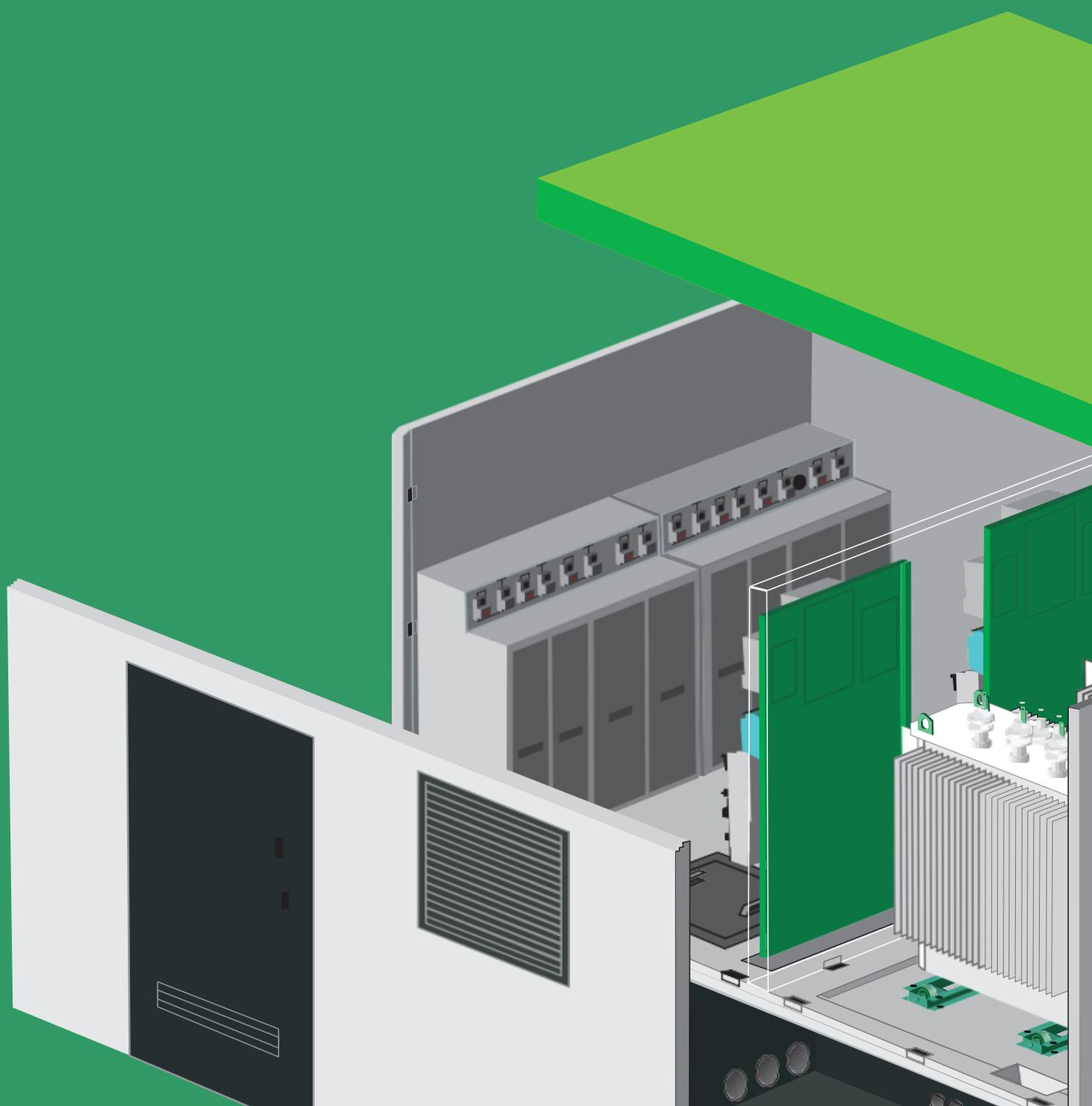


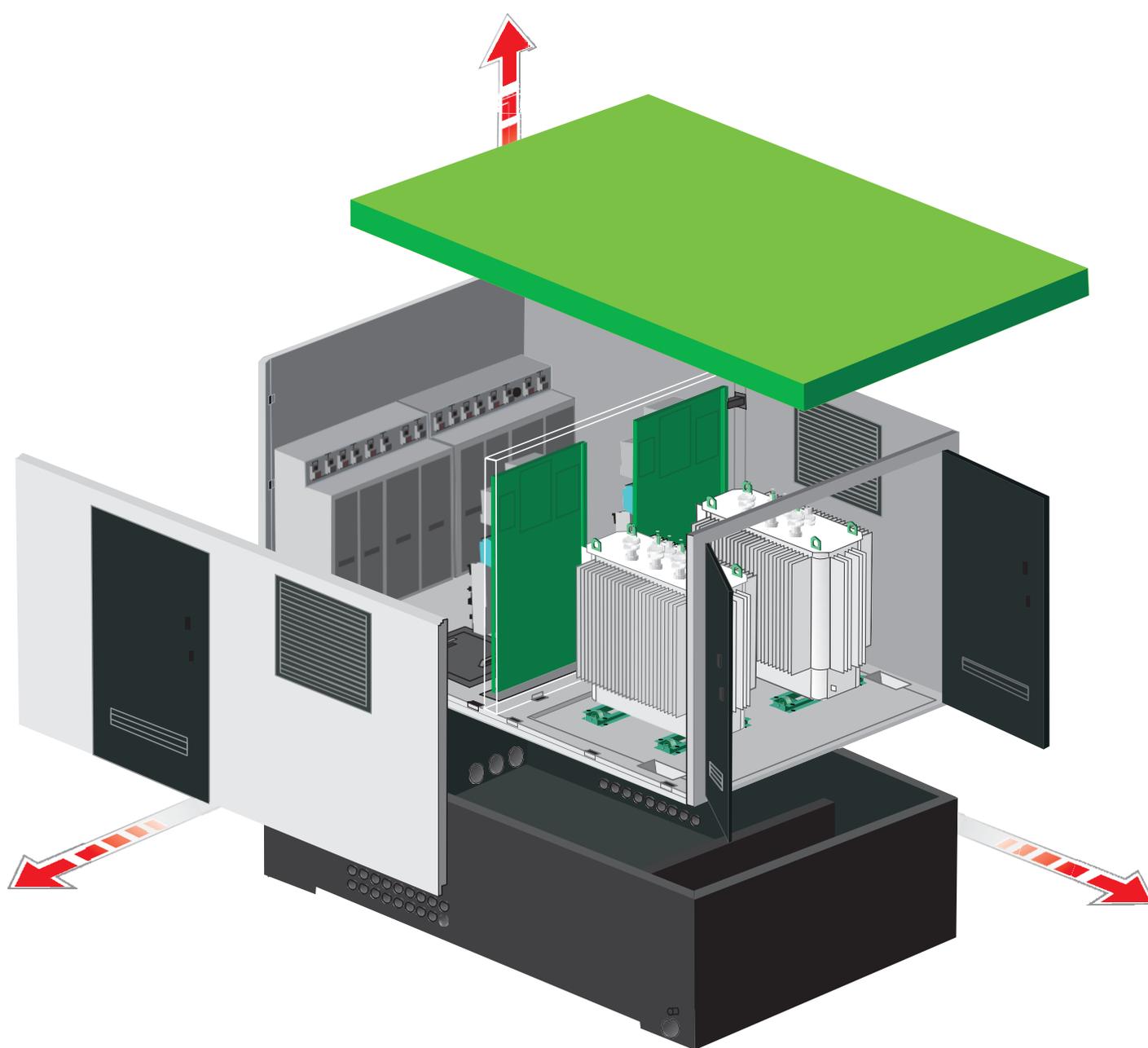


ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ



| | |
|---|-----------|
| 1. Описание производства БКТПБ | 3 |
| 1.1. О компании | 4 |
| 1.2. Подход БЭМ к производству БКТПБ | 5 |
| 1.3. Описание производства | 6 |
| 2. Техническое описание подстанций | 8 |
| 2.1. Описание и назначение | 9 |
| 2.2. Отличительные характеристики | 9 |
| 2.3. Структура условного обозначения | 10 |
| 2.4. Классификация исполнений подстанций | 11 |
| 2.5. Основные параметры и характеристики | 12 |
| 2.6. Описание конструкции подстанций | 13 |
| 2.7. Применяемые материалы и комплектующие | 14 |
| 2.8. Упаковка, транспортировка и хранение | 17 |
| 2.9. Маркировка | 18 |
| 2.10. Комплектность | 18 |
| 3. Транспортировка и установка | 19 |
| 3.1. Транспортировка БКТПБ | 20 |
| 3.2. Погрузо-разгрузочные работы..... | 20 |
| 3.3. Технология монтажа корпуса на объекте | 21 |
| 3.4. Герметизация швов | 26 |
| 3.5. Организация переходов кабелей в фундаментных чашах и между блоками | 26 |

