

Технологии и тренды мира дата-центров —

грядут большие перемены



ТЕМА НОМЕРА

Несмотря на массу новшеств, которые ежегодно появляются в сфере инженерной инфраструктуры для ЦОД, отрасль и не думает сбавлять темпы развития — на горизонте еще более совершенные и прорывные технологии.

Объемы цифровых данных в мире стремительно увеличиваются на протяжении многих лет, но в самое ближайшее время этот рост может существенно ускориться — видео в формате Ultra HD, массовый переход на удаленную работу, мобильные сети 5G и связанные с ними сервисы, развитие Интернета вещей — эти и другие подобные факторы будут способствовать генерации гигантских объемов трафика каждый день. Всю эту информацию необходимо где-то обрабатывать и хранить, и лучшим решением в данном случае остаются дата-центры, которые становятся все больше и масштабнее. В свою очередь инженерная инфраструктура ЦОД должна становиться более надежной, экономичной и управляемой. И здесь технологические компании, несмотря на сложности, вызванные пандемией в 2020 году, сумели предложить немало новых интересных и перспективных разработок. Но в начале поговорим об общих тенденциях, которые не только были заметны в нынешнем году, но и оказались настолько устойчивыми, что очевидно, продолжат влиять на облик сегмента дата-центров еще как минимум несколько лет.

Рост энергопотребления и искусственный интеллект

Одной из ключевых тенденций является довольно быстрое увеличение как общего энергопотребления ЦОД, так и средней плотности мощности в расчете на стойку,

что особенно заметно по объектам в экономически развитых странах. Собственно, в этой тенденции нет ничего удивительного — объемы данных растут и для их хранения и обработки требуется все больше серверов, СХД и другого оборудования. Как отмечают в Uptime Institute, общие накладные энергетические расходы для передачи HD-видео длительностью 2,5 часа составляют около 1 кВт·ч. В то же время набирающий популярность формат Ultra HD 4K требует для той же цели уже 3 кВт·ч. Именно видеоконтент составляет сегодня основную долю интернет-трафика, и его объемы продолжают расти очень быстро. К ресурсоемким задачам нового поколения можно отнести решения на базе искусственного интеллекта, блокчейн-сервисы, платформы для IoT и т.д. То есть все технологии, о которых еще совсем недавно говорили как о «будущем», сегодня стали повседневной массовой реальностью, создающей растущую нагрузку на дата-центры.

Чтобы справиться с лавиной данных, компании вынуждены использовать все более мощные серверы, которые оснащаются не только производительными процессорами, но и большим количеством графических ускорителей (GPU), которые сами по себе обладают солидным энергопотреблением. В итоге современный сервер вполне может выдавать мощность 1 кВт на юнит или даже больше, а стойка с таким оборудованием требует уже нескольких десятков кВт. Аналитическая компания

EcoStruxure™
Innovation At Every Level

Рішення для периферійних обчислень

УПЕВНЕНО

керуйте переходом на цифрові
технології з мікро-ЦОдами EcoStruxure™

Мікро-ЦОД EcoStruxure™ для настінного монтажу на 6 монтажних одиниць виробництва Schneider Electric™ з можливістю дистанційного керування за допомогою EcoStruxure IT Expert є ідеальним рішенням для невеликих приміщень із жорсткими вимогами щодо економії простору.

#CertaintyInAConnectedWorld



EcoStruxure
IT Expert



6U Wall Mount
EcoStruxure
Micro Data Center

451 Research подсчитала, что типичная стойка, где обрабатываются задачи, связанные с искусственным интеллектом, может потреблять до 40 кВт. И таких стоек становится все больше, что ставит вопрос расхода электроэнергии достаточно остро.

До последнего времени растущий спрос на электрические мощности в какой-то мере компенсировали технологии энергоэффективности, но в своем нынешнем виде они, похоже, близки к исчерпанию своих физических возможностей. По данным Международного энергетического агентства (МЭА), которые были представлены в 2019 году, общемировой спрос на электричество в дата-центрах сохранится на текущем уровне еще и в 2021-м, после чего он начнет быстро расти. Эти прогнозы в целом коррелируют с отчетами Ассоциации специалистов по управлению дата-центрами (AFCOM), в которых делается вывод о том, что если в 2018 и 2019 годах средняя потребляемая мощность по миру в расчете на стойку оставалась стабильной и составляла 7,2–7,3 кВт, то в 2020-м она увеличилась почти на киловатт — до 8,2 кВт, а к 2025-му этот показатель вырастет еще минимум вдвое.

При этом растет и среднегодовой показатель энергоэффективности дата-центров — PUE. Например, как отмечает Uptime Institute, в период с 2008 по 2013 год этот коэффициент по всему миру быстро снижался — с 2,5 до 1,65, после чего динамика замедлилась. Так, в 2018 году средний PUE достиг 1,58, а в 2019-м даже вырос до 1,67 (т.е. больше, чем в 2013-м). Как ожидается, по итогам нынешнего года этот показатель вновь вернется к уровню 1,58–1,59, но очевидно, что прогресс в данном направлении замедлен — в глобальном масштабе ЦОДы не слишком быстро переходят на энергоэффективные технологии, в то время как нагрузка на них, судя по всему, растет.

Отраслевые эксперты видят определенный выход в использовании эффекта масштаба, который хорошо заметен на примере крупнейших мировых дата-центров. Благодаря своим размерам и объему инвестиций такие объекты могут позволить себе самые современные и энергоэффективные технологии, включая создание собственных ветряных и солнечных электростанций большой мощности. Собственно, процесс уже идет, и дата-центры по всему миру активно укрупняются.

Новым источником существенного повышения общей энергоэффективности ЦОД может стать оптимизация работы комплексов путем глубокой автоматизации всех процессов (в т.ч. с применением технологий искусственного интеллекта и машинного обучения). Например, Google, вложившая в собственные дата-центры миллиарды долларов, разработала, при участии компании DeepMind, платформу управления AlphaGo на основе ИИ, которая позволяет сократить энергопотребление ЦОД за счет повышения эффективности системы охлаждения серверов без необходимости установки нового дорогостоящего оборудования. Система анализирует огромные массивы телеметрических данных, получаемых от различных датчиков и оборудования дата-центра, а также

применяет специальные методы прогнозирования и моделирования. В результате AlphaGo умеет очень точно определять потребности в охлаждении и энергопотреблении каждого участка ЦОД. Как сообщают разработчики, применение данной системы в собственных дата-центрах Google позволило сократить затраты на отвод лишнего тепла от серверов на 40%.

