

"УТВЕРЖДАЮ"
Главный инженер ИОНХ РАН



В.Д.Буцкий

2026 г.

РЕГЛАМЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

по установке и интеграции автоматизированной системы управления (АСУ)
приточной установки и трех вытяжных систем в помещениях инженерингового
центра по адресу: г. Москва, Ленинский проспект, д.31, корп.1 стр.2

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Наименование объекта:

Заказчик: Место выполнения работ:

Срок выполнения работ: 5 рабочих дней с момента заключения договора

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Описание объекта автоматизации

На объекте эксплуатируется централизованная система приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающая воздухообмен в помещениях здания. Система состоит из приточной и вытяжных подсистем, связанных сетью воздуховодов и работающих в едином технологическом цикле. В настоящее время система функционирует в ручном режиме управления без централизованной автоматизации.

Приточная подсистема

Приточная вентиляционная установка (1 единица)

На объекте установлена одна приточная вентиляционная установка, осуществляющая подачу подготовленного наружного воздуха в обслуживаемые помещения. Установка является центральным элементом приточной системы и обеспечивает фильтрацию и подачу воздуха по сети воздуховодов. В состав установки входят: вентиляторная секция, секция фильтрации, теплообменный аппарат (калорифер), секция кондиционирования, секция шумоглушения и запорно-регулирующая арматура. Электропитание установки осуществляется от существующего щита распределения электроэнергии. Управление в настоящее время осуществляется местными органами управления без возможности автоматического регулирования параметров.

Сеть приточных воздуховодов (1 комплект)

Распределительная сеть приточных воздуховодов представляет собой разветвленную систему каналов различного сечения, обеспечивающих транспортировку подготовленного воздуха от приточной установки к воздухораспределительным устройствам в обслуживаемых помещениях. Сеть включает магистральные воздуховоды, ответвления, фасонные части (отводы, переходы, тройники), а также запорно-регулирующие

устройства (воздушные клапаны, дроссель-клапаны). Воздуховоды выполнены из листовой оцинкованной стали, имеют теплоизоляционное покрытие для предотвращения конденсации и теплопотерь. В сети установлены воздухораспределительные устройства (решетки, диффузоры, анемостаты) для подачи воздуха в помещения.

Вытяжная подсистема

Вытяжные вентиляционные установки (3 единицы)

На объекте эксплуатируются три вытяжные вентиляционные системы, обеспечивающие удаление отработанного воздуха из помещений здания. Каждая система обслуживает определенную зону или группу помещений и работает автономно. Системы оснащены вентиляторами с электродвигателями, обратными клапанами и местными органами управления. Электропитание установок осуществляется от существующих щитов распределения электроэнергии. В настоящее время установки работают в ручном режиме без координации с приточной системой и без возможности автоматического регулирования производительности.

Сеть вытяжных воздуховодов (1 комплект)

Вытяжная сеть воздуховодов представляет собой систему каналов, собирающих отработанный воздух из обслуживаемых помещений и транспортирующих его к вытяжным вентиляционным установкам или непосредственно в атмосферу. Сеть включает вытяжные воздуховоды различного сечения, фасонные части, устройства для удаления воздуха (вытяжные решетки, зонты, панели), а также обратные клапаны. Воздуховоды выполнены из листовой оцинкованной стали, в необходимых местах имеют теплоизоляционное и огнезащитное покрытие.

Текущее состояние системы автоматизации

В настоящее время система вентиляции не имеет централизованной автоматизированной системы управления. Управление приточной и вытяжными установками осуществляется местными органами управления (кнопки "Пуск/Стоп", пакетные выключатели) в ручном режиме. Автоматическое регулирование производительности, контроль параметров воздуха (температура, давление, влажность), защита оборудования от аварийных режимов и диспетчеризация отсутствуют. Координация работы приточной и вытяжных установок не осуществляется, что приводит к несбалансированному воздухообмену и повышенному энергопотреблению.

Существующая система вентиляции требует модернизации путем интеграции автоматизированной системы управления (АСУ) для обеспечения:

- Автоматического управления приточной установкой с регулированием производительности в 8 разных режимах.
- Координированной работы приточной и трех вытяжных установок
- Контроля и мониторинга основных параметров работы системы
- Защиты оборудования от аварийных режимов (перегрев, перегрузка, обрыв фазы)
- Оптимизации энергопотребления за счет автоматического регулирования
- Снижения эксплуатационных расходов и повышения надежности системы

ЦЕЛЬ РАБОТ

Целью работ является создание полностью автоматизированной системы управления вентиляцией, обеспечивающей автономное функционирование климатического оборудования объекта с минимальным участием обслуживающего персонала.

После завершения работ система вентиляции должна обладать следующими характеристиками и возможностями:

Функциональные возможности системы

Система должна обеспечивать автоматическое поддержание заданных параметров микроклимата в обслуживаемых помещениях путем непрерывного регулирования производительности приточной и вытяжных установок в зависимости от текущих условий и заданных уставок.

Должна быть реализована возможность автоматического управления приточной установкой с плавным изменением производительности в 8 режимах работы, автоматическим регулированием температуры приточного воздуха, контролем состояния фильтров и защитой оборудования от аварийных режимов.

Три вытяжные установки должны функционировать в скоординированном режиме с приточной системой, обеспечивая сбалансированный воздухообмен и автоматическую синхронизацию работы всех элементов системы.

Требования к автоматизации

Система должна работать в автоматическом режиме без необходимости постоянного присутствия оператора. Управление должно осуществляться по заданным алгоритмам с возможностью ручного вмешательства в режиме обслуживания.

Должна быть обеспечена возможность программирования суточных и недельных графиков работы для оптимизации энергопотребления в различные периоды времени.

Требования к контролю и мониторингу

Система должна обеспечивать непрерывный контроль основных параметров работы: температуры приточного воздуха, перепада давления на фильтрах, состояния электродвигателей, наличия потока воздуха в воздуховодах.

Должна быть реализована визуальная индикация режимов работы и аварийных состояний на пульте управления с четкой идентификацией причин срабатывания защит.

Требования к защите оборудования

Система должна обеспечивать многоуровневую защиту всего установленного оборудования от аварийных режимов: перегрузок, коротких замыканий, перегрева, замерзания калорифера, обрыва фаз.

При возникновении аварийной ситуации должно происходить автоматическое отключение соответствующего оборудования с формированием аварийного сигнала и блокировкой повторного пуска до устранения причины аварии.

Требования к энергоэффективности

Система должна обеспечивать оптимальное энергопотребление за счет автоматического регулирования производительности вентиляторов в зависимости от фактической

потребности, использования частотного управления и оптимизации режимов работы нагревательных элементов.

Ожидаемое снижение энергопотребления по сравнению с существующим ручным режимом управления должно составлять не менее 15-20%.

Требования к надежности

Система должна обеспечивать бесперебойную работу в течение всего срока эксплуатации с минимальным количеством отказов. Все критически важные компоненты должны иметь резервирование или дублирование.

Система должна сохранять работоспособность при кратковременных отключениях электропитания и автоматически возвращаться в заданный режим работы после восстановления питания.

Требования к документации и обслуживанию

По завершении работ должен быть предоставлен полный комплект документации, включающий исполнительные схемы, паспорта оборудования, протоколы испытаний, руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Система должна быть адаптирована для обслуживания персоналом Заказчика, имеющим соответствующую квалификацию, без необходимости привлечения специализированных организаций для выполнения типовых операций.

Конечный результат

Результатом выполнения работ должна стать полностью функциональная автоматизированная система управления вентиляцией, готовая к промышленной эксплуатации, обеспечивающая комфортный микроклимат в помещениях, защиту оборудования и оптимальное энергопотребление.

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖНЫМ РАБОТАМ

В рамках выполнения проекта должна быть произведена установка электротехнического оборудования, контрольно-измерительных приборов и прокладка кабельных линий, обеспечивающих физическое создание инфраструктуры автоматизированной системы управления. Все монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением действующих норм и правил, а их результатом должна стать полностью готовая к подключению и наладке инженерная система.

Монтаж шкафов управления и автоматизации

На объекте должен быть смонтирован комплекс шкафов и блоков управления, обеспечивающий надежное размещение, защиту и удобство эксплуатации электротехнического оборудования.

Должен быть установлен навесной шкаф (щит) АСУ (автоматической системы управления) — 1 шт., а габаритными размерами до 600×600×350 мм, а также пульт управления — 1 шт. Компоновка внутреннего оборудования должна обеспечивать свободный доступ к органам управления, индикации и клеммным соединениям.

Дополнительно на стеновых конструкциях должен быть смонтирован блок управления шкафного исполнения габаритами до 600×600 мм (1 шт.) и блок управления открытого исполнения габаритами до 1000×800 мм (1 шт.). Все шкафы и блоки должны быть выверены по уровню и отвесу, надежно закреплены на несущих конструкциях, а их металлические корпуса и дверцы должны быть подключены к контуру защитного заземления.

Установка приборов и устройств

Должна быть произведена установка полевых приборов и коммутационной аппаратуры в проектных положениях.

Монтажу подлежат приборы, устанавливаемые на резьбовых соединениях (массой до 1,5 кг), в количестве 5 шт. Установка должна обеспечивать герметичность соединений, надежную механическую фиксацию и удобство последующего обслуживания.

Также должна быть выполнена установка трехполюсных выключателей с номинальным током до 50 А и напряжением до 1 кВ в количестве 2 шт. Аппараты должны быть смонтированы с соблюдением требований по электрической изоляции, механической прочности креплений и доступности для оперативного управления.

Выполнение электромонтажных работ

Должна быть выполнена полная разводка кабельных трасс, разделка кабелей и подключение электрических цепей системы.

Работы включают в себя прокладку, разводку по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением до 10 мм². Общий объем подключений охватывает три группы цепей: 25 точек, 38 точек и 10 точек подключения.

