

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на поставку, монтаж, интеграцию и ввод в эксплуатацию инженерной и технологической
инфраструктуры Центра обработки данных (ЦОД)
ЗАО «Спитамен Банк»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения

2. Основные характеристики объекта

3. Требования к машинному залу

- 3.1 Общие требования
- 3.2 Планировка помещения
- 3.3 Организация воздушных потоков
- 3.4 Фальшпол
- 3.5 Кабельная инфраструктура
- 3.6 Освещение
- 3.7 Отделка помещения
- 3.8 Температурно-влажностный режим
- 3.9 Мониторинг

4. Требования к помещению ИБП

- 4.1 Назначение
- 4.2 Общие требования
- 4.3 Система охлаждения
- 4.4 Полы
- 4.5 Огнезащита
- 4.6 Освещение
- 4.7 Мониторинг

5. Требования к фальшполу

- 5.1 Общие требования
- 5.2 Конструкция фальшпола
- 5.3 Панели фальшпола
- 5.4 Несущая способность
- 5.5 Подфальшпольное пространство
- 5.6 Перфорированные панели
- 5.7 Герметизация
- 5.8 Заземление
- 5.9 Приемка

6. Требования к кабельным лоткам под фальшполом

- 6.1 Общие требования
- 6.2 Назначение
- 6.3 Конструкция
- 6.4 Размеры

- 6.5 Разделение трасс
- 6.6 Заполнение
- 6.7 Размещение
- 6.8 Крепление кабелей
- 6.9 Маркировка
- 6.10 Заземление
- 6.11 Приемка

7. Требования к верхней системе кабельных лотков

- 7.1 Общие требования
- 7.2 Маршрут прокладки
- 7.3 Размеры
- 7.4 Конструкция
- 7.5 Разделение кабельных систем
- 7.6 Заполнение
- 7.7 Подключение серверных шкафов
- 7.8 Межрядные кабельные соединения
- 7.9 Маркировка
- 7.10 Заземление
- 7.11 Приемка

8. Требования к серверным шкафам

- 8.1 Общие требования
- 8.2 Основные технические характеристики
- 8.3 Нагрузочная способность
- 8.4 Передняя и задняя двери
- 8.5 Боковые панели
- 8.6 Монтажные направляющие
- 8.7 Вертикальные кабельные организаторы
- 8.8 Горизонтальные кабельные организаторы
- 8.9 Кабельные вводы
- 8.10 Воздушные шторы (Blanking Panels)
- 8.11 Организация воздушных потоков
- 8.12 Заземление
- 8.13 Маркировка
- 8.14 Комплект поставки
- 8.15 Приемка

9 Требования к системе электроснабжения

- 9.1 Общие требования
- 9.2 Расчет электрической нагрузки
- 9.3 Общая расчетная мощность
- 9.4 Ввод электропитания
- 9.5 Главный распределительный щит (ГРЩ)
- 9.6 Источники бесперебойного питания (ИБП)
- 9.7 Электропитание серверных шкафов

- 9.8 Кабельные линии
- 9.9 Дизель-генераторная установка (ДГУ)
- 9.10 Заземление
- 9.11 Освещение
- 9.12 Приемка

10. Требования к интеллектуальным блокам распределения электропитания (PDU)

11. Требования к системе охлаждения

12. Требования к системе вентиляции

13. Требования к системе пожарной безопасности

14. Требования к системе мониторинга инженерной инфраструктуры (DCIM)

15. Требования к системе контроля и управления доступом (СКУД)

16. Требования к наружному телекоммуникационному шкафу и магистральной оптической инфраструктуре

17. Требования к системе видеонаблюдения

18. Гарантийные обязательства

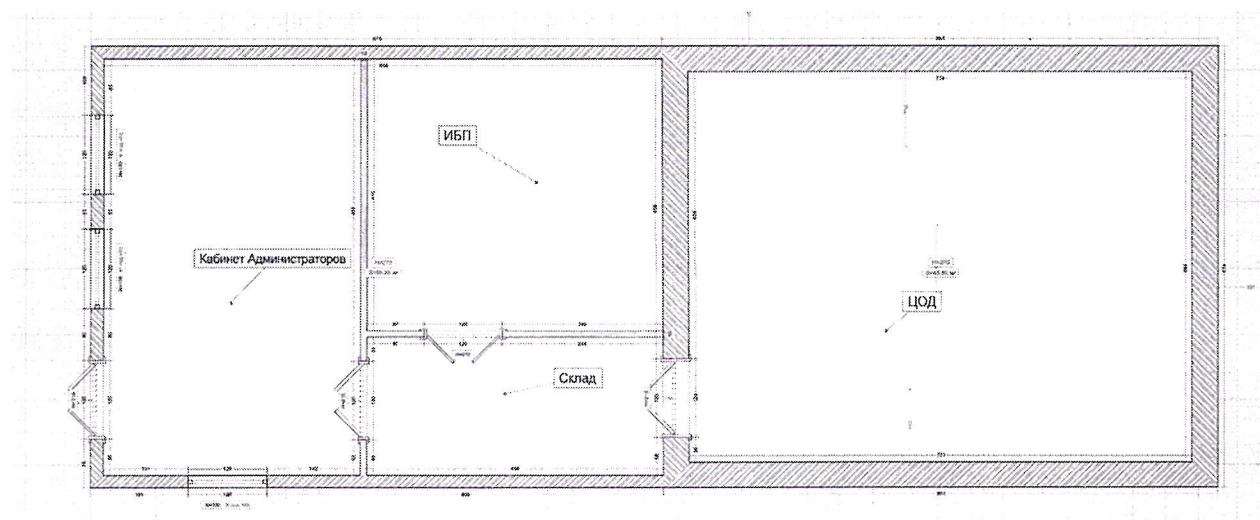
1. Общие положения

Настоящее техническое задание определяет требования к поставке, монтажу, интеграции, пусконаладке и вводу в эксплуатацию инженерной и технологической инфраструктуры Центра обработки данных (ЦОД), предназначенного для размещения критически важных информационных систем Банка.

ЦОД должен обеспечивать круглосуточную работу оборудования, высокую отказоустойчивость, возможность дальнейшего масштабирования и безопасную эксплуатацию.

Строительство здания ЦОД, включая фундамент, наружные и внутренние капитальные конструкции, кровлю и иные архитектурно-строительные работы, не входит в предмет настоящего технического задания и осуществляется в рамках отдельной архитектурно-строительной части проекта.

При проектировании, поставке, монтаже и вводе в эксплуатацию инженерной и технологической инфраструктуры ЦОД необходимо руководствоваться требованиями международных стандартов TIA-942, EN 50600, ISO/IEC 22237, IEC 60364, рекомендациями ASHRAE TC 9.9, а также применимыми действующими нормативными требованиями Республики Таджикистан.



Общая схема

2. Основные характеристики объекта

Параметр	Значение
Тип объекта	Отдельно стоящее здание ЦОД
Высота потолка помещения	4 м
Количество серверных шкафов	12

Параметр	Значение
Размер шкафов	48U, 800×1200 мм
Фальшпол высота	800 мм
Холодный коридор	1200 мм
Горячие проходы	1100 мм
Система охлаждения	Канальная
ИБП	2 × 60 кВА (имеющиеся в наличии у Банка)
Помещение ИБП	Отдельное
Аккумуляторные батареи	Размещаются в помещении ИБП

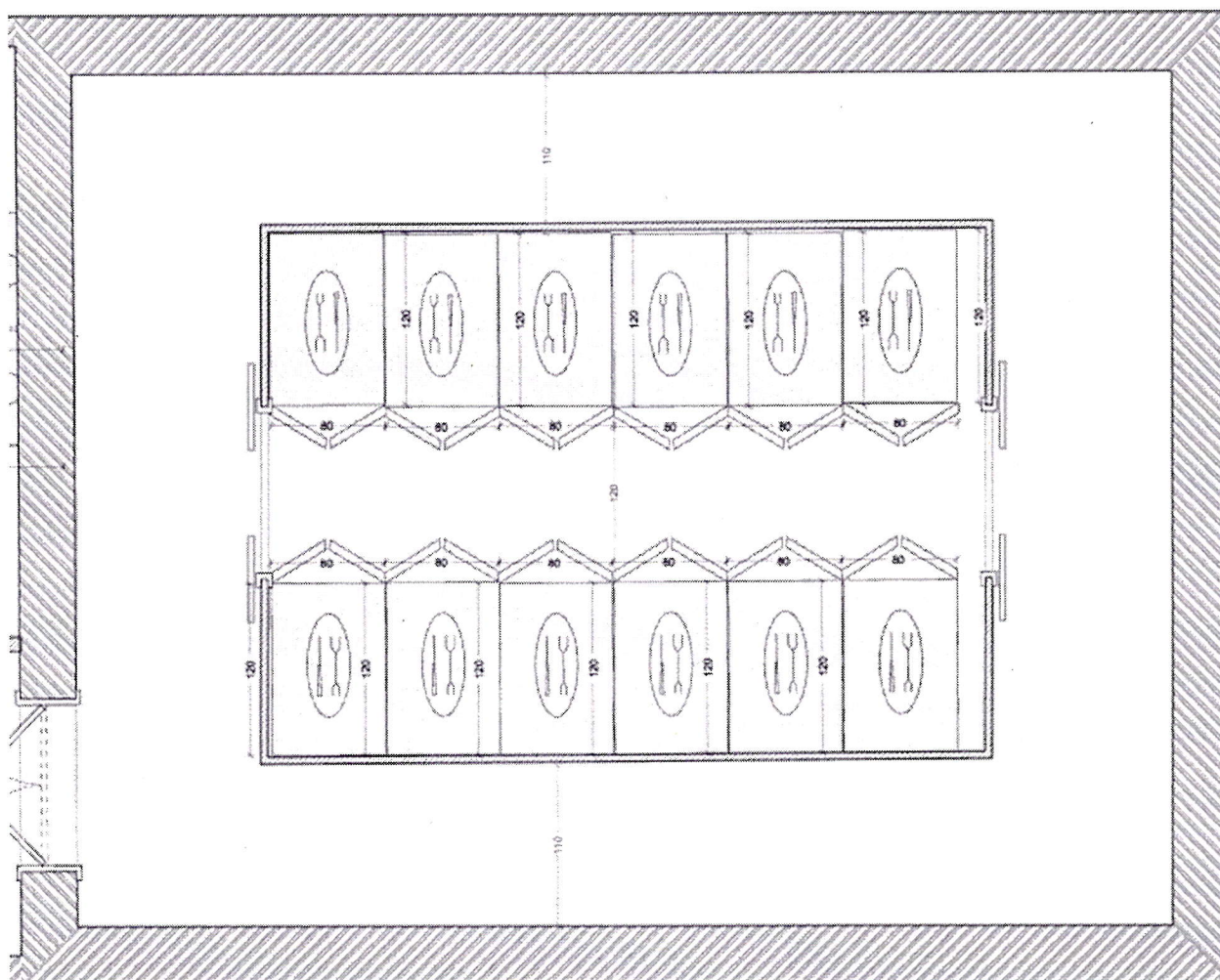
3. Требования к машинному залу

3.1 Общие требования

Машинный зал предназначен для размещения вычислительной инфраструктуры Банка, включая серверное оборудование, системы хранения данных, сетевое оборудование и инженерные системы, обеспечивающие их бесперебойную эксплуатацию.

Помещение должно обеспечивать круглосуточную эксплуатацию оборудования в режиме 24×7×365 с возможностью выполнения регламентных работ без остановки критически важных сервисов.

Конструкция машинного зала должна обеспечивать возможность дальнейшего расширения вычислительной инфраструктуры без выполнения капитальных строительных работ.



Машинный зал

3.2 Планировка помещения

Планировка машинного зала должна предусматривать размещение **12 серверных шкафов** с организацией двух рядов оборудования и изолированного холодного коридора.

При проектировании помещения должны соблюдаться следующие минимальные расстояния:

Параметр	Минимальное значение
Расстояние от боковой стены до первого ряда шкафов	1100 мм
Расстояние от противоположной стены до второго ряда шкафов	1100 мм
Ширина холодного коридора	1200 мм
Ширина горячего прохода	1100 мм

Указанные расстояния должны сохраняться по всей длине проходов и не допускается их уменьшение за счет строительных конструкций, инженерных коммуникаций или другого оборудования.

3.3 Организация воздушных потоков

Машинный зал должен быть выполнен по технологии **Cold Aisle Containment** с полной изоляцией холодного коридора.

Подача охлажденного воздуха должна осуществляться исключительно через перфорированные панели фальшпола, расположенные внутри холодного коридора. Возврат нагретого воздуха должен осуществляться через верхнюю часть помещения к воздухозаборникам канальных кондиционеров.

Конструкция помещения должна исключать смешивание холодного и горячего воздушных потоков.

Все неиспользуемые отверстия под фальшполом должны быть герметизированы.

3.4 Фальшпол

Во всем машинном зале должен быть установлен фальшпол высотой **800 мм**.