Это, конечно, частный случай, но в целом общая тенденция сводится к тому, что все больше элементов инженерной инфраструктуры объединяются на базе единой интегрированной платформы управления, а сами такие платформы становятся все более «интеллектуальными» и автоматизированными — все больше рутинных задач берет на себя ИИ. Характерной чертой систем управления нового поколения является тесная интеграция с ИТ-оборудованием, параметры работы которого также отслеживаются. В результате система управления может быстро и точно определить, как изменение режима работы инженерной инфраструктуры повлияло, например, на эффективность охлаждения серверов. В будущем подобные платформы будут становиться все более проактивными — т.е. смогут выдать действенные рекомендации относительно того, как наилучшим образом оптимизировать работу оборудования ЦОД, чтобы обеспечить его максимальную энергоэффективность и надежность.

Отметим, что уже сейчас многие инициативы, направленные на повышение энергоэффективности ЦОД в глобальных масштабах, не проходят бесследно. Подтверждением тому стало, например, недавнее исследование, проведенное в нынешнем году компанией Koomey Analytics и Национальной лабораторией им. Лоуренса в Беркли и Университетом Нортвэстерн (Northwestern University). Например, выяснилось, что в период между 2010 и 2018 годами вычислительная нагрузка в дата-центрах выросла на 550%, при этом общее энергопотребление объектов за тот же период увеличилось всего на 6%. По оценкам экспертов, глобальное энергопотребление ЦОД в 2018 году составило 203 ТВт·ч. Отдельно подчеркивается, что в период между 2010 и 2018 годами помимо роста вычислительных нагрузок в десять раз увеличился объем интернет-трафика, проходящего через дата-центры, а емкость внутренних систем хранения данных выросла примерно в 25 раз.

Жидкостное охлаждение становится популярнее

Упомянутые выше 40 кВт энергопотребления на стойку — это уже реальность современных дата-центров, хотя пока и не столь распространенная. В то же время аналитики предрекают, что в ближайшие пять лет размещение оборудования на десятки кВт в одном шкафу станет довольно обыденным явлением, во всяком случае для крупных коммерческих площадок. Соответственно, спрос на энергоэффективные технологии для охлаждения ИТ-систем встает все более остро. Поэтому все больше производителей и заказчиков смотрят в сторону прямого жидкостного охлаждения и даже иммерсионных решений. Еще несколько лет назад прямое жидкостное

КЛЮЧОВИЙ ЕФЕКТ СИНЕРГІЇ ДЛЯ СТРУКТУРОВАНИХ КАБЕЛЬНИХ СИСТЕМ:

ІДЕАЛЬНЕ ПОЄДНАННЯ МІДНИХ ТА ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІД DIGITUS®

МІДНІ КОМПОНЕНТИ СКС – CAT 6 - UTP

Монтажний кабель DIGITUS® CAT 6 U/UTP (DK-1613-VH-305) для мереж другого і третього рівня з конфігурацією мідних жил кабелю 4x2xAWG23/1.

Неекранована патч-панель CAT 6 DIGITUS® (DN-91624U) доступна у вигляді 16- або 24-портового 1U та 48-портового варіанту 2U і виготовлена так, щоб ідеально підходити для 19-дюймового кріплення в стійку.

Модульна патч-панель DIGITUS® (DN-91411) із 1,5-мм холоднокатаної сталі, яка також може мати 16 або 24 порти, забезпечує чітку фіксацію модулів Keystone та надійно розміщується в 19-дюймовій стійці.

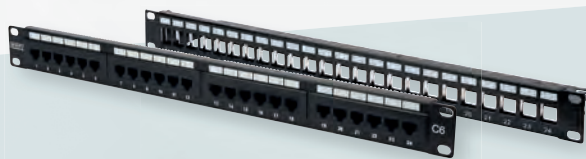
Неекранований модуль Keystone DIGITUS® (DN-93603), що встановлюється без інструментів, забезпечує найкращу продуктивність та якість зв'язку в мережі. Компактна конструкція дозволяє встановлювати 24 штуки в ряд.

Тонкі патч-корди DIGITUS® (DK-1617-xxxx) характеризуються невеликим зовнішнім діаметром та гнучкою оболонкою. Тонкий дизайн дозволяє їх універсальне використання в мережі та одночасно досягти таких характеристик, як перехресні перешкоди поблизу ("NEXT").

Комбінуючи ці продукти можна досягти частоти передачі до 250 МГц.

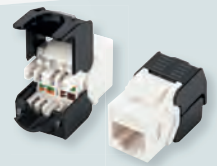


Монтажний кабель
DIGITUS® CAT 6 U/UTP
DK-1613-VH-305



Неекранована патч-панель
DIGITUS® CAT 6, Class E
DN-91624U

Модульна патч-панель
DIGITUS®
DN-91411



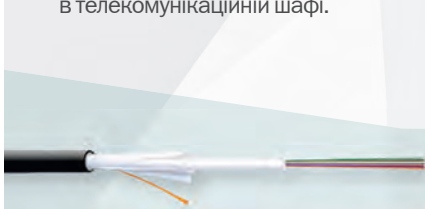
Неекранований модуль
DIGITUS® CAT 6 Keystone
DN-93603

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНІ КОМПОНЕНТИ – SINGLEMODE - OS2

Кабель з вільною трубкою - це конструкція, яка має високу міцність на розрив і гнучкість при компактному розмірі кабелю. **ВО монтажні кабелі DIGITUS®** для внутрішнього та зовнішнього використання класифікації OS2 9/125μ (DK-39121-U) забезпечують ефективну оптичну передачу та оптимальні фізичні характеристики.

Вже скомпонована **волоконно-оптична патч-панель DIGITUS® OS2 (DN-96331/9)** допомагає якісно з'єднувати мережеві оптичні кабелі в телекомунікаційній шафі.

Волоконно-оптичні патч-кабелі DIGITUS® (DK-2933-02) є двоволоконними оптичними з'єднаннями категорії OS2 та забезпечують пропускну здатність до 10 Ггабіт в секунду, що ідеально підходить для структурованих кабельних систем.



ВО монтажний кабель
DIGITUS® Indoor/Outdoor
DK-39121-U



ВО патч-панель
DIGITUS®
DN-96331/9



СКАНУЙТЕ
QR-КОД ЗАРАЗ ...
... і знайдіть продукти



Компанія ERC
Tel. +44 230 34 74; 390 55 10
network@erc.ua • www.erc.ua

охлаждение воспринималось разве что в качестве технологии для суперкомпьютеров, а погружные системы были редкой экзотикой, которые встречались разве что на международных выставках. Но сегодня подобные разработки все чаще встречаются в коммерческом секторе. Растет количество доступных серийных решений и проектов на их основе. И несмотря на отсутствие моментальной необходимости, крупные операторы уже сейчас рассматривают сценарии, при которых от одной стойки надо будет отводить до 100 кВт тепла, а здесь без иммерсионных систем уже никак не обойтись.

Различные системы, в том или ином виде использующие прямое жидкостное охлаждение (СЖО), предлагает сегодня множество разработчиков. В их числе как стартапы, так и компании мирового класса. Например, в нынешнем году Schneider Electric в сотрудничестве с Iceotopre и Avnet выпустила специальную модель серверной стойки NetShelter, рассчитанную на использование СЖО. В нее будут устанавливаться особые высокопроизводительные серверы в форм-факторе 1U, разработанные Iceotopre.

