



МОДУЛЬНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

МОДУЛЬНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Модульные (блочные) сооружения появились в продуктовой линейке ПО «Элтехника» в 2000 г.

Сегодня компания выпускает подстанции в металлических и бетонных оболочках, готовые к подключению на объекте. Производство бетонных модулей на предприятии «Энергомодуль» позволяет создавать нетиповые конструкции нужной площади, цвета и этажности как для электроэнергетики, так и для отраслей связи, ТЭК, промышленности и транспорта.

БКТПБ «БАЛТИКА» 6(10)/0,4 кВ



Блочные комплекты трансформаторные подстанции в бетонной оболочке. Выпускаются с 2004 года.

Максимальная мощность устанавливаемых трансформаторов – 1600 кВА.

РУ-6(10) кВ может быть выполнено на базе моноблоков RM-6, «Онега-М», КСО «Онега», «Аврора».

РУ-0,4 кВ может быть выполнено на базе НКУ ЩО-2000 «Нева» или на базе оборудования других производителей.

Возможно выполнение автоматического включения резерва (АВР) по стороне 0,4 и 6(10) кВ с любым алгоритмом работы.

В БКТПБ возможен как технический, так и коммерческий учет электроэнергии.

КТП 6(10)/0,4 кВ



Комплектные трансформаторные подстанции в металлической оболочке. Выпускаются с 2000 года.

Максимальная мощность устанавливаемых трансформаторов – 2500 кВА.

Могут доставляться любым видом транспорта, поэтому их удобно использовать в районах со слаборазвитой инфраструктурой.

Комплектные распределительные пункты (КРП) на напряжение 6(10) кВ на базе КТП имеют модульную конструкцию и позволяют реализовать любые схемные решения.

РУ-6(10) кВ может быть выполнено на базе ячеек КРУ «Волга» и «Охта», КСО «Онега» и «Аврора».

МАЛОГАБАРИТНАЯ БКТПБ 6(10)/0,4 кВ



Малогабаритные блочные комплекты трансформаторные подстанции в бетонной оболочке. Выпускаются с 2004 года.

Максимальная мощность устанавливаемого трансформатора – 400 кВА.

В качестве РУ-6(10) кВ применяется моноблок «Онега-М».

РУ-0,4 кВ выполнено на базе НКУ ЩО-2000 «Нева».

Возможен воздушный ввод высоковольтного кабеля при помощи специальной траверсы.

Предназначены для электроснабжения объектов ЖКХ, коттеджных поселков, зон жилищной застройки.

ПКТП 6(10)/0,4 кВ



Передвижные комплекты трансформаторные подстанции. Выпускаются с 2004 года.

ПКТП представляет собой КТП в металлическом корпусе, которую устанавливают на передвижное шасси с пневматической подвеской. Тормоза также пневматические с приводом от тормозной системы тягача.

Мощность устанавливаемого силового трансформатора – до 630 кВА.

Количество отходящих линий 0,4 кВ – 4 шт.

ПКТП оснащается кабельными бухтами 6(10) и 0,4 кВ необходимой длины для подключения к сети 6(10) кВ и питания потребителей.

БКРТПБ 6(10)/0,4 кВ



Блочные комплекты распределительные трансформаторные подстанции в бетонной оболочке. Выпускаются с 2007 года.

Количество вводных линий – до 4-х шт., отходящих линий – до 36 шт. Максимальная мощность устанавливаемых трансформаторов – 1250 кВА.

Количество модулей в подстанции зависит от набора электрооборудования, определяемого проектом, мощности подстанции.

РУ-6(10) кВ выполняется на базе ячеек КСО «Онега» или «Аврора» и состоит из двух секций сборных шин, с устройством АВР на секционном выключателе. В состав каждой секции входят ячейки: ввода, отходящих линий, секционные, трансформатора напряжения, трансформатора собственных нужд.

БКБ0



Блочные комплекты бетонные оболочки. Выпускаются с 2004 года.

Представляют собой монолитные тонкостенные объемные здания, устанавливаемые на подготовленное основание.

Конструктивные особенности БКБ0 позволяют применять их как в энергетике, так и в городской инфраструктуре:

- для объектов транспортной инфраструктуры;
- для объектов связи;
- для объектов социальной инфраструктуры;
- для самостоятельных распределительных пунктов и станций газо-, водо- и теплоснабжения.

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ

Диапазон применения модульных инженерных сооружений постоянно расширяется.

ДВУХЭТАЖНЫЕ БКТПБ 6(10)/0,4 кВ



Двухэтажные блочные комплектные трансформаторные подстанции в бетонной оболочке с четырьмя трансформаторами мощностью до 1250 кВА.

Выпускаются с 2010 года.

Новое решение позволяет в два раза увеличить мощность подстанции на единицу площади по сравнению с обычной одноэтажной, а также уменьшить стоимость присоединения. Снижаются потери трансформаторной мощности при выходе из строя одного из трансформаторов. Подстанция имеет полную заводскую готовность, что позволяет быстро и с минимальными затратами вводить ее в эксплуатацию.

Первый этаж состоит из двух модулей, в которых располагаются четыре силовых трансформатора мощностью до 1250 кВА с масляной или сухой изоляцией, а также шкафы низкого напряжения НКУ ЩО-2000 «Нева». Распределительное устройство среднего напряжения реализовано на базе компактных моноблоков «Онега-М» и устанавливается на втором этаже подстанции.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 10–0,4 кВ ПС 110(35)/10 кВ

Электротехническая часть 10–0,4 кВ подстанции 110(35)/10 кВ с трансформаторами мощностью до 32 МВА.

Планируется к выпуску в 2010 году.

Данное решение обладает высокой степенью заводской готовности, позволяет на 350 м² уменьшить площадь подстанции, улучшить ее общую компоновку, обеспечив симметричное расположение элементов, увеличить проезжую часть для транспорта.

Разделение секции ЗРУ 10 кВ стенкой с огнестойкой дверью повысило надежность и безопасность.

«ПО Элтехника» может выполнить РУ-10 кВ, РУ-0,4 кВ и некоторые другие элементы ПС 110(35)/10 кВ на базе типовых изделий собственного производства: монолитных бетонных оболочек; малогабаритных ячеек КРУ 6(10) кВ «Охта» с выкатными выключателями; моноблоков 6(10) кВ «Онега-М» с элегазовыми аппаратами; НКУ ЩО-2000 «Нева» и других.

НОВОСТИ КОМПАНИИ

ПОСТАВКА

МОДУЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ В БЕТОННЫХ ОБОЛОЧКАХ, выпущенные «ПО Элтехника», применяются для строительства и реконструкции электрических сетей взлетно-посадочной полосы № 1 аэропорта «Пулков».

К настоящему времени выполнена поставка целого комплекса подстанций наружной установки типа «Балтика», в том числе:

- двух трансформаторных подстанций 2БКРТПБ-40/10/0,4 (каждая состоит из двух бетонных модулей с трансформаторами ТМГ 2 x 40 кВА);
 - двух трансформаторных подстанций 2БКРТПБ-250/10/0,4 (каждая состоит из двух бетонных модулей с трансформаторами ТМГ 2 x 250 кВА);
 - трансформаторной подстанции 2БКРТПБ-630/10/0,4 из двух бетонных модулей с двумя трансформаторами ТМГ- 630 кВА;
 - распределительной подстанции ЦРП-10 из десяти бетонных модулей.
- Оборудование выполнено по заказу ООО «Инжиниринговая корпорация «Трансстрой»-СПб».

ПРОЕКТ

ВСЕГДА КОМПЛЕКС РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ БЛОЧНОЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПОДСТАНЦИИ для завода автокомпонентов Stadco – от проектирования до пусконаладки – выполнен специалистами «ПО Элтехника».

По заказу Ленинградской областной электросетевой компании (ЛОЭСК) проект ЗБРПБ-10/10 типа «Балтика», состоящей из трех бетонных модулей, был разработан проектным отделом ООО «ПСМУ «ПО Элтехника».