Под пространством фальшпола предусматривается размещение:

- силовых кабельных линий;
- распределительных линий питания;
- инженерных коммуникаций;
- воздухораспределительного пространства системы охлаждения.

Подфальшпольное пространство должно обеспечивать свободный доступ для обслуживания инженерных систем.

3.5 Кабельная инфраструктура

В машинном зале необходимо предусмотреть отдельную прокладку инженерных коммуникаций.

Под фальшполом размещаются:

- силовые кабельные линии;
- линии электропитания шкафов;
- линии питания инженерных систем.

По верхним кабельным лоткам размещаются:

- оптические кабели;
- структурированная кабельная система;
- кабели управления;
- линии мониторинга.

Совместная прокладка силовых и информационных кабелей в одном кабельном лотке не допускается.

3.6 Освещение

Освещенность машинного зала должна составлять не менее **500 лк**.

Предусмотреть:

- основное освещение;
- аварийное освещение;
- эвакуационное освещение.

Осветительные приборы должны быть светодиодными с минимальным тепловыделением.

3.7 Отделка помещения

В отделке машинного зала допускается применение только негорючих или трудногорючих материалов, имеющих соответствующие сертификаты пожарной безопасности.

Все материалы должны обладать низким уровнем пылеобразования и не выделять токсичных веществ при эксплуатации.

Использование древесины, ДСП, МДФ и других горючих материалов не допускается.

3.8 Температурно-влажностный режим

Проектом должна быть обеспечена возможность поддержания следующих параметров микроклимата:

- температура воздуха — **20–24 °C**;
- относительная влажность — **40–60 %**.

Параметры должны поддерживаться автоматически системой кондиционирования.

3.9 Мониторинг

В машинном зале необходимо предусмотреть установку датчиков:

- температуры;
- влажности;

- протечки воды;
- задымления;
- открытия дверей;
- воздушного потока.

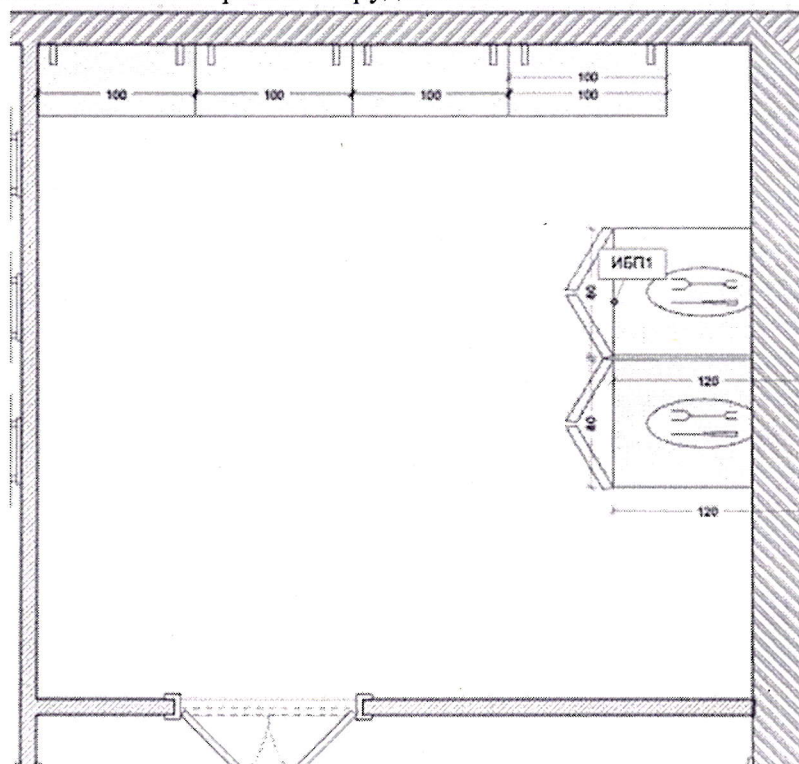
Все датчики должны быть интегрированы с системой инженерного мониторинга.

4. Требования к помещению ИБП

4.1 Назначение

Помещение ИБП предназначено для размещения:

- источников бесперебойного питания;
- аккумуляторных батарей;
- распределительных электрических щитов;
- вспомогательного инженерного оборудования.



Комната ИБП

4.2 Общие требования

Помещение ИБП должно быть полностью изолировано от машинного зала капитальной кирпичной перегородкой.

Высота помещения должна составлять не менее 4 м.

Во всем помещении должен быть установлен фальшпол высотой 800 мм.

Под фальшполом предусматривается прокладка силовых кабельных линий.

4.3 Система охлаждения

Для охлаждения помещения ИБП предусмотреть установку 2 канальных кондиционеров.

Минимальная холодопроизводительность каждого кондиционера — 20 кВт.

Система охлаждения должна обеспечивать поддержание температуры, рекомендованной производителем ИБП и аккумуляторных батарей.

4.4 Полы

До монтажа фальшпола выполнить:

- гидроизоляцию всей площади помещения;

- антипылевое покрытие;
- устройство системы заземления.

4.5 Огнезащита

Стены и потолок помещения ИБП должны быть покрыты сертифицированным огнезащитным покрытием.

4.6 Освещение

Освещенность помещения должна быть не менее **500 лк**.

Предусмотреть:

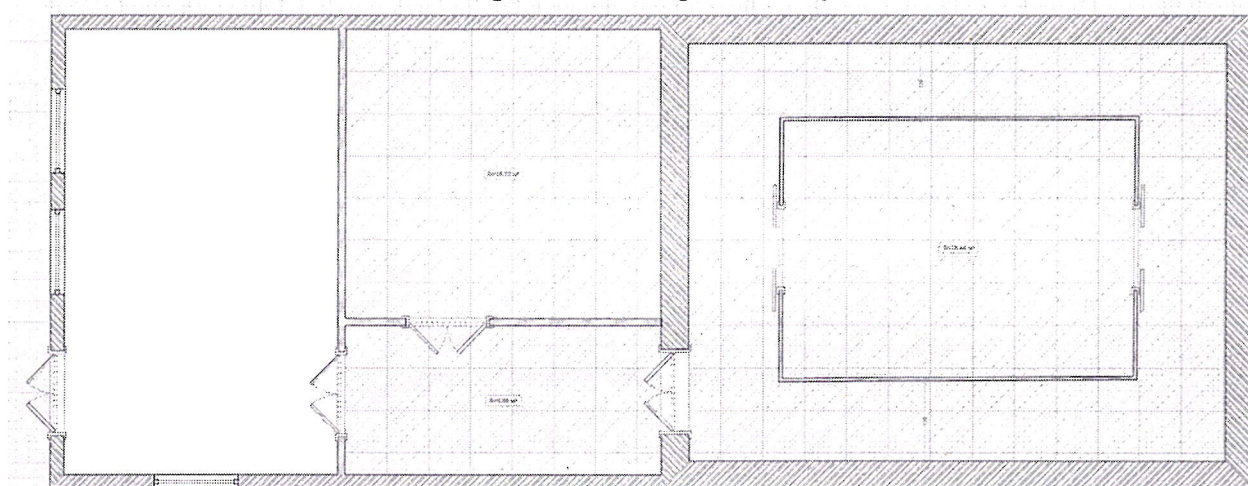
- рабочее освещение;
- аварийное освещение.

4.7 Мониторинг

Помещение ИБП должно быть оборудовано датчиками:

- температуры;
- влажности;
- дыма;
- протечки воды;
- открытия дверей;
- контроля состояния ИБП.

5. Требования к фальшполу



Фальшполы

5.1 Общие требования

Во всех помещениях, предусмотренных проектом, должна быть установлена система промышленного регулируемого фальшпола.

Фальшпол должен быть установлен в следующих помещениях:

- Машинный зал;
- Помещение ИБП;

Высота фальшпола должна составлять **800 мм** от уровня чистового пола до нижней поверхности панелей.

Фальшпол должен обеспечивать:

- распределение охлажденного воздуха;
- прокладку силовых кабельных линий;
- размещение инженерных коммуникаций;
- удобство эксплуатации инженерных систем;
- возможность дальнейшего расширения инженерной инфраструктуры.

Конструкция должна обеспечивать срок службы не менее **20 лет** без снижения эксплуатационных характеристик.

5.2 Конструкция фальшпола

Конструкция должна состоять из:

- регулируемых оцинкованных металлических опор;
- оцинкованных металлических стрингеров;
- антистатических панелей;
- системы защитного заземления.

Все металлические элементы конструкции должны иметь антикоррозионное покрытие. Конструкция должна обеспечивать возможность многократного демонтажа и повторной установки панелей без повреждения элементов.

5.3 Панели фальшпола

Панели фальшпола должны соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Требование
Тип панели	Антистатическая панель из сульфата кальция
Размер панели	600 × 600 мм
Толщина панели	не менее 35 мм
Верхнее покрытие	Антистатическое HPL-покрытие
Нижнее покрытие	Оцинкованный стальной лист
Цвет покрытия	По согласованию с Заказчиком

Все панели должны быть взаимозаменяемыми.

5.4 Несущая способность

Конструкция фальшпола должна обеспечивать безопасную эксплуатацию серверных шкафов, инженерного оборудования и обслуживающего персонала.

Минимальные характеристики:

Параметр	Требование
Концентрированная нагрузка	не менее 1500 кг
Распределенная нагрузка	не менее 2000 кг/м ²
Допустимый прогиб панели	не более 2 мм

Несущая способность должна подтверждаться сертификатами производителя и результатами испытаний.

5.5 Подфальшпольное пространство

Под пространством фальшпола предусматривается размещение:

- силовых кабельных линий;
- распределительных линий электропитания;
- инженерных коммуникаций;
- воздухораспределительного пространства системы охлаждения.

После монтажа всех инженерных коммуникаций должно оставаться не менее **30 %** свободного пространства для дальнейшего расширения.

Совместная прокладка силовых и информационных кабелей в одном кабельном лотке не допускается.

5.6 Перфорированные панели

В машинном зале должны быть установлены перфорированные панели исключительно в зоне холодного коридора.

Количество, тип и расположение перфорированных панелей определяются проектом системы кондиционирования.

Установка перфорированных панелей вне холодного коридора не допускается.

5.7 Герметизация

Все технологические отверстия в панелях фальшпола должны быть герметизированы. Для ввода кабелей в серверные шкафы должны использоваться щеточные вводы или аналогичные герметизирующие элементы.

Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты заглушками.

5.8 Заземление

Все металлические элементы конструкции фальшпола должны быть электрически соединены между собой и подключены к системе защитного заземления здания.

Конструкция должна соответствовать требованиям системы уравнивания потенциалов.

5.9 Приемка

После завершения монтажных работ подрядчик обязан выполнить:

- проверку горизонтальности конструкции;
- проверку проектной высоты фальшпола (800 мм);
- проверку несущей способности;
- проверку надежности крепления всех элементов;
- проверку электрического заземления конструкции;
- проверку отсутствия люфтов и деформаций;
- проверку правильности установки перфорированных панелей;
- передачу исполнительной документации и сертификатов на материалы.

6. Требования к кабельным лоткам под фальшполом

6.1 Общие требования

Под пространством фальшпола должна быть предусмотрена система металлических кабельных лотков, предназначенная для прокладки силовых кабельных линий электроснабжения Центра обработки данных.

Кабельные лотки должны обеспечивать:

- безопасную прокладку силовых кабелей;
- удобный доступ для технического обслуживания;
- возможность дальнейшего расширения кабельной инфраструктуры;
- защиту кабелей от механических повреждений;
- сохранение свободной циркуляции охлажденного воздуха под фальшполом.

Кабельные лотки должны быть смонтированы до установки серверных шкафов и инженерного оборудования.

6.2 Назначение кабельных лотков

Под фальшполом допускается прокладка только силовых кабельных линий.

По кабельным лоткам должны прокладываться:

- кабели электропитания серверных шкафов;
- кабели питания распределительных щитов;
- кабели питания ИБП;
- кабели питания кондиционеров (при необходимости);
- кабели питания инженерных систем.

Прокладка по данным лоткам следующих кабелей запрещается:

- оптических кабелей;
- структурированной кабельной системы (СКС);
- кабелей Ethernet;
- кабелей систем мониторинга;
- кабелей систем безопасности.

Указанные линии должны прокладываться по отдельным верхним кабельным трассам.

6.3 Конструкция кабельных лотков

Кабельные лотки должны быть выполнены из оцинкованной стали.

Толщина металла должна быть **не менее 1,5 мм**.

Тип исполнения — **перфорированный**.

Все кромки должны быть обработаны и не иметь острых элементов, способных повредить изоляцию кабелей.

Соединение элементов должно выполняться болтовыми соединениями.

Все металлические элементы должны иметь антикоррозионное покрытие.

6.4 Размеры кабельных лотков

Для организации кабельной системы под фальшполом предусмотреть следующие типоразмеры кабельных лотков:

Назначение	Размер
Магистральные кабельные лотки от помещения ИБП до машинного зала	600 × 100 мм
Кабельные лотки вдоль рядов серверных шкафов	300 × 100 мм
Поперечные переходы между магистралью и рядами шкафов	200 × 100 мм

Размеры кабельных лотков являются минимально допустимыми и могут быть увеличены проектной организацией при выполнении расчета кабельной нагрузки.