Примечательно, что системы с возможностью повышенного отвода тепла проектируются и для микро-ЦОД, что, очевидно, свидетельствует об ожиданиях существенного роста ИТ-нагрузки по всем направлениям. Компания Submer представила сверхкомпактную систему иммерсионного охлаждения MicroPod, объединяющую в одном корпусе резервуар для теплоносителя, в котором может разместиться ИТ-оборудование высотой до 6U и встроенный теплообменник (рис. 1).



Рис. 1. Иммерсионная система охлаждения Submer MicroPod для микро-ЦОД

Габариты изделия всего 130×65×90 см, объем диэлектрической жидкости — около ста литров, полная масса системы с учетом серверов — около 340 кг. MicroPod может устанавливаться как на улице, так и в помещении, но не работает при низкой температуре окружающего воздуха (рабочий диапазон составляет 5–40 °С), хотя способен эффективно отводить до 5 кВт тепла даже под прямыми солнечными лучами (или 6,6 кВт в более благоприятных условиях). Примечательно то, что по данным производителя, MicroPod может работать с любым стандартным ИТ-оборудованием, подходящим по габаритам, и можно обойтись без специализированных серверов.

Собственное новое решение с иммерсионным охлаждением вывела на рынок компания Dell EMC при содействии TMGcore. ИТ-гигант разработал специальные высокоплотные серверы PowerEdge C4140, а TMGcore — системы теплоотвода на основе диэлектрической жидкости. Активно использует жидкостное охлаждение для своих высокопроизводительных серверов серии Apollo и Hewlett Packard Enterprise (HPE), которая с этой целью заключила партнерское соглашение с известным датским разработчиком СЖО-решений Asetek.

В мае 2020 года с интересной инициативой выступила Microsoft — в рамках инициативы Open Compute Project компания опубликовала в открытом доступе ряд спецификаций на технологии на системы прямого жидкостного охлаждения для дата-центров. Как ожидается, такой шаг будет способствовать более широкому распространению СЖО в дата-центрах по всему миру.

Но не только ИТ-компании развивают данное направление. Очевидно, предчувствуя грядущий рост рынка, Shell — входящая в число крупнейших мировых нефтегазовых компаний, — на одной из тематических конференций, проходивших в нынешнем году, представила перспективную разработку. Ею стал новый химический состав — диэлектрическая жидкость под коммерческим названием Shell Immersion Cooling Fluid S5 X («иммерсионная охлаждающая жидкость Shell»), которое уже само по себе указывает на основную сферу применения разработки. Хладагент, в который предлагается помещать высокоплотные серверы, представляет собой синтетическую однофазную жидкость, которая производится с применением технологии газожидкостной конверсии. Еще одна компания — Asperitas — создала специальную модель резервуара, в котором можно разместить до 24 серверов, охлаждаемых с помощью S5 X. Одной из особенностей жидкости называется ее высокая эффективность в процессе рекуперации тепла, отводимого от серверов. По данным разработчиков, благодаря Shell Immersion Cooling Fluid до 98% выделяемой серверами тепловой энергии можно использовать для подогрева технической воды.

Экология на марше

Вообще использование тепла ЦОД для обогрева зданий и прочих хозяйственных потребностей — идея не новая, но в 2020 году количество подобных проектов, как введенных в эксплуатацию так и запланированных на самое ближайшее время, стало быстро расти. Очевидно, технология «созрела». Например, инженеры компания Facebook подключили систему охлаждения своего крупного ЦОД в датском городе Оденсе к местной сети централизованного теплоснабжения. Первый этап проекта (площадь которого составляет 50 тыс. кв. м) помогает обогревать около 7 тыс. частных домов. Вторая очередь, строительство которой началось в октябре (она добавит кампусу еще 30 тыс. кв. м полезного пространства), позволит отапливать еще 4 тыс. домохозяйств.

Строго говоря, непосредственно обогревом занимается местный поставщик централизованного теплоснабжения

Fjernvarme Fyn, а ЦОД Facebook помогает ему нагревать воду до 25–30 °С, которая затем с помощью тепловых насосов доводится до необходимых 60 °С. Правда, здесь есть небольшой нюанс, а именно — стоимость оборудования: комплекс тепловых насосов потребовал дополнительных инвестиций в размере \$20 млн.

Тем не менее подобные проекты имеются и в других скандинавских странах. В Финляндии лишнее тепло нового суперкомпьютера LUMI будет использоваться для отопления частных домов, а в Стокгольме даже внедрена специальная муниципальная программа поощрения Stockholm Data Parks, благодаря которой владельцы дата-центров получают деньги за тепло, передаваемое в систему централизованного теплоснабжения.

Примеру своих северных соседей следует и Королевство Нидерланды. Амстердам, один из крупнейших мировых центров размещения коммерческих ЦОД, планирует использовать бросовое тепло нового строящегося дата-центра, созданием которого занимается Caransa Group, для подогрева воды для отдельных районов города. В сентябре 2020 года о похожей инициативе заявил оператор CyrusOne, который в сотрудничестве с муниципалитетом голландского города Харлем и бизнес-парком PolanenPark начал исследование возможности использования отработанного тепла своего крупного коммерческого ЦОД Amsterdam I (Харлем расположен примерно в 20 км от столицы королевства).

Кроме способов полезного использования бросового тепла, крупные дата-центры по всему миру активно развивают направление возобновляемой энергетики. Например, Amazon Web Services в нынешнем году начала сразу несколько проектов в Ирландии, по завершении которых (в 2022–2025 годах) в распоряжении оператора будут экологически чистые источники энергии суммарной установленной мощностью около 230 МВт (с учетом уже работающих ВЭУ), чего хватит для обеспечения потребностей всех дата-центров AWS в стране. В свою очередь Facebook подписала соглашение о закупке электроэнергии (в виде «зеленых» сертификатов) у сингапурской Sunsear Group. Для выполнения контракта энергогенерирующая компания установит солнечные панели суммарной мощностью 100 МВт на крышах сотен жилых домов. Еще 235 МВт мощности обеспечит для дата-центров Facebook контракт с американским энергетическим оператором Rocky Mountain Power, который развернет три новых электростанции в штате Юта. В данном случае речь также идет о покупке экологически чистых мощностей в форме «зеленых» сертификатов.

Упор на экологию — это сегодня одна из магистральных тенденций для крупнейших мировых операторов ЦОД в западном полушарии. Более того, весной 2020 года Международный союз электросвязи (ITU) призвал участников мирового рынка дата-центров, как, впрочем, и другие организации сферы высоких технологий, сократить выбросы парниковых газов на 45% в течение ближайших 10 лет. Для помощи в достижении этой цели даже был разработан новый стандарт L. 1470, носящий рекомендательный характер. Тем не менее документ может оказаться весьма полезным для многих операторов ЦОД в свете того, что регулирующие органы ЕС в скором времени (и с большой долей вероятности) могут принять постановление о том, что все ЦОД на территории содружества должны стать углеродно-нейтральными к 2030 году.

