

Тендер по выбору инженерного оборудования ЦОДа. Технические аспекты

На каком этапе создания дата-центра должен проводиться конкурс по выбору основного технологического оборудования и какие параметры систем нужно проконтролировать, чтобы снизить затраты на строительство и получить решение, оптимальное с точки зрения цены и качества?



Нелегкие кризисные годы рождают новые тренды в бизнес-процессах проектирования и строительства ЦОДа. Сокращение проектных бюджетов корпораций и небольших компаний, все большее проникновение государства в бизнес и, как следствие, обязанность производить закупки в рамках процедур ФЗ-223 заставляют добавлять новые этапы в процесс создания ЦОДа.

Если в тучные 2000-е годы подбор марок и моделей основного инженерного оборудования заказчики нередко отдавали на откуп проектировщикам, то сейчас у них все чаще возникает желание или обязанность проводить тендеры по выбору и закупке данной техники. Это позволяет существенно уменьшить бюджет строительства и выбрать оптимальное решение по отношению цена/качество. К тому же, как мы знаем, если основное технологическое оборудование не выбрано на этапе или до этапа проектирования, то получить качественную рабочую документацию не всегда возможно. А на этапе строительства замена оборудования, выбранного при проектировании, может привести к существенным дополнительным затратам либо и вовсе к невозможности реализовать объект.

К сожалению, конкурсные процедуры зачастую стараются совместить с этапом проектирования, но в силу необходимости соблюсти ряд формальностей этот этап может растянуться по времени. Кроме того, для эффективного проведения тендера нужно максимально тщательно составить технические требования к оборудованию, в которых должны быть учтены все его важные параметры. В крупных компаниях этим занимается отдел закупок, который, как правило, ориентируется на цену технического решения, что может породить немало проблем при эксплуатации.

Когда выбирать оборудование

Ответ на этот вопрос давно дан мировым проектным опытом и законодательством в сфере строительства. Одной из целей разработки документации стадии «П» («Проект») и технико-экономического обоснования является выбор конкретных марок и моделей оборудования, которые лягут в основу документации стадии «Р» («Рабочая документация»). Но жизнь непрерывно ускоряется, и большинство заказчиков стремится сократить сроки реализации проектов, пропуская одни стадии проектирования и пытаясь втиснуть их в рамки других стадий.

Больше внимания уделять ТСО, а не техническим частностям

Андрей ВОРОБЬЕВ, руководитель
регионального центра разработки приложений,
Schneider Electric



Сложно представить себе организацию, которая может обойтись при создании и эксплуатации своего дата-центра без процедур выбора технических решений, подрядчиков и поставщиков. Опишем шаги, которые целесообразно сделать в процессе строительства крупного дата-центра.

Проект создания такого сложного объекта делится на ряд этапов. Прежде всего должны быть разработаны концепция, технико-экономическое обоснование и техническое задание на строительство дата-центра. На данных ранних этапах выбираются технологии основных критически важных систем – систем холодоснабжения и обеспечения бесперебойного питания, а также общая архитектура комплекса. Определяются размер и количество машинных залов, состав вспомогательных помещений.

В этот период, проводя тендер на выбор концепции (решения), целесообразно ориентироваться на общие показатели, которые обеспечит та или иная технология будущему ЦОДу, не детализируя требования к отдельным устройствам. Заказчик должен определить технологию, соответствующую назначению дата-центра, бюджетным, временным и архитектурным рамкам проекта. Преимущества технологии должны оцениваться применительно ко всем этапам жизненного цикла ЦОДа. Так, многообещающая технология прямого естественного охлаждения с хорошими показателями PUE смотрится довольно бледно, если ее крупногабаритные агрегаты необходимо будет вписать в архитектуру существующего здания. А ее энергоэффективность при относительно невысокой стоимости электроэнергии будет нивелирована стоимостью частой замены фильтров, особенно при размещении ЦОДа в промзоне мегаполиса. Процедура запроса решения позволяет заказчику обратиться к богатому опыту проектных команд

вендоров и крупнейших интеграторов, которые помогут с выбором технологии, указав на нюансы того или иного варианта построения дата-центра.

