

Из чего складываются надежность и энергоэффективность ЦОДа



Владимир САПРУНОВ

Мнение владельца

Приоритет клиентов коммерческого ЦОДа – надежность. В энергоэффективности объекта они тоже заинтересованы, поскольку хотят получать услуги по разумной цене. О проектных решениях, которые позволяют совместить надежность и энергоэффективность в дата-центре Stack.M1, мы беседуем с Владимиром САПРУНОВЫМ, начальником технического отдела компании «Стек Телеком», владеющей этим ЦОДом.

Справка: Дата-центр Stack.M1 – крупнейший в Московском регионе ЦОД емкостью 950 серверных стоек. Введен в эксплуатацию в 2006 г. Общая площадь – 3850 кв. м, из них 2400 кв. м отданы под четыре серверных зала с нагрузочной способностью 5–8 кВт на стойку. Обслуживает несколько сотен клиентов в режиме 24 x 7 x 365. На объекте круглосуточно дежурит не только охрана и операторы, выполняющие переключения по запросу клиентов, но и инженерная группа. Генеральный подрядчик проекта создания ЦОДа – инжиниринговая компания «Гулливвер».

– Владимир Иванович, начиная с 2008 г. дата-центр Stack.M1 демонстрирует безотказную работу. Чем она обеспечивается?

– Непрерывное обслуживание клиентов в нашем ЦОДе поддерживается благодаря резервированию инженерных систем и коммуникаций, а также хорошо отлаженной работе службы эксплуатации. Проектное решение нашего дата-центра, его инженерные системы де-факто соответствуют уровню надежности Tier III. Однако формально его сертифицировать затруднительно, поскольку он не является отдельно стоящим сооружением, а размещается на площадях, арендованных в давно построенном здании.

– А какова энергоэффективность дата-центра M1?

– Достаточно высокая. Его показатель PUE (Power Usage Effectiveness) составляет около 1,5. Как коммерческий ЦОД мы эффективны, и эффективность достигается во многом за счет оптимизации энергопотребления всех инженерных систем.

– Какие проектные решения способствуют такой оптимизации?

– В зимнее время и в межсезонье для охлаждения первых двух залов мы используем фрикулинг, а в залах, где установлены фреоновые системы, вентиляторы оснащены инверторными приводами, регулирующими скорость вращения. Такую же инверторную систему мы недавно поставили на насосы, которые гонят теплоноситель. В обязательном порядке во всех залах мы чередуем холодные и горячие коридоры. В четвертом зале для изоляции холодного воздуха установили экспериментальные конструкции, разработанные компанией «Гулливвер». Дополнительную экономию электроэнергии мы получаем в четвертом зале, где вместо пароувлажнителей в кондиционерах применяются атомайзеры высокого давления (80 бар). Для полной гарантии безопасности таких увлажнителей инженеры «Гулливвера» заменили типовые форсунки

на специальные, доработали коллекторы, систему распределения воды и гидроизоляции пола, и в итоге мы получили три увлажнителя производительностью 180 кг/час, потребляющих в сумме 2 кВт, тогда как суммарное энергопотребление обычных 15 пароувлажнителей превышало бы 100 кВт.

– Легко ли было при создании ЦОДа вписываться в построенное более 30 лет назад здание НИЦЭВТ?

– При проектировании каждого зала требовались оригинальные инженерные решения. Так, еще на этапе разработки эскизного проекта четвертого зала выяснилось, что для размещения наружных блоков фреоновых кондиционеров во дворе нет места. В ходе дискуссий с подрядчиком мы сообща нашли выход – построить на внутренней стороне здания балкон. К этой работе привлекалась специальная группа проектировщиков, которая рассчитала прочность конструкции. Мы привязались к несущим колоннам здания (предварительно разобрав фасад), усилили их и получили красивую консоль длиной 48 м, которую удобно обслуживать.

– Что ожидает дата-центр Stack.M1 в ближайшие два года?

– За 2014–2015 гг. мы рассчитываем построить и ввести в эксплуатацию еще два машинных зала на 150 стоек каждый. Думаю, что строительство первого из них стартует с началом нового года, тем более что на уровне эскизного проектирования у нас все давно решено. Строимся мы очень быстро: от начала проектирования до сдачи объекта проходит девять-десять месяцев.



Балкон для наружных блоков кондиционеров четвертого зала

Мнение проектировщиков

Оптимальные технические решения, от охлаждения до систем мониторинга и управления – базовые слагаемые высокой энергоэффективности ЦОДа, убежден Александр ПОВОРОВ, технический директор «ИК Гулливвер».