Edge Computing и модульные ЦОД

Дата-центры должны размещаться как можно ближе к заказчику. Но грядущее разворачивание сетей мобильной связи пятого поколения выводит этот вопрос на новый уровень, ведь как ожидается, сети 5G будут способствовать появлению новых возможностей и инновационных



ПРОМИСЛОВІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

- оптимізація вартості кінцевого виробу
- подовження життєвого циклу
- великий час напрацювання на відмову за умов роботи 24/7
- зменшення сервісних витрат



Офіційний дистриб'ютор DELTA в Україні
www.megatrade.ua

сервисов, которые начнут генерировать колоссальные объемы локальных данных. Такая ситуация потребует наличия небольших, но мощных дата-центров для пограничных вычислений (Edge Computing) если не на каждом углу, то, во всяком случае, в очень многих местах. Соответственно, стремительно вырастет спрос на различные мини- и микро-ЦОД, которые будут осуществлять первичную обработку данных, большую часть которых не потребуется в таком случае передавать по сети. И хотя всплеск спроса, как ожидается, будет отмечен скорее всего не ранее 2022 года (а то и позже), все больше производителей выводят на рынок свои мини-ЦОД или расширяют номенклатуру существующих решений.

Растет и сегмент модульных дата-центров, но по нескольким иным причинам. Рынок коммерческих ЦОД требует, чтобы сроки внедрения новых объектов сокращались, и здесь модульные системы часто оказываются самым подходящим решением. Недавнее исследование, проведенное 451 Research, показало, что если в 2019 году объем продаж на мировом рынке МЦОД составил \$3,4 млрд, то по итогам 2020-го ожидается, что этот показатель приблизится к \$3,9 млрд, а в 2021-м достигнет \$ 4,4 млрд. Таким образом, среднегодовые темпы роста отрасли будут находиться на уровне 14,4%. Это, конечно, относительно немного, но все же имеется устойчивая положительная динамика.

Старение оборудования и проблема кадров

Учитывая, что вычислительная плотность в дата-центрах быстро растет, соответственно увеличивается и цена ошибки — даже кратковременные сбои в работе способны привести к серьезным финансовым потерям для владельцев оборудования и операторов ЦОД. При этом аварии происходили и будут происходить: дата-центр, особенно крупный, — слишком сложная система, чтобы полностью исключить в нем возможность сбоев. Как сообщает Uptime Institute, которая регулярно проводит тематические опросы в среде сотрудников ЦОД, в 2018–2019 годах около половины респондентов сообщали о том, что в их организации за последние три года произошел хотя бы один ощутимый сбой работы дата-центра, причем в 20% случаев аварии были охарактеризованы как серьезные или критичные.

Дополнительным фактором является тот момент, что в дата-центрах обновление и модернизация инженерного оборудования происходит гораздо медленнее, чем меняются ИТ-технологии. Соответственно, нередко возникает ситуация, когда ЦОД, созданный, скажем, десять лет назад, не был рассчитан на такие объемы ИТ-нагрузки, с которыми ему приходится сталкиваться сегодня. Десятилетие назад избыточность компонентов и отказоустойчивость закладывалась исходя из условной стоимости простоя на тот момент и с учетом определенного роста нагрузки в будущем. Но с тех пор интенсивность вычислений, объемы данных и количество критически-важных приложений во многих ЦОД многократно увеличились, а надежность инженерной инфраструктуры

осталась в основном на прежнем уровне. Хуже всего то, что во многих случаях отсутствует техническая возможность серьезно повлиять на ситуацию.

Выход найти можно, скажем, за счет распределения, балансировки или дублирования ИТ-нагрузки в нескольких дата-центрах, использования облачных технологий и т.д. Но подобные методы в свою очередь создают новые проблемы, например, необходимость защиты каналов передачи данных. Поэтому снова-таки тренд устаревания инженерных инфраструктур ведет к консолидации ЦОД на базе крупных коммерческих площадок, оснащенных самыми современными технологиями.

При этом, как ни странно, на растущем рынке коммерческих дата-центров в глобальном масштабе отмечается проблема кадров. Как заметил на международной конференции Data Center World один из руководителей ЦОД Google — отрасль испытывает серьезные трудности в вопросе привлечения смены молодых сотрудников, а большую часть технического персонала составляют мужчины старшего возраста. Пару лет назад Uptime Institute проводил опрос, в ходе которого было показано, что среди технических сотрудников крупных американских дата-центров 56% обладают более чем двадцатилетним опытом работы и только 5% имеют менее пяти лет стажа. И это в США — крупнейшем мировом рынке коммерческих ЦОД. В результате на рынке ожидается определенный кадровый дефицит. Быстрорастущие дата-центры пока есть кому обслуживать, но молодежи в отрасль приходит очень мало. Поэтому крупные операторы, с одной стороны, активно внедряют системы автоматизации инженерной инфраструктурой ЦОД, а с другой, стараются выращивать инженеров внутри собственных компаний (ведь подготовка хорошего специалиста, способного эффективно работать, обслуживать и развивать крупный дата-центр, занимает годы).

От общих тенденций теперь перейдем к новым разработкам, которые появились на рынке решений для инженерной инфраструктуры ЦОД в 2020 году. Традиционно сделаем обзор с разбивкой по компаниям.

Schneider Electric

Компания Schneider Electric каждый год выпускает массу новых решений для инженерной инфраструктуры ЦОД, 2020-й не стал исключением. Например, в области холодоснабжения SE представила новый компактный кондиционер, монтируемый непосредственно в шкаф с ИТ-оборудованием. Модель Uniflair Rack Mounted cooling, занимая в стойке всего 5U, способна отвести 3,5 кВт тепла (**рис. 2**).

Особенностью кондиционера является наличие инверторного компрессора, позволяющего плавно регулировать холодопроизводительность в диапазоне от 20 до 100%. Также есть встроенная сетевая карта для удаленного мониторинга и управления. Что касается рядных кондиционеров, то здесь компания вывела на рынок две новые модели серии Easy Row Cooling с водяным охлаждением, шириной 300 (ERC301) и 600 (ERC601) мм.

Холодопроизводительность их составляет 28 и 58 кВт, соответственно. Обе модели могут быть укомплектованы увлажнителями, дренажными насосами и обеспечены двойным вводом электропитания. В штатной комплектации идет 7" сенсорный дисплей. В случае необходимости до двадцати устройств можно объединить в общую группу. Кроме того, были обновлены модели рядных фреоновых кондиционеров InRow RD301 холодопроизводительностью 30 кВт. По сравнению с предыдущим поколением новые модели могут оснащаться увлажнителями воздуха и низкотемпературным комплектом.