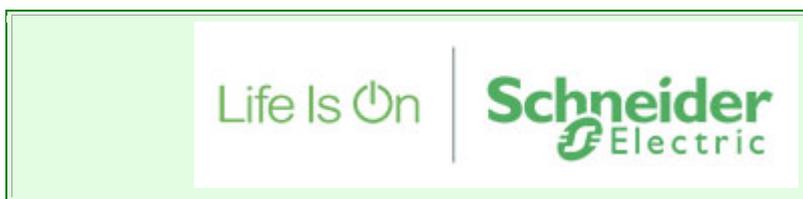
Конкурс на поставку оборудования при размеренном течении проекта следует проводить только после создания проектной документации на объект. Тогда участники тендера получат исчерпывающую информацию о требованиях к оборудованию, а службы заказчика смогут сосредоточиться на коммерческих и логистических вопросах закупки, не погрязая в технических деталях. Поскольку технология на данном этапе уже определена, предлагаемое поставщиками оборудование, как правило, легко сравнивается по техническим характеристикам и функциональным возможностям.

Многие заказчики, к сожалению, излишне сосредотачиваются на стоимости оборудования либо на технических частностях, ориентируясь на рекордные показатели по одной из его характеристик. Мы рекомендуем меньше уделять внимания техническим частностям и не упускать следующие моменты:

- общая стоимость владения (ТСО), во сколько обойдется не только приобретение, но и функционирование оборудования, а также его обслуживание;
- наличие, доступность и стоимость гарантийного и послегарантийного сервисного обслуживания;
- наличие технической поддержки и команды экспертов по данному оборудованию в России;
- возможность проведения заводского тестирования для проверки функциональных возможностей оборудования в условиях, приближенных к проектным.

Также следует учитывать возможность адаптации устройств под проектные условия. Ведущие вендоры могут предложить набор нестандартных опций и дополнительного инжиниринга даже на небольшую партию продукции, позволив заказчику приобрести для проекта оптимальное оборудование.

Мы неоднократно сталкивались с ситуацией, когда подбор оборудования начинался на стадии «Р», что влекло за собой множество неприятностей как для заказчика, так и для проектировщиков.



Понять заказчика несложно – зачем делать двойную работу и выполнять предварительные стадии проекта, когда можно на этапе подготовки рабочей документации попросить проектную организацию заняться составлением таблиц запроса на подбор оборудования для производителей, сравнением характеристик разных моделей, разработкой нескольких вариантов планировочных решений и прочих документов, необходимых для проведения тендера. Но, к сожалению, проведение официальных торгов может сильно затянуться и на это время проектировщик вынужден будет приостановить работу и ждать результатов конкурса. Продолжать стадию «Р» без знания моделей оборудования, их технических и массогабаритных характеристик проектанты не могут, так как порой малейшие изменения в параметрах оборудования приводят к глобальным изменениям в архитектурно-планировочных решениях здания и однолинейной схеме электроснабжения.

Самое печальное в этой ситуации то, что заказчик с высокой долей вероятности постарается заставить проектировщика уложиться в оговоренные ранее сроки, которые не учитывали простой на выбор оборудования. Это обычно приводит к лавинообразному росту ошибок в проекте и, как следствие, затягиванию общего срока выполнения работ.

На наш взгляд, конкурс по выбору «тяжелого» инженерного оборудования желательно проводить на этапе уточнения общей архитектуры ЦОДа, поскольку после такого выбора велика вероятность изменения площадей помещений, их назначения и конфигурации. Данный процесс, несмотря на желание заказчика уменьшить сроки проектирования, следует вынести в отдельную стадию – либо стадию «П», либо стадию концепции.

Как выбирать оборудование

Мы определились, в какой момент наиболее целесообразно проводить конкурс по выбору оборудования, теперь же рассмотрим, как это сделать, чтобы получить на выходе работающий дата-центр с параметрами, которые были заложены в техническом задании. Казалось бы, что может быть проще – выслать потенциальным поставщикам техническое задание и ждать от них предложений для последующего выбора наиболее выгодного по цене варианта.

