

**А. В. АНТИПОВ
И. А. ДУБРОВИН**

МОНТАЖ, ПУСК И НАЛАДКА СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Рекомендовано
Федеральным государственным учреждением
«Федеральный институт развития образования»
в качестве учебного пособия для использования
в учебном процессе образовательных учреждений,
реализующих программы начального
профессионального образования
и профессиональной подготовки



Москва
Издательский центр «Академия»
2009

УДК 64.068(075.9)
ББК 38.762.2я75
А 721

Серия «Непрерывное профессиональное образование»

Рецензенты:

генеральный директор ООО «ТК Базис Групп» г. Москвы *А.А. Кириллов*;
председатель цикловой комиссии авторемонта
Колледжа автоматизации и радиоэлектроники № 27 г. Москвы *С.В. Сингаевский*

Антипов А. В.

А 721 Монтаж, пуск и наладка систем вентиляции : учеб. пособие / А. В. Антипов, И. А. Дубровин. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 64 с.

ISBN 978-5-7695-5430-8

В учебном пособии предлагается применение компетентностного подхода к подготовке специалистов по эксплуатации и ремонту систем вентиляции.

Рассмотрены общие вопросы экономики предприятия по обслуживанию систем вентиляции, их назначение и устройство, оборудование систем вентиляции воздуха, монтаж, испытание и наладка вентиляционного оборудования. Приведена методика определения параметров вентиляционных систем.

Для подготовки и переподготовки специалистов по профессии «Слесарь по ремонту и обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования». Может быть использовано в образовательных учреждениях начального профессионального образования.

УДК 64.068(075.9)

ББК 38.762.2я75

Учебное издание

Антипов Алексей Васильевич, Дубровин Игорь Александрович
Монтаж, пуск и наладка систем вентиляции

Учебное пособие

Редактор *М. П. Малахов*. Художественный редактор *Л. В. Жebroвская*

Дизайн серии: *К. А. Крюков*. Компьютерная верстка: *А. В. Бобылёва*

Корректоры *Н. В. Савельева, С. Ю. Богачёва*

Изд. № 101110202. Подписано в печать 15.06.2009. Формат 70×100/16. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная. Бумага офс. № 1. Усл. печ. л. 5,2. Тираж 3000 экз. Заказ №

Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.004796.07.04 от 20.07.2004.

129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48. Тел./факс: (495)648-0507, 616-0029.

Отпечатано с электронных носителей издательства.

ОАО «Тверской полиграфический комбинат», 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.

Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34. Телефон/факс: (4822) 44-42-15.

Home page - www.tverprk.ru Электронная почта (E-mail) - sales@tverprk.ru

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Антипов А. В., Дубровин И. А., 2009

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2009

ISBN 978-5-7695-5430-8

Предприятие является основной хозяйствующей единицей в условиях рыночной экономики. Экономика любой страны представляет собой единый комплекс взаимосвязанных отраслей в пределах национальных границ.

Предприятие — это самостоятельный хозяйствующий субъект, регулирующий свою деятельность в соответствии с правовыми нормами Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ). В области монтажа, пуска и наладки систем вентиляции предприятия выступают в основном в форме юридического лица.

Предприятие, как юридическое лицо, имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество. Организуют предприятие учредители в виде различных товариществ, хозяйственных объединений (с ограниченной и дополнительной ответственностью, закрытые и открытые акционерные общества).

Цель предприятия — максимизация прибыли и удовлетворение общественных потребностей. Чтобы исполнить основную цель, предприятие, осуществляющее монтаж, пуск и наладку систем вентиляции, должно постоянно решать следующие задачи:

- увеличивать объем выполняемых работ и услуг;
- рационально использовать ресурсы, снижать себестоимость и обеспечивать высокоэффективную деятельность;
- осуществлять гибкую ценовую политику;
- повышать качество работ, их конкурентоспособность, стабильное финансовое положение предприятия;
- обеспечивать охрану окружающей среды;
- совершенствовать организацию труда, производства и управления, внедрять современные методы выполнения работ;
- обеспечивать социальное развитие коллектива.