Несколько обновлений было сделано в сфере ИБП. Серия Galaxy VS дополнена моделями мощностью 60–100 кВт со встроенными модульными батареями, а также версиями с резервированием силовых блоков. Для ИБП с внешними батареями разработан комплект, обеспечивающий повышение класса защиты до IP52. Серия Easy UPS 3M пополнилась моделями в диапазоне мощностей 60–80 кВА со встроенными модульными батареями. Кроме того, появилось и новое семейство модульных систем Easy UPS 3L мощностью 500 и 600 кВА (рис. 3). Расширилось предложение SE и в сегменте PDU — компания вывела на рынок новое семейство среднего ценового диапазона Easy Rack PDU с функционалом от Basic до Switched.

Что касается средств управления инженерной инфраструктурой ЦОД, то здесь стоит отметить, что облачная система мониторинга Schneider Electric IT Expert получила карту событий, которая доступна для партнеров клиента и позволяет им повысить уровень сервиса. Одной из новых функций стала возможность оценки износа ИБП в целом и АКБ в частности. Такая опция позволяет прогнозировать оставшееся время нормальной работы аккумуляторов и запланировать их замену, не дожидаясь выхода из строя. При оценке также



Рис. 2. Компактный кондиционер Schneider Electric Uniflair Rack Mounted cooling для установки в стойку — при высоте всего 5U может отвести до 3,5 кВт тепла от ИТ-оборудования



cms

Cable Management Systems

Комплексные решения для кабельных сетей



СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ОТ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

	CMS шкафы, стойки, сетчатый лоток	
	CORNING волоконно-оптическая и медная СКС, красцовое оборудование	
	NetKey бюджетная СКС от Panduit	
	CLEVER PDU — блоки распределения электропитания	
	EpNew сетевые компоненты 5еЮ 6 кат.	
	HAGER электромагнитные решения	
	МК кабельный короб	
	ADTEK, SafeTEK волоконно-оптические компоненты	
	ORIENT волоконно-оптический кабель и компоненты	
	Hanlong инструмент и измерительное оборудование	

Киев, ул. Ивана Дьяченко, 20-А

www.cms.ua тел. (+380 44) 576-22-88

указываются основные факторы, влияющие на износ, и рекомендации по их устранению. ПО для управления физической инфраструктурой StruxureWare Data Center Operation сменило название на Ecostruxure IT Adviser и получило две версии — традиционную «локальную» и облачную. На физическом уровне в 2020 году были обновлены до третьего поколения сетевые карты для мониторинга устройств, улучшена их система кибербезопасности.



Рис. 3. Трехфазный ИБП Schneider Electric Easy UPS 3L мощностью 500 кВА

АККУМУЛЯТОРЫ ДЛЯ ЦОД — ПОИСК ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Традиционные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи были и остаются наиболее распространенным средством запасания электроэнергии в дата-центрах. Их гегемонию вряд ли удастся поколебать в ближайшие годы. На смену им идут литий-ионные батареи, которые в своих изделиях предлагают все больше производителей ИБП. С одной стороны, аккумуляторы Li-Ion имеют ряд преимуществ перед свинцово-кислотными моделями, но их пока еще высокая цена зачастую сводит на нет техническое превосходство. Тем не менее год от года, по мере снижения стоимости накопителей, все больше ИБП с литий-ионными батареями появляются в дата-центрах по всему миру.

Но поиск более эффективных методов запасания энергии не прекращается. Например, американская компания Natron Energy представила в 2020 году собственную технологию разработки и производства новых натриево-ионных АКБ, отличительной особенностью которых является возможность обеспечения высокой пиковой мощности и быстрого заряда. Отметим, что основателями Natron Energy являются группа бывших научных сотрудников и инженеров Стэнфордского университета, а также специалистов, которые ранее работали в компании Vertiv — одном из крупнейших в мире поставщиков систем электропитания и охлаждения для ЦОД.

Как сообщается в описании, запатентованная технология позволяет полностью разряжать и перезаряжать батарею без деградации электродов. Кроме того, в отличие от литий-ионных и свинцово-кислотных аккумуляторов, при эксплуатации батарей Natron не требуется обеспечивать определенный период ожидания между зарядками из соображений безопасности. По данным компании, натриево-ионные батареи выдерживают более 50 тыс. циклов заряд/разряд, что в 10–20 раз больше, чем в среднем обеспечивают Li-Ion АКБ, и в 50 раз превосходит показатели свинцово-кислотных аккумуляторов. Первые испытания разработки начались летом на базе коммерческого дата-центра американского оператора H5. Результаты, как ожидается, соберут и обработают до конца текущего года и по итогу будет сделан вывод о коммерческой применимости технологии.

Платформа Netbotz дополнилась новым головным модулем настенного монтажа NetBotz 755, полностью завершив переход на новое поколение. Также в системе обновился блок контроля доступа к шкафам. Новое устройство NetBotz Rack Access Pod 175 (NBPD0175) позволяет работать с более широким набором стандартов бесконтактных карт доступа — поддерживаются форматы RFID-систем идентификации как на 125 кГц, так и 13,56 МГц.

Не забыли разработчики и про микро-ЦОД, выпустив на рынок новую серию защищенных моделей EcoStruxure R-Series, предназначенных для работы в загрязненной среде, которая может встретиться, скажем, на промышленном производстве. По данным компании, микро-ЦОД будут создаваться в трех типоразмерах — 16, 24, 42U — и в первую очередь поступят на американский рынок. В Европе их появление ожидается уже в 2021 году.

Vertiv

Целый ряд новых продуктов — как аппаратных, так и программных, в 2020 году вывела на рынок компания Vertiv.



Рис. 4. Компактный кондиционер Vertiv VRC, установленный в серверном шкафу

Например, появилась новая линейка шкафных фреоновых кондиционеров Liebert PI холодопроизводительностью от 15 до 120 кВт, оснащенных EC-вентиляторами и энергоэффективными компрессорами. Модель поддерживает удаленный мониторинг и управление через веб-интерфейс. Также производитель обновил семейство шкафных кондиционеров Liebert PCW с жидкостным охлаждением, холодопроизводительностью до 220 кВт. В числе основных изменений стоит упомянуть более энергоэффективные вентиляторы, обновленные контроллеры, улучшенные средства дистанционного управления и контроля и т.д. Из менее мощных решений на рынок была выведена сплит-система Vertiv VRC, предназначенная для установки непосредственно в шкаф с ИТ-оборудованием (рис. 4).