Все этапы производственного цикла, включая проектирование, изготовление, поставку, монтаж и пусконаладку модульной распределительной подстанции наружной установки, были завершены мероприятиями объединения точно в срок.

Подстанция предназначена для электроснабжения завода по производству штампованных деталей – кузовных элементов для легковых автомобилей. Новое промышленное предприятие, построенное в г. Всеволожск Ленинградской области, принадлежит российскому отделению британской компании Stadco Holding Limited.

ЗАКАЗ

КОМПАНИЯ «ПО ЭЛТЕХНИКА» в начале 2010 г. получила заказ от ГК «ЭФЭСк» на поставку трех ЗРУ-6(10) кВ и двух КТПС в металлической оболочке для российско-вьетнамской СК «Русьветпетро».

Подстанции предназначены для установки на энергообъектах «Центр сбора продукции скважин» (ЦПС) и «Мусюршор» первого блока Центрально-Хорейверского поднятия Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Проектировщик всего комплекса сооружений, в том числе и энергетических, – самарский институт «Гипровостокнефть».

Согласование технического задания, разработку и согласование комплекта конструкторской документации с проектным институтом, изготовление, пакегировку, наладку, испытания и отгрузку продукции специалисты «ПО Элтехника» выполнили в кратчайшие сроки, так как оборудование необходимо было доставить на объекты по зимнику.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ

В РАМКАХ ШЕСТОГО КОРПОРАТИВНОГО ПРЕЗЕНТАЦИОННОГО ДНЯ МРСК СЕВЕРО-ЗАПАДА компания «ПО Элтехника» представила проект электротехнической части 10–0,4 кВ ПС 110(35)/10 кВ с трансформаторами мощностью до 32 МВА, а также проект выполнения строительномонтажных работ на площадках ПС.

Данный проект был выполнен ПСМУ «ПО Элтехника» на базе схем первичных соединений ПС 57 и 69 «Колэнерго», филиала ОАО «МРСК Северо-Запада». Презентация продемонстрировала возможность «ПО Элтехника» выполнить РУ 6(10) кВ, РУНН 0,4 кВ и некоторые другие элементы ПС 110(35)/10 кВ с помощью типовых изделий собственного производства.

Презентация реконструированной ПС 69 110 кВ в г. Полярные Зори стала темой вступительного слова председателя Оргкомитета корпоративного презентационного дня, главного инженера МРСК Северо-Запада Г.В. Турлова.



Владимир Аргунов,
Председатель Совета директоров ОАО «ПО Элтехника»:

«СТРАТЕГИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЕМ МЫ ВЫБРАЛИ РАЗРАБОТКУ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОДУЛЬНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ»

– Владимир Иннокентьевич, полгода назад в интервью нашему журналу (см. «Новости ЭлектроТехники» № 4(58) 2009. – Ред.) Вы рассказали о стратегии развития «ПО Элтехника». Тогда Вы упомянули, что «помимо наших традиционных решений – БКТПБ и БРП «Балтика», мы планируем начать выпуск бетонных оболочек для различных инженерных нужд, таких как газо-, тепло- и водораспределительные пункты, автономные электростанции и др.». На какой стадии конструирования и производства сейчас находятся упомянутые тогда продукты?

– Сейчас в России достаточно много производителей, которые делают бетонные монолитные трансформаторные и распределительные подстанции, в том числе и наши лицензиаты – «НИПОМ», «Инвент-Электро», «Элтехника-Юг».

Конкуренция, с одной стороны, достаточно сильна, но, с другой стороны, большинство производителей делает подстанции, в которые монтирует им же производимое оборудование.

Наша идея развития направления модульного оборудования несколько иная. Уже говорил и повторяю, что по нашей стратегии каждый продукт, или, как мы его называем, «звено вертикальной цепи», может развиваться автономно. В том числе и производство модульных сооружений.

Мы хотим предложить рынку не только готовые изделия, как, к примеру, подстанции серии «Балтика», которые мы, безусловно, будем продолжать производить. Основным стратегическим направлением мы выбрали разработку, изготовление и продажу модульных инженерных сооружений, то есть бетонных оболочек с необходимыми инженерными решениями – как для трансформаторных и распределительных подстанций, так и для городских газо-, тепло- и водораспределительных пунктов, станций мобильной связи и многих других объектов.

При этом мы говорим не только о монолитных бетонных оболочках, но и о модульных металлических конструкциях, которые активно используются, например, на объектах нефтяной и газовой промышленности на Крайнем Севере.

Именно такой является наша новая концепция продвижения своей продукции на рынок, которая позволит «ПО Элтехника» отличаться от других производителей.

Отмечу также, что мы готовы сотрудничать с предприятиями разных отраслей народного хозяйства, у которых есть необходимость и желание разместить требуемое им оборудование в таких модульных конструкциях. Сейчас мы готовы рассматривать любые специальные решения – размеры модулей, различную внутреннюю компоновку и так далее. У нас уже имеется большой опыт изготовления подобных сооружений для других предприятий, которые используют свое собственное оборудование в наших оболочках.

– Можно ли привести конкретные примеры воплощения новой концепции «ПО Элтехника»?

– Мы уже производим монолитные бетонные модули для размещения оборудования пониженных подстанций 110(35)/10(6) кВ: распределительных 35 и 10(6) кВ, оборудования собственных нужд ПС, дугогасящих и компенсирующих устройств, оборудования ОПУ, бытовых помещений для оперативного персонала.

Совместно с инженеринговой компанией «Аэролайт СПб» готовимся к производству модулей для систем управления сигнальными огнями взлетно-посадочных полос (ВПП) аэропортов, дизель-генераторных установок, систем электропитания сигнальных огней ВПП, диспетчерских пунктов управления локомотивами и так далее.

Разрабатываются также решения по размещению в бетонных оболочках оборудования газораспределительных пунктов. Совместно с инженеринговыми компаниями обсуж-

даем возможность использования наших бетонных модулей для оборудования подстанций мобильной связи.

Сейчас весь мир активно применяет решения, когда оборудование монтируется в модулях в заводских условиях, а не на стройплощадках.

И мы уверены, что Россия в этом ряду не станет исключением.

– Существует несколько видов оболочек для инженерных сооружений – кирпичные, бетонные, металлические, из сэндвич-панелей. Почему «ПО Элтехника» остановилось на бетоне и металле?

– Подчеркну, что в данном случае мы говорим о модульных решениях, преимущество которых перед стационарными заключается в быстрой и дешевой установке их на месте и возможности поставки в полной заводской готовности.

Применение оболочек из сэндвич-панелей ограничено, на мой взгляд, охраняемыми территориями, поскольку они не обладают какими-либо антивандальными свойствами.

Металлические контейнеры востребованы в первую очередь в труднодоступных местах – на нефтяных и газовых месторождениях, в отдаленных северных регионах. Целесообразно их применение и там, где периодически возникает необходимость перемещения модулей с одного места на другое.

Бетонные же оболочки, во-первых, являются вандалоустойчивыми; во-вторых, не подвержены, в отличие от металлических, различного рода коррозионным процессам; и в-третьих, имеют привлекательный внешний вид и их можно легко вписать в существующий городской интерьер. Кроме того, бетонные оболочки в течение всего срока службы могут неоднократно подвергаться косметическому ремонту.

При этом мы пока не видим на российском рынке большого количества предложений по оболочкам из монолитного железобетона, поэтому и решили занять эту нишу. Тем более что необходимый производственный и инженерный потенциал для этой деятельности у нашей компании имеется.

– И все-таки, не выгоднее ли предлагать конечному потребителю полностью готовый продукт, как, например, подстанции «Балтика»?

– Думаю, нет. Я уже сказал, что подстанции «под ключ» сегодня предлагают многие компании.

Мы же, предлагая оболочки, расширяем рынок сбыта. Идем не только к конечному потребителю, но и к КРУ-строителям, к инженерным компаниям, производящим как электротехническое, так и другое оборудование.

