

Техническое задание на разработку проекта Автоматизированной системы диспетчерского управления инженерного оборудования на объекте «Реконструкция и новое строительство комплекса мавзолея «Имом Аль-Бухарий» с благоустройством внутриплощадочной территории в Пайрыкском районе Самаркандской области.

Цели создания системы

Целями создания автоматизированной системы диспетчерского управления инженерным оборудованием (АСДУ) являются:

- ✓ повышение эффективности управления инженерными системами здания;
- ✓ повышение безопасности при эксплуатации инженерных систем здания;
- ✓ экономия энергоресурсов в процессе эксплуатации здания;
- ✓ повышение эффективности управления деятельностью обслуживающего персонала инженерных систем;
- ✓ минимизации обслуживающего персонала инженерных систем.

Назначение системы

АСДУ предназначена для выполнения следующих задач:

- ✓ централизованное оперативное диспетчерское управление технологическими процессами и оборудованием инженерных систем;
- ✓ автоматизированное регулирование и контроль заданных технологических параметров, визуальный контроль параметров и состояния оборудования, предупредительная и аварийная сигнализация;
- ✓ автоматическое фиксирование всех событий по режимам работы, накопление, обработка и архивация событий и информации о системах;
- ✓ обеспечение высокого уровня надежности и долговечности инженерных систем;
- ✓ повышенный уровень безопасности (за счет предотвращения аварий);
- ✓ документирование и регистрации параметров, отражающих качество технологических процессов, протекающих в инженерном оборудовании и действий обслуживающего персонала;
- ✓ оперативное взаимодействие эксплуатационных служб;
- ✓ учет времени работы технологического оборудования;
- ✓ планирование профилактических и регламентных работ
- ✓ высокая эффективность управления объектом и обеспечение эффективного взаимодействия инженерных систем между собой, а также со смежными системами (создание интегрированной системы).

Требования к структуре и функционированию системы

АСДУ должна быть построена по функционально-иерархическому принципу и разделена на 4-е уровня.

Уровни иерархии АСДУ:

1-й уровень – первичные датчики и исполнительные устройства

2-й уровень – контроллеры сбора и обработки информации, интеллектуальные панели управления, логические контроллеры. Этот уровень должен отвечать за сбор информации и автоматизированное управление отдельными инженерными системами.

3-й уровень – серверы автоматизации и управления. Этот уровень должен отвечать за частичную обработку и промежуточное хранение данных, обеспечивать обмен информацией между контроллерами 2-го уровня, имеющими разные протоколы, а также обеспечивать выполнение алгоритмов согласованного, совместного управления системами, генерируя команды контроллерам 2-го уровня.

4-й уровень – серверы, рабочие станции, серверы отчетов, облачные сервисы. Этот уровень должен отвечать за хранение и обработку данных, визуализацию данных, аналитику потребления ресурсов, выдачу рекомендаций обслуживающему персоналу по периодическому и плановому обслуживанию технологических систем, передачу данных в другие системы ДУ, обеспечивать возможность администрирования и обслуживания системы АСДУ.

В качестве программного обеспечения верхнего уровня системы АСДУ здания необходимо использовать систему, обеспечивающую возможность обмена данными с контроллерами систем автоматизации здания по протоколам ВАСnet, LonWorks, Modbus без использования шлюзов, а также возможность обмена информацией по внутренней технологической сети с использованием веб-сервисов. Система должна характеризоваться отсутствием физических и программных ограничений (например, отсутствие понятия «точка данных»), что должно обеспечить необходимую гибкость в построении и наращивании системы АСДУ. Система должна предлагать возможности создания масштабируемого, высококачественного и интуитивно понятного человеко-машинного интерфейса.

Основные транспортные протоколы передачи данных на 4-м уровне должны быть: TCP/IP.

Устройства 1-го и 2-го уровня должны располагаться в зонах размещения контролируемого оборудования.

АСДУ должна строиться на элементной базе крупного производителя, присутствующего на рынке не менее 10 лет, а также отвечать современным требованиям по обмену данными с внешними системами для интеграции с другими системами объекта.

Система должна соответствовать современному уровню технического прогресса и позволять проводить её модернизацию, развитие и наращивание.

АСДУ здания должна:

- ✓ обеспечивать нормализацию, визуализацию и регистрацию всех происходящих событий и управляющих воздействий в инженерных системах здания;
- ✓ отображение данных в виде мнемосхем, графиков и/или таблиц;
- ✓ обеспечивать возможность задания параметров работы инженерных систем;
- ✓ иметь инструменты анализа параметров регулирования, отклонения текущих параметров от заданных уставок (заданных значений);
- ✓ допускать возможность устанавливать предельные/критические значения параметров с выдачей сигналов тревоги диспетчеру при их превышении;
- ✓ определять в штатных ситуациях оптимальные управляющие воздействия, без вмешательства оператора, выдавать их на соответствующие контроллеры и исполнительные устройства в соответствии с разработанными алгоритмами;
- ✓ обеспечивать управление элементами инженерного оборудования в ручном и автоматическом режимах;
- ✓ обеспечивать запуск алгоритмов работы систем по заданным сценариям;
- ✓ обеспечивать работу в автоматическом режиме круглосуточно с минимальным вмешательством обслуживающего персонала в процесс управления;
- ✓ обеспечивать возможность создания сценариев работы инженерных систем в зависимости от времени, внешних воздействующих факторов, а также состояния инженерных систем;
- ✓ предусматривать для операторов и лиц, имеющих доступ к управлению системой и архивам, систему паролей и уровней доступа;

- ✓ обработку, регистрацию и отображение аварийных сообщений от контроллеров и серверов автоматизации инженерных систем, в том числе обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных неверными действиями дежурного персонала, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных;
- ✓ обеспечивать регистрацию и хранение в течение заданного периода данных о запуске системы и других действий дежурного персонала;
- ✓ обеспечивать оповещение о наступлении конкретного события или условия и выдачу рекомендаций по их устранению выбранной группе пользователей;
- ✓ регистрацию и хранение в течение заданного периода значений выбранных параметров в журналах регистрации;
- ✓ генерацию отчётов по заданным шаблонам, как автоматически по истечении заданного периода, так и по команде пользователя;
- ✓ обеспечивать архивирование данных, переданных от инженерных систем, или сформированных в процессе обработки;
- ✓ обеспечивать возможность создания графиков различных параметров всех инженерных систем как по данным, получаемым в реальном времени, так и по архивным данным;
- ✓ обеспечивать хранение и сохранность накопленной информации в случае потери питания;
- ✓ иметь возможность организации резервного копирования данных системы;
- ✓ обеспечивать тестирование и другие необходимые действия для полного восстановления работоспособности после аварийного отключения электропитания;
- ✓ иметь возможность доступа к системе с любого компьютера или иного мобильного устройства в локальной сети здания, а также удаленно, через сеть Internet, используя web-браузер;
- ✓ обеспечивать автоматизированный учёт эксплуатационных ресурсов инженерного оборудования и контролировать своевременность проведения технического обслуживания;
- ✓ Архитектура АСДУ здания должна быть построена по технологии клиент/сервер.
- ✓ Система должна обеспечивать период работы, без конструктивной замены основных ее элементов, не менее 10 лет.
- ✓ АСДУ должна предусматривать возможность интеграции со следующими инженерными системами с использованием открытых протоколов передачи данных (BACnet, Modbus, LonWorks или технологии web-сервисов):
 - ✓ системами охранной сигнализации;
 - ✓ системами контроля и управления доступом;
 - ✓ системами пожарной сигнализации;
 - ✓ системами противодымной вентиляции.

