3. РЕКОСНТРУКЦИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ СТАНЦИИ АЙДЫРЛЯ

3.1. Анализ отечественной и зарубежной патентно-технической

литературы

Важнейшим звеном в системе научно-технической информации является патентная информация. Это объясняется тем, что большой удельный вес в общем фонде научно-технической литературы приходится на патентную информацию. Патентная информация пользуется большим спросом во всех страна мира, так как ее характеризуют уникальность патентных фондов, широта тематического охвата, полнота основных сведений о существе изобретена достоверность данных, упорядоченность.

Патентный поиск является начальной стадией любой разработки. Хотя патентный поиск является трудоемкой операцией, однако, он позволяет выявить уровень выполненной разработки и своевременно защитить ее доводку.

Таблица 17 – Регламент поиска

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Название способа или устройства | Индекс рубрики МПК |
| 1. | Консоль изолированная контактной подвески | B60M1/13 |
| 2. | Секционный изолятор контактной сети | B60M1/18 |
| 3. | Секционный разъединитель контактной сети | B60M1/18 |
| 4. | Узел крепления контактной подвески на жесткой поперечине | B60M1/20 |

Источники информации:

- по СССР и РФ – полные описания изобретений и полезных моделей за период с 1988г. по 2008г /9/.

3.2. Цель проекта реконструкции

Целью проекта является элетрофикация второстепенных путей № 14. Работа заключается в установке консолей на опорах, прилегающих к соседним второстепенным путям. А так же вставкой секционных изоляторов на съездах 14 пути и поперечного разъединителя с заземляющим ножом, для питания этого же пути и отделение этого пути в отдельную секцию для погрузочно-разгрузочных работ.

3.3. Количество строительных и монтажных работ

Количество установленных консолей типа ИТР-II – 18

Количество установленных консолей типа ЖР-II - 8

Количество установленных фиксаторов типа ФИП-II – 9

Количество установленных фиксаторов типа ФИО-II - 9

Количество установленных фиксаторов типа ФПС-II - 4

Количество установленных фиксаторов типа ФОС-II - 4

Количество установленных изоляторов типа КСПКр – 26

Количество установленных изоляторов типа КСПКр – 26

Количество установленных разъединителей с заземляющим ножом типа РЛНДЗ-35/1000 – 1

Количество установленных оттяжек на анкеровку – 2

Количество установленных секционных изоляторов – 2

Длина монтируемых контактных проводов:

Lраз= 1155\*1 = 1155м.

Длина монтируемого несущего троса (с учетом стрелы провеса 0,2%):

Lнт= 1155\*1\* 1,002 = 1157 м.

3.4. Установка консолей

Выбираем однопутную консоль, так как у нас электрифицируется один путь. Рассмотрим горизонтальную консоль с тягой, достоинством которой является простота конструкции, небольшая масса по сравнению с другими консолями, а следовательно и меньшая стоимость, возможность лучшего места расположения несущего троса и подвешивания дополнительных проводов. Недостатком является иметь опору большей высоты на 1м или 1,5м для крепления тяги. Этот недостаток устраняется , если вместо тяги прикрепить подкос. В этом случае масса консоли увеличивается, так как подкос, работающий на сжатие, должен иметь жесткий профиль. Затрудняется так же подвеска дополнительных проводов.

Уменьшить высоту опоры и облегчить консоль удается при использовании наклонного кронштейна. Итак, устанавливаем однопутные изолированные наклонные с тягой консоли. Эти консоли поворотные, точка приложения силы тяжести подвески совпадает с узлом крепления тяги к стреле. Поэтому консоль работает на растяжение, а не на изгиб, что позволяет облегчить кронштейн и во многих случаях изготовить его из трубы. В изолированных консолях изоляторы включают в кронштейн и в тягу. Тип применяемой консоли представлен на рисунке 3(тип ИТР) /6/.

Для подъема на коничические железобетонные опоры используют приставные лестницы, устанавливаемые так, чтобы своими упорами они прилегали к опоре. Концы упоров скрепляют цепью обхватывающей опору. При расположении в зоне возможного падения лестницы проводов воздушных линий, особенно находящихся под напряжением, должны быть приняты меры, предотвращающие падение лестниц на провода.

Следует отметить, что дюралюминиевые лестницы недолговечны, дороги, требуют постоянного и тщательного надзора за своим состоянием. Применение их вызвано отсутствием в настоящее время других приспособлений для подъема на конические железобетонные опоры.