6.5 Разделение трасс

Для обеспечения отказоустойчивости системы электроснабжения предусмотреть две независимые кабельные трассы:

- Трасса А;
- Трасса В.

Кабели независимых вводов А и В должны прокладываться по разным кабельным лоткам на всем протяжении трассы.

Совместная прокладка кабелей питания А и В в одном кабельном лотке не допускается.

6.6 Заполнение кабельных лотков

Заполнение кабельных лотков кабельной продукцией не должно превышать **50 %** внутреннего объема.

Не менее **50 %** внутреннего пространства должно оставаться свободным для последующего расширения инженерной инфраструктуры.

6.7 Размещение под фальшполом

Кабельные лотки должны быть размещены таким образом, чтобы:

- не препятствовать распределению охлажденного воздуха;
- не перекрывать воздушные потоки;
- не препятствовать техническому обслуживанию инженерных систем;
- обеспечивать свободный доступ к инженерным коммуникациям.

Не допускается установка кабельных лотков непосредственно под перфорированными плитами холодного коридора.

6.8 Крепление кабелей

Все кабели должны быть закреплены с использованием специализированных крепежных элементов.

Использование пластиковых одноразовых стяжек в качестве основного способа крепления не допускается.

Для крепления должны использоваться:

- многоразовые кабельные стяжки;
- металлические кабельные держатели;
- специализированные монтажные элементы.

6.9 Маркировка

Все кабельные линии должны иметь постоянную маркировку с двух сторон.

Кабельные лотки должны иметь маркировку по назначению.

Рекомендуемая маркировка:

- Лоток А — электропитание по линии А;

- **Лоток В** — электропитание по линии В.

6.10 Заземление

Все металлические кабельные лотки должны быть электрически соединены между собой и подключены к системе защитного заземления здания.

Непрерывность цепи заземления должна быть подтверждена измерениями при сдаче объекта.

6.11 Приемка

После завершения монтажных работ подрядчик обязан выполнить:

- проверку надежности крепления кабельных лотков;
- проверку электрического заземления;
- проверку качества крепления кабелей;
- проверку правильности маркировки;
- проверку заполнения кабельных лотков;
- передачу исполнительных схем кабельных трасс;
- предоставление сертификатов соответствия на кабельные лотки и комплектующие.

Дополнительные требования

- Кабельные лотки должны быть рассчитаны на полный вес проектируемых кабельных линий с коэффициентом запаса не менее **30 %**.
- Все повороты, ответвления и переходы должны выполняться штатными элементами производителя кабельной системы.
- Подрядчик обязан обеспечить электрическую непрерывность всей системы металлических кабельных лотков.
- Все кабельные трассы должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечивалась возможность прокладки дополнительных кабелей без демонтажа существующих линий.

7. Требования к верхней системе кабельных лотков

7.1 Общие требования

В машинном зале должна быть предусмотрена система металлических кабельных лотков, устанавливаемая над серверными шкафами и предназначенная для прокладки оптических, информационных и слаботочных кабельных линий.

По верхним кабельным лоткам допускается прокладка:

- магистральных оптических линий связи;
- оптических соединений между серверными шкафами;
- кабелей структурированной кабельной системы (СКС);
- кабелей Ethernet;
- кабелей сети управления (Management);
- кабелей системы мониторинга;
- кабелей системы контроля доступа;
- кабелей видеонаблюдения;
- кабелей пожарной сигнализации;
- кабелей системы газового пожаротушения.

Прокладка силовых кабелей по верхним кабельным лоткам не допускается.

7.2 Маршрут прокладки кабельных лотков

В машинном зале необходимо предусмотреть:

- **два независимых магистральных кабельных лотка**, проходящих по всей длине рядов серверных шкафов;
- **один поперечный кабельный лоток**, соединяющий обе магистральные трассы в центральной части машинного зала между шкафами **R3** и **R9**.

Магистральные кабельные лотки должны располагаться непосредственно над каждым рядом серверных шкафов.

Поперечный кабельный лоток должен обеспечивать переход кабельных линий между рядами шкафов без необходимости прокладки кабелей по холодному или горячему проходу.

7.3 Размеры кабельных лотков

Минимальные размеры кабельных лотков должны составлять:

Назначение	Минимальный размер
Магистральный кабельный лоток №1	600 × 100 мм
Магистральный кабельный лоток №2	600 × 100 мм
Поперечный кабельный лоток	600 × 100 мм

При необходимости размеры кабельных лотков могут быть увеличены проектной организацией на основании расчета количества кабельных линий.

7.4 Конструкция кабельных лотков

Кабельные лотки должны быть изготовлены из оцинкованной стали.

Тип исполнения:

- перфорированные;
- с антикоррозионным покрытием.

Толщина металла должна быть **не менее 1,5 мм**.

Все соединения должны выполняться штатными соединительными элементами производителя.

Острые кромки и элементы, способные повредить оболочку кабелей, не допускаются.

7.5 Разделение кабельных систем

Для обеспечения надежности и удобства эксплуатации кабельные линии должны быть разделены по функциональному назначению.

Рекомендуется использовать отдельные секции или внутренние разделители для:

- магистральной оптической сети (100G Backbone);
- локальной вычислительной сети (1/10/25G Ethernet);
- сети управления (Management);
- системы мониторинга;
- систем безопасности.

Совместная прокладка силовых и информационных кабелей в одном кабельном лотке не допускается.

7.6 Заполнение кабельных лотков

Заполнение кабельных лотков кабельной продукцией не должно превышать **50 %** их внутреннего объема.

Не менее **50 %** свободного пространства должно быть зарезервировано для дальнейшего расширения кабельной инфраструктуры.

7.7 Подключение серверных шкафов

Подключение каждого серверного шкафа должно выполняться посредством вертикального спуска кабелей от магистрального кабельного лотка.

Ввод кабелей в шкаф должен осуществляться через верхнюю часть шкафа с использованием:

- штатных кабельных вводов;
- щеточных панелей;
- вертикальных кабельных организаторов.

Прокладка кабелей по полу машинного зала не допускается.

7.8 Кабельные линии между рядами шкафов

Для организации соединений между шкафами различных рядов должен использоваться поперечный кабельный лоток, расположенный в центральной части машинного зала между шкафами **R3** и **R9**.

Все межрядные кабельные соединения должны выполняться через данный поперечный лоток.

Прокладка кабелей через холодный или горячий проходы не допускается.

7.9 Маркировка

Все кабельные линии должны иметь постоянную маркировку с двух сторон.
Кабельные лотки также должны иметь маркировку по назначению.
Маркировка должна соответствовать исполнительной документации и кабельному журналу.

7.10 Заземление

Все металлические кабельные лотки должны быть электрически соединены между собой и подключены к системе защитного заземления здания.

Электрическая непрерывность системы должна быть подтверждена измерениями при вводе объекта в эксплуатацию.

7.11 Приемка

После завершения монтажных работ подрядчик обязан выполнить:

- проверку надежности крепления кабельных лотков;
- проверку качества соединений;
- проверку системы заземления;
- проверку соблюдения проектных маршрутов прокладки кабелей;
- проверку заполнения кабельных лотков;
- проверку маркировки кабельных линий;
- передачу исполнительной документации и исполнительных схем кабельных трасс.

Дополнительные требования

1. Кабельные лотки должны быть рассчитаны на полную проектную нагрузку с учетом перспективного расширения кабельной инфраструктуры.
2. Все повороты, ответвления и соединения должны выполняться штатными элементами производителя кабельной системы.
3. Конструкция кабельных трасс должна обеспечивать свободный доступ к любому кабелю без демонтажа соседних кабельных линий.
4. При размещении оборудования **CORE-A (R3)** и **CORE-B (R9)** необходимо предусмотреть достаточный резерв пространства в магистральных и поперечном лотках для подключения магистральных оптических линий, межкоммутаторных соединений и будущего расширения сети.

8. Требования к серверным шкафам

8.1 Общие требования

Для размещения серверного, сетевого и инженерного оборудования должны использоваться напольные серверные шкафы промышленного исполнения.

Количество серверных шкафов — **12 (двенадцать)**.

Все шкафы должны быть новыми, не бывшими в эксплуатации, одного производителя, одной серии и одного исполнения.

Шкафы должны быть совместимы с системой изолированного холодного коридора и обеспечивать круглосуточную эксплуатацию оборудования.

8.2 Основные технические характеристики

Параметр	Требование
Высота	48U
Ширина	800 мм
Глубина	1200 мм
Тип установки	Напольный
Цвет	Черный (RAL9005) или аналогичный
Конструкция	Разборная либо сварная промышленного исполнения
Степень защиты	Не ниже IP20

8.3 Нагрузочная способность

Конструкция серверного шкафа должна выдерживать:

- статическую нагрузку не менее **1500 кг**;
- динамическую нагрузку не менее **1000 кг**.

Конструкция шкафа должна обеспечивать установку серверов, дисковых массивов, сетевого оборудования и другого тяжелого оборудования без деформации.

8.4 Передняя и задняя двери

Передняя и задняя двери должны быть:

- металлическими;
- полностью перфорированными;
- с коэффициентом перфорации не менее **80 %**;
- оборудованы замками;
- иметь угол открытия не менее **130°**;
- предусматривать возможность быстрого демонтажа.

Конструкция дверей должна обеспечивать свободное прохождение воздушного потока.

8.5 Боковые панели

Каждый шкаф должен комплектоваться двумя съемными боковыми панелями.

Боковые панели должны:

- фиксироваться замками;
- сниматься без демонтажа оборудования;
- иметь возможность подключения к системе заземления.

8.6 Монтажные направляющие

Шкаф должен иметь:

- четыре регулируемые 19-дюймовые монтажные направляющие;
- цифровую маркировку юнитов (U);
- возможность регулировки глубины установки оборудования.

Монтаж оборудования глубиной до **1100 мм** должен осуществляться без ограничений.

8.7 Вертикальные кабельные организаторы

Каждый серверный шкаф должен быть оборудован двумя вертикальными кабельными организаторами, установленными по всей высоте шкафа:

- левый организатор;
- правый организатор.

Требования:

- ширина каждого организатора — **не менее 100 мм**;
- наличие съемных крышек;
- наличие пальцевых направляющих (Finger Duct);
- обеспечение свободной укладки большого количества кабелей;
- возможность обслуживания без демонтажа оборудования.

Организаторы должны обеспечивать аккуратную укладку кабелей и предотвращать их перегиб.

8.8 Горизонтальные кабельные организаторы

Каждый серверный шкаф должен комплектоваться **не менее чем четырьмя горизонтальными кабельными организаторами высотой 1U**.

Организаторы должны иметь:

- металлическую конструкцию;
- съемную крышку;
- кабельные направляющие (Finger Duct);
- возможность повторного обслуживания кабелей без демонтажа оборудования.

Расположение организаторов определяется проектом размещения оборудования.

8.9 Кабельные вводы

Каждый серверный шкаф должен иметь кабельные вводы:

- сверху;
- снизу.

Все кабельные вводы должны комплектоваться:

- щеточными панелями;
- металлическими съемными заглушками.

Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты штатными заглушками.

8.10 Воздушные шторки (Blanking Panels)

Все свободные монтажные места внутри серверных шкафов должны закрываться **глухими воздушными шторками (Blanking Panels)**.

Требования:

- высота каждой панели — 1U;
- материал — металл либо негорючий пластик;
- цвет — черный;
- многократная установка и демонтаж без повреждения конструкции.

Воздушные шторки должны полностью исключать рециркуляцию горячего воздуха внутри шкафа и обеспечивать правильное направление воздушного потока через установленное оборудование.

8.11 Организация воздушных потоков

Конструкция серверного шкафа должна обеспечивать:

- поступление охлажденного воздуха через переднюю дверь;
- удаление нагретого воздуха через заднюю дверь;
- отсутствие рециркуляции воздушных потоков;
- совместимость с системой изолированного холодного коридора.

8.12 Заземление

Каждый серверный шкаф должен иметь:

- штатную точку подключения защитного заземления;
- заземление дверей;
- заземление боковых панелей;
- заземление монтажных направляющих.

Все металлические элементы шкафа должны иметь электрическую непрерывность.

8.13 Маркировка

Каждый серверный шкаф должен иметь:

- уникальный идентификатор (R1–R12);
- маркировку на передней и задней стороне;
- цифровую маркировку монтажных юнитов.

8.14 Комплект поставки

В комплект каждого серверного шкафа должны входить:

- серверный шкаф 48U (800×1200 мм);
- передняя перфорированная дверь;
- задняя перфорированная дверь;
- две съемные боковые панели;
- четыре регулируемые монтажные направляющие;
- **два вертикальных кабельных организатора;**
- **четыре горизонтальных кабельных организатора 1U;**
- комплект щеточных панелей для верхнего и нижнего кабельного ввода;
- комплект металлических заглушек;
- **комплект воздушных шторок (Blanking Panels) 1U** для закрытия всех свободных монтажных мест;
- комплект крепежа (Cage Nuts, винты, шайбы);
- комплект заземления;
- паспорт изделия;
- руководство по эксплуатации.

