

Практический опыт создания МЦОД

.....

Мобильный Центр
Обработки Данных

Часть 1: МЦОД. Что это?

МАРАТ КАРАЕВ; АЛЕКСАНДР РАССАМАХИН

История развития

- Центр Обработки Данных (ЦОД) комплекс программных и аппаратных средств, предназначенный для приема, хранения и обработки информации. Конструктивно представляет собой помещение, оборудованное системами контроля климата, системами бесперебойного питания, системами безопасности, пожаротушения и т.д.



История развития

Особенности:

- строится в специально подготовленных помещениях
- для развертывания требует достаточно много времени и финансовых затрат
- имеет ограничения в масштабировании
- ЦОД является стационарным – сложно передислоцировать



История развития

Причинами появления и развития нового направления в ИТ - МЦОД являются:

- постоянное увеличение вычислительных ресурсов
- необходимость быстрого развертывания вычислительных систем
- необходимость быстрого перемещения ЦОД
- необходимость резервирования имеющихся ЦОД
- экономия занимаемой площади
- экономия электроэнергии



История развития



- Первые упоминания о мобильных ЦОД появились еще в 2005г. APC реализовала мобильный ЦОД InfraStruXure Express Medium Density On-demand Mobile Data Center. Проект получил развитие в разработках партнеров APC — Pacific Voice&Data (PVD Mobile Data Center) и IBM (Scalable Modular Data Center).

По данным IBM и APC, развертывание Scalable Modular Data Center занимает на 60-75% меньше времени, чем постройка или модернизация обычного серверного зала, а его использование позволяет значительно сэкономить на проектировании, подборе компонентов, устройстве фальшполов и эксплуатации ЦОД.



История развития

- Sun Microsystems разрабатывала концепцию Blackbox три года. Проект был анонсирован в октябре 2006 г., а коммерческие поставки начались в середине прошлого года. Sun Blackbox — полностью оснащенный ЦОД, перевозимый в типовом морском контейнере 6,1x2,4 м. В нем заранее монтируется все оборудование: серверы Sun под управлением ОС Sun Solaris 10, системы хранения, водяного охлаждения и электропитания.



По данным Sun, Blackbox позволяет сократить расходы в пять раз (на единицу площади) — экономия достигается при строительстве, настройке и обслуживании ЦОД, а также за счет эффективности энергопотребления и охлаждения. Он потребляет на 20% меньше электроэнергии по сравнению с традиционными ЦОД сопоставимой вычислительной мощности, занимаемая оборудованием площадь втрое меньше, а развертывание осуществляется всего за несколько недель.

История развития

- Системы контейнерного типа выпускает и Verari Systems. Контейнер Verari FOREST (Flexible, Open, Reliable, Energy efficient, Scalable, Transportable) предназначен для тех, кому необходимо расширить имеющийся ЦОД. Он потребляет мощность 200 кВт и нуждается только в электропитании и каналах связи. Еще один вариант, 40-футовый контейнер V2, имеет мощность 500 кВт и требует внешнего чиллера. Он вмещает 1400 серверов (модульных серверов Verari или традиционных систем). По данным производителя, решение повышает энергоэффективность ЦОД на величину до 110%.



История развития

- Активным игроком на быстро развивающемся рынке "контейнерных ЦОД" становится IBM. Серия модульных контейнерных решений Modular Data Center предназначена для компаний, которым необходимо быстро увеличить мощность своих ЦОД. Эти разработки — часть проекта Project Big Green, нацеленного на повышение энергоэффективности. Новые продукты предлагаются в контейнерах длиной 20 и 40 футов.
- Новейший контейнерный продукт IBM Portable Modular Data Center (Blue Pod) разворачивается за две недели, а стоимость такого проекта на 30% меньше, чем у традиционного ЦОД аналогичной вычислительной мощности.



История развития

- О создании собственного продукта класса МЦОД заявили российские предприятия. Среди них находится и ЗАО «Группа Компаний СИБКОН». Предприятие на своей производственной базе «ОАО «ТПО «Контур» выпустило на рынок изделие данного класса на базе здания мобильного контейнерного типа М-КЗ-4-«Контур»-П-6.
- Новейший контейнерный продукт разворачивается за достаточно короткий промежуток времени и стоимость такого проекта представляет достаточную конкурентоспособность относительно зарубежных представителей.



Что такое МЦОД?



- Мобильный ЦОД, как и обычный ЦОД, – это совокупность аппаратных и программных средств для приема, хранения, обработки и выдачи информации в интересах потребителя.
- Основу мобильного ЦОД составляет универсальная многофункциональная платформа на базе блок-контейнера (одиночного или многомодульного) определенного климатического исполнения с системами жизнеобеспечения и ИТ-оборудованием.

Преимущества МЦОД

- В ряде ситуаций мобильное решение является либо единственно возможным, либо более эффективным по сравнению со стационарным центром обработки данных. Мобильный, или контейнерный, ЦОД эффективен тогда, когда инфраструктуру ИТ требуется развернуть на удаленной площадке. С такими задачами обычно сталкиваются нефтяные, газодобывающие и телекоммуникационные компании.



Преимущества МЦОД

- Мобильный ЦОД может быть основным для офисов, местоположение которых часто меняется. Здесь потенциальные области применения весьма разнообразны — начиная от задач министерства обороны и служб МЧС и заканчивая строительными площадками, где создается временная инфраструктура.



Преимущества МЦОД

- Мобильный ЦОД — эффективное решение для резервирования основного центра обработки данных. МЦОД может быть как резервным, так и основным.
- Так же мобильный ЦОД может применяться для расширения инфраструктуры ИТ. При активной экспансии в регионы или поглощении других компаний филиалы открываются без задержек, а приобретенные активы оперативно интегрируются в единую информационную инфраструктуру.



Преимущества МЦОД

- Мобильность подразумевает не только перемещение с места на место, но дает возможность выбора места размещения и, в случае необходимости, быстрой миграции на другую площадку. Его развертывание занимает в 6-10 раз меньше времени, чем ввод в эксплуатацию стационарного ЦОД, к тому же все системы заранее установлены, налажены и протестированы.



Преимущества МЦОД

- Мобильный ЦОД отличаются гибкостью конфигурирования, практически неограниченными возможностями масштабирования, а также настройка решения в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика.



Инженерные системы МЦОД



- При проектировании соблюдается комплексный подход к проектированию всех систем мобильных центров обработки данных, особенно если их эксплуатация предполагается в труднодоступных районах при минимальном участии обслуживающего персонала. Под комплексным подходом подразумевается выбор решений, оптимальных по соотношению «требуемая надежность/функциональность/стоимость» в области инженерии, сетевого и ИТ-оборудования, и проверка всех систем на совместимость.

Инженерные системы МЦОД

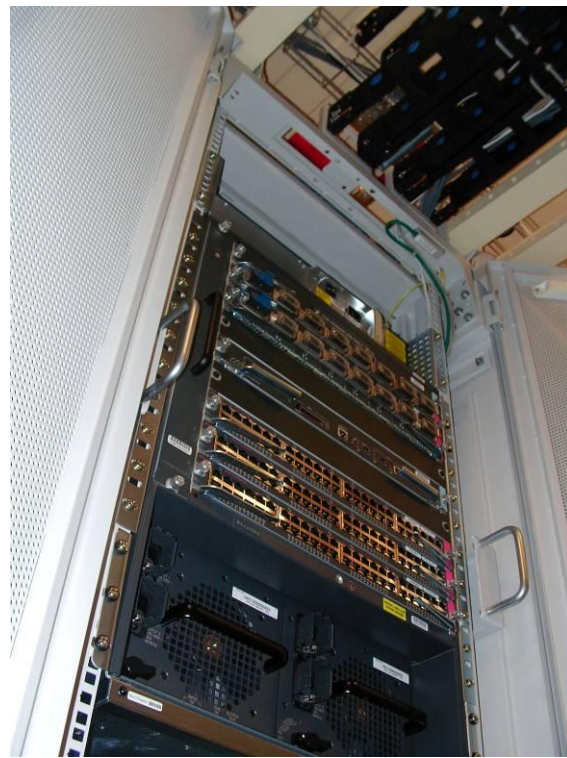
Как правило, в инженерные системы мобильного ЦОД входят:

- гарантированное энергоснабжение (ИБП и дизель-генераторные установки);
- прецизионное кондиционирование с необходимым уровнем резервирования системы;



Инженерные системы МЦОД

- комплексную систему безопасности (газовое пожаротушение, охранно-пожарную сигнализацию, контроль доступа и видеонаблюдение);
- автоматизированную систему диспетчерского управления;
- кабельное и сетевое оборудование.

