

РОСЖЕЛДОР
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
ТЕХНИКУМ
(ТЕХНИКУМ ФГБОУ ВО РГУПС)

Методические указания по выполнению практических занятий

ОП.10 ОБЩИЙ КУРС ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
для специальности 13.02.07
Электроснабжение (по отраслям)

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Ростов-на-Дону

2016

Рассмотрена
Предметной (цикловой)
комиссией специальности
«Электроснабжение»

Принят от 30.08.2016
Председатель:



Методические указания учебной
дисциплины разработаны на основе
рабочей программы учебной
дисциплины «Общий курс железных
дорог» по специальности 13.02.07
Электроснабжение (по отраслям)

Заместитель
директора по УР



Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Общий курс железных дорог» по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Разработчик: Шелепо Т.П. преподаватель техникума ФГБОУ ВО РГУПС

Рекомендована объединенной методической комиссией техникума ФГБОУ ВО РГУПС.

Заключение ОМК № _____ от «____» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	5
Инструкционная карта и методические указания по выполнению практического занятия №1 - Виды габаритов на железнодорожном транспорте.....	7
Инструкционная карта и методические указания по выполнению практического занятия №2. - Соединения и пересечения железнодорожных путей. Устройство стрелочного перевода.....	17
Инструкционная карта и методические указания по выполнению практического занятия №3. - Структура управления хозяйством электроснабжения железнодорожного транспорта.....	21
Инструкционная карта и методические указания по выполнению практического занятия №4 Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций.....	27
Инструкционная карта и методические указания по выполнению практического занятия №5. - Схемы фазировки тяговых подстанций переменного тока.....	31
Инструкционная карта и методические указания по выполнению практического занятия №6. - Расположение сопряжений и нейтральных вставок на контактной сети.....	33
Инструкционная карта и методические указания по выполнению практического занятия №7. - Первичные схемы тяговых подстанций.....	35

Пояснительная записка

Инструкционные карты для выполнения практических работ учебной дисциплины ОП.10 «Общий курс железных дорог» направлены на получение обучающимися профессиональных навыков.

В ходе выполнения практических работ студент должен уметь:

- пользоваться схемами габаритов: приближения строений С и Сп, подвижного состава Т, габариты погрузки;
 - классифицировать стрелочные переводы и знать их технические характеристики;
 - вычерчивать схемы отдельных пунктов и нумеровать пути и стрелочные переводы;
 - различать электрифицированную железную дорогу от неэлектрифицированной, называть основные элементы контактной сети;
 - различать системы электрификации (постоянного, переменного тока).
- знать:
- общие сведения о габаритах приближения строений, подвижного состава;
 - элементы стрелочного перевода, типы, марки и их применение;
 - сооружения и устройства, составляющие внешнюю и тяговую части системы электрификации, расположение тяговых подстанций в зависимости от грузонапряженности, и от рода тока;
 - назначение «нейтральной вставки», «воздушного промежутка» и их применение.
 - принцип действия контактной сети;
 - основное оборудование тяговых подстанций;
 - структуру управления хозяйством электроснабжения;
 - подразделения дистанции электроснабжения и их назначение и роль.

Результатом выполнения практических занятий является овладение обучающимися видов профессиональной деятельности, в том числе общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

В соответствии с учебным планом и рабочей программой ОП.10 Общий курс железных дорог в 3 семестре предусматривается выполнение 7 практических работ в объеме 14 часов:

Тема практического занятия	Объем времени, отведенный на выполнение практического занятия
№1 Виды габаритов на железнодорожном транспорте	2
№2 Соединения и пересечения железнодорожных путей. Устройство стрелочного перевода	2
№3 Структура управления хозяйством электроснабжения железнодорожного транспорта	2
№4 Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций	2
№5 Схемы фазировки тяговых подстанций переменного тока	2
№6 Расположение сопряжений и нейтральных вставок на контактной сети	2
№7 Первичные схемы тяговых подстанций	2
Всего часов	14

Инструкционная карта и методические указания
по выполнению практического занятия №1
Виды габаритов на железнодорожном транспорте

Цель работы: научиться пользоваться схемами габаритов: приближения строений С и Сп. Закрепить знания полученные при изучении габаритов подвижного состава Т и габаритов погрузки

Оснащение:

- учебник «Общий курс железных дорог» под ред. Соколова В.Н. стр.23-34, рис. 1.6-1.9
- плакаты по теме.

Порядок выполнения

1. Изобразить и описать габариты приближения строения, габариты подвижного состава, габариты подвижного состава, габариты погрузки.
2. Изобразить и описать устройство и назначение габаритных ворот и габаритной рамы, описать степени негабаритных грузов.
3. Привести нормируемые расстояния между осями смежных путей.
4. Назвать расстояния от верха головки рельса до сооружений и устройств хозяйства электроснабжения.
5. Сделать вывод по работе.
6. Оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.

Краткие теоретические сведения

Для обеспечения безопасности движения поездов необходимо, чтобы строения и сооружения, находящиеся у железнодорожных путей, располагались от них не ближе установленного расстояния. С этой же целью железнодорожный подвижной состав должен иметь определенные предельные очертания. Эти требования обеспечиваются соблюдением установленных ГОСТом габаритов приближения строения и габаритов подвижного состава.

Габарит – предельное внешнее геометрическое очертание сооружений.