Внутренний блок кондиционера (высотой 6U) забирает горячий воздух с тыльной стороны стойки и подает его охлажденным на фронтальную часть, обеспечивая



Рис. 5. Новый ИБП Liebert ITA2 мощностью 30 кВА сохранил габариты моделей на 10–20 кВА

отвод до 3,4 кВт тепла. При этом внешний компрессорно-конденсаторный блок способен работать при температурах окружающей среды в диапазоне от -35 до $+45$ °С. Плавная регулировка холодопроизводительности и скорости воздушного потока позволяет VRC эффективно работать даже с неполной нагрузкой. Доступна также версия в моноблочном исполнении, с отводом теплого воздуха за фальш-потолок.

Множество решений появилось и в сфере обеспечения бесперебойного электропитания. В числе новых трехфазных систем стоит упомянуть серию Liebert ITA2 (рис. 5), которая была расширена за счет модели на 30 кВА (ранее самая мощная версия обеспечивала 20 кВА). Примечательным моментом здесь является то, что габариты новой модели, несмотря на возросшую мощность, остались такими же, как и для моделей 10–20 кВА ($430 \times 500 \times 130$ мм). Устройства могут устанавливаться как в стойку, так и на пол, и работают при внешней температуре до $+50$ °С.

Серия Liebert EXS, которая ранее включала в себя модели мощностью 10–60 кВА, пополнилась номиналом 80 кВА. Новый ИБП заменит модель предыдущего поколения Liebert NXC 80 кВА, обеспечив более высокий КПД (до 96,2% вместо 95,9% ранее), компактность (габариты составляют $600 \times 850 \times 1600$ мм вместо $600 \times 1000 \times 1600$ мм). Кроме того, EXS на 80 кВА, как и младшие модели данной серии, оснащается встроенными входным/выходным/байпасным выключателями. Также ИБП EXS опционально оснащаются встроенным входным/выходным развязывающим трансформатором (полная гальваническая развязка) для применения в медицинских и других критически важных системах, поддерживается работа от двух независимых входных источников с различными нейтральями.

Серия модульных ИБП Liebert APM пополнилась новой моделью мощностью до 250 кВА (5 стандартных модулей

по 50 кВА), которая отличается большей компактностью в сравнении с уже имеющимися моделями мощностью до 400 кВА и до 600 кВА (рис. 6).

Обновилось и семейство ИБП высокой мощности — модульная система Trinergy Cube (250–3400 кВА) и моноблочная модель Liebert EXL S1 (100–1200 кВА) теперь оснащены функциями Peak Shaving и Grid Support. Первая из них помогает при работе с нагрузкой, имеющей кратковременные пики потребления. В критический момент ИБП выполняет роль буфера, добавляя в моменты пиков энергию, аккумулированную батареями, к основной мощности, обеспечиваемой контуром двойного преобразования. Технология Grid Support позволяет ИБП не только получать электроэнергию от сети, но и отдавать ее из АКБ обратно, сглаживая, таким образом, резкие колебания напряжения и обеспечивая дополнительную стабильность работы электросети.

В сфере однофазных систем серия ИБП Liebert GXT5 пополнилась моделями на 16 и 20 кВА, которые имеют возможность параллельного подключения (до трех единиц в кластере) и оснащены отсоединяемым блоком подключения нагрузки, с автоматами и сервисным байпасом.

Интересное решение было предложено в сфере распределения электропитания ЦОД. Инженеры Geist (входит в состав Vertiv) разработали новые шкафные PDU, поддерживающие конфигурации питания переменного тока в диапазоне от 16 до 60 А. Их отличительным качеством является наличие универсальных разъемов — C13/C19, что позволяет подключать вилки IEC C14/C20 к одной розетке. В модельном ряду есть как устройства, обладающие базовыми возможностями, так и управляемые («интеллектуальные») системы.

Кроме того, компания обновила программное обеспечение для мониторинга инженерной инфраструктуры ЦОД Vertiv Environet, которое позволяет работать не только с ИБП, кондиционерами, PDU и другими устройствами производства Vertiv, но и поддерживает оборудование сторонних производителей.

Huawei

Ряд новых разработок в области инженерной инфраструктуры для ЦОД вывела на рынок компания Huawei. В начале года был анонсирован ряд обновлений для серии ИБП FusionPower 2.0. Например, был представлен новый модуль в форм-факторе 3U, который, как сообщает производитель, способен обеспечить мощность в 100 кВА — это вдвое больше, чем у предыдущей серии ИБП Huawei UPS5000-S. Учитывая, что в один шкаф таких блоков может быть установлено до двенадцати единиц, выходит, что суммарная мощность ИБП может достигать 1,2 МВА в расчете на стойку. Но это, похоже, не предел. В планах компании на 2021 год — достижение удельной мощности 1,6 МВт в одном шкафу. Модель ориентирована на работу с фирменными литий-ионными батареями Huawei SmartLi. ИБП серии FusionPower 2.0 ориентированы на работу в составе крупных дата-центров. Также



Рис. 6. Серия модульных ИБП Vertiv Liebert APM в 2020 году пополнилась новыми моделями



Рис. 7. Мини-ЦОД Huawei Smart Modular Data Center 5.0. Справа видна обширная ЖК-панель для управления комплексом и его диагностики

для подобных комплексов производитель обновил серию своих мини-ЦОД. Решение Smart Modular Data Center 5.0 (**рис. 7**), анонс которого состоялся в сентябре на конференции Digital Energy China Tour 2020, представляет собой комплекс, состоящий из серверных шкафов, кондиционеров, системы изоляции холодного коридора, ИБП, PDU, блоков управления и прочих элементов инженерной инфраструктуры. Комплекс может иметь как однорядное, так и двухрядное расположение шкафов.

В первом случае можно установить до 24 стоек высотой 42 или 47U с ИТ-оборудованием, во втором — вдвое больше. Мощность полезной нагрузки суммарно достигает 310 кВт, а каждая стойка по отдельности может поддерживать до 21 кВт нагрузки (при соблюдении общего энергетического бюджета). Для отвода тепла применяются водяные рядные кондиционеры холодопроизводительностью до 30 кВт каждый. Прокладка кабелей и труб системы кондиционирования осуществляется сверху над шкафами, соответственно, устанавливая Smart MDC, можно обойтись без фальшпола. Решение оснащено также фирменным инструментарием для контроля параметров работы мини-ЦОД, таких как распределение электропитания и энергоэффективность охлаждения, а также для осуществления общей диагностики состояния и оценки необходимости в сервисном обслуживании комплекса.

Rittal

Серию комплексных решений для построения инженерной инфраструктуры ЦОД любого уровня продолжает развивать и немецкая компания **Rittal**, которая в 2020 году вывела на рынок обновленную платформу **RiMatrix Next Generation** (NG), охватывающую широкий диапазон задач — от единичной стойки до МЦОД и огромных коммерческих дата-центров. Отличительными чертами решения является модульность и обратная совместимость, которые позволяют модернизировать отдельные компоненты инфраструктуры и адаптироваться к быстрым технологическим изменениям. RiMatrix NG поддерживает установку ИТ-компонент, созданных в рамках инициативы Open Compute Project. Отличительными чертами

серверов ОСР являются ширина корпуса 21" и электропитание от постоянного тока. С помощью модулей и комплектующих RiMatrix NG пользователи могут интегрировать ОСР-решения в имеющиеся инфраструктуры переменного тока, без необходимости глубокой модернизации ЦОД.