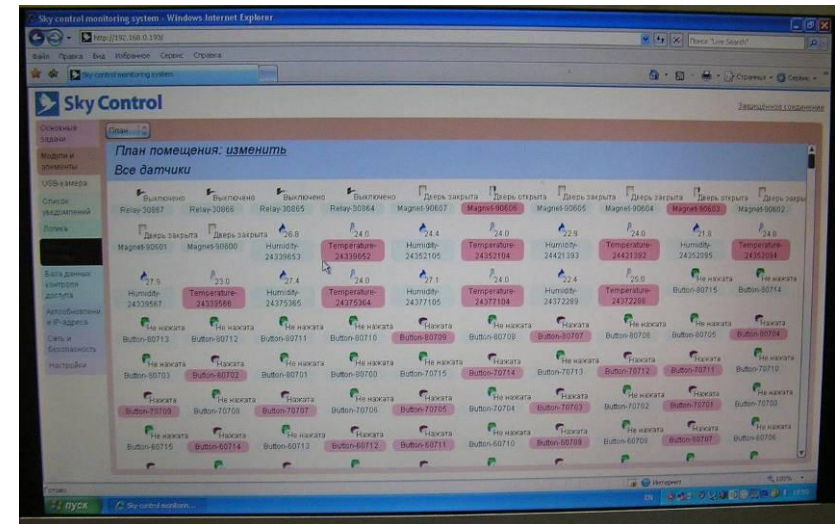


Инженерные системы МЦОД

Контроль за работой систем и оборудования осуществляется в удаленном режиме посредством автоматизированной системы диспетчерского управления. Минимальный функционал АСДУ предполагает контроль:

- состояния инженерного оборудования;
- температуры и влажности;
- системы энергоснабжения;
- аварийных ситуаций;
- противопожарной ситуации в ЦОД;
- систем безопасности.

Сообщения от АСДУ могут передаваться как по локальной сети, так и через Internet на удаленное рабочее место оператора и различные информационные устройства других ответственных лиц.



Экономическое обоснование

- Необходимость создания полномасштабного ЦОД возникает тогда, когда появляется реальная потребность в отказоустойчивой, управляемой и масштабируемой инфраструктуре ИТ. Это происходит, когда от ее работы зависит стабильность и успешность бизнеса в целом.



Экономическое обоснование

- Принципиальное отличие ЦОД, в том числе и мобильного, от привычной «серверной комнаты» — его комплексное оснащение всем спектром инженерных систем и применение специальных мер по обеспечению функционирования информационной инфраструктуры предприятия в том режиме, который необходим бизнесу.

Экономическое обоснование

- С точки зрения обеспечения надежности и даже катастрофоустойчивости ЦОД, мобильные решения очень эффективны. Для этого можно разместить несколько одинаковых мобильных ЦОД на достаточном удалении друг от друга, обеспечив полное тиражирование данных между ними.
- Экономические плюсы так же состоят в возможности размещения поблизости от дешевых источников энергии, в отсутствии арендной платы за помещение и сохранении инвестиций при переезде или перемещении офиса.



Практический опыт создания МЦОД

.....

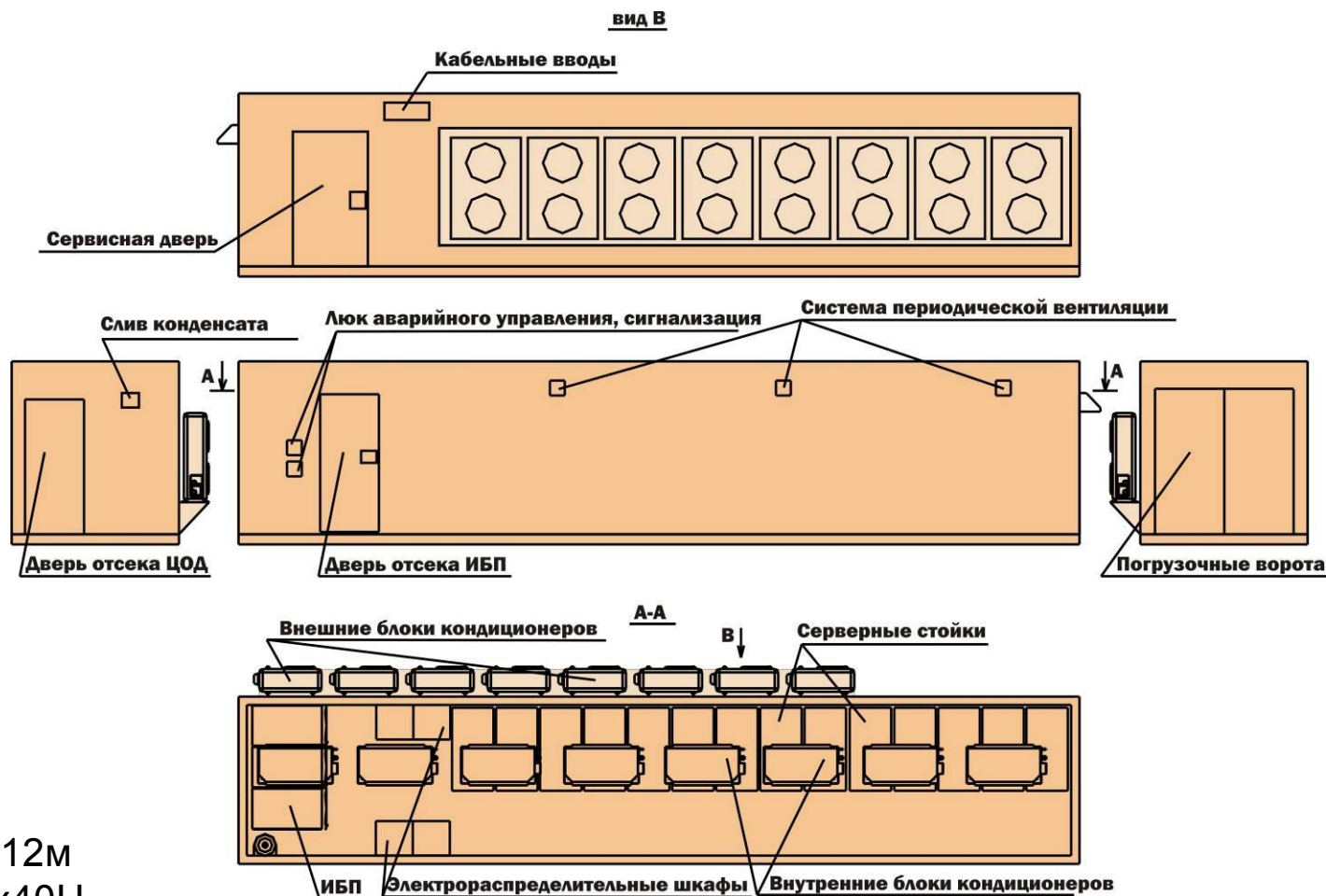
Мобильный Центр
Обработки Данных

Часть 2: МЦОД.
Линейка типовых решений

Линейка типовых решений МЦОД

- Как правило, каждый проект МЦОД уникален, так как такие сложные системы создаются, основываясь, в первую очередь на требования и запросы определенного заказчика.
- В линейке МЦОД производства ЗАО «Группы Компаний СИБКОН» представлены следующие типовые модификации:
 - МЦОД, 12м, 14x40U (560U), 140кВт
 - МЦОД, 9м, 9x40U (360U), 90кВт
 - МЦОД, 6м, 6x40U (240U), 60кВт
 - МЦОД+ДГУ, 12м, 8x40U (320U), 80кВт
 - МЦОД+ДГУ, 9м, 4x40U (160U), 40кВт
- Общие характеристики линейки МЦОД
 - максимальная нагрузка на стойку 12кВт
 - диапазон рабочих температур -40...+40С
 - диапазон предельных температур -50...+45С
 - температура внутри МЦОД (задается вручную) 18...25С