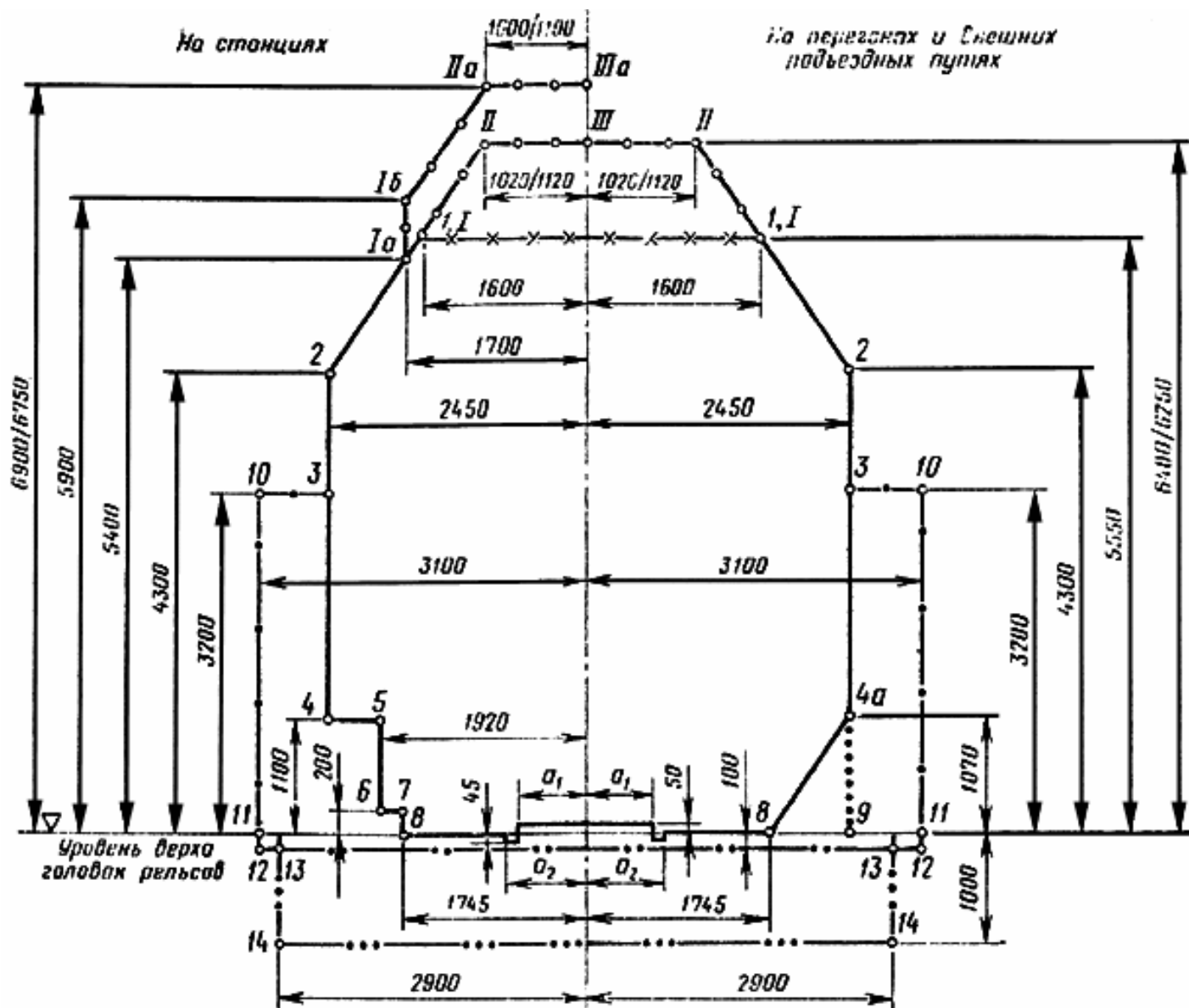
Габарит приближения строений —предельное поперечное перпендикулярное оси пути очертание, внутрь которого, помимо подвижного состава, не должны входить никакие части сооружений и устройств. Исключение составляют лишь те устройства, которые предназначены для непосредственного взаимодействия с подвижным составом (вагонные замедлители, контактные провода и другие).

Государственным стандартом ГОСТ 9238-83 устанавливаются два вида габаритов приближения строений: С и Сп.

Габарит С распространяется на пути, сооружения и устройства общей сети железных дорог и на подъездные пути от станции примыкания до территории промышленных предприятий.

Габарит Сп отличается меньшими вертикальными размерами и распространяется на пути, сооружения и устройства, находящиеся на территориях и между территориями промышленных, транспортных предприятий и железнодорожных станций.

Размеры габаритов отсчитываются: горизонтальные — от оси пути; вертикальные — от уровня верха головки рельса (УГР) (в кривых — от уровня головки внутреннего рельса).



Описание габарита приближения строения С:

УГР- уровень головки рельса;

I - II – III – линия приближения всех вновь строящихся сооружений и устройств расположенных на электрифицируемых путях в пределах искусственных сооружений (для перегонов и путей на станциях, где остановка подвижного состава исключена);

Ia - IIa – IIIa- Iva – линия приближения всех вновь строящихся сооружений и устройств расположенных на электрифицируемых путях (для остальных путей станций);

-х- - линия приближения сооружений и устройств на путях, где электрификация исключена; в числителе – высота габарита для контактной подвески с несущим тросом, в знаменателе - без него;

- линия приближения пролетных строений мостов, конструктивных элементов тоннелей, галерей, платформ, настилов переездов, индукторов локомотивной сигнализации, механизмов стрелочных переводов и расположенных в их пределах устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), а так же сооружений и устройств, располагаемых на междупутьях станций;

——— - линия приближения зданий, сооружений и устройств (кроме пролетных строений мостов, конструктивных элементов тоннелей, галерей, платформ), расположенных с внешней стороны крайних путей перегонов и станций, а также у отдельно лежащих путей на станциях;

——— -- ——— - линия, выше которой на перегонах и в пределах полезной длины путей на станциях не должно подниматься ни одно устройство, (кроме инженерных сооружений, настилов, переездов, индукторов локомотивной сигнализации, а также механизмов стрелочных переводов и расположенных в их пределах устройств СЦБ) ;

——— --- ——— - линия приближения фундаментов зданий и опор, подземных тросов, кабелей, трубопроводов и других не относящихся к пути сооружений на перегонах и станциях, за исключением инженерных сооружений и устройств СЦБ в местах расположения сигнальных и трансляционных точек;

... - линия приближения конструктивных элементов тоннелей перил на мостах, эстакадах и других инженерных сооружениях

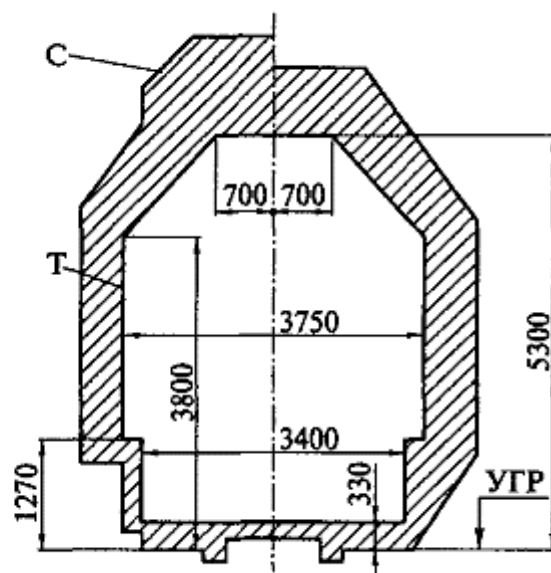
Габаритом подвижного состава называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, в котором, не выходя наружу, должен помещаться как груженный, так и порожний подвижной состав, установленный на прямом горизонтальном пути. Основные размеры габаритов приведены в таблице.

Пространство между габаритами подвижного состава Т и приближения строения С, а также между подвижным составом находящимся на соседних путях, необходимо для того, чтобы подвижной состав при поперечном смещении или наклоне не мог задеть какие-либо части сооружений и устройств.

Смещение и наклон подвижного состава могут быть вызваны нарушениями в содержании пути, а также боковыми колебаниями подвижного состава на рессорах.