И я считаю это достаточно существенным нашим преимуществом. Ведь какое бы хорошее оборудование ни производило «ПО Элтехника», оно не является универсальным, применимым для всех случаев жизни. И с технической точки зрения, и с ценовой.

Где-то лучше и правильнее использовать наши ячейки или моноблоки или оборудование Schneider Electric, Siemens, ABB и так далее, а где-то можно обойтись не столь надежными, но более простыми и дешевыми решениями.

Подобный подход мы наблюдаем во многих европейских компаниях, производящих модульное оборудование. Он позволяет существенно расширить рынок.

Уже сегодня мы имеем опыт установки в наши оболочки оборудования других производителей распределительных устройств, например, таких компаний, как «НИИЭФА-Энерго», «БЭМП», «Энерготехнологии и проектирование» (ЭТП).

Также мы поставляем модули для установки оборудования таких производителей, как «Таврида Электрик», «ЭЗОИС СПб», «СЭТ» и других.

– Если говорить о подстанциях, то существуют различные концепции построения электрических сетей,

например, питерская, московская, новосибирская и пр. Каждая из них предъявляет свои требования к подстанциям – климатические, сейсмические и т.д. Возможно ли, на Ваш взгляд, создать универсальную подстанцию?

– Унификация всегда ведет к издержкам, поскольку унифицированные изделия всегда избыточны по своим функциям для возможности их применения во всех возможных случаях.

А специализация приводит к тому, что продукты получаются несерийными, соответственно более дорогими и не всегда качественными и надежными.

Поэтому всегда ищется золотая середина между унификацией и специализацией. И мы в данном случае говорим о том, что если требуются специальные решения, то готовы их реализовать.

Сегодня в каждом регионе энергосистемы имеют свои специальные требования к оборудованию, к его размещению, к безопасным расстояниям и т.д. Создать унифицированную подстанцию станет возможным только в том случае, если в России будет создана единая система управления всем сетевым комплексом. Но и при этом останутся необходимость в индивидуальных решениях, связанных, допустим, с климатическими особенностями: в Санкт-Петербурге очень высоко находятся грунтовые воды, в Якутске очень холодно, а в Сочи очень жарко и имеются особые требования к сейсмостойкости сооружений. Кроме того, необходимо учитывать и исторически сложившиеся в различных регионах схемные решения.

Так что говорить об универсальности для такой большой страны, как Россия, сложно.

– Вернемся к модульным бетонным оболочкам. Их производство – далеко не простой процесс.

– Конечно. Поэтому мы совместно с московским заводом ЭЗОИС реализовали проект «Энергомодуль» – предприятие по выпуску бетонных оболочек, оснащенное самым современным импортным оборудованием, позволяющим выпускать до 60 железобетонных оболочек в месяц.

Коротко упомяну преимущества реализованных в проекте технологий.

Имеющиеся формы сегодня позволяют делать модули разных габаритов. Это первое.

Второе – оболочки являются монолитными, а не сборными, что сокращает сроки производства и увеличивает надежность конструкции.

Третье – повышенная сейсмостойкость, что уже подтверждено результатами испытаний; разнообразие климатических исполнений.

Можно и дальше продолжать перечисление, но, думаю, нашим потенциальным партнерам интереснее будет самим ознакомиться с нашими продуктами и увидеть производство.

– Западные производители предлагают самые разнообразные варианты инженерных сооружений – подземные, в виде рекламных тумб и т.д. Собирается ли «ПО Элтехника» выпускать штучные оболочки не только по габаритам, но и по дизайну?

– Возможно всё. Мы обладаем всеми необходимыми технологиями для производства любых монолитных бетонных оболочек. Однако реализация подобных идей зависит только от заказчика и требований нормативных документов.

Что касается подземных подстанций, то, наверное, скоро придет и их время, когда города уплотнятся до такой степени, что на поверхности просто не останется места.

Если говорить о нестандартных оболочках, то необходимо помнить о том, что любое специальное решение является очень дорогим. Технически его реализовать возможно, экономически – не всегда выгодно. ■

ПРОИЗВОДСТВО



ОБЪЕМНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВОДА «ЭНЕРГОМОДУЛЬ»

Роман Вербельчук, руководитель группы

Европейский опыт создания объемных модульных инженерных сооружений насчитывает уже более 80 лет. Эти технологии появились сначала в Германии, а затем уже распространились по всему миру.

Железобетонные инженерные сооружения можно без преувеличения назвать основой современных строительных технологий, которые успешно применяют при возведении инженерных инфраструктурных объектов.

Основным направлением технической политики в области строительства объемных модульных инженерных сооружений является снижение их стоимости, энергоемкости и трудоемкости при высокой долговечности и надежности, повышение технологичности как отдельных элементов, так и модульных конструкций в целом. К настоящему времени во всем мире наибольшее распространение в строительстве инженерных сооружений получили полносборные объемные конструкции.

Под объемными инженерными сооружениями понимают конструкции, монтируемые из крупных объемных блоков. Они особенно перспективны, так как в большей степени отвечают требованиям индустриализации и позволяют почти полностью перевести строительство зданий на заводской конвейер, включая весь комплекс электромонтажных и архитектурно-отделочных работ. На строительной площадке выполняют лишь монтаж готовых элементов модульных конструкций.

В России в конце 20 века эта технология получила широкое применение на рынке бетонных комплектных трансформаторных подстанций.

В 2006 году компании «ПО Элтехника» и «ЭЗОИС», широко известные производители электротехнического оборудования, создали совместное предприятие «Энергомодуль» по изготовлению бетонных модульных конструкций для трансформаторных подстанций и построили новый завод в Тосненском районе Ленинградской области. Предприятие находится в непосредственной близости от автодорожной магистрали М10, связывающей города Санкт-Петербург и Москву. Производственные площади завода составляют более 3000 м² с тремя формовочными комплексами зарубежного производства общей производительностью до 90 бетонных модулей в месяц.

Специалисты нашей компании внимательно изучили зарубежный опыт производства и рынок БКТПБ, на котором

представлена продукция таких производителей, как Marbeton, Betonbauer, GRAEPER, UESA. Для ознакомления с технологией производства блочных комплектных бетонных оболочек мы посетили эти предприятия и прошли обучение по формовке модульных конструкций.

Были изготовлены образцы БКТПБ, с которыми ознакомились представители крупных электросетевых компаний Северо-Западного федерального округа: ОАО «Ленэнерго», «Санкт-Петербургские электрические сети», «МРСК Северо-Запада», ОАО «ЛОЭСК», ЗАО «ЭФЭСк».

Энергетики проявили большой интерес к новому продукту, высказали ряд предложений и замечаний, которые позволили усовершенствовать и доработать конструкторскую документацию на новый продукт.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

С технологической точки зрения существует два основных способа создания блочных комплектных бетонных оболочек. Первый способ основан на сборке отдельных узлов (пол, стены, потолок) при помощи сварных или болтовых соединений. Данные узлы изготавливаются отдельно в специальных опалубках. В этом случае необходимы большие площади для установки различных опалубок, если речь идет о суточном производстве одного модуля. При поэтапной формовке различных элементов технологический цикл создания одной оболочки увеличивается до трех-пяти дней.

Второй способ базируется на изготовлении монолитного объемного пятистенка (пол+стены или крыша+стены) и элемента крыши (пола), которые в дальнейшем стыкуются при помощи сварных или болтовых соединений. Технологический цикл создания оболочки в таком случае составляет не более одного дня при минимальных производственных площадях. Правда, в случае изготовления пятистенка (стены+пол), оболочка после выемки из формообразующей опалубки находится в перевернутом виде и ее необходимо установить в рабочее положение – вниз полом. Кантование производится при помощи специального механизма – кантователя.

Специалисты компании «Энергомодуль» решили изготавливать монолитный объемный пятистенок в двух исполнениях (пол+стены и крыша+стены) в зависимости от технологических особенностей объекта и требований заказчика.