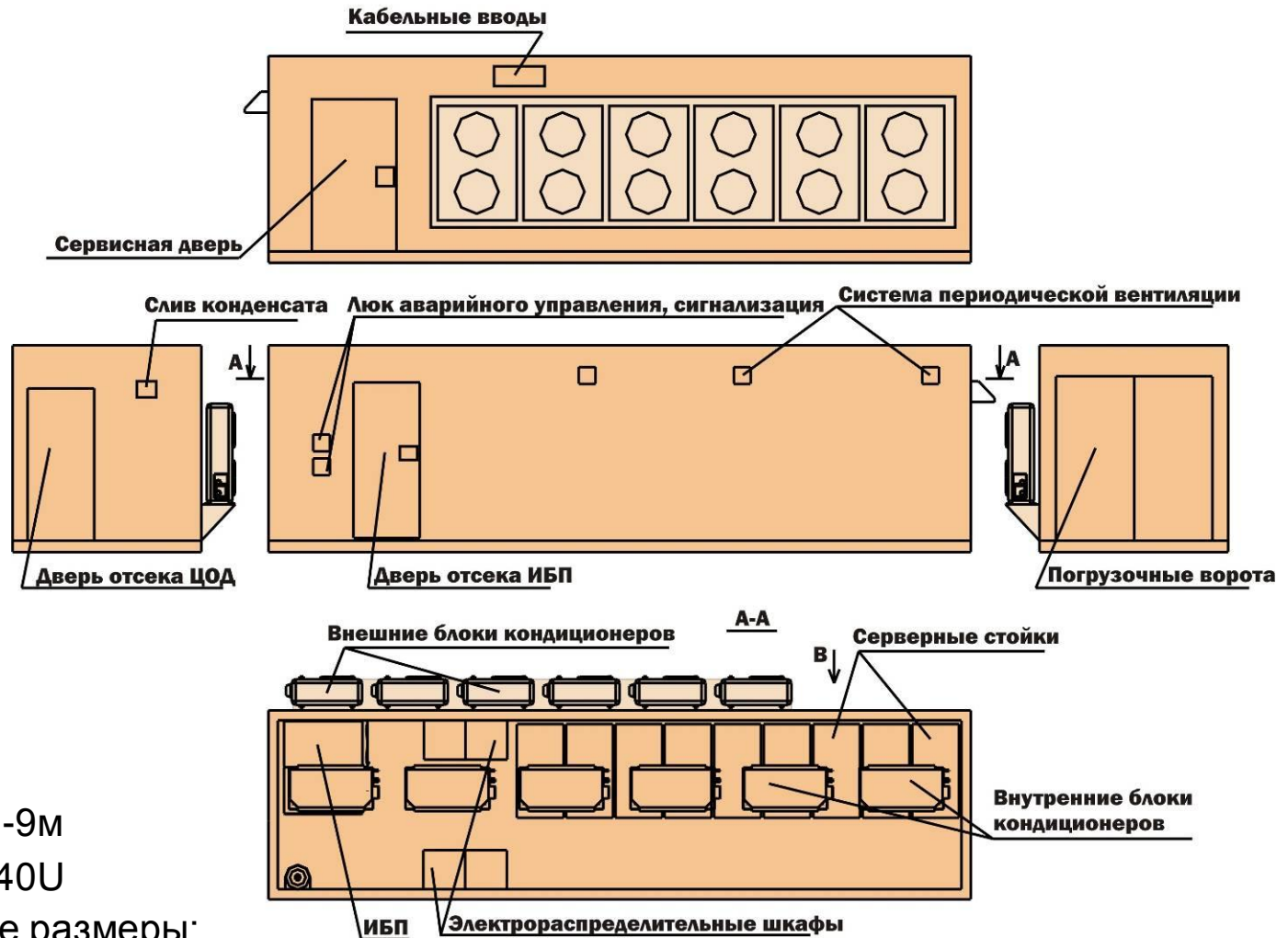
МЦОД, 12м, 14x40U (560U), 140кВт



- Контейнер - 12м
- Стойки - 14x40U
- Габаритные размеры:
длина, не более - 12200мм; ширина, не более - 2450мм; высота, не более - 2600мм
- Потребляемая мощность (без оборудования заказчика) - 55кВт

МЦОД, 9м, 9x40U (360U), 90кВт

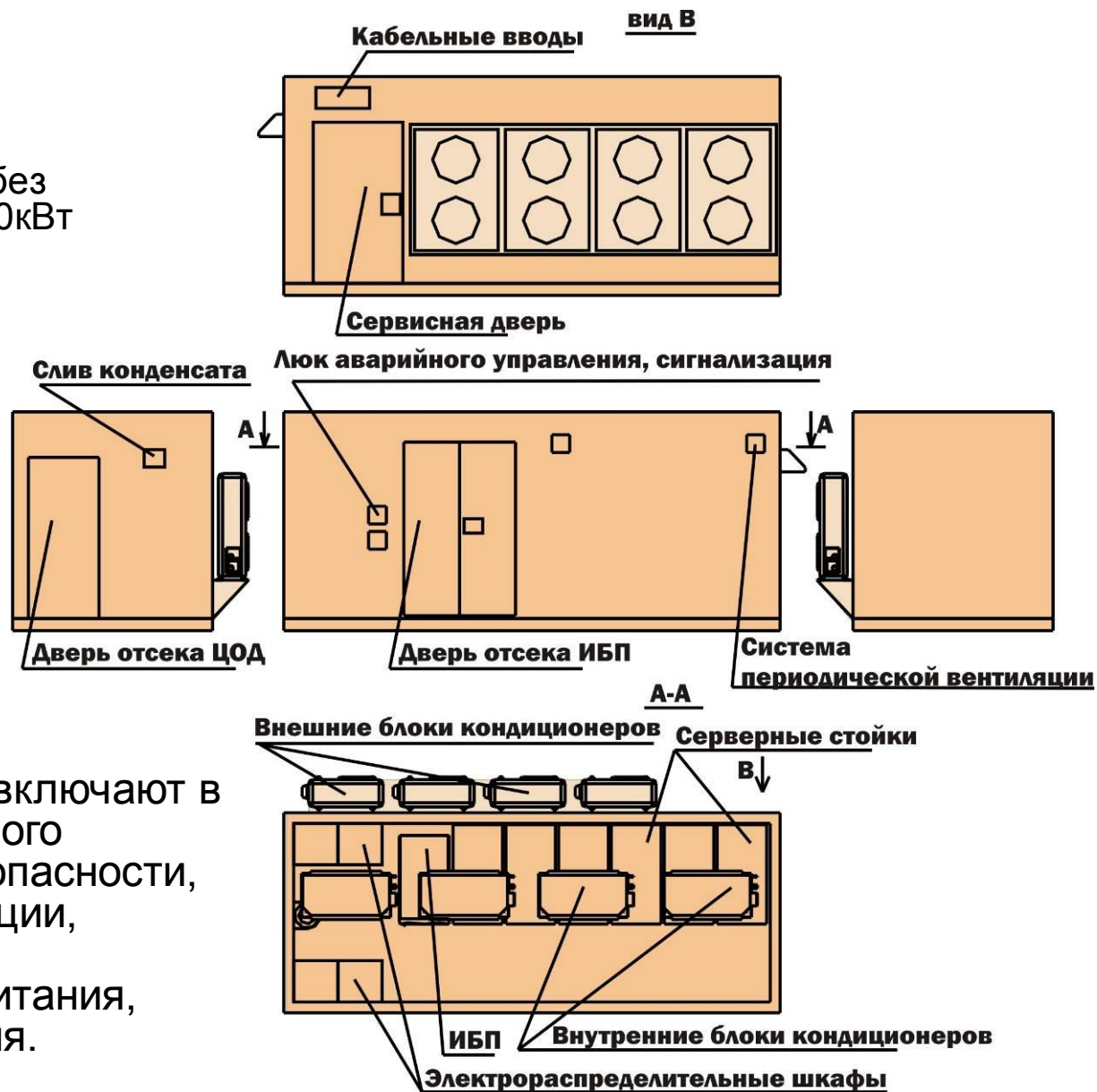
вид В



- Контейнер -9м
- Стойки- 9x40U
- Габаритные размеры:
длина, не более - 9200мм; ширина, не более - 2450мм; высота, не более - 2600мм
- Потребляемая мощность (без оборудования заказчика) 40кВт