8.15 Приемка

Подрядчик обязан выполнить:

- проверку геометрии и устойчивости шкафов;
- проверку надежности крепления дверей и боковых панелей;
- проверку работы замков;
- проверку монтажа вертикальных и горизонтальных кабельных организаторов;
- проверку установки щеточных панелей;
- проверку установки воздушных шторок;
- проверку электрической непрерывности системы заземления;
- проверку комплектности поставки;
- передачу паспортов изделий, сертификатов соответствия и исполнительной документации.

9. Требования к системе электроснабжения

9.1 Общие требования

Система электроснабжения Центра обработки данных должна обеспечивать круглосуточную бесперебойную работу инженерной и вычислительной инфраструктуры в режиме **24×7×365**.

Система электроснабжения должна включать:

- внешний ввод электропитания от трансформаторной подстанции;
- главный распределительный щит (ГРЩ);
- автоматический ввод резерва (АВР);
- дизель-генераторную установку (ДГУ);
- систему бесперебойного питания (ИБП);
- распределительные щиты;
- систему распределения электропитания серверных шкафов;
- систему защитного заземления и уравнивания потенциалов.

Все элементы системы должны быть рассчитаны на непрерывную эксплуатацию в условиях полной проектной нагрузки.

9.2 Расчет электрической нагрузки

Проектная нагрузка серверного оборудования:

Наименование	Значение
Количество серверных шкафов	12
Нагрузка на один шкаф	10 кВт
Общая нагрузка серверных шкафов	120 кВт

Нагрузка системы кондиционирования:

Оборудование	Значение
Канальные кондиционеры машинного зала	$8 \times 6 \text{ кВт} = 48 \text{ кВт}$
Кондиционеры помещения ИБП	$2 \times 6 \text{ кВт} = 12 \text{ кВт}$

Дополнительная инженерная нагрузка:

- освещение;
- система мониторинга;
- система безопасности;
- система пожарной сигнализации;
- система газового пожаротушения;
- вентиляция;
- вспомогательные системы.

Расчетная мощность вспомогательных систем — **20 кВт**.

9.3 Общая расчетная мощность

Наименование	Мощность
Серверное оборудование	120 кВт
Кондиционирование	60 кВт
Инженерные системы	20 кВт

Итого расчетная мощность ЦОД:

200 кВт

С учетом резерва на развитие не менее **30 %**, **260 кВт**

9.4 Ввод электропитания

Электропитание здания ЦОД должно осуществляться отдельной кабельной линией от трансформаторной подстанции.

Вводной кабель должен быть рассчитан на полную проектную нагрузку с учетом коэффициента запаса.

Расчетный ток:

не менее 450 А.

Для подключения рекомендуется предусмотреть:

- автоматический ввод резерва (АВР).

9.5 Главный распределительный щит

После вводного устройства должен быть установлен главный распределительный щит (ГРЩ).

ГРЩ должен обеспечивать питание:

- ИБП;
- кондиционеров;
- освещения;
- инженерных систем;
- системы безопасности;
- вспомогательного оборудования.

9.6 Источники бесперебойного питания

В помещении ИБП предусматривается использование имеющихся в наличии у Банка двух источников бесперебойного питания (ИБП) мощностью **по 60 кВА каждый**.

ИБП №1 и ИБП №2 используются как **два независимых источника электропитания**, формирующих соответственно независимые линии питания **А и В** серверного оборудования ЦОД.

Указанные ИБП **не входят в состав поставляемого оборудования** по настоящему техническому заданию и передаются Поставщику для выполнения необходимых монтажных, пусконаладочных и интеграционных работ.

Поставщик обязан обеспечить корректное подключение и интеграцию существующих ИБП с ГРЩ, распределительными щитами, линиями электропитания А и В, серверными шкафами, PDU-A/PDU-B и системой мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД.

Питание каждого серверного шкафа должно осуществляться от двух независимых источников:

- линия А — от ИБП №1 через распределительный щит линии А и PDU-A;
- линия В — от ИБП №2 через распределительный щит линии В и PDU-B.

Отказ или отключение одного из ИБП не должен приводить к потере питания оборудования, подключенного к другому независимому источнику, при условии наличия у подключенного оборудования двух независимых блоков питания.

ИБП должны обеспечивать питание критической нагрузки ЦОД в соответствии с фактической нагрузкой на момент ввода объекта в эксплуатацию.

В дальнейшем, при увеличении нагрузки ЦОД, должна быть предусмотрена возможность модернизации системы ИБП путем замены существующих ИБП мощностью 60 кВА на ИБП мощностью не менее 120 кВА каждый без выполнения капитальных строительных работ.

При проектировании системы электроснабжения необходимо предусмотреть необходимый резерв по кабельным линиям, распределительным устройствам, защитной аппаратуре, пространству для размещения оборудования и другим элементам инфраструктуры для последующей замены ИБП на более мощные.

Аккумуляторные батареи существующих ИБП размещаются в помещении ИБП.

9.7 Электропитание серверных шкафов

Каждый серверный шкаф должен получать питание по двум независимым линиям:

- Ввод А;
- Ввод В.

Кабельные линии должны прокладываться по разным кабельным лоткам под фальшполом. Совместная прокладка линий А и В в одном кабельном лотке не допускается.

Каждый шкаф должен быть рассчитан на подключение нагрузки до **10 кВт**.

9.8 Кабельные линии

Под фальшполом должны прокладываться:

- магистральные силовые кабели;
- кабели питания серверных шкафов;
- линии питания кондиционеров;
- линии питания инженерного оборудования.

Кабели должны быть медными, с низким дымо- и газовыделением (**LSZH**).

Сечение кабелей определяется проектной организацией на основании расчетной нагрузки и допустимого падения напряжения.

9.9 Дизель-генераторная установка (ДГУ)

Для резервного электроснабжения Центра обработки данных должна быть предусмотрена дизель-генераторная установка контейнерного либо кожухного исполнения с системой автоматического ввода резерва (АВР).

Основные требования:

Параметр	Требование
Тип	Дизель-генераторная установка промышленного исполнения
Номинальная мощность	не менее 300 кВт
Напряжение	400/230 В, 50 Гц
Коэффициент мощности	не менее 0,8
Режим работы	Автоматический запуск при пропадании внешнего электропитания
Время запуска	не более 15 секунд

Параметр	Требование
Исполнение	Всепогодный шумозащитный кожух либо контейнер
Система запуска	Электростартер с автоматическим зарядом аккумуляторных батарей
Система подогрева двигателя	Обязательна
Система мониторинга	Локальная и удаленная

Дизель-генераторная установка должна обеспечивать резервное питание:

- серверного оборудования;
- систем бесперебойного питания (ИБП);
- системы кондиционирования;
- инженерных систем;
- системы мониторинга;
- системы безопасности;
- системы пожарной автоматики;
- аварийного освещения.

Время автономной работы без дозаправки должно составлять **не менее 24 часов** при нагрузке, определенной проектом.

Должна быть предусмотрена возможность подключения внешнего мобильного топливного резервуара для увеличения времени автономной работы.

9.10 Заземление

Здание ЦОД должно иметь отдельный контур защитного заземления.

К системе заземления подключаются:

- серверные шкафы;
- кабельные лотки;
- ИБП;
- кондиционеры;
- ГРЩ;
- ДГУ;
- металлические конструкции;
- фальшпол.

Все металлические элементы должны быть объединены системой уравнивания потенциалов.

9.11 Освещение

Предусмотреть:

- рабочее освещение;
- аварийное освещение;
- эвакуационное освещение.

Освещение должно подключаться к резервному источнику питания.

9.12 Приемка

Подрядчик обязан выполнить:

- измерение сопротивления изоляции;
- проверку контура заземления;
- проверку автоматических выключателей;
- проверку АВР;
- проверку работы ИБП;
- проверку работы ДГУ;
- проверку распределительных щитов;
- испытание системы электроснабжения под нагрузкой;
- передачу исполнительной документации и протоколов испытаний.

10. Требования к интеллектуальным блокам распределения электропитания (PDU)

10.1 Общие требования

Каждый серверный шкаф должен быть оборудован двумя независимыми интеллектуальными вертикальными блоками распределения электропитания (Intelligent Rack PDU).

Блоки распределения питания предназначены для распределения электропитания между серверным, сетевым и инженерным оборудованием, а также для мониторинга основных параметров электропитания.

Каждый серверный шкаф должен комплектоваться:

- PDU-A — питание от линии А;
- PDU-B — питание от линии В.

Каждый PDU должен подключаться к независимой линии электропитания от соответствующего распределительного щита после ИБП.

PDU-A и PDU-B должны быть электрически независимы друг от друга и подключаться к соответствующим линиям питания А и В.

10.2 Тип исполнения

PDU должны соответствовать следующим минимальным требованиям:

Параметр	Требование
Тип установки	Вертикальный, Zero-U
Количество	2 шт. на каждый серверный шкаф
Монтаж	На задней части шкафа
Высота	На всю высоту шкафа 48U
Тип	Интеллектуальный PDU с мониторингом параметров по входу
Исполнение	Для установки в стандартный серверный шкаф

Конструкция PDU должна обеспечивать установку без уменьшения полезного монтажного пространства серверного шкафа.

Габаритные размеры PDU должны обеспечивать его размещение в серверном шкафу размером 800 × 1200 мм.

10.3 Электрические характеристики

PDU должны соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Требование
Количество фаз	3
Номинальное входное напряжение	400 В АС
Частота	50 Гц
Номинальный входной ток	32 А
Максимальная полная мощность	не менее 23 кВА
Подключение	К соответствующей независимой линии А или В
Тип питания	Трёхфазное

PDU должен быть рассчитан на длительную эксплуатацию при указанной номинальной нагрузке и обеспечивать безопасное распределение электропитания подключенного оборудования.

Мощность каждого PDU должна обеспечивать питание серверного шкафа с расчетной ИТ-нагрузкой до **10 кВт**.

10.4 Подключение питания

Каждый PDU должен подключаться к отдельной независимой линии электропитания.

Подключение должно выполняться следующим образом:

- **PDU-A** — от распределительного щита линии А;
- **PDU-B** — от распределительного щита линии В.

PDU должны подключаться непосредственно к соответствующим силовым линиям с использованием предусмотренного производителем способа подключения.

Для PDU с номинальным током 32 А подключение должно выполняться через соответствующее заводское силовое подключение, рассчитанное на трехфазное питание **400 В, 32 А**.

Питающие линии PDU-A и PDU-B должны иметь отдельную защиту в соответствующих распределительных щитах.

Совместное подключение PDU-A и PDU-B к одной силовой линии, одному автоматическому выключателю либо одному коммутационному аппарату не допускается.

10.5 Конфигурация розеток

Каждый PDU должен иметь не менее:

- **30 розеток IEC 60320 C13;**
- **6 розеток IEC 60320 C19.**

Розетки C13 должны быть рассчитаны на ток не менее **10 А**.

Розетки C19 должны быть рассчитаны на ток не менее **16 А**.

Все розетки должны иметь индивидуальную маркировку и нумерацию.

Расположение розеток должно обеспечивать удобное подключение серверного, сетевого и иного оборудования внутри серверного шкафа без необходимости применения удлинителей.

10.6 Функции мониторинга

Каждый PDU должен обеспечивать встроенный мониторинг основных электрических параметров по входу.

Должны контролироваться не менее следующих параметров:

- входное напряжение;
- входной ток;
- активная мощность;
- полная мощность;
- реактивная мощность;
- коэффициент мощности (PF);
- частота переменного тока;
- потребляемая электрическая энергия;
- состояние автоматических выключателей;
- температура — при подключении соответствующего датчика;
- влажность — при подключении соответствующего датчика.

Параметры электропитания должны отображаться в режиме реального времени.

Точность измерения электрических параметров должна быть не хуже **1%**.

PDU должен обеспечивать настройку пороговых значений контролируемых параметров и регистрацию событий.

10.7 Сетевые интерфейсы и интеграция

Каждый PDU должен иметь сетевой интерфейс для удаленного мониторинга и интеграции с системой мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД.

PDU должен обеспечивать:

- Web-интерфейс управления и мониторинга;
- HTTPS;
- SNMP v1/v2c/v3;
- IPv4;
- IPv6;
- SNTP/NTP для синхронизации времени;
- SSH;
- DHCP;

- журналирование событий.

PDU должен обеспечивать передачу данных о контролируемых параметрах в систему мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД (DCIM).

Интеграция должна обеспечивать возможность централизованного мониторинга состояния PDU-A и PDU-B и получения информации об аварийных и предупредительных событиях.

10.8 Функции мониторинга и управления

Интеллектуальные PDU должны обеспечивать:

- удаленный просмотр параметров электропитания;
- удаленный просмотр состояния PDU;
- отображение текущей нагрузки;
- отображение потребляемой электрической энергии;
- настройку пороговых значений;
- формирование и ведение журнала событий;
- передачу уведомлений о превышении установленных пороговых значений;
- мониторинг состояния автоматических выключателей.