Все кабельные линии должны быть проложены с соблюдением допустимых радиусов изгиба, надежно закреплены с заданным шагом и защищены от механических повреждений.

Требования к результату монтажного этапа

По завершении монтажных работ все установленные шкафы, блоки, приборы и кабельные линии должны пройти визуальный осмотр и проверку качества монтажа. Система должна быть полностью обесточена, готова к проведению измерений сопротивления изоляции, проверке правильности фазировки и последующему этапу пусконаладочных работ.

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПУСКОНАЛАДОЧНЫМ РАБОТАМ

Этап пусконаладочных работ направлен на комплексную проверку, настройку и ввод в эксплуатацию смонтированного оборудования и систем автоматики. Результатом данного этапа должна стать полностью отлаженная, безопасная и готовая к промышленной эксплуатации система вентиляции.

Проверка и настройка защитных аппаратов Должна быть проведена проверка работоспособности и точная регулировка уставок защитных аппаратов. В рамках данного этапа тестируются трехполюсные автоматические выключатели напряжением до 1000 В в

количестве 2 шт. Работы включают проверку срабатывания электромагнитных и тепловых расцепителей, измерение сопротивления изоляции и подтверждение соответствия настроек проектным значениям для обеспечения надежной защиты электрических цепей от перегрузок и токов короткого замыкания.

Наладка базового контура системы автоматического управления Необходимо выполнить комплексную наладку и тестирование базового контура системы автоматического управления, охватывающего 2 основных канала. Данный этап включает загрузку и верификацию управляющего программного обеспечения, проверку логики работы контроллера, калибровку входных и выходных сигналов, а также тестирование базовых алгоритмов автоматического регулирования в штатных режимах работы системы.

Отладка дополнительных контуров регулирования и сигнализации Требуется выполнить расширение конфигурации и глубокую отладку дополнительных контуров регулирования и сигнализации АСУ, включающих 7 каналов. Работы подразумевают подключение, настройку и интеграцию дополнительных датчиков, исполнительных механизмов и цепей аварийной сигнализации. Должна быть проверена корректность передачи телеметрии, срабатывание технологических блокировок и формирование аварийных сообщений при моделировании нештатных ситуаций.

Испытания электрических машин Должна быть осуществлена проверка изоляции, контроль центровки и комплексный пуск под нагрузкой электрических машин. Работы проводятся для асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором напряжением до 1 кВ в количестве 1 шт. Этап включает измерение сопротивления изоляции обмоток, проверку правильности чередования фаз, анализ токов холостого хода и рабочего режима, а также контроль вибрационных и температурных характеристик при работе под проектной нагрузкой.

Требования к результату пусконаладочного этапа По завершении пусконаладочных работ все системы должны быть переведены в режим автоматического управления. Должны быть оформлены и подписаны протоколы испытаний, акты индивидуального и комплексного опробования. Система должна демонстрировать стабильную работу во всех предусмотренных режимах, включая штатный пуск, автоматическое регулирование, аварийное отключение и защиту оборудования.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

Автоматизированная система управления (АСУ) должна обеспечивать комплексное, надежное и безопасное функционирование всего вентиляционного оборудования объекта. Реализованные в системе алгоритмы должны позволять поддерживать заданные технологические параметры в автоматическом режиме, минимизируя необходимость вмешательства обслуживающего персонала.

Управление приточной вентиляционной установкой

АСУ приточной установки должна обеспечивать полный цикл автономной работы оборудования без постоянного присутствия оператора. Должна быть реализована функция автоматического запуска и останова агрегата в соответствии с заданными временными графиками и внешними командами. Система должна осуществлять непрерывное плавное

регулирование производительности вентилятора для поддержания требуемых параметров воздухообмена в обслуживаемых помещениях.

Обязательным является точный контроль температуры приточного воздуха с автоматическим управлением нагревательным элементом (калорифером) для поддержания заданной уставки. Для обеспечения физической сохранности оборудования должна быть внедрена надежная многоуровневая защита водяного калорифера от замерзания, включающая мониторинг температуры и аварийное отключение с закрытием клапанов при критическом снижении температурных показателей.

Система должна непрерывно контролировать степень загрязнения воздушных фильтров путем измерения фактического перепада давления и формировать предупредительный сигнал о необходимости их технического обслуживания или замены. В случае возникновения нештатных ситуаций должна срабатывать аварийная сигнализация с четкой визуальной и звуковой индикацией причины сбоя на пульте управления. Кроме того, должна быть реализована технологическая блокировка работы приточной установки с другими смежными системами и оборудованием для предотвращения возникновения аварийных режимов и нарушения аэродинамического баланса.

Управление вытяжными вентиляционными установками

Управление тремя вытяжными вентиляционными установками должно быть интегрировано в единый контур и обеспечивать их скоординированную работу с приточной системой. АСУ должна обеспечивать автоматический запуск и останов вытяжных агрегатов, синхронизированный с работой приточной установки, а также возможность их независимого управления при необходимости.

В режиме эксплуатации должна быть обеспечена надежная электрическая и тепловая защита электродвигателей всех трех вытяжных установок от перегрузок, коротких замыканий, перекоса фаз и других аварийных режимов с автоматическим отключением поврежденного агрегата.

Общие требования к интеграции

В совокупности реализованные функции должны обеспечивать бесперебойный воздухообмен, защиту оборудования от преждевременного износа и аварийных поломок, а также формирование единого информационного пространства для мониторинга состояния всей системы вентиляции объекта.

ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ

Шкафы управления и автоматизации являются центральным элементом создаваемой системы и должны обеспечивать надежное размещение, защиту и функционирование всего электротехнического и коммутационного оборудования. Конструкция шкафов должна соответствовать современным требованиям промышленной электротехники и обеспечивать безопасную эксплуатацию на протяжении всего срока службы.

Конструктивные требования и степень защиты

Все шкафы управления должны иметь степень защиты не ниже IP54, что обеспечивает полную защиту внутренних компонентов от пыли и защиту от брызг воды, падающих под любым углом. Корпуса должны быть устойчивым к механическим повреждениям,

коррозии и воздействию ультрафиолетового излучения. Дверцы шкафов должны оснащаться надежными запирающими устройствами с возможностью опломбирования и уплотнителями по всему периметру для сохранения заявленной степени защиты.

Конструкция должна предусматривать наличие кабельных вводов в верхней и/или нижней части с использованием герметичных сальниковых уплотнений. Внутри шкафа должна быть обеспечена естественная вентиляция через вентиляционные решетки, оборудованные фильтрующими элементами для предотвращения проникновения пыли. Компоновка внутреннего пространства должна обеспечивать свободный доступ ко всем установленным аппаратам, клеммным соединениям и органам управления для проведения технического обслуживания и ремонтных работ.

Силовая часть и аппараты защиты

В силовой части шкафов должны быть установлены автоматические выключатели, обеспечивающие защиту вводных и отходящих линий от токов перегрузки и короткого замыкания. Аппараты должны иметь необходимые характеристики отключающей способности и соответствовать расчетным токам защищаемых цепей.

Для управления электродвигателями вентиляторов должны применяться пускатели или контакторы, обязательно оснащенные тепловыми реле защиты. Тепловая защита должна обеспечивать отключение электродвигателя при длительной перегрузке, заклинивании ротора или обрыве фазы, предотвращая перегрев обмоток и выход оборудования из строя. Все силовые компоненты должны иметь запас по номинальным параметрам не менее 20% от расчетных значений.

Органы управления и индикации

Обязательным является наличие световой индикации режимов работы, включающей сигнальные лампы "Работа" (зеленая), "Авария" (красная), "Сеть" (белая или синяя) и другие, предусмотренные алгоритмом работы системы. Индикаторы должны обеспечивать четкую видимость при различном освещении и позволять оператору визуально контролировать текущее состояние оборудования без необходимости открытия дверцы шкафа.

Дополнительные функции

Шкафы должны быть оснащены системой аварийной сигнализации, обеспечивающей звуковое и световое оповещение при возникновении нештатных ситуаций. Аварийная сигнализация должна срабатывать при срабатывании защит, отключении электродвигателей, обрыве фаз, превышении температуры, срабатывании пожарной сигнализации и других аварийных режимах, предусмотренных алгоритмом работы системы.

Внутри шкафов должны быть установлены монтажные DIN-рейки для крепления модульной аппаратуры, нулевые и заземляющие шины, а также клеммные колодки для подключения внешних цепей. Все провода и кабели внутри шкафа должны иметь маркировку, соответствующую принципиальным электрическим схемам. Маркировка должна быть выполнена с использованием устойчивых к истиранию кабельных маркеров или термоусаживаемых трубок с печатью.

Требования к электробезопасности

Все металлические нетоковедущие части шкафов, включая корпуса, дверцы, монтажные панели и установленные на них аппараты, должны быть надежно подключены к контуру защитного заземления. Внутри шкафа должна быть предусмотрена основная заземляющая шина сечением, соответствующим требованиям ПУЭ, с возможностью подключения внешних заземляющих проводников.

На дверце шкафа с внутренней стороны должна быть размещена однолинейная электрическая схема с указанием номиналов защитных аппаратов, сечений проводов и назначения отходящих линий. Схема должна быть выполнена на долговечном материале и надежно закреплена в защитном прозрачном кармане.

Результат выполнения требований

Совокупность перечисленных требований должна обеспечить создание надежных, безопасных и удобных в эксплуатации шкафов управления, способных обеспечить бесперебойное функционирование автоматизированной системы вентиляции на протяжении всего срока службы. Конструкция шкафов должна позволять в дальнейшем проводить модернизацию и расширение функциональности без необходимости полной замены оборудования.

ТРЕБОВАНИЯ К КАБЕЛЬНЫМ ЛИНИЯМ

Кабельные линии и электропроводка системы автоматизации и электроснабжения должны обеспечивать надежную, безопасную и бесперебойную передачу электрической энергии и сигналов управления. Прокладка и монтаж кабелей должны выполняться с соблюдением строгих технических, эксплуатационных и нормативных требований, гарантирующих долговечность и пожарную безопасность системы.