Первичным звеном структуры предприятия, специализирующегося на монтаже, пуске и наладке систем вентиляции, служит рабочее место. **Рабочее место** — это зона трудовой деятельности рабочего, оснащенная необходимыми материально-техническими средствами (оборудованием, инструментами, приборами, производственной мебелью) для выполнения работ по назначению.

Формирование производственной структуры предприятия, выделение цехов, участков и отделений зависит от конкретных условий. Персонал предприятия по монтажу, пуску и наладке систем вентиляции формируется за счет наемных работников.

Работник на предприятие должен наниматься по контракту, где сразу оговариваются условия труда, размер и порядок начисления заработной платы в соответствии с требованиями трудового законодательства.

1.2

Материальные, трудовые и финансовые ресурсы предприятия

Для своего функционирования предприятие располагает специальными фондами, которые представляют совокупность материальных ресурсов и денежных средств, находящихся в его распоряжении, для обеспечения текущей и перспективной хозяйственной деятельности. Это основные фонды, оборотные средства, трудовые и финансовые ресурсы:

- **основные фонды** включают в себя средства труда (машины и механизмы для выполнения монтажных работ, здания). С их помощью выполняются операции по монтажу, пуску и наладке систем вентиляции;
- **оборотные средства** — сумма денежных средств, которая тратится на приобретение монтажного и иного инструмента, запасных частей, материалов, а также денежные средства, находящиеся на расчетах, счетах, в кассе для обслуживания текущей деятельности;
- в состав **трудовых ресурсов** входят люди, обладающие профессиональными навыками, привлеченные для осуществления работ по монтажу, пуску и наладке систем вентиляции;
- к **финансовым ресурсам** относятся денежные средства, предназначенные для финансирования производственного и социального развития предприятия. По форме права собственности различают собственные денежные средства и чужие источники. Источники финансовых ресурсов — прибыль и амортизационные отчисления.

Основной деятельностью предприятия является **производственный процесс** (ПП), в результате которого, используя необходимое электрическое и механическое оборудование, приборы автоматики, процессоры, инструменты, запасные части, материалы, персонал выполняет все необходимые работы по монтажу, пуску и наладке систем вентиляции.

В общем виде ПП представляет собой совокупное воздействие нескольких последовательно либо одновременно осуществляемых частных процессов и работ, в результате которых происходят количественные и качественные изменения в предметах труда.

Для организации слаженности работы весь ПП по монтажу, пуску и наладке систем вентиляции расчленяется на отдельные операции. **Операция** —

часть производственного процесса, выполняемая на рабочем месте одним или несколькими рабочими, либо под их наблюдением.

Организация производственных процессов основывается на ряде принципов (правил), среди которых в первую очередь следует выделить пропорциональность, непрерывность, параллельность, прямоточность, ритмичность и специализацию функционирования производства.

Пропорциональность ПП предполагает соответствие возможностей взаимосвязанных подразделений предприятия (рабочих мест, цехов, участков) по объему работ в единицу времени. Принцип **непрерывности** ПП реализуется через устранение перерывов при передаче предметов труда с одной операции на другую.

Параллельность ПП — одновременное выполнение на рабочих местах всех входящих в технологический цикл операций над разными предметами труда. **Прямоточность** ПП предусматривает передвижение предметов труда с одной операции на другую по кратчайшим расстояниям. **Ритмичность** ПП характеризуется совпадением фактически выполненного объема работ и предусмотренного графиком.

Специализация производства предполагает сосредоточение основной деятельности предприятия, компании на производстве ограниченных видов продукции, товаров и услуг.

Проведение работ высокого качества и уровень конкурентоспособности предприятия определяются уровнем организационно-технической подготовки, которая заключается в разработке и осуществлении мероприятий по соблюдению технологии и наиболее полному использованию техники, освоению новых и совершенствованию освоенных процессов. Назначение технической подготовки состоит в обеспечении готовности производства к проведению работ требуемого качества при рациональных затратах ресурсов и минимальных сроках выполнения работ.

1.3

Планирование деятельности предприятия

Необходима слаженная работа всех производственных подразделений предприятия и обеспечение эффективного использования его ресурсов. Достижению этой цели способствует **оперативное регулирование производства**, которое включает в себя календарное планирование и диспетчирование.