Для охлаждения ИТ-оборудования может применяться широкий набор моделей кондиционеров, как жидкостных, так и воздушных — работающих на уровне стойки, ряда шкафов и целых машинных залов. В дополнение к этому разработки Rittal в области бесперебойного электроснабжения RiMatrix NG позволяют выстроить полную цепочку обеспечения питания, начиная от ввода и ИБП до конечного энергораспределения, вплоть до уровня управляемых PDU в ИТ-стойках.

В качестве системы мониторинга и физической безопасности RiMatrix NG поддерживает решение Rittal Computer Multi Control III, а также фирменное программное обеспечение для управления инфраструктурой ЦОД (DCIM). При этом в номенклатуре поддерживаемых устройств имеются датчики температуры, влажности, перепада давления и др.

Также Rittal выпустил новое поколение PDU, состоящее из пяти базовых моделей, которые различаются между собой функциональностью. Серия Basic — это базовые устройства для электrorаспределения; Metered осуществляет измерения тока по фазам; Metered Plus — по отдельным розеткам, Switched не только позволяют вести измерения по фазам, но и управлять розетками, а самая мощная серия Rittal PDU Managed способна осуществлять как управление, так и измерения на уровне отдельных розеток (**рис. 8**).



Рис. 8. Управляемый блок распределения питания Rittal PDU Managed

Eaton

В уходящем году компания начала выпуск второго поколения модульных источников бесперебойного питания Eaton 93PM G2 (**рис. 9**). Помимо высокого КПД — до 97% в режиме двойного преобразования и возможности замены внутренних модулей в горячем режиме, данную модель отличают встроенные технологии обеспечения кибербезопасности и защиты от инцидентов в электрической сети. Также ИБП оснащается средствами удаленного мониторинга и управления.



Рис. 9. Модульный ИБП Eaton 93PM G2 второго поколения

Одним из важных элементов киберзащиты ИБП являются специальные сетевые карты Eaton Gigabit network и Industrial Gateway, обладающие сертификатами безопасности IEC 62443-4-2 и UL 29001-1 (**рис. 10**). Отметим, что обе карты совместимы с фирменными датчиками мониторинга окружающей среды. Дополнительные преимущества обеспечивают технологии Eaton ESS (с помощью которой КПД повышается до 99%) и VMMS (для оптимизации двойного преобразования и достижения высокой эффективности даже при низких уровнях нагрузки). ИБП Eaton 93PM G2 поддерживает программное обеспечение Eaton Intelligent Power Management (IPM), которое осуществляет мониторинг и управление ИБП как части инфраструктуры электропитания. Техническое обслуживание и поддержка осуществляются новой Службой дистанционного мониторинга Eaton.



Рис. 10. Защищенная гигабитная сетевая карта для ИБП Eaton

Дальнейшее развитие получила система Eaton UPSaaS (UPS-as-a-Reserve), которая позволяет крупным потребителям, в том числе ЦОД, балансировать энергопотребление, а также накапливать и отдавать обратно в сеть

мощность в пиковые моменты. Такая возможность есть у новых ИБП с пометкой Energy Aware. Как сообщают в компании, подход уже успешно опробован в Норвегии, Швеции и Великобритании.

Кроме того, компания Eaton осуществила в 2020 году обновление программного обеспечения для управления инфраструктурой ЦОД. ПО PredictPulse получило переработанный пользовательский интерфейс для браузеров и мобильных устройств, кроме того, в обновлении представлена функция PulseScore для информирования об общем состоянии ИБП дата-центра. Новая система уведомлений может направлять тревожные сообщения по различным каналам связи (телефон, SMS, электронная почта) для информирования ответственных лиц о различных инцидентах. К тому же программное обеспечение PredictPulse полностью совместимо с гигабитной сетевой картой Eaton.

Stulz

Немецкий производитель **Stulz** выпустил ряд новых и обновленных решений в сфере охлаждения ЦОД и телекоммуникационного оборудования. В частности, компания в прошлом году полностью обновила серию моноблочных кондиционеров для внутренней установки TelAir 3. Прецизионные кондиционеры данного модельного ряда обеспечивают холодильную мощность от 4 до 16 кВт и предназначены для установки в телекоммуникационные контейнеры и аппаратные помещения. Устройства обеспечивают пониженный уровень шума, что позволяет использовать их в зонах жилой застройки, и поддерживают несколько режимов работы: полный фрикулинг, компрессорное охлаждение и смешанный режим, сочетание которых обеспечивает оптимальный отвод тепла при сохранении высокой энергоэффективности. Еще одним новым решением для телеком-сферы стала серия моноблочных уличных кондиционеров CabinetAir PRT, которые, как ожидается, найдут применение для охлаждения систем в шкафах, где организованы высоконагруженные кабельные соединения или установлено оборудование мобильной связи, в т.ч. 5G.

Что касается более привычных решений для охлаждения ЦОД, то здесь тоже есть о чем рассказать. Например, Stulz модернизировала серию рядных прецизионных кондиционеров CyberRow, холодопроизводительность которых составляет от 10 до 35 кВт для моделей с воздушным охлаждением и до 60 кВт для версий с водяным теплообменником. Устройства шириной 300, 400 или 600 мм оснащаются ЕС-вентиляторами с бесступенчатой регулировкой скорости, датчиками температуры для приточного и возвратного воздуха, фирменным контроллером Stulz, обратным воздушным фильтром, встроенным пароувлажнителем и электрическим нагревателем (для подогрева воздуха).

Кроме того, компания выпустила новую систему охлаждения CyberWall, которая представляет собой мощный прецизионный кондиционер для крупных дата-центров с водяным теплообменником. При этом вентиляторы могут размещаться в два яруса для обеспечения максимальной

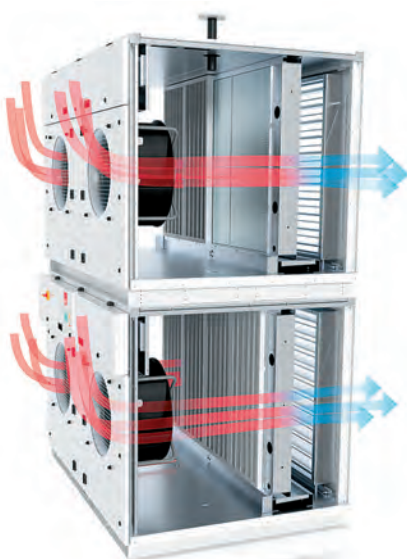


Рис. 11. Новая система охлаждения Stulz CyberWall для крупных дата-центров. Внешний вид и общая схема работы

энергоэффективности и надежности. Несколько таких модулей, каждый из которых способен отвести до 220 кВт тепла, могут объединяться в общую систему, формируя «стену охлаждения». Блок CyberWall (**рис. 11**) содержит вентиляторы с переменной скоростью вращения и встроенные воздушно-водяные теплообменники, для его работы фальшпол не требуется. Отметим, что подобные решения уже имеются в ассортименте целого ряда других производителей, и чаще всего они предназначены для гипермасштабных дата-центров.

