

# Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Учебно-справочное пособие

Под общей редакцией проф. В.Е. Минина

*Допущено учебно-методическим объединением по образованию в области энергомашиностроения в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 101700 «Холодильная, криогенная техника и кондиционирование» по специализации 101706 «Системы кондиционирования и жизнеобеспечения»*

Санкт-Петербург  
ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ПРОФЕССИЯ

2005

**УДК 662.6**  
**ББК 38.762**  
**Б90**

Рецензенты:

кафедра «Экологии и санитарно-технических систем» ВИТУ (начальник кафедры к. т. н., доц. А.И. Тютюнников, к. т. н., проф. Е.М. Хатковский). Доцент В.А. Паршин (ООО КЦ «Питер»)

**Б90 Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха:** Учебн.-справ. пособие / С.И. Бурцев, А.В. Блинов, Б.С. Востров, В.Е. Минин и др. — СПб.: Профессия, 2005. — 376 с., ил.

ISBN 5-93913-090-9

В учебно-справочном пособии изложены основные принципы организации и технологии производственного процесса воздействия, эксплуатации и сервиса систем вентиляции (СВ) и систем кондиционирования воздуха (СКВ) зданий и сооружений. Особое внимание уделено мероприятиям по подготовке к производству монтажно-сборочных работ, а также технологии монтажа СВ и СКВ индустриальным методом. Изложены процедуры индивидуального испытания и сдачи законченных монтажом СВ и СКВ. Рассмотрены работы, связанные с эксплуатацией и сервисом этих систем.

Данное пособие предназначено для инженерно-технических работников, занятых в строительном-монтажном производстве, а также для студентов высших учебных заведений.

**УДК 662.6**  
**ББК 38.762**

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 5-93913-090-9

© Изд-во «Профессия», 2005

Авторы:

**Бурцев Сергей Иванович** — докт. техн. наук, проф., акад. МАХ, профессор кафедры «Кондиционирование воздуха» СПбГУНиПТ.

**Блинов Андрей Валентинович** — канд. техн. наук, доц. Старший преподаватель кафедры «Надежность, монтаж и эксплуатация объектов...» ВИТУ. Проводит все виды занятий по технологии монтажа инженерных систем; ученый секретарь совета по присуждению ученых степеней ВИТУ.

**Востров Борис Сергеевич** — канд. техн. наук, доцент кафедры «Надежность, монтаж и эксплуатация объектов...» ВИТУ. Проводит все виды занятий по организации и управлению работ по монтажу инженерных систем зданий и сооружений.

**Крекунов Олег Петрович** — канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник ОАО «НПО ЦКТИ», доцент кафедры «Кондиционирование воздуха» СПбГУНиПТ.

**Круглов Геннадий Анатольевич** — инженер по специальности «Холодильные и компрессорные машины и установки», заведующий учебной лабораторией кафедры «Кондиционирование воздуха» СПбГУНиПТ.

**Марченко Сергей Станиславович** — инженер по специальности «Физика и техника низких температур». С 1996 по 2003 г. работал в фирме «Аэропроф» главным инженером, а затем техническим директором. В настоящее время является техническим директором компании VENTRADE в Санкт-Петербурге.

**Минин Владимир Ефимович** — канд. техн. наук, профессор кафедры «Кондиционирование воздуха» СПбГУНиПТ. Работал около пяти лет монтажником в Министерстве обороны, затем в ВИТУ: старшим научным сотрудником, начальником научно-исследовательской сантехнической лаборатории и старшим преподавателем; с 1985 года — доцент, а затем профессор на кафедре «Кондиционирование воздуха» СПбГУНиПТ. Проводит занятия по дисциплинам: «Инженерные системы зданий» и «Монтаж и сервис инженерных систем зданий».

**Терещенко Вадим Иванович** — инженер по специальности «Холодильные и компрессорные машины и установки», генеральный директор ЗАО «Бюро техники кондиционирования и охлаждения».

**Хамидуллин Валерий Ильдусович** — инженер-электромеханик. Главный менеджер ЗАО «Санкт-Петербургский вентиляционный завод ЛИССАНТ».