Но жизнь диктует свои порядки. Разослав техническое задание, мы в лучшем случае получим коммерческие предложения на один тип оборудования. Если детально их изучить, то может оказаться, что все модели имеют различные реальные характеристики, которые трудно сравнивать между собой. Именно поэтому необходимо на этапе запроса коммерческих предложений от потенциальных поставщиков разработать частное техническое задание на подбор того или иного типа оборудования, которое будет полностью удовлетворять требованиям проекта. В рамках этого задания у поставщиков не будет шанса

«играть» параметрами своих технических решений, а у заказчика появится возможность их сравнить.

Основными правилами при разработке технических решений для ЦОДов, на наш взгляд, являются применение стандартного модельного ряда для максимального количества производителей, представленных на российском рынке, стандартных типоразмеров оборудования и установление допустимого разброса значений его параметров. Это позволит существенно расширить спектр потенциальных поставщиков и увеличить возможности для конкурентной борьбы в рамках проекта.

Кроме того, в заявке на подбор оборудования следует перечислить такие важные параметры, которые влияют на совокупную стоимость владения, как срок гарантии, статистика наработки на отказ, наличие нескольких независимых сервис-партнеров, не имеющих договоренностей в сфере ценообразования на услуги по эксплуатации, а также возможность обучения эксплуатирующего персонала у производителя.

Еще один немаловажный фактор выбора оборудования – наличие сервисной поддержки производителя для снятых с производства моделей и обратная совместимость старых и новых моделей.

Мы не будем акцентировать внимание на возможной недобросовестности отдельных поставщиков, готовых «притянуть за уши» параметры оборудования, лишь бы «впихнуть» его заказчику, а постараемся рассказать о том, как подобной ситуации избежать.

Прежде всего определимся, о каком оборудовании пойдет речь. Безусловно, заказчик может провести тендер на все виды оборудования, которые присутствуют в ЦОДе, в том числе на СКУД, системы видеонаблюдения и охранной сигнализации. Но, на наш взгляд, наиболее перспективными для оптимизации затрат являются такие «тяжелые» (с точки зрения функционала, денег и влияния на архитектуру дата-центра) системы, как системы энергоснабжения и кондиционирования. Именно на это оборудование приходится наибольшая часть «пирога» стоимости ЦОДа, и именно ему мы уделим основное внимание.

В перечень данного оборудования попадают: источники бесперебойного питания, динамические источники бесперебойного питания, дизель-генераторные установки, фреоновые или жидкостные прецизионные кондиционеры, чиллеры и вентиляционные установки.

ИБП/ДИБП

При разработке таблицы запроса на подбор оборудования для системы электроснабжения рекомендуется отразить в них следующие характеристики.

КПД ИБП (отношение мощности, выдаваемой ИБП, к потребляемой мощности). Необходимо запрашивать у производителей КПД источника бесперебойного питания при разных нагрузках (25, 50, 75, 100%) и при разных режимах работы (online, еcomode), так как производители на свое усмотрение выбирают режимы работы и нагрузки изделия, КПД при которых отражают в своих коммерческих

предложениях. Как правило, это наиболее экономичные режимы работы оборудования.

Время работы ИБП на типичную нагрузку. Производители могут по-разному трактовать термин «типичная нагрузка»: одни – как номинальную нагрузку одиночного ИБП, другие – как нагрузку на систему ИБП. При этом один поставщик может при подборе параллельной системы указать общее время работы от двух комплектов аккумуляторных батарей, а другой – от батарей каждого из лучей.

В запросе на подбор оборудования необходимо явно указывать значение нагрузки, которую должен обеспечить ИБП непрерывным питанием в течение заданного времени. При этом производитель во избежание манипулирования параметрами системы должен предоставить полную спецификацию, включая количество и номиналы аккумуляторных батарей.

Выходной коэффициент нелинейных искажений (КНИ, или THD) ИБП, характеризующий отклонение формы выходного напряжения от синусоидальной. Обычно указывается для линейной (двигатели, некоторые виды осветительных приборов) и нелинейной нагрузки. Чем это значение выше, тем качество выходного напряжения ИБП хуже. Следует уточнить, для какой нагрузки (линейной или нелинейной) приведено значение КНИ. Порой в рекламных брошюрах указывают низкое значение КНИ, а внизу страницы мелким шрифтом – для линейной нагрузки. Блоки питания серверов – нагрузка нелинейная, и КНИ для нее может сильно отличаться от коэффициента искажений для линейной нагрузки. Например, у одной модели оборудования КНИ составляет 2% для линейной и <6% – для нелинейной нагрузки. Приемлемое значение – 5%.