Нормативное соответствие и пожарная безопасность

Все применяемые кабельно-проводниковые изделия должны в обязательном порядке соответствовать требованиям ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности». Кабели должны обладать свойством нераспространения горения при групповой прокладке, а также низким дымо- и газовыделением. Применение кабелей, не имеющих действующих сертификатов пожарной безопасности и не соответствующих классу пожарной опасности, строго не допускается.

Выбор сечения и электрические параметры

Сечение токопроводящих жил кабелей и проводов должно строго соответствовать расчетной электрической нагрузке с учетом допустимых длительных токовых нагрузок, допустимой потери напряжения и условий термической стойкости при токах короткого замыкания. Выбор сечения должен быть подтвержден инженерными расчетами, а фактическое сечение жил должно соответствовать заявленному в маркировке кабеля. Использование кабелей с заниженным фактическим сечением не допускается.

Идентификация и маркировка

На всех этапах монтажа и последующей эксплуатации должна быть обеспечена полная и однозначная идентификация кабельных линий и отдельных жил. Маркировка кабелей должна выполняться с использованием кабельных бирок на обоих концах линии, а также в местах прохождения через стены, перекрытия и в точках ответвлений.

Маркировка отдельных жил и проводов должна осуществляться с помощью кембриков, термоусаживаемых трубок или специализированных кабельных маркеров с нанесенной маркировкой на обоих концах подключения. Надписи должны быть четкими, устойчивыми к истиранию, воздействию влаги и температурным перепадам, и полностью соответствовать утвержденным принципиальным электрическим схемам.

Способы прокладки и трассировка

Прокладка кабелей и проводов должна осуществляться в защитных оболочках: гофрированных трубах (в том числе металлорукавах) или пластиковых кабель-каналах. Материалы защитных оболочек должны обладать свойствами самозатухания и не поддерживать горение.

Силовые кабели и кабели систем автоматизации (контрольные, слаботочные цепи) должны прокладываться отдельно или в разных секциях кабель-каналов с соблюдением нормируемых расстояний для исключения электромагнитных наводок и взаимных помех. Радиусы изгиба кабелей при прокладке должны строго соответствовать требованиям заводов-изготовителей для конкретного типа кабеля, исключая повреждение изоляции и токопроводящих жил.

Механическая защита и проходки

Должна быть обеспечена надежная защита кабельных линий от механических повреждений на всех участках трассы. При прокладке через стены, перегородки и перекрытия кабели должны прокладываться в стальных или пластиковых гильзах, которые после монтажа подлежат обязательной герметизации негорючими материалами для восстановления предела огнестойкости конструкций.

В местах возможного физического воздействия на кабель (например, на высоте до 2 метров от пола, в зонах перемещения оборудования или обслуживания) должны применяться дополнительные меры защиты, такие как металлические короба, трубы или защитные уголки. Крепление кабелей и защитных труб должно осуществляться с использованием специализированных хомутов и клипс с шагом, исключающим провисание и деформацию трассы. Все металлические элементы крепления и защитные трубы должны быть подключены к контуру защитного заземления.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ И ДАТЧИКАМ

Приборная база и средства измерений являются органами чувств автоматизированной системы управления, обеспечивая сбор телеметрии, обратную связь для алгоритмов регулирования и формирование сигналов для аварийных защит. Применяемые приборы должны обладать высокой точностью, надежностью и устойчивостью к условиям эксплуатации в вентиляционных системах, а их сигналы должны быть полностью совместимы с входами контроллера АСУ.

Датчики температуры Датчики температуры должны обеспечивать непрерывный и точный мониторинг температурных параметров во всех ключевых точках системы. Они устанавливаются для контроля температуры наружного воздуха, температуры приточного воздуха после калорифера, а также температуры теплоносителя (воды) в подающем и обратном трубопроводах. Измерительные элементы должны иметь малую инерционность для быстрого отклика на изменения параметров, что необходимо для корректной работы

алгоритмов ПИД-регулирования. Датчики должны быть оснащены выносными чувствительными элементами или капиллярными трубками достаточной длины для установки в воздухопроводы и трубопроводы без нарушения герметичности трасс.

Датчики давления и разрежения Датчики абсолютного и дифференциального давления предназначены для контроля аэродинамических параметров системы и состояния ее элементов. Датчики дифференциального давления должны устанавливаться на воздушных фильтрах для непрерывного контроля степени их загрязнения; при превышении заданного порога перепада давления система должна формировать сигнал о необходимости технического обслуживания. Датчики статического давления в воздухопроводах используются для обратной связи при управлении производительностью вентиляторов через частотные преобразователи, обеспечивая поддержание постоянного давления в сети при переменном расходе воздуха.

Реле времени Реле времени применяются для реализации алгоритмов последовательного пуска и останова оборудования, а также для создания временных задержек в цепях управления. Они необходимы для обеспечения правильной хронологии операций: например, задержка включения нагревательного элемента до полного открытия воздушной заслонки, или задержка отключения вентилятора после отключения калорифера для его охлаждения (режим выбега). Использование реле времени позволяет исключить гидравлические и тепловые удары, а также предотвратить запуск оборудования при неготовности смежных узлов.

Термостаты Термостаты, в первую очередь, выполняют критически важную защитную функцию, обеспечивая физическую безопасность оборудования. Капиллярные или электронные термостаты с выносным чувствительным элементом должны быть встроены в контур защиты водяного калорифера от замерзания. При снижении температуры теплоносителя или поверхности калорифера до критического уровня (обычно $+5^{\circ}\text{C}$) термостат должен срабатывать независимо от основного контроллера, инициируя аварийное отключение вентилятора, закрытие клапана наружного воздуха и полное открытие клапана теплоносителя. Срабатывание термостата должно иметь наивысший приоритет в системе аварийных блокировок.

Реле протока воздуха Реле протока воздуха (или реле минимального давления) используются для фактического подтверждения движения воздушного потока в воздухопроводах после запуска вентилятора. Данный прибор является ключевым элементом блокировочной защиты: если вентилятор запущен, но реле протока не зафиксировало движение воздуха (например, из-за обрыва ремня или закрытой заслонки), система должна немедленно заблокировать включение калорифера, чтобы предотвратить его перегрев и выход из строя. Реле должно иметь регулируемую уставку срабатывания для адаптации под конкретные аэродинамические характеристики сети.

Концевые выключатели Концевые выключатели применяются для контроля крайних положений исполнительных механизмов, таких как воздушные клапаны, заслонки и регулирующие клапаны на трубопроводах. Они обеспечивают обратную связь с контроллером, подтверждая факт полного открытия или закрытия механизма. Использование концевых выключателей позволяет реализовать жесткие технологические блокировки: например, запрет на запуск вентилятора до получения сигнала о полном открытии приточной воздушной заслонки, что исключает работу вентилятора на закрытую сеть и возникновение избыточного давления.

Общие требования к приборной базе Все устанавливаемые приборы и датчики должны иметь унифицированные выходные сигналы (например, 0-10 В, 4-20 мА или дискретные контакты «сухой контакт»), соответствующие спецификации входов контроллера АСУ. Конструктивное исполнение датчиков, устанавливаемых в воздухопроводы и трубопроводы, должно предусматривать наличие монтажных фланцев, гильз и уплотнений, обеспечивающих герметичность системы при рабочем давлении. Приборы должны быть сертифицированы для применения в системах вентиляции и кондиционирования, а их рабочие диапазоны измерений должны быть выбраны с учетом фактических проектных параметров системы с необходимым запасом.

КОМПЛЕКТАЦИЯ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛАМИ И ОБОРУДОВАНИЕМ

Физическим и аппаратным ядром создаваемой автоматизированной системы выступает комплекс электротехнического оборудования, контрольно-измерительных приборов и монтажных изделий. Все применяемые материалы и оборудование должны быть новыми, сертифицированными для применения на территории РФ и соответствовать заявленным техническим характеристикам.

Щиты и шкафы управления Основой для размещения аппаратуры служат специализированные корпуса. В состав системы входит один щит АСУ (автоматической системы управления), предназначенный для установки программируемого контроллера, блоков питания и модулей ввода-вывода. Для удобства оперативного персонала и визуального контроля предусматривается один выносной пульт управления, на котором размещаются органы индикации и ручного управления. Дополнительно монтируется один щит с монтажной панелью, используемый для установки силовой коммутационной аппаратуры, частотного преобразователя и аппаратов защиты. Все корпуса должны обеспечивать необходимую степень защиты от пыли и влаги, а также механическую прочность.

Датчики и приборы контроля Сбор первичной информации о состоянии системы и параметрах среды осуществляется с помощью специализированных датчиков. Для мониторинга температурных параметров воздуха в воздухопроводах применяются два датчика температуры с унифицированным выходным сигналом. Для контроля параметров теплоносителя в системе водяного нагрева устанавливается один датчик температуры воды. Критически важную функцию физической защиты теплообменника выполняет один термостат, настроенный на срабатывание при угрозе размораживания водяного калорифера. Для оценки степени загрязнения воздушных фильтров и контроля аэродинамического сопротивления сети предусмотрен один датчик перепада (дифференциального) давления.

Автоматика и реле Логика работы и силовое управление исполнительными механизмами обеспечивается комплектом автоматики. Для реализации алгоритмов последовательного пуска, останова и создания временных задержек в цепях управления используются реле времени. Коммутация силовых цепей электродвигателей и исполнительных механизмов осуществляется с помощью двух малогабаритных контакторов с номинальным током 9 А, напряжением катушки управления 220 В и наличием одного нормально открытого (НО) вспомогательного контакта. Для обеспечения плавного регулирования производительности главного вентилятора приточной установки и снижения пусковых токов применяется один векторный частотный преобразователь с номинальной

мощностью 5.5 кВт, расчетным током 13 А и напряжением питания 380 В и возможностью работы в 8 скоростных режимах.