# Оглавление

Условные обозначения .....	7
Предисловие .....	8
Введение .....	10
Глава 1. Подготовительные работы .....	15
1.1. Изучение и оценка договорной и проектно-сметной документации .....	15
1.1.1. Договор подряда (контракт) .....	16
1.1.2. Рабочий проект .....	17
1.1.3. Локальная смета .....	21
1.2. Разработка технологии монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха .....	27
1.3. Монтажное проектирование .....	30
1.3.1. Общие положения .....	30
1.3.2. Монтажные положения, способы соединения и крепления воздуховодов .....	33
1.3.3. Разработка технической документации на изготовление и монтаж воздуховодов .....	35
1.4. Состав и содержание проекта производства работ .....	41
1.5. Определение нормативных значений трудоемкости работ, средств на оплату труда рабочих и среднего разряда работ .....	44
1.6. Определение количественного и профессионально-квалификационного состава рабочих .....	51
1.7. Календарный план производства работ .....	53
1.8. График движения рабочих .....	57
1.9. Совмещенный график производства общестроительных и вентиляционных работ .....	60
1.10. Строительный генеральный план .....	62
1.11. Схемы операционного контроля качества работ .....	66
1.12. График комплектации объекта .....	69
1.13. Технологические карты .....	71
1.14. Решение по технике безопасности .....	75
1.15. Техничко-экономические показатели проекта производства работ .....	78
1.16. Подготовка объекта под монтаж систем вентиляции и кондицио- нирования воздуха .....	82

Глава 2. Заготовительные работы .....	85
2.1. Общие положения .....	85
2.2. Номенклатура и конструктивные характеристики воздуховодов из унифицированных вентиляционных деталей .....	87
2.2.1. Воздуховоды круглого сечения .....	96
2.2.2. Воздуховоды прямоугольного сечения .....	97
2.2.3. Воздуховоды плоскоовальные .....	98
2.2.4. Воздуховоды металлопластиковые, полужесткие (полугибкие), гибкие и текстильные .....	102
2.3. Производство вентиляционных деталей, конструктивные и технологические требования к ним .....	106
2.4. Способы соединения воздуховодов между собой .....	112
2.4.1. Фланцевые соединения .....	112
2.4.2. Бесфланцевые соединения .....	115
2.5. Организация работ по изготовлению воздуховодов на строительных объектах .....	119
2.6. Комплектация и подготовка к монтажу узлов и деталей воздуховодов .....	124
Глава 3. Технология работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха .....	125
3.1. Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха .....	125
3.2. Порядок приемки воздуховодов, оборудования СВ и СКВ в монтаж .....	144
3.3. Такелажные работы .....	148
3.4. Монтаж воздуховодов и вентиляционного оборудования .....	153
3.4.1. Общие положения по монтажу СВ и СКВ .....	153
3.4.2. Подготовка объекта под монтаж вентиляционных систем .....	155
3.4.3. Разработка и оформление заказной документации .....	155
3.4.4. Комплектация объектов монтажа вентиляционными заготовками .....	156
3.4.5. Механизмы, инструменты и приспособления для производства монтажных работ .....	158
3.4.6. Средства крепления воздуховодов .....	162
3.4.7. Монтаж горизонтальных и вертикальных металлических воздуховодов .....	164
3.4.8. Монтаж оборудования на сетях воздуховодов .....	174
3.5. Монтаж вентиляционного оборудования .....	177
3.5.1. Монтаж радиальных вентиляторов .....	177
3.5.2. Монтаж осевых вентиляторов .....	183
3.5.3. Монтаж канальных вентиляторов .....	185
3.5.4. Монтаж крышных вентиляторов .....	186
3.5.5. Монтаж кондиционеров .....	190
3.6. Особенности монтажа систем холодоснабжения СКВ .....	193
3.6.1. Общие сведения об установках холодоснабжения СКВ .....	193
3.6.2. Хладагенты и хладоносители .....	197
3.6.3. Инструмент и приспособления для монтажа и сервиса холодильного оборудования .....	199
3.6.4. Особенности монтажа подсистем холодоснабжения СКВ .....	205
3.6.4.1. Монтаж трубопроводов для хладагентов .....	206
3.6.4.2. Теплоизоляционные работы .....	207
3.6.4.3. Монтаж стальных трубопроводов гидравлических систем холодоснабжения СКВ .....	208