Было подготовлено техническое задание на бетонную оболочку с учетом разнообразных характеристик: габаритов, массы, прочности. Задание было передано различным производителям монолитных металлических опалубок, чтобы выявить предложения, максимально соответствующие поставленным задачам.

Одно из предложений – форму для изготовления пятистенка типа «пол+стены» представила немецкая компания SMS, мировой лидер по производству высокотехнологичных объемных опалубок. Данная форма выполнена из высокопрочной стали JRG 235 и состоит из внешней опалубки (две продольные и две поперечные стенки) и внутренней (сердцевины).

Внешняя опалубка рассчитана на следующие размеры оболочки (Д×Ш×В) – 5080×2480×2575 мм, а внутренняя – на размеры 4880×2280×2475 мм. Стены внешней опалубки подвижны и перемещаются по направляющим при помощи гидравлических штоков. Имеется возможность уменьшать внутренний размер сердцевины, что способствует отрыву бетона от опалубки и выемке оболочки.

Бетонная оболочка, изготавливаемая на формообразующей оснастке SMS, имеет двойное армирование. Крыша бетонного модуля выполняется с утеплением из пенополистирола, препятствующим образованию конденсата при резких колебаниях температуры около точки «росы».

Другая форма, используемая для изготовления пятистенка «крыша+стены», была представлена компанией «ЭЗОИС». Основным отличием от формы производства компании SMS является, как уже было сказано выше, отсутствие необходимости кантования готовой продукции.

Особое внимание следует уделить третьей малогабаритной формообразующей оснастке, изготовленной также компанией SMS, так как выпуск бетонных модулей размерами (Д×Ш×В) 3160×2400×2815 мм делает этот продукт очень перспективным для сооружения компактных трансформаторных подстанций. Кроме того, малогабаритные оболочки находят всё большее применение в газовой отрасли (создание пунктов защиты трубопроводов от коррозии) и в сфере телекоммуникаций (модули управления для ретрансляторных вышек).

Как правило, объемные инженерные сооружения устанавливаются на подготовленное основание. Например, блочная комплектная трансформаторная подстанция в бетонной оболочке состоит из 2-х частей: подземной и наземной. Подземная часть предназначена для ввода кабельных линий и прокладки соединительных кабельных перемычек. В наземной части размещается электрооборудование и силовой трансформатор. Для производства оснований (подземной части бетонного модуля или кабельного этажа) «Энергомодуль» использует две формы, позволяющие изготавливать основания различной высоты (1020, 1500, 1720 и 1900 мм).

Габаритные размеры модулей позволяют транспортировать составные части готового изделия обычным автомобильным или железнодорожным транспортом. Модули поставляются в полной заводской готовности с установленным и прошедшим заводские испытания оборудованием, в результате чего время на проведение строительно-монтажных работ на объекте значительно сокращается.

Если сравнивать объемные инженерные сооружения модульного типа с построенными по традиционной технологии, то модульная конструкция, несомненно, выигрывает: она занимает меньшую площадь, имеет более высокую скорость и качество монтажа и в конечном итоге обеспечивает большую экономическую эффективность.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКТА И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Постепенно компания охватывала новые сегменты рынка, выпуская модули ТП различных конфигураций: с выделенной и совмещенной абонентской частью, с кабельными сооружениями различной высоты.

В июне 2007 года «Энергомодуль» провел презентацию нового продукта, позволяющего значительно сократить время и площадь строительства энергетических объектов, – блочной распределительной подстанции (БРП) для распределения электроэнергии напряжением 6(10) кВ в городских и промышленных сетях.

БРП имеет модульную конструкцию и изготавливается из тех же монолитных блоков. Такая унификация позволяет при той же номенклатуре выпускаемых блоков увеличить ассортимент готовой продукции. Конструктивно БРП может состоять из любого числа модулей. Их количество определяется конкретными требованиями, предъявляемыми заказчиком. Каждый модуль имеет индивидуальное кабельное сооружение.

Модульная конструкция позволяет преобразовывать действующую БРП в блочную распределительную трансформаторную подстанцию (БРТП), добавляя один или два типовых модуля, содержащих трансформаторы мощностью до 1250 кВА и распределительные устройства 0,4 кВ в каждом трансформаторном модуле.

В 2009 году компания усовершенствовала блочные комплектные бетонные оболочки (БКБО) и получила сертификат, подтверждающий сейсмостойкость БКБО и возможность их применения в сейсмоопасных районах, сейсмичность которых не превышает 9 баллов по шкале MSK-64 (в соответствии с ГОСТ 17516, СНиП II 7 81). Например, в районах российского Юга и Дальнего Востока.

В связи с интенсивным строительством в центре Петербурга и нехваткой электрических мощностей специалисты «Энергомодуля» и компании «Санкт-Петербургские электрические сети» совместно разработали проект двухэтажной БКТПБ с возможностью установки четырех трансформаторов мощностью до 1250 кВА каждый.

Этот продукт – принципиально новое решение для применения бетонных модульных конструкций. Подстанция имеет полную заводскую готовность, что позволяет быстро и с минимальными затратами вводить ее в эксплуатацию. Первый этаж состоит из двух модулей, в которых располагаются четыре силовых трансформатора с масляной или сухой изоляцией, а также шкафы низкого напряжения. Распределительное устройство среднего напряжения реализовано на базе элегазовых моноблоков. При той же занимаемой площади новое решение позволит в два раза увеличить мощность подстанции по сравнению с обычной одноэтажной.

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ

Мощная производственная инфраструктура, современная технология формовки бетонных оболочек, внедренная в «Энергомодуль», и накопленный опыт позволяют изготавливать объемные инженерные сооружения разнообразных конфигураций.

Специалистами компании разрабатываются проекты модульных сооружений для реализации объектов различного функционального назначения: распределительных пунктов и станций газо-, водо- и теплоснабжения; объектов транспортной инфраструктуры; объектов телекоммуникаций и связи; других инженерных сооружений.

Компания «Энергомодуль» предлагает партнерам:

- производство бетонных модулей необходимой конфигурации для трансформаторных подстанций и других промышленных объектов;
- установку любого оборудования в изготовленные бетонные модули, в т.ч. силами заказчика на территории компании;
- помощь в сертификации конечного продукта.

БКБО ТИПА «БАЛТИКА», «МАЛОГАБАРИТНАЯ», «ЭЗОИС»

БЛОЧНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ БЕТОННЫЕ ОБОЛОЧКИ



БКБО – монолитные тонкостенные объемные сооружения – постоянная позиция в продуктовой линейке ООО «Энергомодуль». В настоящее время производственные мощности позволяют выпускать до 60 комплектов разнообразных БКБО в месяц.

- БКБО изготавливаются из высокопрочного бетона:
 - марка В30 (400);
 - класс морозостойкости – F100 циклов по ГОСТ 10060.0;
 - водонепроницаемость – W6 по ГОСТ 12730.5;
 - фракция используемого щебня 5–10 мм по ГОСТ 8267.
- В зависимости от условий проекта, БКБО выпускаются в двух вариантах: с входной дверью, расположенной справа, если смотреть на монтажные ворота, или слева.
- БКБО устанавливаются на подготовленное основание или кабельное сооружение (КС). КС служит для монтажа и разводки всех коммуникаций.
- В зависимости от расположения элементов, БКБО подразделяются на типы: «Балтика», «Малогабаритная» и «ЭЗОИС».

ОСОБЕННОСТИ БКБО ТИПА «БАЛТИКА»

- Плита покрытия (крыши)
- Объемный блок стен с полом
- Кабельное сооружение
- Крыша устанавливается на блок стен и закрепляется с помощью сварки (штатно) либо болтового соединения (по желанию заказчика). В БКБО «Балтика» крыша может выполняться как в односкатном, так и в двускатном исполнении.
- БКБО данной конструкции можно изготовить с двумя монтажными воротами, расположенными с торцов, и дверью.
- Блок стен и кабельное сооружение изготавливаются полом сверху, поэтому проводится кантование.