Функция индивидуального удаленного включения/отключения отдельных розеток не является обязательной, поскольку настоящим техническим заданием предусматривается PDU с функцией мониторинга параметров по входу.

10.9 Индикация

На корпусе каждого PDU должны быть предусмотрены:

- цифровой LCD-дисплей либо эквивалентный дисплей;
- индикация наличия электропитания;
- отображение основных электрических параметров;
- индикация нагрузки;
- индикация аварийных состояний;
- индикация сетевого подключения.

10.10 Защита

Каждый PDU должен быть оснащен средствами электрической защиты, соответствующими его номинальному току и конструкции.

Для PDU с номинальным током **32 А** должны предусматриваться автоматические защитные выключатели.

PDU должен обеспечивать защиту подключенного оборудования от последствий перегрузки и короткого замыкания посредством предусмотренных конструкцией защитных аппаратов.

Защитные аппараты должны иметь доступ для обслуживания и замены без демонтажа PDU из серверного шкафа.

10.11 Маркировка

Каждый PDU должен иметь постоянную и хорошо различимую маркировку:

- **PDU-A** — для линии питания A;
- **PDU-B** — для линии питания B.

Все электрические розетки должны иметь индивидуальную нумерацию.

Маркировка PDU и розеток должна соответствовать проектной и исполнительной документации.

На каждом PDU должна быть нанесена информация о его основных электрических параметрах, включая номинальное напряжение и ток.

10.12 Совместимость

PDU должны быть совместимы:

- с серверными шкафами **48U** размером **800 × 1200 мм**;
- с трехфазной системой электропитания ЦОД **400 В, 50 Гц**;
- с расчетной нагрузкой серверного шкафа до **10 кВт**;
- с системой мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД;
- с системой DCIM;
- с серверным, сетевым и другим оборудованием, использующим разъемы IEC C13 и IEC C19.

10.13 Комплект поставки

Каждый серверный шкаф должен комплектоваться:

- двумя интеллектуальными вертикальными PDU;
- комплектом креплений для вертикальной установки;
- необходимыми элементами подключения;
- комплектом документации;
- паспортом изделия;
- руководством по эксплуатации;
- необходимыми сетевыми и монтажными принадлежностями, предусмотренными производителем.

Все необходимые элементы для подключения и ввода PDU в эксплуатацию должны входить в состав поставки.

10.14 Приемка

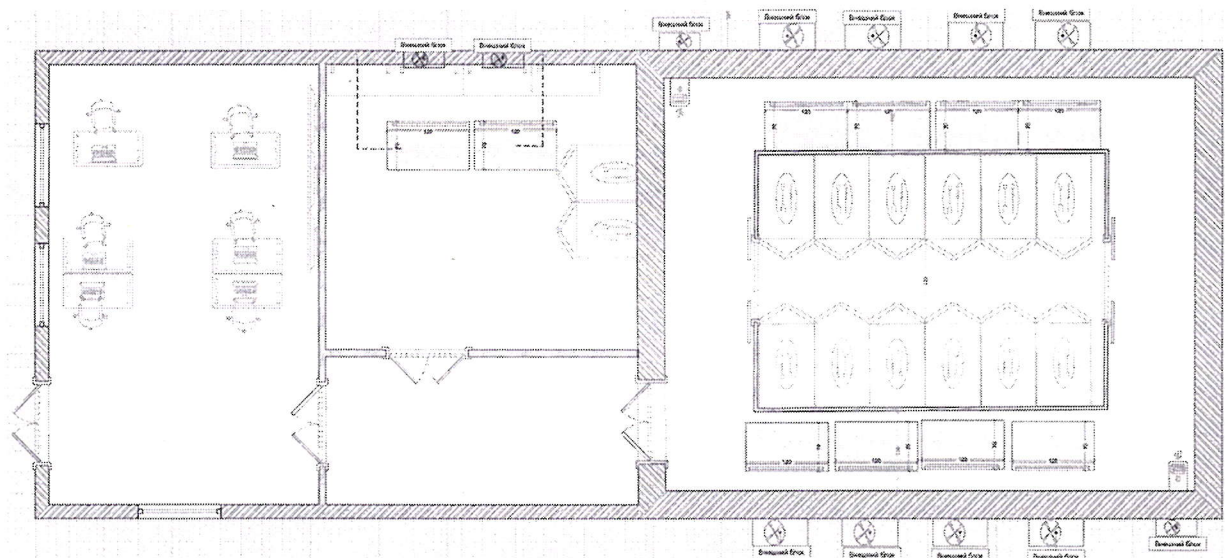
Поставщик обязан выполнить проверку каждого установленного PDU, включая:

- проверку правильности монтажа;
- проверку правильности подключения к линии А или В;
- проверку соответствия параметров питания требованиям настоящего технического задания;
- проверку работы всех розеток;
- проверку входного напряжения;
- проверку измерения входного тока;
- проверку измерения активной и полной мощности;
- проверку измерения потребляемой электроэнергии;
- проверку отображения коэффициента мощности;
- проверку отображения частоты;
- проверку работы дисплея;
- проверку сетевого подключения;
- проверку Web-интерфейса;
- проверку работы SNMP;
- проверку передачи данных в систему DCIM;
- проверку журналирования событий;
- проверку настройки пороговых значений;
- проверку работы защитных автоматических выключателей;
- проверку подключения датчиков температуры и влажности — при их наличии;
- проверку независимости PDU-A и PDU-B.

По результатам приемки Поставщик должен передать:

- паспорта изделий;
- руководства по эксплуатации;
- сертификаты соответствия и иную предусмотренную нормативными требованиями документацию;
- исполнительную документацию;
- результаты проведенных испытаний;
- подтверждение интеграции PDU с системой мониторинга ЦОД.

11. Требования к системе охлаждения



Кондиционеры

11.1 Общие требования

Система охлаждения Центра обработки данных должна обеспечивать круглосуточное поддержание требуемых климатических параметров в машинном зале и помещении ИБП в режиме 24×7×365.

Система охлаждения должна быть построена на базе канальных кондиционеров промышленного исполнения и обеспечивать равномерное распределение охлажденного воздуха через систему воздуховодов и фальшпол.

Проектирование системы охлаждения должно выполняться с учетом тепловыделения серверного оборудования, инженерных систем и перспективного расширения ЦОД.

11.2 Состав системы охлаждения

Система охлаждения должна включать:

- 8 канальных кондиционеров для машинного зала;
- 2 канальных кондиционера для помещения ИБП;
- систему воздуховодов;
- систему распределения холодного воздуха под фальшполом;
- систему возврата нагретого воздуха;
- систему автоматического управления;
- систему мониторинга параметров микроклимата.

Все оборудование должно быть новым и предназначенным для непрерывной эксплуатации.

11.3 Технические характеристики кондиционеров

Каждый канальный кондиционер должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

Параметр	Требование
Тип	Канальный кондиционер промышленного исполнения
Холодопроизводительность	не менее 20 кВт
Электропитание	380 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	не более 6 кВт
Режим работы	Круглосуточный
Управление	Автоматическое

Кондиционеры должны обеспечивать совместную работу в составе единой системы охлаждения.

11.4 Размещение оборудования

Кондиционеры должны размещаться в технической зоне в соответствии с проектом. Воздухозабор и подача воздуха должны исключать образование локальных зон перегрева. Размещение оборудования должно обеспечивать свободный доступ для технического обслуживания и ремонта.

11.5 Система воздуховодов

От каждого канального кондиционера должна быть смонтирована система металлических вентиляционных воздуховодов.

Воздуховоды должны обеспечивать равномерную подачу охлажденного воздуха в подпольное пространство машинного зала.

Воздуховоды должны:

- проходить **вдоль стен машинного зала**;
- далее опускаться **под фальшпол**;
- обеспечивать равномерную подачу воздуха по всей площади машинного зала.

Все соединения воздуховодов должны быть полностью герметичными.

11.6 Теплоизоляция воздуховодов

Все вентиляционные воздуховоды должны быть полностью покрыты герметичным теплоизоляционным материалом.

Теплоизоляция должна:

- предотвращать образование конденсата;
- исключать теплопотери;
- препятствовать проникновению теплого воздуха;
- обладать низкой паропроницаемостью;
- иметь влагостойкое наружное покрытие.

Все стыки теплоизоляции должны быть проклеены герметизирующей лентой, обеспечивающей непрерывность пароизоляционного слоя.

Не допускаются открытые участки металлических воздуховодов без теплоизоляции.

11.7 подача охлажденного воздуха

Подача охлажденного воздуха должна осуществляться следующим образом:

- канальный кондиционер;
- герметичный теплоизолированный воздуховод;
- подпольное пространство;
- распределение воздуха под фальшполом;
- выход охлажденного воздуха через перфорированные панели исключительно в зоне холодного коридора.

Выход охлажденного воздуха вне холодного коридора не допускается.

11.8 Возврат нагретого воздуха

Нагретый воздух должен удаляться через горячие проходы и возвращаться в канальные кондиционеры по системе возвратных воздуховодов.

Конструкция системы должна исключать смешивание холодного и горячего воздушных потоков.

11.9 Организация воздушных потоков

Система охлаждения должна обеспечивать:

- равномерную температуру во всех серверных шкафах;
- отсутствие локальных зон перегрева;
- отсутствие застойных зон;
- отсутствие рециркуляции горячего воздуха;
- совместимость с системой изолированного холодного коридора.

11.10 Параметры микроклимата

Система охлаждения должна обеспечивать поддержание следующих параметров:

Параметр	Требование
Температура машинного зала	22 ±2 °С
Температура помещения ИБП	20–25 °С
Относительная влажность	40–60 %
Скорость воздушного потока	В соответствии с проектом

11.11 Управление системой

Система охлаждения должна работать в автоматическом режиме.

Должна быть предусмотрена возможность:

- автоматического распределения нагрузки между кондиционерами;
- автоматического переключения резервных кондиционеров;
- задания температурных режимов;
- удаленного мониторинга;
- формирования аварийных сообщений.

11.12 Система мониторинга

Необходимо обеспечить контроль:

- температуры воздуха;
- влажности;
- состояния каждого кондиционера;
- давления воздуха;
- аварийных состояний;
- отказов оборудования.

Все параметры должны передаваться в систему мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД.

11.13 Электропитание

Каждый кондиционер должен подключаться отдельной кабельной линией от распределительного щита.

Каждый кондиционер должен иметь:

- отдельный автоматический выключатель;
- защиту от перегрузки;
- защиту от короткого замыкания;
- защитное заземление.

11.14 Приемка

После завершения монтажных работ подрядчик обязан выполнить:

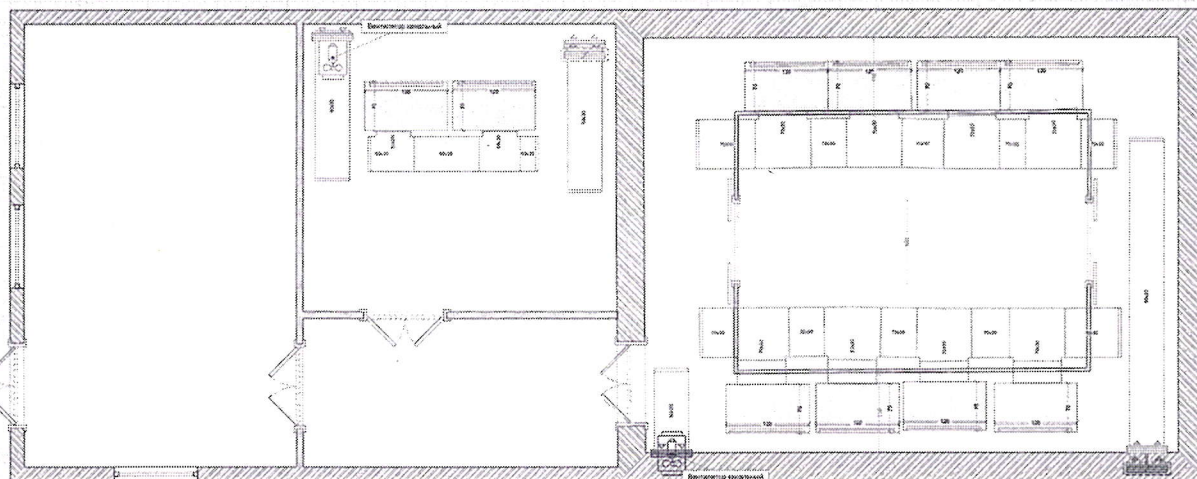
- проверку герметичности воздуховодов;
- проверку качества теплоизоляции;
- проверку распределения воздушных потоков;
- проверку работы всех кондиционеров;
- измерение температуры и влажности в различных точках машинного зала;
- проверку системы автоматического управления;
- проверку интеграции с системой мониторинга;
- передачу исполнительной документации, паспортов оборудования и протоколов испытаний.