3.6.4.4. Монтаж пластмассовых (полимерных) трубопроводов гидравлических систем холодоснабжения СКВ .....	209
3.6.5. Особенности монтажа сплит-систем, фэнкойлов и чиллеров .....	210
3.6.5.1. Особенности монтажа кондиционеров сплит-систем .....	210
3.6.5.2. Особенности монтажа фэнкойлов .....	213
3.6.5.3. Особенности монтажа чиллеров .....	214
3.6.6. Контроль качества монтажных работ .....	215
3.6.6.1. Общие положения .....	215
3.6.6.2. Монтаж вентиляторов .....	216
3.6.6.3. Монтаж кондиционеров .....	218
3.6.6.4. Монтаж фильтров и регулирующих приспособлений .....	220
3.6.6.5. Испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха и приемка их в эксплуатацию .....	221
Глава 4. Испытания и сдача законченных монтажом систем вентиляции и кондиционирования воздуха, их эксплуатация и сервис .....	224
4.1. Общие сведения об испытаниях оборудования СВ и СКВ .....	224
4.2. Завершающая стадия монтажа систем вентиляции и кондицио- вания воздуха .....	228
4.2.1. Проверка соответствия фактического исполнения СВ и СКВ рабочему проекту и требованиям строительных норм и правил .....	229
4.2.2. Проверка на герметичность участка воздуховода .....	230
4.2.3. Обкатка вентиляционного оборудования .....	231
4.2.4. Особенности индивидуальных испытаний холодильных установок, обслуживающих СКВ .....	233
4.3. Испытание и регулировка СВ и СКВ до проектных параметров (общие сведения) .....	234
4.4. Комплексное опробование СВ и СКВ (общие сведения) .....	234
4.5. Сдача законченных монтажом СВ и СКВ .....	235
4.6. Эксплуатация и сервис СВ и СКВ .....	237
4.6.1. Общие сведения об эксплуатации и сервисе СВ и СКВ .....	237
4.6.2. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису СВ и СКВ.....	240
4.6.3. Организация сервиса СВ и СКВ .....	243
4.6.3.1. Должностные лица, имеющие отношение к эксплуатации и сервису СВ и СКВ .....	244
4.6.3.2. Функции службы сервиса .....	245
4.6.3.3. Организация службы сервиса СВ и СКВ в различных по объему и профессиональному назначению компаниях .....	248
Список приложений .....	253
Список литературы .....	371

# Условные обозначения

ВЗ	—	вентиляционный завод
ГЭСН	—	Государственные элементные сметные нормы
ЕНиР	—	единые нормы и расценки на строительно-монтажные работы
ЕРС	—	территориальные единичные расценки на строительные работы
ЕРР	—	территориальные единичные расценки на ремонтно-строительные работы
ЗМЗ	—	завод монтажных заготовок
ЗПо и ЗПм	—	заработная плата основных рабочих и машинистов
ИИ	—	индивидуальные испытания
КИП	—	контрольно-измерительные приборы
МЗП	—	монтажно-заготовительный проект (то же, что МП)
МСР	—	монтажно-сборочные работы
МР	—	монтажные работы
НР	—	накладные расходы
ОТ	—	охрана труда
ПТ	—	производительность труда
МП	—	монтажный проект
ППР	—	проект производства работ
ПЗ	—	прямые затраты
ПРС	—	показатели ресурсов на строительные работы
ПРР	—	показатели ресурсов на ремонтно-строительные работы
РЦЦС	—	региональный центр по ценообразованию в строительстве
СВ	—	система вентиляции
СВ и СКВ	—	системы вентиляции и системы кондиционирования воздуха
СКВ	—	система кондиционирования воздуха
СВО	—	системы воздушного отопления
СМУ	—	строительно-монтажный участок
СНиП	—	строительные нормы и правила
СП	—	сметная прибыль
ССЦ	—	средние сметные цены
ТБ	—	техника безопасности
ТУ	—	технические условия
ХУ	—	холодильные установки
ЦЗМ	—	центральная заготовительная мастерская
УЗМ	—	участковая заготовительная мастерская
УНР	—	управление начальника работ

# Предисловие

Системы вентиляции и системы кондиционирования воздуха широко используются для создания и поддержания требуемых заданных условий воздушной среды помещений в зданиях различного назначения. Эффективность работы этих систем во многом зависит не только от качественного их проектирования, качества используемых оборудования и материалов, но и от качества их монтажа, а также от грамотной эксплуатации и технического профилактического обслуживания (сервиса).