Технические характеристики

БКБО типа «Балтика»	
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23
Срок службы, лет, не менее	25
Габариты, мм:	
высота оболочки:	
– одноэтажное исполнение	2825
– двухэтажное исполнение	5380
высота кабельного сооружения	1020; 1720; 1900
ширина оболочки	2560
длина оболочки	5240
ширина кабельного сооружения	2330
длина кабельного сооружения	4930
Масса, кг:	
– оболочки (двое ворот)	13000
– оболочки (одни ворота)	15000
кабельного сооружения	7500;
(высотой 1020, 1720, 1900 мм)	8500; 9500




ПРЕИМУЩЕСТВА БКБО ПРОИЗВОДСТВА ООО «ЭНЕРГОМОДУЛЬ»

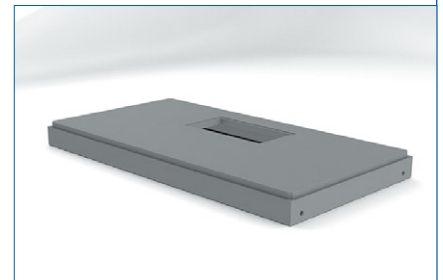
- Технологический цикл отливки любой оболочки составляет 1 день.
- Двойное армирование БКБО «Балтика» позволяет использовать ее в сейсмически опасных районах. Сертификат соответствия подтверждает возможность применения БКБО в районах, сейсмичность которых – до 9 баллов по шкале MSK-64 (в соответствии с ГОСТ 17516, СНиП II-7-81).
- Крыша БКБО «Балтика» имеет утепление, препятствующее образованию конденсата при резких перепадах температуры окружающего воздуха.
- Возможно создать БКБО любой конфигурации в соответствии с пожеланиями заказчика.
- Возможность изготовления двухэтажных БКБО.
- Окраска бетонных и металлических поверхностей БКБО в любой цвет по желанию заказчика.
- Применение оцинкованных наружных металлоизделий, поверхность которых дополнительно окрашивается порошковыми красками.
- Транспортирование по дорогам общего пользования без сопровождения машинами ГИБДД.
- Изготовление кабельных сооружений различной высоты: 1020, 1500, 1720 или 1900 мм.
- Низкая стоимость изделия.

ОСОБЕННОСТИ БКБО ТИПА «МАЛОГАБАРИТНАЯ» И «ЭЗОИС»

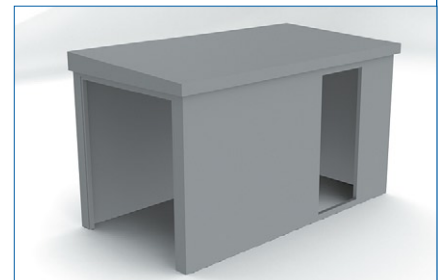
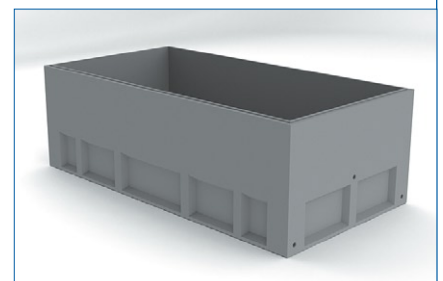
- Плита пола
- Объемный блок стен с крышей
- Кабельное сооружение
- Блок стен с крышей устанавливается на пол и закрепляется с помощью сварки.
- БКБО данной конструкции поднимают за плиту пола при помощи подъемных адаптеров. Кантование не проводится.

Технические характеристики

Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23
Срок службы, лет, не менее	25
БКБО типа «Малогабаритная»	
Габариты, мм:	
высота оболочки	2815
высота кабельного сооружения	1020
ширина / длина оболочки	2400 / 3160
ширина / длина кабельного сооружения	2330 / 2940
Масса, кг:	
оболочки	10000
кабельного сооружения	5300
БКБО типа «ЭЗОИС»	
Габариты, мм:	
высота оболочки	3000
высота кабельного сооружения	1500
ширина / длина оболочки	2540 / 4800
ширина / длина кабельного сооружения	2380 / 4560
Масса, кг:	
оболочки	13000
кабельного сооружения	7500



Плита пола


 Объемный блок
стен с крышей

 Кабельное
сооружение

ДВУХЭТАЖНАЯ БКТПБ 6(10)/0,4 кВ

ДВУХЭТАЖНАЯ БЛОЧНАЯ КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ В БЕТОННОЙ ОБОЛОЧКЕ

Двухэтажная БКТПБ 6(10)/0,4 кВ

Двухэтажные бетонные подстанции БКТПБ 6(10)/0,4 кВ выпускаются ОАО «ПО Элтехника» с 2010 г.

Проект разработан специалистами конструкторского отдела компании совместно с техническими службами ОАО «Санкт-Петербургские электрические сети».



Характеристики двухэтажной БКТПБ 6(10)/0,4 кВ

Мощность силового трансформатора, кВА	до 4 × 1250
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Номинальный ток сборных шин ВН, А	630
Номинальный ток сборных шин НН, А	до 2500
Ток термической стойкости сборных шин на стороне ВН, кА, 1 с	20
Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне ВН, кА	51
Ток термической стойкости на стороне НН, кА, 1 с	20; 50; 100
Номинальное напряжение, В: – вторичных цепей постоянного/переменного тока – цепей освещения переменного тока	110/220 24
Изоляция по ГОСТ 1516.1: – с маслонаполненным трансформатором – с сухим трансформатором	нормальная облегченная
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	У1, УХЛ1
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23
Срок службы, лет, не менее	25
Габариты, мм: – высота оболочки (двухэтажное исполнение) – высота двойного пола/кабельного этажа (в зависимости от желания заказчика) – ширина/длина	5380 1020/1720/1900 5140/5240
Масса, кг: – каждой оболочки с оборудованием РУВН и РУНН без трансформатора – двойного пола/кабельного этажа – маслосборника	18000 7500/8500/9500 220
Площадь застройки, м ²	28

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

- Первый этаж подстанции состоит из двух бетонных модулей, в которых располагаются четыре силовых трансформатора мощностью до 1250 кВА с масляной или сухой изоляцией, а также шкафы низковольтного комплектного устройства НКУ ЩО-2000 «Нева».
- НКУ ЩО-2000 «Нева» может быть выполнено с АВР с различными алгоритмами работы. Общее число отходящих линий может достигать 40. Предусмотрена установка устройства защитного отключения (УЗО) для подключения испытательной лаборатории.
- Модули первого этажа устанавливаются на кабельные сооружения, которые размещаются на подготовленном основании или фундаментной плите. Затем устанавливаются модули второго этажа и подключаются питающие кабели.
- На втором этаже подстанции монтируется распределительное устройство высокого напряжения (РУВН), реализованное на базе компактных моноблоков «Онега-М».
- Кабельный отсек моноблока рассчитан на фронтальное подключение линейных кабелей с сечением жилы от 95 до 300 мм² (до двух кабелей на фазу) при помощи кабельных адаптеров. Ячейки ввода и присоединения силового трансформатора комплектуются силовым вакуумным выключателем с токовой защитой на базе реле РС-80.
- Для определения однофазных замыканий на землю на втором этаже БКТПБ устанавливается щит ЩОЗЗ.
- Освещение в БКТПБ, в том числе в кабельном сооружении, выполнено напряжением 24 В для безопасности обслуживающего персонала.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДВУХЭТАЖНОЙ БКТПБ перед традиционной ТП из кирпича или бетонных плит

Компактность размещения, так как строительство занимает площадь около 28 м², что примерно в 2 раза меньше, чем необходимо для возведения традиционной двухэтажной ТП.