Ток ИБП на собственные нужды (величина тока, которая добавляется к току нагрузки на входе ИБП). В каталогах и технических описаниях производители часто указывают величину данного тока, но с пометкой, например, «при напряжении 415 В». Напряжение в сетях РФ – 400 В, т.е. в реальности токи будут больше. Это может потребовать установки более мощных автоматов защиты для некоторых моделей ИБП и пересчета всей однолинейной схемы электроснабжения.

Общий КПД ДИБП, включая потребление системы вентиляции, топливной системы, системы обогрева и т.п. В техническом описании ДИБП может быть указан только КПД самого изделия, без учета затрат на собственные нужды (вентиляцию, обогрев и пр.). Это может ввести в заблуждение относительно итоговой энергоэффективности устройства. Кроме того, у разных производителей перечни потребителей могут различаться. Помимо этого, КПД ДИБП может быть рассчитан для регионов с разными климатическими условиями, что также надо учитывать при сравнении производителей.

Запас мощности ДИБП на собственные нужды (величина мощности, потребляемой на собственные нужды при стандартной компоновке изделия). В случае нестандартного размещения ДИБП и увеличения потребления, идущего на собственные нужды, наличие существенного запаса устраняет необходимость отбирать мощность у полезной нагрузки.

Стоимость моточаса при работе ДИБП в режиме дизеля (затраты на дизельное топливо для ДИБП). При равных номинальных мощностях затраты на

работу ДИБП (расход топлива) в режиме генерации могут существенно различаться у разных производителей, а также у разных марок и моделей двигателей.

Габариты и вес оборудования. Важны для компоновки оборудования на местах монтажа и для определения возможности проноса оборудования и его размещения с учетом нагрузочной способности перекрытий.

У производителя также необходимо запрашивать зоны обслуживания ИБП. Некоторые ИБП стоечного исполнения требуют запаса кабеля подключения больше стандартного и около 1200 мм свободного места спереди, поскольку для обслуживания устройства его необходимо выкатывать вперед. Кроме того, при сравнении габаритов комплектов аккумуляторных батарей, установленных в шкафу или на стеллаже, следует учитывать, что при использовании стеллажей зоны обслуживания часто могут требоваться с двух сторон, в то время как в специализированном шкафу – обычно с фронтальной стороны.

Язык меню, понятная мнемосхема режимов работы, удобство и простота управления ДИБП/ИБП. В аварийных ситуациях, особенно в нерабочее время – в выходные, праздники, ночью, – путаное меню и отсутствие в нем русского языка могут существенно увеличить время реагирования дежурных техников и/или привести к их ошибочным действиям.

Доступ к архивным данным о состоянии и авариях оборудования (наличие у службы эксплуатации возможности самостоятельно выгрузить архивы состояния и аварий на ИБП для анализа аварийных ситуаций без вызова сервисных подрядчиков). Минимизирует время реагирования и финансовые затраты. Рекомендуется уточнять на этапе выбора оборудования, какой уровень доступа к сервисным функциям оборудования будет предоставлен заказчику.

Срок службы АКБ. Аккумуляторные батареи, представленные на российском рынке, имеют следующие стандартные сроки службы: 1–3 года, 5–8 лет, 10 и более лет. Следует выяснить у производителей, какие конкретно батареи предлагаются в техническом решении. Производитель может указывать срок службы батарей по верхней границе диапазона, при этом одни и те же батареи у одного поставщика могут быть обозначены как пяти-, а у другого – как восьмилетние.

Кондиционеры/чиллеры

При выборе холодильного оборудования особое внимание нужно обратить на следующие характеристики.

Холодопроизводительность (количество теплоты, отводимое в единицу времени). При выборе оборудования наружной установки (чиллер, драйкулер, компрессорно-конденсаторный блок и т.д.) холодопроизводительность важно сравнивать при одинаковых наружных температурах. То есть поставщику нужно обязательно задать параметры внешнего воздуха, при которых оборудование должно работать с требуемой холодопроизводительностью. Для чиллеров и жидкостных кондиционеров холодопроизводительность необходимо сравнивать при одинаковых типах и температурах холодоносителя.

