

# ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ (ЦОД)

Курс лекций

**Лекция 18. Мобильные и модульные ЦОД**

# Что такое мобильный ЦОД?



**Мобильный центр обработки данных (МЦОД)** - комплекс аппаратных и программных средств для приема, хранения, обработки и передачи информации в интересах потребителя с **полной инфраструктурой обеспечения бесперебойной автономной работы** и защиты от неблагоприятных факторов окружающей среды и **возможностью транспортировки в требуемое место размещения.**

Выполняется на основе стандартного контейнера. При необходимости стандартный контейнер может быть заменен на конструктив специализированного исполнения для работы в особых условиях (экстремальные климатические условия, повышенный уровень физической защищенности и др.). Может размещаться как в едином контейнере, разделенном на отсеки (отсеки вычислительного оборудования, электрооборудования, чиллера), так и в нескольких контейнерах (контейнер ЦОД и контейнер обеспечения).

# Зачем нужен МЦОД?

## МЦОД нужен там, где требуется обеспечить:

- **Мобильность** - может быть перенесен в любую точку мира стандартными средствами контейнерных перевозок; на месте установки требуется только ровная площадка и топливо для работы энергетической установки; может быть изначально интегрирован с автомобильным шасси.
  - **Сжатые сроки создания** - наличие стандартных решений, возможность серийного производства, сборка и тестирование в заводских условиях, минимальные требования по подготовке площадки; отсутствуют проектирование инженерной инфраструктуры, согласование проектных решений, строительство, опытная эксплуатация.
  - **Сохранность инвестиций** - требует минимальных вложений в подготовку площадки размещения и создание инженерной инфраструктуры; в случае потребности в переезде инфраструктура сохраняется вся без изменений.
  - **Экономия эксплуатационных расходов** - может быть размещен на площадях с низкой стоимостью арендной и избытком электрической мощности, высвобождая дорогостоящие площади бизнес-центров и коммерческих ЦОД.
  - **Надежность** - изначально конструктивно защищен от внешних негативных факторов (протечек, экстремальных температур, огня, запыленности, падения обломков); инженерная инфраструктура создается со схемами резервирования основных компонентов N+1 и выше; тестируется на работоспособность в различных условиях, оснащается системами мониторинга и управления инженерной инфраструктурой, помогающими предотвратить аварийные ситуации и уменьшить время реакции на них при возникновении.
  - **Масштабируемость** – оперативное увеличение мощности стационарного ЦОД.
- Потребители** – министерство обороны, МЧС, добывающие предприятия нефтяного и газового комплекса, строительства, телекоммуникационные, и любые иные территориально-распределенные предприятия.

# Дистанционный контроль

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

- состояния инженерного оборудования;
- температуры и влажности;
- системы энергоснабжения;
- аварийных ситуаций всех систем обеспечения;
- 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.



Компоновка оборудования в IT отсеке обеспечивает удобный эксплуатационный доступ к IT стойкам, предусматривающий поочередное выдвижение стоек без отключения от сетей «в бок» (в холодный коридор) для обслуживания и замены блоков.

Система кондиционирования IT отсека организована с помощью воздушных кондиционеров. Внешние блоки системы кондиционирования размещены в «холодном» отсеке.

**При размещении в одном контейнере предусмотрены три отсека:**

- тамбур,
- отсек IT оборудования,
- отсек внешних блоков системы кондиционирования.

Тамбур предназначен для обеспечения необходимого температурно-влажностного режима в отсеке IT оборудования и размещения:

- шкафа аккумуляторов ИБП и аварийного освещения МФО,
- внутренних блоков системы кондиционирования и вентиляции тамбура,
- распределительного устройства МФО с байпасом ИБП,
- баллонов системы газового пожаротушения МФО,
- вводного щита электропитания и коммуникационных устройств системы мониторинга и видеонаблюдения с внешними устройствами,
- внутренних коммуникаций,
- системы основного и аварийного освещения,

Отсек IT-оборудования предназначен для размещения

- серверного оборудования МФО, систем хранения данных,
- ИБП,
- систем кондиционирования и вентиляции,
- систем газового пожаротушения,
- основного и аварийного освещения,
- систем видеонаблюдения и мониторинга.

# Примерная компоновка при двухконтейнерном размещении



- При двухконтейнерном размещении выделяются:
- энергетический модуль (ЭМ),
  - модуль функционального оборудования (МФО).

Исключается влияние энергетического оборудования модуля ЭМ на ИТ оборудование МФО. Учитываются принципиально различные требования к микроклимату внутри модулей.

Контейнеры ЭМ и МФО связаны электросиловыми цепями, коммуникациями мониторинга, видеонаблюдения, пожарной сигнализации и контроля доступа. Внешние ИТ сети и сети мониторинга (АСОДУ) подключаются к МФО, внешняя электросиловая сеть к вводу устройству ЭМ.