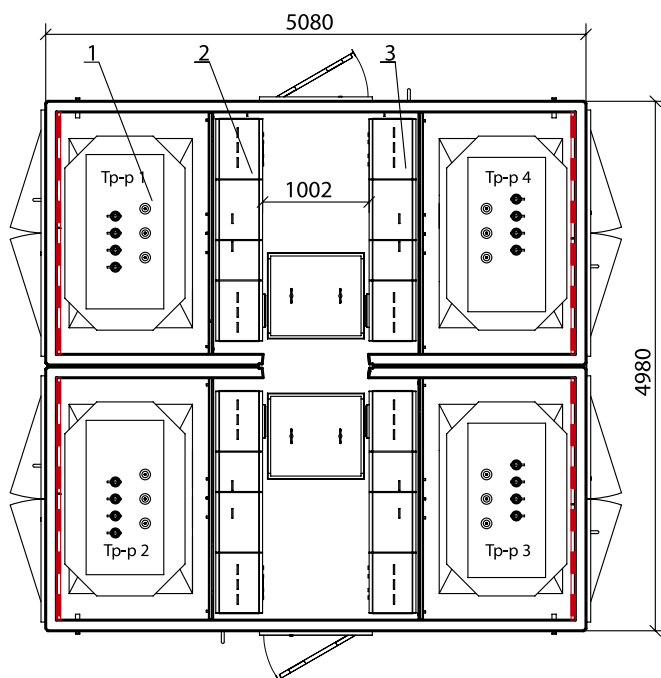
Оперативность ввода в эксплуатацию: доставка, установка и подключение двухэтажной БКТПБ при грамотной организации труда занимает не более 4 рабочих дней.

Высокая надежность достигается благодаря применению в качестве РУВН ячеек с коммутационными аппаратами с элегазовой изоляцией, не требующих обслуживания. Кроме того, РУВН имеет два независимых друг от друга высоковольтных ввода с возможностью перевода всех четырех трансформаторов на один ввод при авариях и профилактических работах.

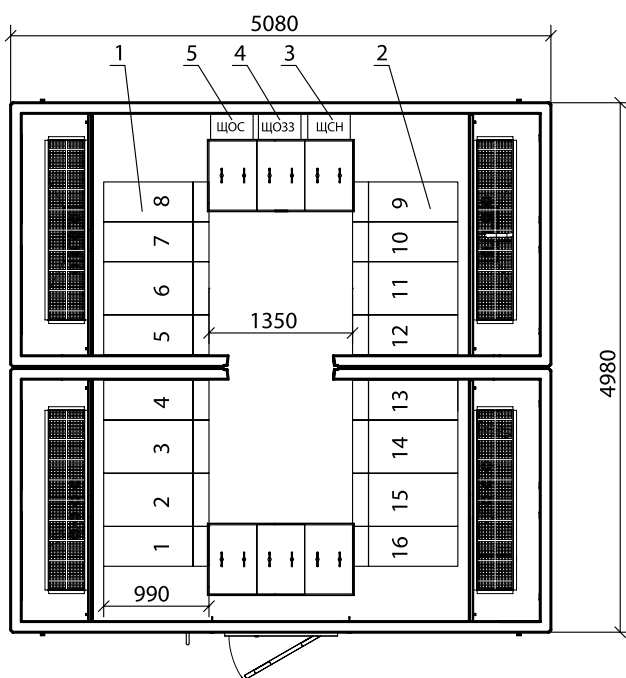
Безопасность гарантируется применением в качестве РУВН современного моноблока «Онега-М», в конструкции которого предусмотрены:

- трехпозиционные элегазовые выключатели нагрузки и разъединители, не позволяющие одновременно выполнять операции «включено» и «заземлено»;
- многоуровневая система механических и электрических блокировок;
- механическая индикация положения коммутационных аппаратов;
- изолированные шины;
- выделение модуля кабельных присоединений в полностью изолированный отсек, разделенный металлической перегородкой, что повышает локализационную способность оборудования.

Упрощенная схема согласования вследствие того, что БКТПБ является объектом капитального строительства.

КОМПОНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ 1-ГО ЭТАЖА


1	Трансформатор силовой ТМГ(ТС) 6(10)/0,4 кВ. Мощность до 1250 кВА	4 шт.
2	РУ-0,4 кВ на базе НКУ ЩО-2000 «Нева» (Секция 1)	2 шт.
3	РУ-0,4 кВ на базе НКУ ЩО-2000 «Нева» (Секция 2)	2 шт.

КОМПОНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ 2-ГО ЭТАЖА


1	РУ- 6(10) кВ на базе моноблока «Онега-М» (Секция 1)	1 шт.
2	РУ-6(10) кВ на базе моноблока «Онега-М» (Секция 2)	1 шт.
3	Щит собственных нужд (ЩСН)	1 шт.
4	Щит контроля однофазных замыканий на землю (ЩОЗЗ)	1 шт.
5	Щит охранной сигнализации (ЩОС)	1 шт.

Новое решение позволяет почти в два раза увеличить мощность подстанции на единицу площади по сравнению с обычной одноэтажной, снизить стоимость присоединения, уменьшить потери трансформаторной мощности при выходе из строя одного из трансформаторов.

Полная заводская готовность подстанции позволяет быстро и с минимальными затратами вводить ее в эксплуатацию.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 10–0,4 кВ ПС 110(35)/10 кВ

В 2010 г. компания «ПО Элтехника» вывела на рынок новое изделие – комплект оборудования для понизительных подстанций 110(35)/10 кВ с трансформаторами мощностью до 32 МВА.

Технология монолитного формирования бетонных оболочек с последующим модульным принципом изготовления трансформаторных и распределительных подстанций полной заводской готовности завоевывает всё большую популярность.

Эта технология имеет ряд очевидных преимуществ перед традиционными технологиями возведения трансформаторных подстанций (ТП) и распределительных подстанций (РП):

- сокращенные сроки строительства и монтажа,
- упрощенная процедура землеотвода,
- уменьшение занимаемых площадей,
- улучшенное качество монтажа оборудования,
- снижение стоимости строительно-монтажных работ,
- высокая степень готовности,
- антивандальное исполнение.

В общем объеме понизительных подстанций 110(35)/10 кВ маломощные подстанции с трансформаторами мощностью до 32 МВА занимают наибольший объем рынка – в общей сложности около 80%.

Учитывая важность модернизации маломощных подстанций, технические специалисты ОАО «ПО Элтехника» разработали проект, в котором применен блочно-модульный принцип строительства.

Новый подход к созданию электротехнической части 10–0,4 кВ подстанций 110(35)/10 кВ, предложенный и реализованный ОАО «ПО Элтехника», позволяет на 350 м² уменьшить площадь подстанции и улучшить ее общую компоновку.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

- За базу принята типовая бетонная оболочка (блок стен) шириной 2480 мм, длиной 5080 мм и высотой 2825 мм.
- Можно изготавливать модули различного назначения, составляя определенным образом ограниченное число таких типовых железобетонных конструкций, как:
 - кабельное сооружение;
 - блок стен;
 - крыша.
- Особое внимание уделено гидроизоляции, теплоизоляции и отделке модульных зданий. Применение современных материалов позволило получить привлекательный внешний вид и гарантировать стойкость к внешним воздействующим факторам на весь срок службы. К примеру, для отделки стен применены фасадные волокнисто-цементные листы с защитной декоративной поверхностью.

СОСТАВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

В зависимости от функционального назначения в модули может устанавливаться следующее оборудование:

- ТСН (трансформатор собственных нужд) – два масляных трансформатора мощностью до 250 кВА, две малогабаритные ячейки КСО «Онега» и РУНН на основе НКУ «Нева»;
- ОПУ (оперативный пункт управления) – панели защиты и автоматики трансформаторов, центральной сигнализации, управления, телемеханики и т.д.;
- ДГР (дугогасящий реактор) – два масляных трансформатора с дугогасящими реакторами;
- ЗРУ (закрытое распределительное устройство) – РУВН, скомплектованное из малогабаритных ячеек КРУ «Охта».

