

Государственный проектный институт Проектпром вентиляция (ГПИ
Проектпромвентиляция) Минмонтажспецстроя СССР

ПОСОБИЕ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ СИСТЕМ
ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА
(К СНиП 3.05.01-85)

Утверждено
приказом ГПИ Проектпромвентиляция
Минмонтажспецстроя СССР
от 28 мая 1987 г. № 121



Москва Стройиздат 1989

Рекомендовано к изданию решением Технического совета ГПИ Проектпромвентиляция Минмонтажспецстроя СССР.

Пособие по производству и приемке работ при устройстве систем вентиляции и кондиционирования воздуха (к [СНиП 3.05.01-85](#)) ГПИ Проектпромвентиляция. - М.: Стройиздат, 1989.

Рассмотрены вопросы по организации производства и приемке работ при устройстве систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Содержит дополнительные требования и детализацию положений СНиПа, вспомогательные и справочные материалы, необходимые для производства вентиляционных работ.

Для инженерно-технических работников, связанных с проектированием, строительством и приемкой вентиляционных устройств.

Табл. 60, ил. 70.

Содержание

- ПРЕДИСЛОВИЕ
- 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ
- 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНТАЖНЫХ РАБОТ ОБОРУДОВАНИЕМ, ИЗДЕЛИЯМИ, МАТЕРИАЛАМИ И РЕСУРСАМИ
- 3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
- 4. ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА
 - ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ
 - ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖНЫМ ЧЕРТЕЖАМ
 - ПРИЕМКА ОБЪЕКТОВ ПОД МОНТАЖ
- 5. ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЗДУХОВОДОВ
- 6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ВОЗДУХОВОДОВ С ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОБЪЕКТ
- 7. ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ И ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ НА ОБЪЕКТАХ
- 8. СКЛАДИРОВАНИЕ ВОЗДУХОВОДОВ НА ОБЪЕКТЕ И ВНУТРИОБЪЕКТНЫЙ ТРАНСПОРТ
- 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА
 - ЧИСЛЕННЫЙ И КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ БРИГАД.
 - ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В РАБОЧИХ
 - БРИГАДНЫЙ ПОДРЯД
 - КОЛЛЕКТИВНЫЙ ПОДРЯД
 - АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ
- 10. МОНТАЖНО-СБОРОЧНЫЕ РАБОТЫ
 - МОНТАЖ ВОЗДУХОВОДОВ

- МОНТАЖ ВЕНТИЛЯТОРОВ
МОНТАЖ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ
11. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОНТАЖНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТ НА
ОТДЕЛЬНЫХ СТАДИЯХ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ
12. ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО
13. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ
ПРОЦЕССАМ
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ
ПОМЕЩЕНИЯМ И ПЛОЩАДКАМ, НА КОТОРЫХ
ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ МОНТАЖ
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ИСХОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К РАЗМЕЩЕНИЮ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ
РАБОЧИХ МЕСТ
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ХРАНЕНИЮ И
ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ В
УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПЕРСОНАЛУ, ДОПУСКАЕМОМУ К
УЧАСТИЮ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРИМЕНЕНИЮ СРЕДСТВ
ЗАЩИТЫ РАБОТАЮЩИХ
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ
БЕЗОПАСНОСТИ
14. ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ВОЗДУХА
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Монтажные расстояния
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Материалы для воздухопроводов
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Монтажные размеры и площади поверхностей прямых
участков, отводов и переходов
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Характеристика контейнеров для перевозки воздухопроводов
и вентилизаторов
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Перечень ГОСТов и правила автоперевозок
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Исходные данные для ориентировочного определения
потребности в транспортных средствах для перевозки воздухопроводов
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Область применения грузоподъемных механизмов,
монтажных вышек и подмостей
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Необходимый комплекс организационно-технических
мероприятий и распределение обязанностей и ответственности за внедрение
бригадного подряда в организациях треста
ПРИЛОЖЕНИЕ 9 Перечень типовых технологических карт на монтаж
воздуховодов и вентиляционного оборудования серии ТТК 7.05.01 и 7.05.02
ПРИЛОЖЕНИЕ 10 Схемы организации рабочей зоны при монтаже
воздуховодов
ПРИЛОЖЕНИЕ 11 Схемы организации рабочей зоны и монтажа
кондиционеров автокраном и лебедками
ПРИЛОЖЕНИЕ 12 Акт освидетельствования скрытых работ
ПРИЛОЖЕНИЕ 13 Обязательное АКТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ 14 Обязательное АКТ технической готовности систем
ПРИЛОЖЕНИЕ 15 ПАСПОРТ вентиляционной системы (системы
кондиционирования воздуха)
ПРИЛОЖЕНИЕ 16 ПЕРЕЧЕНЬ документов, представляемых монтажной

[организацией рабочей комиссии](#)
[ПРИЛОЖЕНИЕ 17 Типовые схемы установки и крепления лебедок и блоко](#)
[ПРИЛОЖЕНИЕ 18 Задание на разработку ППР по монтажу систем](#)
[промышленной вентиляции и кондиционирования воздуха](#)
[ПРИЛОЖЕНИЕ 19 Графики грузовысотных характеристик кранов](#)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее Пособие разработано к [СНиП 3.05.01-85](#) «Внутренние санитарно-технические системы».

В Пособии приводятся дополнительные требования и детализация положений СНиПа вспомогательными и справочными материалами, извлечениями из нормативных документов, необходимыми для производства вентиляционных работ, с учетом достижений науки, техники и передового опыта заготовительных и монтажных работ.

Пособие состоит из четырнадцати разделов, рассматривающих требования к проектно-сметной документации, вопросы обеспечения монтажных работ, оборудованием, изделиями, материалами и ресурсами, требования к проекту производства работ, монтажным чертежам, подготовки и приемки объекта под монтаж, изготовлению, транспортированию и складированию на объекте металлических воздуховодов, производству и контролю качества монтажно-сборочных работ, испытаниям и приемке систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

В Пособии рассмотрены вопросы техники безопасности, организации труда и инструментального хозяйства.

Пособие разработано ГПИ Проектпромовентиляция (инженеры Зарецкий Е. Н., Лернер И. И., Нефедова В. С.).

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Требования настоящего Пособия должны соблюдаться при производстве и приемке работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха при строительстве новых, расширении и реконструкции действующих объектов (предприятий, зданий, сооружений и их комплексов) всех отраслей народного хозяйства.

1.2. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха должен производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией, проектом производства работ, согласованным с генподрядной организацией, и с соблюдением требований, соответствующих глав СНиПа, ведомственных нормативных документов, стандартов, технических условий и инструкций заводов - изготовителей оборудования.

1.3. Работы по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться с соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и правил, оговоренных в разделах данного Пособия.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНТАЖНЫХ РАБОТ ОБОРУДОВАНИЕМ, ИЗДЕЛИЯМИ, МАТЕРИАЛАМИ И РЕСУРСАМИ

2.1. Порядок передачи оборудования, изделий и материалов установлен правилами о договорах подряда на капитальное строительство и Положением о взаимоотношениях организаций-генеральных подрядчиков с субподрядными организациями.

2.2. Обеспечение выполняемых субподрядчиком работ всеми материалами, деталями и конструкциями является обязанностью субподрядчика, за исключением материалов, деталей и конструкций, обеспечение которыми согласно действующему законодательству возложено на генподрядчика и заказчика.

Порядок и сроки передачи генподрядчиком субподрядчику материалов, деталей и конструкций определяются в особых условиях к договору субподряда. При согласии субподрядчика генподрядчик вправе передать ему реализацию фондов на материалы, детали и конструкции.

2.3. Применяемые при производстве монтажных и иных специальных строительных работ материалы, детали и конструкции должны соответствовать спецификациям, указанным в

проекте, государственным стандартам и техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество материалов, деталей и конструкций. Материалы, детали и конструкции, забракованные в установленном порядке, должны быть заменены доброкачественными стороной, осуществляющей их поставку, в сроки, обеспечивающие бесперебойное выполнение работ.

2.4. Поставляемое заказчиком оборудование, подлежащее монтажу, и материалы передаются субподрядчику генподрядчиком или по его указанию заказчиком по актам на приобъектных складах комплектно, в полной исправности и в сроки, предусмотренные в особых условиях к договору субподряда.

Крупногабаритное оборудование поставляется укрупненными узлами в соответствии с техническими условиями на его изготовление. В тех случаях, когда это оборудование поставляется отдельными частями, обеспечение сборки его в укрупненные узлы входит в обязанность генподрядчика (заказчика). В отдельных случаях по соглашению сторон может быть установлен иной порядок передачи оборудования и материалов.

Оборудование, подлежащее монтажу, с момента передачи его субподрядчику по акту находится на ответственном хранении последнего до сдачи оборудования заказчику для комплексного опробования.

2.5. Оборудование, находящееся на складах сверх нормативного срока хранения, передается генподрядчиком (заказчиком) субподрядчику для монтажа после проведения в установленном порядке предмонтажной ревизии и устранения дефектов, вызванных длительным хранением.

В случаях нахождения оборудования на складах сверх нормативного срока хранения в связи с задержкой по вине субподрядчика начала монтажных работ против сроков, установленных календарным планом или графиком работ, предмонтажная ревизия и устранение дефектов оборудования, вызванных длительным хранением, осуществляются за счет средств субподрядчика. Если задержка начала монтажных работ произошла по вине генподрядчика, предмонтажная ревизия и устранение дефектов оборудования осуществляются за счет генподрядчика.

2.6. При производстве монтажных и иных специальных строительных работ субподрядчик вправе с согласия генподрядчика использовать материалы и конструкции, получаемые от разборки зданий и сооружений или попутной добычи. Стоимость использованных материалов и конструкций возмещается субподрядчиком генподрядчику по прейскурантам оптовых цен за вычетом расходов субподрядчика по приведению их в пригодное для использования состояние.

2.7. Расчеты за материалы и изделия, передаваемые генподрядчиком субподрядчику, производятся по действующим ценам с добавлением транспортных и заготовительно-складских расходов в соответствии с «транспортными схемами», учтенными при определении сметной стоимости материалов. По материалам и изделиям, обеспечение которыми возложено на заказчика, расчеты производятся по действующим ценам, но не выше сметных цен.

При передаче генподрядчиком субподрядчику материалов и оборудования генподрядчик передает субподрядчику на покрытие расходов по приемке и хранению их 30 % средств, предусмотренных на заготовительно-складские расходы по материалам, и 20 % средств, предусмотренных на заготовительно-складские расходы по оборудованию.

При передаче генподрядчиком субподрядчику реализацию фондов на оборудование или материалы заготовительно-складские расходы возмещаются субподрядчику в полном, размере, предусмотренном нормами на эти расходы.

2.8. Генподрядчик обязан предоставить субподрядчику на период ведения работ по согласованному при подписании договора перечню:

помещение для конторы участка старшего производителя работ, производителя работ и мастера, оборудованное отоплением, освещением и телефоном;

закрытое помещение для складов и площадки для складирования материалов открытого хранения;

производственные и другие помещения в соответствии со спецификой работ, выполняемых субподрядчиком.