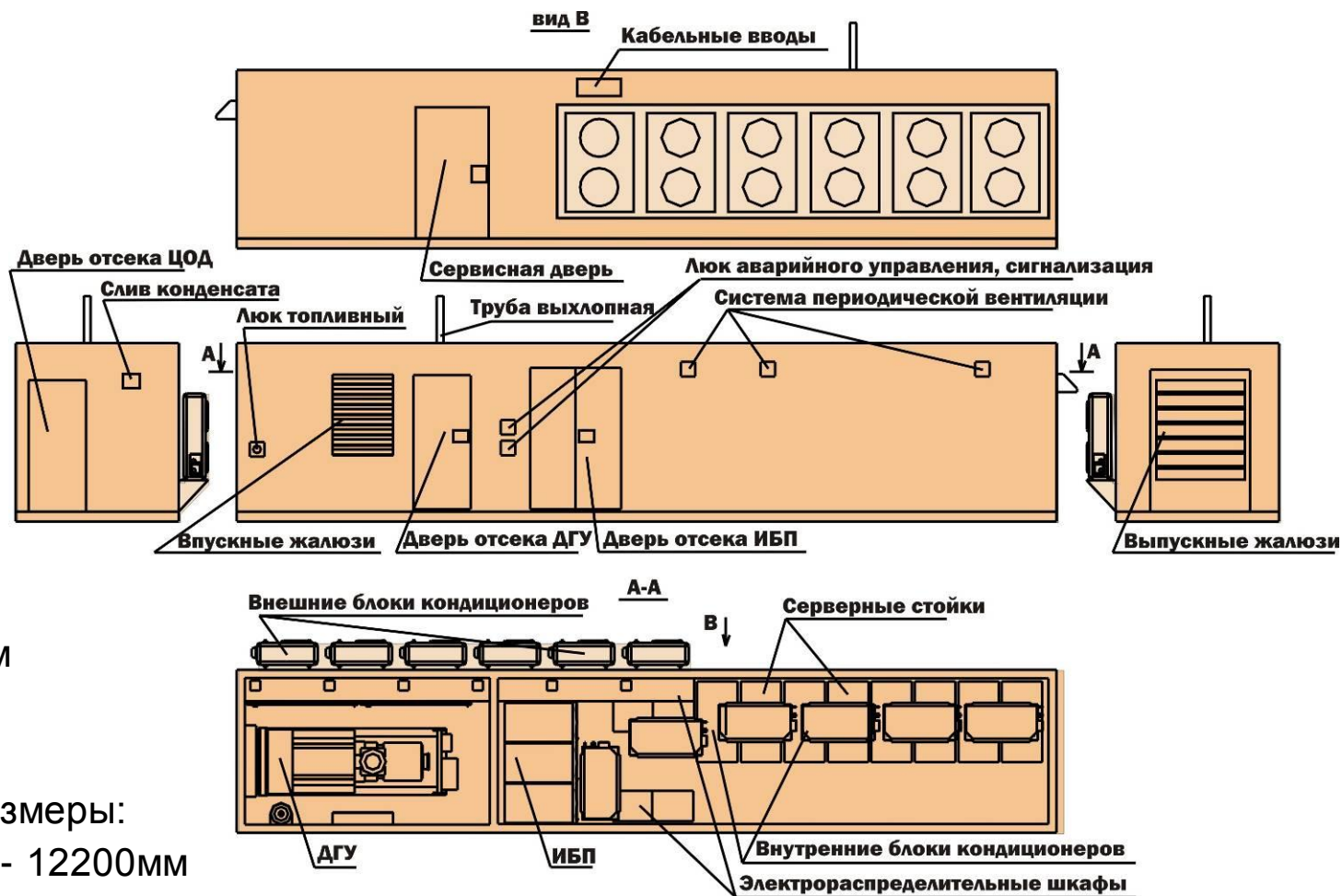
МЦОД, 6м, 6x40U (240U), 60кВт

- Контейнер -6м
- Стойки- 6x40U
- Потребляемая мощность (без оборудования заказчика) 30кВт
- Габаритные размеры:
длина, не более - 6200мм;
ширина, не более - 2450мм;
высота, не более - 2600мм



Данные решения МЦОД включают в себя систему прецизионного кондиционирования, безопасности, пожаротушения, вентиляции, бесперебойного питания, распределения электропитания, мониторинга и управления.

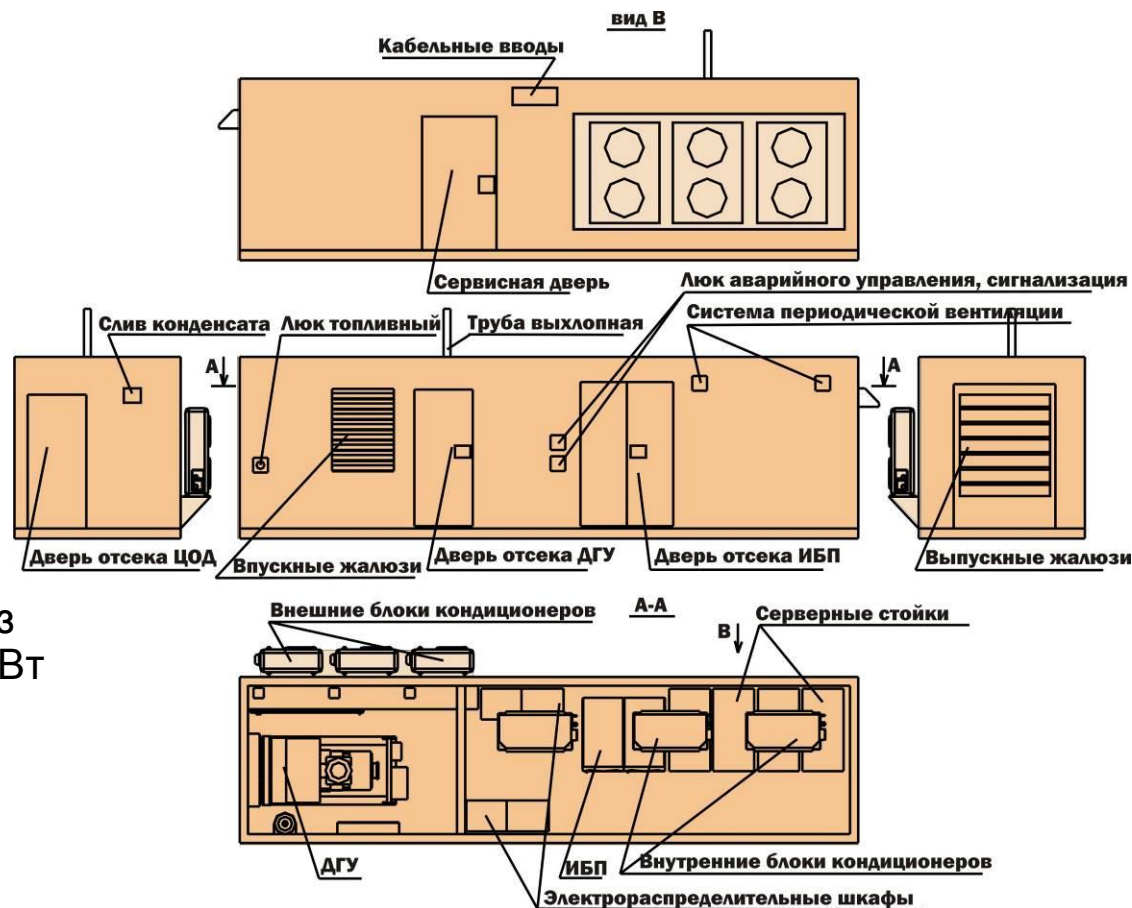
МЦОД+ДГУ, 12м, 8x40U (320U), 80кВт



- Контейнер -12м
- Стойки- 8x40U
- ДГУ
- Габаритные размеры:
длина, не более - 12200мм
ширина, не более - 2450мм
высота, не более - 2600мм
- Потребляемая мощность (без оборудования заказчика) 40кВт