Трансформаторные и распределительные подстанции БКТПБ GLAR



Макет-схема

ОПИСАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА БКТПБ

1. О компании
 2. Подход БЭМ к производству БКТПБ
 3. Описание производства
-

1.1. О компании

БЭМ производит комплектные трансформаторные подстанции GLAR и силовое электрооборудование для распределительных сетей до 35 кВ. Продукция производится в соответствии с российскими стандартами качества. Технология производства отражает все аспекты: безопасность, высокие эксплуатационные качества, превосходный эстетичный вид подстанций.

Заводы БЭМ производят:

- Комплектные трансформаторные/ распределительные подстанции в бетонном корпусе (далее БКТПБ);
- Комплектные трансформаторные/ распределительные подстанции в корпусе из сэндвич-панелей;
- Питающие центры и распределительные пункты в бетонном корпусе;
- Комплектные трансформаторные подстанции внутренней установки;
- Распределительные устройства на напряжение 6÷35 кВ;
- Низковольтные комплектные распределительные устройства.

Особенности БКТПБ GLAR производства БЭМ:

Индивидуальное решение – БКТПБ GLAR всегда индивидуально настроена под конкретного Заказчика. Изменяемы любые параметры: габариты корпуса, встраиваемое оборудование, цвет и тип фасадного покрытия;

Высокое качество и надежность – производство по немецкой технологии, использование собственного бетона и оборудования ведущих мировых и российских производителей. Контроль качества на всех этапах производства;

Оптимальная стоимость – гибко настраиваемые размеры позволяют реализовать любые технические решения с ценовыми параметрами, заданные Заказчиком;

Безопасность и удобство эксплуатации – БКТПБ GLAR успешно прошла испытания на стойкость к разрушающему воздействию изнутри, а также испытания на сейсмостойкость (9 баллов);

Компактность и эстетичность – БКТПБ GLAR гармонично вписывается в архитектуру города.

Мультивендорность – позволяет интегрировать всех представленных на рынке вендоров, разработчиков.



Преимущества работы с БЭМ:

- БЭМ предоставляет полный спектр услуг по проектированию, комплектации, производству, транспортировке, монтажу, наладке, обслуживанию и диагностике оборудования, сдаче объекта «под ключ»;
- Строгое соблюдение сроков поставки.

1.2. Подход БЭМ к производству БКТПБ

Динамика развития производителей электрооборудования в России приводит к усилению конкурентной борьбы, залогом успеха в которой становится более глубокая специализация на определенных продуктах и решениях. Наша компания ставит перед собой в качестве основной цели обеспечение отечественной энергетики передовыми высокотехнологичными решениями в области распределения электроэнергии в сетях до 35 кВ.

Наша цель – способствовать качественному и оптимальному снабжению электроэнергией потребителей. Для этого мы принимаем активное участие на каждом этапе подключения потребителя:

- разработка проекта по энергообеспечению;
- согласование проекта, производство продукта;
- проведение строительно-монтажных и пусконаладочных работ;
- ввод объекта в эксплуатацию.

Только контроль над всеми этапами позволяет добиться максимальной эффективности, превращая подключение к сетям в единый процесс.



**Безопасность,
надежность,
удобство эксплуатации**

Основой этой эффективности является идея **GLAR** – принцип максимальной гибкости. БКТПБ GLAR всегда индивидуально «настроена» под конкретного Заказчика и условия эксплуатации. Изменяемы любые параметры: габариты, конфигурация корпуса, встраиваемое электрооборудование, цвет и дизайн.

Необходимо отметить, что каждое решение или разработка изначально оптимизируется нами в соответствии со следующими критериями:

- безопасность, надежность, удобство эксплуатации;
- достаточная функциональность;
- компактность, эстетичность;
- долговечность;
- минимальные расходы на эксплуатацию корпуса.

Уже на стадии коммерческого предложения Заказчик получает проработанный проект БКТПБ с оптимальным компоновочным решением по габаритам и цене.



**Достаточная
функциональность**

**Компактность,
эстетичность**



**Оптимальная
стоимость**



1.3. Описание производства

Завод по производству БКТПБ находится в пгт Кардымово Смоленской области, в 20 км от областного центра. Производственные мощности расположены на участке размером 24600 кв.м., внутрицеховые площади составляют 4500 кв.м. В основу организации производственного процесса заложен непрерывный, конвейерный цикл производства, монтажа и сборки, то есть технологическая цепочка территориально и логически выстроена с учетом минимизации внутрицеховых перемещений и погрузочно-разгрузочных работ.

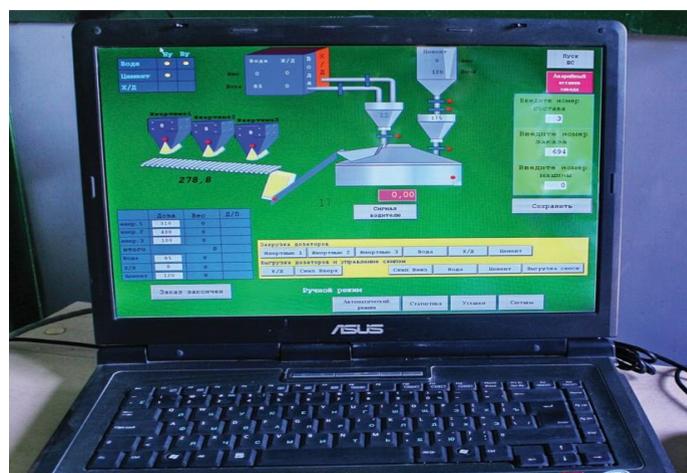
Бетоносмесительный узел (БСУ)

Проведенные исследования показали, что покупка товарного бетона на стороне (у имеющих производителей) не позволяет сохранять стабильно высокое качество бетонного корпуса. Установленный современный бетоносмесительный узел позволяет выпускать бетон высочайшего качества. Реализованная система контроля поставщиков и качества закупаемых материалов, а также применение современных добавок и компонентов позволяют

Построение такой цепочки вызвано необходимостью снижения и ликвидации времени нахождения сложного технического оборудования и аппаратов вне специализированных зон хранения. Это позволяет говорить о повышении надежности конечного изделия, производимого на нашем предприятии в целом, а также сводит к минимуму затраты на внутрицеховой брак и порчу комплектующих.

реализовывать рецептуры, отвечающие как российским, так и международным стандартам и нормам (водонепроницаемости, морозостойкости и др.).

Разработанные немецкими инженерами и изготовленные на заказ в Чехии настраиваемые формы, позволяют изготавливать бетонные блоки с высоким качеством поверхности и с шагом изменения габаритов 10 см.



Испытательная лаборатория и отдел технического контроля (ОТК)

Это ключевое звено в производственной цепочке завода БЭМ: здесь проходят испытания готовые изделия, а также их узлы и агрегаты. Данное подразделение оснащено самым современным измерительным и испытательным оборудованием. Оборудование, испытанное и принятое данным подразделением, неоднократно повторно проверялось специалистами наших иностранных партнеров.

Каждый раз такие проверки подтверждали высочайший уровень, как изготавливаемой продукции, так и существующих на предприятии методик проверки и приемки готовых изделий.