В условиях рыночной экономики и существенно расширившегося ассортимента применяемого в СВ и СКВ оборудования и материалов, в том числе зарубежного изготовления, значительно возросли требования к качеству монтажных работ. На обеспечение высокого качества монтажных работ обращено содержание данного учебного пособия. В нем рассматриваются все стадии производственного процесса возведения систем вентиляции и кондиционирования воздуха: подготовительные, заготовительные, монтажно-сборочные и испытательные работы, а также периода эксплуатации и сервиса. Разнообразие рассмотренных видов работ объясняет привлечение к написанию учебного пособия большого числа авторов.

Авторы выражают глубокую признательность рецензентам: кафедре «Экологии и санитарно-технических систем» ВИТУ (начальник кафедры, кандидат технических наук, доцент А.И. Тютюнников и кандидат технических наук профессор Е.М. Хатковский), а также доценту В.А. Паршину (ООО КЦ «Питер»).

Авторы приносят благодарность коллективам кафедр «Кондиционирования воздуха» СПбГУНиПТ и «Надежности, монтажа и эксплуатации

объектов...» ВИТУ (начальник кафедры доктор технических наук профессор В.С. Игнатчик) за участие в написании пособия и особо отмечают помощь и поддержку фирмы «Бюро техники кондиционирования и охлаждения».

Выражаем признательность А.Е. Стахову за содействие в подборе материалов к главе 3.

Благодарность за большую помощь в подготовке рукописи данного пособия авторы выражают ведущему инженеру кафедры кондиционирования воздуха СПбГУНиПТ О.М. Ованесовой.

# Введение

**Монтаж** (франц. *montage* — подъем, установка, сборка) — сборка и установка сооружений, конструкций, технологического оборудования, агрегатов, машин, аппаратов, приборов и их узлов из готовых деталей.

Под монтажом систем вентиляции и систем кондиционирования воздуха обычно понимают выполнение следующих работ:

- *доставку* из приобъектного склада или места выгрузки к месту монтажа необходимого оборудования, блоков, узлов, деталей и материалов;
- *сборку* поступившего на объект в разобранном виде оборудования, а также деталей систем в укрупненные узлы, блоки и секции;
- *подгонку* (механическую доработку) отдельных деталей вентсистем;
- *установку* оборудования узлов и деталей в проектное положение;
- *соединение* между собой и *закрепление* сборочных единиц.

Перечисленные работы должны выполняться согласно проекту в соответствии с требованиями Строительных норм и правил (СНиП), Технических условий (ТУ), паспортов (сертификатов) на оборудование и инструкций заводов-изготовителей.

Согласно СНиП 3.05.01-85\*, монтаж СВ и СКВ заканчивается **индивидуальными испытаниями**, состав которых приведен в этом же СНиП.

Монтаж или монтажно-сборочные работы (МСР) систем связан с большой подготовительной работой, которая выполняется до начала монтажа. После выполнения МСР проводятся испытания систем и сдача систем в эксплуатацию. Все стадии технической и технологической подготовки производства монтажных работ (МР), изготовление деталей монтируемых систем, их транспортировка, получение и хранение оборудования и материалов, обеспечение монтажников инструментом, механизмами и приспособлениями, непосредственный монтаж систем на объекте, индивидуальные

испытания, регулировка систем до проектных параметров и сдача смонтированных систем заказчику, а также организация и управление всеми звеньями производства можно назвать **производственным процессом** возведения СВ и СКВ. МСР составляют лишь часть производственного процесса.

После сдачи смонтированные СВ и СКВ используют по назначению. Это использование называют эксплуатацией. В период эксплуатации СВ и СКВ необходимо производить сервис этих систем. Сервис СВ и СКВ — это профилактическое техническое обслуживание этих систем.

Производственный процесс, осуществляемый специализированными монтажными организациями при строительстве систем вентиляции и кондиционирования воздуха индустриальным способом, т. е. монтаж из готовых деталей, можно разделить на следующие основные этапы:

- подготовительные работы;
- заготовительные работы;
- монтажно-сборочные работы;
- индивидуальные испытания и регулировка до проектных параметров (монтажная наладка) систем;
- сдача в эксплуатацию смонтированных систем.

При реконструкции зданий или отдельных систем к этому перечню добавляются работы по частичной или полной разборке (демонтажу) существующих систем.