– По нашему мнению, значения показателя PUE на уровне 1,15–1,2 можно достичь с помощью энергосберегающих технологий, например систем с роторными теплообменниками (Full Free Cooling), адиабатических систем с мокрой градирней. Важно также при проектировании предложить заказчику оборудование с максимальным КПД.

– Какие еще технологии вы рекомендуете иметь в виду при проектировании системы охлаждения ЦОДа?

– Я советую использовать инверторные технологии для управления производительностью компрессоров, вентиляторов, насосов. Инверторы, гарантирующие плавное включение этих устройств, препятствуют возникновению пусковых токов, а кроме того, обеспечивают экономию электроэнергии за счет плавного регулирования производительности.

Увеличению КПД систем кондиционирования способствует и применение в чиллерах турбокомпрессоров с вращением в магнитном поле. Оно дает заметный выигрыш в энергоэффективности холодильного цикла. Процесс сжатия в турбокомпрессоре проходит с более высоким КПД. Кроме того, в магнитных подшипниках нет трущихся частей, а масса и габариты компрессора ниже, что тоже, в свою очередь, снижает потребляемую мощность.

Еще я бы порекомендовал включать в проект экономайзеры – устройства дополнительного переохлаждения фреона. Они позволяют повысить эффективность работы винтовых компрессоров, уменьшить расход дросселируемого газа, увеличить холодопроизводительность установки и снизить объем маслоотделителей.

– Насколько значимо для достижения высокого показателя PUE распределение воздушных потоков?

– Это очень важный момент. В зависимости от мощности, потребляемой стойками, подача охлажденного воздуха к ним организуется по-разному. Если она не выше 5 кВт, воздух подается под фальшполом, если мощность 5–20 кВт, необходимо четко разделять холодные и горячие коридоры, исключая смешение воздушных потоков. При мощности 15–30 кВт охлаждение нужно организовывать непосредственно внутри каждой стойки. При этом блоки кондиционирования следует располагать максимально близко к серверным стойкам, чтобы избежать потерь, связанных с транспортировкой охлажденного воздуха. Мы стараемся применять межстоечные кондиционеры с водяным или (достаточно редко) непосредственным охлаждением. Данное оборудование обладает низким энергопотреблением и всеми необходимыми возможностями для поддержания требуемой температуры и влажности воздуха и при этом отличается небольшими габаритами относительно выдаваемой холодопроизводительности.

– Какой температурно-влажностный режим подходит для энергоэффективного ЦОДа?

– По нашему опыту, разумное повышение рабочей температуры позволяет увеличить холодопроизводительность системы кондиционирования и снизить ее энергопотребление. Тем более что, согласно рекомендациям ASHRAE, допустимой температурой уже считается +27°C, а влажность может колебаться в диапазоне 20–80%. Но для России все же нормальными расчетными параметрами являются температура в зоне забора воздуха серверами +24°C и влажность 40–60%.

– Как оптимизировать потребление электроэнергии системой энергоснабжения ЦОДа?

– От ИБП сегодня требуются высокая плотность мощности, модульная архитектура и наличие экономичного режима. Недавно мы завершили проект по поставке, монтажу и пусконаладке восьми систем бесперебойного питания ENTEL серии HPX мощностью по 400 кВА каждый для нового дата-центра «МегаФона» в Москве. И одним из критериев выбора нас в качестве поставщика была устойчивая работа этих ИБП в экономичном режиме, подтвержденная в ходе заводских испытаний в присутствии представителей заказчика. Испытания показали, что КПД этих ИБП в Eco-режиме достигает 99%, а переход на инвертор и обратно занимает менее 4 мс. Также существенный выигрыш в КПД обеспечивает замена свинцово-кислотных АКБ литиевыми батареями.

– Чем может быть полезна для обеспечения энергоэффективности ЦОДа система мониторинга и управления?

– Доля этой системы в совокупной стоимости всего объекта не превышает 2%, однако, будучи связанной абсолютно со всеми разделами проекта, она оказывает огромное влияние на работу ЦОДа в целом. Особую важность представляет архив системы мониторинга. На основе анализа хранящихся в нем данных можно сделать выводы о работе объекта в различных условиях: при разных наружных и внутренних температурах, мощности нагрузки, включенных/выключенных кондиционерах.

– Отрасль ЦОДостроения развивается очень быстро. В течение какого времени сохраняет свою актуальность опыт уже реализованных проектов?

– Жизненный цикл самого современного ЦОДа – 10 лет, и на протяжении этого времени важность энергоэффективности будет только расти. Хотя уже сегодня на рынке появляются нестандартные серверы (NEBS carrier-grade), которым не страшны не только экстремальные температура и влажность, но и землетрясения, загрязнение воздуха, огонь. Их широкое распространение, возможно, изменит требования к инженерным системам ЦОДов.



Александр ПОВОРОВ