Полная/явная холодопроизводительность (для кондиционеров). Полная холодопроизводительность включает в себя часть холодопроизводительности, которая затрачивается на конденсацию влаги из циркулирующего воздуха. Явная холодопроизводительность показывает количество холода, затраченного непосредственно на охлаждение воздуха.

При выборе оборудования необходимо явно определить, какую именно холодопроизводительность производителю следует указывать в спецификации кондиционеров.

Чистая полная/чистая явная холодопроизводительность (для кондиционеров) – это холодопроизводительность, значение которой уменьшено на размер тепlopоступлений от вентиляторов внутренних блоков кондиционеров.

Некоторые производители осознанно или неосознанно «забывают» вычитать из значения холодопроизводительности кондиционеров тепlopоступления от вентиляторов.

Коэффициент SHR (отношение явной холодопроизводительности к общей). Значение коэффициента SHR должно стремиться к 1.

Холодопроизводительность фрикулинга (охлаждение холодоносителя производится наружным воздухом с низкой температурой, без использования компрессора). Важно сравнивать холодопроизводительность фрикулинга разных моделей оборудования при равных температурах наружного воздуха. Не редкость, когда два производителя заявляют одинаковую холодопроизводительность фрикулинга, но у одного требуемая холодопроизводительность чиллера при полном фрикулинге достигается при +1°C, у другого – при –3°C. Среднегодовые показатели энергоэффективности у этих моделей будут различаться.

Температура холодоносителя. В технических материалах от производителя должна быть указана температура холодоносителя на входе и выходе из оборудования. Необходимо запрашивать и далее сравнивать характеристики подобранного оборудования с одинаковыми значениями температуры и одним и тем же типом холодоносителя. Например, один производитель может предоставить расчет на воде, а другой – на 40%-ном этиленгликоле, при этом холодопроизводительность оборудования будет одинакова. Но при одном и том же холодоносителе она будет существенно различаться.

Характеристики внутреннего воздуха на входе во внутренний блок кондиционера (температура и влажность воздуха, забираемого кондиционером из помещения). Необходимо сравнивать технические характеристики подобранного оборудования при равных значениях температуры и влажности, так как реальная холодопроизводительность для разных параметров воздуха может сильно различаться.

Потребляемая мощность.

Под данным параметром разные производители могут понимать абсолютно разные вещи. Например, это могут быть номинальная потребляемая мощность либо мощность, потребляемая при запрашиваемых параметрах. Рекомендуется запрашивать у производителей декомпозированный список потребителей, из которых состоит система кондиционирования (вентиляторы, компрессоры, пароувлажнители и т.д.), с токами и мощностями потребления каждого из них. А для оценки пиковых и среднегодовых значений энергопотребления оборудования необходимо получить алгоритм его работы.

Годовая потребляемая мощность. При запросе данного параметра производители предоставляют суммарную величину электропотребления оборудования за год, которая основана на зависимости потребляемой мощности и времени работы от параметров наружного воздуха.

Важно расчет годовой мощности, потребляемой холодильной техникой, привести к общему

знаменателю, выдав единое задание всем потенциальным поставщикам. Каждый из них должен предоставить расширенный расчет данного показателя, в котором будет указано, сколько часов в год и при какой температуре будет работать оборудование и какую мощность оно при этих параметрах потребляет. Желательно обеспечить шаг наружной температуры в пределах 1–3°С.

Второе мнение

Денис ТУКАЛЕВСКИЙ



Чем полнее, точнее и глубже сформулированы требования к поставщикам и выбираемому оборудованию, тем меньше затрат несет заказчик на обработку и осмысление результатов тендера. Избежать ошибок и сэкономить время при проведении тендера помогут советы из практики.

1. Пропишите требования к поставщику и оформлению коммерческого предложения.

Это поможет отсеять недобросовестных игроков и уменьшит затраты на обработку результатов тендера. Количество проектов расскажет о релевантном опыте поставщика, а отзывы заказчиков – о качестве реализации. Возраст компании и финансовая отчетность дадут информацию о положении компании на рынке. Как правило, трех-пяти лет работы и пяти-семи профильных проектов хватает, чтобы компания набралась опыта.