Дополнительные требования

1. Все воздуховоды должны быть изготовлены из оцинкованной стали.
2. Воздуховоды должны иметь внутреннюю поверхность, исключающую накопление пыли.
3. Подвесы воздуховодов должны быть рассчитаны на полный вес системы с учетом теплоизоляции.
4. Все проходы через стены и перекрытия должны быть герметизированы противопожарными материалами.

5. Конструкция воздуховодов должна обеспечивать возможность проведения очистки и технического обслуживания.
6. Подача охлажденного воздуха должна осуществляться **исключительно через перфорированные панели фальшпола, расположенные в зоне холодного коридора**, а возврат нагретого воздуха — через горячие проходы в систему канальных кондиционеров.

12. Требования к системе вентиляции



Вентеляция

12.1 Общие требования

В здании Центра обработки данных должна быть предусмотрена отдельная система приточно-вытяжной вентиляции для:

- машинного зала;
- помещения ИБП с аккумуляторными батареями;
- складского помещения.

Система вентиляции должна обеспечивать круглосуточную работу независимо от системы кондиционирования воздуха.

Основными задачами системы вентиляции являются:

- обеспечение нормативного воздухообмена;
- удаление загрязненного воздуха;
- удаление избыточного тепла;
- предотвращение образования конденсата;
- поддержание требуемого избыточного давления;
- обеспечение безопасной эксплуатации аккумуляторных батарей.

12.2 Вентиляция машинного зала

Для машинного зала должна быть предусмотрена отдельная приточно-вытяжная вентиляционная система.

Система должна обеспечивать:

- подачу очищенного наружного воздуха;
- удаление загрязненного воздуха;
- компенсацию утечек воздуха;
- поддержание небольшого избыточного давления относительно соседних помещений (ориентировочно **5–10 Па**).

Работа системы вентиляции должна быть согласована с системой кондиционирования. Подача наружного воздуха не должна нарушать организацию холодных и горячих воздушных потоков.

Приточный воздух должен подаваться после фильтрации и, при необходимости, предварительной обработки.

Вытяжной воздух должен удаляться из верхней зоны машинного зала.

12.3 Вентиляция помещения ИБП

Для помещения ИБП должна быть предусмотрена отдельная независимая приточно-вытяжная вентиляция.

Система должна обеспечивать:

- удаление тепла от ИБП;
- удаление тепла от аккумуляторных батарей;
- предотвращение накопления газов, выделяемых аккумуляторными батареями;
- поддержание нормативной температуры.

Вытяжная вентиляция помещения ИБП должна работать независимо от вентиляции машинного зала.

Воздухообмен должен обеспечивать безопасную эксплуатацию аккумуляторных батарей в соответствии с требованиями производителя.

12.4 Приточная вентиляция

Приточная система должна включать:

- наружную воздухозаборную решетку;
- воздушный клапан;
- фильтры очистки воздуха;
- вентилятор;
- шумоглушитель;
- систему автоматического управления.

Воздух должен подаваться равномерно.

Скорость воздушного потока не должна создавать сквозняков в зоне обслуживания оборудования.

12.5 Вытяжная вентиляция

Вытяжная система должна обеспечивать удаление воздуха:

- из верхней части машинного зала;
- из помещения ИБП;
- из складского помещения.

Удаляемый воздух не должен возвращаться в систему приточной вентиляции.

12.6 Воздуховоды

Все воздуховоды системы вентиляции должны быть изготовлены из оцинкованной стали.

Воздуховоды должны:

- иметь герметичное исполнение;
- обладать высокой механической прочностью;
- иметь теплоизоляцию при прохождении через помещения с различной температурой;
- иметь антикоррозионное покрытие.

Все соединения должны быть полностью герметичными.

12.7 Теплоизоляция воздуховодов

Воздуховоды должны быть полностью покрыты теплоизоляционным материалом с наружным герметичным покрытием.

Теплоизоляция должна:

- исключать образование конденсата;
- предотвращать теплопотери;
- обладать низкой паропроницаемостью;
- быть устойчивой к воздействию влаги.

Все стыки теплоизоляции должны быть герметично проклеены.

12.8 Фильтрация воздуха

Приточная вентиляция должна обеспечивать многоступенчатую очистку наружного воздуха. Минимальный состав фильтрации:

- фильтр грубой очистки;
- фильтр тонкой очистки.

Замена фильтров должна выполняться без остановки работы системы.

12.9 Автоматизация

Система вентиляции должна иметь автоматическое управление.

Должны контролироваться:

- работа вентиляторов;
- состояние фильтров;
- температура воздуха;
- аварийные состояния;
- состояние заслонок.

Все параметры должны передаваться в систему мониторинга инженерной инфраструктуры.

12.10 Воздухообмен

Система вентиляции должна обеспечивать воздухообмен в соответствии с действующими строительными нормами и расчетом проектной организации.

Производительность вентиляции определяется по:

- тепловыделению оборудования;
- количеству установленного оборудования;
- объему помещений;
- требованиям к эксплуатации аккумуляторных батарей.

12.11 Электропитание

Все вентиляционные установки должны иметь:

- отдельное питание;
- отдельные автоматические выключатели;
- защиту от перегрузки;
- защиту от короткого замыкания;
- подключение к системе резервного электроснабжения.

12.12 Приемка

После завершения монтажных работ подрядчик обязан выполнить:

- проверку производительности системы;
- измерение расхода воздуха;
- проверку герметичности воздуховодов;
- проверку работы автоматики;
- проверку системы мониторинга;
- проверку уровней шума;
- передачу исполнительной документации и протоколов испытаний.

Дополнительные требования

1. Система вентиляции должна быть полностью независимой от системы кондиционирования.
2. Приточная вентиляция должна обеспечивать поступление очищенного наружного воздуха без нарушения работы системы охлаждения.
3. Вытяжная вентиляция должна исключать попадание удаляемого воздуха обратно в систему приточной вентиляции.
4. Все вентиляционные установки должны обеспечивать круглосуточную непрерывную эксплуатацию.
5. Воздуховоды должны быть оборудованы ревизионными люками для обслуживания и очистки.

13. Требования к системе пожарной безопасности

13.1 Общие требования

В здании Центра обработки данных должна быть предусмотрена комплексная система пожарной безопасности, обеспечивающая круглосуточный контроль состояния помещений, раннее обнаружение признаков возгорания, своевременное оповещение персонала и передачу аварийных сообщений в помещение администраторов.

Система пожарной безопасности должна функционировать в непрерывном режиме 24×7×365.

Контролю подлежат:

- машинный зал;
- помещение ИБП;
- складское помещение;
- кабельные трассы;
- помещения ввода инженерных коммуникаций.

Все оборудование системы пожарной безопасности должно быть новым, промышленного исполнения и иметь действующие сертификаты соответствия.

13.2 Автоматическая пожарная сигнализация

Во всех помещениях ЦОД должна быть установлена адресная автоматическая пожарная сигнализация.

Система должна обеспечивать:

- раннее обнаружение признаков возгорания;
- точное определение места возникновения пожара;
- круглосуточный контроль работоспособности всех устройств;
- автоматическую передачу тревожных сообщений;
- регистрацию всех событий в журнале системы.

13.3 Дымовые пожарные извещатели

Во всех помещениях ЦОД должны быть установлены адресные дымовые извещатели.

Извещатели необходимо установить:

- в машинном зале;
- в помещении ИБП;
- в складском помещении;
- в местах прохождения кабельных трасс;
- в технических помещениях.

Размещение извещателей должно обеспечивать раннее обнаружение продуктов горения.

13.4 Тепловые пожарные извещатели

Дополнительно должны быть установлены адресные тепловые извещатели.

Тепловые извещатели должны размещаться:

- в помещении ИБП;
- возле главного распределительного щита (ГРЩ);
- возле распределительных электрических щитов;
- в технических помещениях.

13.5 Датчики открытия дверей

Все двери машинного зала и помещения ИБП должны быть оборудованы датчиками контроля открытия.

Система должна фиксировать:

- открытие дверей;
- длительное нахождение дверей в открытом состоянии;
- несанкционированное открытие дверей.

Все события должны отображаться в системе мониторинга.

13.6 Датчики температуры

Для непрерывного контроля температурного режима должна быть предусмотрена система адресного мониторинга температуры.

Машинный зал

Датчики температуры должны быть установлены:

- в холодном коридоре;
- в горячем коридоре;
- под фальшполом;
- под потолком машинного зала;
- в зоне подачи охлажденного воздуха;
- в зоне возврата горячего воздуха.

Серверные шкафы

Каждый серверный шкаф должен быть оборудован интеллектуальным датчиком температуры и влажности с возможностью подключения не менее трех температурных зондов.

Температурные зонды должны быть размещены:

- в верхней части шкафа;
- в средней части шкафа;
- в нижней части шкафа.

Это должно обеспечивать контроль температуры по всей высоте шкафа и своевременное обнаружение локальных перегревов оборудования.

Помещение ИБП

Датчики температуры должны быть установлены:

- возле каждого ИБП;
- в зоне аккумуляторных батарей;
- в верхней части помещения;
- в рабочей зоне помещения.

Складское помещение

В складском помещении должен быть установлен не менее одного датчика температуры.

13.7 Датчики влажности

Для контроля микроклимата должны быть установлены датчики относительной влажности.

Датчики должны размещаться:

- в машинном зале;
- в помещении ИБП;
- внутри каждого серверного шкафа (совместно с интеллектуальным датчиком температуры).

13.8 Датчики протечки воды

Под фальшполом должны быть установлены линейные датчики обнаружения протечки воды.

Контроль должен осуществляться:

- по всему машинному залу;
- по помещению ИБП;
- возле кондиционеров;
- возле мест ввода инженерных коммуникаций.

При обнаружении воды должно автоматически формироваться аварийное сообщение.

13.9 Система мониторинга

Все датчики и устройства системы пожарной безопасности должны быть интегрированы в единую систему мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД.

Автоматизированное рабочее место оператора должно располагаться **в комнате администраторов.**

Система должна обеспечивать отображение:

- пожарной тревоги;
- температуры помещений;
- температуры каждого серверного шкафа;
- влажности;
- состояния дверей;
- протечки воды;

- состояния пожарных извещателей;
- аварий инженерных систем.

Все события должны архивироваться.

13.10 Система оповещения

При обнаружении признаков пожара должна автоматически включаться система светозвукового оповещения.

Система должна обеспечивать:

- звуковое оповещение;
- световую сигнализацию;
- отображение места возникновения пожара;
- регистрацию времени возникновения события.

13.11 Первичные средства пожаротушения

В качестве первичных средств пожаротушения должны использоваться переносные огнетушители, предназначенные для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением.

Размещение огнетушителей:

Помещение	Количество
Машинный зал	не менее 4 шт.
Помещение ИБП	не менее 2 шт.

Огнетушители должны:

- быть углекислотными (CO₂);
- иметь действующий срок технического освидетельствования;
- размещаться на специальных кронштейнах либо в пожарных шкафах;
- иметь свободный доступ для персонала;
- быть обозначены знаками пожарной безопасности.

13.12 Кабельные проходки

Все проходки кабелей через стены, перекрытия и противопожарные перегородки должны быть герметизированы сертифицированными противопожарными материалами.

Предел огнестойкости противопожарных проходок должен быть не ниже предела огнестойкости строительных конструкций.

13.13 Электропитание системы пожарной безопасности

Система пожарной безопасности должна иметь:

- основное электропитание;
- резервное электропитание;
- автоматический контроль наличия питания;
- автоматическое переключение на резервный источник питания.

Работоспособность системы должна сохраняться при отключении основного электроснабжения.

13.14 Приемка системы

После завершения монтажных работ подрядчик обязан выполнить:

- проверку работоспособности дымовых извещателей;
- проверку тепловых извещателей;
- проверку датчиков температуры и влажности;
- проверку датчиков протечки воды;
- проверку датчиков открытия дверей;
- проверку системы светозвукового оповещения;
- проверку отображения всех событий на рабочем месте администратора;
- комплексное тестирование системы пожарной безопасности;
- передачу исполнительной документации, паспортов оборудования, сертификатов соответствия и протоколов испытаний.

Дополнительные требования

1. Все оборудование системы пожарной безопасности должно быть адресным и поддерживать централизованный мониторинг.
2. Кабельные линии пожарной сигнализации должны прокладываться отдельно от силовых кабелей с использованием огнестойких кабелей.
3. Все аварийные события должны автоматически регистрироваться в журнале системы с указанием даты, времени и места возникновения.
4. Система должна обеспечивать передачу тревожных сообщений на автоматизированное рабочее место администратора в комнате администраторов.
5. Архитектура системы должна предусматривать возможность последующего подключения автоматической системы газового пожаротушения без необходимости реконструкции помещений или замены существующей пожарной сигнализации.

14. Требования к системе мониторинга инженерной инфраструктуры (DCIM)

14.1 Общие требования

В Центре обработки данных должна быть предусмотрена единая система мониторинга инженерной инфраструктуры (DCIM), предназначенная для круглосуточного контроля состояния инженерных систем, серверного оборудования, систем электроснабжения, охлаждения и безопасности.