За предоставляемые генподрядчиком указанные здания и сооружения арендная плата взимается с субподрядчика в соответствии с установленными нормами амортизационных отчислений. Капитальный ремонт этих зданий и сооружений производит генподрядчик, а текущий ремонт - субподрядчик за свой счет.

2.9. При недостаточности жилого фонда у субподрядчика генподрядчик предоставляет субподрядчику для временного размещения его работников жилые помещения в домах, возведенных генподрядчиком за счет сметы строительства, в зданиях, приспособленных для временного размещения рабочих, в жилых домах, арендуемых у заказчика, по согласованному расчету пропорционально численности рабочих, инженерно-технических работников и служащих, предусмотренной планом генподрядчика и субподрядчика.

За предоставленные генподрядчиком для временного размещения работников субподрядчика жилые помещения в принадлежащих генподрядчику или арендуемых им домах и общежитиях оплата за пользование этими помещениями производится исходя из ставок квартирной платы, действующих в данной местности.

При выполнении субподрядчиком работ на объектах линейного строительства, на которых генподрядчик работ не ведет, обеспечение жильем и бытовое обслуживание своих работников производит субподрядчик.

2.10. Генподрядчик обеспечивает работников субподрядчика наравне со своими работниками культурно-бытовым обслуживанием (клубами, пионерскими лагерями, столовыми, детскими дошкольными и прочими учреждениями).

Субподрядчик оплачивает генподрядчику расходы, связанные с указанным обслуживанием, в порядке, предусмотренном особыми условиями к договору субподряда. Дополнительные затраты по предоставлению генподрядчиком бесплатных услуг предприятиям общественного питания возмещаются субподрядчиком пропорционально количеству работников, обслуживающихся этими предприятиями.

2.11. Генподрядчик в соответствии с проектом организации строительства обеспечивает субподрядчика электроэнергией, водой, паром, газом, сжатым воздухом и другими ресурсами в количествах, необходимых для производства монтажных и иных специальных строительных работ, а при отсутствии у генподрядчика этих ресурсов он обеспечивает передачу субподрядчику не позднее, чем за месяц, до начала работ документов о разрешении соответствующих организаций на пользование электроэнергией, паром, водой, газом, сжатым воздухом и другими ресурсами от существующих источников.

2.12. При производстве субподрядчиком работ на объектах, отдаленных от основной площадки, на которых генподрядчик работы не ведет, эксплуатация устройств по обеспечению электроэнергией, паром, сжатым воздухом, газом, водой, теплом и другими ресурсами лежит на обязанности субподрядчика.

2.13. Генподрядчик предоставляет субподрядчику право пользования подъездами и внутризаводскими железнодорожными путями и при наличии подвижного состава производит перевозку грузов субподрядчика по внутризаводским железнодорожным путям наравне со своими грузами в порядке, предусмотренном особыми условиями к договору субподряда. В случае сверхнормативного простоя вагонов по вине субподрядчика штрафы, связанные с этим, оплачиваются субподрядчиком.

При отсутствии у субподрядчика своих складов или в случае прибытия в адрес субподрядчика до трех вагонов в месяц получение, разгрузку и хранение грузов осуществляет генподрядчик за отдельную плату.

2.14. Генподрядчик предоставляет субподрядчику возможность пользоваться по согласованным сторонами графикам путевыми и мостовыми кранами и в необходимых случаях другими грузоподъемными и транспортными средствами, а также разрешает пользоваться своими мастерскими и предприятиями для изготовления отдельных деталей, конструкций и изделий, необходимых строительству, и производить текущий и аварийный ремонт автотранспортных средств и других машин субподрядчика, работающих в большом отрыве от своих производственных баз, в порядке, предусмотренном особыми условиями к договору субподряда.

2.15. В отдельных случаях при производстве работ, носящих кратковременный характер и требующих значительного количества подсобных рабочих, генподрядчик в соответствии с

графиком производства работ направляет временно в распоряжение субподрядчика необходимое число этих рабочих. Оплату труда указанных рабочих производит субподрядчик в размерах не ниже среднего заработка этих рабочих по постоянному месту их работы. Субподрядчик обязан возместить генподрядчику его расходы по обслуживанию указанных рабочих. Возмещение этих расходов производится в размере 25 % заработной платы, выплаченной рабочим в период их работы у субподрядчика.

2.16. Временная подводка магистральных сетей водопровода, канализации, паропровода, сжатого воздуха и других сетей к объектам строительства до мест присоединения разводов, включая распределительные устройства, производится генподрядчиком за счет средств, предусмотренных в сводной смете на строительство временных зданий и сооружений. По соглашению сторон эту работу может производить субподрядчик за отдельную плату.

По объектам строительства, расположенным на обособленной строительной площадке, где работы выполняются только субподрядчиком, подводка временных инженерных сетей осуществляется последним за отдельную плату. Временная разводка этих сетей в пределах рабочей зоны производится субподрядчиком за свой счет.

В случае, когда по профилю своей работы субподрядчик не может выполнить работы по временной разводке сетей в пределах рабочей зоны, генподрядчик по просьбе и за счет субподрядчика привлекает для выполнения этих работ соответствующие специализированные организации.

2.17. Генподрядчик несет ответственность за целостность и сохранность завезенных субподрядчиком на строительную площадку материалов, строительных машин, оборудования и имущества открытого и закрытого хранения, причем за материалы и имущество закрытого хранения он несет ответственность в том случае, если склады этих материалов по окончании рабочего времени передаются охране генподрядчика опечатанными.

2.18. Генподрядчик несет ответственность за сохранность сданных ему законченных субподрядчиком работ до сдачи объектов в эксплуатацию.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

3.1. Проектно-сметная документация, передаваемая строительной-монтажной организации для производства работ, должна отвечать требованиям [ГОСТ 21.602-79*](#) и [ОСТ 36-119-85](#) и содержать рабочие чертежи систем вентиляции и кондиционирования воздуха (марки «ОВ») и сметы.

3.2. Комплект рабочих чертежей должен содержать:

общие данные;

чертежи (планы, разрезы, схемы) систем;

чертежи (планы и разрезы) установок систем;

чертежи общих видов нестандартных (нетиповых) конструкций систем вентиляции и кондиционирования воздуха;

чертежи нетиповых креплений.

3.3. На листе «Общие данные» должны быть указаны:

план-схема размещения установок систем;

характеристика систем;

спецификация систем;

материал для изготовления воздухопроводов по системам;

антикоррозийное покрытие воздухопроводов (в соответствии с Пособием к [СНиП 2.03.11-85](#) «Защита стальных конструкций от коррозии», раздел «Защита систем промышленной вентиляции»;

конструкция изоляции для систем, подлежащих изоляции, а также для огнестойких воздухопроводов;

условные обозначения;

мероприятия по защите воздухопроводов от статического электричества.

3.4. На планах и разрезах должны быть указаны:

координационные оси здания (сооружения) и расстояния между ними;

строительные конструкции и технологическое оборудование, имеющее местные отсосы, а также влияющее на прокладку воздухопроводов;

отметки чистых полов этажей и основных площадок;
 размерные привязки установок систем и воздуховодов к координационным осям или элементам конструкций;
 диаметры (сечения) всех участков воздуховодов;
 места установки закладных деталей для крепления воздуховодов и оборудования, контрольно-измерительных приборов и места установки лючков для замеров параметров воздуха и очистки воздуховодов;
 участки систем, подлежащие изоляции;
 участки систем из неметаллических материалов;
 узлы стыковки металлических воздуховодов с воздуховодами из неметаллических материалов.

На планах должны быть указаны наименования помещений и категория производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности (в прямоугольнике размером 5×8 мм), а на разрезах - отметки уровней осей круглых воздуховодов и низа прямоугольных, опорных конструкций установок, верха выхлопных воздуховодов вытяжных систем. Допускается наименование помещений и категорию производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности приводить в экспликации помещений.

3.5. На схемах систем вентиляции и кондиционирования воздуха должны быть указаны:

воздуховоды, их диаметры (сечения) и количество проходящего воздуха, м³/ч;
 отметки уровня оси круглых и низа прямоугольных воздуховодов;
 оборудование вентиляционных установок;
 контуры технологического оборудования, имеющего местные отсосы (в сложных случаях);
 лючки для замеров параметров воздуха и очистки воздуховодов, марки лючков и обозначения документа;
 местные отсосы, их обозначения и обозначения документов;
 регулирующие устройства, воздухораспределители, нетиповые крепления (опоры) и другие элементы систем с указанием на полке линии-выноски обозначения элемента системы и под полкой обозначения документа;
 участки систем, подлежащие изоляции, а также участки из неметаллических материалов.

3.6. В проектах должны быть приведены размеры и сечения в местах сложных пересечений воздуховодов и других коммуникаций и раскладка воздуховодов в шахтах. При этом должны быть выдержаны требуемые монтажные расстояния, обусловленные условиями производства монтажных работ и антропометрическими данными человека ([прил. 1](#)).

3.7. Воздуховоды в шахтах, пазухах, нишах и т.д. следует размещать с учетом обеспечения удобного их монтажа и обслуживания, с указанием перегородок, возведение которых должно осуществляться после монтажа воздуховодов. К регулирующим устройствам вентиляционных систем должен быть обеспечен свободный доступ.

3.8. Воздуховоды следует проектировать из материалов, указанных в [прил. 2](#). Несгораемые конструкции зданий с пределом огнестойкости, равным или более требуемого для воздуховодов, допускается использовать для транспортирования воздуха, не содержащего легко конденсирующиеся пары. При этом следует предусматривать герметизацию конструкций, гладкую отделку внутренних поверхностей (затирка, оклейка и др.) и возможность очистки воздуховода.

3.9. Воздуховоды следует проектировать круглого сечения, при обосновании допускается применять воздуховоды прямоугольного сечения. Наружные размеры поперечного сечения металлических воздуховодов следует принимать по табл. 1.

Таблица 1

Воздуховоды наружным диаметром, мм, сечения		
круглого	прямоугольного	
100	150×100	1250×600
125	150×150	1250×800
160	250×150	1250×1000
200	250×250	1250×1250
250	300×150	1600×800

315	300×250	1600×1000
355	400×250	1600×1250
400	400×400	1600×1600
450	500×250	2000×1000
500	500×400	2000×1250
560	500×500	2000×1600
630	600×400	2000×2000
710	600×500	2500×1250
800	600×600	2500×1600
900	800×400	2500×2000
1000	800×500	2500×2500
1120	800×600	3150×1600
1250	800×800	3150×2000
1400	1000×500	3150×2500
1600	1000×600	3150×3150
1800	1000×800	4000×2500
2000	1000×1000	4000×3150

Примечание. Размеры воздуховодов из других материалов следует уточнять по данным заводов-изготовителей.

3.10. Воздуховоды из негорючих материалов (с окраской или антикоррозийной защитой горючими материалами толщиной не более 40 мкм) следует предусматривать для:

- помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий;
- помещений, складов и кладовых горючих материалов категорий А, Б и В;
- коллекторов и транзитных участков помещений категорий Г и Д;

помещений вентиляционного оборудования, технических этажей чердаков и подвалов общего назначения;

- местных отсосов взрывоопасных и пожароопасных смесей;
- воздуха с температурой 80 °С и более.

