

31. Конструктивное исполнение ОРУ и ЗРУ

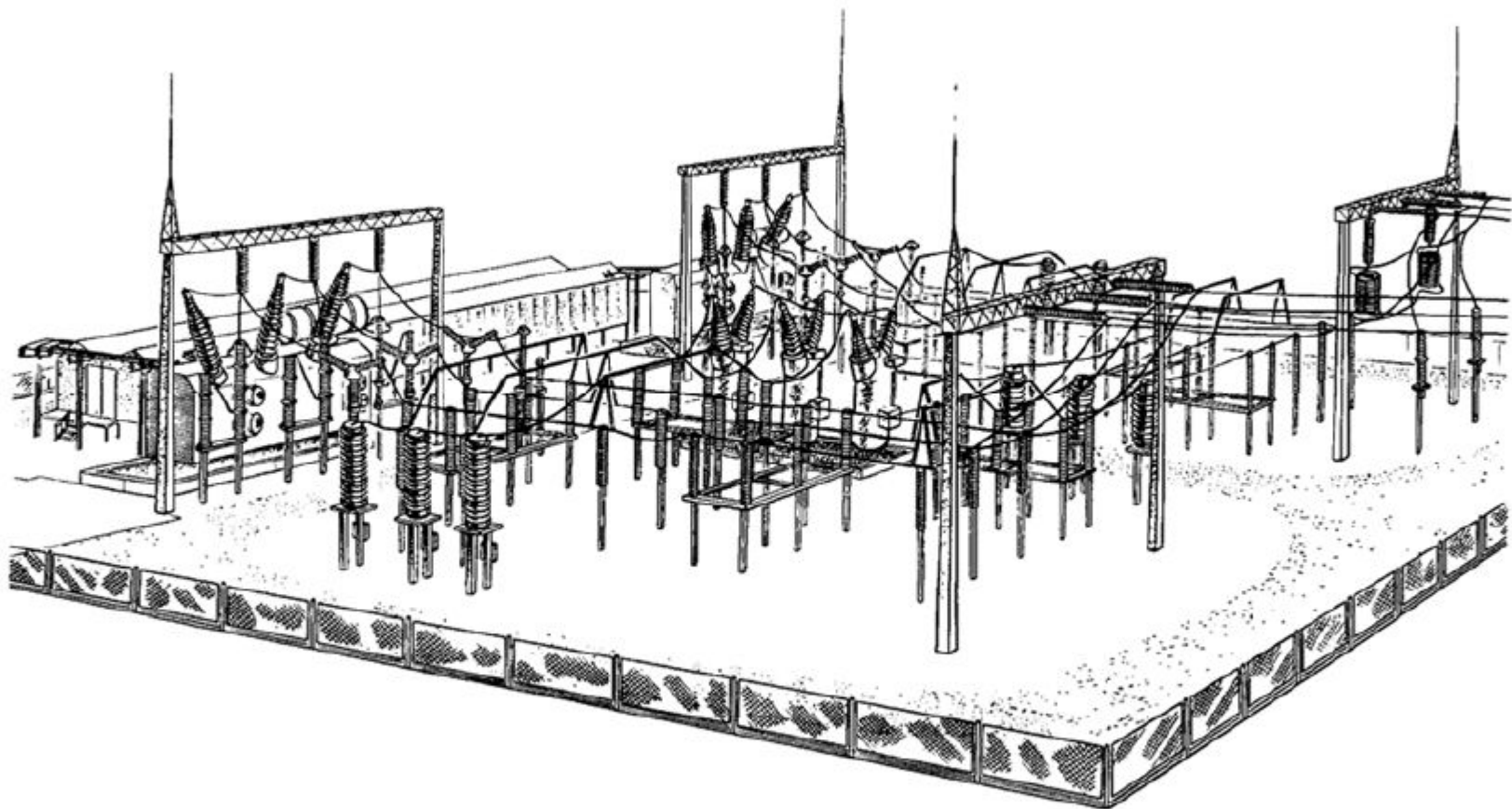
Открытое распределительное устройство (ОРУ) — распределительное устройство, оборудование которого располагается на открытом воздухе.