**Подготовительные работы** включают в себя разработку и заключение контрактов на строительство СВ и СКВ, инженерную подготовку производства и подготовку объекта под монтаж.

Контракты (договора подряда) заключаются между всеми участниками строительства (заказчиком, генподрядной и субподрядными организациями). Контракт служит основным юридическим документом, определяющим порядок взаимоотношений и взаимной ответственности сторон в процессе строительства.

К *инженерной подготовке производства* относятся разработка монтажного проекта (МП), проекта производства работ (ППР) и другие работы.

В *монтажном проекте* производится привязка рабочего проекта вентсистем к реальным условиям объекта в целях деления системы на унифицированные детали и узлы, из которых производится монтаж СВ и СКВ. Детали и узлы изготавливаются в заводских условиях, благодаря чему достигается существенное сокращение трудозатрат на строительной площадке и обеспечивается требование СНиП 3.05.01-85 относительно производства работ индустриальными методами.

*Проект производства работ* представляет собой организационно-технологическую модель производственного процесса монтажа СВ и СКВ. ППР разрабатывается в объеме, предусмотренном СНиП 3.01.01-85\*.

Основная задача, которая решается в проекте производства работ, заключается:

- в разработке технологии работ;
- в определении всех видов производственных ресурсов;
- в рациональном (технологически и экономически целесообразном) распределении времени, отведенном для монтажа СВ и СКВ.

*Подготовка объекта под монтаж* систем заключается в обеспечении строительной готовности здания или сооружения согласно требованиям СНиП 3.05.01-85\*. Работы по обеспечению строительной готовности выполняет строительная организация в сроки, предусмотренные контрактом. В задачу специализированной монтажной организации входит согласование с генеральным подрядчиком отдельных элементов строительной готовности здания и участие в приемке объекта под монтаж.

Кроме того, на подготовительном этапе решаются вопросы безопасности труда, материально-технического обеспечения монтажных работ, формирования производственных бригад и звеньев, создания на объекте необходимых санитарно-бытовых условий и др.

Подготовительные работы осуществляются на основе всестороннего изучения и оценки проектной и сметной документации по СВ и СКВ. От тщательности и качества проведения подготовительных работ существенно зависит качество монтажа и его стоимость.

**Заготовительные работы** по СВ и СКВ по своей сути также относятся к подготовительному этапу, но вынесены в отдельную главу в связи с тем, что осуществляются на механических заводах или в условиях производственных мастерских монтажных организаций. Они характеризуются применением соответствующего станочного парка, технологических линий, автоматической и полуавтоматической сварки и других атрибутов современного промышленного предприятия.

**Монтажно-сборочные работы** (монтажные работы) выполняются в процессе строительства новых и реконструкции существующих вентиляционных систем.

МСР являются составной частью *строительно-монтажных* работ, которые нередко называют обобщенно *строительными* работами. Иногда строительные работы делят на *общестроительные* и *специальные*. К специальным (наряду с другими) относятся и работы по монтажу СВ и СКВ. Конкретные названия строительных работ из перечисленных названий применяют в зависимости от необходимости подчеркнуть те или иные особенности строительства.

МР делят также на *наружные* и *внутренние*. Рассматриваемые в пособии МР относятся к внутренним, так как монтируемые системы располагаются внутри зданий и сооружений.

Существуют три способа ведения строительства: *подрядный*, *хозяйственный* и *смешанный*. При подрядном способе все работы выполняют строительно-монтажные организации, которые называются в период строительства подрядными организациями или *подрядчиками*. Одна из этих организаций, которая производит обычно общестроительные работы, выполняет роль головной организации и называется *генеральным подрядчиком*, а остальные специализированные организации — *субподрядчиками*. Организация, выполняющая работы по монтажу СВ и СКВ, выступает чаще всего в качестве субподрядчика. Бывают исключения, когда специализированная монтажная организация выполняет роль генподрядчика. Субподрядные организации, в свою очередь, могут заключать договоры со своими подрядчиками. Последние называются в этом положении *субсубподрядчиками*.

Хозяйственный способ строительства предполагает выполнение монтажных работ собственным подразделением эксплуатирующей организации. К этому способу монтажа можно отнести также собственную работу индивидуального застройщика.

Организации, выполняющие монтажные работы хозяйственным способом, могут привлекать по договору подряда для выполнения части работ специализированные монтажные организации или отдельных специалистов. Такой способ строительства сочетает признаки как подрядного, так и хозяйственного способов ведения работ, а поэтому относится к смешанному способу.