Система должна обеспечивать непрерывный мониторинг оборудования в режиме **24×7×365**, регистрацию всех событий, формирование аварийных уведомлений и хранение истории измерений.

Автоматизированное рабочее место оператора должно располагаться **в комнате администраторов**.

14.2 Контролируемые инженерные системы

Система мониторинга должна обеспечивать контроль следующих подсистем:

- система электроснабжения;
- ИБП;
- аккумуляторные батареи;
- дизель-генераторная установка (ДГУ);
- главный распределительный щит (ГРЩ);
- распределительные электрические щиты;
- интеллектуальные блоки распределения питания (PDU);
- система кондиционирования;
- система вентиляции;
- система пожарной сигнализации;
- система контроля доступа (СКУД);
- система видеонаблюдения;
- система обнаружения протечки воды;
- система контроля микроклимата;
- серверные шкафы.

Все инженерные системы должны поддерживать передачу данных по открытым промышленным протоколам (SNMP v3, Modbus TCP, BACnet/IP или аналогичным).

14.3 Мониторинг электроснабжения

Система должна обеспечивать контроль:

- состояния вводов электропитания;
- наличия напряжения;
- фазных напряжений;
- токов нагрузки;

- частоты сети;
- активной и полной мощности;
- коэффициента мощности;
- состояния автоматических выключателей;
- состояния АВР;
- состояния ГРЩ;
- состояния распределительных щитов.

При выходе параметров за допустимые пределы должны автоматически формироваться предупреждения и аварийные сообщения.

14.4 Мониторинг ИБП

Для каждого ИБП необходимо обеспечить отображение:

- режима работы;
- нагрузки (%);
- входного напряжения;
- выходного напряжения;
- входной и выходной частоты;
- уровня заряда аккумуляторных батарей;
- расчетного времени автономной работы;
- температуры оборудования;
- состояния внутренних модулей;
- наличия аварий.

14.5 Мониторинг аккумуляторных батарей

Система должна обеспечивать контроль:

- температуры батарей;
- напряжения батарей;
- состояния аккумуляторов;
- времени автономной работы;
- аварийных сообщений.

14.6 Мониторинг дизель-генераторной установки

Для ДГУ должны отображаться:

- режим работы;
- состояние двигателя;
- напряжение генератора;
- ток нагрузки;
- частота;
- уровень топлива;
- давление масла;
- температура охлаждающей жидкости;
- заряд аккумулятора;
- количество моточасов;
- аварийные сообщения.

14.7 Мониторинг системы охлаждения

Для каждого канального кондиционера необходимо обеспечить отображение:

- состояния работы;
- температуры воздуха;
- температуры подачи;
- температуры возврата;
- влажности;
- скорости вращения вентиляторов;

- аварийных состояний;
- состояния компрессора;
- состояния фильтров.

14.8 Мониторинг вентиляции

Система должна контролировать:

- работу приточных установок;
- работу вытяжных установок;
- состояние вентиляторов;
- положение воздушных заслонок;
- загрязнение фильтров;
- аварии оборудования.

14.9 Мониторинг серверных шкафов

Каждый серверный шкаф должен быть оборудован интеллектуальным модулем мониторинга.

Для каждого шкафа необходимо обеспечить контроль:

- температуры в верхней части;
- температуры в средней части;
- температуры в нижней части;
- относительной влажности;
- открытия дверей;
- состояния PDU;
- потребляемой мощности;
- нагрузки по линии А;
- нагрузки по линии В.

Информация должна отображаться отдельно по каждому шкафу.

14.10 Мониторинг PDU

Для каждого интеллектуального PDU должны отображаться:

- входное напряжение;
- входной ток;
- активная мощность;
- коэффициент мощности;
- потребляемая электроэнергия;
- состояние отдельных розеток;
- аварии;
- перегрузка.

14.11 Мониторинг пожарной безопасности

Система должна отображать:

- состояние дымовых извещателей;
- состояние тепловых извещателей;
- состояние датчиков протечки воды;
- состояние системы оповещения;
- аварии пожарной сигнализации.

14.12 Мониторинг системы контроля доступа

Система должна обеспечивать контроль:

- открытия дверей;
- закрытия дверей;
- несанкционированного доступа;
- времени нахождения двери в открытом состоянии;
- журнала проходов.

14.13 Мониторинг видеонаблюдения

Система должна отображать:

- состояние IP-камер;
- потерю видеосигнала;
- состояние записи;
- неисправности оборудования.

14.14 Пользовательский интерфейс

Рабочее место администратора должно обеспечивать:

- мнемосхему ЦОД;
- отображение всех инженерных систем;
- отображение аварий;
- журнал событий;
- журнал тревог;
- просмотр архивных данных;
- поиск событий по дате и времени.

14.15 Аварийные уведомления

При возникновении аварий система должна автоматически выполнять:

- отображение тревоги на рабочем месте администратора;
- звуковое оповещение;
- световую индикацию;
- запись события в журнал;
- отправку уведомлений по электронной почте;
- отправку уведомлений через Telegram (при наличии соответствующей интеграции).

14.16 Архивирование данных

Система должна обеспечивать хранение:

- истории параметров;
- журнала событий;
- журнала аварий;
- действий операторов.

Минимальный срок хранения архивной информации — **не менее 12 месяцев**.

14.17 Интеграция

Система мониторинга должна поддерживать интеграцию с:

- ИБП;
- PDU;
- системой кондиционирования;
- системой вентиляции;
- системой пожарной сигнализации;
- системой контроля доступа;
- системой видеонаблюдения;
- дизель-генераторной установкой;
- распределительными щитами.

14.18 Надежность

Система мониторинга должна обеспечивать:

- круглосуточную непрерывную работу;
- автоматический перезапуск после восстановления электропитания;
- резервное хранение конфигурации;
- автоматическое восстановление после сбоев.

14.19 Приемка

Подрядчик обязан выполнить:

- проверку получения данных от всех инженерных систем;

- проверку отображения параметров;
- проверку аварийных уведомлений;
- проверку архивирования данных;
- проверку журналов событий;
- проверку удаленного доступа;
- проверку интеграции со всеми подсистемами ЦОД;
- передачу исполнительной документации, схем подключения, лицензий, руководств пользователя и протоколов испытаний.

Дополнительные требования

1. Все инженерные системы должны поддерживать централизованный мониторинг без использования отдельных локальных программ.
2. Все устройства должны иметь уникальные имена, соответствующие исполнительной документации.
3. Система должна поддерживать русский язык интерфейса.
4. Доступ к системе должен осуществляться по ролевой модели с разграничением прав пользователей.
5. Все события и аварии должны автоматически фиксироваться в электронном журнале с указанием даты, времени, объекта и уровня критичности.
6. Должна быть предусмотрена возможность последующего расширения системы мониторинга без замены существующего оборудования.

15. Требования к системе контроля и управления доступом (СКУД)

15.1 Общие требования

Для обеспечения безопасности Центра обработки данных должна быть предусмотрена современная система контроля и управления доступом (СКУД), обеспечивающая идентификацию, аутентификацию и регистрацию всех действий персонала. СКУД должна обеспечивать круглосуточную работу в режиме **24×7×365** и быть интегрирована с системой мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД. Автоматизированное рабочее место оператора должно располагаться **в комнате администраторов**.

15.2 Контролируемые помещения

Контролю доступа подлежат:

- вход в здание ЦОД;
- машинный зал;
- помещение ИБП;
- складское помещение;
- помещение администраторов;
- технические помещения.

Каждая дверь должна оборудоваться отдельным комплектом оборудования СКУД.

15.3 Способы идентификации

Система должна поддерживать многофакторную аутентификацию.

Обязательные способы идентификации:

- распознавание лица;
- идентификация по отпечатку пальца.

Дополнительно должна быть предусмотрена возможность подключения:

- RFID-карт;
- PIN-кода;
- мобильного идентификатора.

Использование нескольких факторов аутентификации должно настраиваться администратором системы.

15.4 Биометрическая идентификация

Биометрические терминалы должны обеспечивать:

Распознавание лица

- бесконтактную идентификацию;
- работу при различной освещенности;
- работу в защитной маске (при наличии соответствующей функции);
- защиту от использования фотографии или видеозаписи;
- распознавание в режиме реального времени.

Отпечаток пальца

Сканер отпечатков должен обеспечивать:

- быстрое распознавание;
- защиту от поддельных отпечатков;
- регистрацию нескольких отпечатков для одного пользователя;
- работу при интенсивной эксплуатации.

15.5 Исполнительные устройства

Каждая контролируемая дверь должна комплектоваться:

- электромагнитным либо электромеханическим замком;
- биометрическим терминалом;
- кнопкой аварийного выхода;
- датчиком открытия двери;
- доводчиком;
- контроллером доступа.

15.6 Датчики контроля дверей

Для каждой двери должны контролироваться:

- открытие;
- закрытие;
- длительное открытие;
- несанкционированное открытие;
- попытка взлома.

Все события должны передаваться в систему мониторинга.

15.7 Управление доступом

Система должна обеспечивать:

- разграничение прав пользователей;
- создание групп доступа;
- настройку расписания доступа;
- временный доступ;
- постоянный доступ;
- автоматическую блокировку доступа.

15.8 Журнал событий

Все действия пользователей должны регистрироваться автоматически.

Журнал должен содержать:

- дату;
- время;
- ФИО пользователя;
- способ идентификации;
- место прохода;
- результат проверки;

- фотографию пользователя (при наличии функции распознавания лица).
- Минимальный срок хранения журнала событий — **не менее 12 месяцев**.

15.9 Мониторинг

Все устройства СКУД должны отображаться в системе мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД.

На рабочем месте администратора должна отображаться информация о:

- состоянии дверей;
- открытии дверей;
- попытках несанкционированного доступа;
- состоянии контроллеров;
- состоянии биометрических терминалов;
- авариях оборудования.

15.10 Интеграция

СКУД должна обеспечивать интеграцию с:

- системой мониторинга инженерной инфраструктуры;
- системой видеонаблюдения;
- системой пожарной сигнализации.

При возникновении пожарной тревоги должна быть предусмотрена возможность автоматической разблокировки эвакуационных выходов в соответствии с требованиями пожарной безопасности и действующими нормами.

15.11 Электропитание

Все оборудование СКУД должно подключаться к резервируемой системе электропитания.

Контроллеры и исполнительные устройства должны обеспечивать сохранение работоспособности при кратковременных перебоях электропитания.

15.12 Пользовательское программное обеспечение

Программное обеспечение должно обеспечивать:

- регистрацию пользователей;
- настройку прав доступа;
- просмотр журнала событий;
- формирование отчетов;
- удаленное администрирование;
- резервное копирование базы данных.

15.13 Требования к безопасности

Система должна обеспечивать:

- защиту базы данных пользователей;
- разграничение прав операторов;
- регистрацию всех действий администраторов;
- защиту сетевого обмена данными;
- автоматическое резервное копирование конфигурации.

15.14 Приемка

После завершения монтажных работ подрядчик обязан выполнить:

- проверку работы биометрической идентификации по лицу;
- проверку работы идентификации по отпечатку пальца;
- проверку работы исполнительных устройств;
- проверку журнала событий;
- проверку интеграции с системой мониторинга;
- проверку интеграции с системой видеонаблюдения;
- проверку взаимодействия с системой пожарной сигнализации;

- передачу исполнительной документации, паспортов оборудования, лицензий и протоколов испытаний.

Дополнительные требования

1. Все оборудование СКУД должно быть одного производителя и поддерживать централизованное управление.
2. Биометрические терминалы должны поддерживать хранение базы данных пользователей без постоянного подключения к серверу и автоматически синхронизировать данные после восстановления связи.
3. Все события должны фиксироваться в электронном журнале с указанием даты, времени, пользователя, точки прохода и результата проверки.
4. Доступ к управлению системой должен осуществляться по ролевой модели с разграничением прав администраторов.
5. Архитектура системы должна предусматривать возможность последующего расширения без замены существующего оборудования.

16. Требования к наружному телекоммуникационному шкафу и оптической магистральной инфраструктуре

16.1 Общие требования

Для подключения операторов связи и организации внешнего ввода волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) должен быть предусмотрен наружный телекоммуникационный шкаф (Meet-Me Point), устанавливаемый на наружной стене здания Центра обработки данных.

Наружный телекоммуникационный шкаф является границей эксплуатационной ответственности между оператором связи и Банком.

Все работы операторов связи по подключению, сварке, коммутации и техническому обслуживанию внешних линий связи должны выполняться исключительно внутри наружного телекоммуникационного шкафа.

Доступ представителей операторов связи в машинный зал ЦОД не допускается.

16.2 Наружный телекоммуникационный шкаф

Наружный телекоммуникационный шкаф должен соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Требование
Тип установки	Настенный
Материал корпуса	Окрашенная сталь с антикоррозионным покрытием
Степень защиты	Не ниже IP65
Исполнение	Антивандалное
Замок	Трехточечный запирающий механизм
Температурный диапазон	В соответствии с климатическими условиями региона эксплуатации
Заземление	Обязательное подключение к системе защитного заземления здания
Кабельные вводы	Нижний и боковой ввод с герметизацией

Шкаф должен обеспечивать возможность дальнейшего расширения без его полной замены.