## ЭМ содержит:

- АВР – автомат ввода резерва,
- дополнительную электрическую генераторную систему с запасом топлива на 24 часа автономной работы,
- систему видеонаблюдения,
- систему мониторинга с передачей информации через МФО.

Вводное устройство ЭМ может предусматривать узел коммерческого учета электроэнергии.

# Особенности мобильного ЦОД

- небольшая площадь;
- высокое тепловыделение;
- пригодностью для эксплуатации в удаленных точках и в суровых климатических условиях;
- минимум обслуживающего персонала.

## Широкое применение блейд-серверов обеспечивает:

- высокую плотность размещения серверов, сетевой инфраструктуры, дисковых модулей, ленточных накопителей;
- отсутствие кабелей для подключения серверов к коммутаторам;
- возможность резервирования модулей охлаждения и энергопитания по схеме 2N;
- экономию электроэнергии (до 30%);
- сокращение времени подготовки сервера к работе (до 6 раз);
- экономию пространства для размещения (до 4 раз).



# Вид модуля управления мобильным ЦОД





# Недостатки традиционных ЦОД

- неспособность адаптации к постоянно растущим объемам обрабатываемой информации и увеличению числа потребителей;
- принципы «одна комплектация на один проект» и «одна машина на одну задачу», что отрицательно сказывается на производительности;
- жесткая связь сервера со вспомогательными системами – электроснабжением, охлаждением и т.п., откуда проблема наращивания мощности ЦОД, т.к. малейшие изменения могут вызвать отрицательный эффект во всей системе;
- долгий процесс строительства; по статистике реализация проекта ЦОД занимает более года (планирование – 2-3 месяца, проектирование – 3-4 месяца, строительно-монтажные работы – 7-8 месяцев, сдача в эксплуатацию – 1 месяц);
- ограниченные возможности наращивания вычислительной мощности; даже, если мощность системы рассчитывается с учетом прогноза развития бизнеса, на ближайшие 3-4 года, не всегда удастся точно предугадать ситуацию;
- большое энергопотребление, поскольку используется серийно выпускаемое силовое оборудование, КПД которого, как правило, невысок;
- сложность эксплуатации и технического обслуживания ЦОД, что требует квалифицированного персонала.

# Достоинства модульных ЦОД

Быстрое строительство, монтаж и наращивание мощности:

- быстрая (2-3 месяца) реализация вследствие меньшего времени на планирование и проектирование;
- сокращение объемов и сроков монтажных работ вследствие стандартизации подключений;
- компоновка в соответствии с поставленными задачами;
- использование серийно произведенных модулей;
- возможность сборки и предварительного тестирования модулей в заводских условиях;
- предварительная настройка системы;
- быстрое наращивание мощности с учетом изменения текущих ИТ-задач.



# Достоинства модульных ЦОД

## Гибкость масштабирования :

Как правило, в МЦОД задействуют от 1 до 10 модулей, исходя из требований заказчика к вычислительным возможностям ЦОД и допустимых энергозатрат. Переход на модульную конструкцию существенно сокращает затраты модернизацию ЦОД, его эксплуатацию и техническое обслуживание.



## Возможность соответствия стандарту TIA/EIA-942 разных уровней:

В МЦОД нового поколения используются модули универсальной конструкции, которые в зависимости от требований заказчика обеспечивают возможность резервирования по схемам N, N+1, 2N и, соответственно 4 уровня отказоустойчивости (Tier 1-4) согласно стандарту TIA/EIA-942.

# Достоинства модульных ЦОД

## Экологичность и энергосбережение:

Затраты на электроэнергию составляют самый высокий процент совокупной стоимости владения ЦОД. Планирование инфраструктуры в зависимости от текущих требований и возможность добавления модулей при расширении объемов задач дает возможность установить первоначально только необходимое количество модулей, добившись тем самым значительной экономии.



Модульная конструкция позволяет оптимизировать нагрузку на системы электропитания и охлаждения, повысив эффективность работы избежав избыточности системы. КПД силового модуля составляет 95,4%\*. Межрядные кондиционеры подают воздух непосредственно на компоненты с самой высокой температурой. Холодный коридор изолирован, чтобы не допустить перемешивания холодных и теплых потоков воздуха и избежать эффекта локального перегрева.

# Достоинства модульных ЦОД

Интеллектуальное управление и высокая эффективность :

Сократить потребление энергии позволяет также интеллектуальное управление. ЦОД имеет многоуровневую систему управления расходом энергии, что также повышает степень экологичности ЦОД.



Управление структурами данных осуществляется в течение всего жизненного цикла жизни оборудования, что необходимо для обслуживания системы передачи информации и обновления данных в режиме реального времени. Система диагностики помогает обнаруживать неисправности на ранних стадиях. График проведения технического обслуживания оборудования может меняться в зависимости от текущей ситуации без нарушения рабочего ритма.