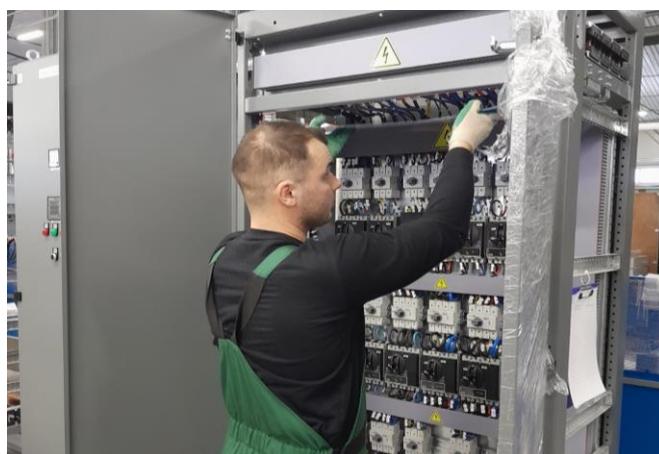
Участок по производству электрооборудования

Компания имеет две площадки по производству электрооборудования. Первая площадка расположена в Смоленской области, пгт Кардымово. Вторая площадка в г. Смоленске, где на площади более 2 500 кв.м. выпускается оборудование среднего напряжения для распределительных сетей на напряжение до 35 кВ и распределительных устройств 0,4 и 0,6 кВ на ток до 6 300 А – НКУ БЭМ, КРУ БЭМ, КРУЭ СФЕРА, КРУ ТИТАН, КСО БЭМ, сервисный участок, участок адаптации оборудования среднего напряжения.

Система по выпуску электрооборудования основана с применением ведущих иностранных

методик и технологий. Всё оборудование производится в соответствии со стандартами РФ и действующими нормативными документами (ПУЭ и др.).

Большое внимание уделяется высокой квалификации персонала, для этого сотрудники регулярно проходят аттестацию и курсы повышения квалификации (в том числе и за пределами РФ). В настоящее время в цехе работает более 40 специалистов, прошедших обучение и стажировку на ведущих предприятиях Германии, Голландии, Кореи и Китая.



Участок по производству трансформаторных подстанций

В данном цехе производится установка подготовленного оборудования в железобетонные корпуса и корпуса из сэндвич-панелей, монтаж кабелей, главных и вторичных цепей, покраска, нанесение защитных покрытий.

Здесь же производятся испытания уже готовых подстанций, с последующей упаковкой и погрузкой на автотранспорт. Специалисты проходят регулярное обучение и повышение квалификации.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПОДСТАНЦИЙ

1. Описание и назначение
 2. Отличительные характеристики
 3. Структура условного обозначения
 4. Классификация исполнений подстанций
 5. Основные параметры и характеристика
 6. Описание конструкции подстанций
 7. Применяемые материалы и комплектующие
 8. Упаковка, транспортировка и хранение
 9. Маркировка
 10. Комплектность
-

2.1. Описание и назначение

Блочные комплектные трансформаторные подстанции (БКТПБ), распределительные пункты (РП), распределительные трансформаторные подстанции (РТП) мощностью от 16 до 6000 кВА на напряжение 6, 10, 15, 20, 27.5, 35/0.69, 0.4, 0.23 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, производства

компании БЭМ предназначены для приема, преобразования и распределения электрической энергии в системах электроснабжения объектов гражданского и коммерческого строительства, сетевого и коммунального хозяйства, на промышленных объектах и объектах транспортной инфраструктуры.

2.2. Отличительные характеристики

Отличительной особенностью БКТПБ производства БЭМ является возможность реализовать любые требования Заказчика при соблюдении российских и международных стандартов.

Ограничений стандартными формами, как это происходит у других производителей, не существует. «Нестандартные» решения не приводят к увеличению стоимости и сроков производства, такова специфика производства.

Возможны различные варианты компоновок. В единый корпус можно собрать любое количество блоков, что позволяет получить корпус любого размера, а также помещение из нескольких блоков и с единым пространством.

Расположение дверей, вентиляционных решеток, кабельных выводов привязывается по месту, что в значительной мере облегчает работу строительно-монтажным организациям и проектным институтам. Зачастую невозможно установить подстанцию, казалось бы, в самом подходящем для этого месте: мешает или дверь, которая открывается в сторону забора, или трансформаторный отсек с масляными

трансформаторами, расположенный близко к окнам здания. Учитывая все вышеперечисленные факторы, можно скомпоновать оборудование таким образом, что экономия места, а при этом и средств, будет перекрывать стоимость самой подстанции в разы.

Применяемое внутри подстанций оборудование так же может быть различным. По требованию Заказчика возможна установка любого сертифицированного оборудования.

Кроме государственных стандартов, которые необходимо выполнять безоговорочно, существуют дополнительные требования «на местах». БЭМ не идет по пути, когда производитель диктует свои правила, а идет по совершенно новому пути, когда Заказчик совместно с производителем работает над изготовлением трансформаторной подстанции. В развитых европейских странах такой подход применяется на протяжении последних 20 лет. За этим видится развитие электроэнергетики в России.

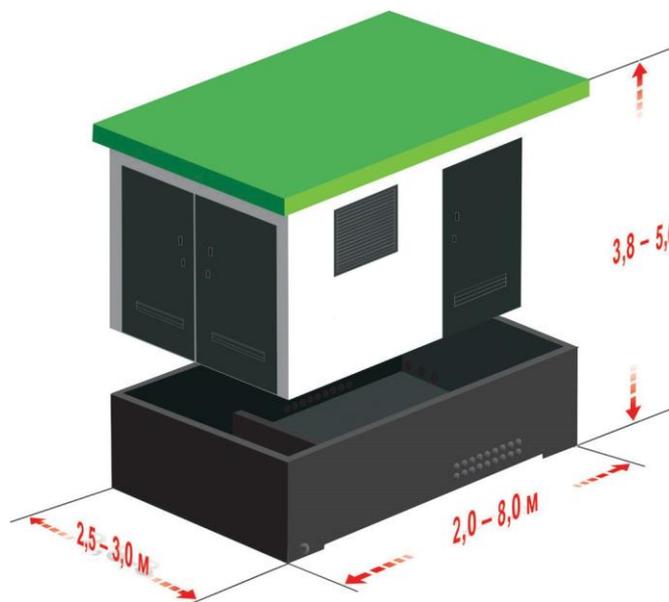
Внешние размеры БКТПБ (одного блока)

Длина – 2.0 – 8.0 м

Ширина – 2.5 или 3.0 м

Высота – 3.8 – 5.0 м

Возможно изготовление распределительных пунктов (РП) с монтажом у Заказчика с размерами: длина до 20 м, ширина до 7,5 м, как с единым внутренним пространством, так и поделенным на отсеки железобетонными перегородками.



2.3. Структура условного обозначения

X БКТПБ А – GLAR – X / X / X – XX X – XXXX



Структура условного обозначения БКТПБ (указывается при заказе).

Примеры записи обозначения БКТПБ:

2БКТПБА-GLAR-630/15/0,4-AC2-УХЛ1 –

двухтрансформаторная БКТПБ серии GLAR мощностью 630кВА, номинальное напряжение на стороне ВН 15кВ, с аварийным вводом, номинальное напряжение на стороне НН 0,4кВ, оперативный ток – переменный, элементная база – с электромеханическими реле, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1.

2БРТПБА-GLAR-1000/20/0,4-AC2-УХЛ1 –

двухтрансформаторная БРТПБ серии GLAR мощностью 1000кВА, номинальное напряжение на стороне ВН 20кВ, с аварийным вводом, номинальное напряжение на стороне НН 0,4кВ, оперативный ток – переменный, элементная база – с электромеханическими реле, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1.

БКТПБ-GLAR-1250/10/0,4-DC1-УХЛ1 –

однотрансформаторная БКТПБ серии GLAR мощностью 1250кВА, номинальное напряжение на стороне ВН 10кВ, номинальное напряжение на стороне НН 0,4кВ, оперативный ток – постоянный, элементная база – с блоком МПЗ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1.