Календарное планирование представляет собой разработку и выдачу заданий на проведение работ на месяц, неделю, день, смену. **Диспетчирование** — это процесс систематического контроля производства на всех участках на основе отслеживания выполнения действующих графиков, координации взаимосвязанных процессов и предупреждения отклонений от выданных заданий.

Оперативное регулирование производства во многом основано на объективном оперативном учете с помощью договоров, накладных, накопительных ведомостей, актов приемки ремонтных работ.

Объем **ремонтных работ** подразделяется по периодичности их проведения на текущий, средний и капитальный. Все работы можно вести по графику, либо гибко менять его в зависимости от условий функционирования производства. Текущий ремонт при обслуживании вентиляции производится без применения демонтажа и последующего монтажа оборудования и узлов вентиляции и главным образом направлен на устранение мелких неисправностей, повреждений и дефектов в работе вентиляции, а также на замену деталей, отслуживших свой срок, на новые. В тех случаях, когда обслуживание вентиляции предусматривает частичный демонтаж и ремонт оборудования, говорят о среднем ремонте вентиляции. При этом решение об отправке на завод или, наоборот, обслуживании и ремонте вентиляции непосредственно на месте установки, принимается в зависимости от характера поломок и повреждений специалистами по эксплуатации системы вентиляции. При обнаружении в системе вентиляции крупных поломок и выхода из строя целых узлов и агрегатов инструкция по обслуживанию вентиляции предусматривает проведение капитального ремонта системы. При этом выполняются демонтаж оборудования и отправка его в специализированную мастерскую или на завод-изготовитель, где происходит замена или восстановление значительного количества узлов и агрегатов вентиляции. При гибкой системе после межремонтного обслуживания по заранее установленному графику выполняются осмотры оборудования. По их результатам определяется состояние оборудования и составляется дефектная ведомость. По ней устанавливается, какой и когда надо провести ближайший ремонт.

Эффективность мер организации производства, его комплексной подготовки и коммерческой деятельности в значительной мере зависит от организации и оплаты труда персонала, работающего по найму.

Организация труда предполагает: использование экономических преимуществ разделения и кооперации труда; установление рациональных методов и приемов труда; организацию и совершенствование обслуживания рабочих мест, улучшение нормирования, стимулирования, условий и дисциплины труда; правильный подбор, подготовку и повышение квалификации персонала.

Для рациональной организации необходимо **нормирование труда**, т.е. определение нормы труда на проведение работ по монтажу, пуску и наладке систем вентиляции.

Нормирование труда представляет собой базу для установления размера заработной платы. **Заработная плата** есть элемент дохода наемного работника, форма экономической реализации права собственности на принадлежащий ему ресурс труда. Для работодателя, который нанимает рабочую силу для использования в качестве одного из факторов производства, оплата труда является одним из элементов затрат на проведение работ. Связь оплаты труда с его количественными и качественными результатами осуществляется через формы и системы оплаты труда. Наиболее распространенными при монтаже,

пуске и наладке систем вентиляции системами оплаты труда являются поврежденная и сдельная премиальные.

Повременно премиальная система оплаты труда предполагает начисление размера заработка работников в зависимости от количества отработанного времени в соответствии с табельным его учетом и установленной тарифной ставкой. В зависимости от достигнутых результатов, прежде всего по качеству работ, работнику начисляется премия. Показатели премирования устанавливаются с учетом специфики работ по монтажу, пуску и наладке систем вентиляции.

Сдельная премиальная система оплаты труда позволяет установить размер заработной платы работника в зависимости от объема выполненной работы и размера заработной платы за единицу работ (расценка). Для определения расценки ориентируются на разряд работ и рабочего, так как оплачиваться должен необходимый труд.

Чтобы рассчитать цену продукции (услуг) надо сначала определить издержки проведения работ или величину необходимых затрат. Для этого составляется смета затрат: на сырье и материалы; на все виды энергии; заработную плату с отчислениями на социальные нужды, амортизацию (арендную плату) и сумму накладных (условно-постоянных) расходов.

Расчет расходов — это минимальный уровень цены, ниже которого выпуск убыточен. Затем определяют цену услуг. Цена, как выражение стоимости и спроса, призвана компенсировать затраты, отражать стратегию поведения на рынке и принести прибыль.



