным теплоносителем или других типов) наладку

утилизатора следует выполнять с соответствии с рекомендациями предприятия-изготовителя до обеспечения показателей эффективности, приведенных в РД и технической документации.

14.3 Результаты наладки указывают в техническом отчете, в соответствии с разделом 17, по форме, приведенной в приложении В.

15 Наладка системы кондиционирования с переменным расходом воздуха

15.1 Целями наладки систем кондиционирования с переменным расходом воздуха (количественным регулированием) являются:

- обеспечение аэродинамической устойчивости системы.

Примечание — При регулировании расхода воздуха по отдельным участкам (зонам) следует обеспечивать стабильность расхода воздуха в нерегулируемых ответвлениях системы, обслуживающих 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.

15.2 При наладке систем кондиционирования с переменным расходом воздуха [систем кондиционирования воздуха (СКВ) с количественным регулированием] выполняют:

- расчет максимального расхода воздуха;
- расчет тепловой нагрузки помещения (зоны) суммированием составляющих тепловой нагрузки данного помещения для одного расчетного часа (в момент наступления максимума тепловой нагрузки).

Примечание — Для СКВ с количественным регулированием расчет выполняют, как правило, в теплый период года;

- для помещения с одновременной ориентацией по всем сторонам света — вычисление суммарной тепловой нагрузки на СКВ в течение одного расчетного часа, при этом подачу приточного вентилятора определяют с учетом разновременности нагрузок в разное время.

15.3 Анализ работы вентиляторов с целью определения характерной точки работы вентилятора в сети воздуховодов с учетом паспортных характеристик при максимальной и минимальной частотах вращения проводят в следующем порядке:

- определяют по паспортным характеристикам максимальное рабочее давление для переменных в СКВ воздухораспределителей или доводчиков;
- строят характеристику вентилятора и сети воздуховодов в режиме минимального и максимального расходов.

15.4 Выполняют аэродинамическое регулирование сети воздуховодов, наладку концевых устройств системы (доводчиков, зональных теплообменников, воздухораспределителей и т. д.) на расчетный расход воздуха.

15.5 При испытании и наладке зональных воздушных клапанов следует обеспечить их статическую характеристику, которая должна иметь линейную зависимость расхода воздуха от угла поворота створок. Для обеспечения линейной зависимости перепад давления при полностью открытых клапанах с непараллельными створками должен составлять 3—6 % статического давления сети воздуховодов (в точке, где оно автоматически поддерживается), а для клапанов с параллельными створками — 10—30 %. При испытаниях следует измерять скорость воздуха в живом сечении полностью открытого клапана, которая должна быть: не менее 5 м/с — при автоматическом поддержании давления в сети коллектора до 250 Па и не менее 10 м/с — при давлении до 1000 Па.

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

15.7 Следует отрегулировать все доводчики и соответствующие им воздухораспределители на максимальные расчетные расходы воздуха, настроить доводчики на минимальный расход, выполнить наладку направляющего аппарата или регулятора частоты вращения рабочего колеса вентилятора до получения расчетных минимальных значений статического давления и расхода и выполнить испытания доводчиков при настройке их на минимальный расход.

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

15.9 Следует установить датчик регулятора статического давления. Датчик должен находиться в приточном магистральном воздуховоде на достаточном удалении от приточного вентилятора, где потери давления составляют 50—70 % общих потерь в сети.

15.10 Следует обеспечить необходимый расход наружного воздуха при минимальной подаче приточным вентилятором. Минимальное количество наружного воздуха определяют по расходу воздуха, учитывая:

- требуемый расход воздуха по нормам расхода на одного человека;
- необходимый расход воздуха для компенсации воздуха, удаляемого местной вытяжной вентиляцией;
- требуемый расход воздуха для поддержания в помещении избыточного давления;
- необходимый расход воздуха для ассимиляции вредностей.

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

- выборочно проверяют статическое давление не менее чем на трети концевых устройств по всей системе кондиционирования.

Примечание — При большом разбросе значений статического давления или при значениях, не достигающих расчетного минимума, необходимо проконтролировать и отрегулировать все концевые устройства (доводчики, зональные теплообменники, воздухораспределители и т. д.);

- определяют в магистральном приточном воздуховоде суммарный расход воздуха;
- выполняют наладку воздушных фильтров, камер орошения и поверхностных воздухоохладителей и воздухонагревателей центрального кондиционера.

15.12 Выполняют 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 температуре в пределах от 0 до 3 °С должна быть не менее 20 °С, а ее скорость — не менее 0,2 м/с.

15.13 Следует выполнить наладку системы воздухораспределения в кондиционируемых помещениях для условий максимального и минимального расчетных воздухообменов в помещениях, при этом распределение параметров воздуха в обслуживаемой зоне должно быть равномерным при снижении расхода на 30—60 % расчетного значения.

Примечание — Наибольшую эффективность в СКВ с количественным регулированием обеспечивают наладкой воздухораспределителей, 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 холодный воздух подают горизонтальными струями, настилающимися на потолок.