БРПБ-GLAR-15-DC1-УХЛ1 –

БРПБ серии GLAR, номинальное напряжение на стороне ВН 15 кВ, оперативный ток – постоянный, элементная база – с блоком МПЗ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1.

2.4. Классификация исполнений подстанций

По типу установки подстанции:

- внутренней;
- наружной.

По типу обслуживания подстанции:

- с коридором;
- без коридора.

По типу РУВН:

- проходные;
- тупиковые.

По способу выполнения РУ:

- без выделенной абонентской части (допускается размещать РУ до 1 кВ в одном помещении с РУ выше 1 кВ при условии, что части РУ или ПС до 1 кВ и выше будут эксплуатироваться одной организацией – ПУЭ);
- с выделенной абонентской частью (РУ до 1 кВ и РУ выше 1 кВ размещены в отдельных помещениях).

Таблица 1. Классификация исполнений БКТПБ

| Признаки классификации | Исполнение |
|--|--|
| 1. С сухим трансформатором С масляным трансформатором ТМГ | С сухим трансформатором С масляным трансформатором ТМГ |
| 2. По способу выполнения нейтрали трансформатора на стороне НН | С глухозаземленной нейтралью; С изолированной нейтралью |
| 3. По числу применяемых силовых трансформаторов | Однотрансформаторная Двухтрансформаторная Многотрансформаторная |
| 4. По взаимному расположению изделий | Однорядное, двухрядное |
| 5. Наличие изоляции на шинах в РУНН | С неизолированными шинами |
| 6. По выполнению высоковольтного ввода | Кабельный снизу/воздушный |
| 7. По выполнению выводов (шинами и кабелями) в РУНН | Вывод вверх, вывод вниз, вывод вверх и вниз |
| 8. По выполнению ввода аварийного источника питания | Кабельный снизу |
| 9. По выполнению вводов отходящих линий | Кабельный снизу |
| 10. По климатическому исполнению и категории размещения | УХЛ1 по ГОСТ 15150, 15543.1 |
| 11. По способу установки автоматических выключателей | С выдвижными выключателями Со съёмными и стационарными выключателями |
| 12. По степени защиты оболочек | IP 23 по ГОСТ 14254 |
| 13. По наличию шкафов аварийного ввода | Со шкафом аварийного ввода Без шкафа аварийного ввода |
| 14. По назначению шкафов РУНН | Вводные, линейные, секционные |
| 15. По наличию коридора (тамбура) обслуживания в РУВН и РУНН | Без коридора (тамбура) обслуживания С коридором (тамбуром) обслуживания |

2.5. Основные параметры и характеристики

Таблица 2. Основные параметры БКТПБ

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--|--|
| 1. Мощность силового трансформатора, кВА | 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300 |
| 2. Группа соединений трансформатора | Любая |
| 3. Напряжение короткого замыкания, % | 4; 4,5; 6; 7 |
| 4. Номинальное напряжение (на стороне ВН), кВ | 3,0; 6,0; 10,0; 15,0; 20,0; 27,5; 35,0 |
| 5. Наибольшее рабочее напряжение (на стороне ВН), кВ | 3,6; 7,2; 12,0; 17,5; 24,0; 29,0; 40,5 |
| 6. Частота переменного тока, Гц | 50 |
| 7. Номинальный ток сборных шин устройства ввода (на стороне ВН), А | 400; 600; 1250; 2000; 2500; 4000 |
| 8. Ток электродинамической стойкости (на стороне ВН), кА | 51; 64; 81 |
| 9. Ток термической стойкости в течение 1 с (на стороне ВН), кА | 20; 31,5; 40 |
| 10. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - постоянный ток; - переменный ток | 24; 48; 110; 220 12; 24; 48; 230 |
| 11. Номинальное напряжение на (стороне НН), кВ | 0,23; 0,4; 0,6; 0,69 |
| 12. Номинальный ток сборных шин (стороне НН), А | до 6300 |
| 13. Номинальный пиковый выдерживаемый ток I_{pk} (на стороне НН), кА | до 220 |
| 14. Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{sw} (на стороне НН), кА | до 100 |
| 15. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3: с сухим трансформатором; с масляным трансформатором | облегченная изоляция; нормальная изоляция |
| 16. Выполнение релейной защиты, автоматики и сигнализации | На микропроцессорных блоках |
| 17. Габаритные размеры, мм | В зависимости от проекта |
| 18. Масса, кг | В зависимости от проекта |

2.6. Описание конструкции подстанций

Подстанции GLAR изготовлены в строгом соответствии с основными техническими параметрами и техническими требованиями национального стандарта России ГОСТ 14695-80, ГОСТ 1516.3-96, ПУЭ, сертифицированы в системе добровольной сертификации в области промышленной и экологической безопасности и имеют соответствующие декларации соответствия.

Запас прочности бетонного модуля, ворот, дверей и решеток рассчитан, чтобы локализовать взрывную волну, возникшую в следствии короткого замыкания в оборудовании и(или) силовом трансформаторе, что подтверждено натурными испытаниями.

Подстанции успешно прошли натурные испытания в части сейсмостойкости при интенсивности землетрясения 9 баллов (по шкале MSK-64) и виброустойчивость и вибропрочность по группе механического исполнения М6.

Оболочка сконструирована таким образом,

чтобы исключить попадание трансформаторного масла (в случае аварии и выхода из строя трансформатора) в окружающую среду, равно как и попадание внешних сред (воды или химически активных жидкостей) или животных вовнутрь трансформаторной подстанции.

При установке масляного трансформатора, в полу камеры трансформатора предусмотрен проем для слива масла в маслоприемник, с установленной в него сеткой, поверх которой насыпан щебень. Маслоприемник устанавливается в фундаментную чашу, рассчитанную на полный объем масла.

БКТПБ GLAR поставляется Заказчику готовой для подключения к сети высокого и низкого напряжения, то есть укомплектованной для её эксплуатации всем необходимым оборудованием.

Все элементы трансформаторной подстанции GLAR монтируются в единый электротехнический модуль, который может состоять из одного, двух или более блоков. Каждый блок монтируется на фундаментную чашу.



2.7. Применяемые материалы и комплектующие

Бетон

Оболочка модуля изготовлена из бетона (класса не менее В30 – в соответствии с ГОСТ 25192-2012) с двойным армированием сварной сеткой. Бетонная смесь заданного качества изготавливается непосредственно на производственной площадке компании БЭМ.

При производстве используется:

- Цемент – Портландцемент ЦЕМ I 42,5 Б по ГОСТ 31108-2020.
- Щебень из плотных и горных пород для строительных работ смеси фракций 5÷20 по ГОСТ 8267-93. Марка по морозостойкости до F300, марка по дробимости щебня M1000÷M1400.
- Песок природный крупный Мк-2,8 мм ГОСТ 8736-2014.
- Химические добавки – швейцарской компании Sika (Зика) по ГОСТ 30459-2008.

Внешнее покрытие

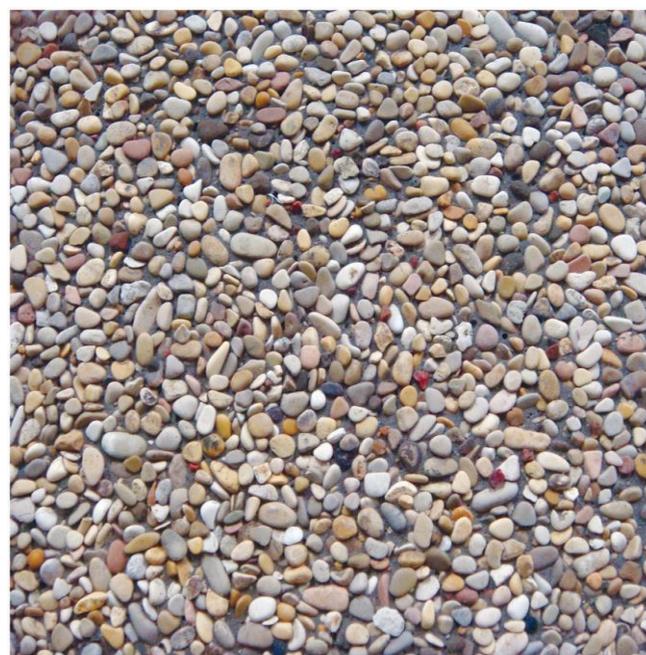
Внешние бетонные поверхности в заводских условиях обрабатываются гидрофобизирующей грунтовкой (на весь срок службы), поверх которой наносится специальное несмываемое моющееся покрытие для фасадов (цвет согласно карте оттенков по RAL). Цвет покрытия зависит от внешнего оформления БКТПБ и соответствует требованиям дизайна.