Совмещенные габариты приближения строений и подвижного состава:

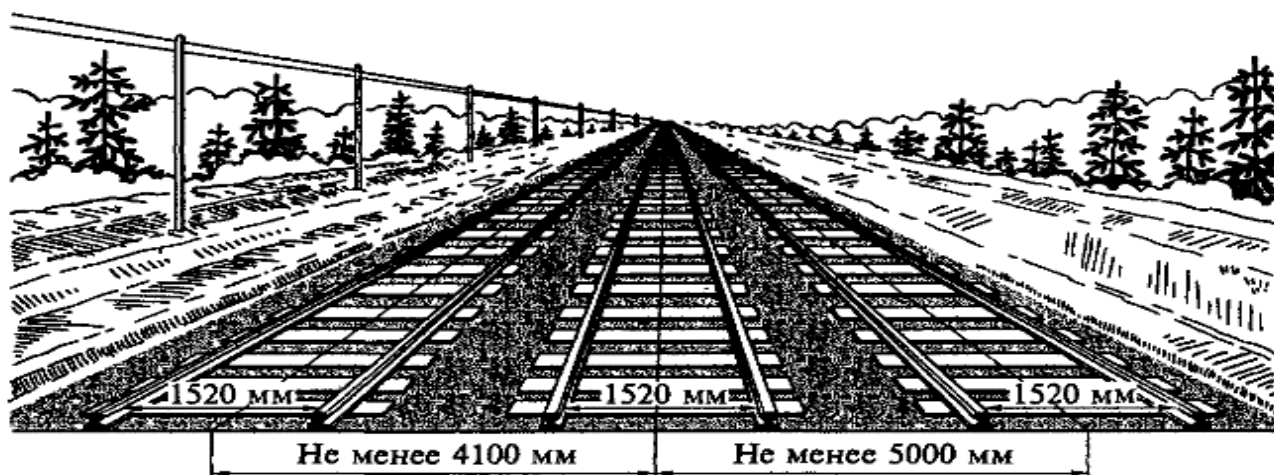
Т — очертание габарита подвижного состава; С — очертание габарита приближения строений; УГР — уровень верха головки рельса



Расстояние между осями смежных путей.

Расстояния между осями смежных путей определяются условиями обеспечения безопасности движения поездов и личной безопасности людей, находящихся на междупутьях. При этом учитываются соответствующие размеры габаритов подвижного состава и приближения строений. Согласно ПТЭ расстояния, мм, между осями путей на прямых участках должны быть не менее указанных:

- На перегонах двухпутных линий.....4100
- На трех- и четырехпутных линиях между осями второго и третьего путей.....5000
- На станциях между осями смежных путей.....4800
- На путях второстепенных и грузовых районов.....4500



Расстояние между осями второго и третьего путей 5000 мм позволяет оставить в междупутье инвентарь и инструмент для ремонта пути при следовании поездов по этим путям.

Между осями путей, предназначенных для непосредственной перегрузки грузов из вагонов в вагон, может быть допущено расстояние 3600 мм.

В кривых участках размеры междупутья, а также расстояние между осью пути и габаритом приближения строений, зависящие от радиуса кривой, скорости движения, месторасположения пути (перегон или станция) и других факторов, устанавливаются согласно нормам, приведенным в указаниях по применению габаритов приближения строений.

Габариты подвижного состава	Область применения	Высота, мм	Ширина, мм
Т	Обращение по путям общей сети железных дорог, подъездным путям и путям промышленных предприятий, сооружения и устройства на которых отвечают требованиям габарита С и Сп	5300	3400
Тц	Для цистерн и вагонов-самосвалов, допускаемых к обращению по путям общей сети железных дорог, подъездным путям промышленных и транспортных предприятий	5200	3750
Тпр	То же для полувагонов	5300	3550
1-Т	Для подвижного состава, допускаемого к обращению по всем путям общей сети железных дорог, подъездным путям промышленных и транспортных предприятий	5300	3400
1-ВМ (0-Т)	Сеть железных дорог колеи 1435 мм, используемая для международных сообщений	4700	3400
0-ВМ (01-Т)	Сеть железных дорог колеи 1520 (1524) мм, основные линии железных дорог колеи 1435 мм	4650	3250
02-ВМ (02-Т)	То же	4650	3150
03-ВМ (03-Т)	Сеть железных дорог колеи 1520 (1524) мм, железные дороги колеи 1435 мм европейских стран	4280	3150

Габарит погрузки - предельное поперечное перпендикулярное оси пути очертание, в котором полностью помещается, с учетом упаковки и крепления, груз на открытом подвижном составе.

В зависимости от высоты, на которой груз выходит за габарит погрузки, устанавливаются три основные зоны негабаритности груза: зона нижней негабаритности - на высоте от 380 до 1400 мм при расстоянии от оси пути 1626-1760 мм и на высоте от 1230 до 1400 мм при расстоянии от оси пути 1761-2240 мм;

зона боковой негабаритности - на высоте от 1400 до 4000мм;

зона верхней негабаритности – на высоте от 4000 до 5300мм.

Кроме того, вводится условная зона совместной боковой и верхней негабаритности на высоте от 4000 до 4603мм.

В зависимости от выхода грузов за габарит погрузки в указанных зонах установлены следующие степени негабаритности грузов: нижняя негабаритность — шесть степеней, боковая негабаритность — шесть степеней, верхняя негабаритность — три степени. Степень негабаритности груза устанавливается не только с учетом его нахождения на прямом участке пути, но и с учетом прохода кривых участков пути.

Грузы, превышающие установленные пределы негабаритности, называются сверхнегабаритными.

Для каждой степени негабаритности определены специальные условия, в соответствии с которыми грузы принимаются к перевозке по железным дорогам, а именно: усиленный контроль за следованием негабаритного груза, информация причастных работников об этих грузах, ограничение скорости движения, ограничение или запрещение движения по соседним путям на двухпутных участках, пропуск по заранее подготовленным маршрутам на станциях.

Перевозка сверхнегабаритных грузов, а также негабаритных грузов шестой степени боковой и нижней негабаритности осуществляется с применением контрольной рамы, которую ставит грузоотправитель на крытом вагоне или полувагоне. Вагон с контрольной рамой следует за локомотивом, а вагоны с негабаритными грузами — в середине поезда, но не ближе, чем за 20 осей от вагона с контрольной рамой и не менее, чем за четыре оси от хвоста поезда.

Для проверки габаритности громоздких и легковесных грузов, погруженных на открытый подвижной состав, их пропускают через габаритные ворота, установленные на одном из путей станции.

Обозначения в индексе негабаритности:

1-й знак	всегда буква Н (негабаритность)
2-й знак	степень нижней негабаритности, может принимать значения от 1 до 6
3-й знак	степень боковой негабаритности, может принимать значения от 1 до 6
4-й знак	степень верхней негабаритности, может принимать значения от 1 до 3
5-й знак	вертикальная сверхнегабаритность (груз выходит за установленные пределы негабаритности), имеет значение 8

Отсутствие негабаритности в любой зоне, в том числе и отсутствие вертикальной сверхнегабаритности, отмечается цифрой «0» в соответствующем знаке индекса негабаритности.

Например: индекс негабаритности **Н2030** означает негабаритность нижнюю 2-ой степени, боковой негабаритности нет, верхняя негабаритность 3-ей степени, вертикальной сверхнегабаритности нет.