Требования к способам и средствам связи для информационного обмена со смежными системами и между компонентами системы

- ✓ В качестве основного средства связи со смежными системами, а также между компонентами АСДУ должна использоваться локальная сеть. Все компоненты локальной сети должны удовлетворять требованиям стандартов ANSI/TIA-568, ANSI/TIA-862-B для категории 5e или выше.
- ✓ При разработке решений по взаимодействию систем необходимо минимизировать количество протоколов передачи данных.
- ✓ Для информационного обмена данными со смежными системами, а также между компонентами АСДУ должны преимущественно использоваться открытые протоколы передачи данных (LonWorks, BACnet, Modbus), технологии web-сервисов или технология OPC (OLE for Process Control). В крайнем случае допускается использовать «сухие» контакты.
- ✓ При использовании открытых протоколов передачи данных для информационного обмена со смежными системами, а также между компонентами АСДУ, минимальный список переменных, используемых для информационного обмена, должен определяться на этапе проектирования и согласовываться с заказчиком. Полный список переменных зависит от технических характеристик и возможностей оборудования смежных систем и компонентов АСДУ и может корректироваться на этапе пуско-наладочных работ.

Требования к защите информации от несанкционированного доступа

✓ В проекте должно использоваться оборудование и программное обеспечение производителя, который использует концепцию жизненного цикла безопасной разработки продукта (SDL – Secure Development Lifecycle).

✓ Система диспетчеризации должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (НСД) на уровне не ниже установленного требованиями, предъявляемыми к категории 1Д по классификации действующего руководящего документа Гостехкомиссии России «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» 1992 г.

✓ Доступ к данным должен быть предоставлен только авторизованным пользователям с учетом их служебных полномочий, а также с учетом категории запрашиваемой информации.

✓ Коммуникации между клиентом и сервером должны иметь возможность кодироваться с использованием протокола безопасных соединений (TLS 1.2);

✓ Компоненты подсистемы защиты от НСД должны обеспечивать:

✓ идентификацию пользователя;

✓ проверку полномочий пользователя при работе с системой;

✓ разграничение доступа пользователей на уровне задач и информационных массивов.

✓ Обеспечение информационной безопасности АСДУ должно удовлетворять следующим требованиям:

✓ защита системы должна обеспечиваться комплексом программно-технических средств и поддерживающих их организационных мер;

✓ защита системы должна обеспечиваться на всех технологических этапах обработки информации и во всех режимах функционирования, в том числе при проведении ремонтных и регламентных работ;

✓ программно-технические средства защиты не должны существенно ухудшать основные функциональные характеристики системы (надежность, быстродействие, возможность изменения конфигурации);

✓ разграничение прав доступа пользователей, администраторов, инженеров, диспетчеров и т.п. АСДУ должно строиться по принципу "что не разрешено, то запрещено".

Требования к режимам функционирования, диагностированию и развитию системы

АСДУ предназначена для функционирования в круглосуточном режиме с вмешательством оператора при появлении тревог и при изменении режимов управления.

Для обеспечения высокой надежности функционирования АСДУ как системы в целом, так и её отдельных компонентов должно обеспечиваться выполнение требований по диагностированию ее состояния. Обязательно ведение журналов инцидентов в электронной форме, а также графиков и журналов проведения планово-предупредительных ремонтов. Для всех технических компонентов необходимо обеспечить регулярный и постоянный контроль состояния и техническое обслуживание.

АСДУ должна реализовывать возможность дальнейшей модернизации как программного обеспечения, так и комплекса технических средств. Также должна быть предусмотрена возможность увеличения производительности системы путем её масштабирования. Система должна строиться по модульному принципу и иметь возможность гибкого наращивания системы за счет расширения аппаратной и программной частей.

Требования по сохранности информации

Система должна обеспечивать возможность исторического хранения всех полученных данных с глубиной архива не менее 2 лет.

Система диспетчеризации должна восстанавливать свое функционирование при корректном перезапуске аппаратных средств.

Должна быть предусмотрена возможность организации автоматического и ручного резервного копирования данных системы средствами системного и базового программного обеспечения, входящего в состав программно-технического комплекса.

Периодически с интервалом в 6 месяцев система должна выполнять архивирование накопленных данных трендлогов, аварийных сообщений, событий системы, действий пользователя. Архив каждого объекта системы должен сохраняться в отдельном файле формата CSV в специально выделенный раздел дискового пространства сервера диспетчеризации.

Отказ АСДУ не должен приводить к нарушению работоспособности локальных систем автоматизации инженерного оборудования.

Требования к эргономике и эстетике

Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав системы, должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса (GUI) с использованием векторной графики. Интерфейс системы должен быть понятным и удобным, не должен быть перегружен графическими элементами и должен обеспечивать быстрое отображение экранных форм. Навигационные элементы должны быть выполнены в удобной для пользователя форме. Средства редактирования информации должны удовлетворять принятым соглашениям в части использования функциональных клавиш, режимов работы, поиска, использования оконной системы. Ввод-вывод данных системы, прием управляющих команд и отображение результатов их исполнения должны выполняться в интерактивном режиме. Интерфейс должен соответствовать современным эргономическим требованиям и обеспечивать удобный доступ к основным функциям и операциям системы.

Интерфейс должен быть рассчитан на преимущественное использование манипулятора типа «мышь» и/или сенсорный ввод, то есть управление системой должно осуществляться с помощью набора экранных меню, кнопок, значков и т. п. элементов. Клавиатурный режим ввода должен использоваться главным образом при заполнении и/или редактировании текстовых и числовых полей экранных форм.

Все надписи экранных форм, а также сообщения, выдаваемые пользователю (кроме системных сообщений) должны быть на русском языке.

Экранные формы должны проектироваться с учетом требований унификации:

все экранные формы пользовательского интерфейса должны быть выполнены в едином графическом дизайне, с одинаковым расположением основных элементов управления и навигации;

для обозначения сходных операций должны использоваться сходные графические значки, кнопки и другие управляющие (навигационные) элементы. Термины, используемые для обозначения типовых операций (добавление информационной сущности, редактирование поля данных), а также последовательности действий пользователя при их выполнении, должны быть унифицированы;

внешнее поведение сходных элементов интерфейса (реакция на наведение указателя «мыши», переключение фокуса, нажатие кнопки) должны реализовываться одинаково для однотипных элементов.

Для организации автоматизированного рабочего места должно быть предусмотрено применение специализированной мебели и инвентаря.

