

Особенности эксплуатации систем кондиционирования в летний период времени

09 октября 2013 г.

Проблем с эксплуатацией правильно спроектированных, смонтированных в соответствии с проектом и грамотно обслуживаемых систем кондиционирования в летний период быть не должно, так же как не должно быть каких-то серьезных особенностей при их эксплуатации.



Владимир Лёвин, независимый эксперт компании «ЦОД-эксперт»

Но я не зря сразу оговорился: «правильно спроектированных, смонтированных и обслуживаемых», так как все эти операции выполняют люди, которым, увы, свойственно делать ошибки...

Ошибки проектирования, как это ни печально, происходят нередко. Наиболее часто встречающейся ошибкой проектирования является неправильно выбранная температура окружающего воздуха для расчета холодильных агрегатов (воздухоохлаждаемых градирен или конденсаторов). Зачастую проектировщики при подборе оборудования принимают за расчетную максимальную температуру, указанную в каталоге производителя, т. е. +35 °С. Сколько заказчиков попало в этот капкан в пиковые жаркие дни! По факту температура окружающего воздуха вокруг установленного холодильного оборудования на кровле с мягкой гидроизоляцией черного цвета достигает свыше +40 °С, в тени при уличной температуре — +35 °С.

Что же происходит с холодильным оборудованием при таких превышениях расчетных условий?

В лучшем случае понизится холодопроизводительность каждого холодильного контура.

В худшем — как только мы достигнем граничного значения давления встроенной защиты, компрессоры холодильных контуров начнут отключаться, и вся система остановится до момента снижения давления в ней. Причем невозможно заранее предугадать или точно рассчитать, при какой температуре окружающего воздуха произойдет превышение значения аварийного давления в компрессоре.

Для того, чтобы избежать этой ошибки, необходимо запрашивать у производителя технические данные по поведению их оборудования при повышенных температурах, а при расчетах завышать температуру окружающего воздуха. В результате обычно система

получается несколько «переразмеренной», но зато более устойчивой к высоким пиковым температурам.

Чтобы избежать серьезных ошибок в проекте, на мой взгляд, хорошей практикой является его аудит, проведенный независимыми экспертами, а также сертификация на соответствие его тому или иному стандарту (Uptime Institute, BICSI, TUV и пр.), который основное внимание уделяет обеспечению заданной готовности системы в любых, в том числе и критических, условиях эксплуатации.

Но если система уже построена из расчета «заниженной» рабочей температуры, есть два пути поддержания холодильной мощности:

1. Самый простой способ — это запустить в работу резервный холодильный агрегат: тем самым мы сможем несколько компенсировать понижение холодильной мощности. Но в этом случае у нас есть два серьезных ограничения: во-первых, наличие достаточной электрической мощности на запуск резервной холодильной машины, во-вторых, этот вариант будет работать только в случае, когда температура окружающего воздуха не вызывает превышения верхних граничных значений давлений компрессоров.

2. Самый доступный способ — это искусственное адиабатическое понижение температуры окружающего воздуха. Попросту нужно организовать полив градилен или конденсаторов водой. Именно правильно организованное службой эксплуатации адиабатическое охлаждение наружного воздуха, попадающего на холодильное оборудование, может спасти ситуацию с холодильной мощностью в пиковые горячие часы, а в остальное летнее время — значительно снизить показатель потребления электроэнергии компрессорами.

Давайте разберем понятие «правильно организованное адиабатическое охлаждение». Здесь два вопроса: чем и как?

Ответ на первый вопрос — жидкостью, не ухудшающей работоспособность агрегатов. Зачастую полив при пиковых температурах производится обычной водопроводной водой, вследствие чего происходит постепенное покрытие нерастворимыми солями кальция алюминиевых ламелей и медных трубочек. Под действием этих солей ламели начинают попросту разрушаться и осыпаться, а на трубках образуется корка карбоната кальция. Соответственно теплообменник перестает нормально продуваться воздухом, плюс площадь теплообмена резко сокращается. Через три года все это приводит к снижению мощности холодильного оборудования до практически неприемлемого уровня, и возникает необходимость замены теплообменников. Итак, орошение необходимо производить подготовленной водой, не содержащей ионы кальция, даже при использовании орошения только в ситуациях, если температура превышает расчетную.

Ответ на второй вопрос — это доработка, а именно создание полноценной системы орошения теплообменников. Создание такой системы не только позволит безаварийно пройти пики температуры, но и существенно снизить энергопотребление при штатных режимах работы.

Теперь о монтаже...

Привлечение к монтажным работам опытной монтажной организации — это практически гарантия качественного монтажа, однако для полной уверенности необходимо вести пооперационный контроль монтажных работ (технический надзор с ведением журнала проведения работ) и контроль соответствия выполненной системы проекту, отображая все недочеты и внесенные изменения в журнале авторского надзора и исполнительной документации.

Есть еще очень важный момент перед монтажом: это выбор производителя и поставщика оборудования. Очень часто на этом этапе с целью экономии финансовых средств заменяют оборудование, указанное в проекте, на аналогичное, но более дешевое, другого производителя. Вот здесь-то и кроется опасность! Для снижения цены поставщики очень часто недобросовестно или, при отсутствии достаточного времени на проработку решения, только по каталожным данным сравнивают оборудование. В результате выбирается оборудование, которое только при определенных режимах соответствует требованиям проекта, и тот резерв устойчивости, который был заложен при проектировании, сходит на нет. В результате опять же требуется доработка системы и завышенное от проектного электропотребление всей системой охлаждения.