Контрольная рама

Перевозка сверхнегабаритных грузов, а также негабаритных грузов шестой степени боковой и нижней негабаритности осуществляется с применением контрольной рамы, которую грузоотправитель ставит на крытом вагоне или полувагоне. Размеры контрольной рамы должны соответствовать максимальным размерам груза с учётом смещения его в кривых. Поезд сопровождается опытным работником дистанции пути, который ведёт наблюдение за прохождением контрольной рамы.

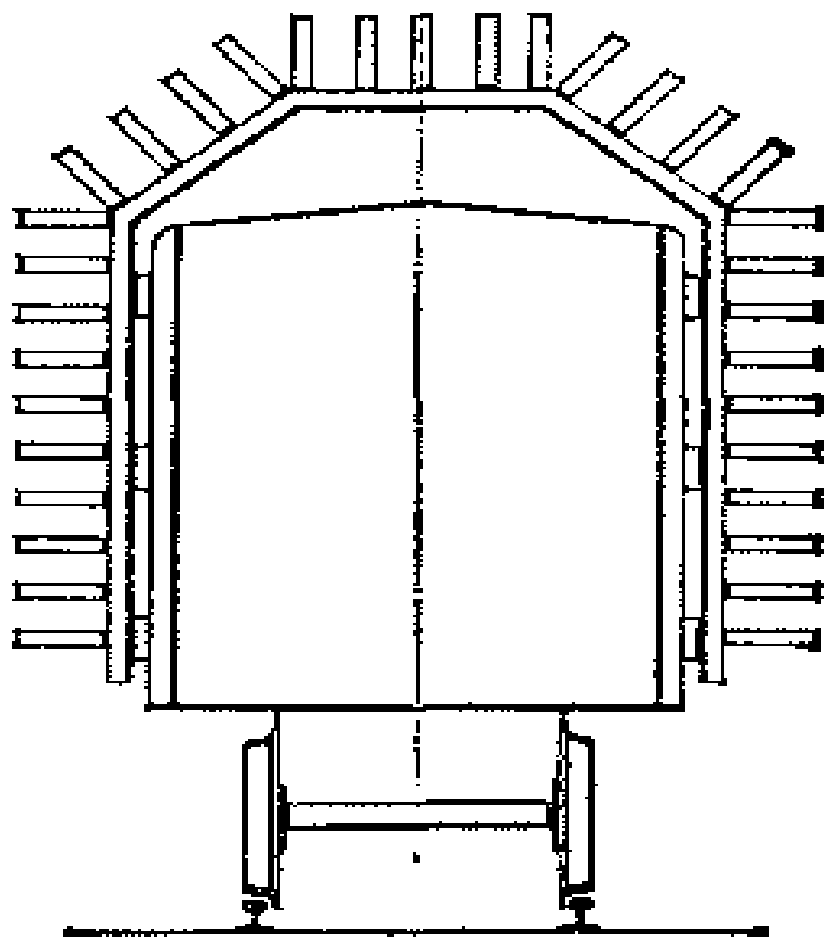
Габаритные ворота

Габаритные ворота устанавливают в месте массовой погрузки на открытый подвижной состав. Ворота представляют собой раму, внутри которой по очертанию

габарита погрузки шарнирно укреплены планки. Если открытый подвижной состав с грузом пройдёт ворота, не касаясь планок, то габарит не нарушен. Изменение положения планки укажет на место негабаритности. Таким образом внутренние очертания габаритных ворот ограничивают допустимые предельные размеры провозимых через них грузов.

На электрифицированных участках габаритные ворота высотой до 4,5 метров располагают по обеим сторонам пересечения с автомобильной дорогой (переезда) для предупреждения прикосновения контактного провода к перевозимым через переезд грузам. Путь, на котором устанавливают ворота, должен быть прямым, находиться на горизонтальной площадке; переезд — хорошо виден.

Электронные габаритные ворота состоят из инфракрасных датчиков, формирующих допустимые границы габарита погрузки и передающих данные о нарушении границ на рабочее место оператора пункта коммерческого осмотра.



Контрольная рама

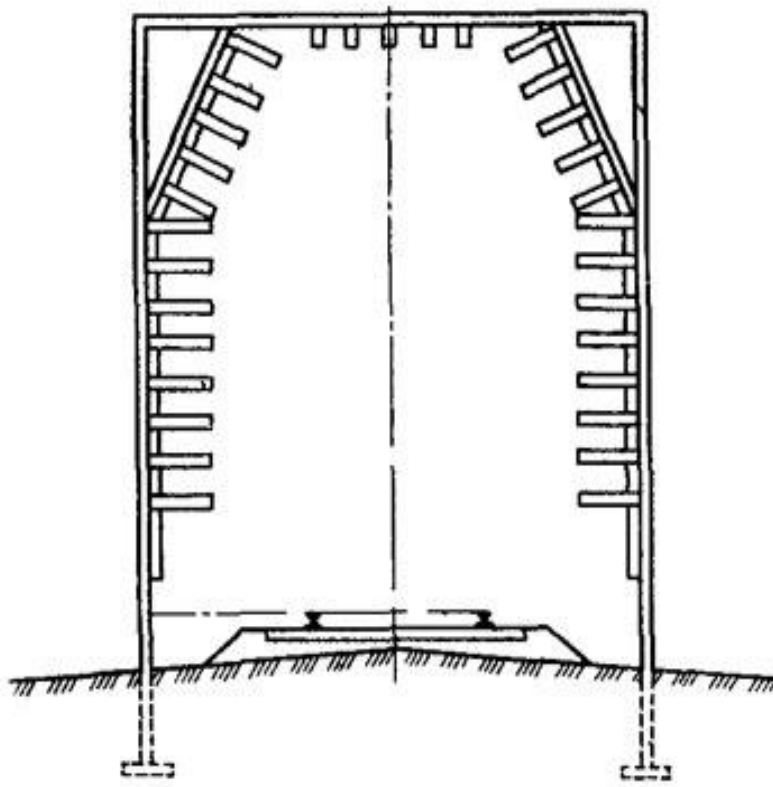


Рис. 3.6. Габаритные ворота

Содержание отчета

- 1.Вычерченная схема габарита приближения строения.
- 2.Описание схем габарита приближения строения, габарита подвижного состава, габарита погрузки.
- 3.Изображение габаритных ворот или габаритной рамы (на выбор студента) и описание устройства.
- 4.Письменные ответы на контрольные вопросы.
- 5.Вывод.

Контрольные вопросы

- 1.Что такое габарит приближения строения?
- 2.Что такое габарит подвижного состава и какие они бывают?
3. Что такое габарит погрузки ?
4. Какие бывают степени негабаритности у перевозимых грузов?
5. Назовите расстояние от уровня головки рельсов до опор контактной сети и до проводов контактной сети.