Перечень систем, подлежащих автоматизации и диспетчеризации:

✓ **Внутреннее и фасадное освещение:**

- Контроль и управление освещением (8.2ЩО, 8.3ЩО, 8.6ЩО, 8.7ЩО, 8.10ЩО, 8.3ЩОА, 8.6ЩОА, 8.7ЩОА, 8.10ЩОА, 8.4ЩО, 8.9ЩО, 8.4ЩОА, 8.9ЩОА, 8.5ЩО, 8.8ЩО, 8.5ЩОА, 8.8ЩОА, 8.1ЩОА, 8.2ЩОА)

✓ **Общеобменная вентиляция, дымоудаление и отопление:**

- Контроль и управление приточными\приточно –вытяжными установками системы вентиляции 8 шт.
- Контроль и управление фанкойлами 156 шт.
- Контроль и управление трехходовыми клапанами на коллекторах контура теплого пола 112 шт.
- Контроль и управление вытяжными вентиляторами В1-В8
- Контроль и управление клапанами дымоудаления КЛ1-КЛ8

✓ **Теплоснабжение:**

- Контроль и управление котлами водогрейными
- Контроль и управление насосами котлового контура
- Контроль и управление насосами циркуляционными
- Контроль дренажных насосов
- Контроль и управление теплообменниками
- Контроль и управление параметрами теплоснабжения.

✓ **Холодоснабжение:**

- Контроль параметров холодоснабжения
- Контроль и управление чиллерами
- Контроль и управление системой подпитки гликоля
- Контроль и управление циркуляционными насосами

✓ **Водопровод и канализация**

- Контроль работы дренажных насосов
- Контроль работы канализационных станций и насосов
- Контроль за уровнем воды в приемках

✓ **Система противопожарной сигнализации и автоматического пожаротушения:**

- Контроль за состоянием противопожарной сигнализации
- Контроль за работой насосов системы пожаротушения

✓ **Система электроснабжения и ДГУ:**

- Контроль за состоянием ГРЩ
- Контроль за состоянием АВР
- Контроль за состоянием ЩАО
- Контроль за состоянием ЩРО
- Контроль за состоянием ЩРГП
- Контроль за параметрами эл.сети (ток, напряжение, мощность, частота) на отходящих линиях
- Контроль за параметрами ДГУ

Требования к функциям, выполняемым системой

Требования к системе автоматизации общеобменной вентиляции (приточно-вытяжной, приточной, вытяжной)

Приточные и приточно-вытяжные системы должны оборудоваться средствами автоматизации контроля, управления и блокировки, обеспечивающими:

- ✓ измерение и регистрацию температуры наружного воздуха (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию температуры приточного воздуха;
- ✓ измерение и регистрацию температуры вытяжного воздуха (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию температуры подаваемого теплоносителя водяного нагревателя (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию температуры подаваемого холодоносителя водяного охладителя (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию температуры «обратного» теплоносителя водяного нагревателя;
- ✓ измерение и регистрацию температуры «обратного» холодоносителя водяного охладителя (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию температуры воздуха после рекуператора в приточном и вытяжных каналах (для приточно-вытяжных систем с использованием рекуперации);
- ✓ измерение и регистрацию влажности приточного воздуха (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию влажности вытяжного воздуха (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию температуры воздуха перед увлажнителем (для систем с увлажнением воздуха, определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию давления приточного воздуха в канале после приточного вентилятора (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию давления вытяжного воздуха в канале перед вытяжным вентилятором (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию величины содержания диоксида углерода в приточном воздухе в канале после приточного вентилятора (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию величины содержания диоксида углерода в вытяжном воздухе в канале перед вытяжным вентилятором (определяется проектом);
- ✓ контроль и регистрацию состояния сигнальных контактов термостата защиты от замораживания (для систем с водяным нагревом);
- ✓ контроль и регистрацию состояния сигнальных контактов одного из или обоих крайних положений воздушных заслонок приточного воздуховода;
- ✓ контроль и регистрацию состояния сигнальных контактов одного из или обоих крайних положений воздушных заслонок вытяжного воздуховода;
- ✓ управление работой и производительностью (определяется проектом) приточных вентиляторов;
- ✓ управление работой и производительностью (определяется проектом) вытяжных вентиляторов (для приточно-вытяжных и вытяжных систем);
- ✓ управление работой рекуператора (для приточно-вытяжных систем с использованием рекуперации);
- ✓ управление приводами камеры смешения и рециркуляции воздуха (для приточно-вытяжных систем с использованием камеры смешения);
- ✓ управление приводом клапана подачи теплоносителя (для систем с водяным нагревом);
- ✓ управление приводом клапана подачи холодоносителя (для систем с водяным охлаждением);
- ✓ возможность местного управления со щита автоматизации, расположенного в помещении вентиляционной камеры (осуществляется со щита управления ЩУ, предусмотренного в разделе АОВ);

- ✓ возможность дистанционного управления с АРМ диспетчера системы;
- ✓ работу системы в режимах: «Лето» / «Зима» (для систем приточной и приточно-вытяжной вентиляции);
- ✓ возможность изменения заданных значений (уставок) температуры воздуха, поддерживаемой в приточном канале;
- ✓ возможность изменения заданных значений (уставок) температуры воздуха, поддерживаемой в вытяжном канале (определяется проектом);
- ✓ возможность изменения заданных значений (уставок) температуры воздуха, поддерживаемой в обслуживаемом помещении (определяется проектом);
- ✓ возможность изменения заданных значений (уставок) влажности воздуха, поддерживаемой в приточном канале;
- ✓ возможность изменения заданных значений (уставок) влажности воздуха, поддерживаемой в вытяжном канале (определяется проектом);
- ✓ возможность изменения заданных значений (уставок) влажности воздуха, поддерживаемой в обслуживаемом помещении (определяется проектом);
- ✓ возможность изменения заданных значений (уставок) времени начала и окончания работы системы через создание/изменение параметров расписаний времени работы каждой системы индивидуально и/или группы систем;
- ✓ возможность изменения заданных значений (уставок) поддерживаемых на указанном временном интервале через создание/изменение параметров расписаний времени работы каждой системы индивидуально и/или группы систем;
- ✓ контроль и регистрацию состояний работы и автоматической блокировки всех элементов технологического оборудования, входящих в состав системы (вентиляторы, насосы, клапаны, и т.п.);
- ✓ контроль и регистрацию всех аварийных состояний, регистрируемых в системе;
- ✓ возможность сблокированной работы приточных и вытяжных вентиляционных систем, обслуживающих одну группу помещений и/или объединённых в одну функциональную группу (определяется проектом);
- ✓ возможность передачи данных о параметрах работы системы в сеть диспетчеризации здания по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

Средства автоматики вентиляционных установок должны обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- ✓ поддержание заданной температуры воздуха в приточном воздуховоде (приточные и приточно-вытяжные системы);
- ✓ поддержание заданной температуры воздуха в вытяжном воздуховоде (приточно-вытяжные системы и вытяжные системы);
- ✓ поддержание заданной температуры воздуха в обслуживаемом помещении (приточные и приточно-вытяжные системы);
- ✓ поддержание заданной влажности воздуха в приточном воздуховоде (для систем с увлажнением);
- ✓ поддержание заданной влажности воздуха в вытяжном воздуховоде (для систем с увлажнением);
- ✓ поддержание заданной влажности воздуха в обслуживаемом помещении (для систем с увлажнением);
- ✓ автоматическое или ручное переключение между режимами «Зима» и «Лето» по установленному пороговому значению температуры наружного воздуха;
- ✓ рекуперацию тепла в режиме «Зима» (в приточно-вытяжных системах с использованием рекуператоров);
- ✓ рекуперацию холода в режиме «Лето» (в приточно-вытяжных системах с использованием рекуператоров);