МЦОД+ДГУ, 9м, 4x40U (160U), 40кВт

- Контейнер -9м
- Стойки- 4x40U
- ДГУ
- Габаритные размеры:
длина, не более - 9200мм
ширина, не более - 2450мм
высота, не более - 2600мм
- Потребляемая мощность (без
оборудования заказчика) 25кВт



Решения МЦОД+ДГУ включают в себя систему прецизионного кондиционирования, безопасности, пожаротушения, вентиляции, бесперебойного питания, распределения электропитания, мониторинга и управления. Так же контейнер укомплектован дизель-генераторной установкой (ДГУ) для обеспечения электропитанием МЦОД при отключении основного питания.

Практический опыт создания МЦОД

.....

Мобильный Центр
Обработки Данных

Часть 3: МЦОД.
Пример реализованного решения

Пример реализованного решения

Общие данные

- Данное решение предназначено для использования в качестве основного, резервного или временного центра обработки данных и при необходимости его быстрого первичного развертывания и оперативного перемещения в другое место эксплуатации.

- Представленный мобильный центр обработки данных (МЦОД) реализован на базе здания мобильного контейнерного типа **М-КЗ-4-«Контур»-П-6**.



Технические характеристики БК

Внешние размеры БК	
Длина, не более	12192 мм
Ширина, не более	2438 мм
Высота, не более	2591 мм
Вес с оборудованием, не более	20 000 кг
Мощность, потребляемая БК, без установленного оборудования, не более	40 кВт
Диапазон рабочих температур	- 40....+ 40 °С
Диапазон предельных температур	- 50....+ 45 °С
Температура внутри БК (задается вручную)	18–25°С
Номинальное напряжение генератора	3х380 В
Номинальная частота	50 Гц
Мощность генератора	275 кВА
Емкость баков, суммарно	500 литров
Расчетное время работы ДГУ, не менее	15 часов
Тип нейтрали	Изолированная

Состав системы. Архитектура решения



- Основу мобильного ЦОД составляет универсальная многофункциональная платформа на базе блок-контейнера определенного климатического исполнения с системами жизнеобеспечения и ИТ-оборудованием.

