

## Бесперебойное электропитание стратегических объектов – гарантия обороноспособности страны

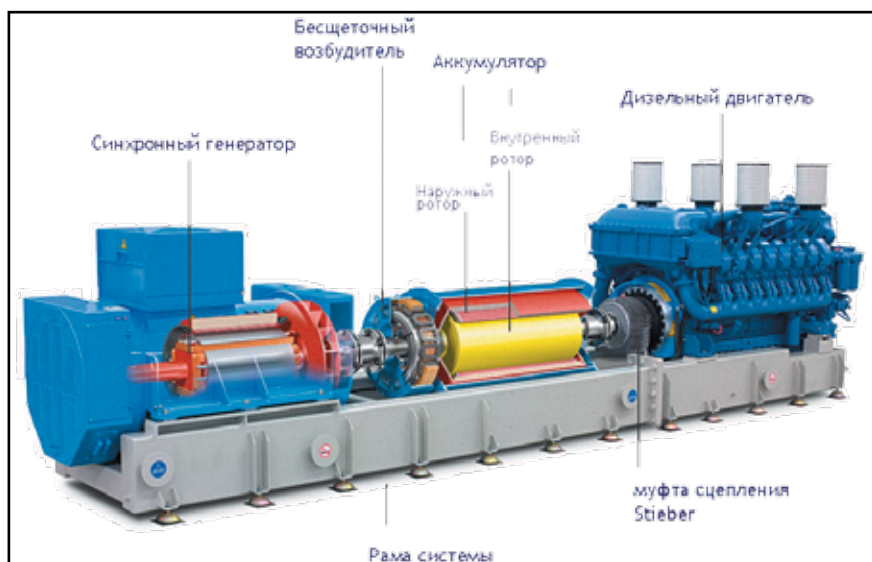
Одно из основных требований, предъявляемых к объектам оборонного сектора – обеспечение потребителей бесперебойным электроснабжением. Иными словами, необходимая электрическая мощность должна обеспечиваться на объекте всегда, невзирая на любые проблемы. Эту задачу можно решить разными способами. Один из наиболее зарекомендовавших себя в последнее время – построение энергоцентра на базе системы дизельных динамических источников бесперебойного питания (ДДИБП). Именно эту технологию специалисты компании КРОК применили для обеспечения бесперебойного электроснабжения первой особой категории надежности одного из стратегических оборонных объектов страны.

Система дизельных динамических источников бесперебойного питания – современная альтернатива классическим решениям, основанным на применении источников бесперебойного питания с аккумуляторными батареями. ДДИБП состоит из дизельного двигателя, аккумулятора, наружного и внутреннего ротора, бесщеточного возбудителя и синхронного генератора на большой раме системы. Образно говоря, ДДИБП – это большой волчок, установленный на строго горизонтальном

валу. Ротор трехфазной асинхронной машины вращается со скоростью 3 тысячи оборотов в минуту, а ротор генератора (снаружи) работает на скорости 1500 оборотов в минуту. Основная цепь питания проходит сквозь эту систему. Если основное питание на объекте пропадает – раскрученный тяжелый волчок будет крутить генератор через электромагнитное поле еще некоторое время. Переключения, по существу, нет – система продолжает работать без изменения графика напряжения, частоты и силы тока. На современных установках “горячий” дизель выходит на номинал за 3-15 секунд. При отключении питания накопленная механическая энергия преобразуется в электрический ток без переключения линии. Автоматика системы следит за тем, чтобы вал генератора при этом вращался с прежней скоростью. Времени торможения волчка достаточно для запуска дизеля.

Рассмотрим подробнее, в чем состоит отличие двух схем бесперебойного электроснабжения: статической и динамической. Традиционная схема резервного питания использует стандартные линейки батарей (ИБП). При пропадании питания на объекте они обеспечивают примерно 7–15 минут работы всего оборудования до включения и синхронизации дизелей, которые будут

питать объект энергией до включения основной сети. Основная задача систем энергобезопасности всех ответственных объектов состоит в том, чтобы именно в этом начальном периоде, пока не запустится дизель-генератор, не потерять данные и контроль за системами. Традиционное решение с линейкой аккумуляторов вполне успешно справляется с данной задачей, и эта схема хорошо применима для небольших объектов. В этом случае батареи практичны, дешевы, легко резервируются и наращиваются. Однако есть и минусы: физически батареи очень тяжелые. Кроме того, при больших энергозатратах объекта они занимают до



статочно много места, к тому же они медленно травят газ (водород) и нуждаются в отдельной вентиляции, а иногда и в системе кондиционирования. Еще один минус состоит в том, что батареи имеют ограниченный ресурс, их надо менять в среднем раз в 5 лет. Замена 1 МВт обойдется примерно в 2,5 миллиона рублей с учетом правильной утилизации отработанных модулей. Кроме того, батареи крайне требовательны к климату: комфортная температура для них составляет от 18 до 22 градусов Цельсия. Выход за границы температурного диапазона грозит сокращением времени службы аккумуляторов. И последний важный момент – свинцовые батареи крайне неэкологичны.