- ✓ защиту рекуператора от обмерзания (в приточно-вытяжных системах с использованием рекуператоров);
- ✓ поддержание максимально возможной эффективности рекуперации с учётом параметров системы;
- ✓ поддержание заданной (рассчитанной) температуры «обратной» воды (для приточных и приточно-вытяжных систем с водяным нагревателем);
- ✓ защиту от замораживания калорифера по воздуху (для приточных и приточно-вытяжных систем с водяным нагревателем);
- ✓ защиту от замораживания калорифера по воде (для приточных и приточно-вытяжных систем с водяным нагревателем);
- ✓ предварительный прогрев калорифера при работе в режиме «Зима» (для приточных и приточно-вытяжных систем с водяным нагревателем);
- ✓ автоматическое включение циркуляционных насосов при переключении в режим «Зима» (для приточных и приточно-вытяжных систем с водяным нагревателем);
- ✓ «Ночное охлаждение» в ночные часы в режиме «Лето»;
- ✓ «Усиленный прогрев» в утренние часы в режиме «Зима»;
- ✓ поддержание заданного давления приточного воздуха (при использовании частотного регулирования производительности приточного вентилятора) (определяется проектом);
- ✓ поддержание заданного давления вытяжного воздуха (при использовании частотного регулирования производительности вытяжного вентилятора) (определяется проектом);
- ✓ поддержание заданного качества (уровня CO₂) приточного воздуха;
- ✓ поддержание заданного качества (уровня CO₂) вытяжного воздуха;
- ✓ поддержание заданного качества (уровня CO₂) воздуха в обслуживаемом помещении;
- ✓ при наличии резервного вентилятора – регулярная смена рабочего вентилятора для обеспечения равномерной наработки часов и повышения надёжности системы или в случае выхода из строя основного;
- ✓ останов вентиляторов при получении сигнала «Пожар».

В качестве оборудования автоматизации должны использоваться свободно программируемые контроллеры с возможностью передачи данных по одному из открытых протоколов (Modbus, Lon, BACNet).

От каждого контроллера автоматизации системы вентиляции, в зависимости от выполняемых функций, в

- АСДУ здания должны передаваться следующие данные:
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений температуры приточного воздуха;
 - ✓ текущее значение и журнал регистрации значений уставки температуры, поддерживаемой в приточном воздуховоде;
 - ✓ текущее значение и журнал регистрации значений температуры вытяжного воздуха (для приточно-вытяжных и вытяжных систем; определяется проектом);
 - ✓ текущее значение и журнал регистрации значений уставки температуры, поддерживаемой в вытяжном воздуховоде (для приточно-вытяжных и вытяжных систем; определяется проектом);
 - ✓ текущие значения и журнал регистрации значений температур подаваемого и возвращаемого теплоносителя (для систем с водяным нагревом; определяется проектом);
 - ✓ текущие значения и журнал регистрации значений температур подаваемого и возвращаемого холодоносителя (для систем с водяным охлаждением; определяется проектом);
 - ✓ текущее значение и журнал регистрации значений температуры воздуха после рекуператора (для приточно-вытяжных систем с использованием рекуперации);
 - ✓ текущее значение и журнал регистрации значений температуры воздуха перед увлажнителем (для систем с увлажнением воздуха; определяется проектом);

- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений влажности приточного воздуха (для систем с увлажнением воздуха);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений уставки влажности воздуха, поддерживаемой в приточном воздуховоде;
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений влажности вытяжного воздуха (для систем с увлажнением воздуха; определяется проектом);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений уставки влажности, поддерживаемой в вытяжном воздуховоде (определяется проектом);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации состояния термостата защиты от замораживания (для приточных и приточно-вытяжных систем с водяным нагревом);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации состояния датчиков перепада давления на фильтрах приточного воздуховода;
- ✓ текущее значение и журнал регистрации состояния датчиков перепада давления на фильтрах вытяжного воздуховода (для приточно-вытяжных систем);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации состояния датчика перепада давления на приточном вентиляторе;
- ✓ текущее значение и журнал регистрации состояния датчика перепада давления на вытяжном вентиляторе;
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений давления воздушного потока в приточном воздуховоде после приточного вентилятора (определяется проектом);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений давления воздушного потока в вытяжном воздуховоде после вытяжного вентилятора (определяется проектом);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации положения воздушных заслонок приточного канала (по сигналу обратной связи);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации положения воздушных заслонок вытяжного канала (по сигналу обратной связи);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления двигателем приточного вентилятора;
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления двигателем вытяжного вентилятора;
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений состояния сигнала управления циркуляционными насосами;
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений состояния работы циркуляционных насосов;
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления рекуператором (для систем с рекуперацией);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления приводами камеры смешения (для систем с рециркуляцией вытяжного воздуха);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления нагревателями (для систем с водяным нагревом);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления нагревателем и состояние ступеней нагрева (для систем с электрическим нагревом);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления охладителем (для систем с водяным охлаждением);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления охладителем и состояние ступеней охлаждения (для систем с фреоновым охлаждением);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления производительностью приточного вентилятора (при использовании частотного регулирования);
- ✓ текущее значение и журнал регистрации значений сигнала управления производительностью вытяжного вентилятора (при использовании частотного регулирования);

- ✓ сообщения об достижении предельно допустимых отклонений от заданных уставок технологических параметров (определяется проектом);
- ✓ сообщения о переключении в ручной режим управления агрегатами системы при помощи контроля состояния переключателей «Авто/Откл/Руч»;
- ✓ сообщения о срабатывании термостата защиты от заморозки (для систем с водяным нагревом);
- ✓ сообщения о предельно низкой температуре обратной воды в нагревателе (для систем с водяным нагревом);
- ✓ сообщения о срабатывании термостата защиты от перегрева (для систем с электрическим нагревом);
- ✓ сообщения о превышении времени предварительного прогрева калорифера в режиме «Зима» (для систем с водяным нагревом);
- ✓ сообщения о превышении времени выхода на режим приточного вентилятора;
- ✓ сообщения о превышении времени выхода на режим вытяжного вентилятора;
- ✓ сообщение о неисправностях в работе вентиляторов от преобразователей частоты (при использовании частотного регулирования);
- ✓ сообщения о достижении предельных значений времени эксплуатации электродвигателей вентиляторов;
- ✓ сообщения о неисправностях в работе циркуляционных насосов (для систем с водяным нагревом);
- ✓ сообщения о достижении предельных значений времени эксплуатации электродвигателей насосов;
- ✓ сообщения о достижении пороговых значений загрязнения фильтров;
- ✓ сообщения о неполном открытии заслонок приточного канала;
- ✓ сообщения о неполном открытии заслонок вытяжного канала;
- ✓ сообщения о неисправностях датчиков;
- ✓ сообщения о регистрации предельно допустимых отклонений величины питающего напряжения щита автоматики;
- ✓ сообщения о поступлении сигнала «Пожар».
- ✓ Контроллеры системы вентиляции должны иметь возможность централизованной синхронизации времени и управления расписаниями с АРМ диспетчера АСДУ.