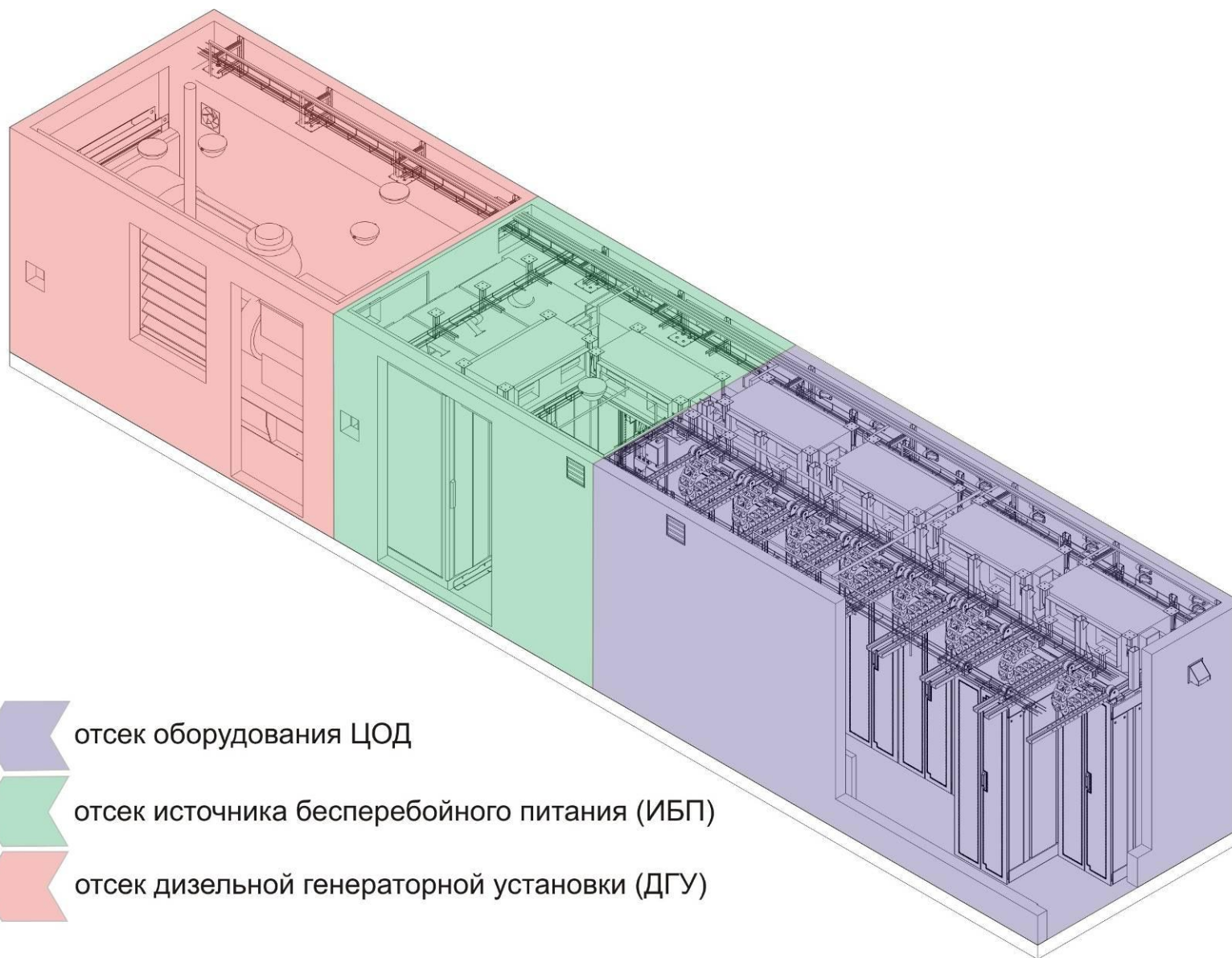
Описание составных частей изделия

1.Блок-контейнер

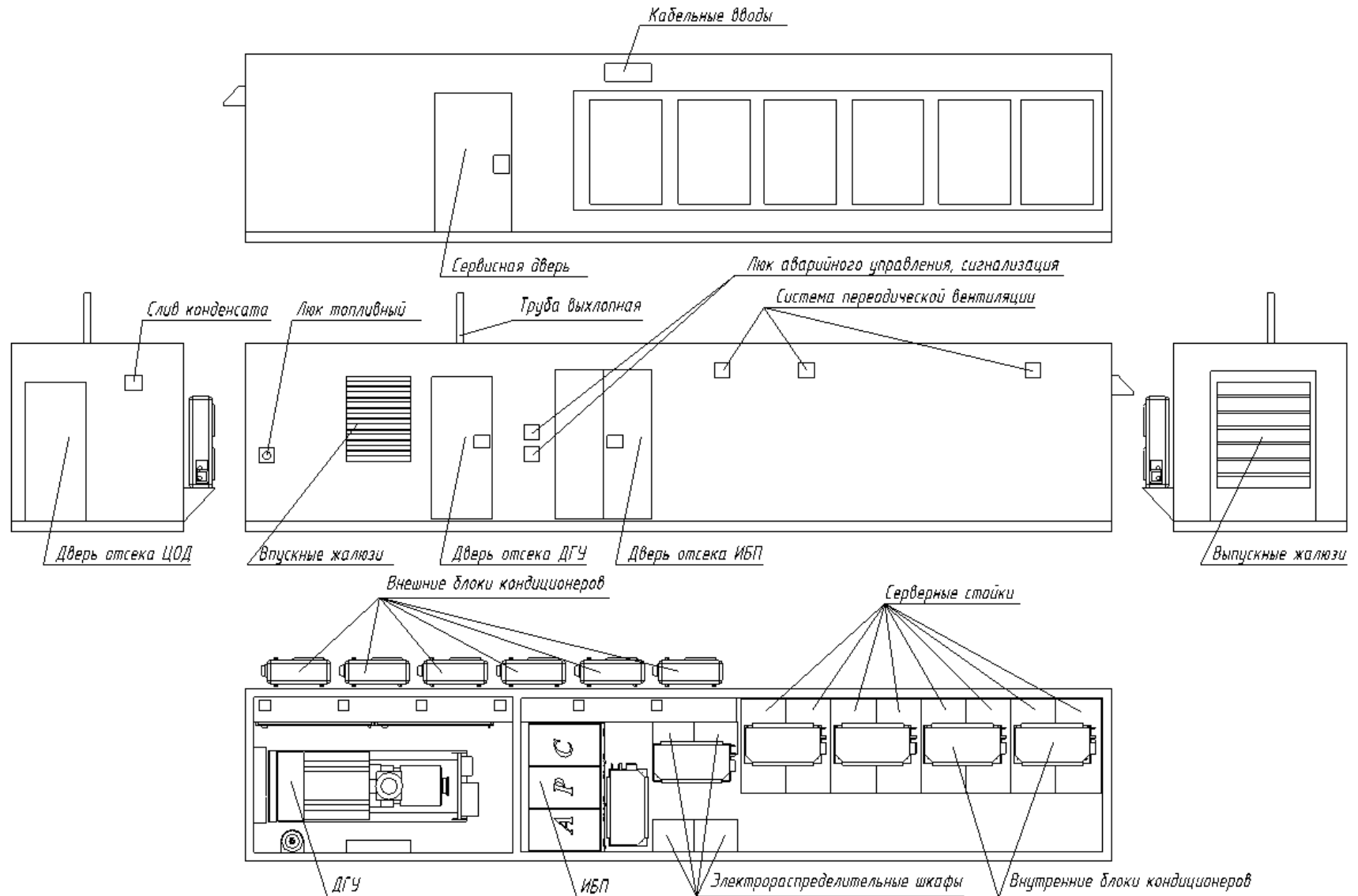
- Блок контейнер представляет собой каркасную конструкцию и предназначен для защиты установленного в нем оборудования от воздействия внешней среды.



Вариант компоновки системы БК



Вариант компоновки системы БК



2. Дизельная генераторная установка



Генераторная установка Olympian
Caterpillar серии GEH-275

- Дизельная генераторная установка предназначена для работы в качестве резервного источника электропитания, при отсутствии внешней питающей сети, либо при выходе параметров сети за установленные значения.

3. Источник бесперебойного питания

- Источник бесперебойного электропитания служит для обеспечения непрерывной подачи электропитания на оборудование ЦОД при кратковременных сбоях на входных линиях, при отсутствии электропитания на входных линиях в период работы системы автоматического ввода резерва.



4. Система автоматического ввода резерва

Система автоматического ввода резерва располагается в шкафу вводном распределительном (ШВР) и предназначена для:

- 1. Коммутации и защиты входных питающих линий.
- 2. Автоматического переключения с основной питающей линии на резервную
- 3. Автоматический запуск дизельной генераторной установки (ДГУ)
- 4. Автоматический переход на электропитание от основного или резервного источника промышленной сети при восстановлении параметров сети до номинальных.
- 5. Коммутации байпаса(обхода) источника бесперебойного питания (ИБП).
- 6. Коммутации электропитания 1,2,3 категории.



5. Система распределения электроэнергии

- Система распределения электроэнергии включает в себя две группы автоматических выключателей – основную и резервную.



6. Система электропитания собственных нужд



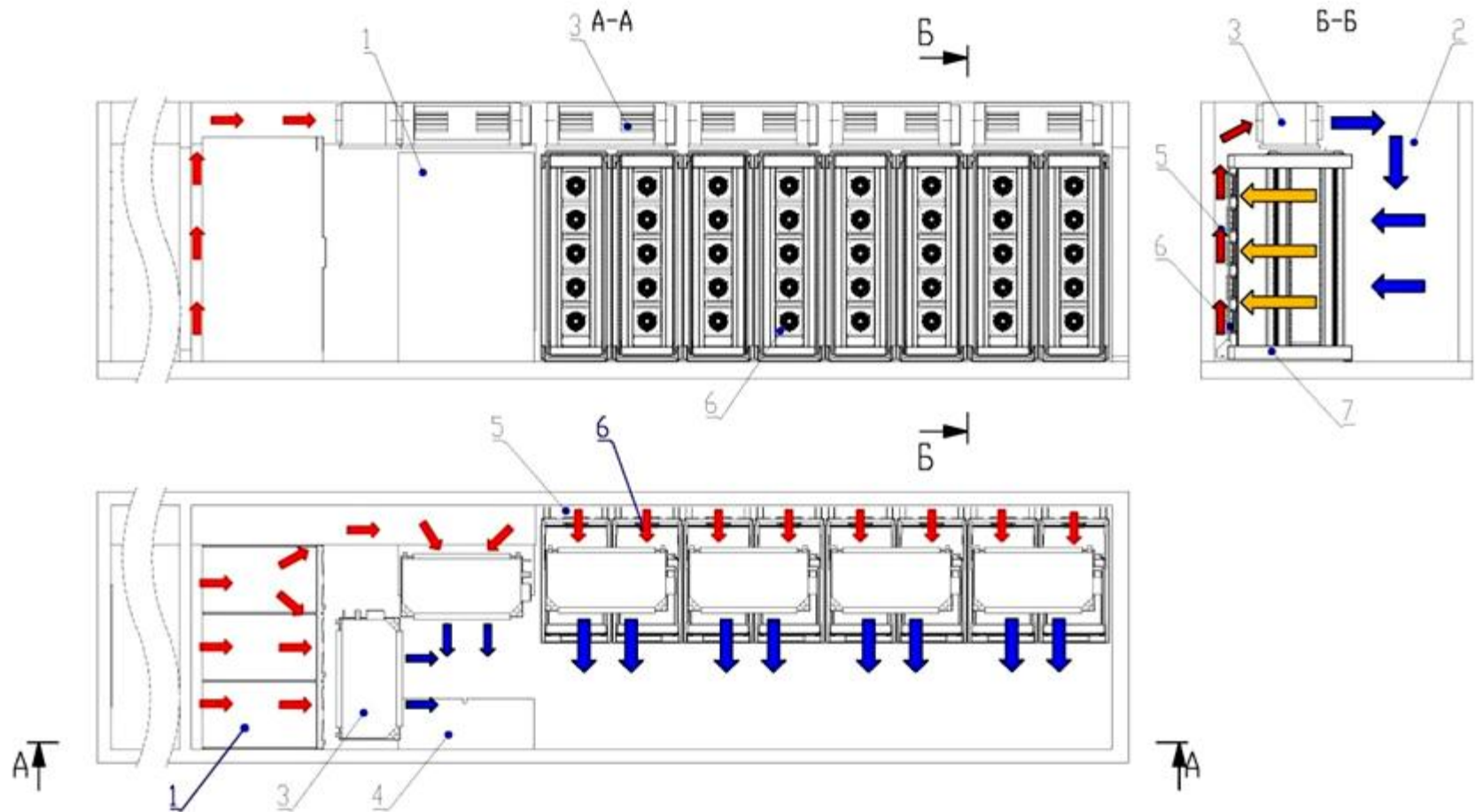
- Шкаф электропитания собственных нужд (ШСН) предназначен для приема и перераспределения электрической энергии 1,2,3 категории на подсистемы охранно-пожарной сигнализации, освещения.
- В шкафу также размещена автоматика управления кондиционерами, автоматика поддержания температуры внутри отсека ДГУ и схемы аварийного отключения питания.

