

Лекция 3.

Порядок проведения испытаний смонтированных систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации

Работы по испытанию систем

Работы по испытанию и наладке систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной защиты (далее – систем) выполняются: - в период монтажа систем при индивидуальных испытаниях; - после монтажа систем при вводе систем в эксплуатацию, при выполнении комплексного опробования; - после ремонта или реконструкции систем; - при необеспечении эксплуатируемыми системами требуемых параметров микроклимата на рабочих местах, рабочей зоне и помещениях; - в период проведения диагностики, тестирования или энергетической оценки (аудита) систем; - для периодической (плановой) проверки эффективности работы систем.

Испытание и наладка систем включает:

- выполнение измерений при проведении испытаний систем;
- наладку и регулировку систем вентиляции; - наладку и регулировку систем воздушного отопления;
- наладку и регулировку вентиляционных систем противодымной защиты; - наладку и регулировку местных кондиционеров;
- наладку и регулировку систем центрального кондиционирования воздуха.

5.3

Пусконаладочные работы

Пусконаладочные работы должны выполняться после завершения строительно-монтажных работ, в период подготовки и сдачи систем вентиляции и кондиционирования воздуха в эксплуатацию. Пусконаладочные работы включают в себя индивидуальные испытания и комплексное опробование систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной защиты.

Индивидуальные испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха

К началу проведения индивидуальных испытаний систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной

защиты (далее – вентиляционных систем) должны быть закончены общестроительные и отделочные работы по устройству вентиляционных камер и шахт, а также закончены монтаж и испытания средств обеспечения (устройства электроснабжения, тепло- холодоснабжение, водоснабжение и др.). Индивидуальные испытания вентиляционных систем выполняется в соответствии с рабочей документацией (РД) и технической документацией заводов-изготовителей на установленное оборудование.

Работы по индивидуальным испытаниям вентиляционных систем включают:

- проверку соответствия фактического исполнения монтажа вентиляционных систем рабочей документации;
- испытание вентиляторов при работе их в сетях вентиляционных систем, систем кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противоподымной защиты, заключающееся в определении соответствия фактических характеристик техническим и проектным данным;
- испытание и регулировку сетей вентиляционных систем с целью достижения в их работе проектных показателей по расходу воздуха в воздуховодах, устройствах воздухораспределения, местных отсосах и т.д.
- испытание и регулировку сетей вентиляционных систем, связанных с технологическим оборудованием (ТО), проводят комплексно с работой оборудования.

При отсутствии ТО, при согласовании с техническим заказчиком, допускается проведение испытаний вентиляционных систем без ТО с использованием дросселирующих устройств, имитирующих работу технологического оборудования.

Испытание и регулировка вентиляционных сетей проводится при одновременной работе приточных и вытяжных систем и включает

- : - проверку основных показателей работы систем противоподымной вентиляции в соответствии с ГОСТ Р 53300 (разделы 4, 7);
- испытание действия вытяжных устройств естественной вентиляции;
- проверку работы увлажнительных устройств, положения уровня воды в поддонах камер орошения, равномерности распыла воды в форсунках или водораспределительных коллекторах;
- проверку равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов, отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения или воздухоохладителей;

- определение расхода воздуха и аэродинамического сопротивления устройств для очистки воздуха;
- определение герметичности воздуховодов при условии, если это требование предусмотрено рабочей документацией или программой выполнения пусконаладочных работ, разрабатываемой наладочной организацией.

Допустимая величина утечек (подсосов) воздуха в воздуховодах и других элементах систем не должна превышать значений, приведенных в рабочей документации.

Результаты испытаний и регулировки систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной защиты оформляются в паспорт вентиляционной системы.