Если, как уже было сказано выше, традиционные системы более выгодны небольшим объектам, то новая система на базе ДДИБП подходит для объектов, заявленная мощность которых составляет не менее мегаватта. ДДИБП помогает не только избежать указанных выше недостатков статических ИБП, но и приобрести целый ряд важных преимуществ. Этим установкам требуется меньшая площадь под технологические нужды – фактически они занимают лишь немногим больше места, чем ДГУ в классической схеме. ДДИБП имеют большой срок службы – в среднем 25 лет. Комбинация дросселя и синхронного генератора работает как фильтр внешнего питания (отсутствуют пики, колебания частоты, падения напряжения и переходные процессы). Как правило, ДДИБП поставляется единым комплексом от одной компании, что избавляет от необходимости согласовывать работу разных модулей. Коэффициент мощности  $\cos(\varphi) > 0,98$ , поскольку в системе нет выпрямителей и инверторов. Для сравнения: эффективность традиционной системы равняется 90–93%, кинетического же накопителя – не менее 97%. Режим работы ДДИБП находится в диапазоне от +5 до +40 по Цельсию, так что его вполне можно штатно ставить на улицу, а в комбинации с подобающим всепогодным контейнером – хоть в поле, что часто и делают в мобильном исполнении.

Однако надо быть готовыми к тому, что и у этой системы есть свои сложности. Во-первых, ДДИБП резервируется целиком (то есть нужен второй такой же). Во-вторых, данная система требует высокого технологического уровня производителя. К сожалению, на данный момент технология производства кинетических накопителей в нашей стране утрачена (последние отечественные ДДИБП установлены на Байконуре). В указанном проекте компания КРОК использовала оборудование голландского производителя, который за 50 лет изготовил свыше 1600 машин, что является крупнейшим в мире показателем в данной отрасли. Также к некоторым сложностям эксплуатации системы мож-



но отнести то, что ДДИБП необходимо регулярное ТО (это двигатель с движущимися частями, и за ним нужно ухаживать). Однако здесь стоит заметить, что и статические ИБП с аккумуляторами также требуют регулярного обслуживания с той же периодичностью, а объем обслуживания ДГУ в этой системе во многом повторяет объем обслуживания ДДИБП. Таким образом, в общем и целом можно считать обе системы примерно равными по данному показателю.

Итак, схема решения задачи обеспечения объекта бесперебойным гарантированным питанием 24 часа в сутки круглогодично определена. Каковы будут этапы ее реализации? Какие еще системы необходимы для того, чтобы энергоцентр мог стабильно функционировать?

Первый этап – эскизное проектирование и определение цены. Второй – закупка оборудования (согласование технических характеристик с производителями). Далее – подготовка объекта к монтажу инженерных систем. Следующий шаг – доставка оборудования на объект, его такелаж внутрь здания, монтаж оборудования и прокладка коммуникаций. Завершающий этап – пусконаладочные работы и испытания. И наконец – сдача систем представителям заказчика.

Крайне важно на самом первом этапе определить, какие задачи стоят перед энергоцентром и в каком помещении он должен быть размещен. Хорошо, если помещение и его “начинка” – инженерное и электрооборудование проектируются одновременно. Это позволяет избежать нехватки площадей, невозможности монтажа запроектированного оборудования и гарантирует то, что проект сможет использовать то оборудование, которое потребуется, а не его более дорогие аналоги (но, например, занимающие меньшую площадь или имеющие более легкий вес). Однако бывает и так, что “начинка” энергоцентра проектируется и монтируется в уже готовое или уже спроектированное без учета инженерного оборудования здания. В таких случаях проект также может быть выполнен

(и даже без временных потерь), но схема его реализации будет намного сложнее и дороже, чем могла бы быть при более комфортных и правильных условиях подготовки проекта.

Каждая установка ДДИБП собирается под конкретный проект. После того как завершен первый этап – проектирование, эскиз передается поставщику оборудования, и тот начинает процесс заказа компонентов в десятках компаний по всему миру. Далее следует проверка, отладка и обязательное тестирование всех режимов работы собранного оборудования с присутствием представителя заказчика (чтобы тот смог удостовериться, что до перевозки все идеально работало в заданных параметрах). Сборка и пуско-наладочные работы проводятся на месте специалистами компании КРОК и инженерами компании-производителя. Около двух недель необходимо отвести на тесты оборудования, в ходе которого специалисты проверяют все – контакты, соединения, цепи. Далее наступает стадия запуска.