3.11. Воздуховоды из трудногорючих материалов (с окраской или антикоррозийной защитой горючими материалами толщиной не более 0,4 мм) следует проектировать для:

помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий, кроме помещений категории В и помещений с массовым пребыванием людей;

- помещений категории Г и Д, кроме коллекторов и транзитных участков;
- в пределах обслуживаемых производственных помещений.

3.12. Воздуховоды из горючих материалов допускается проектировать в пределах обслуживаемых производственных помещений.

Гибкие вставки у вентиляторов, а также гибкие вставки и отводы в воздуховодах допускается проектировать из горючих материалов, если длина их составляет не более 10 % длины воздуховодов из трудногорючих материалов или не более 5 % от длины воздуховодов из негорючих материалов.

3.13. Воздуховоды следует применять:

класса «П» (плотные) - для системы общеобменной вентиляции и воздушного отопления при статическом давлении у вентилятора более 1400 Па и независимо от давления для систем местных отсосов, кондиционирования, дымоудаления и для транзитных воздуховодов, обслуживающих помещения А и Б;

класса «Н» (нормальные) - в остальных случаях.

Потери или подсосы воздуха через неплотности воздуховодов не должны превышать указанных в табл. 2.

Таблица 2

Класс воздуховодов	Давление воздуха P (положительное или отрицательное) в начале воздуховода, считая от вентилятора, Па (кгс/см ²)															
	200 (20)	400 (40)	600 (60)	800 (80)	1000 (100)	1200 (120)	1400 (140)	1600 (160)	1800 (180)	2000 (200)	2500 (250)	3000 (300)	3500 (350)	4000 (400)	4500 (450)	5000 (500)
Н	Потери воздуха в сетях м ³ /ч на 1 м ² развернутой площади воздуховода															
	3,6	5,8	7,6	9,2	10,7	12,1	13,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-

П	1,2	1,9	2,5	3	3,5	4	4,4	4,9	5,3	5,7	6,6	7,5	8,2	9,1	9,9	10,6
---	-----	-----	-----	---	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Примечания: 1 Потери или подсосы воздуха в воздуховодах допускается определять в % от полезного расхода воздуха в системе по формуле $g = Kl(D_{mt} p^{0,67}/D_v^2 v)$, где K - коэффициент, принимаемый для воздуховодов класса П равным 0,004 и для класса Н - 0,012; l - суммарная длина воздуховодов учитываемой части системы, м; D_v^2 - диаметр воздуховода в месте присоединения к вентилятору, м; D_{mt} - средний диаметр воздуховодов системы или учитываемой части системы, м. Для прямоугольных воздуховодов следует принимать D_v^2 или $D_{mt} = 0,32S$, где S - периметр воздуховода м; p, v - избыточное статическое давление и скорость воздуха в воздуховоде в месте его присоединения к вентилятору, Па и м/с

2. Для воздуховодов прямоугольного сечения следует сводить коэффициент 1,1 на полученные значения потерь или подсосов воздуха.

3.14. Толщину листовой стали, мм, для воздуховодов, по которым перемещается воздух с температурой не выше 80 °С, следует принимать, не более:

для воздуховодов круглого сечения, диаметром, мм:

до 200.....	0,5 мм	» 900 » 1250.....	1,0 »
от 250 до 450.....	0,6 »	» 1400 » 1600.....	1,2 »
» 500 » 800.....	0,7 »	» 1800 » 2000.....	1,4 »

для воздуховодов прямоугольного сечения, размером, мм:

от 100 × 150 до 250 × 250.....	0,5 мм
» 300 × 150 » 600 × 1000.....	0,7 »
» 1000 × 1250 » 1600 × 2000.....	0,9 »

для воздуховодов прямоугольного сечения, имеющих одну из сторон более 2000 мм, и воздуховодов сечением 2000 × 2000 мм толщина стали должна быть обоснована.

3.15. Для транзитных воздуховодов систем местных отсосов взрывоопасных веществ, транзитных воздуховодов систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления, обслуживающих помещения с производствами категорий А, Б и В, и для воздуховодов систем аварийной противодымной вентиляции, изготавливаемых из стальных листов, соединенных сплошным плотным сварным швом, толщина металла определяется по условиям производства сварки.

3.16. Для воздуховодов, по которым предусматривается перемещение воздуха с температурой более 80 °С или воздуха с механическими примесями, а также для воздуховодов, требующих обработки поверхности перед антикоррозийной защитой, допускается применение листовой стали толщиной до 1,5 мм.

3.17. Для воздуховодов, по которым предусматривается перемещение абразивной пыли, толщина стали должна быть обоснована.

3.18. Допускается применение для воздуховодов стали меньшей толщины, чем указано в [п. 3.14](#), при обосновании (отсутствие необходимости в дальних перевозках воздуховодов и др.).

4. ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА

4.1. Инженерная подготовка производства монтажных работ должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями [СНиП 3.01.01-85](#) «Организация строительного производства», «Рекомендаций по организации инженерной подготовки производства для строительно-монтажных управлений Минмонтажспецстроя СССР», с учетом действующих ведомственных нормалей, инструкций, норм расхода основных и вспомогательных материалов (табл. 3-7). В [табл. 8](#) приведено соотношение воздуховодов из тонколистовой стали $\delta = 0,5-1,2$ мм, тонколистовой стали $\delta = 1,4-2$ мм и воздуховодов из нержавеющей стали, алюминия, титана, металлопласта круглого и прямоугольного сечения в расчете на 1 млн. руб. сметной стоимости вентиляционных монтажных работ, в [табл. 9](#) приведено соотношение приточных и вытяжных систем в расчете на 1 млн. руб. сметной стоимости вентиляционных монтажных работ, в [табл. 12](#) приведено количество прямых участков и

фасонных деталей вентиляционных систем круглого сечения, приходящихся на 1 млн. руб. сметной стоимости вентиляционных монтажных работ; в [табл. 13](#) приведено количество прямых участков и фасонных деталей вентиляционных систем прямоугольного сечения, приходящихся на 1 млн. руб. сметной стоимости вентиляционных монтажных работ; в [табл. 14](#) приведен удельный вес воздуховодов круглого сечения по размерам в объеме воздуховодов, приходящихся на 1 млн. руб. сметной стоимости вентиляционных монтажных работ, в [табл. 15](#) приведен удельный вес воздуховодов прямоугольного сечения по размерам в объеме воздуховодов, приходящихся на 1 млн. руб. сметной стоимости вентиляционных монтажных работ.

Таблица 3

№ п.п.	Материалы	Единица измерения	Нормы расхода металлопроката	
			на 1 млн. руб. вентиляционных работ	на 1000 м ² воздуховодов с отнесенными к ним вентиляционными изделиями
	Прокат черного металла			
	Всего	т	986,5	18,7
	В том числе:			
1	Балки и швеллеры	»	16,1	0,3
2	Сталь крупносортовая	»	46	0,9
3	Сталь среднесортная	»	68,7	1,3
4	Сталь мелкосортовая	»	176,2	3,3
5	Катанка	»	0,1	-
6	Сталь толстолистовая	»	52,9	1
7	Сталь тонколистовая	»	141,4	2,7
	толщиной более 1,9 мм			
8	Сталь тонколистовая	»	242,9	4,6
	толщиной до 1,8 мм			
9	Сталь кровельная черная	»	90,6	1,7
10	Сталь оцинкованная	»	151,6	2,9

Таблица 4

№ п.п.	Материалы	Единица измерения	Нормы расхода вспомогательных материалов на 100 м ² воздуховодов и отнесенных к ним элементов вентиляционных систем		
			изготовление	монтаж	итого
	Болты с гайками				
1	Всего	кг	0,536	11,017	11,553
	В том числе:				
2	М6	»	0,064	2,919	2,983
3	М8	»	0,352	3,177	3,529
4	М10	»	0,055	2,762	2,817
5	М14	»	-	0,001	0,001
6	Болты разные	»	0,007	2,058	2,065
7	Болты фундаментные с гайками и шайбами	шт.	-	13,411	13,411
	Гайки				
8	Всего	кг	0,562	0,555	1,117
	В том числе:				
9	М6	»	0,012	-	0,012
10	М8	»	0,075	-	0,075
11	М10	»	0,026	-	0,026
12	М12	»	0,436	0,197	0,633
13	М14	»	0,001	0,048	0,049
14	М16	»	0,004	0,203	0,207
15	М18	»	0,008	-	0,008
16	М20	»	-	0,107	0,107
17	Гайки барашки	»	0,007	-	0,007
18	Шайбы	»	0,097	0,16	0,257
19	Винты	»	0,023	0,192	0,215
20	Шурупы	»	-	0,052	0,052
21	Заклепки	»	0,12	-	0,12
22	Шплинты	»	0,009	-	0,009
	Прокладочные материалы:				

23	резина листовая	»	0,265	11,278	11,543
24	резина пористая	»	0,093	4,227	1,32
25	резина профилированная	»	-	10,682	10,682
26	асбест шнуровой	»	-	8,204	8,204
27	картон асбестовый	»	0,23	-	0,23
28	Трубка перхлорвиниловая	»	0,004	-	0,004
Сварочные материалы:					
29	электроды	»	10,428	0,999	11,427
30	проволока сварочная	»	9,533	-	9,533
31	газ углекислый	кг/м ³	<u>11,177</u>	-	<u>11,177</u>
32 кислород					
			5,668		5,668
			<u>1,679</u>	-	<u>1,679</u>
			0,851		0,851
33	пропан-бутан	м ³	0,134	-	0,134
34	прутки винилпластовые	кг	0,002	-	0,002
Покрасочные материалы:					
35	грунт ГФ-020	»	27,498	-	27,498
36	растворители (солювент, растворитель Р-4, уайт- спирит и др.)	»	8,124	-	8,124
37	лаки, краски, эмали	»	1,991	-	1,991
38	Клей 88 НП	»	0,353	-	0,353
39	Мастика «Бутепрол»	»	0,88	-	0,88

П р и м е ч а н и е. Нормы расхода пропан-бутана и кислорода даны только на резку металлоконструкций.