Причинами неэффективности работы систем могут быть ошибки, допущенные при проектировании и при монтаже вентиляционных устройств. Основными причинами являются:

- ошибки, допущенные в аэродинамическом расчете вентиляционной сети;
- отсутствие в вентиляционной сети регулирующих устройств (если они необходимы для увязки сопротивлений);
- несоответствие потерь давления в вентиляционной сети – располагаемому напору вентилятора;
- неучтенные расходы воздуха при подсосах или утечках воздуховодов на всей протяженности вентиляционной сети.
- некачественный монтаж оборудования и вентиляционной сети при замене оборудования или устройств конструкцией воздуховодов и сетевых узлов без поверочного расчета, а также при размещении фасонных элементов сети (повороты, переходы и т.д.) на подводящих или отводящих участках в непосредственной близости от оборудования;
- недостаточная плотность вентиляционных сетей;
- загрязнение фильтров и теплообменников;
- ошибочное подключение к электрической сети и т.д.

По окончании испытаний вентиляционных систем наладочной организацией разрабатываются рекомендации по повышению эффективности работы данных систем.

Комплексное опробование систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Комплексное опробование вентиляционных систем следует проводить после завершения индивидуальных испытаний, а также после окончания монтажа систем тепло-холодоснабжения, автоматизации и других сопутствующих устройств. Комплексное опробование проводится после устранения недостатков, выявленных при индивидуальных испытаниях.

Работы, выполняемые в период подготовки комплексного опробования систем, осуществляются по программе, разработанной техническим заказчиком или (по его поручению) наладочной организацией и согласованной с лицом, осуществляющим строительство, и монтажными организациями. Комплексное опробование проводится по отдельным системам вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной защиты или одновременно по всем системам здания (СП 73.13330, п.8.2). По требованию заказчика в программу комплексного опробования систем могут быть включены: измерения фактических уровней шума, вибрации; определение температуры, относительной влажности, величины подпора воздуха в помещениях и определение других параметров работы вентиляционных систем.

Комплексное опробование включает в себя следующие работы:

- проверку работоспособности вентиляционных устройств и оборудования с определением характеристик и соответствия их проектным значениям при совместной работе инженерных систем здания или сооружения;
- оценку работоспособности систем вентиляции и кондиционирования воздуха совместно с сетями тепло-холодоснабжения, водоснабжения и водоотведения при проектных режимах работы;
- проверку основных показателей работы систем противодымной вентиляции в соответствии с требованиями (СП 73.13330, п.8.3);
- опробование функционирования устройств защиты, сигнализации и регулирования.

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

Результаты комплексного опробования оформляются в виде акта проведения комплексного опробования и технического отчета (если это требование

указано в программе) в соответствии с разделом 15 и СП 48.13330. 7

Наладочные работы

Наладочные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха выполняются при не обеспечении эксплуатируемыми системами требуемых параметров микроклимата на рабочих местах, в рабочей зоне и помещениях.

Наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха («под нагрузкой») на санитарно-гигиенический эффект и (или) на обеспечение технологических условий воздушной среды. Наладку систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды следует выполнять:

- при вводе в эксплуатацию систем вентиляции и кондиционирования воздуха, обеспечивающих параметры микроклимата, а также технологических условий в производственных помещениях, если эти требования указаны в рабочей документации, в случае не обеспечения эксплуатируемыми системами параметров микроклимата в помещениях и (или) на рабочих местах, а также технологических условий в производственных помещениях.

Наладку систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды проводят по программе, разработанной заказчиком или составленной по его поручению наладочной организацией.

В программу наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия включаются следующие виды работ:

- аэродинамические испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха;

- обследование санитарно-гигиенического состояния воздушной среды рабочей зоны помещения;

- измерение уровня шума в помещении при работающих в расчетном режиме системах вентиляции и кондиционирования воздуха. - испытание и регулировка работы местных отсосов и вентилируемых укрытий; - наладка местных вытяжных установок;

- проверка эффективности и наладка устройств для очистки воздуха вытяжных систем; - определение фактического количества тепла, влаги, газов, выделяемых в процессе производства;

- наладка вентиляционного оборудования и общеобменных систем вентиляции, а также аэрационных устройств; - измерение вибрации оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха в обслуживаемых помещениях;