Аппараты защиты и управления Электрическая безопасность и защита оборудования от аварийных режимов возложены на специализированные аппараты. В цепях управления и вспомогательных цепях устанавливается один автоматический выключатель с номинальным током 6.3-10 А для защиты от токов короткого замыкания и перегрузки. Для непосредственной защиты электродвигателя вентилятора от перегрузок, обрыва фазы и заклинивания ротора применяется один автомат защиты двигателя (мотор-автомат) с диапазоном регулировки теплового расцепителя 4-6.3 А. Оперативное ручное управление режимами работы системы осуществляется с помощью четырех кнопок управления, рассчитанных на напряжение 230/110 В переменного тока (включая кнопки «Пуск», «Стоп» и переключатели режимов).

Коммутационные изделия и монтажные аксессуары Качественный, надежный и эстетичный монтаж внутренних соединений шкафов обеспечивается полным комплектом коммутационных изделий. Для крепления модульной аппаратуры и датчиков внутри шкафов предусматривается пять отрезков перфорированной DIN-рейки длиной 300 мм. Для формирования цепей нуля и заземления, а также для удобного подключения внешних кабелей монтируются две нулевые шины на DIN-рейку, каждая на 12 отверстий. Соединение и разветвление внутренних проводов осуществляется с использованием двух универсальных проходных соединительных клемм, а подключение внешних контрольных и силовых цепей к клеммным колодкам шкафа выполняется с помощью десяти двухконтактных однополюсных зажимных проходных клемм на DIN-рейку.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВЛЯЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И МАТЕРИАЛАМ

Все оборудование, контрольно-измерительные приборы, аппараты защиты и монтажные материалы, применяемые при создании автоматизированной системы управления, должны отвечать строгим критериям качества, надежности и нормативной безопасности. Использование некондиционных или неподтвержденных компонентов не допускается, так как это напрямую влияет на общую живучесть и безопасность инженерной системы.

Состояние и происхождение оборудования К поставке и монтажу допускается исключительно новое оборудование заводского производства. Категорически запрещается использование изделий, бывших в употреблении, восстановленных, уцененных, а также выставочных образцов или оборудования с истекшим сроком хранения. Все компоненты должны иметь оригинальную заводскую маркировку, сохраненные пломбы (если предусмотрено конструкцией) и поставляться в неповрежденной фирменной упаковке, гарантирующей отсутствие скрытых механических повреждений и коррозии.

Нормативное соответствие и стандартизация Конструктивные, электрические и эксплуатационные параметры всех применяемых изделий должны строго соответствовать действующим национальным и межгосударственным стандартам (ГОСТ). Оборудование должно в полном объеме отвечать требованиям актуальных Технических регламентов Евразийского экономического союза (ТР ЕАЭС / ТР ТС), в частности регламентам «О безопасности низковольтного оборудования» и «Электромагнитная совместимость технических средств». Применение кустарных или несертифицированных аналогов, не прошедших надлежащих заводских испытаний, исключается.

Обязательная сертификация Наличие действующих сертификатов соответствия или деклараций о соответствии является обязательным и неотъемлемым условием приемки оборудования. На компоненты, подлежащие обязательной оценке пожарной безопасности (например, кабельные изделия, материалы корпусов), должны быть предоставлены соответствующие пожарные сертификаты. Отсутствие оригиналов или нотариально заверенных копий разрешительной документации служит безусловным основанием для отбраковки изделий на этапе входного контроля.

Сопроводительная и эксплуатационная документация Каждая единица основного оборудования, шкафы управления и комплекты автоматики должны сопровождаться исчерпывающим пакетом заводской технической документации, выполненной на русском языке. Документация должна передаваться Заказчику в составе итогового комплекта исполнительной документации.

Климатическое исполнение и степень защиты оболочек Для обеспечения электробезопасности и долговечности электронных компонентов, корпуса всех шкафов управления, пультов оператора и распределительных блоков должны иметь степень защиты оболочки не ниже IP54. Данный класс защиты гарантирует полную изоляцию внутреннего электрооборудования от проникновения технологической пыли и случайных брызг воды, падающих с любого направления, что является критическим требованием для надежной работы слаботочной и силовой автоматики в реальных условиях машинных залов и вентиляционных камер.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

Качество всех этапов создания автоматизированной системы управления вентиляцией должно гарантировать ее безопасную, надежную и долговечную эксплуатацию. Строгое соблюдение технологической дисциплины, применение проверенных методов производства работ и неукоснительное выполнение нормативных предписаний являются безусловным приоритетом при осуществлении монтажных и пусконаладочных операций.

Нормативная база и общие требования

Весь комплекс работ должен выполняться в строгом соответствии с действующей нормативно-технической и правовой базой Российской Федерации. В первую очередь это касается соблюдения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), строительных норм и правил СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», а также ГОСТ Р 50571-1-2009, регламентирующего фундаментальные принципы, обеспечивающие безопасность низковольтных электроустановок. Применение любых устаревших, отмененных или не соответствующих профилю стандартов не допускается. Все технологические решения, методы монтажа и контроля должны опираться на актуальные редакции профильных сводов правил и государственных стандартов, а в случае возникновения противоречий между документами, следует руководствоваться требованиями, обеспечивающими наибольшую надежность и безопасность системы.

Технологические требования к монтажным работам

Механическая и электрическая часть монтажа должна быть выполнена на высоком профессиональном уровне, исключая любые дефекты, способные проявиться в

процессе эксплуатации. Крепление всех видов оборудования, шкафов управления, трасс и лотков должно быть исключительно надежным, рассчитанным на статические и динамические (вибрационные) нагрузки, и полностью исключать любые перемещения или ослабление конструкций.

Все электрические соединения, включая клеммные колодки и болтовые контакты, должны быть протянуты с нормируемым усилием. При необходимости для обеспечения одинакового усилия затяжки должны применяться калиброванные динамометрические инструменты, что гарантирует минимальное переходное сопротивление и предотвращает последующий нагрев контактов. Прокладка кабельных линий должна строго соблюдать минимально допустимые радиусы изгиба, установленные для конкретного типа кабеля, чтобы исключить скрытые повреждения изоляции и деформацию токопроводящих жил.

Обязательным условием является нанесение четкой, долговечной и читаемой маркировки на все элементы системы: кабели, отдельные жилы, аппараты защиты, переключатели и клеммы. Маркировка должна полностью соответствовать утвержденным принципиальным схемам. При этом в обязательном порядке должен быть обеспечен свободный, безопасный и эргономичный доступ к оборудованию для проведения регламентных работ, технического обслуживания, диагностики и замены компонентов без необходимости демонтажа смежных узлов.

Требования к качеству пусконаладочных работ

Пусконаладочный этап должен носить системный, последовательный и документально подтвержденный характер. Перед подачей рабочего напряжения в обязательном порядке проводится тщательная проверка правильности и полноты монтажа, прозвонка цепей и визуальный осмотр всех узлов на отсутствие механических повреждений и посторонних предметов.

Критически важным этапом является измерение сопротивления изоляции кабельных линий, шин и обмоток электродвигателей специализированными поверенными мегаомметрами с фиксацией результатов в протоколах. Далее выполняется проверка срабатывания всех видов электрических и тепловых защит, а также точная настройка уставок автоматических выключателей в соответствии с проектными расчетами и требованиями селективности.

Функциональная проверка логики работы АСУ включает подачу тестовых и имитационных сигналов на входы контроллера, проверку корректного срабатывания исполнительных механизмов, отработку всех технологических блокировок и алгоритмов аварийного отключения. Завершающим этапом является комплексное опробование системы под реальной рабочей нагрузкой в непрерывном режиме, подтверждающее стабильность работы всех алгоритмов и отсутствие скрытых дефектов. Результатом каждого этапа пусконаладки должно стать обязательное оформление соответствующих протоколов испытаний, актов и измерительных ведомостей, объективно подтверждающих качественное и безопасное выполнение работ.

ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

Обеспечение безопасности при выполнении монтажных и пусконаладочных работ является приоритетным условием, не допускающим компромиссов. Комплекс мер по охране труда и пожарной безопасности должен быть реализован на всех этапах

производства работ и направлен на защиту жизни и здоровья персонала, сохранность оборудования и предотвращение аварийных ситуаций.

Требования охраны труда и промышленной безопасности

Все работы на объекте должны выполняться в строгом соответствии с действующими нормативными актами по охране труда, правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и внутренними регламентами безопасности. Производственная дисциплина, использование средств индивидуальной защиты и соблюдение технологических карт являются обязательными для всего задействованного персонала.

При производстве работ на высоте (свыше 1,8 метра) должны в обязательном порядке применяться инвентарные средства подмащивания (леса, подмости, стремянки), прошедшие периодические испытания и имеющие инвентарные номера. Работники должны быть обеспечены предохранительными поясами, касками, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими характеру выполняемых работ. Использование случайных, неисправных или не прошедших освидетельствование приспособлений категорически запрещается.

Все металлические нетоковедущие части электроустановок, корпуса шкафов управления, электродвигатели и другие элементы, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции, должны быть надежно заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ. Сопротивление заземляющих устройств должно соответствовать нормируемым значениям, а целостность цепей заземления проверяется инструментально с оформлением соответствующих протоколов. Эксплуатация оборудования с неисправным или отсутствующим заземлением не допускается.

Требования пожарной безопасности

Все применяемые при монтаже материалы, конструкции и изделия должны иметь действующие сертификаты пожарной безопасности, подтверждающие их соответствие установленным классам пожарной опасности. Использование материалов без подтверждающей документации или не соответствующих требованиям технических регламентов о требованиях пожарной безопасности исключается.