Бетон с обнаженной структурой заполнителя

Возможен вариант изготовления наружных стен трансформаторной подстанции с обнаженной структурой заполнителя, без изменения итоговой цены на подстанцию. В качестве заполнителя используется обкатная морская галька. Поверхность с обнаженной структурой заполнителя покрывается акриловым лаком для камня, состав проникает в верхний слой бетона и заполнителя, дополнительно укрепляя его. Таким образом, изготовленный блок трансформаторной подстанции имеет срок службы не менее 50 лет.

Благодаря специальной обработке наружные поверхности стен не загрязняются и легко моются водой. С таких поверхностей, с помощью пескоструйного оборудования, можно отмыть даже краску, при этом внешний вид поверхности останется неизменным.



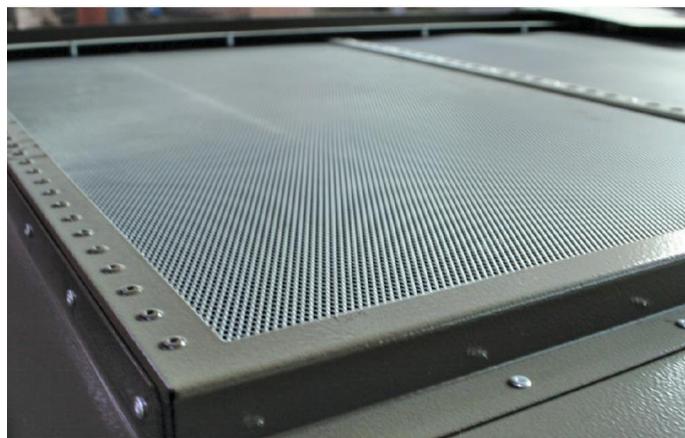
Двери и вентиляционные решетки

Входные двери в помещения трансформаторной подстанции и решетки - металлические. На все стальные конструкции нанесено порошковое покрытие (цвет – согласно карте оттенков по RAL). Двери и вентиляционные решетки перед нанесением порошкового покрытия подвергаются горячему оцинкованию.

Стандартно «личинки» в замках всех дверей БКТПБ поставляются с одним секретом, это означает, что один ключ подходит ко всем дверям.

Возможна установка «личинок» с различными секретами, либо Заказчик может самостоятельно установить «личинки».

Для отсеков высокого и низкого напряжения (отсеки ВН и НН) и трансформаторного отсека – стальная одностворчатая или двухстворчатая дверь, со встроенной вентиляционной решеткой или без нее. Дверь оборудована медной гибкой шиной заземления.



Крыша

Крыша для транспортировки крепится к стенам с внутренней стороны с помощью болтов. При монтаже крепление крыши демонтируется, неподвижность крыши обеспечивается за счет собственного веса. В случае аварии (взрыва) в трансформаторе крыша приподнимается под действием взрывной волны, тем самым сбрасывает избыточное давление внутри отсека. При этом вкрученные в стены стальные шпильки препятствуют сдвигу крыши относительно стен БКТПБ. По периметру крыши предусмотрен «капельник», который препятствует затеканию воды по нижней стороне крыши в блок и стеканию дождевой воды по наружным стенам.



Внутреннее покрытие

Внутренние поверхности стен модуля и крыши БКТПБ окрашены специальной несмываемой и моющейся краской в белый цвет.

Данное покрытие обеспечивает эстетичный внутренний вид, препятствует пылеобразованию.

Фундаментная чаша БКТПБ

Фундаментная чаша трансформаторной подстанции выполнена в виде монолитной железобетонной конструкции. Изготавливается высотой от 1200 мм до 1730 мм.

При изготовлении фундаментной чаши применяется бетон с химдобавками, которые повышают водонепроницаемость бетона. Дополнительно чаша с наружной стороны покрывается слоем битумной мастики, что придает ему устойчивость к воздействию жидкостей, грунта и испарений.



В фундаментной чаше ВН (отсек БКТПБ для высокого напряжения) устанавливаются трубы. По требованию заказчика, также могут быть установлены герметичные вводы для кабелей HSI (или аналоги) для прокладки кабелей высокого напряжения. За счет применения данных вводов достигается стопроцентная герметизация кабельного ввода от попадания влаги в фундаментную чашу.

В фундаментной чаше НН (отсек БКТПБ для низкого напряжения) формируются герметичные вводы для кабелей HSI (или аналоги) для прокладки кабелей низкого напряжения.



Заземление

Внутренний контур заземления, выполненный из металлической полосы 40x4, окрашенной в черный цвет, которая проходит по периметру трансформаторной подстанции. К контуру заземления присоединены все проводящие части, подлежащие заземлению. Подключение к внешнему контуру осуществляется через стены блока или через фундаментную чашу. Внешний контур заземления с сопротивлением не более 4 Ом выполняется Заказчиком



Молниезащита

В качестве молниеприемника используется специально проложенный в слое бетона по периметру крыши проводник и элементы армирования крыши.

Элементы молниеприемника соединены с внешним контуром заземления двумя молниеотводами.

2.8. Упаковка, транспортировка и хранение

Упаковка

Виды упаковки и способы консервации БКТПБ соответствуют ГОСТ 23216 и обеспечивают ее сохранность в процессе транспортировки и хранения. Упаковка в части защиты от воздействия механических факторов имеет исполнение по прочности С.

В зависимости от условий поставки возможно применение упаковки другого исполнения по прочности и категории в соответствии с ГОСТ 23216.

Эксплуатационная и сопроводительная документация на БКТПБ упаковываются совместно. Отдельный экземпляр сопроводительной документации вложен в герметичный пакет и прикреплен снаружи на боковой стенке упаковки БКТПБ.

Все неокрашенные металлические поверхности БКТПБ (винты, таблички, замки, ручки проводов и др.) подвергнуты консервации по ГОСТ 23216.

Транспортировка и хранение

Транспортировка БКТПБ может быть осуществлена любым видом транспорта на любое расстояние без упаковки в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта и «Техническим условиям по погрузке и креплению грузов».

При транспортировке без упаковки все проемы закрываются заглушками и защищены от попадания атмосферных осадков.

По требованию потребителя БКТПБ упаковываются в соответствии с описанием в подразделе «Упаковка».

Документация упакована по ГОСТ 23216.

БКТПБ транспортируются в полностью собранном виде или отдельными транспортными блоками длиной не более 8 м (8,2 м по крыше).

В части воздействия климатических факторов внешней среды условия транспортировки БКТПБ соответствуют по ГОСТ 15150 условиям хранения 8 (ОЖЗ) – открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать условиям С или Ж (при перевозке на автотранспорте по дорогам 1-й категории на расстоянии 1000 км и более) по ГОСТ 23216.

Условия хранения БКТПБ соответствуют по ГОСТ 15150 условиям хранения 2(С) – неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным климатом. Допустимый срок сохранения БКТПБ до ввода в эксплуатацию – 3 года.



2.9. Маркировка

Каждая БКТПБ имеет с фасадной стороны табличку по ГОСТ 12971, на которой указано:

- товарный знак завода – изготовителя;
- условное обозначение и типоразмер;
- заводской номер БКТПБ;
- год изготовления;
- номинальное напряжение со стороны ВН и НН;
- мощность силового трансформатора, кВА;
- частота в герцах;
- номинальное напряжение вспомогательных цепей;
- выполнение релейной защиты, автоматики и сигнализации;
- ток термической стойкости (кА) и время протекания тока термической стойкости (секунды);
- степень защиты оболочек по ГОСТ 14254;
- масса в килограммах.