Контрольные вопросы

1. Дайте определение терминам «предприятие» и «рабочее место».
2. Что относится к основным и оборотным средствам предприятия?
3. Какой процесс относится к основной деятельности предприятия?
4. Какие виды планирования деятельности предприятия вы знаете?

2

Назначение и устройство систем вентиляции

2.1 Назначение систем вентиляции

Состояние воздуха характеризуют его температура, газовый состав, относительная влажность, подвижность (скорость). Человек хорошо себя чувствует только в довольно узком диапазоне сочетаний различных параметров воздуха. Они могут быть оптимальными, при которых человек чувствует себя комфортно, и допустимыми, при которых самочувствие человека и производительность его труда незначительно отличаются от оптимальных. Человек сам является генератором тепла, влаги и углекислого газа. Теплоотдача одного человека в окружающую среду составляет 150...300 Вт и более. За 1 ч с поверхности тела человека испаряется 60...400 г водяных паров, а от органов дыхания в атмосферу поступает 20...40 л углекислого газа.

Для поддержания в помещениях параметров воздушной среды, соответствующих санитарно-гигиеническим и технологическим требованиям, устраивают вентиляцию, которая создает организованный воздухообмен.

2.2 Классификация систем вентиляции

Системы вентиляции по назначению подразделяют на приточные, осуществляющие подачу свежего воздуха в помещения, вытяжные, удаляющие из помещений загрязненный воздух, и воздушные либо воздушно-тепловые завесы, предотвращающие проникание холодного воздуха через открытые проемы зданий или двери, в холодный период года.

Как приточные, так и вытяжные вентиляционные системы могут быть общеобменные и местные.

Общеобменные системы предназначены для подачи и удаления воздуха равномерно по обслуживаемому помещению.

Местные вытяжные системы удаляют воздух в местах образования вредных выделений у технологического оборудования.

Местные приточные системы подают свежий приточный воздух вблизи рабочих мест, создают воздушный душ или оазис — ограничен-

ную зону в производственном помещении, где параметры воздушной среды соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

По способу перемещения воздуха все вентиляционные системы бывают либо естественные, либо механические.

В системах естественной вентиляции движение воздуха происходит вследствие разности плотностей внутреннего (нагретого и более легкого) и наружного (холодного и более тяжелого) воздуха.

В системах механической вентиляции воздух перемещается вентилятором либо другим оборудованием (дымососом, воздуходувкой, эжектором и др.), приводимым в действие электродвигателем. Механические системы применяются значительно чаще, чем естественные, так как радиус действия механических систем намного больше, а сечения воздуховодов меньше, чем в естественных системах вентиляции той же пропускной способности, за счет более высокой скорости движения воздуха. Так, в воздуховодах естественных систем вентиляции скорость движения воздуха составляет 0,5...2 м/с, а в воздуховодах механических систем — 4...20 м/с.

При работе вентиляции любого вида в помещении происходит смена воздуха. Отношение количества поданного в помещение в течение 1 ч свежего воздуха или удаленного загрязненного воздуха к внутреннему объему помещения называется кратностью воздухообмена.

Помимо организованного воздухообмена, осуществляемого вентиляционными системами, воздух может проникать в помещения инфильтрацией через неплотности окон, стен, дверей, ворот и др. Таким же образом воздух может и удаляться из помещения. Если в помещении нет вредных выделений, то приточные системы вентиляции выполняют таким образом, чтобы часть воздуха они забирали снаружи, а часть из помещения. Такое вторичное использование воздуха из помещения для приточных систем называется **рециркуляцией**.

2.3 Устройство систем вентиляции

Системы естественной вентиляции могут быть бесканальными, если воздух проходит только через открытые проемы в наружных ограждениях, или канальными, когда воздух перемещается по каналам или воздуховодам.

Работа естественной вентиляции в значительной степени зависит от действия ветра. Ветер, набегая, создает на наветренной стороне здания зону избыточного давления, а на подветренной стороне зону отрицательного давления. Управляемый естественный воздухообмен в цехах промышленных зданий называется **аэрацией**. Такие здания оборудуются фонарями со створками (фрамугами). Такими же открывающимися створками снабжаются оконные проемы в наружных стенах. Аэрация обеспечивает только общеобменную вентиляцию и не предусматривает очистку приточного и вытяжного воздуха.