Инструкционная карта и методические указания
по выполнению практического занятия №2
Соединения и пересечения железнодорожных путей.
Устройство стрелочного перевода

Цель работы: научиться классифицировать стрелочные переводы и знать их технические характеристики

Оснащение:

- учебник «Общий курс железных дорог» под ред. Соколова В.Н. стр.75-81, рис. 5.19-5.28.
- плакаты по теме.

Порядок выполнения

1. Изобразить и описать варианты соединений и пересечений путей, разновидности стрелочных переводов (односторонних, разносторонних, симметричных, несимметричных), глухое пересечение, двойной перекрестный стрелочный перевод, а также устройство обыкновенного стрелочного перевода.
2. Назвать детали перевода, дать пояснения по маркам перевода, применению различных марок.
3. Сделать вывод по работе.
4. Оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.

Краткие теоретические сведения

Основными видами соединений и пересечений являются съезд, соединяющий два пути; стрелочная улица, соединяющая ряд параллельных путей; петля и угольник для поворота подвижного состава. Основными видами пересечений являются глухое пересечение под прямым или острым углом и сплетение путей. Указанные соединения и пересечения осуществляются при помощи стрелочных переводов и глухих пересечений.

Стрелочные переводы могут быть одиночными, двойными или перекрестными. Одиночные стрелочные переводы служат для разветвления одного пути на два.

Двойные разветвляют один путь на три. Такие переводы используются в очень ограниченном количестве в стесненных условиях.

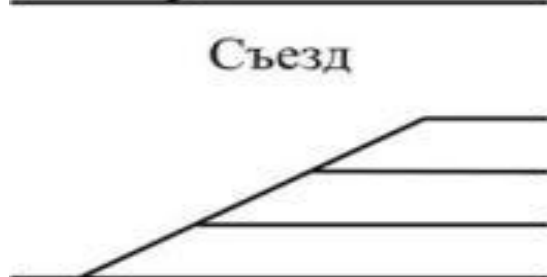
При помощи перекрестных переводов осуществляется комбинация пересечения и соединения путей.

В месте пересечения двух путей, по каждому из которых необходимо обеспечить независимое движение, укладывают глухое пересечение.

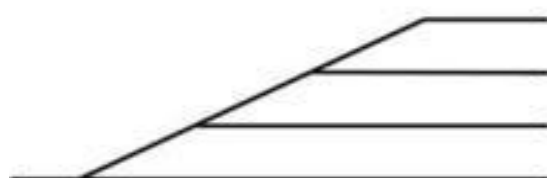
Если необходимо переводить подвижной состав с одного пересекающегося пути на другой, то вместо глухого пересечения укладывают перекрестный стрелочный перевод, допускающий движение с любой стороны каждого пути в двух направлениях.



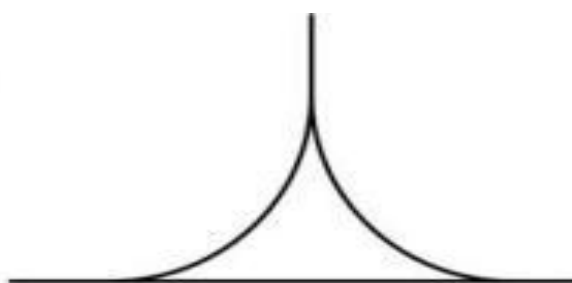
Одиночный
стрелочный перевод



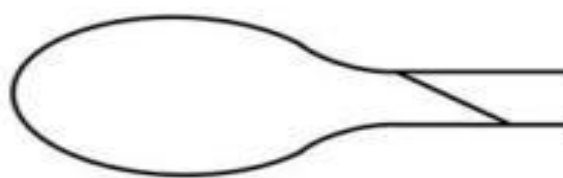
Съезд



Стрелочная улица



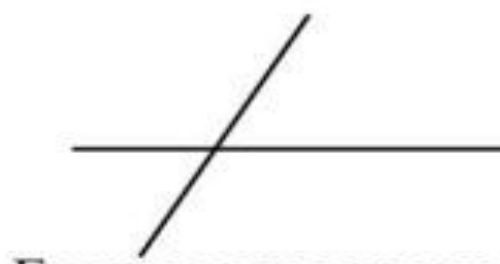
Угольник



Петля



Глухое пересечение
путей под прямым
углом



Глухое пересечение
путей под острым
углом

Обыкновенный стрелочный перевод.

Обыкновенные стрелочные переводы – это переводы, у которых один путь прямой, а второй (боковой) – криволинейный. Такие переводы бывают:

- правые и левые, в зависимости от того, в какую сторону ответвляется боковой путь, если смотреть против остяков;
- симметричные – оба пути кривые и направлены в разные стороны под одинаковыми углами;
- несимметричные разносторонние – отличаются тем, что оба пути кривые и направлены в разные стороны под одинаковыми углами;
- несимметричные односторонние – оба пути кривые и направлены в одну сторону.

Основными элементами обыкновенного стрелочного перевода являются: стрелка с переводными механизмами, крестовина с контррельсами, соединительные пути, переводные брусья или другое подрельсовое основание.

Тип перевода определяется типом рельсов, из которых он изготовлен (Р-50, Р-65, Р-75).

Маркой перевода или маркой креставины называется тангенс угла креставины ($\operatorname{tg}\alpha$) или отношение ширины сердечника в хвосте крестовины K к длине сердечника до математического центра l . Марка обозначается в виде дроби:

$$\frac{1}{N} \approx \frac{K}{l} \approx \operatorname{tg}\alpha,$$

где α - угол крестовины.

Согласно ПТЭ (Правила технической эксплуатации) на отечественных железных дорогах применяются стрелочные переводы марок: 1/11 — главные и приемо-отправочные пути; 1/9 — перекрестные и одиночные переводы; переводы, по которым приходят пассажирские поезда по прямому пути; приемо-отправочные пути для грузовых поездов; 1/6 — симметричные переводы.

Стрелка состоит из двух рамных рельсов, двух остяков, двух комплектов корневых устройств, переводного механизма, опорных и упорных приспособлений, скреплений.

Рамный рельс, лежит на прямом направлении - прямолинейный, а на боковом - криволинейный.

Переводом остряков стрелки вагоны и локомотивы направляются на тот или иной путь. Контррельсы служат для того, чтобы при проходе подвижного состава по свободному пространству крестовины колеса состава следовали строго по заданному маршруту. Крестовины обеспечивают переход колеса через путевой рельс.

В зависимости от материалов подстрелочное основание может быть сделано из деревянных или железобетонных переходных брусьев, а также железобетонных плит. У стрелочных переводов и на других участках соединения путей посередине междупутья в том месте, где расстояние между осями сходящихся путей составляет 4100 мм, устанавливают предельные столбики. Они указывают место, далее которого не допускается установка подвижного состава по условиям безопасности движения по соседнему пути.