Т а б л и ц а 5

№ п. п.	Материалы	Единица измерения	Нормы расхода вспомогательных материалов на 1 млн. руб. сметной стоимости вентиляционных работ		
			изготовление	монтаж	итого
Болты с гайками					
1	Всего	кг	273,83	5623,4	5897,23
В том числе:					
2	М6	»	32,57-	1489,82	1522,39
3	М8	»	179,82	1621,45	1801,27
4	М10	»	28,01	1409,09	1437,91
5	М12	»	31,29	989,35	1020,64
6	М14	»	-	0,57	0,57
7	М16	»	2,14	112,31	114,45
8	Болты разные	»	3,46	1050,59	1054,05
9	Болты фундаментные с гайками и шайбами	шт.	-	6845	6845
Гайки					
10	Всего	кг	286,52	283,39	569,91
В том числе:					
11	М6	»	6,11	-	6,11
12	М8	»	38,3	-	38,3
13	М10	»	13,24	-	13,24
14	М12	»	222,42	100,33	322,75
15	М14	»	0,52	24,62	25,14
16	М16	»	1,93	103,72	105,65
17	М18	»	4	-	4
18	М20	»	-	54,72	54,72
19	Гайки прочие	»	0,2	-	0,2
20	Гайки-барашки	»	3,6	-	3,6
21	Шайбы	»	49,67	81,62	131,29
22	Винты	»	11,64	97,96	109,6
23	Шурупы	»	-	26,4	26,4
24	Заклепки	»	61,39	-	61,39
25	Шплинты	»	4,37	-	4,37
Прокладочные материалы:					
26	резина листовая	»	135,47	5766,21	5891,68
27	резина пористая	»	47,59	2157,24	2204,83
28	резина профилированная	»	-	5452,21	5452,21
29	асбест шнуровой	»	-	4187,4	4187,4
30	картон	»	0,1	-	0,1

31	картон асбестовый	»	117,34	-	117,34
32	Войлок технический	м ²	0,05	-	0,05
33	Трубка перхлорвиниловая	кг	2,26	-	2,26
Сварочные материалы:					
34	электроды	»	5322,34	509,7	5832,04
35	проволока сварочная	»	4865,43	-	4865,43
36	газ углекислый	кг/м ³	<u>5704,81</u>	-	<u>5704,81</u>
			2893,06		2893,06
37	кислород	»	<u>856,99</u>	-	<u>856,99</u>
			434,42		434,42
38	пропан-бутан	м ³	68,2	-	68,2
39	прутки винилпластовые	кг	0,89	-	0,89
Покрасочные материалы:					
40	грунт ГФ-020	»	14034,79		14034,79
41	растворители (сольвент, растворитель Р-4, уайт-спирит и др.)	»	4146,41		4146,41
42	Клей 88 ИП	»	180,4	-	180,4
43	Мастика «Бутепрол»	»	449,36	-	449,36

П р и м е ч а н и е: Нормы расхода пропан-бутана и кислорода даны только на резку металлоконструкций.

Т а б л и ц а 6

№ п.п.	Материалы	Единица измерения	Нормы расхода вспомогательных материалов на 100 м ² воздуховодов из кровельной и тонколистовой стали (без элементов вентиляционных систем)	
			фальцевых	сварных
Изготовление				
Сварочные материалы				
1	электроды	кг	3,38	10,08
2	проволока сварочная	»	1	23
3	газ углекислый	кг/м ³	<u>1,2</u>	<u>28</u>
			0,61	14,2
Покрасочные материалы				
4	грунт ГФ-020	кг	2468	2468
5	сольвент	»	6,2	62
6	растворитель	»	0,005	0005
7	лак БТ 577	»	0,04	004
8	Гайки М12	»	0,369	0369
9	Мастика «Бутепрол»	»	1,7	-
Монтаж				
Болты с гайками				
10	Всего	»	8,51	11,22
В том числе				
11	М6×20	»	1,15	2,35
12	М8×25	»	1,7	2,3
13	М10×30	»	3,65	4,56
14	М10×35	»	1,95	1,95
15	М10×40	»	0,06	0,06
16	Гайки М12	»	0,18	0,18
Сварочные материалы				
17	электроды	»	0,39	0,39
Прокладочные материалы				
18	резина листовая	»	5,69	9,25
19	резина пористая	»	2,11	3,47
20	резина профилированная	»	5,3	8,65
21	асбест шнуровой	»	3,8	6,41

Т а б л и ц а 7

№ п.п.	Материалы	Единица измерения	Нормы расхода вспомогательных материалов на 100 м ² воздуховодов из		
			нержавеющей стали	алюминия	винилпласта

			фальцевые	сварные		
	Изготовление					
	Сварочные материалы					
1	электроды	кг	4	10,08	4	2,78
2	провода сварочная	»	1	23	-	-
3	газ углекислый	кг/м ³	1,2	28	-	-
			0,61	14,2		
4	прутки	кг	-	-	-	26,94
	виниловые					
	Покрасочные материалы					
5	грунт ГФ-020	»	1,194	1,194	1,194	1,194
6	сольтент	»	0,293	0,293	0,293	0,293
7	растворитель	»	0,005	0,005	0,005	0,005
8	лак БТ 577	»	0,04	0,04	0,04	0,04
9	Гайки М12	»	0,369	0,369	0,369	0,369
	Монтаж					
	Болты с гайками					
10	Всего	»	11,22	11,22	11,22	15,4
	В том числе					
11	М6×20	»	2,35	2,35	2,35	-
12	М6×40	»	-	-	-	3,51
13	М8×25	»	2,3	2,3	2,3	-
14	М8×40	»	-	-	-	3,02
15	М10×30	»	4,56	4,56	4,56	-
16	М10×35	»	1,95	1,95	1,95	1,95
17	М10×40	»	0,06	0,06	0,06	0,06
18	М10×45	»	-	-	-	4,51
19	Гайки М12	»	0,18	0,18	0,18	0,18
	Сварочные материалы					
20	электроды	»	0,39	0,39	0,39	0,39
	Прокладочные материалы					
21	резина листовая	»	9,25	9,25	9,25	9,25
22	резина пористая	»	3,47	3,47	3,47	3,47
23	резина	»	8,65	8,65	8,65	8,65
	профилированная					
24	асбест шнуровой	»	6,41	6,41	6,41	6,41

Таблица 8

№ п.п.	Характеристика воздуховодов	Количество воздуховодов м ² (%)			% поверхности воздуховодов	% по массе листового металла
		круглого сечения	прямоугольного сечения	всего		
1	Общее количество воздуховодов	29371 (61,1)	18707 (38,9)	48078 (100)	100	100
2	Воздуховоды из тонколистовой стали δ = 0,5 мм	1673,7 (48)	1811,9 (52)	3485,9 (100)	7,25	3,74
3	Воздуховоды из тонколистовой стали δ = 0,6 мм	6164 (100)	-	6164 (100)	12,8	7,94
4	Воздуховоды из тонколистовой стали δ = 0,7 мм	6328,9 (43)	8383,5 (57)	14712,4 (100)	30,6	22,12
5	Воздуховоды из тонколистовой стали δ = 0,9-1,2 мм	6888,8 (71,1)	2797,8 (28,9)	9686,6 (100)	20,15	20,8
6	Воздуховоды из тонколистовой стали δ = 1,4-2 мм	6885 (55,9)	5290 (44,1)	12175 (100)	25,3	41,84
7	Воздуховоды из нержавеющей стали, алюминия, титана, металлопласта	1431 (77,1)	424 (22,9)	1655 (100)	3,9	3,56

Таблица 9

№ п.п.	Системы	Количество		Средняя поверхность системы, м ²
		систем, шт. (%)	воздуховодов, м ² (%)	
1	Приточные	131 (32,5)	27293 (56,8)	208,6
2	Вытяжные	272 (67,5)	20785 (43,2)	76,5

Таблица 10

№ п.п.	Диаметр, мм	Содержание воздуховодов круглого сечения в 100 м ² , %
1	100	0,63
2	125	0,32
3	140	0,3
4	160	1,67
5	180	0,56
6	200	3,78
7	225	1,31
8	250	4,32
9	280	2,75
10	315	5,88
11	355	1,61
12	400	5,86
13	450	4,89
14	500	6,33
15	560	2,84
16	630	9,38
17	710	5,69
18	800	7,08
19	900	5,4
20	1000	8,58
21	1120	6,54
22	1250	5,04
23	1400	2,8
24	1600	3,92
25	1800	1,04
26	2000	1,12
27	Прочие	0,41
	И т о г о	100

Таблица 11

№ п.п.	Периметр, мм	Содержание воздуховодов прямоугольного сечения в 100 м ² , %
1	500	0,36
2	600	3,4
3	700	0,86
4	800	3,48
5	900	2,54
6	1000	2,06
7	1100	0,38
8	1200	5,14
9	1300	4,27
10	1400	1,73
11	1500	4,55
12	1600	3,35
13	1700	0,24
14	1800	4,4
15	2000	3,68
16	2100	0,34
17	2200	0,47
18	2400	5,28
19	2600	5,34
20	2800	1,52
21	3000	5,2
22	3200	3,77
23	3400	0,84
24	3600	4,55
25	4000	2,65
26	4200	0,33
27	4400	0,79
28	4800	0,98
29	5000	0,59
30	5200	3,25
31	5600	0,72

32	6000	2,1
33	6400	1
34	7200	0,44
35	8000	0,05
36	Прочие	19,35
Итого		100

Таблица 12

№ п.п.	Диаметр, мм	Количество							
		прямых участков, м	отводов, шт.	узлов ответвлений, шт.	прочих деталей, шт.	прямых участков, м ²	отводов, м ²	узлов ответвлений, м ²	прочих деталей, м ²
1	100	483,2	78	10	91	149,8	14,8	3,4	15,9
2	125	175,1	37	8	42	68,3	5,6	3,7	17,4
3	140	163,6	46	4	34	72	8	2	5,7
4	160	793,4	149	33	143	396,7	36,9	18,9	37,2
5	180	226,3	43	27	30	129	14,5	12,6	6,9
6	200	1341,9	232	157	213	845,4	78,8	94,3	77,4
7	225	467	62	21	42	331,6	26,5	16,2	11,6
8	250	1273,8	210	82	202	1006,3	111,9	66,7	83,9
9	280	728,3	127	43	105	640,9	79,3	40,7	46,3
10	315	1208,9	230	71	262	1196,8	166,2	82,2	280,7
11	355	333,9	65	20	46	374	48,6	28,6	21,4
12	400	1040,2	181	59	221	1310,7	169,3	91,3	149,6
13	450	799,8	122	36	156	1127,8	132,9	63,6	112,3
14	500	684,8	137	55	189	1357,6	197,7	143,9	161,9
15	560	329,3	52	37	62	579,6	93	106,4	54,4
16	630	1027,9	119	72	211	2035,2	252,1	232,3	237,6
17	710	511,1	69	36	133	1139,7	193,4	113,4	225,9
18	800	562	69	48	116	1416,2	267,3	191,1	206,2
19	900	382,6	34	43	56	1082,7	151,3	234,4	116,5
20	1000	559,3	67	23	120	1756,3	343,3	126,1	295,1
21	1120	400,9	28	26	46	1411	178,5	204,6	127,6
22	1250	240,6	21	27	43	945,5	163,6	237,7	134,1
23	1400	126	7	15	14	554,4	69	140,7	58,1
24	1600	156,8	5	21	10	787,2	61,7	256,2	45,5
25	1800	44,1	2	2	2	249,4	24,2	20,4	10,4
26	2000	29,1	2	3	4	183	29,7	39,8	75,6
27	Прочие		9	1	42	36,1	1,5	2,2	79,8
Итого		14089,9	2203	980	2635	21183,2	2919,7	2573,4	2695,1