Все элементы ОРУ размещаются на бетонных или металлических основаниях.

Расстояния между элементами выбираются согласно ПУЭ.

На напряжении 110 кВ и выше под устройствами, которые используют для работы масло (масляные трансформаторы, выключатели, реакторы) создаются маслоприемники — заполненные гравием углубления. Эта мера направлена на снижение вероятности возникновения пожара и уменьшение повреждений при аварии на таких устройствах.

Сборные шины ОРУ могут выполняться как в виде жёстких труб, так и в виде гибких проводов. Жёсткие трубы крепятся на стойках с помощью опорных изоляторов, а гибкие подвешиваются на порталы с помощью подвесных изоляторов. Территория, на которой располагается ОРУ, в обязательном порядке огораживается.



Преимущества ОРУ:

- ОРУ позволяют использовать сколь угодно большие электрические устройства, чем, собственно, и обусловлено их применение на высоких классах напряжений.
- При производстве ОРУ не требуется лишних затрат на строительство помещений.
- Открытые распределительные устройства практичнее, чем ЗРУ в плане модернизации и расширения
- Визуальный контроль всех аппаратов ОРУ

Недостатки ОРУ:

- Затруднённая работа с ОРУ при неблагоприятных погодных условиях.
- ОРУ намного больше, чем ЗРУ.

Закрытые РУ наиболее часто сооружают до 110 кВ включительно. При затруднении с получением нужной для размещения ОРУ площадки, при расположении на предприятиях в стесненных условиях, в районах с загрязненным воздухом, разрушающе действующим на открытые токоведущие части и снижающим изоляционные свойства фарфора, а также в северных районах с очень низкой температурой и обильными снегопадами, строят ЗРУ 35 и 110 кВ.

При этом ЗРУ 110 кВ сооружают с применением оборудования, предназначенного для ОРУ.

Закрытые РУ размещают в одно-, двух- или трехэтажных зданиях из унифицированных сборных железобетонных конструкций. Закрытые РУ 6 и 10 кВ и подстанции, размещают во встроенных, пристроенных или отдельно стоящих зданиях из кирпича или сборного железобетона, сооружаемых на фундаментах из железобетонных блоков. Закрытые РУ 35 и 110 кВ размещают в отдельно стоящих зданиях из сборного железобетона на перекрытия.

Размеры помещений зависят от типа применяемого электрооборудования, схемы главных цепей, схемы заполнения и допустимых размеров ширины коридоров и проходов в ЗРУ, камерах трансформаторов и помещениях щитов.

При компоновке ЗРУ и подстанций учитывают действующие строительные стандарты и размеры типовых элементов из сборного железобетона: железобетонные плиты, балки, кровельные и междуэтажные

Комплектное
распределительное устройство
(КРУ) — распределительное
устройство, собранное из типовых
унифицированных блоков (т. н.
ячеек) высокой степени
готовности, собранных в
заводских условиях.

На напряжении до 35 кВ ячейки изготавливают в виде шкафов, соединяемых боковыми стенками в общий ряд.

В таких шкафах элементы с напряжением до 1 кВ выполняют проводами в твердой изоляции, а элементы от 1 до 35 кВ — проводниками с воздушной изоляцией.

Для напряжений выше 35 кВ воздушная изоляция не применима, поэтому элементы, находящиеся под высоким напряжением помещают в герметичные камеры, заполненные элегазом.

Ячейки с элегазовыми камерами имеют сложную конструкцию, внешне похожую на сеть трубопроводов. КРУ с элегазовой изоляцией сокращённо обозначают КРУЭ.

Комплектные распределительные устройства могут использоваться как для внутренней, так и для наружной установки (в этом случае их называют КРУН).

КРУ широко применяются в тех случаях, где необходимо компактное размещение распределительного устройства.

В частности, КРУ применяют на электрических станциях, городских подстанциях, для питания объектов нефтяной промышленности (нефтепроводы, буровые установки), в схемах энергопотребления судов.

КРУ, у которого все аппараты размещены в одном отсеке, называется камерой сборной одностороннего обслуживания (КСО).

Как правило, КСО действительно одностороннего обслуживания, чаще всего имеет открытые сборные шины, задняя стенка отсутствует.