Содержание отчета

1. Схемы соединения и пересечения путей, их описания.
2. Схема обыкновенного стрелочного перевода, описание.
3. Письменные ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Что такое марка стрелочного перевода?
2. Что такое тип стрелочного перевода?
3. Какие марки стрелочных переводов применяются на станционных путях?
4. Какие марки стрелочных переводов предлагаются при высокоскоростном движении?

Инструкционная карта и методические указания

по выполнению практического занятия №3

Структура управления хозяйством электроснабжения

железнодорожного транспорта

Цель работы: изучить организацию управления хозяйством электроснабжения. Ознакомиться с предприятиями электроснабжения и их подразделениями.

Оснащение:

- учебник «Общий курс железных дорог» Хушит Л.И., стр.30-34, рис.2.2. (вопросы 2а,2б);
- структура НОД СКЖД;
- структура ЭЧ-Ростов.

Порядок выполнения

- 1.Отобразить и описать четыре уровня структуры управления хозяйством электроснабжения и электрификации:
 - а) ОАО РЖД – департаменты;
 - б) РЖД – железные дороги Российской Федерации;
 - в) Северо-Кавказская железная дорога – НОД (ЭЧ);
 - г) ЭЧ-1 (Ростов) – подразделения.
- 2.Сделать вывод по работе.
- 3.Оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕКСЖД.

Краткие теоретические сведения

На государственном уровне регулирование вопросов функционирования железнодорожного транспорта осуществляет *Федеральное агентство железнодорожного транспорта* (ФАЖТ) в составе Министерства транспорта.

В ФАЖТ функционирует ряд департаментов по отраслям железнодорожного хозяйства.

Ответственное управление компанией возложено на президента, которому в свою очередь подчинены: первый вице-президент, вице-президент по маркетингу и сбыту

грузовых перевозок, вице-президент по экономике и финансам, главный бухгалтер и др.

Первому вице-президенту подчиняются руководители основных департаментов.

Всего в структуре РЖД таких департаментов 34, наряду с ними созданы 9 управлений, которые сопровождают и дополняют основную их деятельность. Также определенное место в структурном делении имеют Дирекции, Центры, Представительства и другие организации; обслуживающие работу железнодорожного транспорта, немаловажная роль здесь принадлежит железным дорогам, их 17, они выступают на правах филиалов Компании «РЖД:

- Восточно-Сибирская (Иркутск);
- Горьковская (Нижний Новгород);
- Дальневосточная (Хабаровск);
- Забайкальская (Чита);
- Западно-Сибирская (Новосибирск);
- Калининградская (Калининград);
- Красноярская (Красноярск);
- Куйбышевская (Самара);
- Московская (Москва);
- Октябрьская (Санкт-Петербург);
- Приволжская (Саратов);
- Сахалинская (Южно-Сахалинск);
- Свердловская (Екатеринбург);
- Северная (Ярославль);
- Северо-Кавказская (Ростов);
- Юго-Восточная (Воронеж);
- Южно-Уральская (Челябинск).

В состав каждой из них могут входить несколько отделений железной дороги (Восточно-Сибирская дорога отделений не имеет), в ведении которых находятся линейные предприятия – станции, вокзалы, вагонные и локомотивные депо, дистанции пути и связи и т. д.

Северо-Кавказская железная дорога на сегодняшний день имеет пять отделений.

Организация управления дистанцией электроснабжения

Дистанция электроснабжения обеспечивает техническое и хозяйственное обслуживание тяговых подстанций и контактной сети электрифицированных железных дорог, некоторых электрических станций и понижающих трансформаторных подстанций, наружных электрических сетей, предназначенных для питания устройств СЦБ, линий продольного электроснабжения (до ввода в здание), электросетей наружного освещения включая светильники и прожекторное освещение.

В финансовой и хозяйственной деятельности дистанция электроснабжения подчинена отделению дороги.

Все 167 дистанций электроснабжения располагаются обычно в границах отделения дороги.

Среднеэксплуатационная длина электрифицированного участка в пределах одного ЭЧ - 250 км, но в связи с укрупнением дистанций электроснабжения может быть и больше.

Для обеспечения нормальной эксплуатации всех устройств электроснабжения на ЭЧ созданы основные, вспомогательные и линейные подразделения.

К основным относятся:

- тяговые подстанции (ЭЧЭ),
- районы контактной сети (ЭЧК),
- районы электроснабжения (ЭЧС),
- энергодиспетчерская группа (ЭЧЦ).

К вспомогательным:

- ремонтно-ревизионный участок (РРУ),
- механические мастерские (ЭЧМ),
- складское хозяйство.

Основной технологический процесс дистанции электроснабжения заключается в переработке электроэнергии, получаемой от системы внешнего электроснабжения, и передаче ее потребителям, участвующим в процессе перевозки. Надежность функционирования устройств электроснабжения обеспечивается проведением технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов.

Этот процесс выполняется персоналом, обслуживающим соответствующие устройства при оперативном управлении, осуществляемом энергодиспетчером.

На рис. 1 представлена типовая структура управления энергохозяйством ЭЧ с указанием административного (сплошные линии связи между блоками) и оперативного (пунктирные линии связи) видов управления. На верхнем уровне управления находится начальник ЭЧ, который осуществляет административное управление заместителем (ЭЧЗ), главным инженером (ЭЧГ), отделом кадров, бухгалтерией, энергодиспетчерской группой (ЭЧЦ). В свою очередь, ЭЧЗ, ЭЧГ обеспечивают административное управление подразделениями — цехами ЭЧ (ЭЧМ, ЭЧК, ЭЧС, ЭЧЭ, РРУ) в лице их руководителей, а те, в свою очередь, соответствующим оперативно-ремонтным персоналом цехов.

Всем работникам ЭЧ необходимо неукоснительно соблюдать ПТЭ, ПТБ для ж.д. и электроустройств.

Содержание отчета

1. Схемы структуры управления хозяйством электроснабжения, их описание.
2. Письменные ответы на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Какие подразделения имеет дистанция электроснабжения?
2. Какие департаменты имеет Федеральное агентство ж.д. транспорта?
3. С какими дорогами граничит Северо-Кавказская ж.д.?

Инструкционная карта и методические указания
по выполнению практического занятия №4
Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций

Цель работы: Закрепление знаний полученных при изучении указанной темы

Оснащение:

- первоисточник – Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации-ЦЭ-462, раздел 3;
- плакаты по теме

Порядок выполнения

1. Изобразить и описать варианты присоединения тяговых подстанций при одноцепной и двухцепной питающей линии.
2. Назвать количество присоединяемых тяговых подстанций для питающей ВЛ 220 кВ и для питающей ВЛ 110 кВ.
3. Сделать вывод по работе.
4. Оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.

Краткие теоретические сведения

Схема внешнего электроснабжения электрифицированной железной дороги должна обеспечивать питание тяговых подстанций (кроме расположенных на слабозагруженных участках) от энергосистемы на условиях, предусмотренных для потребителей с электроприемниками категории I, т. е. выход из работы одной из подстанций (секции шин) энергосистемы или питающей линии не должен приводить к отключению тяговой подстанции. Для этого тяговые подстанции должны иметь, как правило, двустороннее питание от двух подстанций энергосистемы или по двум радиальным линиям от разных систем шин одной подстанции энергосистемы, имеющей не менее двух источников питания. По двухцепной тупиковой воздушной линии электропередачи (ВЛ) допускается питание не более одной тяговой подстанции.