Таблица 13

№ п.п.	Периметр, мм	Количество							
		прямых участков, м	отводов, шт.	узлов ответвлений, шт.	прочих деталей, шт.	прямых участков, м ²	отводов, м ²	узлов ответвлений, м ²	прочих деталей, м ²
1	500	91,2	20	10	6	45,6	4,7	6,5	10,9
2	600	803	206	75	162	481,8	51,5	50,3	54,5
3	700	151,2	33	18	22	105,9	12,3	21,3	21,5
4	800	543,4	167	73	153	434,7	64,5	85,5	68,1
5	900	370,1	81	51	100	333	40,2	55,2	46,5
6	1000	241,1	68	28	87	241,2	42,3	50,1	50,9
7	1100	48,4	4	5	10	53,3	2,2	11,1	5
8	1200	575,5	93	64	210	690,5	69,8	92,2	109,4
9	1300	475	68	41	85	617,5	50,9	72,7	56,9
10	1400	168,1	15	7	53	235,3	13	20,5	54,9
11	1500	432,9	72	36	68	649,4	70,7	70,3	60,3
12	1600	247,5	52	20	110	396,1	56,7	39,8	134,2
13	1700	12,4	5	3	10	21,1	6,4	10,7	6
14	1800	325	54	31	74	585,1	67,2	79,3	93,5
15	2000	232,3	48	22	75	464,7	69,5	56,5	98,3
16	2100	13,3	3	6	5	28	3,9	26,1	5,9
17	2200	24,3	4	4	8	53,5	7	13,6	14,2
18	2400	241,3	41	16	62	579,2	85,8	49,5	274,3

19	2600	261,2	42	32	68	679,2	90,5	99,4	120,8
20	2800	59,4	13	6	19	172,3	30,6	19,8	61,2
21	3000	231,1	32	17	49	693,2	88,2	72,2	121
22	3200	138,6	26	12	45	443,5	81,8	63	1116,8
23	3400	30,6	4	3	6	104,2	21,4	16,3	15
24	3600	153,9	20	12	42	553,8	77,1	75	145,5
25	4000	67,1	18	6	28	268,2	87,2	51,2	88,7
26	4200	6,5	2	2	3	27,3	9,8	18	6,1
27	4400	20,1	3	2	7	88,6	11,7	20,1	26,4
28	4800	25,5	2	2	6	122,6	15,4	21	23,9
29	5000	11,5	1	1	7	57,7	5,7	5	41,3
30	5200	65,2	13	6	23	339,1	95,6	53,6	119,9
31	5600	14,4	1	2	3	80,9	10,1	21,8	22
32	6000	36,9	7	2	29	221,1	41,4	12,4	117,1
33	6400	16,8	3	1	4	107,2	37,2	21,5	19,1
34	7200	6	1	1	3	42,9	5,9	9,1	23,8
35	8000	0,6	-	-	1	5,1	-	2,6	2
36	Прочие	-	160	61	740	1669,4	247,6	341,8	1360,3
	Итого	6141,4	1380	676	2381	11692,2	1675,3	1735,5	3604,9

Таблица 14

№ п.п.	Диаметр, мм	Приточные системы		Вытяжные системы	
		м ²	%	м ²	%
1	100	38,8	0,26	145,1	1,01
2	125	14,9	0,1	80,1	0,56
3	140	18,4	0,12	69,3	0,48
4	160	125,3	0,83	364,43	2,56
5	180	52	0,34	111,1	0,78
6	200	388,3	2,57	707,6	4,95
7	225	77,9	0,52	308	2,16
8	250	293,5	1,95	975,4	6,83
9	280	272,4	1,8	534,8	3,74
10	315	454	3	1271,9	8,9
11	355	150,8	1	321,8	2,25
12	400	640,2	4,25	1080,8	7,56
13	450	468,6	3,1	967,9	6,77
14	500	745,8	4,95	1115,3	7,8
15	560	354,5	2,35	478,9	3,35
16	630	1498,3	9,94	1258,8	8,81
17	710	730,9	4,85	941,5	6,59
18	800	1023,6	6,79	1057,1	7,4
19	900	1163,1	7,71	421,8	2,95
20	1000	1283,5	8,51	1237,44	8,66
21	1120	1566,2	10,4	355,6	2,49
22	1250	1308,6	8,68	172,3	1,21
23	1400	716,5	4,75	105,7	0,74
24	1600	1052,8	7,05	87,8	0,61
25	1800	296,3	1,96	7,7	0,05
26	2000	265,8	1,76	62,3	0,44
27	Прочие	68,9	0,46	50,7	0,35
	Итого	15080,2	100	14291,2	100

Таблица 15

№ п.п.	Периметр, мм	Приточные системы		Вытяжные системы	
		м ²	%	м ²	%
1	500	11,4	0,09	56,3	0,87
2	600	277,6	2,27	360,4	5,55
3	700	55,6	0,46	105,4	1,62
4	800	246,2	2,02	406,6	6,26
5	900	259,7	2,13	215,2	3,31
6	1000	202,8	1,66	181,8	2,8
7	1100	50,4	0,41	21,2	0,33
8	1200	567,3	4,65	394,6	6,08
9	1300	454,9	3,72	343,1	5,28

10	1400	232,2	1,9	91,4	1,41
11	1500	505,3	4,14	345,4	5,32
12	1600	417,5	3,42	209,3	3,22
13	1700	26,2	0,21	18	0,28
14	1800	527,6	4,32	297,5	4,58
15	2000	400,6	3,28	288,4	4,44
16	2100	52	0,43	11,9	0,18
17	2200	55,1	0,45	33,2	0,5
18	2400	403,8	3,31	585	9,01
19	2600	592,5	4,85	406,4	6,26
20	2800	241,9	1,98	42	0,65
21	3000	679,3	5,56	295,3	4,55
22	3200	535,3	4,38	169,8	2,61
23	3400	133,9	1,1	23	0,35
24	3600	556,2	4,55	295,2	4,55
25	4000	336,3	2,75	159	2,45
26	4200	5,39	0,44	7,3	0,12
27	4400	109,7	0,9	37,1	0,57
28	4800	174,4	1,43	8,5	0,13
29	5000	56,9	0,47	52,8	0,81
30	5200	573,6	4,70	34,6	0,53
31	5600	121,7	1	13,1	0,2
32	6000	365,7	2,99	26,3	0,4
33	6400	171,6	1,4	13,4	0,21
34	7200	61,5	0,5	20,2	0,31
35	8000	9,5	0,08	0,2	0,003
36	Прочие	2693,2	22,05	925,9	14,26
	Итого	12213,3	100	6494,8	100

4.2. Основными задачами инженерной подготовки являются:

обеспечение монтажных работ качественной проектно-сметной и нормативной документацией;

разработка технологии монтажных работ на уровне современных достижений науки, техники и передового опыта;

согласование технических условий на поставку оборудования заводского изготовления в комплектно-блочном исполнении, сроков поставки и способов доставки оборудования, подлежащего монтажу, подготовка к приему оборудования для монтажа;

обеспечение совместно с линейным персоналом монтажного участка качественного приема строительной готовности объектов под монтаж с учетом требований СНиПа и технических условий на монтаж оборудования, сооружений и коммуникаций.

4.3. Инженерную подготовку производства в монтажном управлении должен осуществлять участок подготовки производства (УПП), подчиняющийся в своей деятельности главному инженеру монтажного управления.

4.4. В соответствии с «Положением о взаимоотношениях организаций-генеральных подрядчиков с субподрядными организациями» и [СНиП 3.01.01-85](#) (п. 3.10) проектно-сметная документация должна быть получена от генподрядной организации до 1 июля года, предшествующего планируемому, комплектно на объект в целом или на этапы работ, но не менее чем на объем монтажных работ, подлежащих выполнению субподрядчиком в планируемом году, по два экземпляра рабочих чертежей, одному экземпляру смет и проекта организации строительства (ПОС).

4.5. Требования к проектно-сметной документации изложены в [разд. 3](#) настоящего Пособия.

4.6. В полученной проектно-сметной документации следует проверить:

количество экземпляров проекта;

полноту документации в соответствии с Перечнем технической документации, определенным «Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» (СНиП 1.02.01-85);

соответствие материалов и изделий, примененных в проекте, существующим нормативам;

увязку чертежей на смежные виды работ; наличие чертежей, схем, спецификаций,

пояснительных надписей и т.п., необходимых для производства работ и индустриального изготовления монтажных заготовок;

технологичность проектных решений;

правильность заложенных в сметы объемов работ.

В ходе ознакомления с материалами проекта в случае необходимости вносятся предложения по их корректировке, связанные с применением новой технологии монтажа, повышением уровня индустриализации и т.п. По всем выявленным дефектам в проектно-сметной документации должна быть составлена рекламация, которую направляют генеральному подрядчику, а копии - заказчику и проектной организации.

4.7. По каждому объекту должна быть определена необходимость разработки проектов производства работ, технологических записок и монтажных чертежей, а также возможность применения имеющихся типовых проектов производства работ (ППР), типовых технологических карт и т.п.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

4.8. Проект производства работ по монтажу систем промышленной вентиляции и кондиционирования воздуха должен учитывать наиболее прогрессивные решения по методам, способам монтажа и разрабатываться в соответствии с требованиями, установленными действующими нормативными документами.

4.9. Все мероприятия ППР по производству работ и технике безопасности, разрабатываемые на основании требований действующих нормативных документов, должны содержать конкретные решения с учетом местных условий строительства объекта. Ссылки на действующие документы допускается производить только в качестве справки о документе, требования которого послужили основанием для принятого и разработанного в ППР решения.

4.10. При разработке ППР следует использовать действующие технологические карты на монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

4.11. ППР должен разрабатываться:

специализированными подразделениями (группами, отделами) при монтажных организациях;

специализированными проектными, проектно-конструкторскими и проектно-технологическими организациями по заказу (заданию) монтажной организации.

4.12. Исходными данными для разработки ППР являются:

задание на разработку ППР ([прил. 18](#));

проект организации строительства;

архитектурно-строительные чертежи и чертежи металлических конструкций;

рабочие чертежи и сметы раздела проекта по вентиляции и кондиционированию воздуха;

монтажные чертежи;

сведения о наличии инструмента, машин, механизмов, транспортных средств;

календарный график производства работ с указанием директивных сроков строительства, согласованный с генеральным подрядчиком;

условия поставки вентиляционного оборудования, изделий и воздуховодов;

материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции, а также требования к выполнению монтажных работ в условиях действующего производства.

4.13. При разработке ППР с генеральным подрядчиком должны быть предварительно согласованы схематический план объекта с нанесением мест складирования воздуховодов и оборудования, календарный (сетевой) график производства работ, раздел указаний по производству работ, применение грузоподъемных и других приспособлений.

4.14. ППР должен быть утвержден главным инженером монтажного управления, согласован заказчиком ППР с генподрядной организацией и дирекцией строящегося или реконструируемого предприятия. При разработке ППР на крупных, уникальных и особо важных объектах его основные технические решения и сроки производства монтажных и заготовительных работ должны быть предварительно рассмотрены на техническом совете монтажной организации.

4.15. ППР на сложные объекты и виды работ должны разрабатываться на основе вариантов

проработки основных решений с расчетом сравнительной эффективности. Допускается разработку ППР производить параллельно проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха, что должно быть оговорено в задании на разработку ППР.

4.16. Утвержденный ППР не позднее, чем за 2 месяца до начала монтажных работ должен быть передан заказчику ППР.

4.17. Отступления от ППР в части изменения методов, сроков и условий монтажа допускается производить линейным персоналом или отделом подготовки производства только по согласованию с разработчиком ППР или главным инженером монтажной организации.