15.14 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 подачу воздуха следует проводить, 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.

15.15 Результаты наладки указывают в техническом отчете, в соответствии с разделом 17, по форме, приведенной в приложении В.

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

16 Наладка системы воздушного отопления

16.1 Цель наладки системы воздушного отопления — обеспечение требуемых параметров внутреннего воздуха в помещениях во всем диапазоне изменения наружных условий.

16.2 Наладку вентилятора, теплообменника, фильтра и других вентиляционных устройств выполняют в соответствии с разделами 10 и 11.

16.3 Наладку агрегата местного воздушного отопления следует выполнять в следующем порядке:

- определить фактические теплопотери помещения;
- измерить расход рециркуляционного воздуха и определить теплоотдачу воздухонагревателя;
- выполнить измерения температуры и скорости движения воздуха в рабочей зоне помещения.

16.4 Регулировку теплоотдачи агрегата воздушного отопления следует обеспечивать изменением расхода теплоносителя или скорости вращения вентилятора.

16.5 Акустические измерения, определение относительной влажности температуры и скорости движения воздуха в помещении выполняют в соответствии с разделом 13.

16.6 При отклонении фактических условий от требуемых выполняют аэродинамическое регулирование объема расхода воздуха по всей зоне помещения до объемов, обеспечивающих параметры внутреннего воздуха по ГОСТ 12.1.005.

16.7 Результаты наладки приводят в паспорте системы вентиляции (см. приложение А) или в характеристике оборудования технического отчета по форме, приведенной в приложении В.

17 Состав и правила подготовки отчетной документации

17.1 Текст отчетной документации должен быть кратким и содержать данные, необходимые для анализа работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха или обоснования технических решений по достижению оптимальных параметров работы систем.

17.2 Графическое оформление отчетной документации должно соответствовать ГОСТ 21.602. Отклонение от ГОСТ 21.602 допускается при наличии пояснений в содержании или графическом обозначении.

17.3 При индивидуальном испытании систем вентиляции и кондиционирования воздуха по результатам выполненных работ составляют паспорт (не менее двух экземпляров) в соответствии с приложением А.

17.4 После окончания комплексной наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха составляют акт в соответствии с приложением Б.

17.5 Результаты наладки систем вентиляции и кондиционирования на санитарно-гигиенические и/или технологические условия воздушной среды оформляют в виде технического отчета, включающего в себя текстовой материал, таблицы и чертежи. Рекомендуемая структура технического отчета приведена в приложении В.

18 Контроль выполнения работ

18.1 Контроль выполнения работ осуществляют с целью выяснения и обеспечения соответствия выполняемых работ требованиям ПД, РД, действующих нормативных документов и технической документации предприятия-изготовителя.

Для организации контроля 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 проведение испытаний и наладки, оформление результатов испытаний, обработку полученных данных и составление отчетной документации;
- за делопроизводство, архив и фонд нормативных документов, которые формируют, актуализируют и хранят архив отчетной документации. Срок хранения технической документации — шесть лет.

18.2 Для осуществления контроля выполнения работ при наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха на расходы воздуха по ПД и проведения комплексной наладки систем на каждом этапе должны быть проверены:

- результаты испытаний герметичности воздуховодов (определение величины подсосов или потерь воздуха, допустимая величина которых через неплотности в воздуховодах и других элементах систем не должна превышать значений, указанных в РД, или требований настоящего стандарта);
- результаты испытания вентиляторов при их работе в сети воздуховодов (определение соответствия рабочих параметров характеристикам технической документации предприятия-изготовителя и параметрам ПД, подачи и давления воздуха, частоты вращения);

- показатели равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов и проверка отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения;
- результаты испытания и регулировки систем на достижение параметров ПД по расходу воздуха в воздуховодах, местных отсосах, по воздухообмену в помещениях;
- функционирование вытяжных устройств естественной вентиляции;
- состав отчетной документации.

18.3 При контроле выполнения 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 параметров;
- результаты 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 соответствии с требованиями действующих санитарных и технологических норм;
- состав отчетной документации.

19 Требования по безопасному выполнению работ

19.1 В процессе выполнения работ не допускается:
- снимать защитные кожухи и ограждения;
- осуществлять 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.

19.2 Выполнение работ по наладке вентиляционного оборудования в закрытых пространствах осуществляют звеном не менее двух человек, при этом один человек — в закрытой зоне, другой — снаружи.

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

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

19.5 Во время осмотра вентиляционного оборудования, при отключении электропитания необходимо повесить табличку «Не включать, работают люди».