Юридические и физические лица, которые заказывают строительство объекта, называются *заказчиками (инвесторами)*. Заказчик обычно поддерживает контакты с генеральным подрядчиком, с ним он заключает договор (контракт) на строительство (реконструкцию) объекта, а генеральный подрядчик заключает договоры с субподрядчиками. Взаимоотношения между ними регулируются контрактами.

Эксплуатация построенного объекта осуществляется самим заказчиком или другой организацией, которая в этом случае будет называться *эксплуатирующей*. В последнее время в качестве эксплуатирующей организации стали выступать также *управляющие компании (УК)*. Они ведут хозяйственную деятельность для извлечения прибыли от объекта в целом.

Заказчик обеспечивает генерального подрядчика (а через него — всех субподрядчиков) проектной документацией, либо поручает «под ключ» все работы по возведению СВ и СКВ, включая проектные работы, генеральному подрядчику. Кроме того, заказчик финансирует проектирование и строительство объекта, принимает совместно с эксплуатирующей организацией готовый объект.

Монтаж СВ и СКВ выполняют специализированные линейные подразделения монтажных организаций и фирм, которые составляют *участки* или прорабства. Строительно-монтажный участок (СМУ) является первичным

производственным монтажным подразделением. Участки возглавляют в зависимости от масштаба работ и их сложности начальники участков, прорабы или мастера. В их подчинении находятся бригады и звенья рабочих, возглавляемые, соответственно, бригадирами и звеньевыми (наиболее квалифицированными рабочими).

Монтажные работы СВ и СКВ разрешается выполнять организациям, имеющим лицензии, выданные местным лицензионным экспертно-методическим центром. Производство МР без получения разрешения (лицензии) запрещено.

**Индивидуальные испытания** и регулировка смонтированных вентсистем проводятся силами монтажной или наладочной организацией на завершающей стадии строительства. Регулировка систем может выполняться монтажниками либо силами специальных конструкторских бюро, которые выполняют также работы по МП и ППР.

**Сдача в эксплуатацию смонтированных СВ и СКВ** производится в сроки, установленные контрактом. Приемка систем осуществляется рабочей комиссией, состав которой утверждается заказчиком. К началу работы комиссии должны быть завершены все строительные-монтажные работы и подготовлена в полном объеме исполнительная документация. Системы СВ и СКВ должны находиться в рабочем состоянии.

**Эксплуатация СВ и СКВ** — постоянное использование нормально работающих этих систем для создания и поддержания заданных условий воздушной среды в зданиях и других объектах, в которых системы смонтированы. Эксплуатацию осуществляет служба эксплуатации. Она действует в соответствии с инструкцией по эксплуатации, планирует сроки ремонтов, а также поставки запасных частей, инструментов, материалов.

Для эффективной и долгосрочной работы системы кондиционирования воздуха необходимо своевременное профилактическое техническое обслуживание и экстренное устранение неисправностей, возникающих в работе системы. Периодическое освидетельствование и испытания обслуживаемых систем, готовность в кратчайшие сроки устранить неисправность, консультации, обучение специалистов, шефмонтаж, профилактика систем и другие работы обобщенно называют *сервисом*. Сервисные работы выполняют квалифицированные специалисты — сотрудники сервисных организаций.

# Глава 1. Подготовительные работы

В составе подготовительных работ можно выделить следующие виды:

- изучение и оценку договорной и проектно-сметной документации;
- разработку монтажных проектов;
- разработку проекта производства работ;
- подготовку объекта под монтаж.

## 1.1. Изучение и оценка договорной и проектно-сметной документации

Подготовительный этап к производству работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха должен начинаться с получения и изучения договорной и проектно-сметной документации.

В процессе работы с документацией должны быть установлены следующие исходные данные:

- состав систем вентиляции и кондиционирования воздуха, их устройство, условия монтажа;
- архитектурно-строительные особенности здания или сооружения, имеющие существенное значение для выполнения монтажных работ;
- сроки производства работ;
- стоимость монтажных работ;
- объемы монтажных работ;
- потребность в основных материалах и оборудовании.

### 1.1.1. Договор подряда (контракт)

Договор подряда (контракт) является основным юридическим документом, определяющим взаимоотношения между участниками строительства.