Элементы заземления имеют знаки заземления, выполненные по ГОСТ 21130.

Способ нанесения маркировки – липкая аппликация. Качество маркировки на табличках и материал табличек обеспечивают сохранность надписей на все время эксплуатации БКТПБ.

Маркировка транспортной тары приведена по ГОСТ 14192 на одной из боковых сторон ящика.

Способ нанесения маркировки – краской по трафарету.

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя.

Информационные надписи содержат:

- массу брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина и высота).

Маркировка содержит манипуляционные знаки: «Хрупкое – осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Место строповки», «Центр тяжести», «Герметичная упаковка».

2.10. Комплектность

В комплект БКТПБ входит:

- корпус подстанции, состоящий из основного блока и фундаментной чаши. В основном блоке смонтированы цепи собственных нужд подстанции: внутреннего освещения, обогрева и т.д.;
- распределительное устройство высокого напряжения (РУВН);
- силовой трансформатор;
- распределительное устройство низкого напряжения (РУНН);
- шкаф аварийного ввода (по заказу);
- шкаф конденсаторов для компенсации реактивной мощности (по заказу);
- шкаф наружного освещения (по заказу);
- комплект шинных и кабельных перемычек;
- монтажные материалы;
- запасные части и принадлежности по ведомости.

К каждой БКТПБ прикладываются:

- комплект конструкторской документации, включающий в себя: схемы электрические однолинейные, схемы электрические принципиальные, чертеж общего вида БКТПБ, план расстановки оборудования, схемы погрузки и строповки, рекомендации по устройству фундамента и т.д.;
- документация на трансформаторы по ГОСТ;
- документация на комплектующую аппаратуру, подвергающуюся наладке и ремонту
- в процессе эксплуатации, в соответствии с техническими условиями на конкретные типы аппаратуры;
- эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601;
- ведомость ЗИП.

ТРАНСПОРТИРОВКА И УСТАНОВКА

1. Транспортировка БКТПБ
 2. Погрузо-разгрузочные работы
 3. Технология монтажа корпуса на объекте
 4. Герметизация швов
 5. Организация переходов кабелей в фундаментных чашах и между блоками
-

3.1. Транспортировка БКТПБ

Транспортировка к месту назначения производится автотранспортом (на платформе, предназначенной для перевозки тяжеловесных грузов) или железнодорожным транспортом на открытой платформе.

Монтаж БКТПБ производится автокраном.

Подъемные элементы необходимые для подъема подстанции указаны в конструкторской документации, прилагаемой к БКТПБ.

После установки всех элементов подстанции на транспортировочную платформу их надежно крепят к платформе во избежание смещения во время перевозки.

Рекомендуется, во избежание скольжения блоков подстанции и фундаментных чаш во время транспортировки, обрабатывать платформы транспортного средства противоскользящим составом, либо покрывать их противоскользящими матами.

Доставка до места назначения оговаривается заранее и может осуществляться следующими способами:

- а) вывоз продукции силами завода-изготовителя (авто, ж/д транспортом);
- б) самовывоз продукции Заказчиком (авто, ж/д транспортом).

3.2. Погрузочно-разгрузочные работы

К погрузочно-разгрузочным работам допускается только квалифицированный персонал, имеющий соответствующую аттестацию по данному виду работ.

Грузоподъемные работы осуществляются подъемным автокраном. Подъем бетонных блоков возможен двумя способами:

Подъем с помощью грузоподъемной траверсы

Этот способ является оптимальным и технически правильным для проведения погрузо-разгрузочных работ; благодаря использованию траверсы снижаются напряжения в панелях стен, тем самым уменьшаются риски, связанные с подъемом трансформаторной подстанции на месте монтажа.

Существуют следующие ограничения, связанные с использованием траверсы:

- требуется кран большей грузоподъемности, что влечет за собой удорожание монтажных работ;
- организация, ведущая работы по монтажу трансформаторной подстанции, может не иметь на своем балансе крупнотоннажную траверсу.

Подъем с использованием длинных канатных строп

Данный способ по сравнению с первым более простой в исполнении и экономически более выгодный, так как требуется кран меньшей грузоподъемности (из-за отсутствия траверсы). Канатные стропы есть в стандартном наборе любого автокрана, поэтому дополнительных затрат не предполагается.

Отрицательный момент состоит в том, что при подъеме образуется угол. В результате чего стропы оказывают давление на боковые панели, что является нежелательным.

К пакету документов на БКТП прилагается схема строповки с указанием длины строп.

При монтаже крыши и фундаментной чаши дополнительные требования к грузозахватным механизмам не предъявляются.

Тем не менее, оба способа могут быть реализованы, и конечное решение принимает монтажная организация.



3.3. Технология монтажа корпуса на объекте

Подготовка котлована

а) С заливкой фундаментной плиты

Данный способ используется, если корпус подстанции состоит из двух и более блоков.

Необходимо подготовить котлован:

- для фундаментной чаши Н внутри=1.5м глубина котлована 2.16 м (при толщине фундаментной плиты 300 мм);
- для фундаментной чаши Н внутри=1.3м глубина котлована 1.96 м (при толщине фундаментной плиты 300 мм).

Затем на поверхность земли нанести слой песка толщиной приблизительно 300 мм и тщательно утрамбовать, после чего заливается фундаментная железобетонная плита рекомендованной толщиной 300 мм. Размеры плиты должны быть просчитаны таким образом, чтобы ее края выходили за края корпуса не менее чем на 200мм с каждой стороны.

Выполнение армирования

Тип армирования – двойное.

Материал – сталь арматурная периодическая d – 12мм с шагом 300мм

Котлован выполнить со скошенными краями, во избежание обсыпания грунта.

б) Без заливки фундаментной плиты

Данный способ применяется в том случае, когда подстанция состоит из одного блока.

В заранее подготовленный котлован наносится слой песка толщиной не менее 400 мм (глубина котлована должна быть ниже глубины промерзания грунта), затем трамбуется. После чего устанавливается фундаментная чаша.

Монтаж

Монтаж фундаментной чаши

На железобетонную фундаментную плиту наносится тонким слоем (приблизительно 20мм) раствор цемента или песка (предварительно просеять). Затем нужно ввинтить во внутренней части фундаментной чаши канатные петли (входят в комплект поставки, см. чертеж), закрепить петли захватным крюком и произвести установку фундаментной чаши на фундаментную плиту. Далее провести ту же операцию с остальными фундаментными чашами (если имеются). Зазор между фундаментными чашами должен составлять 40 мм.

После установки фундаментной чаши по всему периметру проклеивается гермитизационная уплотнительная лента (входит в комплект поставки).

Монтаж блоков

Подъемные канатные петли ввинчиваются в панель крыши и снимаются с блока (крыша откладывается в сторону на ровное место во избежание трещин и сколов).