4.18. Состав, содержание, назначение документов ППР и порядок их составления и оформления определены [ОСТ 36-134-81](#) «Монтаж систем промышленной вентиляции. Проект производства работ».

ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖНЫМ ЧЕРТЕЖАМ

4.19. Монтажный чертеж-документ, содержащий данные, необходимые и достаточные для изготовления индустриальными методами деталей воздухопроводов и монтажа вентиляционных систем.

4.20. Монтажные чертежи должны разрабатываться монтажными или по их поручению специализированными организациями.

4.21. Монтажные чертежи следует выполнять на основе рабочих чертежей марки ОВ, соответствующих архитектурно-строительных чертежей, с соблюдением требований действующих нормативных документов.

4.22. Монтажный чертеж должен содержать:
монтажную схему вентиляционной системы;
эскизы ненормализованных деталей;
комплектную ведомость;
спецификацию основных и вспомогательных материалов;
объемы работ;
дополнительные требования к изготовлению и монтажу системы;
указания о сборке деталей воздухопроводов в транспортабельные узлы на заготовительном предприятии.

Монтажная схема вентиляционной сети должна выполняться бесмасштабно в одну линию с указанием диаметров или размеров сечений воздухопроводов, порядковых номеров деталей (участков при расчете на ЭВМ), мест установки сетевого оборудования и диафрагм, привязки сети к строительным конструкциям, а также отметки расположения воздухопроводов по высоте помещения.

4.23. В комплектной ведомости следует указывать количество, размеры и площадь поверхности деталей воздухопроводов, по их порядковым номерам, количество и размеры соединительных и крепежных деталей, количество и тип воздухораспределительных и регулирующих устройств, входящих в вентиляционную систему.

С учетом технологии заводов-изготовителей детали в комплектной ведомости должны быть сгруппированы по типам (прямые участки, отводы, переходы и т.п.), по толщине металла, типам соединения и т.д.

4.24. Независимо от типа соединения воздухопроводов, примененных в системе, торцы деталей, между которыми устанавливается диафрагма, должны быть офланцованы.

ПРИЕМКА ОБЪЕКТОВ ПОД МОНТАЖ

4.25. В соответствии с «Положением о взаимоотношениях организаций - генеральных подрядчиков с субподрядными организациями» генподрядчик обязан к началу работ монтажной организации в сроки, предусмотренные договором, обеспечить строительную готовность объекта, конструкций или отдельных видов работ.

4.26. До начала монтажа вентиляционных систем генеральным подрядчиком должны быть выполнены следующие работы:

монтаж междуэтажных перекрытий, стен и перегородок;
устройство фундаментов или площадок для установки вентиляторов, кондиционеров и

другого вентиляционного оборудования;
строительные конструкции вентиляционных камер приточных систем;
гидроизоляционные работы в местах установки кондиционеров, приточных вентиляционных камер, мокрых фильтров;
устройство полов (или соответствующей подготовки) в местах установки вентиляторов на пружинных виброизоляторах, а также «плавающие» основания для установки вентиляционного оборудования;
устройство опор для установки крышных вентиляторов, выхлопных шахт и дефлекторов на покрытиях зданий;
подготовка отверстий в стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях, необходимых для прокладки воздуховодов;
устройство фундаментов, оснований и площадок для установки вентиляционного оборудования;
нанесение на внутренних и наружных стенах всех помещений вспомогательных отметок, равных проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм;
оштукатуривание (или облицовка) поверхностей стен и ниш в местах прокладки воздуховодов;
подготовлены монтажные проемы в стенах и перекрытиях для подачи крупногабаритного оборудования и воздуховодов и смонтированы кран-балки в вентиляционных камерах;
установлены в соответствии с рабочей документацией закладные детали в строительных конструкциях для крепления оборудования и воздуховодов;
обеспечена возможность включения электроинструментов, а также электросварочных аппаратов на расстоянии не более 50 м одного от другого;
остеклены оконные проемы в наружных ограждениях, утеплены входы и отверстия;
выполнены мероприятия, обеспечивающие безопасное производство монтажных работ.
Приемка объекта под монтаж должна производиться работниками участка подготовки производства (УПП) совместно с инженерно-техническими работниками монтажной организации по акту.

4.27. При приемке объекта под монтаж должны проверяться:

соблюдение всех требований СНиПа и действующих технических условий;
наличие и правильное оформление актов на скрытые работы;
геометрические размеры и привязки к строительным конструкциям фундаментов под вентиляционное оборудование и кондиционеры, опорных конструкций на кровле здания для установки крышных вентиляторов и дефлекторов, отверстий для прохода воздуховодов, монтажных проемов;
правильность установки закладных деталей;
устройство ограждений проемов, настилов и навесов.

5. ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЗДУХОВОДОВ

5.1. Сеть воздуховодов следует компоновать из унифицированных деталей - прямых участков, отводов, переходов, заглушек и узлов ответвлений из унифицированных деталей в соответствии с [ВСН 353-86](#).

5.2. Прямые участки следует применять длиной:

2500 мм - для воздуховодов прямоугольного сечения;

2500, 3000, 4000, 5000, 6000 мм - для воздуховодов круглого сечения.

По конструктивным и технологическим соображениям допускается изменение длины прямого участка.

5.3. Узлы ответвлений следует выполнять из прямых участков с одной или двумя врезками, переходов и заглушек по схемам, приведенным на рис. 1, 2.

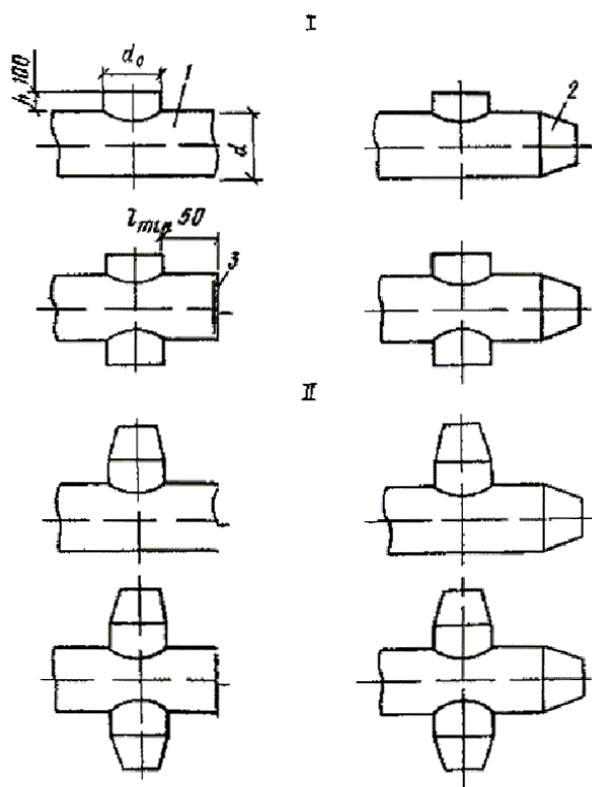


Рис. 1. Схемы образования узлов ответвления круглого сечения
 1 - прямой участок с врезкой; 2 - переход; 3 - заглушка

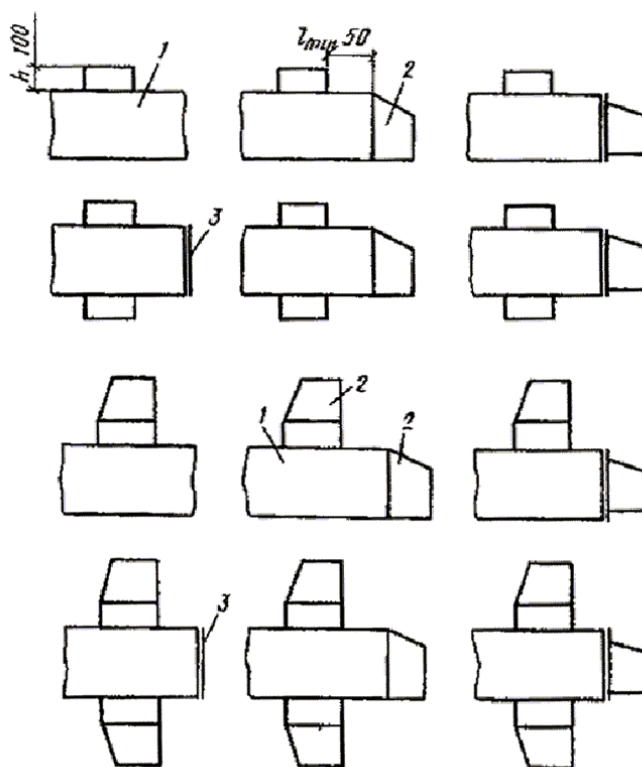


Рис. 2. Схемы образования узлов ответвления прямоугольного сечения
 1 - прямой участок с врезкой; 2 - переход; 3 - заглушка

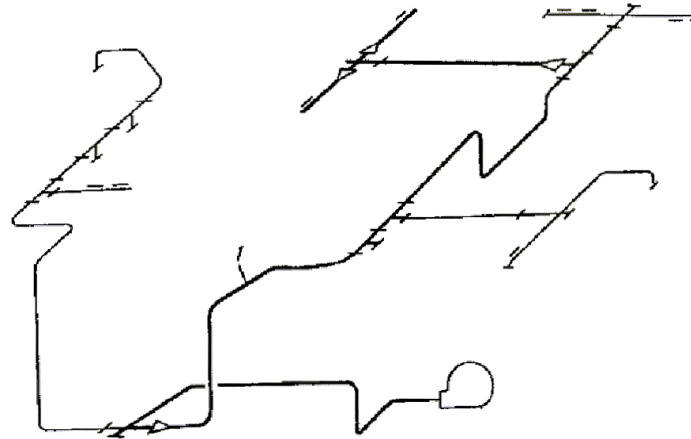


Рис. 3. Схема приточной системы

1 - линия, определяющая общее аэродинамическое сопротивление сети

Узлы ответвлений по схеме II следует применять, если ответвление узла входит в ветвь, определяющую аэродинамическое сопротивление сети (рис. 3).

В остальных случаях следует применять узлы ответвлений по схеме I.

5.4. Врезку, как правило, следует выполнять высотой $h = 100$ мм. Минимальное расстояние $l = 50$ мм от врезки до торца прямого участка.

5.5. Монтажные размеры и площади поверхностей прямых участков, отводов и переходов приведены в [прил. 3](#).

5.6. Воздуховоды и детали вентиляционных систем должны быть изготовлены в соответствии с рабочей документацией, монтажными чертежами и утвержденными в установленном порядке техническими условиями ТУ 36-736-78 «Воздуховоды металлические» и ТУ 36-2581-83 «Воздуховоды вентиляционные из металлопласта».

5.7. Для изготовления воздуховодов должна применяться сталь листовая горячекатаная по [ГОСТ 19903-74*](#) и [ГОСТ 16523-70*](#), сталь листовая и рулонная холоднокатаная по [ГОСТ 19904-74*](#) и [ГОСТ 16523-70*](#), сталь кровельная листовая по [ГОСТ 19904-74*](#).