Далеко не всегда предложения поставщиков содержат информацию, необходимую заказчику для принятия окончательного решения. Поэтому в тендерной документации нужно указать, какие требуются сертификаты и лицензии, квалификация персонала, авторизация со стороны производителя, сведения о выполненных проектах и т.п.

2. Постарайтесь наладить обратную связь.

Как показывает практика, далеко не все поставщики изучают тендерную документацию в полном объеме. Зачастую требования изучаются поверхностно либо раздаются частями разным исполнителям без надлежащего контроля. Отсюда проистекает невнимательность поставщика к важным деталям, и как следствие, его предложение лишь частично удовлетворяет требованиям заказчика. Чтобы подобные предложения отсеивать сразу, в тендерной документации имеет смысл делать «закладки» – требования, подразумевающие реакцию поставщика еще на этапе формирования коммерческого предложения. Например, он должен согласовать с заказчиком периоды замены топлива для дизель-генераторной установки или марку фильтров для кондиционеров.

3. Заключайте соглашение о конфиденциальности.

ЦОД – это не только совокупность инженерного и серверного оборудования, но и объект с повышенными требованиями к безопасности. Информация, которую получает поставщик при взаимодействии с заказчиком в рамках проекта создания ЦОДа, может являться нежелательной для распространения. Чтобы снизить риски разглашения, рекомендуется обязательно заключать с поставщиками соглашение о конфиденциальности. Текст соглашения следует готовить заранее и размещать его в тендерной документации. Соглашение позволит предотвратить утечку конфиденциальной информации, а также сформировать дополнительное мнение о потенциальном поставщике, его внутренних процессах, скорости реакции на запросы заказчика и зрелости самой компании.

Габариты и вес оборудования. Важны для компоновки оборудования на местах монтажа и для определения возможности проноса оборудования. Необходимо принимать во внимание габариты и вес дополнительных элементов оборудования, например высоту воздушной заслонки шкафного кондиционера или высоту чиллера с учетом виброопор. Следует также обращать внимание на требуемые зоны обслуживания оборудования. В противном случае может оказаться, что привезенное на объект оборудование невозможно установить на его штатное место.

Дополнительные опции. Холодильное оборудование помимо основных узлов может содержать большое количество вспомогательных элементов, обеспечивающих более высокую его надежность или эффективность. Среди таких дополнительных опций – пароувлажнитель, виброопоры, зимний комплект, воздушная заслонка, двойной ввод питания, плавный пуск и т.д.

Политика предоставления коммерческих предложений у разных производителей может быть разной. Одни по умолчанию включают в спецификацию большой набор опций, другие предлагают «голую» машину. Но тендерный отдел может обратить внимание только на итоговую сумму. Поэтому необходимо изначально определиться с перечнем нужных опций и явно указывать его в заявке на подбор оборудования.

Длина трассы для DX-систем (расстояние между фреоновым кондиционером и конденсатором с учетом их взаимного расположения).

Настоятельно рекомендуется указывать длину фреоновпровода в заявке на подбор оборудования. Степень влияния данного параметра на холодопроизводительность системы может существенно различаться для разных марок и моделей оборудования при прочих равных характеристиках.

Хотелось бы также обратить внимание на компоновку внутренних частей оборудования. Ее сложно оценить количественно, тем не менее она очень важна при сравнении разных моделей. Рекомендуется оценить простоту и удобство доступа ко всем внутренним элементам оборудования для обслуживания или замены без капитального демонтажа и разбора изделия. Правильная компоновка не требует дополнительного места для обслуживания, а также положительно сказывается на отказоустойчивости изделия. А если, скажем, бачок пароувлажнителя располагается над системой автоматики шкафного кондиционера, то очевидно, что это не добавляет тому надежности.

* * *

Эти рекомендации, надеемся, помогут читателям избежать хотя бы части проблем, возникающих при создании столь сложного объекта, каким является дата-центр.

Подробнее на IKS MEDIA.RU: <http://www.iksmidia.ru/articles/5448813-Tender-po-vyboru-inzhenerenogo-oboru.html#ixzz55ZpJBoQv>