Приложение А
(обязательное)

Форма паспорта системы вентиляции (системы кондиционирования воздуха)

ПАСПОРТ
системы вентиляции (системы кондиционирования)

Наименование системы, установки _____

Объект _____

Адрес _____

Зона, цех, помещение _____

Общие сведения:

1 Назначение системы _____

2 Местонахождение оборудования системы _____

А.1 Основные технические характеристики оборудования системы

Таблица А.1.1 — Вентилятор

Данные	Тип	№	Диаметр рабочего колеса, мм	Расход, $м^3/ч$	Полное давление, Па	Диаметр шкива, мм	Частота вращения, $с^{-1}$
По проекту							
Фактически							

Примечание — _____

Таблица А.1.2 — Электродвигатель

Данные	Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, $с^{-1}$	Диаметр шкива, мм	Вид передачи
По проекту					
Фактически					

Примечание — _____

Таблица А.1.3 — Воздухонагреватели, воздухоохладители, в том числе зональные

Данные	Тип или модель	Кол-во, шт.	Схема		Вид и параметры теплохладоносителя	Опробование* теплообменников на рабочее давление (выполнено, не выполнено)
			обвязки по теплохладоносителю	расположения по воздуху		
По проекту						
Фактически						
* Выполняется монтажной (строительной) организацией с участием застройщика или технического заказчика (наладочной организации).						

Примечание — _____

Таблица А.1.4 — Пылегазоулавливающее устройство

Данные	Наименование	№	Количество, шт.	Расход воздуха, $м^3/ч$	% подсоса (выбив)	Сопротивление, Па
По проекту						
Фактически						

Примечание — _____

Таблица А.1.5 — Увлажнитель воздуха

Данные	Насос				Электродвигатель			Характеристика увлажнителя
	Тип	Расход воды, $м^3/ч$	Давление перед форсунками, кПа	Частота вращения, $с^{-1}$	Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, $с^{-1}$	
По проекту								
Фактически								

Примечание — _____

А.2 Расходы воздуха по помещениям (по сети)

Таблица А.2 — Расход воздуха по помещениям

Номер мерного сечения	Наименование помещений	Расход воздуха, $м^3/ч$		Невязка, % отклонения от показателей
		фактически	по проекту	

Выводы:

- отклонение показателей по расходу воздуха составляет ±8 % от требуемых величин.

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

А.3 Схема системы вентиляции (системы кондиционирования воздуха)

Примечания

1 На схеме указывают расположение мест измерений.

2 Указывают выявленные отклонения от ПД (РД) и их согласование с проектной организацией.

Представитель застройщика или технического заказчика
(наладочной организации) _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель лица, осуществляющего
подготовку проектной документации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель монтажной (строительной) организации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Приложение Б
(обязательное)

Форма акта о приемке системы вентиляции и кондиционирования после комплексной наладки

Акт

г._____ «___ »_____ 20__ 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:

эксплуатирующей 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 комплексной наладке _____
(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 Комплексная наладка, включая необходимые пусконаладочные работы, выполнена

_____

5 Комплексная наладка выполнена в соответствии с программой комплексной наладки, утвержденной

_____ «___» _____ 20__ г.

_____

6 Дефекты, выявленные в процессе наладки, приведены в приложениях

_____
(наименования документов)

РЕШЕНИЕ КОМИССИИ:

Предъявленную к приемке систему, прошедшую (не прошедшую) комплексную наладку, считать принятой с «____» _____20 ___ г. (не принятой) после комплексной наладки и готовой (не готовой) к приемке в эксплуатацию.

Предложения комиссии по системе не принятой после комплексной наладки:

_____

Председатель комиссии _____
(подпись, фамилия, И.О.)

Члены комиссии:_____
(подписи, фамилии, И.О.)

Приложение В
(рекомендуемое)

Структура технического отчета о выполнении работ по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования

В техническом отчете «Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования» 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 систем вентиляции и оборудования (в том числе описать методики испытаний и последовательность выполнения измерений).

4 Санитарно-гигиенические и/или технологические условия воздушной среды помещений (в том числе условия выполнения 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.

7 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 теплоте, влаге и газу;
- баланс по теплоте, влаге;
- баланс по газу.

Примечание — Если объем материала, вносимого в таблицу, не превышает пяти строк, то материал допускается представлять без оформления таблицы.

8 Указания по эксплуатации по результатам испытания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха, включая мероприятия по энергосбережению.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Структура технического отчета о сборе исходных данных для реконструируемых систем вентиляции и кондиционирования воздуха

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 вредные вещества;
- 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 теплоты;
- рекомендуемые схемы технологической обработки воздуха;
- рекомендации по использованию существующего вентиляционного оборудования, сохранению отдельных воздуховодов и трубопроводов;
- предложения по прокладке новых трубопроводов и воздуховодов;
- выводы о состоянии воздушной среды;
- исходные данные для проектирования систем вентиляции и кондиционирования.

УДК 697.91:006.354 МКС 91.140.30

Ключевые слова: инженерные сети зданий и сооружений внутренние, вентиляция и кондиционирование воздуха, испытание, регулировка, наладка, контроль выполнения работ, правила проведения

БЗ 6—2016/21

Редактор *А.А. Кабанов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 16.01.2018. Подписано в печать 01.02.2018. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,19. Уч.-изд. л. 3,79. Тираж 30 экз. Зак. 254.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001, Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru