

Прецизионные межрядные кондиционеры серии DV от «КОЛМЭН»: инженерный подход к охлаждению высокоплотных ЦОД



В статье представлено решение для охлаждения серверных стоек в машинных залах ЦОД – межрядные кондиционеры серии DV. Рассмотрены преимущества архитектуры In-Row и применяемые технологии, а также возможности интеллектуального управления системой охлаждения.

ООО «КОЛМЭН», г. Москва

Рост энергетической плотности серверных стоек – постоянная проблема для инженеров. Если еще несколько лет назад границей считались 8–12 кВт, то теперь нагрузки в 15–20 кВт на стойку встречаются все чаще, а специализированные вычислительные комплексы стабильно выходят на уровень 30–50 кВт. При таких значениях традиционные подходы к кондиционированию становятся малоэффективными – возрастает риск образования горячих зон, энергия тратится на перекачку избыточных объемов воздуха, а эксплуатационные расходы ЦОД интенсивно растут.

Поэтому на первый план выходят решения прецизионного межрядного (In-Row) охлаждения, максимально приближенного к источнику тепловыделения. В качестве примера такого решения рассмотрим серию российских межрядных кондиционеров DV от компании «КОЛМЭН». Применяемые конструктивные решения, технологии и набор функций позволяют создавать на базе этой линейки климатические контуры для ЦОД различных масштабов – от компактных серверных до крупных вычислительных модулей с высокой ИТ-нагрузкой.

Архитектура In-Row

Кондиционеры серии DV (рис. 1) устанавливаются непосредственно между серверными шкафами, формируя единый микроклимат в зоне стоек и исключая смешивание горячего и холодного воздуха. Такое расположение сокращает путь воздушного потока, снижает сопротивление ка-

нала и позволяет направлять холодный воздух строго в зону требуемого охлаждения.

По сравнению с традиционными системами для машинных залов это дает два ключевых эффекта:

- ▶ уменьшаются энергетические потери на циркуляцию воздуха;
- ▶ повышается эффективность теплообмена за счет высокой локализации охлаждения.

Серия DV разрабатывалась именно как решение для высокоплотных зон: конструкция кондиционеров оптимизирована для работы как в откры-

тых залах, так и в условиях организованной архитектуры горячего и холодного коридоров, включая коридоры с полной изоляцией.

Охлаждение

Линейка межрядных кондиционеров DV включает несколько вариантов исполнения, что позволяет адаптировать систему под требования конкретного ЦОД. Сюда входят кондиционеры:

- ▶ с воздушным охлаждением;
- ▶ водяные (чиллер-фанкойл);
- ▶ комбинированные решения на тепловых трубках (термосифон).

Последний вариант особенно интересен с точки зрения энергоэффективности: термосифонная схема позволяет активно использовать естественный холод наружного воздуха, снижая энергопотребление зимой на 10–40%. Эта возможность особенно востребована в климатических регионах России с выраженными сезонными перепадами температуры.

Инверторные технологии

Оборудование оснащено инверторным компрессором постоянного тока и вентиляторами с электронным управлением (ЕС-вентиляторами), плавно регулируемыми воздушный поток. В дополнение применяется электронный расширительный клапан, значительно увеличивающий диапазон корректного регулирования мощности. Такие технологии дают следующие возможности:

- ▶ охлаждение «по требованию», без скачков и провалов;



Рис. 1. Кондиционер серии DV



Рис. 2. Централизованный наружный блок с компактной V-образной конструкцией теплообменника

- ▶ устойчивая работа при частичной нагрузке серверных стоек;
- ▶ снижение энергопотребления до 20–30% за счет точной регулировки работы.

Для современных ЦОД это критично: чем выше температура возвратного воздуха, тем эффективнее работает холодильный контур. Точная регулировка снижает эксплуатационные расходы.

Надежность конструкции и сервиспригодность

При разработке межрядных кондиционеров серии DV уделялось внимание механической прочности и способности выдерживать непрерывную эксплуатацию в машинных залах ЦОД. Кондиционеры поддерживают «горячую замену» вентиляторов, что существенно облегчает обслуживание.

Система может комплектоваться низкотемпературными наборами, которые позволяют обеспечивать устойчивый запуск и работу наружных блоков при отрицательных температурах воздуха. Поддерживаются как плоские наружные блоки, так и компактные централизованные модульные реше-

ния с экономией площади до 60% (рис. 2).

Высокая мощность охлаждения и адаптация к реальным нагрузкам

Мощность охлаждения (холодопроизводительность) кондиционеров серии DV охватывает диапазон от 25 до 60 кВт, производительность по воздуху – от 5000 до 12500 м³/ч. Это позволяет применять оборудование как для классических стоек 10–15 кВт, так и в серверных залах с высокой плотностью тепловыделения. Варианты с охлажденной водой и термосифонном делают систему еще более гибкой и позволяют подбирать конфигурации для ЦОД со сложными режимами тепловой нагрузки.

Интеллектуальное управление и интеграция

С точки зрения автоматизации межрядные кондиционеры серии DV имеют полноценную функциональность промышленного уровня. Контроллер с 7-дюймовым сенсорным дисплеем отображает параметры в режиме реального времени, позволяет просматривать графики темпе-

ратуры и влажности, а также журнал аварийных событий (рис. 3). Реализован многоуровневый доступ по паролям. Для мониторинга поддерживаются протоколы Modbus RTU/TCP, SNMP, TCP/IP, опционально – Ethernet.

Система может работать в составе группы до 32 устройств в разных режимах, включая режимы ротации, резервирования и гибкого распределения нагрузки между кондиционерами. По сути, это позволяет строить отказоустойчивые климатические контуры уровня Tier III–IV без применения сторонних управляющих модулей.

Сценарии применения

Межрядные кондиционеры серии DV рассчитаны на большой спектр эксплуатационных условий и могут применяться:

- ▶ в модульных и контейнерных ЦОД;
- ▶ в серверных помещениях с высокой плотностью нагрузки;
- ▶ на объектах с ограниченной высотой фальшпола;
- ▶ в локальных зонах для устранения «горячих точек»;
- ▶ при модернизации действующих ЦОД без кардинальной перестройки инженерной инфраструктуры.

Благодаря модульности и возможности масштабирования кондиционеры DV подходят для проектов, где требуется поэтапное наращивание вычислительных мощностей.

Заключение

Серия DV от «КОЛМЭН» – это технически зрелое решение для охлаждения современных высокоплотных ЦОД. Устройства используют энергоэффективную межрядную архитектуру и гибкие методы охлаждения, имеют развитую автоматику и надежную конструкцию.

При росте требований к энергоэффективности, отказоустойчивости и адаптивности климатических систем межрядные кондиционеры серии DV можно применять как в новых проектах, так и при модернизации существующей инфраструктуры.

ООО «КОЛМЭН», г. Москва,
тел.: +7 (499) 653-7776,
e-mail: info@kolmen.ru,
сайт: www.kolmen.ru



Рис. 3. Отображение параметров на дисплее контроллера