

ЦОД: организация резервирования систем охлаждения

Ни для кого не секрет, что системы охлаждения центров обработки данных должны оснащаться резервными кондиционерами и чиллерами. Но достаточно ли при проектировании ЦОДа просто увеличить количество охлаждающего оборудования или потребуются что-то еще?

К сожалению, обращение к российским стандартам не дает ответов на поставленные вопросы. Впрочем, и самих российских стандартов, посвященных теме резервирования систем охлаждения, нет. Есть безнадежно устаревшая, не соответствующая реалиям сегодняшнего дня, но от безысходности используемая Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин СН 512. В ней к обсуждаемой в данной статье теме относятся лишь несколько строк: «Для повышения надежности систем кондиционирования воздуха необходимо предусматривать блокировку кондиционеров попарно по приточным и рециркуляционным воздуховодам, дублирование наиболее важных элементов системы (вентиляционные агрегаты, компрессоры, насосы) или целиком кондиционеров. Указанные требования должны быть предусмотрены технологическим заданием». Еще инструкция содержит «полезное» требование, состоящее в том, что электроснабжение двигателей системы кондиционирования воздуха – холодильных машин, насосов, вентиляторов – должно соответствовать 2 категории надежности, а электроснабжение ЭВМ вычислительных центров – 1 категории. И это все.

Те, кто занимался ЦОДа́ми или крупными серверными помещениями, понимают, что этой информации совершенно недостаточно для проектирования и строительства дата-центра, который мог бы соответствовать сертификационным требованиям западных стандартов. Здесь в первую очередь имеются в виду уже ставшие широко известными в России документы ANSI/TIA-942-2005 Telecommunication Infrastructure Standard for Data Centers и стандарт, разработанный Uptime Institute, Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology.

Принятая в этих стандартах классификация дата-центров описывает уровни инфраструктуры инженерных площадок, требуемые для обеспечения работы ЦОДа. В классификации не указываются характеристики отдельных систем или подсистем, зато устанавливаются принципы их проектирования и

строительства, а также взаимосвязи между различными инженерными системами.

Классификационные уровневые требования по инфраструктуре ЦОДов применительно к системам охлаждения следующие.

Дата-центр уровня Tier I

Все инженерные компоненты такого ЦОДа могут использоваться без резервирования. Для систем охлаждения это означает, что допускается применение кондиционеров любого типа при условии, что их количество достаточно для снятия тепловой нагрузки. При выходе из строя какого-либо кондиционера или при проведении технического обслуживания кондиционерного оборудования или систем его электропитания придется частично или полностью остановить оборудование дата-центра.

Единственное серьезное требование заключается в том, что при наличии питания серверного и компьютерного оборудования от аварийных генераторов все системы кондиционирования также должны быть подключены к ним в режиме ожидания.

Дата-центр уровня Tier II

Инженерная инфраструктура дата-центра Tier II должна строиться по принципу резервирования компонентов.

Охлаждающее оборудование резервируется по схеме $N + 1$, где N – необходимое количество оборудования для снятия 100% тепловой нагрузки. При этом должен быть предусмотрен один резервный кондиционер на каждые три-четыре работающих.

Трубопроводы контура холодоносителя не резервируются, но циркуляционные насосы и фильтры также устанавливаются в количестве $N + 1$.

Кондиционерные системы должны быть подключены к генераторам в режиме ожидания. Электропитание систем кондиционирования распределяется таким образом, чтобы свести к минимуму воздействие на климатические системы, которое может оказать выход из строя одной из систем электропитания. Все системы температурного контроля должны быть запитаны через ИБП.

Такой дата-центр должен работать 24 часа 365 дней в году, однако обслуживание критически важных узлов системы охлаждения, например полная замена холодоносителя в трубопроводах, потребует остановки всей системы охлаждения и, соответственно, всего ЦОДа.

Дата-центр уровня Tier III

Инженерные системы такого ЦОДа, в том числе системы охлаждения, должны проектироваться таким образом, чтобы обеспечить возможность обслуживания систем одновременно (параллельно) с работой дата-центра. Это достигается путем использования нескольких распределительных силовых цепей и охлаждающих контуров, позволяющих отключать часть трубопроводов холодоносителя для проведения плановых работ и ремонта без воздействия на работу дата-центра.

При наличии водоохлаждающего оборудования каждая система охлаждения должна быть разделена на независимые друг от друга подконтуров (подсистемы). Резервирование чиллеров, кондиционеров, насосов, фильтров и т.д. на каждой подсистеме производится аналогично резервированию этих компонентов для систем охлаждения дата-центров уровня Tier II.

Запланированные воздействия на системы охлаждения – обслуживание, ремонт, замена компонентов, добавление или удаление кондиционеров, чиллеров, насосов, испытания компонентов и систем – не приводят к нарушениям в работе компьютерного оборудования дата-центра.

Питание компьютерного и телекоммуникационного оборудования должно осуществляться от нескольких вводов, и для обеспечения его бесперебойного функционирования при пропадании питания требуются две одновременно работающие активные распределительные линии. Эти линии должны быть подключены к двум отдельным ИБП, в которых каждая система имеет резервирование N + 1.

Системы охлаждения должны иметь такое же резервирование по питанию, как и компьютерное оборудование.

Ярким примером взаимосвязи отказоустойчивости инженерных систем является то обстоятельство, что ИБП и аккумуляторные помещения должны охлаждаться прецизионными кондиционерами, которые, в свою очередь, должны быть обеспечены бесперебойным питанием.

Непланируемые активности, такие как ошибки управления или спонтанные сбои инфраструктурных компонентов, могут привести к нарушению работы дата-центра.

Дата-центр уровня Tier IV

Уровень технических решений, реализуемых в инженерной инфраструктуре дата-центра Tier IV, должен обеспечивать устойчивость к отказам, в том числе и к незапланированным действиям. Применительно к системе охлаждения это означает использование тех же принципов, что и для систем охлаждения дата-центров уровня Tier III, вкупе с резервными системами управления (контроллерами) на основе конфигурации «система + система». Для систем охлаждения, базирующихся на фреоновых кондиционерах с непосредственным расширением, должны предусматриваться альтернативные ресурсы холода на базе водяных аккумуляторов.

Столь подробное описание уровневых требований к системам охлаждения не случайно. Для нашей российской практики такой подход еще непривычен и поэтому не всеми принимается. Гораздо чаще в технических заданиях с большей или меньшей степенью детализации описывается оборудование, его технические характеристики и приводятся расплывчатые требования к работоспособности системы. В этом случае уровень доступности ЦОДа зависит от того, насколько компетентными оказались специалисты, готовившие ТЗ и делавшие по нему проект. Применение в России уже отработанных западных стандартов позволит значительно повысить качество проектов и гарантировать заявленный уровень отказоустойчивости ЦОДов.

<http://www.iksmedia.ru/articles/3372916-CzOD-organizaciya-rezervirovaniya.html>

Петр РОНЖИН 27 июля 2010