7. Система кондиционирования

- Для обеспечения нормальных климатических условий работы оборудования в отсеке ЦОД, здание мобильное оснащено 6 кондиционерами с холодильной мощностью 16,5 кВт каждый.
- Каждый кондиционер состоит из 3 элементов: внешнего блока, внутреннего блока и пульта управления.
- Пульты по умолчанию настроены на режим охлаждения с установкой в 20 градусов Цельсия.



Схема движения воздушных потоков



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.
1		ИБП Symetra	1
2		"Холодный" коридор	1
3		Блок кондиционера	6
4		Шкаф автоматики	2
5		Воздуховодный канал "горячего" воздуха	1
6		Вентилятор ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ	32
7		Сторка ЦОД	8

8. Система освещения

- Система освещения включает в себя внешнее освещение, внутреннее освещение, сервисное освещение и аварийное освещение.



9. Система отопления

- Система отопления включает в себя 3 электрических конвекционных отопителя мощностью по 1 кВт каждый в отсеке ЦОД и 2 отопителя в отсеке ДГУ.



10. Система вентиляции

- Система вентиляции включает в себя 6 приточно-вытяжных вентиляторов Vortice и регуляторов скорости CR5.
- Управление вентиляторами осуществляется автоматически либо в ручном режиме.
- Автоматический режим предусматривает включение вентиляции обоих отсеков на 5 минут 4 раза в сутки через одинаковые промежутки времени.



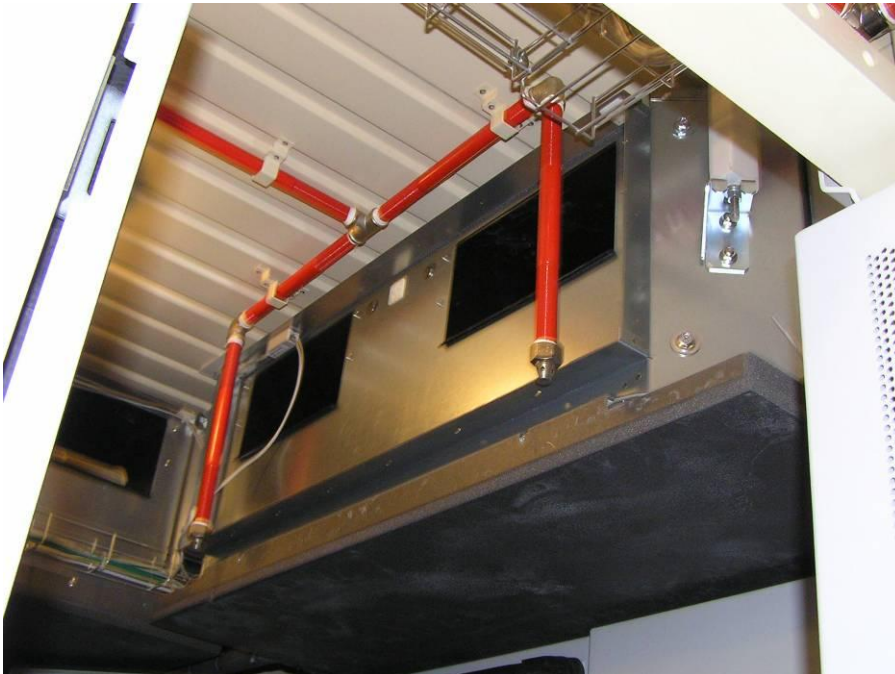
11. Система вентиляции серверных стоек

- Система вентиляции серверных стоек предназначена для отвода избыточного тепла от установленного в них активного оборудования.
- Штатно в каждой стойке установлено 4 вентиляторных блока. При необходимости можно установить пятый вентиляторный блок.



12. Система охрано - пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения

- Система пожаротушения обеспечивает контроль состояния всей пожарной системы, а также обеспечивает автоматический запуск средств пожаротушения.



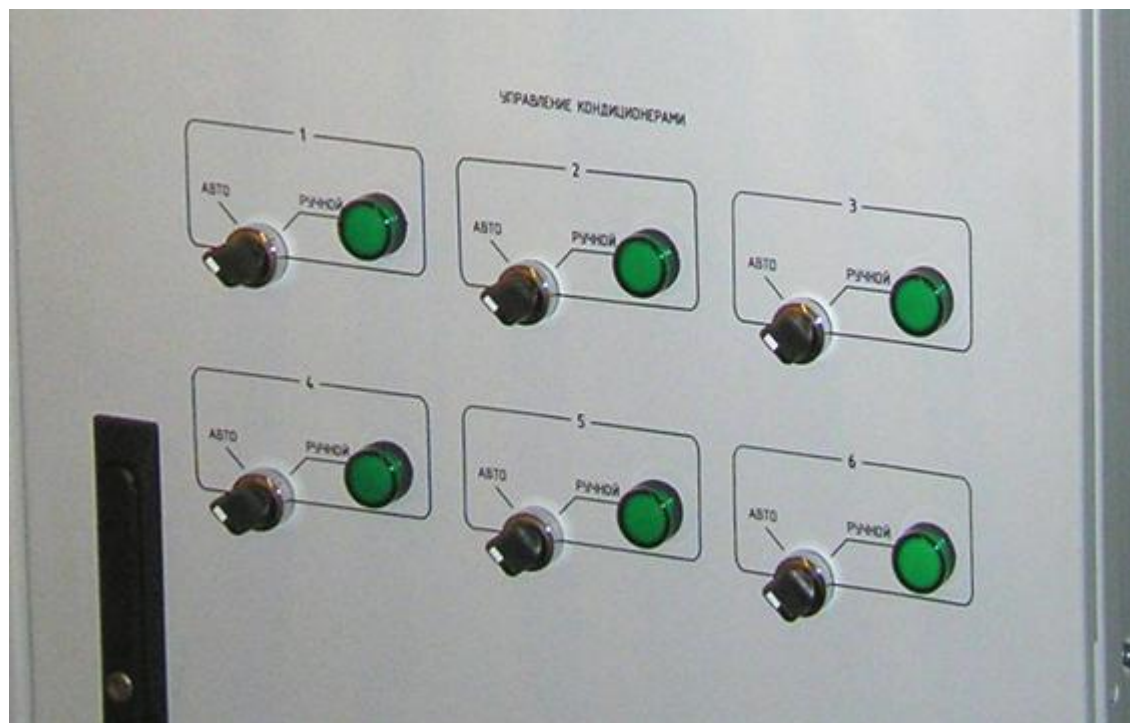
Система охранной сигнализации предназначена для автоматической регистрации несанкционированного проникновения

Система оповещения предназначена для оповещения людей о пожаре и немедленной эвакуации из помещения БК.



13. Система автоматического управления кондиционерами

- Система предназначена для управления электропитанием 6 кондиционеров для последовательного включения в работу и для периодического отключения одного из кондиционеров для равномерного распределения ресурса кондиционеров.