Установка консоли производиться с помощью полиспастов и струбниц. Одна струбница надевается поверх детали крепления тяги и за нее цепляется крюк верхнего блока распущенного полиспаста (с ведущим тросом). Другая струбница продевается, огибая одну пару приварных накладок, между швеллерами кронштейна консоли. За эту струбницу цепляют крюк нижнего блока полиспаста.

Стягивание блоков хвостик консоли поднимают до уровня пяты и закрепляют в ней валиком с шайбой и шплинтом. Дальнейшим стягиванием полиспаста консоль поворачивают вокруг пяты консоли занимает горизонтальное «положение, в котором и закрепляется тяга консоли». В нагруженном состоянии допускается подъем конца консоли от горизонтального положения: для консолей длиной до 5 м на величину не более 100 мм.



Рис. 3 Установка изолированной консоли на промежуточной опоре типа ИТР:

1 - изолятор ИФС-27,5; 2 - регулировочная труба с изоляторами

П-4,5 и ПМ-4,5; 3 - регулировочная скоба; 4 - тяга из круглой стали; 5 - кронштейн из трубы; 6 - ушко для крепления фиксатора; 7 - изолятор

ИКС-27,5; 8 - заземляющий проводник.

Легкие консоли (весом до 70 кг) обхватывают струбницой вблизи середины кронштейна с гирляндой изоляторов находиться ближе струбницы. Этим обеспечивается вертикальное положение кронштейна с направленным вверх хвостиком. Тяжелые кронштейны для увеличение плеча при повороте кронштейна вокруг пяты обхватывают струбницей ближе к точке крепления тяги. При этом для обеспечения вертикального положения кронштейна с направленным вверх хвостиком при подъеме консоли до уровня пяты тросы полиспаста располагают вдоль кронштейна и вблизи хвостика обхватывают (вместе с швеллером консоли) свободным проволочным кольцом так, чтобы обеспечивать перемещение тросов при стягивании полиспаста. После закрепления хвостика кронштейна в тяге консоли это кольцо снимают; дальнейший подъем консоли аналогичен описанному выше.

Перед подъемом консоли к ее наружному концу привязывают веревку, поддерживая которую предохраняют консоль от раскачивания. Этой же веревкой отводят кронштейн от опора после закрепления его в пяте, создавая тем самым плечо для поворота консоли /10/.

3.5 Перевод контактной подвески на новую опору (Тех. карта №1.10)

Условия выполнения работ

Работа выполняется:

1. Со снятием напряжения с применением рабочей площадки автомотрисы (дрезины) с использованием навесной лестницы 3м; с подъемом на высоту.
2. С перерывом в движении поездов «в окно» продолжительностью до 1 часа.
3. По наряду и приказу энергодиспетчера. При работе на станционных путях – по согласованию с дежурным по станции.

Машины, механизмы, защитные средства, приборы, инструмент, приспособления и материалы:

Автомотриса, шт. ..……………………………………………………………1

Лестница приставная, 9м (для центрифугированных

железобетонных опор), шт. ………………………………………………...1

Лестница навесная, 3м, шт. ………………………………………………...1

Полиспаст на 5 кН (500кгс), шт. …………………………………………….1

Блоки БР-300, шт. …………………………………………………………...1

Набор инструмента электромонтера контактной сети, компл. ……...……1

Ножовка по металлу с запасным полотном, шт. …………………………..1

«Удочка» веревочная, шт. …………………………………………………..1

Штанга заземляющая, шт. ……........ (по числу мест, указанных в наряде)

Струбцина монтажная, шт. …………………………………………..…….1

Перчатки диэлектрические, шт. …………………..……………………….2

Пояс предохранительный, шт. ………………..…...(по числу исполнителей)

Каска защитная, шт. ………………………..…....(по числу исполнителей)

Жилет сигнальный, шт. ………………….………(по числу исполнителей)