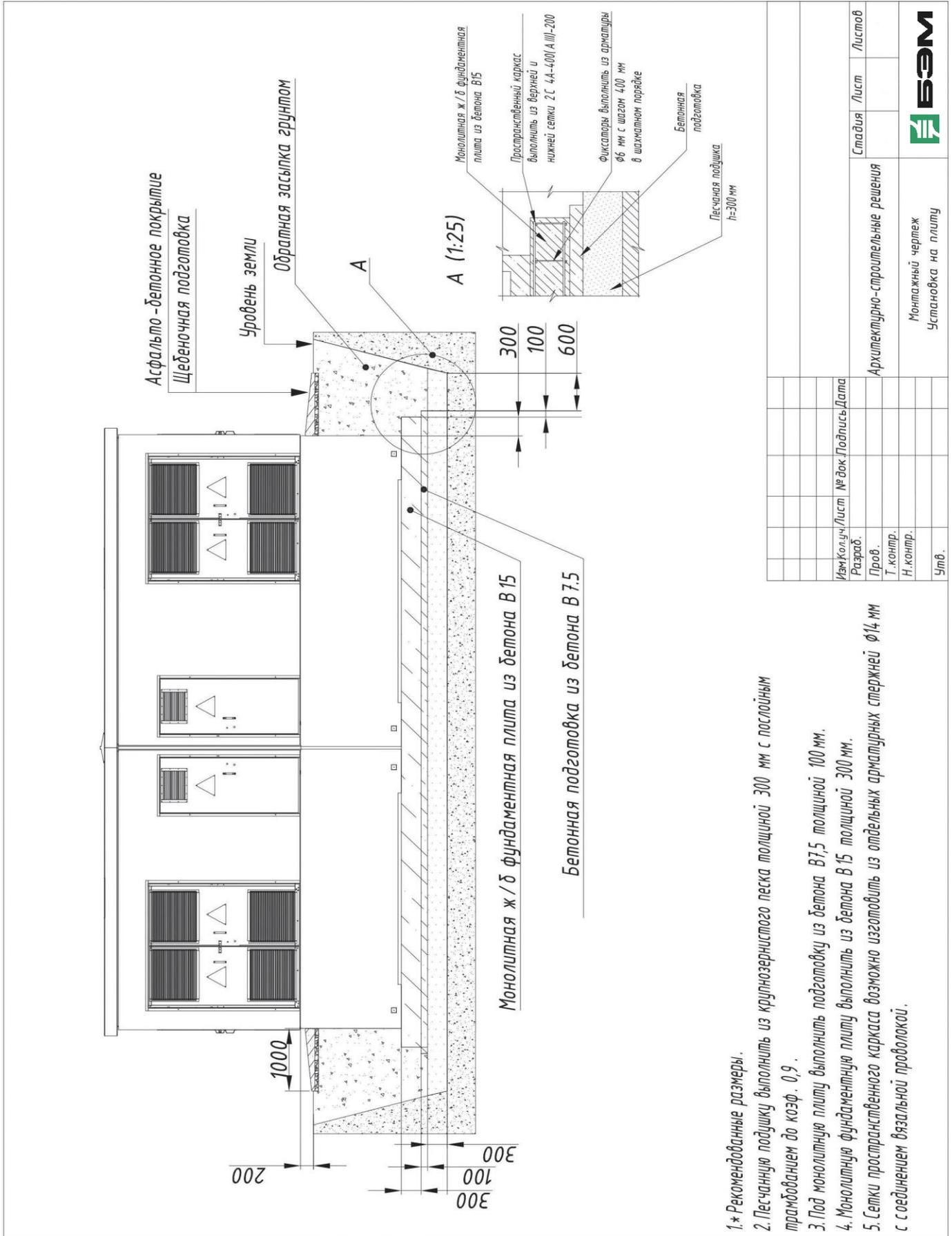
Вывинчиваются шпильки из боковых панелей и в эти же отверстия крепятся канатные петли, блок устанавливается на фундаментную чашу. Затем необходимо проделать ту же операцию с остальными блоками.

Крепятся металлические шпильки в боковые панели в верхней части подстанции, и блок накрывается панелью крыши.

Требования к площадке

- Ровная площадка вблизи фундамента под БКТП (уклон для установки крана не больше 3°);
- Отсутствие помех на вылете стрелы автокрана (деревья, ЛЭП, линии связи и т.п.);
- Подъездные пути на ровных участках шириной не менее 5 метров, на поворотах не менее 10 метров;
- Наличие площадки для разворота техники на объекте размерами 30 x 30 метров, либо других доступных мест, позволяющих развернуться автокрану (15 м), тралу (20 м);
- Площадка перед фасадной стороной БКТП (трансформаторные отсеки) не менее 4 метров, для установки трансформаторов;
- Наличие как минимум с двух сторон (сбоку и спереди, либо сбоку и сзади) свободного пространства для расстановки техники.





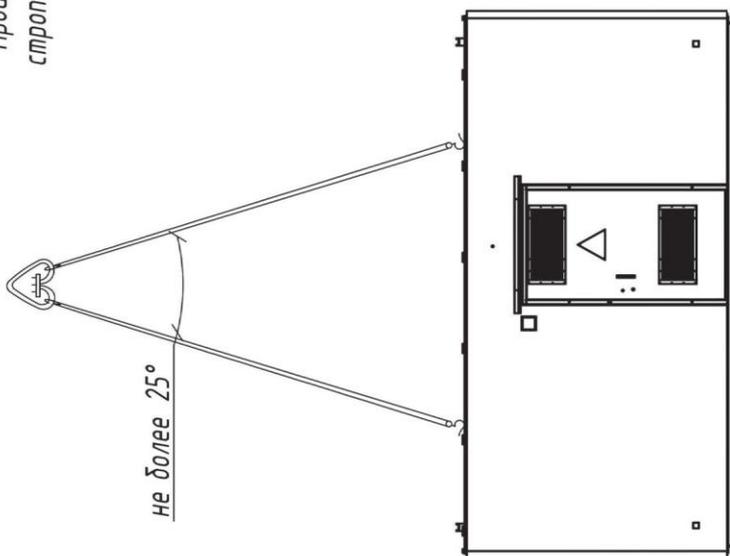
1. * Рекомендуемые размеры.
2. Песчаную подушку выполнить из крупнозернистого песка толщиной 300 мм с послойным трамбованием до коэф. 0,9.
3. Под монолитную плиту выполнить подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм.
4. Монолитную фундаментную плиту выполнить из бетона В15 толщиной 300 мм.
5. Сетки пространственного каркаса возможно изготовить из отдельных арматурных стержней Ø14 мм с соединением вязальной проволокой.

| Изм/Колуч/Лист | № док | Подпись | Дата | Стадия | Лист | Листов |
|----------------|-------|---------|------|-----------------------------------|------|--------|
| Разраб. | | | | Архитектурно-строительные решения | | |
| Проб. | | | | | | |
| Т. контр. | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | |
| Утв. | | | | | | |

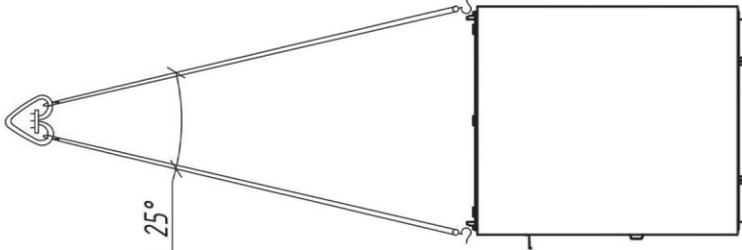
Монтажный чертёж
Установка на плиту



Производить перемещение блока с использованием
стропа 4-х ветвевого 4 СК-25/10000 РД-10-231-98