Требования к системе автоматизации кондиционирования (фанкойлы)

Система автоматизации кондиционирования должна осуществлять управление фанкойлами в общих зонах. Система автоматизации кондиционирования должна обеспечивать:

- Поддержание заданного температурно-влажностного режима по зонам;
- ✓ Управление расходом холодо- и теплоносителя (тип фэнкойла определяется проектом);
- ✓ Управление скоростью воздушного потока;
- ✓ Возможность автоматизированного управления параметрами работы фэнкойла из АСДУ здания, в т.ч. с учётом интеграции с другими системами;
- ✓ Возможность ручного управления параметрами работы фэнкойлов при помощи локальных пультов управления (определяется проектом);
- ✓ Возможность передачи данных о параметрах работы системы в сеть диспетчеризации здания по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

В качестве оборудования автоматического управления должны использоваться конфигурируемые контроллеры управления для управления фэнкойлами.

От каждого контроллера автоматизации кондиционирования, в зависимости от выполняемых функций, в АСДУ здания должны передаваться следующие данные (определяются проектом):

- ✓ Температура воздуха в зоне (измеренная по внутреннему или выносному датчику);
- ✓ Влажность воздуха в зоне (измеренная по выносному датчику);

- ✓ Статус работы фэнкойла (Включён/Выключен);
- ✓ Режим работы фэнкойла (Ручной\Автоматический).

Требования к системе автоматизации отопления

Система автоматизации отопления (ИТП) должна оборудоваться средствами автоматизации контроля, управления и блокировки, обеспечивающими:

- ✓ измерение и регистрацию температуры наружного воздуха;
- ✓ измерение и регистрацию температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, на вводе в здание;
- ✓ измерение и регистрацию давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, на вводе в здание;
- ✓ измерение и регистрацию температуры теплоносителя в обратном трубопроводе первичного контура теплообменника отопления;
- ✓ измерение и регистрацию давления теплоносителя в обратном трубопроводе первичного контура теплообменника отопления;
- ✓ измерение и регистрацию температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах вторичного контура теплообменника отопления;
- ✓ измерение и регистрацию давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах вторичного контура теплообменника отопления;
- ✓ измерение и регистрацию перепада давления теплоносителя между подающим и обратным трубопроводом первичного контура теплообменника отопления;
- ✓ измерение и регистрацию перепада давления теплоносителя между подающим и обратным трубопроводом вторичного контура теплообменника отопления;
- ✓ управление регулирующим клапаном контура отопления;
- ✓ измерение и регистрацию положения регулирующего клапана контура отопления по сигналу обратной связи;
- ✓ контроль состояния и управление работой циркуляционных насосов в контуре отопления;
- ✓ измерение и регистрацию температуры теплоносителя в подающем трубопроводе первичного контура теплообменника теплоснабжения вентиляции и тепловых завес;
- ✓ измерение и регистрацию давления теплоносителя в прямом трубопроводе первичного контура теплообменника теплоснабжения вентиляции и тепловых завес;
- ✓ измерение и регистрацию температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах вторичного контура теплообменника теплоснабжения вентиляции и тепловых завес;
- ✓ измерение и регистрацию давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах вторичного контура теплообменника теплоснабжения вентиляции и тепловых завес;
- ✓ измерение и регистрацию перепада давления теплоносителя между подающим и обратным трубопроводом первичного контура теплообменника теплоснабжения вентиляции и тепловых завес;
- ✓ измерение и регистрацию перепада давления теплоносителя между подающим и обратным трубопроводом вторичного контура теплообменника теплоснабжения вентиляции и тепловых завес;
- ✓ управление регулирующим клапаном контура вентиляции и тепловых завес;
- ✓ измерение и регистрация положения регулирующего клапана контура вентиляции и тепловых завес по сигналу обратной связи;
- ✓ контроль состояния и управление работой циркуляционных насосов в контурах теплоснабжения вентиляции и тепловых завес;
- ✓ измерение и регистрацию температуры теплоносителя в обратном трубопроводе первичного контура теплообменника предварительного прогрева ГВС (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию давления теплоносителя в обратном трубопроводе вторичного контура теплообменника предварительного прогрева ГВС (определяется проектом);

- ✓ измерение и регистрацию температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах вторичного контура теплообменника основного нагрева ГВС (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах вторичного контура теплообменника основного нагрева ГВС (определяется проектом);
- ✓ измерение и регистрацию перепада давления теплоносителя между подающим и обратным трубопроводом первичного контура теплообменника ГВС;
- ✓ измерение и регистрацию перепада давления теплоносителя между подающим и обратным трубопроводом вторичного контура теплообменника ГВС;
- ✓ управление регулирующим клапаном контура ГВС;
- ✓ измерение и регистрацию положения регулирующего клапана контура ГВС;
- ✓ контроль состояния и управление работой циркуляционных насосов в контуре ГВС;
- ✓ измерение и регистрацию температуры горячей воды в подающем трубопроводе бойлеров резервного нагрева ГВС (определяется проектом);
- ✓ контроль состояния и управление работой бойлеров резервного нагрева ГВС;
- ✓ контроль уровня воды в бойлерах резервного нагрева ГВС;
- ✓ контроль и регистрацию параметров работы системы водоподготовки для вторичных контуров отопления и теплоснабжения (определяется проектом);
- ✓ управление клапаном/клапанами подпитки контуров отопления и теплоснабжения;
- ✓ контроль и регистрация положения клапана подпитки контуров;
- ✓ контроль состояния и управление работой насосов подпитки контуров отопления и теплоснабжения;
- ✓ передачу данных о параметрах работы системы в сеть АСДУ по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

Средства автоматизации ИТП/ЦТП должны обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- ✓ Поддержание заданной уставки температуры подаваемого теплоносителя во вторичных контурах теплообменников отопления и теплоснабжения вентиляции с учётом температурного графика и в зависимости от температуры наружного воздуха;
- ✓ Поддержание заданной уставки температуры обратного теплоносителя в первичных контурах теплообменников отопления и теплоснабжения вентиляции;
- ✓ Поддержание заданной уставки температуры горячей воды в подающем трубопроводе во вторичном контуре основного теплообменника ГВС;
- ✓ Поддержание заданной уставки давления горячей воды в контурах теплообменников ГВС с помощью частотного регулирования производительности циркуляционных насосов ГВС;
- ✓ Автоматическое - по заданному алгоритму, дистанционное – с АРМ оператора АСДУ и ручное - с местного пульта, управление работой насосов;
- ✓ Резервирование работы насосов, а также периодическое переключение работающего и резервного насоса для равномерного распределения часов наработки на отказ двигателей насосов;
- ✓ Учёта часов наработки на отказ двигателей насосов при работе как в автоматическом, так и в ручном режиме;
- ✓ Защиту насосов от работы в режиме «сухого хода»;
- ✓ Автоматическую подпитку контуров отопления и теплоснабжения по сигналам датчиков давления вторичных контуров;
- ✓ Автоматическое управление бойлерами резервного нагрева ГВС (определяется проектом) при снижении температуры теплоносителя на вводе в здании ниже заданного предела;
- ✓ Регистрация параметров работы системы водоподготовки (определяется проектом);
- ✓ Индикацию состояния дискретных сигналов контроля (Работа/Авария) на передней панели щита автоматизации;
- ✓ Индикацию состояния дискретных сигналов управления (ВКЛ/ВЫКЛ) на передней панели щита автоматизации;

- ✓ Регистрацию положений переключателей «Руч/Откл/Авт» на щите управления;
- ✓ Регистрацию положения «Откл» путевых выключателей питания силового оборудования;
- ✓ Синхронизацию внутренних часов с сервером времени АСДУ или другим сетевым сервером по протоколу NTP;

✓ Взаимодействие с другими системами автоматизации посредством обмена данными по одному/нескольким из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

В качестве оборудования автоматизации должен использоваться свободно программируемый контроллер с модульным исполнением и возможностью передачи данных по одному и/или нескольким из открытых протоколов (Modbus, Lon, BACNet).