При проектировании и дальнейшей реализации проекта следует учитывать, что помимо основного оборудования – в нашем примере это 7 машин дизельных динамических источников бесперебойного питания и комплектное распределительное устройство высокого напряжения 20 кВ (50 высоковольтных ячеек производства компании АВВ) – система должна включать в себя обеспечивающее оборудование. Так, для автономной работы системы неограниченное количество времени непосредственно на прилегающей к корпусу энергоблока территории предусмотрена система топливохранилища и топливоподачи.

Работа дизельных двигателей обеспечивается системой распределения топлива, которая расположена в отдельном помещении. Для поддержания требуемых параметров расхода и температуры хладоносителя в системе охлаждения дизель-генераторной установки используется система охлаждения рубашки дизельного двигателя (СОРД). Для отвода тепла от ДДИБП на кровле энергоцентра установлены выносные сухие охладители по одному на каждую машину. Газовыхлопная система оснащена глушителями и фильтрами для поддержания допустимого уровня шума и предотвращения загрязнения окружающей среды.

Все помещения энергоцентра оснащены системами поддержания требуемой нормами и производителями оборудования температуры – системами вентиляции и центрального и местного кондиционирования.

Мониторинг состояния помещений объекта на предмет задымленности или возникновения пожара осуществляет система автоматического газового пожаротушения (АУГПП) российского производства. Система пожарной безопасности также включает в себя систему обнаружения и тушения пожара внутри здания (в том числе систему газового пожаротушения) и систему локализации и тушения внешнего пожара (включая постановку автоматической водяной завесы и пенное тушение внешнего топливохранилища).

Автоматизацию процессов управления системой обеспечивает распределенный узел управления, который состоит из отдельных систем управления для каждо-

го ДДИБП, систем, управляющих комплектом ДДИБП, и систем, управляющих системами охлаждения двигателей и вентиляции, а также топливоподачи.

Также система ДДИБП нуждается и в собственной автоматизированной системе управления (АСУ). Она предназначена для управления, централизованного наблюдения, контроля состояния и режимов работы инженерного оборудования и систем энергоблока, а также оповещения о тревожных и аварийных ситуациях. Основной целью создания АСУ является организация единого комплекса управления и контроля режимов работы инженерных систем и оборудования, обеспечивающего полный автоматизированный контроль инженерных систем и оборудования, своевременное предупреждение о возникновении аварийных ситуаций или нештатных режимов работы инженерного оборудования, а также предотвращение и минимизацию ущерба в случае подобных ситуаций. Кроме того, система управления обеспечивает передачу всех данных во внешнюю единую систему диспетчеризации объекта – в центральный диспетчерский пункт (ЦДП).

Как уже упоминалось выше, время от времени оборудованию энергоцентра требуется регламентное техническое обслуживание. Компания КРОК предлагает своим клиентам полное сервисное обслуживание установки. К ТО необходимо готовиться заранее: не менее чем за 1 месяц нужно заказать расходные материалы и запчасти. Поставка некоторых запчастей возможна с собственных складов оперативного резерва компании, более серьезные детали, такие как, например, роторы, резервирует сам производитель. Замена детали с оперативного склада занимает 4-6 часов.

Оборонные объекты – не единственные потребители, нуждающиеся в бесперебойном питании высокой мощности. ДДИБП часто устанавливаются в центрах обработки данных. В России есть несколько объектов класса TIER III или аналогичного по уровню надежности, где установлены кинетические накопители. Кроме того, установки ДДИБП используются в медицинских центрах для операционных, в авиакомпаниях для объектов диспетчеризации, на предприятиях тяжелой промышленности, на фабриках легкой промышленности, в банках, офисных зданиях и др.

Таким образом, в России вполне успешно проектируются и реализуются проекты по бесперебойному электроснабжению объектов, в том числе первой особой категории надежности. Компания КРОК устанавливает системы на базе ДДИБП с 2010 года и имеет высокий уровень компетенции и экспертизы в данном вопросе. Вместе с партнерами-производителями специалисты компании выполняют комплексные задачи любого объема и сложности, а также предоставляют полный спектр квалифицированного технического обслуживания в гарантийный и послегарантийный период эксплуатации, то есть на протяжении всего времени использования поставленного оборудования.

**А. В. Широков, директор департамента интеллектуальных зданий, компания КРОК**

# IT – БОЕВОЕ ИСКУССТВО ДЛЯ БИЗНЕСА



Реклама

## **Обеспечение непрерывного и качественного энергоснабжения** –

залог стабильной работы не только отдельного предприятия, но и города, отрасли и даже всей страны. Крупнейшие заказчики КРОК, ведущие непрерывное производство или управление организационными процессами в режиме нон-стоп, вооружились дизельными динамическими источниками бесперебойного питания (ДДИБП), которые могут работать автономно неограниченное время. Воспользуйтесь и вы уникальным опытом КРОК в реализации систем энергоснабжения. Своя энергия – свои тарифы!

## **КРОК**

Т: (495) 974 22 74  
Ф: (495) 974 22 77  
croc@croc.ru  
automation.croc.ru  
croc.ru