При двустороннем питании подстанций по одноцепной ВЛ число промежуточных подстанций (в том числе подстанций, не питающих тягу),

включаемых в рассечку ВЛ между опорными подстанциями (рис. 3.1), как правило, не должно быть более трех.

Присоединение тяговых подстанций к одноцепной ВЛ на ответвлениях не допускается.

От двухцепной ВЛ (при подвешивании обеих цепей на общих опорах) с двусторонним питанием на участке между двумя опорными подстанциями рекомендуется обеспечивать питание следующего числа промежуточных подстанций (включая подстанции, не питающие тягу), присоединяемых по схеме рис. 3.2:

для ВЛ 220 кВ — не более пяти при электрической тяге как на постоянном, так и на переменном токе;

для ВЛ 110 кВ — не более пяти при электрической тяге на постоянном и трех — на переменном токе.

От двух одноцепных ВЛ с двусторонним питанием на участке между опорными подстанциями рекомендуется обеспечивать питание следующего числа промежуточных подстанций (включая подстанции, не питающие тягу), присоединяемых по схеме рис. 3.3:

для ВЛ 220 кВ — не более пяти при электрической тяге как на постоянном, так и на переменном токе;

для ВЛ 110 кВ — не более пяти при электрической тяге на постоянном и трех на переменном токе.

На слабозагруженных участках железных дорог допускается обеспечение надежности питания тяговых подстанций как потребителей с электроприемниками категории II: одностороннее питание тяговых подстанций, питание тяговых подстанций от одной секционированной линии электропередачи при условии подключения смежных подстанций к разным секциям линии, подключение подстанций к питающей линии электропередачи отпайкой с помощью одного ввода с выключателем.

Тип и число промежуточных тяговых подстанций между опорными, в том числе при строительстве дополнительных подстанций, должны быть согласованы с энергоснабжающими организациями.

Воздушные линии электропередачи в особо гололедных и лавиноопасных районах независимо от принимаемых схем питания тяговых подстанций должны выполняться на одноцепных опорах.

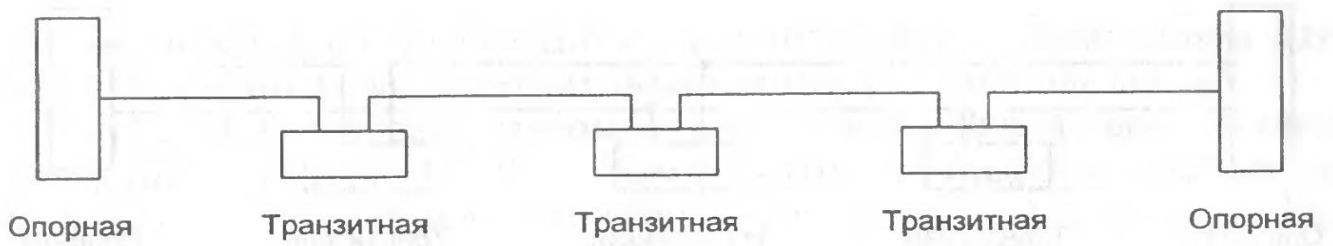
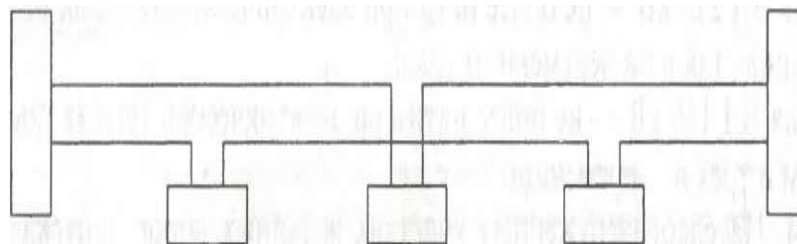
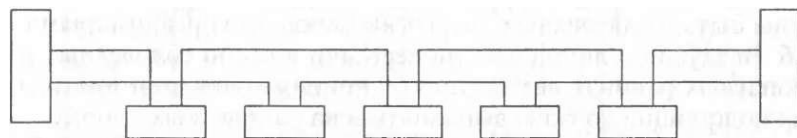


Рис. 3.1. Схема питания тяговых подстанций по одноцепным ВЛ



Опорная - транзитная (3 шт) - Опорная



Опорная - транзитная (5 штук) - опорная

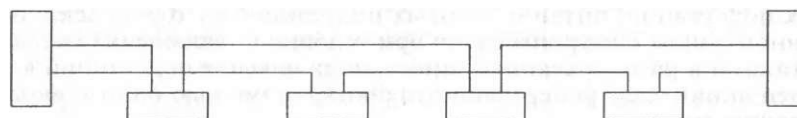
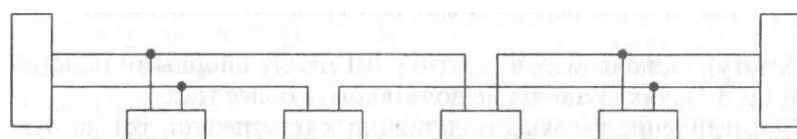
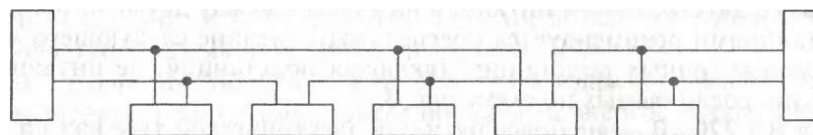


Рис. 3.2. Схемы питания тяговых подстанций по двухцепным ВЛ на общих опорах



Схемы питания тяговых подстанций по двум одноцепным ВЛ

Содержание отчета

1. Схемы присоединения тяговых подстанций при одноцепной и двухцепной питающей линии.
2. Письменные ответы на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой система внешнего электроснабжения тяговых подстанций?
2. Что такое одноцепная или двухцепная линия?
3. Что такое транзитная и отпаечная схема подключения?

Инструкционная карта и методические указания
по выполнению практического занятия №5
Схемы фазировки тяговых подстанций переменного тока

Цель работы: изучить схемы фазировки тяговых подстанций переменного тока.

Оснащение:

- первоисточник – Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации-ЦЭ-462, раздел 3;
-плакаты по теме.

Порядок выполнения

1. Описать причину необходимости циклического подключения наиболее загруженных фаз тяговых подстанций к разным фазам питающей ВЛ;
2. Нарисовать схему подключения тяговых подстанций с учетом смены фаз на стороне внешнего электроснабжения и на стороне тягового напряжения подстанций переменного тока.
3. Сделать вывод по работе.
4. Оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.