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗРУ

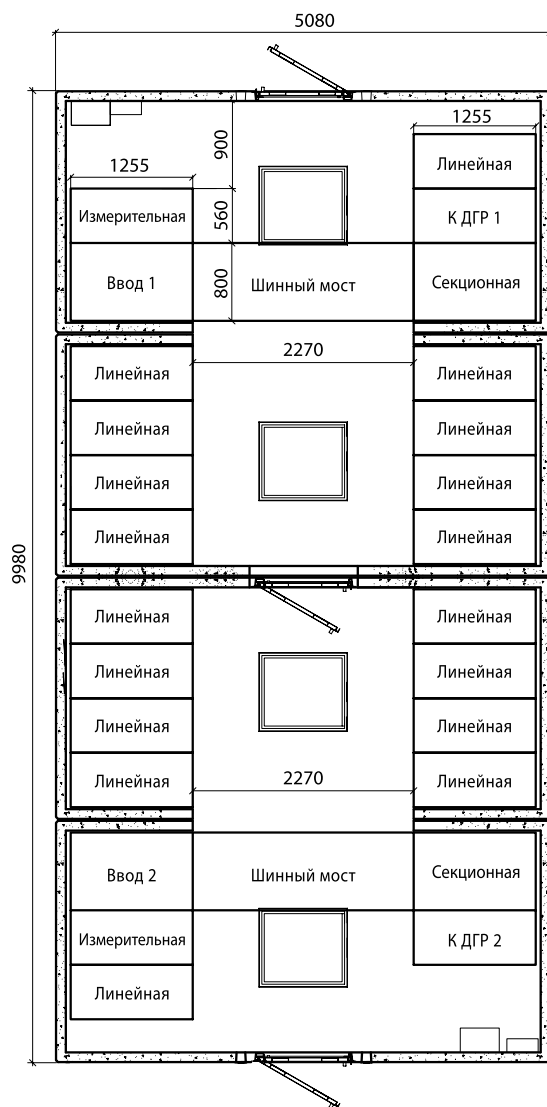
Компоновка

ЗРУ составлено из четырех модулей, образующих два достаточно просторных изолированных помещения, в которых размещены ячейки первой и второй секций РУВН, имеющего двухрядное расположение. Расстояние между двумя рядами РУВН составляет 2270 мм, что вполне достаточно для установки сервисной тележки при техническом обслуживании КРУ (рис. 1).

Оборудование

Специально для применения в модульном оборудовании специалисты ОАО «ПО Элтехника» разработали малогабаритные ячейки КРУ «Охта» (рис. 2). Габаритные размеры ячейки на токи до 1250 А, 31,5 кА составляют: ширина по фронту 560 мм, глубина 1250 мм, высота 2150 мм. В одну бетонную оболочку можно установить до восьми ячеек КРУ.

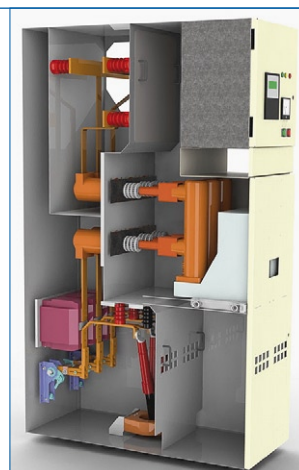
РИС. 1 КОМПОНОВКА ЗРУ



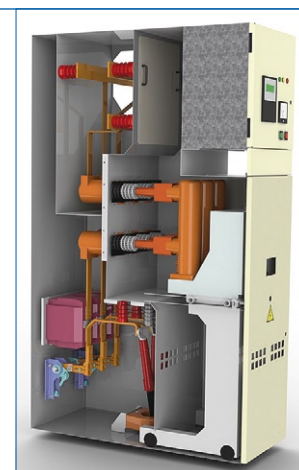
ОБОРУДОВАНИЕ ЗРУ РИС. 2

ЯЧЕЙКА КРУ «ОХТА» С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ ИСПОЛНЕНИЯ ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА

Ячейка с выкатным элементом кассетного типа



Ячейка с выкатным элементом со встроенной сервисной тележкой



Современные технологии в области менеджмента, проектирования и производства, внедренные в ОАО «ПО Элтехника», позволили в короткий срок освоить производство нового продукта – электротехническую часть 10–0,4 кВ подстанции 110(35)/10 кВ.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ

Комплект оборудования для понизительных подстанций в бетонных оболочках предназначен для районов с развитой инфраструктурой.

Для труднодоступных мест, например, районов нефтегазовых месторождений, где невозможно использовать тяжелую технику, разработаны облегченные варианты сооружения – в оболочках из сэндвич-панелей или в металлических контейнерах.



Часть ЗРУ в металлической оболочке

ЭКСПЛУАТАЦИЯ



ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ОТЗЫВЫ ПАРТНЕРОВ И ЗАКАЗЧИКОВ

Модульные инженерные сооружения – одно из ключевых направлений в производственной программе компании ОАО «ПО Элтехника».

Ряд изделий давно известен на рынке, например, КТП и БКТПБ «Балтика». Другие недавно начали завоевывать внимание потребителей и проектировщиков. К таким новым продуктам относятся двухэтажные БКТПБ, а также модульные конструкции, предназначенные не только для размещения подстанционного оборудования, но и для применения на инфраструктурных объектах различного назначения.

И в том и в другом случае у партнеров и заказчиков есть аргументы, которыми они обосновывают свой выбор технических решений, предложенных «ПО Элтехника», а также сложившееся представление о перспективах сотрудничества с компанией.

Алексей Турлов, начальник отдела подготовки ТУ и ТЗ ОАО «Санкт-Петербургские электрические сети»:

– На мой взгляд, распределительные устройства «ПО Элтехника» хорошо подходят для тех случаев, когда из-за ограниченных площадей требуется использовать электротехническую продукцию минимальных габаритов. То есть продукция компании – достойный российский аналог ячеек Schneider Electric, ABB, Siemens.

Поэтому блочные трансформаторные и распределительные подстанции серии «Балтика» производства «ПО Элтехника» идеально подходят для применения в тех местах, где требования минимизации строительной площади выходят на первый план. В первую очередь это касается такого мегаполиса, как Санкт-Петербург.

Почему я говорю только о подстанциях в бетонной оболочке, хотя «ПО Элтехника» выпускает подстанции и в металлических контейнерах? С точки зрения эксплуатации между этими материалами есть существенная разница.

В принципе, металлические панели – электропроводящая конструкция, что снижает параметры электробезопасности подстанции, несмотря на защитное лаковое покрытие. Кроме того, металл сильно подвержен коррозии, а постоянное наличие конденсата, характерное для металлических конструкций, требует принудительной вентиляции и соответственно ее обслуживания.

Бетонные подстанции этих минусов лишены – они не подвержены коррозии, не зависят от колебаний температуры, поэтому более долговечны. Недостатком конструкции, правда, является ее вес, из-за которого при монтаже необходимо применять краны грузоподъемностью 25 тонн. Но в городских условиях эта проблема решается довольно просто.

В Петербурге и пригородах уже установлено несколько десятков бетонных подстанций производства «ПО Элтехника».

Уже почти два года СПбЭС в своих сетях устанавливают РП в основном этого производителя, т.к. данное оборудование отличается оптимальным соотношением цены и качества.

Одной из наших последних совместных работ стала 4-трансформаторная двухэтажная подстанция. Ее появление было вызвано жизненной необходимостью. Активное жилищное строительство в юго-западной части Приморского района Петербурга привело к острой нехватке электрической мощности. При этом для строительства подстанции был выделен небольшой участок, на котором можно было разместить только стандартную 2-трансформаторную подстанцию, которая не решила бы проблему электроснабжения потребителей. Необходимо было либо искать еще один участок под новую ТП, либо придумывать нестандартное решение.

Компания «ПО Элтехника» предложила установить двухэтажную ТП с четырьмя трансформаторами. Модульный принцип построения подстанции серии «Балтика», а также применение компактных моноблоков «Онега-М» позволили реализовать такую идею. Конечно, возникли чисто конструкторские проблемы, но совместными усилиями специалистов СПбЭС и «ПО Элтехника» в самые короткие сроки их удалось преодолеть. Даже архитектурные согласования не вызвали больших вопросов.