Одним из перспективных направлений для Stulz является разработка и производство микро-ЦОД — в июле 2020 года компания начала предлагать клиентам новое семейство моделей Micro DC. Устройство представляет собой серверную стойку высотой 48U и полезной емкостью, 42, 44 или 48U с интегрированной системой охлаждения, ИБП, PDU, средствами пожаротушения и удаленного мониторинга.

Пылевлагозащищенность шкафа с оборудованием может достигать уровня IP55. Отдельно стоит обратить внимание на систему охлаждения, для реализации которой доступны три основных варианта — компактный кондиционер высотой 6U, устанавливаемый непосредственно в стойку, рядная модель или специальный модуль прямого жидкостного охлаждения Direct Contact Liquid Cooling (DCLC). Максимальная холодопроизводительность этих кондиционеров составляет 6, 25 и 80 кВт соответственно. Таким образом, благодаря DCLC можно обеспечить невероятную плотность мощности — до 80 кВт на ИТ-шкаф (**рис. 12**).

Delta, Legrand, ABB и другие

Летом 2020 года **Delta Electronics** представила рынку свою новую комплексную разработку SmartNode — модульный ЦОД формата «все в одном», который планируется



Рис. 12. Микро-ЦОД Stulz с прямым жидкостным охлаждением Direct Contact Liquid Cooling позволяет отводить до 80 кВт тепла от одной стойки с ИТ-оборудованием

поставлять главным образом в регионе EMEA (**рис. 13**). Решение контейнерного типа имеет пять вариантов исполнения, основным отличием которых является максимальная электрическая мощность размещаемой ИТ-нагрузки, которая может колебаться от 33 до 90 кВт.

Одна из особенностей МЦОД состоит в применении серверных шкафов с повышенной нагрузочной способностью — до 1420 кг. В контейнере есть интегрированные ИБП и кондиционеры. При этом диапазон рабочих температур окружающей среды, по данным производителя, может составлять от -15 до $+48$ °С, что позволяет использовать систему как на севере Европы, так и в жарком климате Ближнего Востока. Внешние блоки кондиционеров даже в базовой комплектации закрыты металлической сеткой, что позволяет защитить их как от повреждений, связанных с транспортировкой, так и от банального вандализма. Опционально SmartNode может комплектоваться фирменной DCIM-системой Delta InfraSuite Manager. По данным разработчиков, отказоустойчивость



Рис. 13. Визуализация нового МЦОД Delta SmartNode в процессе транспортировки

МЦОД изначально соответствует уровню Tier II, но в случае необходимости ее можно улучшить до Tier III.

Компания **Legrand** в 2020 году продолжила совершенствование продуктов для ЦОД, выпущенных ранее, в частности, новой серии трехфазных модульных ИБП Keor MOD, которая направлена на средний по мощности сегмент 100–500 кВА. Модель отличается компактностью, например, силовой модуль мощностью 25 кВт занимает всего два юнита в шкафу и весит 24 кг. При этом существует два варианта исполнения системы. Первый подразумевает, что, в один ИБП можно установить до пяти силовых модулей и столько же комплектов АКБ — в этом случае мощность устройства составит 125 кВт (или 100кВт при резервировании по схеме N+1), а заряда аккумуляторов хватит на то, чтобы поддерживать полную нагрузку в течение более чем пяти минут. Второй вариант допускает установку в один ИБП до десяти силовых модулей. Но, в таком случае АКБ придется разместить в отдельном шкафу, зато мощность такого решения увеличивается до 250 кВт (225 кВт при N+1). КПД модели в режиме двойного преобразования — около 97% (и стандартные 99% в eco-mode). Коэффициент выходной мощности равен единице. Максимальная мощность комплекса может наращиваться до 600 кВт за счет подключения до 24 силовых модулей в дополнительных шкафах. Кроме того, Legrand выпустил новую серию серверных шкафов Nexrand под торговой маркой Minkels.

Известный мировой производитель ИБП **Socomec** представил в 2020 году обновленный пакет приложений DIRIS Digiware S для контроля и мониторинга основных параметров электрической инфраструктуры дата-центра. По сравнению с предыдущей версией здесь был добавлен ряд новых функций, в числе которых: Virtual Monitor для упрощения удаленного онлайн-доступа к данным о состоянии оборудования, Preci Sense (отвечает за точные измерения во всей силовой цепи, для которой осуществляется мониторинг), модуль AutoCorrect обеспечивает



Рис. 14. ИБП для крупных дата-центров ABB Megaflex



автоматическую проверку проводки и обнаруживает ошибки подключений.

Также новые продукты для бесперебойного электропитания показал и еще один лидер рынка — компания **ABB Electrification**. В нынешнем году производитель выпустил новую серию ИБП Megaflex (рис. 14) мощностью до 1,5 МВА. Четыре таких системы могут объединяться в общую платформу на 6 МВА. Модели имеют высокий КПД — до 97,4% в штатном режиме работы, который достигается за счет реализации особой внутренней архитектуры и фирменных ноу-хау. Данные устройства поддерживают как обычные аккумуляторы VRLA, так и литий-ионные АКБ. Одним из важных преимуществ нового ИБП производитель называет его компактность — если верить официальным пресс-релизам, ABB Megaflex занимает на 45% меньшую площадь, чем конкурирующие разработки с аналогичными показателями мощности.

Компания **Tripp Lite** в октябре 2020 года вывела на рынок новые блоки распределения питания серии Metered Power Distribution Units с функцией удаленного мониторинга параметров электротока на уровне розеток. Данные PDU выполнены в форм-факторе Zero Unit и не занимают полезного пространства в серверных шкафах. Изделия доступны как в однофазном, так и в трехфазном вариантах исполнения. Для упрощения дистанционной работы используется сетевой интерфейс LX Platform на базе HTML5.

На примере отрасли ЦОД сложный 2020 год показал, что стремительное развитие технологий не могут остановить даже пандемия и глобальный локдаун. Возможно, в более благоприятных условиях рынок увидел бы гораздо больше новых разработок, но даже решения, показанные в нынешних условиях, демонстрируют значительное разнообразие. Будем надеяться, что в следующем 2021 году ситуация на глобальных рынках окажется более спокойной, а мировые производители инженерной инфраструктуры для ЦОД представят еще больше интересных и прогрессивных решений.

Игорь КИРИЛЛОВ, **СИБ**