Кабельно-проводниковая продукция, применяемая для прокладки силовых и контрольных линий, должна обладать свойством нераспространения горения при групповой прокладке. Кабели должны иметь индекс «нг» (не распространяющие горение) или «нг-LS» (с пониженным дымо- и газовыделением) в соответствии с ГОСТ 31565-2012. Применение кабелей с горючей изоляцией и оболочкой в системах вентиляции и внутри зданий не допускается.

При необходимости выполнения огневых работ (электросварка, газорезка, пайка и другие работы, связанные с открытым пламенем или искрообразованием) должен быть в обязательном порядке оформлен наряд-допуск на проведение огневых работ. Место производства огневых работ должно быть подготовлено: очищено от горючих материалов, обеспечено первичными средствами пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, кошма), назначены ответственные лица и дежурные по пожарному надзору. После завершения огневых работ место должно быть осмотрено и пролито водой для исключения скрытых очагов возгорания.

Общие требования к организации безопасного производства работ

На объекте должен быть организован контроль за соблюдением требований безопасности на всех этапах выполнения работ. Должны быть определены ответственные лица за безопасное производство работ, охрану труда и пожарную безопасность. Персонал должен быть обеспечен необходимыми средствами индивидуальной защиты, исправным инструментом и приспособлениями, прошедшими периодические испытания.

В случае выявления нарушений требований безопасности или возникновения условий, угрожающих жизни и здоровью работников, работы должны быть немедленно приостановлены до устранения нарушений. Возобновление работ допускается только после получения подтверждения об устранении всех выявленных недостатков и обеспечения безопасных условий труда.

ДОКУМЕНТАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Обеспечение полного и качественного документального сопровождения является неотъемлемой частью выполнения работ по созданию автоматизированной системы управления вентиляцией. Документация фиксирует все этапы производства работ, подтверждает соответствие выполненных операций нормативным требованиям и служит основанием для приемки объекта в эксплуатацию, а также является руководством для последующей эксплуатации и технического обслуживания системы.

ДОКУМЕНТАЦИЯ, ПРЕДСТАВЛЯЕМАЯ ДО НАЧАЛА РАБОТ

Перед началом выполнения любых строительно-монтажных и пусконаладочных работ Подрядчик обязан разработать и представить на согласование Заказчику комплект организационно-технической документации, подтверждающий готовность к производству работ и определяющий порядок их выполнения.

Проект производства работ (ППР)

Подрядчик обязан разработать детальный проект производства работ, отражающий технологию и организацию выполнения всего комплекса мероприятий. ППР должен содержать описание последовательности выполнения работ, методы производства монтажных операций, схемы строповки и перемещения оборудования, решения по охране труда и технике безопасности, мероприятия по пожарной безопасности и защите существующих конструкций. В документе должны быть определены ответственные лица за производство работ, контроль качества и соблюдение требований безопасности, а также указаны необходимые механизмы, инструменты и приспособления. ППР подлежит обязательному согласованию с Заказчиком до начала фактического выполнения работ на объекте.

Программа пусконаладочных работ

До начала пусконаладочного этапа Подрядчик представляет программу пусконаладочных работ, в которой детально описываются методы, объем и последовательность проведения всех видов наладочных операций. Особое внимание уделяется описанию алгоритмов проверки логики работы АСУ, методов тестирования защитных функций и порядка комплексного опробования системы под нагрузкой. Программа согласовывается с Заказчиком и служит основанием для проведения пусконаладочных работ и приемки их результатов.

Календарный план выполнения работ

Подрядчик представляет детальный календарный план производства работ, в котором указываются сроки начала и окончания каждого этапа, продолжительность отдельных видов работ, последовательность и взаимосвязь операций. План должен отражать распределение трудовых ресурсов, график поставки оборудования и материалов, а также сроки представления промежуточной и итоговой документации. Календарный план служит инструментом контроля за соблюдением договорных сроков и позволяет Заказчику координировать деятельность смежных организаций и служб эксплуатации объекта.

Схемы подключения оборудования

До начала монтажа Подрядчик разрабатывает и представляет на согласование комплекты электрических схем: принципиальные схемы автоматизации, схемы соединений и подключений, схемы расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Схемы должны отражать фактическое техническое решение, учитывать особенности существующего оборудования и обеспечивать однозначное понимание логики работы системы. Все схемы выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД и содержат полную маркировку элементов, указание типов аппаратов, сечений кабелей и назначения цепей. Утвержденные схемы служат основанием для производства монтажных работ и последующего оформления исполнительной документации.

ДОКУМЕНТАЦИЯ, ПРЕДСТАВЛЯЕМАЯ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

По завершении всего комплекса монтажных и пусконаладочных работ Подрядчик обязан передать Заказчику исчерпывающий комплект исполнительной и эксплуатационной документации, подтверждающей качество выполненных работ и обеспечивающей возможность безопасной и эффективной эксплуатации системы в течение всего срока службы.

Исполнительные схемы

Подрядчик представляет комплект исполнительных схем, отражающих фактическое положение установленного оборудования, проложенных кабельных трасс и выполненных подключений. Исполнительные схемы выполняются на основе утвержденных рабочих чертежей с нанесением всех фактических отступлений, изменений и дополнений, возникших в процессе производства работ. На схемах указываются фактические марки оборудования, сечения и длины кабелей, места установки датчиков и приборов, трассы прокладки кабельных линий с привязками к строительным конструкциям. Исполнительные схемы заверяются подписями производителя работ и представителя технического надзора Заказчика и служат основанием для последующей эксплуатации, ремонта и модернизации системы.

Руководство по эксплуатации

Подрядчик разрабатывает и передает Заказчику подробное руководство по эксплуатации созданной автоматизированной системы управления вентиляцией. Руководство должно содержать описание принципов работы системы, алгоритмов управления и защит, перечень уставок и настроек, порядок включения и отключения оборудования, действия персонала в штатных и аварийных режимах, регламент технического обслуживания с указанием периодичности и объема операций. Отдельный раздел посвящен — методам

диагностики типичных неисправностей и порядку их устранения. Руководство служит основным документом для эксплуатационного персонала и должно быть написано доступным языком с использованием схем и иллюстраций.

Журнал выполнения работ

В течение всего периода производства работ Подрядчик ведет общий журнал выполнения работ установленной формы, в котором фиксируются даты и объемы выполненных операций, применяемые материалы и оборудование, результаты операционного контроля качества, сведения о персонале, задействованном на работах, а также замечания и предписания технического надзора. Журнал ведется без помарок и исправлений, страницы пронумерованы, журнал прошнурован и скреплен печатью организации. По завершении работ журнал передается Заказчику в составе исполнительной документации и служит документальным свидетельством соблюдения технологии производства работ.

Акт ввода в эксплуатацию

Завершающим документом, подтверждающим готовность системы к промышленной эксплуатации, является акт ввода в эксплуатацию. Акт составляется после успешного завершения комплексного опробования, устранения всех замечаний, выявленных в ходе приемки, и передачи полного комплекта исполнительной документации. В акте фиксируется дата ввода системы в эксплуатацию, перечисляется состав введенного оборудования, указываются гарантийные обязательства Подрядчика и условия последующего сервисного обслуживания. Акт подписывается представителями Заказчика, Подрядчика, а при необходимости — представителями эксплуатирующей организации и надзорных органов, и служит основанием для начала штатной эксплуатации системы и начисления гарантийного срока.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

По завершении комплекса строительно-монтажных и пусконаладочных работ Подрядчик обязан оформить и передать Заказчику исчерпывающий комплект исполнительной документации, объективно подтверждающей качество выполненных операций, соответствие работ проектным решениям и действующим нормативным требованиям. Исполнительная документация является неотъемлемой частью результата работ и служит основанием для приемки объекта, а также основным руководством для последующей эксплуатации, технического обслуживания и возможной модернизации системы. Комплект формируется в соответствии с утвержденным перечнем и включает следующие документы:

Реестр исполнительной документации

В составе передаваемого комплекта в обязательном порядке оформляется реестр исполнительной документации, систематизирующий все переданные Заказчику бумаги. Форма реестра разрабатывается на основе СП 392.1325800.2018 (форма 1.2) и должна содержать исчерпывающий перечень всех документов с указанием их наименования, номера, даты составления, количества листов и примечаний. Реестр служит инструментом контроля полноты исполнительной документации и позволяет Заказчику оперативно ориентироваться в переданном архиве. Документ подписывается производителем работ и

представителем технического надзора, после чего передается Заказчику в составе общего комплекта.

Комплект рабочих чертежей с отметками о соответствии

Подрядчик представляет комплект рабочих чертежей проектной документации, на которых нанесены специальные надписи, подтверждающие соответствие выполненных в натуре работ утвержденным проектным решениям. В случаях, когда в процессе производства работ вносились изменения по согласованию с проектной организацией, на чертежах фиксируются соответствующие корректировки с указанием оснований для их внесения. Надписи и отметки выполняются лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ, и заверяются их подписями. Данный комплект формируется в соответствии с требованиями СП 543.1325800.2019 (пункт 8.2) и служит основой для разработки окончательных исполнительных схем.

Общий журнал работ

Ведение общего журнала работ является обязательным на протяжении всего периода производства строительно-монтажных операций. Журнал ведется по форме, утвержденной Приказом Минстроя России №1026/пр (приложение 1), и содержит подробные записи о датах выполнения работ, объемах произведенных операций, примененных материалах и оборудовании, результатах операционного контроля качества, а также сведения о персонале, задействованном на работах. В журнале также фиксируются замечания и предписания представителей технического надзора и авторского надзора, а также отметки об их устранении. Записи производятся своевременно, без помарок и исправлений, страницы журнала пронумерованы, он прошнурован и скреплен печатью организации. По завершении работ журнал передается Заказчику в соответствии с требованиями Приказа Минстроя №1026/пр (приложение 2, пункт 1).