Сигнальные принадлежности, компл. ……………….……………….......1

Аптечка, компл. ………………………………………………………………1

Подготовительные работы и допуск к работе

1. Накануне работ передать заявку энергодиспетчеру на выполнение работ со снятием напряжения в зоне работ, с применением рабочей площадки автомотрисы и предоставление «окна» в движении поездов, с указанием времени, места и характера работ.
2. Получить наряд на производство работ и инструктаж от лица, выдавшего наряд.
3. В соответствии с документацией подобрать фиксатор, армировать его изолятором и деталями крепления (наклонными (косыми) струнами, жесткими распорками, валиком илиболтом для крепления к фиксаторному кронштейну). При наличии жестких распорок укомплектовать деталями для их изоляции от основного стержня фиксатора. Технические требования и нормы приведены в разделах 5 технологических карт № 3.1 — для фиксаторов и № 3.3 — для жестких распорок и наклонных струн.
4. Изготовить из провода БМ-6 и укомплектовать зажимами рессорную струну. Параметры рессорной струны приведены на рисунках 3.1, 3.2 и в разделе 5 технологической карты № 3.6.
5. Подобрать инструмент, защитные средства и монтажные принадлежности, проверить их исправность и сроки годности. Погрузить их, а также подобранные конструкции, узлы, детали и материалы на транспортное средство. Организовать доставку их вместе с бригадой к месту работ.
6. Получитъ приказ энергодиспетчера с указанием о снятии напряжения в зоне работы, закрытии пути для движения поездов, времени начала и окончания работ («окна»).

При работе на станционных путях согласовать ее выполнение с дежурным по станции, оформив запись в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети».

После закрытия пути перегона или станции получить разрешение дежурного по станции на его занятие. На перегон автомотриса отправляется на правах хозяйственного поезда порядком, установленным Инструкцией по движению поездов.

1. По прибытии на место работ провести текущий инструктаж по технике безопасности всем членам бригады, с росписью каждого в наряде. Распределить обязанности между исполнителями.
2. Проверить отсутствие напряжения, заземлить провода и оборудование, с которых снято напряжение, переносными заземляющими штангами с обеих сторон места работ в соответствии с нарядом.
3. Подняться на рабочую площадку автомотрисы, поднять и закрепить перила ограждения, привести площадку в рабочее положение.
4. Осуществить допуск бригады к производству работ.

Таблица 19 – Последовательность работ при установке конт. подвески

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Наименование операций | | Содержание операций, технологические требования и нормы |
| 1 | 2 2 | | 3 |
| 1 | Укладка несущего троса в седло на новой опоре | Установить автомотрису у новой опоры и развернуть рабочую площадку автомотрисы поперек пути.  Закрепить «удочку» за бугель консоли. Отвязать консоль от опоры, развернуть ее перпендикулярно несу- щему тросу и «удочкой» удерживать от разворота. Завесить на несущий трос 3 м лестницу, с лестницы — струбцину на консоль, а блоки полиспаста — за струбцину и несущий трос. Поднять полиспастом трос, вложить в седло и закрепить плашкой. Положение желоба плашки должно соответствовать сечению провода. На кривых участках пути и в местах излома седло подвешивать так, чтобы усилие от излома приходилось на основную часть корпуса, а не на плашку.  Снять «удочкой» полиспаст и струбцину, спуститься по лестнице на площадку автомотрисы, перевесить лестницу на несущий трос на расстоянии 1,5м от консоли. Установить на несущем тросе поочередно с обеих сторон от подвесной точки типовые косые под­держивающие фиксаторы струны и, при необходимости, страхующие струны или жесткие распорки (на ветровых участках или в местах, подверженных автоколебаниям). | |
| 2 | Монтаж фиксатора | Поднять подготовленный фиксатор в сборе на рабочую площадку автомотрисы, установленную под новой опорой, закрепить «ушко» фиксаторного изолятора в узле фиксаторного кронштейна.  Присоединить к основному стержню фиксатора страхующие струны, поддерживающие косые струны или | |