5.8. Для воздуховодов, изготавливаемых из стали толщиной св. 1 мм, должна применяться сталь со следующими характеристиками:

- нормальная точность прокатки - Б по [ГОСТ 19903-74*](#);
- нормальная плоскостность - ПН по [ГОСТ 19903-74*](#);
- категория стали - вторая по [ГОСТ 16523-70*](#);
- качество отделки поверхности - IV группы по [ГОСТ 16523-70*](#);
- марка стали - Б Ст3КП, Б Ст3ПС, Б Ст3СП по [ГОСТ 16523-70*](#).

Допускается применение стали Ст1КП + Ст3КП третьей категории по согласованию заказчика с предприятием-изготовителем.

Для воздуховодов, изготавливаемых из стали толщиной до 1 мм, должна применяться сталь со следующими характеристиками:

- нормальная точность прокатки - Б по [ГОСТ 19904-74*](#);
- нормальная плоскостность - ПН или улучшенная плоскостность ПУ по [ГОСТ 19904-74*](#);
- обрезная кромка - 0 по [ГОСТ 19904-74*](#);
- категория стали - вторая по [ГОСТ 16523-70*](#);
- качество отделки поверхности - III группы по [ГОСТ 16523-70*](#);
- марка стали - Б Ст3КП по [ГОСТ 16523-70*](#).

5.9. Для сварных воздуховодов допускается применение сталей первой категории.

5.10. Для фальцевых воздуховодов могут применяться кроме указанных в п. 5.8 лента стальная холоднокатаная из низкоуглеродистой стали, мягкая нормальной точности, второй группы, обрезная, марки Ст08КП по [ГОСТ 503-81](#), сталь углеродистая, оцинкованная с непрерывных линий группы Б, класса 2 по [ГОСТ 14918-80*](#).

5.11. Допускаемые отклонения наружных размеров поперечных сечений воздуховодов не должны превышать величин, указанных в табл. 16.

Таблица 16

Диаметр, мм	Размеры сторон воздуховода прямоугольного сечения, мм	Отклонение, мм
100-250	100-250	-3
315-500	300-500	-4
560-1250	600-1250	-6
1400-2000	1600-2000	-7

5.12. Овальность воздуховодов круглого сечения не должна превышать величин, указанных в табл. 17.

Таблица 17

Наружный диаметр, мм	Овальность, мм	Наружный диаметр, мм	Овальность, мм
100-250	5	560-1250	15
315-500	10	1400-2000	25

5.13. Неплоскостность стенок воздуховодов прямоугольного сечения не должна превышать величин, указанных в табл. 18.

Таблица 18

Наружный размер стороны поперечного сечения прямоугольного воздуховода, мм	Неплоскостность, мм	Наружный размер стороны поперечного сечения прямоугольного воздуховода, мм	Неплоскостность, мм
100-250	5	600-1250	15
300-500	10	1600-2000	20

5.14. Торцы прямых участков воздуховодов должны быть перпендикулярны их осям или смежным поверхностям. Отклонение от перпендикулярности торца не должно превышать 10 мм на 1000 мм длины стороны или диаметра поперечного сечения воздуховода.

5.15. Угловые размеры воздуховодов (отводов, узлов ответвлений, переходов и т.д.) должны соответствовать требованиям монтажных проектов. При этом допустимое отклонение не должно превышать $\pm 1^\circ 30'$.

5.16. Соединительные детали, предназначенные для монтажа воздуховодов на фланцах и бесфланцевых соединениях (бандажных, реечных и др.), должны соответствовать требованиям технической документации на тип соединения, утвержденной в установленном порядке.

5.17. Закрепление фланцев на воздуховодах из стали толщиной 0,5-1,5 мм должно выполняться с помощью отбортовки, а при толщине стали св. 1,5 мм - электродуговой сваркой сплошным швом.

При толщине стали более 1 мм допускается закрепление фланцев без отбортовки прихватками электродуговой сваркой через 50-60 мм с последующей герметизацией зазора между фланцами и воздуховодами.

Способы герметизации должны быть определены технологией предприятия изготовителя.

5.18. Отбортовка фланцевых воздуховодов должна перекрывать фланец не менее 6 мм и не должна перекрывать болтовые отверстия.

5.19. Сквозные разрывы в отбортовке допускаются не более четырех на одном торце воздуховода.

5.20. Закрепление фланцев от перемещения их вдоль оси фланцевого воздуховода круглого сечения с отбортовкой на фланцы должно производиться любым способом с обязательным обеспечением возможности их вращения вокруг оси. При этом отбортовка должна плотно прилегать к зеркалу фланца воздуховода.

5.21. Для воздуховодов из листа толщиной более 1,5 мм фланцы из углового проката должны быть приварены с внутренней стороны, а фланцы плоские - с наружной стороны изделия. При этом кромки торцов воздуховодов не должны выступать за зеркало фланца.

5.22. Воздуховоды, изготовленные из неоцинкованной стали, их соединительные крепежные детали (включая внутренние поверхности фланцев) должны быть огрунтованы (окрашены) на заготовительном предприятии в соответствии с проектом (рабочим проектом).

Для обеспечения качества лакокрасочного покрытия воздуховодов и сохранности металла

следует тщательно подготовить поверхность под окраску и выбрать соответствующий способ нанесения красителя. Подготовка поверхности заключается в очистке ее от продуктов коррозии, от окалины, старой краски, жировых и других загрязнений, а также в нейтрализации и удалении кислот, щелочей и других химических продуктов, препятствующих хорошему сцеплению покрытия с металлом.

Поверхности изделий очищают, огрунтовывают и окрашивают на заводе-изготовителе. Для огрунтовки рекомендуется применять грунты ХС-010, ФЛ-03К, ГФ-021 и др., допускающие последующую окраску различными химически стойкими лакокрасочными составами.

Нельзя применять под химически стойкие покрытия железный сурик на олифе или масляную краску.

5.23. Лакокрасочные материалы можно наносить следующими способами:

- пневматическим распылением;
- безвоздушным распылением без нагрева;
- окраской в электрическом поле;
- струйным обливом с последующей выдержкой в парах растворителя;
- окунанием и обливом;
- окраской кистями.

5.24. Для систем вытяжной вентиляции производственных помещений категорий Д и Г, в воздухе которых содержатся кислые и щелочные среды с температурой не менее 243 К (-30 °С) и не более 333 К (60 °С), следует применять воздуховоды из металлопласта ТУ 14-1-1114-74 с поливинилхлоридной пластифицированной пленкой марки ПХ по ТУ 6-19-142-79.

Покрытие пленкой должно располагаться на внутренней поверхности воздуховода.

5.25. На заводе-изготовителе воздуховодов до их изготовления должны быть устранены дефекты в покрытии металлопласта.

5.26. Повреждения полимерного покрытия металлопласта должны быть устранены с удалением наружных частей пленки.

Удаление частей пленки должно производиться по утвержденной на заводе-изготовителе (воздуховодов) технологии с помощью шлифовальной шкурки зернистостью не более 12-Н типа 3 класса 2-3 по [ГОСТ 5009-82](#) или типа 2 по [ГОСТ 6456-82*](#).

Разрешаются другие способы удаления частей пленки, утвержденные в установленном порядке.

Защищенные места должны быть покрыты:

- одним слоем грунта ФЛ-03К ([ГОСТ 9109-81*](#));
- двумя слоями эмали ХВ-785 ([ГОСТ 7313-75*](#));
- одним слоем лака ХВ-784 ([ГОСТ 7313-75*](#)).

Аналогичным образом должны быть устранены повреждения полимерного покрытия металлопласта воздуховодов.

Этими же красителями должны быть покрыты не защищенная пленкой сторона воздуховода, а также бандаж, шины, рейки, металлические уголки, скобы и фланцы.

5.27. Разрешаются другие виды покрытий, обеспечивающие химическую стойкость воздуховодов для эксплуатации в агрессивных средах, определенных проектом.

5.28. Контроль правильности основных размеров воздуховодов должен производиться по утвержденной технологии завода-изготовителя следующим инструментом:

- линейкой металлической ([ГОСТ 427-75*](#));
- рулеткой измерительной ([ГОСТ 7502-80*](#));
- угольником поверочным 90° ([ГОСТ 3749-77*](#));
- штангенциркулем ([ГОСТ 166-80*](#));
- угломером ([ГОСТ 5378-66*](#));
- шаблонами, изготовленными на заводе-изготовителе.

5.29. Наружный диаметр и овальность воздуховодов (мм) измеряются:

наружный диаметр воздуховода (D_n) круглого сечения путем замера длины наружной окружности поперечного сечения $L_{окр}$, перпендикулярного оси воздуховода. Размер диаметра определяется по формуле $D_n = L_{окр}/\pi$; 14;

овальность поперечного сечения воздуховодов круглого сечения - путем замера

наибольшего и наименьшего внутреннего диаметра с торцов воздуховодов во взаимно перпендикулярных направлениях.

5.30. Качество покрытий, швов, отбортовки, крепления соединительных изделий, крепежных деталей, элементов жесткости и шин, внешний вид изделий, а также комплектность, маркировка и упаковка проверяются визуально.

5.31. В комплект поставки воздуховодов должны входить изделия, указанные в монтажном проекте (ведомостях, эскизах), за исключением обеспыливающих и регулирующих устройств - циклонов, заслонок и клапанов (всех типов), шумоглушителей, изготавливаемых по соответствующим типовым чертежам и ТУ и средства крепления.

5.32. В комплект воздуховодов, соединяемых на бесфланцевых соединениях, должны входить бандажи, рейки и другие детали, предусмотренные технической документацией на эти виды соединений, утвержденной в установленном порядке.

5.33. Каждый комплект воздуховодов должен сопровождаться монтажным проектом (ведомости, эскизы, схемы) в одном экземпляре и накладной предприятия-изготовителя с отметкой отдела технического контроля.

5.34. Изделия воздуховодов должны иметь маркировочные знаки, нанесенные на внутреннюю или наружную поверхность на расстоянии 100-300 мм от торца изделия масляной краской, отличающейся по цвету от основной краски.

Допускается маркировать изделия с помощью маркировочных табличек или иным способом обеспечивающим возможность выявления принадлежности изделия к данному комплекту воздуховодов.

Маркировочный знак должен соответствовать требованиям монтажного проекта и утвержденному на предприятии-изготовителе эталонному образцу.

5.35. Усредненные нормы отходов листового металла при изготовлении фальцевых и сварных воздуховодов в процентах от поверхности листового металла приведены в табл. 19.

Т а б л и ц а 19

Воздуховоды	Изготовитель	Технологические нужды	Отходы	Суммарные отходы
Фальцевые	Заводы монтажных заготовок ЦЗМ (УЗМ)	10,7	5,2	15,9
		10,7	6,2	16,9
Сварные	Заводы монтажных заготовок ЦЗМ (УЗМ)	2,92	5,03	7,95
		2,92	6,32	9,24

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ВОЗДУХОВОДОВ С ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОБЪЕКТ

6.1. Воздуховоды в зависимости от дальности перевозки рекомендуется транспортировать: до 300 км - автомобильным транспортом; более 300 км - железнодорожным или водным.

6.2. При перевозке воздуховодов автотранспортом следует использовать: бортовые автомобили общего назначения (табл. 20); седельные тягачи (табл. 21); прицепы (табл. 22); полуприцепы (табл. 23).