- испытание и наладка регулирующих клапанов на тепло-холодоносители;

- определение характера распределения температуры, влажности и скорости движения воздуха, содержания вредных веществ в рабочей зоне и на рабочем месте;

- определение воздухообмена на основе проведения балансов по теплоте, влаге, газам и т. д.;

- обследования выбросов вентиляционных систем в атмосферу;

- комплексная проверка эффективности работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха совместно с устройствами автоматизации и путем повторных измерений параметров воздуха и отбора проб на содержание вредных веществ;

- проведение анализа данных, полученных в результате измерений и результатов испытаний систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Правила выполнения измерений при проведении наладочных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Все измерения должны проводиться по аттестованным методикам измерений в соответствии с Федеральным законом [3], статья 5, и ГОСТ Р ИСО 5725-1. Методики прямых измерений изложены в технической документации на средства измерений.

Применяемые средства измерений должны иметь свидетельства об утверждении типа средств измерений и документы, подтверждающие проведение их поверки (калибровки) с установленной периодичностью. 8.3

Перед проведением измерений необходимо:

- составить график проведения измерений;

- ознакомиться с проектной и рабочей документацией и практической реализацией проекта, проверить готовность системы к проведению измерений;

- определить места и виды измерений, количество и последовательность их выполнения;
- определить места измерительных точек;
- на основании проектной документации сделать расчеты измеряемых величин в выбранных измерительных точках;
- выбрать необходимые для проведения измерений приборы, исходя из требований измерений и технических характеристик приборов;
- изучить технические описания необходимых приборов и правила их применения;
- подготовить приборы к измерениям в соответствии с техническим описанием каждого прибора;
- подготовить вспомогательные инструменты, оборудование, рабочие места;
- обеспечить необходимые режимы работы систем.

Измерение вибрации

Испытаниям подлежит оборудование систем вентиляции и кондиционирования, если величины параметров вибрации превышают данные, установленные техническими характеристиками СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Для измерения вибрации использовать виброизмерительные приборы: виброметры или шумомеры, утвержденных типов, с модулем измерения вибрации 1-го или 2-го класса. 8.12.3 Измерения характеристик вибрации вентилятора проводить по методике ГОСТ 10921, ГОСТ 5976, ГОСТ 31351. При испытаниях все соединения вентилятора с воздуховодами и электрическими проводами должны быть эластичными.

Для вентиляторов с регулируемой частотой вращения ротора следует выбирать частоту измерений с максимальной амплитудой вибрации в контрольных точках. Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011 43

Измерения вибрации вентиляционного оборудования проводятся в вертикальном и горизонтальном направлении. Время одного измерения определяют по паспорту прибора, оно, как правило, не должно быть менее 10 секунд.

Измерения уровней шума вентиляционных систем.

Для определения фактического уровня шума систем вентиляции и кондиционирования проводить измерения шума для проверки соответствия их величин действующим нормам СН 2.2.4/2.1.8.562-96

Испытание, наладка и регулировка устройств системы вентиляции и кондиционирования

Системы вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной защиты состоят из отдельных устройств (частей), в том числе основных: вентиляционные сети, оборудование, пылеулавливающие, воздухоприемные и воздухоприемные устройства и т.д. Работы по наладке и регулировке устройств систем вентиляции и кондиционирования воздуха проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021 (раздел 2) и включают в себя:

- подготовительные операции, определение по сопроводительной документации или расчет ожидаемых параметров узлов системы вентиляции и кондиционирования; - испытания узлов системы;
- анализ результатов испытаний и проведение необходимых регулировок; - оформление документации по результатам проведенных работ.

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

1. СП 73.13330.2012 Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85
2. СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования
3. СП 60.13330.2012 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование"
4. Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Рекомендации по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
5. Р НОСТРОЙ/НОП 2.15.6-2013 Рекомендации по устройству энергоэффективных схем систем вентиляции и кондиционирования воздуха