Акты освидетельствования скрытых работ

Особое внимание уделяется оформлению актов освидетельствования скрытых работ, фиксирующих качество операций, которые будут впоследствии закрыты последующими конструкциями или отделочными слоями. Акты составляются по форме, утвержденной Приказом Минстроя №344/пр (приложение 3), и подписываются представителями Подрядчика и Заказчика (технического надзора) до момента закрытия работ последующими операциями.

Акт освидетельствования скрытых работ на монтаж оборудования составляется в соответствии с требованиями СП 73.13330.2016 и подтверждает правильность установки вентиляционных агрегатов, крепления трубопроводов, качество выполненных соединений и соответствие монтажа проектным решениям. К акту при необходимости прикладываются фотофиксация выполненных работ, протоколы измерений и схемы привязок.

Акт освидетельствования скрытых работ на устройство огнезащиты и теплоизоляции оформляется согласно требованиям СП 543.1325800.2024 и подтверждает качество нанесения огнезащитных составов на воздухопроводы, толщину и целостность теплоизоляционного покрытия, правильность выполнения пароизоляционного слоя и герметичность стыков. Акт должен содержать сведения о примененных материалах, их сертификатах пожарной безопасности и толщине покрытия в соответствии с проектными требованиями.

Акты испытаний и приемки оборудования

Важнейшей частью исполнительной документации являются акты, подтверждающие проведение всех этапов испытаний оборудования и его готовность к промышленной эксплуатации.

Акт о проведении индивидуального испытания оборудования (обкатка) оформляется по форме СП 73.13330.2016 (приложение Д) и подтверждает проведение предварительных испытаний каждого агрегата холостую и под нагрузкой. В акте фиксируются параметры работы оборудования: токи, напряжения, вибрации, температуры, производительность, давление, а также выявленные в ходе испытаний замечания и способы их устранения.

Акт приёмки оборудования после индивидуального испытания составляется по форме СП 68.13330.2017 (приложение М) и подтверждает, что оборудование успешно прошло индивидуальную обкатку, все параметры находятся в пределах допустимых значений, и агрегат готов к участию в комплексном опробовании в составе системы. Акт подписывается представителями монтажной и пусконаладочной организаций, а также представителем технического надзора Заказчика.

Акт приёмки оборудования после комплексного опробования оформляется по форме СП 68.13330.2017 (приложение Н) и является итоговым документом, подтверждающим успешное завершение всех этапов пусконаладочных работ. В акте фиксируется продолжительность комплексного опробования (как правило, не менее 72 часов непрерывной работы), стабильность работы всех алгоритмов АСУ, корректность срабатывания защит и блокировок, соответствие параметров системы проектным значениям. Акт подписывается всеми заинтересованными сторонами и служит основанием для ввода системы в промышленную эксплуатацию.

Заключение пусконаладочной организации

По результатам выполнения всего комплекса пусконаладочных работ специализированная организация, проводившая наладку, оформляет и передает Заказчику заключение в свободной форме. Заключение содержит подробный анализ проведенных работ, оценку качества настройки алгоритмов АСУ, соответствие фактических параметров работы системы проектным значениям, а также рекомендации по дальнейшей эксплуатации, техническому обслуживанию и возможной оптимизации режимов работы. Заключение формируется в соответствии с требованиями СП 543.1325800.2024 и служит экспертной оценкой качества выполненных пусконаладочных работ.

Журнал входного контроля и контроля качества

В течение всего периода производства работ Подрядчик ведет журнал входного контроля и контроля качества получаемых деталей, материалов, изделий, конструкций и оборудования. Журнал ведется по форме, установленной СП 543.1325800.2024 (приложение Г), и содержит записи о поступлении на объект всех материалов и оборудования, результатах визуального осмотра, проверке сертификатов и паспортов, проведении необходимых контрольных измерений. В журнале также фиксируются результаты операционного контроля качества выполнения монтажных операций, результаты лабораторных испытаний (при их наличии) и сведения об устранении выявленных дефектов. По завершении работ журнал передается Заказчику в соответствии с требованиями СП 543.1325800.2024 (пункт 5.2 и пункт 7.1.3).

Паспорта и сертификаты на применённые материалы

На все материалы, изделия и оборудование, примененные при выполнении работ, Подрядчик передает Заказчику оригиналы или нотариально заверенные копии паспортов заводов-изготовителей и сертификатов соответствия.

Требования к оформлению и передаче исполнительной документации

Весь комплект исполнительной документации должен быть оформлен в соответствии с действующими нормативными требованиями: документы прошиты, пронумерованы, скреплены печатью Подрядчика и подписаны уполномоченными лицами. Комплект передается Заказчику в двух экземплярах (один оригинал и одна копия), а также в электронном виде на USB-носителе или посредством электронной почты в формате PDF. Исполнительная документация является неотъемлемой частью результата работ, и без ее полного комплекта работы не принимаются и не оплачиваются. Подрядчик несет полную ответственность за достоверность и полноту представленной документации и обязан устранить выявленные замечания в течение 5 рабочих дней.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Качественное оформление исполнительной документации является не менее важной частью выполнения работ, чем сами строительно-монтажные и пусконаладочные операции. Грамотно составленный комплект документов обеспечивает прозрачность выполненных работ, служит юридическим основанием для приемки и оплаты, а также формирует эксплуатационный архив объекта на весь срок его службы. Подрядчик обязан обеспечить строгое соблюдение всех требований к оформлению, подписанию и передаче документации.

Общие требования к оформлению документации

Весь комплект исполнительной документации должен быть оформлен в строгом соответствии с требованиями действующих нормативных документов Российской Федерации, включая своды правил, государственные стандарты и приказы Министерства строительства. Документация должна быть выполнена на стандартных листах формата А4 (за исключением чертежей и схем, которые могут выполняться в форматах А3, А2 и А1), напечатана или заполнена разборчивым почерком с использованием черных или синих чернил.

Все бумажные документы, имеющие более одного листа, подлежат обязательной прошивке. Прошивка осуществляется прочной нитью или специальной лентой, концы которой выводятся на последний лист и заклеиваются бумажной наклейкой с надписью «Прошито, пронумеровано и скреплено печатью ____ листов». Наклейка заверяется подписью уполномоченного лица и оттиском печати организации-Подрядчика. Каждый документ в составе комплекта должен иметь сквозную нумерацию.

Передача документации осуществляется в двух экземплярах: один оригинал и одна копия. Оригиналы остаются у Заказчика для формирования постоянного архива, копия передается эксплуатирующей организации для использования в повседневной работе. Дополнительно Подрядчик обязан предоставить электронные копии всего комплекта документации на USB-носителе или посредством электронной почты в формате PDF. Электронные копии должны быть структурированы по разделам и иметь наименования файлов, позволяющие однозначно идентифицировать каждый документ.

Требования к актам освидетельствования скрытых работ

Акты освидетельствования скрытых работ являются критически важными документами, фиксирующими качество операций, которые впоследствии будут недоступны для визуального контроля. К таким работам относятся: монтаж закладных деталей, прокладка кабельных линий в стенах и перекрытиях, устройство теплоизоляции и огнезащиты воздуховодов, выполнение заземляющих контуров, скрытые сварные и болтовые соединения.

Каждый акт должен быть подписан представителями Подрядчика (производителем работ) и Заказчика (представителем технического надзора). В отдельных случаях, когда это предусмотрено проектной документацией, требуется также подписание представителя авторского надзора проектной организации. Акты составляются и подписываются исключительно до момента закрытия работ последующими операциями — например, до заделки штроб, до монтажа подвесных потолков или до нанесения финишных покрытий.

К актам освидетельствования скрытых работ в обязательном порядке прикладывается фотофиксация выполненных работ. Фотографии должны быть цветными, четкими, с хорошим освещением и позволяющими однозначно идентифицировать характер выполненных операций. На фотографиях должны быть видны применяемые материалы, способы крепления, качество соединений и другие существенные детали. Фотографии распечатываются на цветном принтере и подшиваются непосредственно к соответствующему акту с пояснительными подписями.

Требования к исполнительным схемам

Исполнительные схемы являются основным графическим документом, отражающим фактическое положение установленного оборудования и проложенных коммуникаций. Схемы выполняются на копиях рабочих чертежей проектной документации или разрабатываются в виде отдельных чертежей, если фактическое исполнение существенно отличается от проектного.

На исполнительных схемах в обязательном порядке указываются фактические размеры, привязки к строительным конструкциям, сечения и длины участков, марки установленного оборудования и материалов. Все выявленные в процессе производства работ отклонения от проектных решений наносятся на схемы с указанием обоснования их внесения. Отступления выделяются цветом или специальным обозначением для удобства визуального восприятия.

Каждая исполнительная схема подписывается ответственным производителем работ, выполнившим соответствующие операции, и представителем технического надзора Заказчика, подтвердившим соответствие фактического исполнения проектным требованиям. При наличии существенных отклонений схемы дополнительно согласовываются с проектной организацией, разработавшей рабочую документацию.

Требования к ведению журналов

Ведение журналов является обязательным на протяжении всего периода производства работ и служит документальным свидетельством соблюдения технологии, применения качественных материалов и выполнения требований нормативных документов.

Общий журнал работ ведется по форме, утвержденной Приказом Минстроя России №1026/пр. Журнал содержит подробные записи о датах и объемах выполненных работ, примененных материалах и оборудовании, результатах операционного контроля качества,

сведениях о задействованном персонале. В журнале также фиксируются замечания и предписания представителей технического надзора, авторского надзора и надзорных органов, а также отметки об их устранении.

Журнал входного контроля и контроля качества ведется по форме, установленной СП 543.1325800.2024 (Приложение Г). Журнал содержит записи о поступлении на объект всех материалов, изделий и оборудования, результатах визуального осмотра, проверке сертификатов и паспортов, проведении необходимых контрольных измерений. В журнале также фиксируются результаты операционного контроля качества выполнения монтажных операций и сведения об устранении выявленных дефектов.