Наша рекомендация: в борьбе за экономию денежных средств нужно опираться на здравый смысл, инженерную культуру, и в обязательном порядке своими глазами стараться увидеть ту технику, которую вы предполагаете к монтажу, а также более внимательно и тщательно изучать соответствие технических показателей проектным требованиям.

Теперь об эксплуатации...

В соответствии с русской поговоркой, сани нужно готовить летом, а телегу — зимой. Для систем холодоснабжения зима и лето не совсем подходящее время для подготовки к другому сезону...

Нашу «телегу» лучше подготовить весной, а «сани» — осенью.

Лето и зима — это время неустанного контроля и проверки работоспособности проектных решений, а также экспериментов и тренировок по действиям в критических ситуациях и во время пиковых нагрузок.

Именно в летние периоды можно увидеть эффективность проведенной модернизации, а значит, и нужно проводить эксперименты по эффективности. В холодный период года на уличных воздухоохлаждаемых агрегатах (чиллерах, конденсаторах или градирнях) невозможно провести полноценное обслуживание по причине невозможности диагностики на рабочих давлениях систем. Единственным подходящим временем остается весна с уличной температурой выше +5 °С.

Нельзя забывать об упомянутой ранее системе подготовки воды, используемой для орошения конденсаторов или градирен. Если станция не эксплуатировалась в течение холодного времени года, необходимо провести работы по ее расконсервации и запуску в работу.

Грамотное планирование и организация технического обслуживания — это залог безаварийной работы вообще и спокойной жизни летом, при пиковых нагрузках на систему.

Имея подробный регламент проведения планового технического обслуживания на каждое устройство, можно в кратчайшие сроки подготовить всю холодильную систему к эксплуатации в летний период.

Интересный сюжет вспоминается с одной серверной на 550 кВт, организованной на фреоновых шкафных кондиционерах с выносными конденсаторами воздушного охлаждения. Долго выбирали место расположения уличных конденсаторов. Выбрали самое затемненное место — северную сторону фасада. Долго выбирали отступ от забора и наружной стены фасада. Наконец достигли консенсуса, к тому времени настал декабрь. В марте начали монтаж, ну и к концу лета уже под минимальной нагрузкой заработал ЦОД. В общем, май — и обильно цветущие и растущие, через метр посаженные вдоль северного фасада тополя никем не были замечены и учтены. Однако уже на следующий год к 20-м числам мая мы получили аварийную остановку серверной. Заказчик ну никак не ожидал, что его 16 конденсаторов аккуратно «пропылесосят» весь тротуар от тополиного пуха... Казалось очевидным — приобрести для своей службы эксплуатации станцию мойки высокого давления или нанять сервисную организацию с определенным временем прибытия, а нет: заказчик натянул сетку вокруг всех 16 конденсаторов, и через три дня площадь поверхности пухосборника увеличилась более чем в три раза от изначальной. Правда, теперь их можно было очищать без применения спецсредств... Пух с тополей, ив, одуванчиков — временное явление, но у службы эксплуатации должны быть четкие инструкции, как действовать в это время.

На время цветения тополей необходимо иметь мобильную аутсорсинговую бригаду, которая в течение заданного времени должна приехать и убрать тополиный пух с наружного теплообменного оборудования. Или эти работы должна уметь выполнять служба эксплуатации.

Еще одна особенность в обслуживании фреоновых систем кондиционирования с выносными конденсаторами. Такие агрегаты должны быть оборудованы комплектами низкотемпературного старта компрессора. Как это ни парадоксально, правильный расчет системы зимнего низкотемпературного запуска влияет на стабильность работы системы летом.

Как известно, компрессорный контур может спокойно работать при температурах наружного воздуха ниже -60°C , ограничением может служить лишь смазка в вентиляторах конденсатора. Низкотемпературный комплект нужен для запуска остывшего холодильного компрессорного контура, когда фреон, находящийся в конденсаторе и трубах на улице, при охлаждении начинает сжиматься, и давление во всем контуре падает ниже аварийного значения компрессора.

Штатный прецизионный кондиционер прямого испарения (фреоновый) оснащен фреоновым ресивером. Его объема не хватает, чтобы скомпенсировать понижение давления. Некоторые производители комплектуют так называемые низкотемпературные комплекты увеличенными встроенными ресиверами. Этот компромисс приводит к тому, что каждую осень в таких кондиционерах необходимо дозаправлять фреон по максимуму, а в весенний период стравливать его (в лучшем случае собирать станцией регенерации) в озоновый слой атмосферы. Если его не стравить, то компрессор остановится по причине срабатывания датчика высокого давления. Производители прецизионных кондиционеров или инжиниринговые службы с многолетним опытом и высококлассными инженерами рекомендуют рассчитывать в индивидуальном порядке все низкотемпературные комплекты в зависимости от многих факторов. Фреоновые системы именно с такими

правильно подобранными низкотемпературными комплектами не требуют каких-либо дополнительных действий в летний период года.

Выполненный профессионалами рабочий проект и его монтаж со сдачей в эксплуатацию — залог безупречной эксплуатации системы кондиционирования в ее самый пиковый период года, т. е. летом.

Владимир Лёвин, независимый эксперт компании «ЦОД-эксперт»