не более 25°



не более 25°

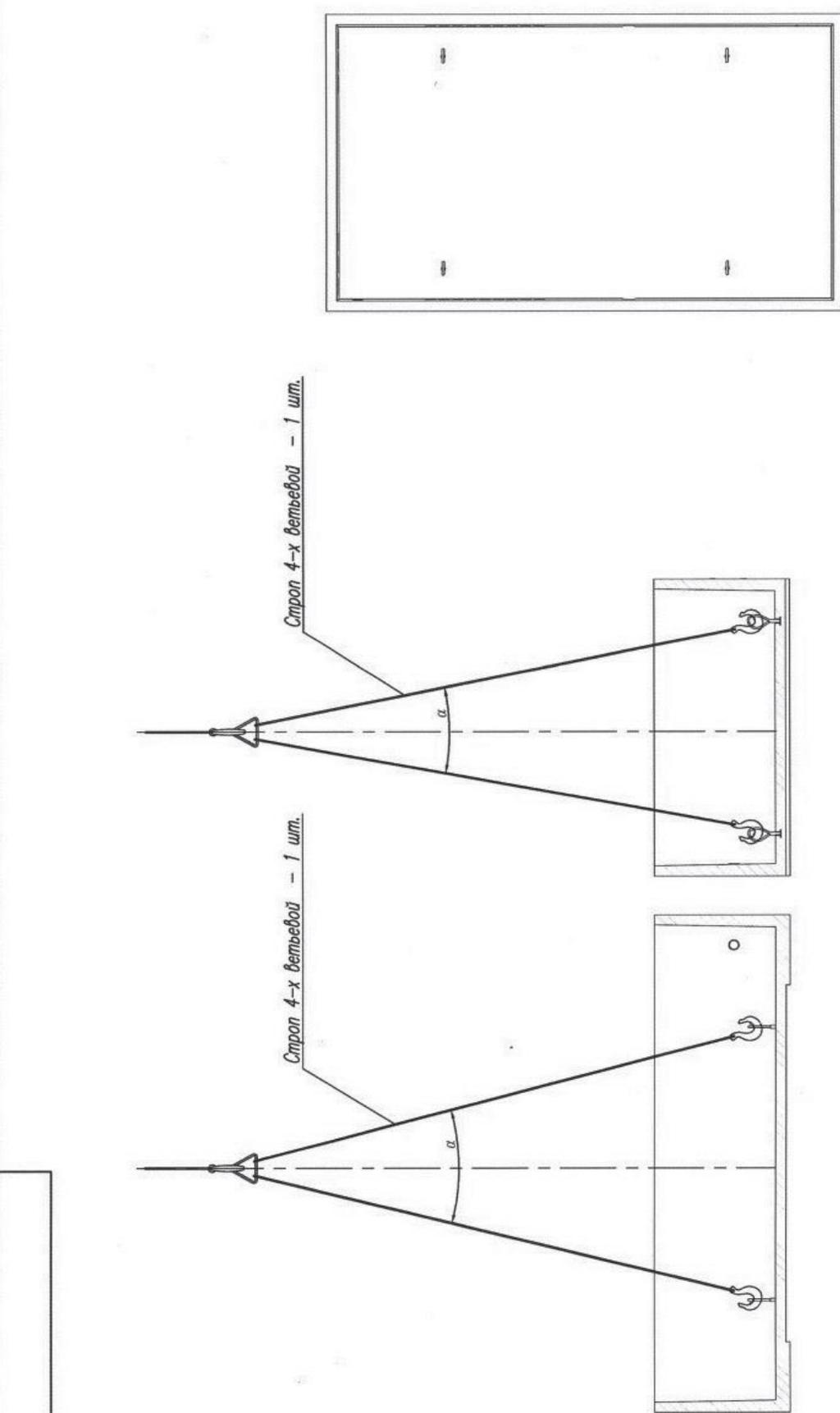
Интв. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №

Монтаж на объекте:

1. Вкрутить канатные петли в панель крыши.
2. Снять панель крыши с блока корпуса.
3. Ввинтить те же петли в доковые панели блока, установить блок на кабельную ванну.
4. Аналогичным образом установить панель крыши на блок корпуса обратно.
5. Вывинтить канатные петли.

1. Схема предназначена для монтажа подстанции
2. Монтаж Ж/Б модуля осуществлять при помощи канатных петель производства "РЕЙККО GROUP", которые входят в комплект поставки.
3. Масса блока указана без учета массы оборудования.

| | | Стандия | | Масса | | Масштаб | |
|---------------|--|---------|--------|-------|------|-----------------------|----------|
| | | | | | | | |
| Интв. № подл. | | Лист | № док. | Подп. | Дата | Схема строповки блока | |
| Разраб. | | | | | | Лист 1 | Листов 1 |
| Проб. | | | | | | | |
| Упр. | | | | | | | |



Строп 4-х ветвевой — 1 шт.

Строп 4-х ветвевой — 1 шт.

| | | | | |
|-----------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Попр. | Дата |
| | | | | |
| Разраб. | | | | |
| Проб. | | | | |
| Т. контр. | | | | |
| Н. контр. | | | | |
| Утв. | | | | |

Схема строповки
Фундаментной чаши

| | | |
|--------|--------|---------|
| Лит. | Масса | Масштаб |
| | | 1:40 |
| Лист 1 | Листов | |



1. Монтаж фундаментной чаши осуществлять при помощи канатных петлей.

2. Угол $30 < \alpha < 60$.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Логп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № убкв. | Логп. и дата |
| | | | | |

не более 30°

Строп 4-х витьевой

40° не более 60°

Монтаж на объекте:

1. Вкрутить канатные петли в панель крыши.
2. Снять панель с блока корпуса.
3. После установки корпуса, аналогичным способом установить панель крыши обратно на блок корпуса. Вывинтить канатные петли.

1. Схема предназначена для монтажа панели крыши

2. Монтаж осуществлять при помощи канатных петель производства компании "PFEIFER" (входят в комплект поставки)

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|----------|-------|------|--------------|--|--|--|--|--------|----------|
| | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Панель крыши | | | | | Лит. | Масштаб |
| Разраб. | | | | | | | | | | | 1:40 |
| Пров. | | | | | | | | | | Лист 1 | Листов 1 |
| Т. контр. | | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | | | | |
| Схема строповки | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|-------------|--------------|----------------|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| Име. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Име. инв. № | Име. № дубл. | Подпись и дата | | | | |

3.4. Герметизация швов

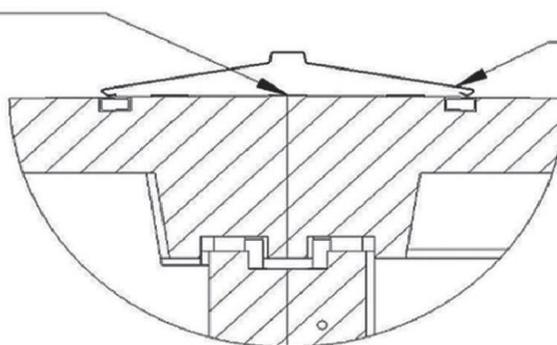
После завершения монтажных работ необходимо провести работы по гидроизоляции швов корпуса в местах стыка блоков и герметизации технологических отверстий, для этого необходимо выполнить следующее:

Приготовить смесь из компонентов двухкомпонентного герметика Sazilast 51 или аналогичного (входит в комплект поставки), затем при помощи шпателя (входит в комплект поставки) нанести слоем приблизительно 5÷7 мм по всему стыку крыш.

После этого установить на место стыковки крыш коньки, прикрутив их по всей длине стыка к заформованной в панели крыши металлической трубе саморезами. Металлический конек и комплект саморезов входит в комплект поставки.

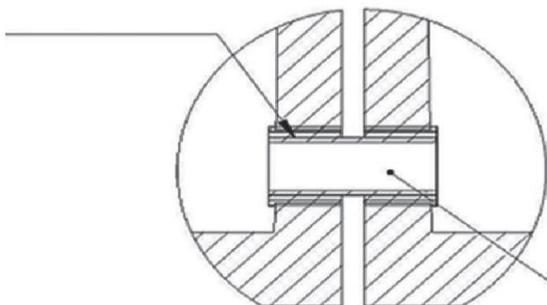
Место стыка двух панелей крыши тщательно обработать герметиком

Прикрепить конек к заформованной трубе 40 x 20 кровельными саморезами 5,5 x 19



3.5. Организация переходов кабелей в фундаментных чашах и между блоками

Система надувных уплотнителей кабельных проходов – RDSS, TDUX, НСГК или аналоги.



Для того, чтобы обеспечить гидроизоляцию и в фундаментную чашу не проникала вода, необходимо сделать следующее: в сочленяемые отверстия установить трубу (входит в комплект поставки) и загерметизировать проход гермопакетами.

При необходимости для прокладки кабеля между двумя фундаментными чашами на стадии проектирования закладываются отверстия $d=150\text{мм}$. В место прохода труб из одного фундаментной чаши в другую необходимо установить систему надувных уплотнителей кабельных проходов – RDSS, TDUX, НСГК или аналоги.

Уплотнитель состоит из надувной камеры, изготовленной из гибкого металлизированного ламината. На обеих сторонах камеры нанесен слой герметика. Уплотнитель оборачивается вокруг ПНД трубы и вставляется в отверстие. Герметик под давлением уплотняет места примыкания камеры с кабелем и стенкой прохода.



Офис

119334, Москва, ул. Вавилова, д. 3,
ДЦ «Гагаринский», этаж 3
bem.pro 8 800 600-25-25

Производство

215850, Смоленская область, Кардымовский район,
пгт Кардымово, ул. Ленина, д. 65
214030, г. Смоленск, Краснинское шоссе, д. 37