Т а б л и ц а 20

Показатель	Автомобили					
	ГАЗ-52-04	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130-76	Урал-377Н	КамАЗ-5320	МАЗ-5335
Грузоподъемность, т	2,5	4	6	7,5	8	8
Средняя загрузка воздуховодами, м ²	75	95	105	130	150	135
Собственная масса, т	2,52	3,25	4,3	7,225	7,08	6,725
Габарит, мм:						
длина	5708	6395	6675	7611	7435	7250
ширина	2200	2380	2500	2500	2500	2500
высота	2150	2220	2400	2560	2650	2720

Внутренние размеры грузовой платформы, мм						
длина	3060	3740	3752	4500	5200	4965
ширина	2070	2170	2326	2326	2320	2360
высота	610	680	575	715	500	685
Погрузочная высота, мм	1210	1350	1450	1530	1350	1450
Радиус поворота по оси следа внешнего переднего колеса, м	7,5	8	8,3	10,8	8,5	8,8
Допустимая масса прицепа т	2,5	40	8,0	100	11,5	12,0
Мощность двигателя кВт (л.с.)	55,15(75)	8457(115)	110,3(150)	132,37(180)	154,4(210)	132,37(180)
Максимальная скорость, км/ч	70	80	90	75	80	85

Т а б л и ц а 21

Показатель	Седельные тягачи		
	ГАЗ-52-04	ЗИЛ-130В1-76	КамАЗ-5410
Базовая модель	ГАЗ-52-04	ЗИЛ-130-76	КамАЗ-5320
Нагрузка на седельно-сцепное устройство, т	2,87	6,4	8,1
Собственная масса тягача, т	2,435	3,86	6,8
Допустимая масса полуприцепа, т	6	14,4	19,1
Габарит, мм:			
длина	4950	5280	7435
ширина	2210	2360	2500
высота (по кабине)	2180	2400	3650
Радиус поворота по оси следа внешнего переднего колеса, м	7,5	8,3	8,5
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	55,15(75)	110,3(150)	154,4(210)
Максимальная скорость, км/ч	70	90	80
Основной прицеп	-	ГКБ-817	ГКБ-8350
Основной полуприцеп	ЦКТБ-А402	ОдАЗ-885	ОдАЗ-9370

Т а б л и ц а 22

Показатель	Прицепы	
	ГКБ-817	ГКБ-8350
Грузоподъемность, т	5,5	8
Средняя загрузка воздуховодов, м ²	145	185
Собственная масса прицепа, т	2,54	3,5
Внутренние размеры грузовой платформы, мм:		
длина	4686	6100
ширина	2322	2317
высота бортов	572	500
Погрузочная высота, мм	1300	1300
Габарит, мм		
длина с дышлом	6688	8290
ширина	2500	2500
высота	1945	1800
Число осей, шт.	2	2

Т а б л и ц а 23

Показатель	Полуприцепы		
	ЦКТБ-А402	ОдАЗ-885	ОдАЗ-9370
Грузоподъемность, т	5	7,5	14,2
Средняя загрузка воздуховодами, м ²	110	180	275
Собственная масса, т	2,05	2,85	4,9
Внутренние размеры грузовой платформы, мм:			
длина	3700	6080	9180
ширина	2180	2220	2320
высота бортов	1545	590	560
Погрузочная высота, мм	655	1400	1470
Габарит, мм:			
длина	7060	6385	9630
ширина	2420	2455	2500
высота	1545	2030	2070
Число осей, шт.	1	1	2

6.3. Рекомендуется преимущественно применять автопоезда.

6.4. При перевозке грузов автотранспортом по автомобильным дорогам общей сети СССР надлежит руководствоваться ГОСТ, правилами и нормативами, приведенными в [прил. 5](#).

6.5. Работа тягачей при перевозке воздухопроводов в прицепах и полуприцепах на расстояние до 50-60 км должна быть организована по маятниковой схеме. Тягач, как правило, должен обслуживать три прицепа, один из которых стоит под разгрузкой, второй находится в пути, а третий - под нагрузкой.

6.6. Транспортировать воздухопроводы по железной дороге следует в полувагонах, вагоны закрытого типа следует использовать в исключительных случаях.

6.7. Воздуховоды с заготовительного предприятия следует доставлять на объект согласно заказам по системам, укомплектованными средствами крепления.

6.8. Последовательность и сроки доставки воздухопроводов должны быть определены ППР и контролироваться по графикам.

6.9. Погрузка заготовок на автотранспортные средства на заготовительных предприятиях должна производиться силами предприятия, разгрузка на объекте - силами монтажного участка или участка производственно-технической комплектации (УПТК).

6.10. При перевозках воздухопроводов в зависимости от их вида и габаритов следует предусматривать:

для воздухопроводов небольших сечений - контейнеризацию или пакетирование;

для воздухопроводов больших сечений - телескопическую укладку;

для полуфабрикатов - специальную упаковку.

6.11. Размеры и масса контейнеров ([прил. 4](#)) и пакетов должны соответствовать габаритам и грузоподъемности транспортных средств.

6.12. Воздуховоды необходимо устанавливать на транспортное средство вертикально, если они не выходят за пределы габаритов установленных для автотранспорта (см. [прил. 5](#)), и габаритов (рис. 4), установленных МПС для перевозки грузов в пределах сети железных дорог СССР колеи 1520 мм на общих условиях (разд. I Технических условий погрузки и крепления грузов).

6.13. При планировании и организации перевозок воздухопроводов необходимо обеспечить полную загрузку транспорта с минимальным количеством простоев и холостых пробегов.

6.14. Для укрупненных расчетов потребности в транспортных средствах следует пользоваться исходными данными, приведенными в [прил. 6](#).

6.15. В случае повреждения воздухопроводов при погрузке транспортировке внутри монтажной площадки, разгрузке, складировании и монтаже устранение повреждений должно производиться силами монтажного участка. Воздуховоды, поврежденные при погрузке на заготовительном предприятии и транспортировке на объекте, должны быть исправлены за счет заготовительного предприятия (УПТК).

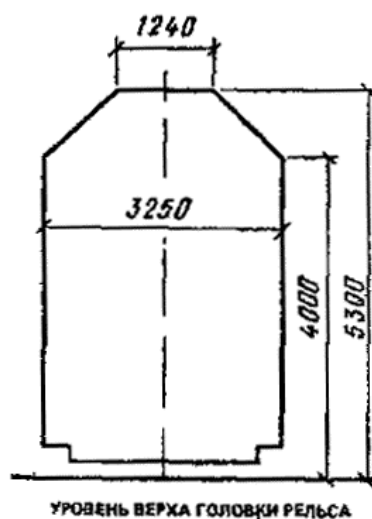


Рис. 4. Габарит погрузки

7. ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ И ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ НА ОБЪЕКТАХ

7.1. Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы на объектах рекомендуется производить с максимальным использованием средств механизации с помощью рабочих, входящих в состав бригад монтажников, а на крупных объектах - специальной бригады такелажников.

7.2. К работам по подъему и перемещению грузов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение по программе такелажников и получившие соответствующее удостоверение.

7.3. В качестве механизированных грузоподъемных средств на объектах следует использовать лебедки, автопогрузчики, автокраны, стреловые краны на пневмоколесном и гусеничном ходу, башенные и козловые краны.

Области применения грузоподъемных средств и данные для расчета потребности в них приведены в [прил. 6](#). Технические характеристики лебедок, автопогрузчиков, подъемников, автокранов стреловых кранов на пневмоколесном и гусеничном ходу приведены в табл. 24-[32](#). Графики грузовысотных характеристик кранов даны в [прил. 19](#).

7.4. Для производства погрузочных работ на объектах рекомендуется использовать преимущественно грузоподъемные средства генподрядчиков (согласно «Положению о взаимоотношениях организаций генеральных подрядчиков с субподрядными организациями» ([п. 2.14](#) настоящего Пособия).

Таблица 24

Показатель	Максимальное тяговое усилие монтажного механизма, кН, (тс)		Показатель	Максимальное тяговое усилие монтажного механизма, кН (тс)	
	16(1,6)	32(3,2)		16(1,6)	32(3,2)
Подача каната за двойной ход рычага, мм	27	28	Длина каната с крюком, м	12	15
Диаметр каната, мм	12	17	Масса лебедки с канатом, кг	28	50

Таблица 25

Показатель	Тип ручной монтажной лебедки				
	СТД-999/1	СТД-697	Т-68В	Т-69Г	Т-102В
Тяговое усилие на скорости, кН (тс):					
первой	5(0,5)	5(0,5)	12,5(1,25)	32(3,2)	50(5)
второй	-	-	8(0,8)	18(1,8)	32(3,2)
Диаметр каната, мм	5,4	4,1	11	16,5	21
Канатоемкость, м	15	34	50	50	75
Усилие на рукоятке, кН (тс)	2(0,2)	1,5(0,15)	3,5(0,35)	3,5	5(0,5)
				(0,35)	
Число скоростей, шт.	1	1	2	2	2
Число рукояток, шт.	1	1	2	2	2
Высота оси барабана от опорной поверхности, мм	-	-	250	250	425
Габарит, мм:					
длина	275	380	655	805	935
ширина	145	410	500	620	900
высота	280	500	720	860	860
Масса, кг	10	30	150	230	465

Таблица 26

Показатель	Тип монтажной электролебедки	
	ЛМ-1М	ЛМ-3,2
Тяговое усилие, кН (тс)	10(1)	32(3,2)
Скорость навивки каната, м/с	0,132-0,39	0,254-0,408
Диаметр каната, мм	9,7	16,5
Канатоемкость, м	80	250
Мощность электродвигателя, кВт	4,25	12,5
Габарит, мм:		

длина	1050	1470
ширина	920	1210
высота	500	720
Масса лебедки, кг	292	835

Т а б л и ц а 27

Показатель	Модель автопогрузчика				
	4091	4092	4055М	4013	4014
Грузоподъемность на вилах, кг	1000	2000	2600	3200	5000
Максимальная высота подъема, мм	4500	4500	7300	4500	4500
Колея колес, мм:					
передних	790	930	1740	1690	1790
задних	790	950	1620	1480	1580
Габаритный радиус, мм	1630	2150	4800	3500	3700
Модель двигателя	МеМЗ-968	МЗМА-408	ГАЗ-53	ГАЗ-51А	ГАЗ-51А
Максимальная скорость без груза, км/ч	18	22	16	36	35
Габарит, мм:					
длина с вилами 1100 мм	2560	3455	8350	4820	5100
ширина	960	1120	2255	2164	2330
высота с опущенным грузоподъемником	2800	2800	3620	3150	2800
Собственная масса, кг	2200	3625	9825	4950	6450
Завод-изготовитель	Ереванский завод автопогрузчиков		Львовский завод автопогрузчиков		

Техническая характеристика подъемника телескопического гидравлического ПТГ-12

Грузоподъемность рабочей площадки, кг	250
Высота подъема рабочей площадки, м	12
.....	
Время подъема рабочей площадки на максимальную высоту, мин.....	2
Габарит	
на пневмошинах, мм:	
длина.....	