В КТП используют силовые трансформаторы типа ТМЗ, ТМФ [2]. Шкаф ввода высокого напряжения может содержать или не содержать коммутационно-защитных аппаратов в зависимости от схемы подключения КТП к межцеховой сети.

При радиальных схемах питания трансформатора применяют глухое присоединение питающего кабеля к трансформатору. При магистральной схеме питания трансформатора применяют присоединение через разъединитель ([рис. 1.3](#)).

Конструктивно ЦТП подразделяют на внутрицеховые, которые размещают в многопролетных цехах; встроенные в контур цеха, но имеющие выкатку наружу; пристроенные к зданию; отдельно расположенные на территории предприятий (применяют при невозможности размещения внутрицеховых, встроенных или пристроенных подстанций по условиям производства).

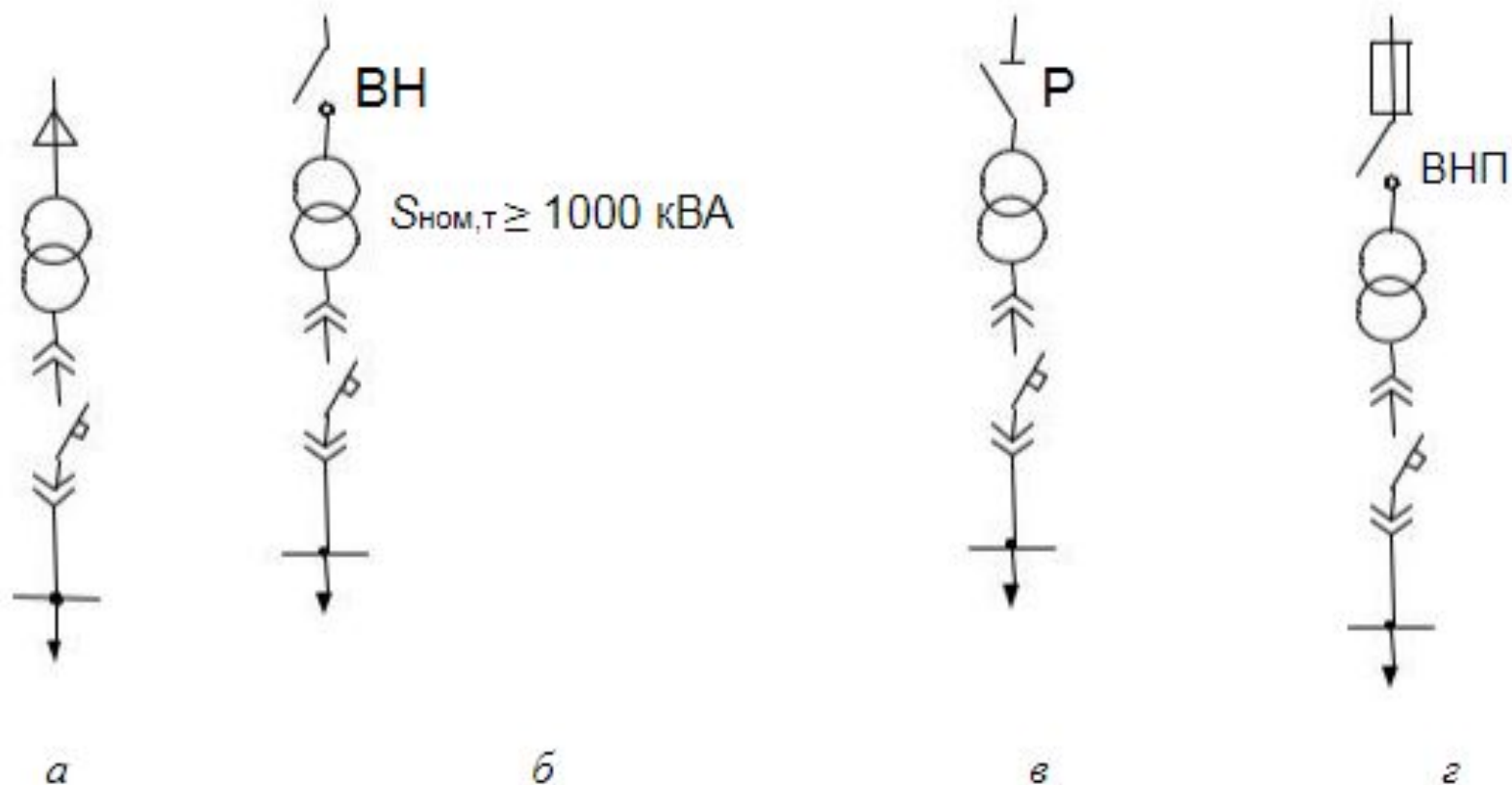


Рис. 1.3. Основные схемы подключения цеховых ТП: а – глухое присоединение; б, в, г – присоединение ТП через коммутационные аппараты (ВН – выключатель нагрузки, Р – разъединитель, ВНП – выключатель нагрузки с предохранителем)

Размещают ЦТП на первых этажах. Размещение на других этажах должно подтверждаться технико-экономическим расчетом. В многопролетных цехах большой ширины ЦТП располагают у колонн или возле вспомогательных цеховых помещений так, чтобы не занимать площадей, обслуживаемых кранами. При шаге колонн, недостаточном для размещения между ними подстанций, допускается нахождение одной из колонн в пределах помещения подстанции. При равномерном распределении ЭП с большими нагрузками и насыщенности цеха технологическим оборудованием целесообразно выделять специальный пролет для размещения ЦТП. Их размещают с наибольшим приближением к центру питаемой нагрузки со смещением в сторону источника питания.

Трансформаторы для ЦТП рекомендуется применять с масляным заполнением. При наличии ограничений, регламентируемых Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), принимают трансформаторы: сухие – для установки на испытательных станциях, в лабораториях, электромашинных помещениях, производственных помещениях с пожароопасными зонами, при установке ниже уровня первого и выше второго этажа, а также в тех случаях, когда недопустима установка масляных трансформаторов по пожарной безопасности; с негорючим жидким диэлектриком – при недопустимости открытого установки масляных трансформаторов по пожарной безопасности и не могут быть установлены сухие трансформаторы, а мест для сооружения помещений подстанций нет.