Записи в обоих журналах должны производиться своевременно — в день выполнения соответствующих операций или поступления материалов. Записи выполняются без помарок и исправлений, разборчивым почерком или машинописным способом. Незаполненные страницы журналов прочеркиваются. Журналы ведутся в твердых переплетах, страницы пронумерованы, журналы прошнурованы и скреплены печатью организации-Подрядчика. По завершении работ журналы передаются Заказчику в составе общего комплекта исполнительной документации.

СРОКИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Своевременное оформление и передача исполнительной документации является неотъемлемой частью выполнения договорных обязательств и напрямую влияет на возможность приемки выполненных работ. Подрядчик обязан обеспечить поэтапное представление документации в строго установленные сроки, что позволяет Заказчику осуществлять оперативный контроль качества работ и своевременно выявлять возможные несоответствия.

Предварительный комплект документации (черновики)

В течение 5 (пяти) рабочих дней с момента завершения комплекса строительно-монтажных работ Подрядчик обязан представить на рассмотрение Заказчика предварительный комплект исполнительной документации в виде черновиков. Данный комплект включает в себя проекты актов освидетельствования скрытых работ, предварительные исполнительные схемы, черновые записи из общего журнала работ и журнала входного контроля, а также проекты протоколов выполненных измерений и испытаний.

Целью представления предварительного комплекта является заблаговременное согласование формы, содержания и структуры документов, выявление возможных ошибок и неточностей до окончательного оформления. Заказчик в течение 3 (трех) рабочих дней рассматривает представленные черновики и направляет Подрядчику замечания или подтверждает возможность их принятия за основу для окончательного оформления. Данный этап позволяет существенно сократить сроки финальной приемки документации и избежать повторного переоформления документов.

Окончательный комплект документации

В течение 10 (десяти) рабочих дней с момента завершения комплекса пусконаладочных работ, Подрядчик обязан представить Заказчику окончательный, полностью оформленный комплект исполнительной документации. Данный комплект должен включать все документы, предусмотренные перечнем исполнительной документации, выполненные в

соответствии с требованиями к оформлению: прошитые, пронумерованные, скрепленные печатью, подписанные уполномоченными лицами, с приложением фотофиксации и электронных копий.

Окончательный комплект подлежит тщательной проверке со стороны Заказчика и представителей технического надзора на предмет полноты, достоверности, соответствия нормативным требованиям и фактическому выполнению работ. Срок в 10 рабочих дней является предельным и не подлежит продлению без согласования с Заказчиком, за исключением случаев, когда задержка вызвана объективными причинами, не зависящими от Подрядчика (например, ожидание результатов лабораторных испытаний или согласование с проектной организацией).

Передача документации Заказчику

Окончательная передача полного комплекта исполнительной документации Заказчику осуществляется одновременно с подписанием акта приёмки выполненных работ. Документация передается по описи, которая является неотъемлемой частью акта приёмки. Опись составляется в двух экземплярах (по одному для каждой стороны) и содержит исчерпывающий перечень всех передаваемых документов с указанием их наименования, количества листов и даты передачи.

Передача документации оформляется соответствующим актом, который подписывается уполномоченными представителями Подрядчика и Заказчика. С момента подписания акта передачи ответственность за сохранность документации переходит к Заказчику, однако Подрядчик сохраняет обязанность по устранению выявленных в последствии замечаний, касающихся достоверности и полноты представленной документации.

ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ

Все материалы, изделия и оборудование, применяемые при создании автоматизированной системы управления вентиляцией, должны соответствовать строгим требованиям действующих нормативных документов, обеспечивать надежность, безопасность и долговечность создаваемой системы. Использование материалов, не соответствующих установленным требованиям, не допускается.

Силовые кабели

Все силовые кабели, применяемые для питания электродвигателей вентиляторов, частотных преобразователей и другого силового оборудования, должны в обязательном порядке соответствовать требованиям ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности». Кабели должны иметь индекс «нг(A)-LS», что означает нераспространение горения при групповой прокладке в категории А и пониженное дымо- и газовыделение при горении и тлении изоляции. Применение кабелей с горючей изоляцией, не отвечающих требованиям пожарной безопасности, в системах вентиляции и внутри зданий категорически запрещается. Сечение жил кабелей должно выбираться на основе инженерных расчетов с учетом расчетной нагрузки, допустимых длительных токов, допустимой потери напряжения и условий термической стойкости при токах короткого замыкания. Все кабели должны иметь действующие сертификаты пожарной безопасности и декларации соответствия требованиям технических регламентов ТР ЕАЭС.

Контрольные кабели

Контрольные кабели, применяемые для прокладки цепей управления, сигнализации, телеметрии и подключения датчиков и приборов, должны соответствовать требованиям ГОСТ 15056-2012 «Кабели контрольные с пластмассовой изоляцией». Кабели должны обладать необходимой механической прочностью, электрической изоляцией и устойчивостью к электромагнитным помехам. Для цепей аналоговых сигналов датчиков рекомендуется применение экранированных кабелей, обеспечивающих защиту от наводок и помех, способных исказить измеряемые параметры. Сечение жил контрольных кабелей должно обеспечивать допустимую потерю напряжения в цепях управления и сигнализации. Все контрольные кабели должны иметь сертификаты соответствия и паспорта заводов-изготовителей.

Автоматические выключатели

Все автоматические выключатели, применяемые в силовых цепях и цепях управления, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50345-2010 «Аппаратура малогабаритная автоматического управления. Выключатели автоматические для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения». Автоматические выключатели должны иметь необходимые характеристики отключающей способности, соответствующие расчетным токам короткого замыкания в месте установки. Номинальные токи и характеристики срабатывания расцепителей должны выбираться на основе расчетов селективности, обеспечивающих отключение только поврежденного участка цепи без обесточивания смежных потребителей. Все автоматические выключатели должны иметь действующие сертификаты соответствия и паспорта с отметками отдела технического контроля (ОТК) заводов-изготовителей.

Шкафы управления

Все шкафы управления, пульты оператора и распределительные блоки должны иметь степень защиты оболочки не ниже IP54, что обеспечивает полную защиту внутренних компонентов от проникновения пыли и защиту от брызг воды, падающих с любого направления. Корпуса шкафов должны быть изготовлены из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм с порошковым полимерным покрытием, устойчивым к механическим повреждениям и коррозии. Дверцы шкафов должны оснащаться надежными запирающими устройствами и уплотнителями по всему периметру. Конструкция шкафов должна предусматривать наличие кабельных вводов с герметичными сальниками, вентиляционных решеток с фильтрующими элементами, монтажных DIN-реек, нулевых и заземляющих шин. Все шкафы должны иметь сертификаты соответствия и паспорта заводов-изготовителей.

Датчики и приборы контроля

Все датчики температуры, давления, перепада давления, термостаты, реле протока и другие приборы контроля должны соответствовать техническим требованиям, согласованным с Заказчиком на этапе проектирования системы. Приборы должны иметь унифицированные выходные сигналы (0-10 В, 4-20 мА или дискретные контакты), соответствующие входам контроллера АСУ, необходимые диапазоны измерений, классы точности и степени защиты, соответствующие условиям эксплуатации. Все приборы должны иметь действующие свидетельства о поверке средств измерений (для приборов, подлежащих обязательной поверке), сертификаты соответствия и паспорта заводов-

изготовителей с отметками ОТК. Применение приборов, не прошедших метрологическую аттестацию или не имеющих действующих свидетельств о поверке, не допускается.

Общие требования к материалам

Все применяемые материалы должны быть новыми, не бывшими в употреблении, не восстановленными и не имеющими скрытых дефектов. Каждый материал должен сопровождаться полным комплектом документации: паспортом завода-изготовителя, сертификатом соответствия, руководством по эксплуатации (при необходимости). Документация должна быть выполнена на русском языке и содержать исчерпывающие сведения о технических характеристиках, условиях эксплуатации, гарантийных сроках. Замена материалов на аналоги допускается только при условии полного соответствия или превышения заявленных технических характеристик и обязательного предварительного согласования с Заказчиком в письменной форме. Все материалы подлежат обязательному входному контролю с фиксацией результатов в журнале входного контроля.

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Успешная реализация проекта по интеграции автоматизированной системы управления в существующую систему вентиляции требует четкого разграничения обязанностей и ответственности между Заказчиком и Подрядчиком. Взаимное соблюдение установленных условий является залогом своевременного, качественного и безопасного выполнения работ.

ОБЯЗАННОСТИ ПОДРЯДЧИКА

Подрядчик, как сторона, непосредственно осуществляющая производство строительно-монтажных и пусконаладочных работ, несет основную ответственность за организацию рабочего процесса, соблюдение технологии, обеспечение безопасности и сохранность материальных ценностей на объекте.

Сохранность существующего оборудования

Подрядчик обязан обеспечить полную сохранность всего существующего на объекте оборудования, инженерных систем, строительных конструкций и отделочных материалов на протяжении всего периода выполнения работ. Данная обязанность возникает с момента передачи Подрядчику рабочей зоны и действует до момента подписания акта приемки выполненных работ.

До начала производства работ Подрядчик обязан провести совместный с Заказчиком осмотр рабочей зоны с фиксацией фактического состояния существующего оборудования, конструкций и отделки в двустороннем акте. В случае выявления предварительных дефектов или повреждений, они фиксируются в акте с указанием их характера и местоположения.

В процессе выполнения работ Подрядчик обязан принять исчерпывающие меры по защите существующего оборудования от механических повреждений, загрязнения, попадания строительных материалов и влаги. Вентиляционные установки, электродвигатели, шкафы управления и другие элементы, расположенные в зоне производства работ, должны быть укрыты защитными материалами (пленкой, брезентом, жесткими щитами) в зависимости от характера выполняемых операций.

Особое внимание должно быть уделено защите работающих вентиляционных установок от попадания строительной пыли, которая может привести к засорению фильтров, повреждению лопаток вентиляторов и выходу из строя подшипниковых узлов. При выполнении работ, связанных с образованием пыли (сверление, штробление, резка), должны применяться пылеудаляющие инструменты или работы должны выполняться с временным отключением смежных вентиляционных систем с обязательным восстановлением их работоспособности по окончании операций.