Думаю, что подобные решения и в будущем будут востребованы в тех местах, где необходима большая трансформаторная мощность при ограниченной территории для ТП. Кстати, при таком принципе планировки подстанции отпадает необходимость в применении дорогих сухих трансформаторов, достаточно и стандартных масляных.

В целом же можно сказать, что «ПО Элтехника» выпускает надежные, качественные изделия и обеспечивает их современное техническое сопровождение и сервис, что немало важно для эксплуатирующих организаций.

Владимир Дуксин,

коммерческий директор ЗАО «ЭФЭСк», г. Санкт-Петербург:

– Мое сотрудничество с «ПО Элтехника» по бетонным подстанциям началось в 2005 г. До этого наша компания уже применяла распредустройства этого предприятия и совместной работой была вполне удовлетворена.

Пять лет назад началась реконструкция поселка Старая Ладога по случаю юбилея этого исторического места. Кроме других работ, требовалось повысить надежность электроснабжения поселка и при этом архитектурно вписать новую трансформаторную подстанцию в существующий пейзаж, не разрушив сложившийся веками образ. Именно в этом проекте мы впервые применили бетонную подстанцию производства компании «ПО Элтехника», которая смогла учесть все пожелания заказчика. К примеру, на подстанции требовалось сделать особую кровлю из металлочерепицы, что было оперативно и качественно выполнено.

В дальнейшем совместная работа была успешно продолжена, и сейчас «ПО Элтехника» является нашим стратегическим партнером. В конце 2009 г. между нами и «ПО Элтехника» был подписан договор на поставку трех ЗРУ-6(10) кВ, изготовленных на базе ячеек КРУ-6(10) кВ «Волга», и двух КТПС полной заводской готовности в металлической оболочке для нефтяной компании ООО «СК «РУСВЬЕПЕТРО». Подстанции предназначены для установки на энергообъектах «Центр сбора продукции скважин» и «Мусюршор» первого блока Центрально-Хорейверского поднятия Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

Следует отметить преимущества модульных бетонных подстанций «ПО Элтехника». В первых, высокое качество бетона. Мы неоднократно сталкивались с тем, что качество бетона других производителей не отвечает тем требованиям, которые предъявляет заказчик. А это, в свою очередь, сказывается на долговечности и безопасной эксплуатации подстанций.

Во-вторых, качественное оборудование, применяемое в подстанциях. На мой взгляд, распределительные устройства и выключатели производства «ПО Элтехника» – одни из лучших среди продуктов, предложенных сегодня отечественными производителями. Конечно, цены на оборудование не самые низкие, но они с лихвой окупаются европейским качеством.

В-третьих, учитываются любые пожелания и требования, которые выдвигает заказчик. Руководству предприятия удалось создать коллектив профессионалов, способных решить все вопросы, которые поднимают подрядчики, а также быстро и точно воплотить в жизнь любую идею. Высокая культура производства, современное оборудование, использование качественных комплектующих – всё это позволяет делать продукт, широко востребованный на рынке.

Знаю, что сейчас «ПО Элтехника» выводит на рынок бетонные оболочки, которые можно начинить любым оборудованием, причем не только электротехническим. Я полагаю, что такое предложение найдет своих заказчиков.

Роза Матвеева, главный специалист электротехнического отдела

ОАО «ПИ и НИИ ВТ «Ленаэропроект», г. Санкт-Петербург:

– Специфика систем электроснабжения аэропортов заключается в том, что на дальних объектах не всегда возможно строить капитальные сооружения, поэтому сегодня все системы делаются в модульном исполнении. Так, для построения системы электроснабжения модульные подстанции становятся, на наш взгляд, оптимальным вариантом.

Сейчас в своих проектах мы используем трансформаторные подстанции как в металлических, так и в бетонных оболочках. Выбор оболочки зависит от многих факторов. В частности, в Сочи металл нельзя ставить, т.к. там очень высока коррозионная активность воздуха. В каких-то отдаленных местах, куда бетонные подстанции просто невозможно доставить, применяются металлические конструкции.

Если говорить об оборудовании «ПО Элтехника», то первое центральное распредустройство 10 кВ в металлическом контейнере производства этой компании было запроектировано нами в 2001 г. для аэропорта г. Анадырь. На тот момент «ПО Элтехника» была одним из немногих отечественных производителей, выпускавших ячейки с вакуумными выключателями. Особенность объектов электроснабжения аэропортов состоит в том, что в основном применяются трансформаторы малой мощности 25–630 кВА. Поэтому на подстанции используются одновременно ячейки с вакуумными выключателями и с предохранителями. Сетка схем «ПО Элтехника» предусматривает такую возможность.

Бетонные модульные подстанции «ПО Элтехника» установлены в аэропортах «Пулков» в Санкт-Петербурге и «Адлер» в Сочи, а в металлических контейнерах – во многих аэропортах России.

Важная проблема – сейсмостойкость подстанций, потому что есть аэропорты, где возможны землетрясения силой до 9 баллов. То, что «ПО Элтехника» получен сертификат, подтверждающий соответствие бетонных подстанций на базе модулей «Балтика» требованиям к сейсмическому воздействию 9 баллов по шкале MSK-64, расширит область применения продукции компании.

Думаю, что вскоре в своих проектах наш институт начнет активно использовать и новое предложение «ПО Элтехника» – бетонные оболочки, ведь для наших объектов нужны не только подстанции. Требуется здания для размещения дизельных электростанций, различной автоматики, блоков управления, другого технического оборудования для обеспечения жизнедеятельности аэропортов. Модульные бетонные оболочки помогут в решении этих задач, тем более что специалисты «ПО Элтехника» готовы прислушиваться к любым нашим требованиям.

Геннадий Александров,

заместитель главного инженера по эксплуатации и технического развитию МРСК Северо-Запада:

– С продукцией «ПО Элтехника» наша компания знакома давно. В частности, ячейки КСО этого предприятия успешно эксплуатируются в филиалах МРСК Северо-Запада.

Недавно по предложению нашего руководства специалисты «ПО Элтехника» разработали и представили проект электрической части 10-0,4 кВ подстанции 110(35)/10 кВ с трансформаторами мощностью до 32 МВА на базе типовых монолитных бетонных оболочек «Балтика». Для комплектования понизительной подстанции было выбрано оборудование собственного производства, такое как малогабаритные ячейки 6(10) кВ «Охта», элегазовые моноблоки 6(10) кВ «Онега-М» и НКУ ЩО-2000 «Нева».

Предложение было подготовлено на примере двух подстанций «Колэнерго». Нас, технических специалистов МРСК Северо-Запада, вполне удовлетворила продуманность всех деталей, конкретных схем электрической и строительной части. Более того, специалисты «ПО Элтехника» предложили нам такие решения, которые мы сами еще не успели сформулировать и внести в технические требования.

К плюсам модульных подстанций «ПО Элтехника» нужно отнести размеры бетонных оболочек: для доставки сооружения на объект его можно транспортировать по дорогам общего пользования без сопровождения машин ГИБДД. Кроме того, благодаря высокой заводской готовности потребуются минимум времени для ввода объекта в эксплуатацию.

Понравились нам и решения кабельных вводов. Предприятие готово предложить любые кабельные полуподвалы в зависимости от конкретного объекта, уровня грунтовых вод, других местных условий.

Знаю, что «ПО Элтехника» предлагает также подстанции в металлических оболочках, но для себя мы решили, что будем применять их только на тех объектах, которые заведомо будут недолго эксплуатироваться. А в городах, поселках городского типа будем устанавливать подстанции только в бетонных оболочках. Пусть изначально они дороже, но с учетом дальнейших эксплуатационных расходов в течение жизненного цикла объекта бетонки окажутся дешевле.

В целом могу сказать, что оборудование, производимое компанией «ПО Элтехника», принимая во внимание его качество, надежность и безопасность, заслуживает активного внедрения на объектах МРСК Северо-Запада. ■



ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ 0,4–6(10), 20 кВ