Цеховые трансформаторы имеют следующие номинальные мощности: 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2500 кВА.

С увеличением мощности трансформаторов растут токи короткого замыкания. Поэтому единичная мощность трансформаторов, питающих электроустановки до 1000 В, ограничивается допустимыми величинами тока короткого замыкания. Считают нецелесообразным применение трансформаторов с вторичным напряжением 0,4 кВ мощностью более 2500 кВА [2]. Поэтому предельная мощность трансформаторов, изготавливаемых заводами на напряжение 0,4–0,66 кВ, составляет 2500 кВА. Число типоразмеров трансформаторов должно быть минимальным.

Цеховые подстанции могут быть однотрансформаторными и двухтрансформаторными.

Однотрансформаторные подстанции рекомендуют применять при наличии в цехе (корпусе) приемников электроэнергии, допускающих перерыв электроснабжения на время доставки «складского» резерва, или при резервировании, осуществляемом на линиях низкого напряжения от соседних ТП, т. е. они допустимы для потребителей II и III категории, а также при наличии в сети 380–660 В небольшого количества (до 20 %) потребителей I категории.

Двухтрансформаторные подстанции рекомендуют применять в следующих случаях: при преобладании потребителей I категории и наличии потребителей особой группы; для сосредоточенной цеховой нагрузки и отдельно стоящих объектов общезаводского назначения (компрессорных и насосных станций); для цехов с высокой удельной плотностью нагрузок (выше 0,5–0,7 кВА/м²).

Для двухтрансформаторных подстанций также необходим складской резерв для быстрого восстановления нормального питания потребителей в случае выхода из строя одного трансформатора на длительный срок. Оставшийся в работе трансформатор должен обеспечивать электроснабжение всех потребителей I категории на время замены поврежденного трансформатора.

Цеховые ТП с количеством трансформаторов более двух используют только при надлежащем обосновании .

Ориентировочный выбор числа и мощности цеховых трансформаторов производят по удельной плотности тока нагрузки