От контроллера автоматизации ИТП/ЦТП в АСДУ должны передаваться следующие данные:

- ✓ текущее значение температуры наружного воздуха;
- ✓ журнал регистрации значений температуры наружного воздуха;
- ✓ текущие значения температуры подаваемого и обратного теплоносителя на вводе в здание;
- ✓ журнал регистрации значений температуры подаваемого и возвращаемого теплоносителя на вводе в здание;
- ✓ текущие значения давления прямого и обратного теплоносителя на вводе в здание;
- ✓ журнал регистрации значений давления подаваемого и возвращаемого теплоносителя на вводе в здание;
- ✓ текущие значения температуры теплоносителя, возвращаемого из системы отопления (первичный контур);
- ✓ журнал регистрации значений температуры теплоносителя, возвращаемого из системы отопления (первичный контур);
- ✓ текущие значения давления теплоносителя, возвращаемого из системы отопления (первичный контур);
- ✓ журнал регистрации значений давления теплоносителя, возвращаемого из системы отопления (первичный контур);
- ✓ текущие значения перепада давления теплоносителя между подающим и обратным трубопроводом первичного контура теплообменника отопления;
- ✓ журнал регистрации значений перепада давления теплоносителя между подающим и обратным трубопроводом первичного контура теплообменника отопления;
- ✓ текущие значения температуры теплоносителя, подаваемого в систему отопления (вторичный контур);
- ✓ журнал регистрации значений температуры теплоносителя, подаваемого в систему отопления (вторичный контур);
- ✓ текущие значения давления теплоносителя, подаваемого в систему отопления (вторичный контур);
- ✓ журнал регистрации значений давления теплоносителя, подаваемого в систему отопления (вторичный контур);
- ✓ текущие значения температуры теплоносителя, возвращаемого из системы отопления (вторичный контур);
- ✓ журнал регистрации значений температуры теплоносителя, возвращаемого из системы отопления (вторичный контур);
- ✓ текущие значения давления теплоносителя, возвращаемого из системы отопления (вторичный контур);
- ✓ журнал регистрации значений давления теплоносителя, возвращаемого из системы отопления (вторичный контур);
- ✓ текущие значения температуры теплоносителя, возвращаемого из системы теплоснабжения вентиляции и тепловых завес (первичный контур);
- ✓ журнал регистрации значений температуры теплоносителя, возвращаемого из системы теплоснабжения вентиляции и тепловых завес (первичный контур);

- ✓ текущие значения уровня воды в бойлерах резервного нагрева ГВС;
- ✓ журнал регистрации значений уровня воды в бойлерах резервного нагрева ГВС;
- ✓ текущие значения сигналов управления клапанами подпитки;
- ✓ журнал регистрации значений сигналов управления клапанами подпитки;
- ✓ текущие значения сигналов положений клапанов подпитки;
- ✓ журнал регистрации значений сигналов положений клапанов подпитки;
- ✓ текущие значения параметров работы системы водоподготовки;
- ✓ журналы регистрации значений параметров работы системы водоподготовки;
- ✓ сообщения о неисправностях датчиков температуры и давления;
- ✓ сообщения о неисправностях насосного оборудования;
- ✓ сообщения об отклонениях значений технологических параметров от заданных уставок и/или выход за границы диапазона (например, температура теплоносителя и т.д.);
- ✓ сообщения о превышении времени подпитки контура;
- ✓ сообщения о переключении циркуляционных насосов в ручной режим управления (контроль положения переключателя «Руч/Откл/Авт»);
- ✓ сообщения о переключении путевых выключателей циркуляционных насосов в положение «Откл» (контроль положения выключателя);
- ✓ сообщение о недопустимых отклонениях величин контролируемых технологических параметров от заданных уставок;
- ✓ сообщение о недопустимых отклонениях величины питающего напряжения и/или переключении на режим питания от ИБП;
- ✓ сообщения о достижении предельного количества часов наработки на отказ двигателей насосов.

Передача данных по выбранному протоколу/протоколам не должна влиять на основной программный цикл, т.е. вызывать задержки исполнения алгоритмов регулирования и/или вносить погрешности в данные счётчиков учёта моточасов двигателей.

Программируемый контроллер должен обладать функционалом BBMD устройства BACNet и соответствовать профилю В-ААС (или лучше).

Требования к системе автоматизации холодоснабжения (ХС)

Система автоматизации холодоснабжения должна оборудоваться средствами автоматизации контроля, управления и блокировки, обеспечивающими:

- ✓ измерение и регистрацию температуры холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе каждой холодильной машины;
- ✓ измерение и регистрацию температуры в «прямом» и «обратном» трубопроводе общего коллектора внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ измерение и регистрацию температуры в «прямом» и «обратном» трубопроводе внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ измерение и регистрацию давления холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе каждой холодильной машины;
- ✓ измерение и регистрацию давления в прямом и обратном трубопроводе общего коллектора внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ измерение и регистрацию давления в прямом и обратном трубопроводе внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ Управление регулирующими клапанами внешнего контура холодоснабжения (при использовании схемы с промежуточным теплообменником);
- ✓ Управление регулирующим клапаном внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ Управление клапаном подпитки внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ Управление клапаном подпитки внутреннего контура холодоснабжения;

- ✓ Контроль состояния и управление работой циркуляционных насосов внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ Контроль состояния и управление работой циркуляционных насосов внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ Защиту насосов от «сухого хода»;
- ✓ Управление включением/выключением холодильных машин;
- ✓ Контроль и управление работой системы подпитки внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ Контроль и управление работой системы подпитки внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ Передачу данных о параметрах работы системы в сеть диспетчеризации здания по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

Средства автоматики должны обеспечивать выполнение следующих функций:

- ✓ Поддержание заданной температуры прямого холодоносителя во внешнем контуре холодоснабжения;
- ✓ Поддержание заданной температуры прямого холодоносителя во внутреннем контуре холодоснабжения;
- ✓ Поддержание заданной давления прямого холодоносителя во внешнем контуре холодоснабжения;
- ✓ Поддержание заданной давления прямого холодоносителя во внутреннем контуре холодоснабжения;
- ✓ Резервирование насосов и периодическую смену работающего насоса для равномерного распределения часов наработки на отказ двигателей насосов внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ Резервирование насосов и периодическую смену работающего насоса для равномерного распределения часов наработки на отказ двигателей насосов внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ Учёт часов наработки на отказ двигателей насосов внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ Учёт часов наработки на отказ двигателей насосов внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ автоматический, по заданному алгоритму, и ручной, с местного пульта управления, режимы работы насосов;
- ✓ Подпитка холодоносителем внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ Подпитка холодоносителем внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ Повышение уставки, поддерживаемой во внутреннем контуре холодоснабжения;
- ✓ Принудительное ограничение подачи холодоносителя в один из контуров (необходима установка приборов учёта холода на вторичных контурах холодоснабжения фэнкойлов и систем вентиляции; определяется проектом).