Краткие теоретические сведения

С целью симметрирования токов в системе внешнего электроснабжения присоединение всех тяговых подстанций переменного тока к ВЛ и подстанциям энергосистемы вне зависимости от типа тяговой подстанции следует производить с циклическим подключением наиболее загруженных фаз тяговых подстанций к разным фазам ВЛ.

На рис. показана рекомендуемая схема фазировки тяговых подстанций системы 25 кВ с трехфазными трансформаторами, на рис. 3.5 — схема фазировки подстанций системы 2х25 кВ с однофазными трансформаторами.

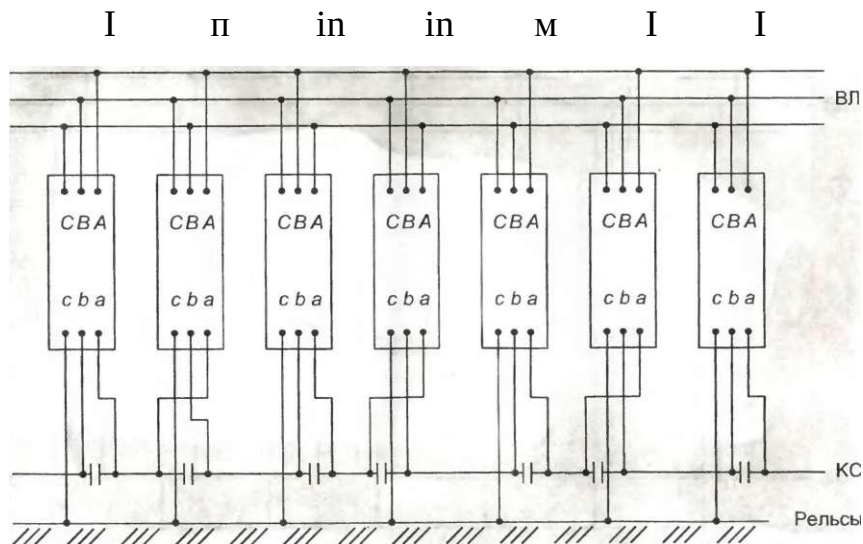


Схема фазировки тяговых подстанций переменного тока системы 25 кВ с трехфазными трансформаторами

Содержание отчета

1. Схема подключения тяговых подстанций с учетом смены фаз на стороне внешнего электроснабжения и на стороне тягового напряжения подстанций переменного тока.
2. Письменные ответы на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается необходимость циклического подключения нагруженных фаз тяговых подстанций к линиям внешнего электроснабжения?
2. Почему такой необходимости нет при системе постоянного тока?
3. Как разделяется между собой контактная сеть, питающаяся от разных фаз?

Инструкционная карта и методические указания

по выполнению практического занятия №6

Расположение сопряжений и нейтральных вставок на контактной сети

Цель работы: изучить назначение «нейтральной вставки», «воздушного промежутка» и их применение.

Оснащение:

- первоисточник – Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации-ЦЭ-462, раздел 5;
- Контактная сеть. Учебник - Бондарев Н.А., Чекулаев В.Н., раздел 5.2 (Общие понятия);
- плакаты по теме.

Порядок выполнения

1. Изобразить и описать принцип размещения сопряжений и нейтральных вставок на контактной сети.
2. Описать разницу в устройстве и назначении этих устройств.
3. Сделать вывод по работе.
4. Оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.

Краткие теоретические сведения

Контактная сеть должна разделяться на отдельные участки (секции) с помощью изолирующих сопряжений анкерных участков (воздушных промежутков), нейтральных вставок, секционных изоляторов, врезных изоляторов, разъединителей и переключателей.

Контактную сеть железнодорожных станций следует отделять от контактной сети перегонов воздушными промежутками, размещаемыми между входным сигналом или знаком «Граница станции» и ближайшим к перегону стрелочным переводом с учетом, как правило, перспективы путевого развития.

На слабозагруженных участках контактная сеть железнодорожных станций с тремя электрифицированными путями может быть отделена (секционирована) от

контактной сети перегона только с одной стороны, на двухпутных разъездах ее можно не секционировать.

Воздушные промежутки следует предусматривать на перегонах в местах, где требуется дополнительное электрическое разделение контактной сети (у тяговых подстанций постоянного тока, постов секционирования, отсасывающих трансформаторов, с обеих сторон тоннелей и мостов с ездой «понизу» длиной более 300 м).

При переменном токе контактную сеть каждого направления в местах расположения тяговых подстанций необходимо питать от разных фаз.

Для исключения случаев замыкания токоприемниками электровозов и электропоездов двух разных фаз следует предусматривать нейтральные вставки.

Нейтральные вставки необходимо выполнять также на стыке разных энергосистем для исключения возможного перетока электроэнергии по контактной сети.

Устройство и расположение нейтральных вставок должны обеспечивать возможность безостановочного проследования их поездами при скорости прохода сигнального знака «Отключить ток», ограждающего нейтральную вставку, равной 20 км/ч.

Содержание отчета

1. Схема размещения сопряжений и нейтральных вставок на контактной сети, описание.
2. Письменные ответы на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Для чего нужно устраивать на контактной сети изолирующее сопряжение?
2. В каких случаях на контактной сети устраивают нейтральную вставку?
3. В каких местах устраиваются эти устройства?
4. В чем заключается их основное различие?

Инструкционная карта и методические указания

по выполнению практического занятия №7

Первичные схемы тяговых подстанций

Цель занятия: закрепление знаний полученных при изучении указанной темы

Оснащение:

- Электрические подстанции. Учебник – Почаевец В.С., раздел 8.16 (Общие понятия)
- плакаты по теме.

Порядок выполнения:

- 1 Изобразить и описать варианты первичных схем тяговых подстанций
- 2 Описать принцип построения схемы транзитной (промежуточной) тяговой подстанции
- 3 Описать принцип построения схемы отпаечной (ответвительной) тяговой подстанции
- 4 Сделать вывод по работе.
- 5 Оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.

Краткие теоретические сведения

Тяговая подстанция - в общем случае, электроустановка для преобразования и распределения электрической энергии.

Промежуточные подстанции - подстанции, получающие питание от сети внешнего электроснабжения между опорными подстанциями: на отпайках, получающая питание по ответвлениям от линий электропередачи, и транзитная, включенная в рассечку одной линии электропередачи.

Тупиковая подстанция - подстанция, получающая питание по линиям электропередачи от шин другой (тяговой или районной) подстанции.

Стыковая подстанция - подстанция, осуществляющая питание одновременно участков постоянного и переменного тока; располагается на станции стыкования.

Содержание отчета

1. Схема транзитной (промежуточной) тяговой подстанции, описание.
2. Схема отпаечной (ответвительной) тяговой подстанции, описание.
3. Письменные ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Какие варианты первичных схем тяговых подстанций существуют?
2. Чем транзитная (промежуточная) схема тяговой подстанции отличается от отпаечной (ответвительной)?
3. Какое оборудование на тяговой подстанции является наиболее важным?