16.3 Размещение оборудования

Внутри наружного телекоммуникационного шкафа должны быть размещены:

- ODF операторов связи;
- магистральный ODF-A;
- магистральный ODF-B;

- организаторы оптических патч-кордов;
- кассеты для сварки оптических волокон;
- система маркировки.

Все оборудование должно иметь свободный доступ для обслуживания.

16.4 ODF операторов связи

Каждый оператор связи устанавливает собственный ODF.

Каждый ODF должен обеспечивать:

- оконцевание внешнего оптического кабеля;
- сварку волокон;
- хранение технологического запаса;
- установку LC-адаптеров;
- маркировку всех портов.

Все работы по подключению внешнего кабеля выполняются оператором связи.

Ответственность оператора связи заканчивается на его ODF.

16.5 Магистральные ODF Банка

В наружном шкафу должны быть установлены два независимых магистральных оптических распределительных кросса Банка:

- Магистральный ODF-A;
- Магистральный ODF-B.

Каждый магистральный ODF должен соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Требование
Тип	Стойный ODF
Количество LC Duplex портов	24
Тип адаптеров	LC Duplex
Тип волокна	OS2 Single Mode
Монтаж	Сварка всех волокон
Организация кабеля	Полный комплект органайзеров

Все волокна должны быть оконцованы методом сварки.

Использование механических соединителей не допускается.

16.6 Магистральные кабели

От наружного телекоммуникационного шкафа до машинного зала должны быть проложены две независимые магистральные волоконно-оптические линии:

- Магистраль А;
- Магистраль В.

Каждая магистраль должна состоять из отдельного волоконно-оптического кабеля.

Характеристики каждого кабеля:

Параметр	Требование
Тип волокна	Single Mode OS2
Стандарт	ITU-T G.652.D
Количество волокон	48
Тип кабеля	Indoor/Outdoor
Оболочка	LSZH
Конструкция	Диэлектрическая или бронированная (по проекту)

Каждый кабель должен прокладываться независимо от другого.

Совместная прокладка магистралей А и В в одной защитной трубе не допускается.

16.7 Внутренние ODF ЦОД

В серверных шкафах зоны ядра сети должны быть установлены два независимых оптических распределительных кросса:

- ODF-A — в шкафу R3;
- ODF-B — в шкафу R9.

Каждый внутренний ODF должен соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Требование
Количество LC Duplex портов	24
Тип адаптеров	LC Duplex
Тип волокна	OS2 Single Mode
Монтаж	Сварка всех волокон

Все 48 волокон магистрального кабеля должны быть оконцованы методом сварки.

Каждый порт должен иметь индивидуальную маркировку, соответствующую маркировке наружного магистрального ODF.

16.8 Коммутация операторов связи

Подключение оператора связи осуществляется следующим образом:

1. Кабель оператора связи заводится в наружный телекоммуникационный шкаф.
2. Кабель оконцовывается на ODF оператора связи.
3. Патч-кордом LC-LC выполняется соединение между ODF оператора связи и соответствующим магистральным ODF Банка (А или В).
4. По магистральному кабелю сигнал передается в машинный зал.
5. Магистральный кабель оканчивается на внутреннем ODF соответствующей зоны (R3 или R9).
6. От внутреннего ODF патч-кордом LC-LC выполняется подключение к оборудованию ядра сети.

Все переключения выполняются исключительно с использованием патч-кордов.

Перекоммутация или сварка магистральных кабелей в процессе эксплуатации не допускается.

16.9 Маркировка

Маркировке подлежат:

- все ODF операторов связи;
- магистральные ODF Банка;
- все порты LC;
- все оптические кабели;
- все патч-корды;
- все сварные соединения.

Маркировка должна соответствовать исполнительной документации.

16.10 Резервирование

Магистралы А и В должны быть полностью независимыми.

Каждая магистраль должна иметь:

- отдельный ODF;
- отдельный кабель;
- отдельный маршрут прокладки;
- независимую коммутацию.

Повреждение одной магистрали не должно влиять на работоспособность второй.

16.11 Приемка

Подрядчик обязан выполнить:

- проверку целостности всех оптических волокон;
- измерение затухания каждой линии методом OTDR;
- проверку сварных соединений;
- проверку маркировки;
- проверку коммутации;
- передачу протоколов измерений OTDR;
- передачу исполнительных схем, кабельного журнала и паспортов оборудования.

17. Требования к системе видеонаблюдения

17.1 Общие требования

Для обеспечения круглосуточного контроля территории, инженерной инфраструктуры и помещений Центра обработки данных должна быть предусмотрена современная система IP-видеонаблюдения.

Система видеонаблюдения должна обеспечивать непрерывную работу в режиме **24×7×365**, круглосуточную запись видеоархива, отображение изображений в режиме реального времени и интеграцию с системой контроля и управления доступом (СКУД) и системой мониторинга инженерной инфраструктуры (DCIM).

Автоматизированное рабочее место оператора должно располагаться в **комнате администраторов**.

17.2 Состав системы

Система видеонаблюдения должна включать:

- IP-видеокамеры;
- сетевой видеорегистратор (NVR);
- сервер хранения видеоархива;
- коммутаторы PoE (либо отдельные источники питания камер);
- рабочее место оператора;
- программное обеспечение централизованного управления.

17.3 Количество и размещение камер

В составе ЦОД должны быть установлены не менее **12 IP-видеокамер**.

Размещение камер:

Помещение	Количество
Машинный зал	4 шт.
Помещение ИБП	2 шт.
Техническое помещение (склад)	2 шт.
Наружная территория здания	4 шт.

17.4 Размещение камер в машинном зале

В машинном зале камеры должны обеспечивать полный обзор инженерной инфраструктуры.

Рекомендуемое размещение:

- по одной камере в каждом углу помещения;
- обзор всех рядов серверных шкафов;
- обзор холодных и горячих коридоров;
- обзор входной двери машинного зала.

Не допускается наличие «слепых зон».

17.5 Размещение камер в помещении ИБП

Камеры должны обеспечивать контроль:

- источников бесперебойного питания;
- аккумуляторных батарей;
- входной двери;
- инженерного оборудования.

17.6 Размещение камер в техническом помещении

Камеры должны обеспечивать контроль:

- зоны хранения оборудования;
- зоны приемки оборудования;
- входной двери;
- перемещения материальных ценностей.

17.7 Наружные камеры

На наружной территории здания должны быть установлены четыре камеры.

Камеры должны обеспечивать обзор:

- главного входа в здание;
- наружного телекоммуникационного шкафа (Meet-Me Point);
- прилегающей территории;
- фасада здания и зоны подъезда.

Наружные камеры должны иметь антивандальное исполнение и степень защиты не ниже IP66.

17.8 Технические характеристики камер

Все IP-камеры должны соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Требование
Тип	IP-камера
Разрешение	не менее 8 Мп (4K UHD)
Частота кадров	не менее 25 к/с
Кодек	H.265 / H.265+
Режим День/Ночь	Обязателен
Инфракрасная подсветка	Не менее 30 м (внутренние) и 50 м (наружные)
Широкий динамический диапазон	WDR не менее 120 дБ
Поддержка PoE	IEEE 802.3af/at
Поддержка ONVIF	Обязательна

17.9 Видеорегистратор

Система должна комплектоваться сетевым видеорегистратором (NVR).

Минимальные требования:

- поддержка не менее 32 IP-камер;
- поддержка записи в разрешении 4K;
- RAID-массив для хранения архива;
- резервирование питания;
- поддержка удаленного доступа;
- поддержка интеграции со СКУД и DCIM.

17.10 Видеоархив

Система должна обеспечивать непрерывную круглосуточную запись.

Минимальный срок хранения архива:

не менее 90 календарных суток.

Удаление записей должно происходить автоматически после окончания установленного срока хранения.

17.11 Интеграция

Система видеонаблюдения должна поддерживать интеграцию с:

- системой контроля и управления доступом (СКУД);
- системой мониторинга инженерной инфраструктуры (DCIM);
- системой пожарной сигнализации.

При проходе сотрудника через СКУД в журнале событий должна сохраняться соответствующая видеозапись или ссылка на нее.

17.12 Мониторинг

Рабочее место администратора должно обеспечивать:

- просмотр камер в режиме реального времени;
- просмотр архива;
- поиск записей по времени и дате;
- поиск по событиям;
- отображение состояния камер;
- отображение неисправностей оборудования;
- уведомления о потере связи с камерой.

17.13 Электропитание

Все оборудование системы видеонаблюдения должно подключаться к резервируемой системе электроснабжения через ИБП.

IP-камеры должны получать питание по технологии PoE от управляемых коммутаторов.

17.14 Требования к безопасности

Система должна обеспечивать:

- разграничение прав пользователей;
- авторизацию по учетным записям;
- регистрацию всех действий операторов;
- шифрование сетевого обмена;
- резервное копирование конфигурации.

17.15 Приемка

После завершения монтажных работ подрядчик обязан выполнить:

- проверку углов обзора всех камер;
- проверку отсутствия «слепых зон»;
- проверку качества изображения днем и ночью;
- проверку записи архива;
- проверку интеграции со СКУД;
- проверку интеграции с системой мониторинга;
- проверку работы PoE-питания;
- передачу исполнительной документации, паспортов оборудования, лицензий, схем подключения и протоколов испытаний.

Дополнительные требования

1. Все камеры должны быть одного производителя и управляться из единой системы видеонаблюдения.

2. Не допускается наличие «слепых зон» в машинном зале, помещении ИБП, техническом помещении и на контролируемой наружной территории.
3. Все камеры должны поддерживать синхронизацию времени с сервером NTP.
4. Видеоархив должен храниться в RAID-массиве с возможностью замены дисков без остановки системы.
5. Система должна обеспечивать возможность последующего расширения не менее чем до **32 IP-камер** без замены основного оборудования.

18. Гарантийные обязательства

18.1. Поставщик гарантирует соответствие поставляемого оборудования, материалов и компонентов требованиям настоящего технического задания, проектных решений, технической документации производителя и применимых нормативных требований.

18.2. Гарантийные обязательства распространяются на:

- поставленное оборудование и материалы;
- выполненные монтажные работы;
- выполненные пусконаладочные работы;
- выполненные работы по интеграции инженерных систем;
- корректность функционирования интегрированных систем ЦОД в пределах поставленного и смонтированного оборудования.

18.3. Гарантийный срок на оборудование и материалы устанавливается не менее гарантийного срока, предоставленного производителем, но **не менее 24 месяцев с даты подписания итогового акта ввода инженерной и технологической инфраструктуры ЦОД в эксплуатацию**, если иное не установлено настоящим техническим заданием или договором.

18.4. На выполненные Поставщиком монтажные, пусконаладочные и интеграционные работы устанавливается гарантийный срок **не менее 24 месяцев с даты подписания итогового акта ввода инженерной и технологической инфраструктуры ЦОД в эксплуатацию**.

18.5. В течение гарантийного срока Поставщик обязан за свой счёт устранить выявленные неисправности, дефекты оборудования, материалов, монтажа, пусконаладки и интеграции, возникшие по вине Поставщика, в сроки, установленные договором.

18.6. В случае выхода из строя оборудования или компонентов в течение гарантийного срока Поставщик обязан выполнить диагностику, ремонт либо замену неисправного оборудования/компонента на эквивалентный или более производительный без ухудшения характеристик и функциональности системы.

18.7. Устранение неисправностей не должно приводить к снижению предусмотренного настоящим техническим заданием уровня отказоустойчивости, резервирования и безопасности инженерной инфраструктуры ЦОД.

18.8. После завершения монтажных и пусконаладочных работ Поставщик обязан предоставить Заказчику комплект эксплуатационной и технической документации,

необходимой для дальнейшей эксплуатации, технического обслуживания и гарантийного сопровождения поставленного оборудования и инженерных систем.

18.9. Поставщик обязан обеспечить обучение назначенных представителей Заказчика правилам эксплуатации, мониторинга и базового технического обслуживания поставленного оборудования и инженерных систем.

18.10. Гарантийные обязательства **не распространяются на фундамент, наружные и внутренние капитальные конструкции здания, кровлю, строительные конструкции и иные архитектурно-строительные работы**, не входящие в предмет настоящего технического задания.

18.11. Гарантийные обязательства не освобождают Поставщика от ответственности за недостатки, возникшие вследствие ненадлежащего выполнения им монтажных, пусконаладочных или интеграционных работ.

18.12. После завершения монтажных, пусконаладочных и интеграционных работ Поставщик обязан выполнить комплексные испытания инженерной инфраструктуры ЦОД в единой системе. Испытания должны включать проверку совместной работы внешнего электроснабжения, ГРЩ, АВР, ДГУ, ИБП А/В, распределительных щитов, PDU-A/PDU-B, системы охлаждения, вентиляции, пожарной сигнализации, DCIM, СКУД и видеонаблюдения.