Взаимодействие с другими системами автоматизации управления климатом посредством обмена данными по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

В качестве оборудования автоматизации должны использоваться свободно программируемые контроллеры с возможностью быстрой и не требующей дополнительных настроек замены модулей ввода/вывода и возможностью передачи данных по одному из открытых протоколов (Modbus, Lon, BACNet).

От контроллера автоматизации холодоснабжения в АСДУ должны передаваться следующие данные:

- ✓ текущие значения температуры холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе каждой холодильной машины;
- ✓ журналы регистрации значений температуры холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе каждой холодильной машины;
- ✓ текущие значения температуры холодоносителя во внешнем контуре холодоснабжения;
- ✓ журналы регистрации значений температуры холодоносителя во внешнем контуре холодоснабжения;

- ✓ текущие значения температуры холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ журналы регистрации значений температуры холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ текущие значения давления холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе каждой холодильной машины;
- ✓ журналы регистрации значений давления холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе каждой холодильной машины;
- ✓ текущие значения давления холодоносителя во внешнем контуре холодоснабжения;
- ✓ журналы регистрации значений давления холодоносителя во внешнем контуре холодоснабжения;
- ✓ текущие значения давления холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ журналы регистрации значений давления холодоносителя в «прямом» и «обратном» трубопроводе внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ текущие значения управляющего сигнала регулирующего привода клапана внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ журнал регистрации значения управляющего сигнала регулирующего привода клапана внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ текущие значения управляющего сигнала регулирующего привода клапана внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ журнал регистрации значения управляющего сигнала регулирующего привода клапана внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ текущие параметры работы циркуляционных насосов внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ журналы регистрации параметров работы циркуляционных насосов внешнего контура холодоснабжения;
- ✓ текущие параметры работы циркуляционных насосов внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ журналы регистрации параметров работы циркуляционных насосов внутреннего контура холодоснабжения;
- ✓ сообщения о неисправностях датчиков температуры и давления;
- ✓ сообщения о неисправностях насосного оборудования;
- ✓ сообщения о отклонениях технологических параметров от нормы (например, температура холодоносителя и т.д.);
- ✓ сообщения о превышении времени подпитки контура;
- ✓ сообщения о переключении в ручной режим управления;
- ✓ сообщение о недопустимых отклонениях величины питающего напряжения;
- ✓ сообщения о достижении предельного количества часов наработки на отказ двигателя насоса.

Контроллеры системы автоматизации холодоснабжения должны иметь возможность централизованной синхронизации и управления недельными расписаниями с АРМ диспетчера АСДУ.

Требования к системе автоматизации освещения

Система автоматизации освещение должна оборудоваться средствами автоматизации контроля, управления и блокировки, обеспечивающими:

- ✓ Контроль и регистрацию состояния контроллеров управления освещением;
- ✓ Управление регулирующими выходами контроллеров управления освещением;
- ✓ Передачу данных о параметрах работы системы в сеть диспетчеризации здания по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

Средства автоматики должны обеспечивать выполнение следующих функций:

- ✓ Учёт часов наработки на отказ контроллеров и других элементов системы освещения;
- ✓ Автоматический, по заданному алгоритму, и ручной, с местного пульта управления, режимы работы освещения;
- ✓ Взаимодействие с другими системами автоматизации управления климатом посредством обмена данными по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).
- ✓ В качестве оборудования автоматизации должны использоваться свободно программируемые контроллеры с возможностью быстрой и не требующей дополнительных настроек замены модулей ввода/вывода и возможностью передачи данных по одному из открытых протоколов (Modbus, Lon, BACNet).

От контроллера автоматизации холодоснабжения в АСДУ должны передаваться следующие данные:

- ✓ сообщения о состоянии контроллеров управления освещением;
- ✓ сообщения о неисправностях контроллеров;
- ✓ сообщения о переключении в ручной режим управления;
- ✓ сообщение о недопустимых отклонениях величины питающего напряжения;
- ✓ сообщения о достижении предельного количества часов наработки на отказ.

Контроллеры системы автоматизации освещения должны иметь возможность централизованной синхронизации и управления недельными расписаниями с АРМ диспетчера АСДУ.

Требования к системе мониторинга электроснабжения и ДГУ

Система мониторинга электроснабжения должна оборудоваться средствами автоматизации контроля, управления и блокировки, обеспечивающими:

- ✓ Контроль и регистрацию параметров эл.сети (ток, напряжение, мощность, частота) на отходящих линиях;
- ✓ Контроль и регистрацию состояния ГРЩ, АВР, ЩАО, ЩРО, ЩРГП;
- ✓ Контроль и регистрацию параметров ДГУ;
- ✓ Передачу данных о параметрах работы системы в сеть диспетчеризации здания по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

Средства автоматики должны обеспечивать выполнение следующих функций:

- ✓ Учёт часов наработки на отказ контроллеров и других элементов системы электроснабжения и ДГУ;
- ✓ Взаимодействие с другими системами автоматизации управления климатом посредством обмена данными по одному из открытых протоколов (LonTalk, Modbus, BACNet).

В качестве оборудования автоматизации должны использоваться свободно программируемые контроллеры с возможностью быстрой и не требующей дополнительных настроек замены модулей ввода/вывода и возможностью передачи данных по одному из открытых протоколов (Modbus, Lon, BACNet).

От контроллера мониторинга системы электроснабжения и ДГУ в АСДУ должны передаваться следующие данные:

- ✓ сообщения о состоянии ГРЩ, АВР, ЩАО, ЩРО, ЩРГП, ДГУ;
- ✓ сообщения о неисправностях ГРЩ, АВР, ЩАО, ЩРО, ЩРГП, ДГУ;
- ✓ сообщение о недопустимых отклонениях величины питающего напряжения;
- ✓ сообщения о достижении предельного количества часов наработки на отказ.

Контроллеры системы автоматизации освещения должны иметь возможность централизованной синхронизации и управления недельными расписаниями с АРМ диспетчера АСДУ.

Требования к информационному обеспечению

Информационное обеспечение должно быть достаточным для выполнения всех функций.

Информационное обеспечение АСДУ должно быть совместимо с информационным обеспечением систем, взаимодействующих с ней, по содержанию, форматам данных и форме предоставления информации.

Уровень хранения данных в системе должен быть построен на основе современных реляционных или объектно-реляционных СУБД. Для обеспечения целостности данных должны использоваться встроенные механизмы СУБД.

Технические средства, обеспечивающие хранение информации, должны использовать современные технологии, позволяющие обеспечить повышенную надежность хранения данных.

Требования к программному обеспечению

При проектировании и разработке системы необходимо максимально эффективным образом использовать программное обеспечение, как серверное, так и для рабочих станций.