В случае повреждения существующего оборудования по вине Подрядчика, последний обязан за свой счет выполнить его ремонт или замену в сроки, согласованные с Заказчиком, с возмещением всех понесенных Заказчиком убытков, включая упущенную выгоду от простоя оборудования.

Минимальное нарушение технологического процесса

Подрядчик обязан организовать производство работ таким образом, чтобы обеспечить минимально возможное нарушение штатного технологического процесса эксплуатации объекта и функционирования существующих инженерных систем. Работы должны планироваться и выполняться с учетом режима работы предприятия, технологических циклов и потребностей эксплуатирующей организации.

Все работы, требующие временного отключения вентиляционных систем, электроснабжения или других инженерных коммуникаций, должны выполняться в технологические окна, согласованные с Заказчиком, как правило, в нерабочее время, в выходные дни или в периоды плановых остановок производства. Продолжительность таких отключений должна быть минимально необходимой для выполнения конкретного этапа работ.

Подрядчик обязан заблаговременно, не менее чем за 3 (три) рабочих дня, уведомлять Заказчика о планируемых отключениях с указанием их продолжительности, объема затрагиваемых систем и мероприятий по обеспечению безопасности. Внезапные или несанкционированные отключения без предварительного согласования не допускаются и расцениваются как грубое нарушение условий выполнения работ.

В случае, если выполнение работ невозможно без временного нарушения штатного режима, Подрядчик обязан разработать и представить на согласование план производства работ с указанием мероприятий по минимизации последствий и восстановлению нормального режима в кратчайшие сроки.

Уборка строительного мусора

Подрядчик обязан обеспечивать ежедневную уборку рабочей зоны от строительного мусора, отходов материалов, упаковки и других посторонних предметов, образующихся в процессе производства работ. Рабочая зона должна содержаться в чистоте и порядке, исключающих создание препятствий для прохода персонала, проезда техники и нормального функционирования смежных производств.

Строительный мусор должен собираться в специально отведенные места, согласованные с Заказчиком, и своевременно вывозиться с территории объекта силами и за счет Подрядчика. Запрещается складирование мусора в общих контейнерах Заказчика, выбрасывание отходов в общие мусорные контейнеры, а также сжигание мусора на территории объекта без соответствующего разрешения.

Особое внимание должно быть уделено уборке отходов, образующихся при монтаже кабельных линий: обрезки кабелей, изоляции, упаковочных материалов должны собираться отдельно и утилизироваться в соответствии с требованиями экологического законодательства. Отходы электротехнического оборудования (отработанные лампы, элементы питания, электронные компоненты) подлежат сдаче специализированным организациям, имеющим лицензии на обращение с такими отходами.

По завершении каждого этапа работ и в обязательном порядке по окончании всего комплекса работ Подрядчик обязан выполнить финальную уборку рабочей зоны с удалением всех временных сооружений, ограждений, защитных покрытий и приведением помещения в состояние, готовое к эксплуатации.

Восстановление нарушенных конструкций

В процессе производства работ может возникнуть необходимость выполнения отверстий, ниш, штроб и других технологических проемов в строительных конструкциях для прокладки кабельных линий, установки оборудования и крепления элементов системы. Все такие операции должны выполняться по согласованию с Заказчиком и, при необходимости, с проектной организацией.

Подрядчик обязан по завершении соответствующих операций выполнить восстановление нарушенных строительных конструкций в полном объеме и в качестве, не уступающем первоначальному. Восстановление включает заделку отверстий и штроб цементно-песчаным раствором или другими согласованными материалами, восстановление отделочных покрытий (окраска, облицовка, устройство подвесных потолков), восстановление огнезащитных и теплоизоляционных покрытий конструкций.

Восстановление должно выполняться с соблюдением требований пожарной безопасности, в частности, с обеспечением нормируемых пределов огнестойкости ограждающих конструкций в местах прокладки инженерных коммуникаций. Все проходки через противопожарные преграды должны заделываться огнезащитными составами или конструкциями с соответствующим пределом огнестойкости.

Качество восстановительных работ подлежит приемке представителем Заказчика с оформлением соответствующего акта. В случае выявления недостатков Подрядчик обязан устранить их за свой счет в согласованные сроки.

ОБЯЗАННОСТИ ЗАКАЗЧИКА

Заказчик, как сторона, предоставляющая объект для производства работ и принимающая их результаты, обязан создать необходимые условия для своевременного и качественного выполнения работ Подрядчиком, обеспечить координацию с эксплуатирующими службами и своевременную приемку выполненных операций.

Обеспечение доступа к месту выполнения работ

Заказчик обязан обеспечить Подрядчику беспрепятственный доступ к месту производства работ на протяжении всего срока выполнения договора. Доступ должен предоставляться в рабочие дни в соответствии с установленным на объекте пропускным режимом, а при необходимости выполнения работ в ночное время или в выходные дни — по специально согласованному графику.

Заказчик обязан своевременно оформить пропуска для персонала Подрядчика, транспортных средств и механизмов, задействованных на работах. Оформление пропусков не должно являться основанием для задержки начала работ, если иное не предусмотрено требованиями режима объекта.

Рабочая зона, передаваемая Подрядчику, должна быть подготовлена: освобождена от посторонних предметов и оборудования, не относящегося к производству работ, обеспечена освещением, необходимым для безопасного выполнения операций, а также свободными подходами и подъездами для доставки материалов и оборудования.

В случае, если для выполнения работ требуется временное занятие дополнительных площадей (для складирования материалов, размещения бытового городка, установки строительных лесов), Заказчик обязан предоставить такие площади в разумных пределах, согласованных сторонами.

Предоставление точек подключения электроэнергии

Заказчик обязан предоставить Подрядчику точки подключения электроэнергии для питания строительного инструмента, сварочного оборудования, пусконаладочной аппаратуры и временного освещения рабочей зоны. Точки подключения должны быть согласованы с энергетической службой объекта и обеспечивать необходимую мощность для выполнения планируемых работ.

Мощность предоставляемых точек подключения должна соответствовать суммарной потребности задействованного инструмента и оборудования, но составлять не менее 15 кВт для обеспечения возможности одновременной работы нескольких потребителей. Точки подключения должны быть оснащены защитными аппаратами (автоматическими выключателями, УЗО), обеспечивающими электробезопасность и селективность срабатывания защит.

Учет потребленной электроэнергии осуществляется по согласованию сторон: либо по существующему прибору учета с последующими взаиморасчетами, либо по временно установленному Подрядчиком прибору учета. Расходы на электроэнергию, потребленную в ходе производства работ, несет Подрядчик, если иное не предусмотрено договором.

Заказчик обязан обеспечить стабильность параметров электроэнергии (напряжения, частоты) в пределах, установленных ГОСТ 32144-2013, и незамедлительно уведомлять Подрядчика о планируемых отключениях электроснабжения.

Согласование графика отключения оборудования

Заказчик обязан в разумные сроки согласовывать графики временных отключений вентиляционных установок, электроснабжения и других инженерных систем, необходимых для выполнения монтажных и пусконаладочных работ. Согласование должно осуществляться с учетом технологических возможностей объекта и интересов смежных подразделений.

Заказчик обязан оказать Подрядчику содействие в координации работ с эксплуатирующими службами, диспетчерскими службами и другими подразделениями, чьи интересы могут быть затронуты временными отключениями. При необходимости Заказчик организует проведение производственных совещаний для согласования технологических окон.

В случае, если выполнение работ требует длительных или многократных отключений, Заказчик и Подрядчик разрабатывают и утверждают совместный график производства работ, учитывающий интересы всех заинтересованных сторон. Изменение утвержденного графика допускается только по взаимному согласию сторон.

Приемка выполненных работ в установленный срок

Заказчик обязан организовать приемку выполненных работ в сроки, установленные договором и настоящим техническим заданием. При получении от Подрядчика уведомления о готовности работ к приемке Заказчик обязан в течение 5 (пяти) рабочих дней организовать работу приемочной комиссии и провести приемку.

Приемка осуществляется на основании представленной исполнительной документации, визуального осмотра выполненных работ, проведения контрольных измерений и комплексного опробования системы. По результатам приемки составляется акт, который подписывается представителями сторон.

В случае выявления замечаний к качеству выполненных работ Заказчик обязан в письменной форме уведомить Подрядчика о характере и объеме замечаний с указанием сроков их устранения. Повторная приемка осуществляется после устранения всех замечаний в течение 3 (трех) рабочих дней.

Безосновательный отказ от приемки работ, соответствующих требованиям технического задания и проектной документации, или уклонение от подписания акта приемки без предоставления мотивированных замечаний не допускается. В случае возникновения споров по качеству работ стороны вправе привлечь независимую экспертную организацию, заключение которой является обязательным для сторон.

Общие условия взаимодействия сторон

Взаимодействие Подрядчика и Заказчика в процессе выполнения работ осуществляется через уполномоченных представителей, назначенных соответствующими приказами. Все оперативные вопросы, связанные с производством работ, согласованием технических решений, изменением объемов и сроков, решаются путем обмена письменными уведомлениями, письмами и актами.

В случае возникновения обстоятельств, препятствующих выполнению работ (форс-мажор, изменение проектных решений, задержка предоставления рабочей зоны и т.п.), сторона, для которой эти обстоятельства наступили, обязана незамедлительно уведомить другую сторону в письменной форме с указанием характера и предполагаемой продолжительности обстоятельств.

Все изменения к настоящему техническому заданию, включая корректировку объемов работ, сроков выполнения и стоимости, оформляются дополнительными соглашениями к договору и являются его неотъемлемой частью. Одностороннее изменение условий технического задания не допускается.

Гл. энергетик

Ст. мастер

К.Г. Сморчков

А.Н. Поляков