14. Система автоматического управления климатом отсека ДГУ

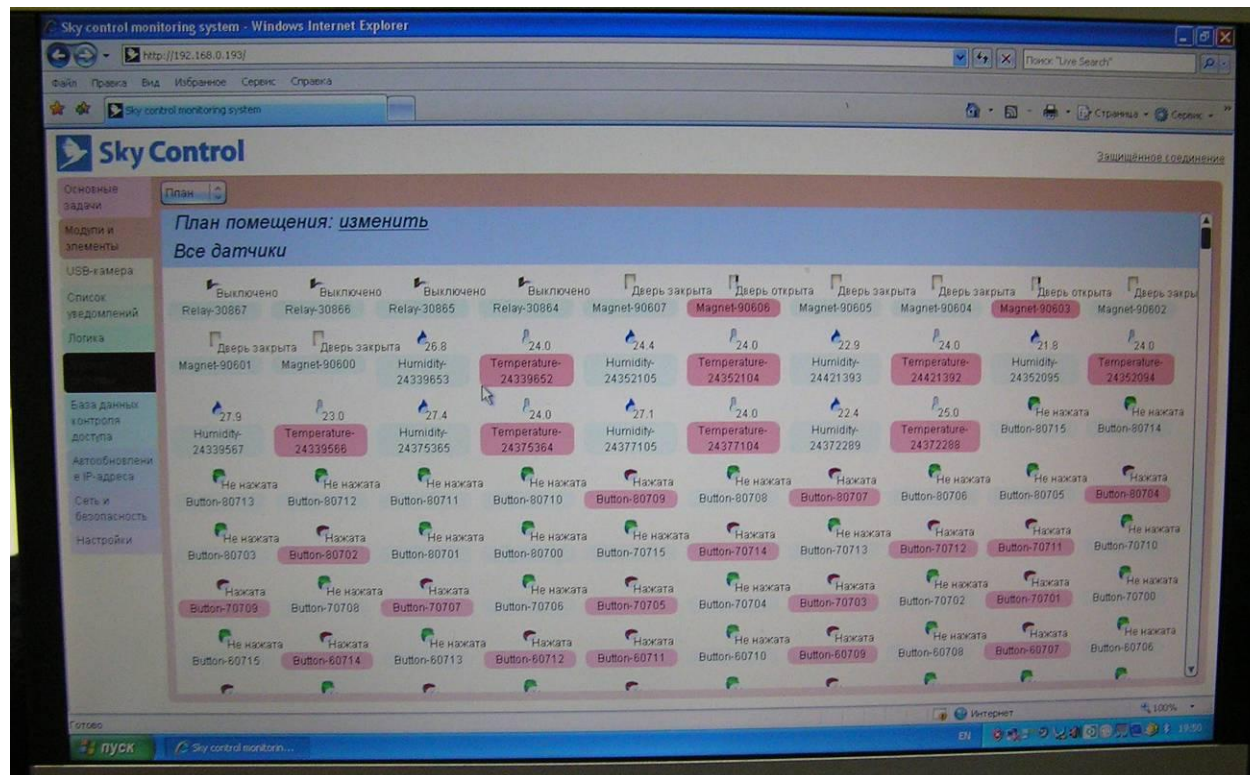
Система выполняет следующие основные функции:

- Управление системой отопления;
- Управление системой вентиляции;
- Управление и тестирование воздушными клапанами (ВК);
- Контроль режима работы ДГУ;
- Контроль аварийных ситуаций;
- Отображение текущих сообщений на экране МФД.



15. Система мониторинга

- Система SkyControl включает мастер модуль, 7 модулей адресных контактов, релейно-сенсорный модуль и комплект датчиков для удаленного мониторинга системы, что позволяет отслеживать большой спектр событий происходящих в БК.



16. Система видеонаблюдения

- Система видеонаблюдения включает в себя 4 камеры, работающих по Ethernet интерфейсу. Видеокамеры направлена в сторону входных и сервисных дверей.



17. Система выхлопа отработанных газов

В систему входят:

- глушитель выхлопа
- сифонный компенсатор
- трубопроводы внутренние и наружные
- наружная выхлопная труба



18. Топливная система

- Система обеспечения топливом предназначена для заполнения топливных баков, хранения и подачи дизельного топлива к ДГУ во время её работы.
- Состоит из одного штатного и двух дополнительных топливных баков.



19. Система серверных стоек

Система серверных стоек представляет собой 8 стандартных 19» стоек для расположения серверного и другого оборудования.

Стойки укомплектованы:

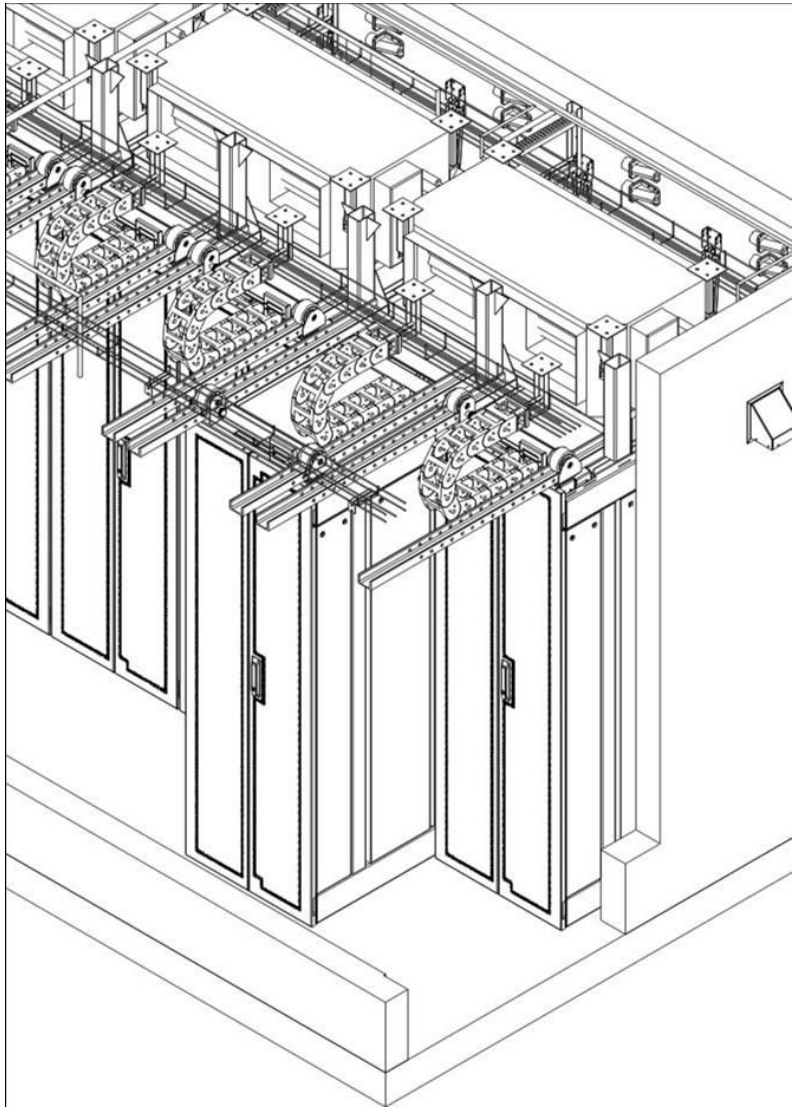
- съемные боковые панели
- перфорированные распашные двери
- систему гашения вибрации
- комплект из 4/5 вентиляторных блоков



- Стойка имеет возможность выдвигаться из отсека
- Двери стойки –двойные перфорированные
- Нагрузочная способность 700кг
- Глубина устанавливаемого оборудования – до 900 мм



20. Система слаботочных кабельных лотков



- Кабельная инфраструктура выполнена в виде каналов, расположенных в верхней части отсека ЦОД, соединение со стойкой производится с применением гибких кабельных направляющих (для обеспечения выдвижения стойки)



Условия эксплуатации

- сейсмичность района до 6 баллов;
- установка: - на уровне земли, выше уровня земли;
- основание под блок-контейнер: - выровненная горизонтальная площадка с уклоном, обеспечивающим сток поверхностных вод, на регулируемые по высоте опоры;
- снеговая нагрузка до 150 кг/м²;
- повышенная рабочая температура до +40°C;
- пониженная рабочая температура до -40°C;
- повышенная предельная температура до +45°C;
- пониженная предельная температура до -50°C;
- относительная влажность при температуре +25°C - не более 98 %;
- скорость ветра до 30 м/с;
- допускаемая степень агрессивности наружной среды – среднеагрессивная;
- степень огнестойкости – класс IIIa (по СНиП 2.01.02);
- количество передислокаций – не менее 5 (по ГОСТ 22853 – ресурс);

Спасибо за внимание