Контракт заключается между заказчиком и подрядчиком в процессе взаимных согласований или на конкурсной основе по результатам проведения подрядных торгов (тендера).

Чаще всего контракты заключаются между заказчиком и генеральным подрядчиком — организацией, выполняющей общестроительные работы; генеральным подрядчиком и субподрядчиком (приложение 1) — организацией, выполняющей специальные виды работ (электромонтаж, монтаж санитарно-технических систем, монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха и т. д.).

В ряде случаев контракты между заказчиком и организацией, осуществляющей монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха, заключаются непосредственно, например, при реконструкции отдельных помещений, монтаже локальных вентиляционных систем и т. п.

В контрактах содержатся сведения, относящиеся к предмету контракта, стоимости работ, обязательствам сторон, срокам начала и окончания работ, особенностям взаимодействия сторон в процессе производства и приемки работ, порядку взаиморасчетов, условиям расторжения контракта, ответственности сторон за невыполнение условий контракта и другим вопросам, которые могут возникнуть в процессе строительства и монтажа объекта.

В контрактах рассматривается порядок внесения изменений в проекты, объемы и сроки выполнения работ, а также размер и порядок взаимных компенсаций материального и финансового ущерба, причиненного сторонам контракта этими изменениями.

Среди положений контракта, имеющих важное значение на стадии подготовки производства, необходимо выделить:

- стоимость работ;
- сроки производства работ;
- обязательства сторон по поставке оборудования.

*Стоимость работ* по контракту приводится в виде договорной цены ( $C_{\text{дог}}$ ), которая указывается в текущих ценах в виде

$$C_{\text{дог}} = C_{\text{см}} + \Delta C_{\text{рын}}, \quad (1.1)$$

где  $C_{\text{см}}$  — сметная стоимость работ;  $\Delta C_{\text{рын}}$  — дополнительная стоимость, обусловленная влиянием рыночных факторов (удорожанием тарифов на электроэнергию и перевозки, инфляционными процессами и т. д.).

Сметная стоимость работ определяется по данным локальных смет на виды работ, предусмотренные контрактом (монтаж систем вентиляции

и кондиционирования воздуха, монтаж систем теплоснабжения калориферов).

В контрактах, рассчитанных на длительный период времени производства работ, дополнительно указывается порядок индексирования первоначальной стоимости, например, с использованием индексов к стоимости работ, разрабатываемых региональными центрами по ценообразованию в строительстве (РЦЦС).

*Сроки производства работ* в контрактах приводятся либо в виде конкретных дат начала и окончания монтажа, либо в виде промежутка времени с момента выполнения заказчиком или генеральным подрядчиком обязательств, предшествующих началу монтажа объекта, например, поставки оборудования, сдачи объекта под монтаж.

Помимо общих сроков производства монтажных работ в контрактах могут указываться промежуточные сроки работ по отдельным технологическим этапам (системам, цехам, венткамерам и т. п.).

*Обязательства сторон по поставке оборудования* в контрактах оформляются в виде разделительной ведомости, где указываются виды оборудования, поставляемые заказчиком и монтажной организацией, а также сроки поставки. Если в системах вентиляции и кондиционирования воздуха используется общепромышленное оборудование, имеющееся в продаже, то вся ответственность за поставку оборудования обычно возлагается на подрядчика. В этом случае необходимость в разделительной ведомости отпадает.

### **1.1.2. Рабочий проект**

Рабочий проект по системам вентиляции и кондиционирования воздуха разрабатывается проектной организацией в разделе «ОВ — отопление и вентиляция». В тех случаях, когда работы по центральному отоплению не предусматриваются, может быть разработан проект вентиляции и кондиционирования воздуха, в котором система теплоснабжения с использованием горячей воды или пара входит разделом проекта.

Рабочий проект состоит из пояснительной записки и комплекта рабочих чертежей.

*Пояснительная записка* оформляется отдельно или на первых листах чертежей (заглавном листе). В пояснительной записке приводятся описание объекта, перечень и характеристика оборудования СВ и данные по воздухообменам в помещениях, расчетным параметрам проектирования вентсистем и оборудования, особым требованиям к материалу воздуховодов, покраске или защите внутренней поверхности воздуховодов, изоляция воздуховодов и трубопроводов и другие особые сведения, относящиеся к специфике конкретной вентиляционной системы.