В составе АСДУ должно использоваться лицензионное программное обеспечение.

Базовой программной платформой должна являться операционная система MS Windows.

Программное обеспечение SCADA системы должно иметь серверную часть (устанавливаемую на выделенный сервер) и клиентскую часть. Клиентская часть должна обеспечивать стационарное рабочее место (рабочая станция оператора) и удаленный доступ через WEB-браузер. Выделенный сервер должен обеспечивать не менее 10 одновременных подключений через WEB-браузер и стационарных рабочих станций оператора.

Программное обеспечение SCADA системы должно иметь возможность аутентификации пользователей как с использованием средств встроенной системы управления учетными записями пользователей, так и с помощью доменных служб Active Directory ОС Windows.

Программное обеспечение SCADA системы должно поддерживать открытые протоколы передачи данных: BACnet, LonWorks, Modbus.

Программное обеспечение SCADA системы должно поддерживать протокол сетевого управления SNMP (отправка уведомлений).

Серверная часть программного обеспечения должна быть зарегистрирована в лаборатории по тестированию BACnet оборудования (BACnet Testing Laboratory) как контроллер здания BACnet (B-BC) и как рабочая станция оператора BACnet (B-OWS).

Серверная часть программного обеспечения для формирования и работы с отчетами в своем составе должна иметь сервер отчетов.

Серверная часть должна иметь возможность выполнять функции устройства BACnet Broadcast Management Device (BBMD).

Для конфигурирования LonWorks сети должны использоваться встроенные инструменты управления сетью.

Серверная часть программного обеспечения должна поддерживать конфигурацию ведущего и ведомого устройств Modbus RTU, а также клиента и сервера Modbus TCP.

Серверная часть программного обеспечения должна поддерживать использование веб-служб на основе открытых стандартов (SOAP, REST).

Система должна обеспечивать возможность доступа технического персонала к АСДУ с мобильных устройств (смартфоны или планшеты на базе ОС iOS, Android) через специальное приложение, устанавливаемое из магазина приложений. При этом должна использоваться та же учетная запись, что и для доступа через WEB-браузер и рабочую станцию. Приложение должно иметь возможность доступа как к центральному серверу диспетчеризации, так и к промежуточным серверам автоматизации.

Клиентская часть (рабочая станция и доступ через WEB-браузер) должны поддерживать технологию масштабируемой векторной графики.

Система должна иметь возможность написания собственных алгоритмов используя редактор скриптов и/или редактор функциональных блоков. Редактор скриптов должен поддерживать импорт программ, написанных на Plain English. Редактор скриптов должен обеспечивать поддержку протокола BACnet с помощью специальных сервисов (ReadProperty, WriteProperty).

Программное обеспечение АСДУ не должно иметь ограничений по времени использования (бессрочная лицензия) и по количеству диспетчеризируемых параметров (контрольных точек). Программное обеспечение, обеспечивающее доступ через WEB-браузер, а также программное обеспечение для формирования и работы с отчетами, должны быть включены в состав основного программного обеспечения SCADA-системы (не иметь отдельных лицензий и входить в стоимость основного программного обеспечения).

Требования к техническому обеспечению

Система диспетчеризации должна удовлетворять следующим требованиям:

АСДУ должна быть построена на базе стандартных программных и технических решений, позволяющих интегрировать в неё элементы различных производителей;

комплекс технических средств должен быть достаточным для выполнения всех функций АСДУ;

в комплексе технических средств должны в основном использоваться технические средства серийного производства;

технические средства допускаются использовать только в условиях, определенных в эксплуатационной документации.

Для сбора и хранения данных, формирования отчетов должен использоваться центральный выделенный сервер АСДУ исполнения RACK. Сервер должен иметь характеристики не ниже: процессор на 4 ядра при частоте 3,0 ГГц, 32 Гб оперативной памяти, твердотельный жесткий диск SSD SAS (не менее 160 Гб -1 шт.) для операционной системы, жесткие диски HDD SAS (не менее 4 шт.) с возможностью организации RAID (0,1,10,5,6) массива для базы данных, операционная система Microsoft Windows Server 2012 R2 (64-bit).

Для сбора данных с полевых устройств и передачи их на центральный выделенный сервер должны использовать промежуточные серверы автоматизации. Каждый сервер автоматизации должен поддерживать набор открытых протоколов передачи данных (BACnet, LonWorks, Modbus), иметь встроенный web-сервер, 2 порта Ethernet, 2 порта RS-485, 1 порт LonWorks TP/FT, USB-хост порт, USB-порт устройства, поддерживать использование веб-служб на основе открытых стандартов (SOAP, REST), поддерживать шифрование (TLS 1.2), иметь 2-х ядерный процессор с частотой не менее 500 МГц, оперативную DDR3 SDRAM память не менее 512 Мб, eMMC память для хранения данных не менее 4 Гб, а также часы реального времени (резервное питание часов реального времени не менее 10 дней). Каждый сервер автоматизации должен иметь возможность подключения не менее 30 модулей расширения входов-выходов (аналоговых, дискретных). Сервер автоматизации должен совмещать в одном устройстве функции программируемого логического контроллера, сервера диспетчеризации и многопротокольного шлюза (Modbus, BACnet, LonWorks) для минимизации состава оборудования и повышения эффективности работы системы. Эти устройства должны обеспечивать интерфейс между сетью LAN или WAN и полевыми управляющими устройствами, а также функции общего диспетчерского управления. Оборудование, имеющее модульную структуру

ввода/вывода, должно обеспечивать автоматическую адресацию и конфигурирование модулей, и их «горячую» замену (без отключения питания и остановки системы управления). Каждый сервер автоматизации должен поддерживать использование web-страниц, содержащих ту же информацию, что и рабочая станция.

Для отображения всех данных и управления системой должны использоваться рабочие станции оператора. Каждая станция оператора должна быть оснащена 2-мя мониторами диагональю не менее 24" и разрешением FullHD.

Серверы и рабочие станции станция должны быть подключены к локальной сети, с пропускной способностью не менее 100 Мбит/с.

Оборудование третьих производителей, используемое в проекте, должно поддерживать открытые протоколы передачи данных (Modbus, BACnet, LonWorks).

Требования к организационному обеспечению

Организационное обеспечение системы должно быть достаточным для эффективного выполнения персоналом возложенных на него обязанностей при осуществлении автоматизированных и связанных с ними неавтоматизированных функций системы.

Заказчиком должны быть определены должностные лица, ответственные за:

- ✓ обработку информации;
- ✓ администрирование АСДУ;
- ✓ обеспечение безопасности информации;
- ✓ управление работой персонала по обслуживанию АСДУ.

К работе с системой должны допускаться сотрудники, имеющие навыки работы на персональном компьютере, ознакомленные с правилами эксплуатации и прошедшие обучение работе с системой.

По итогам пуско-наладочных работ должна быть разработана инструкция по эксплуатации АСДУ, содержащая сведения о системе (назначение, функции, регламент и режимы работы), указания о мерах по технике безопасности, порядок работы, порядок проверки правильности функционирования технических средств, правила технической эксплуатации, указание о действиях при аварийном отключении технических средств системы, предаварийном и аварийном состояниях объекта, пусковом и остановочном режимах объекта.