Продолжение табл. 19

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | жесткие распорки. Применив натяжное приспособление типа полиспаст, присоединить дополнительные стержни фиксатора к контактному проводу. Фиксирующие зажимы (деталь КС-049) установить произвольно относительно зигзага. Контргайки зажима должны быть затянуты. Отрегулировать зигзаг и положение фиксатора. |
| 3 | Монтаж рессорной струны | С трехметровой лестницы закрепить на несущем тросе подготовленную рессорную струну с поддерживающими контактный провод струнами и отре­гулировать положение установленных струн и контактного провода по высоте. |
| 4 | Демонтаж фиксатора, консоли и рессорной струны на дефектной опоре | Установить автомотрису под заменяемой консолью. Развернуть рабочую площадку поперек пути.  Применив блоки БР-300, отсоединить дополнительные стержни фиксатора от контактных проводов и снять их со стойки основного стержня фиксатора.  Отсоединить от основного стержня фиксатора поддерживающие, страхующие косые струны и жесткие распорки. Отсоединить «ушко» фиксаторного изолятора от узла фиксаторного кронштейна и «удочкой» опустить фиксатор на землю.  Завесить трехметровую лестницу на несущий трос. Подняться по лестнице на консоль, закрепить струбцину за консоль, а блоки полиспаста — за струбцину и несущий трос. Раскрепить несущий трос в седле и, нагрузив полиспаст, выложить несущий трос из седла. Привязать «удочку» к бугелю консоли, спуститься на рабочую площадку автомотрисы и снять трехметровую лестницу.  Исполнителю подняться по демонтируемой опоре или по приставной лестнице 9м, закрепленной на центрифугированной железобетонной опоре.  Закрепить блок полиспаста струбциной за верх опоры. Электромонтеру с рабочей площадки автомотрисы закрепить второй блок струбциной за середину консоли. «Удочкой» развернуть консоль в положение вдоль пути. Нагрузить полиспаст и отсоединить тягу от узла крепления на опоре. Опустить |

Продолжение табл. 19

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | полиспастом консоль вдоль опоры. Пересоединить блок полиспаста с середины консоли к пяте консоли и, нагрузив полиспаст, отсоединить пяту консоли от узла крепления на опоре. Опустить полиспастами консоль на землю.  Установить рабочую площадку автомотрисы вдоль пути, с навесной трехметровой лестницы демонтировать косые поддерживающие и страхующие струны или жесткие распорки с несущего троса. Демонтировать рессорную струну с поддерживающими контактный провод струнами. Смотать ее в бухту. Переставить вертикальные струны в проектное положение и отрегулировать высоту контактного провода. |

Окончание работ

1. Снять с рабочей площадки автомотрисы использованные материалы, детали, приспособления, привести ее в транспортное положение. Исполнителям сойти вниз. Опустить приставную лестницу 9м на землю (при работе с использованием лестницы). Вывести людей из зоны работы.
2. Снять заземляющие штанги.
3. Собрать материалы, монтажные приспособления, инструмент, защитные средства и погрузить их на автомотрису.
4. Дать уведомление энергодиспетчеру об окончании работ. При работе на станции оформить запись в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети».
5. Возвратить автомотрису с перегона на станцию примыкания на правах хозяйственного поезда порядком, установленным Инструкцией по движению поездов.
6. Возвратиться на производственную базу ЭЧК./11/

### 3.6. Требования к монтажу секционных изоляторов.

1. Секционные изоляторы располагают так, чтобы при остановке электро­воза у светофора исключалась возможность перекрытия токоприемниками смежных секций контактной сети.
2. На станциях стыкования взаимное расположение секционных изолято­ров, светофоров и изолирующих стыков рельсовой цепи должно исключать заезд электровоза под «другое» напряжение при передвижении с любым пе­редним или задним поднятым токоприемником электровоза.
3. При полукомпенсированной подвеске секционные изоляторы, устанав­ливаемые от средней анкеровки более, чем на 200 м, должны подвешиваться к несущему тросу на скользящих струнах.
4. Продольная ось секционного изолятора, как правило, должна совпадать с продольной осью токоприемника. Допускается отклонение не более 100 мм. Секционный изолятор в пролете контактной подвески должен занимать Уровень беспровесного положения контактного провода. Нижняя плоскость секционного изолятора должна располагаться параллельно плоскости пути и подниматься выше соседних точек подвеса контактного провода на 20-30 мм.
5. При транспортировке, монтаже и эксплуатации не допускаются удары по изолирующим элементам, скользунам и соединенным с ними деталям, механическая или термическая обработка оконцевателей, а также приварка к ним каких-либо элементов конструкций.
6. Изолирующие полимерные элементы и особенно скользуны при пере­носке и монтаже не должны подвергаться изгибающим усилиям. Для предо­хранения от таких усилий к ним рекомендуется прикреплять деревянные же­сткие бруски.
7. Перед монтажом все детали секционного изолятора должны быть тща­тельно проверены, а изолирующие вставки, скользуны и изоляторы очищены от загрязнения. Сборка и регулировка проводится на ровной поверхности (плите, полу монтажной платформе и т.д.).
8. Секционные изоляторы устанавливают, как правило, в первой трети  
   пролета между опорами.

Секционный изолятор переменного тока представлен на рис.4.

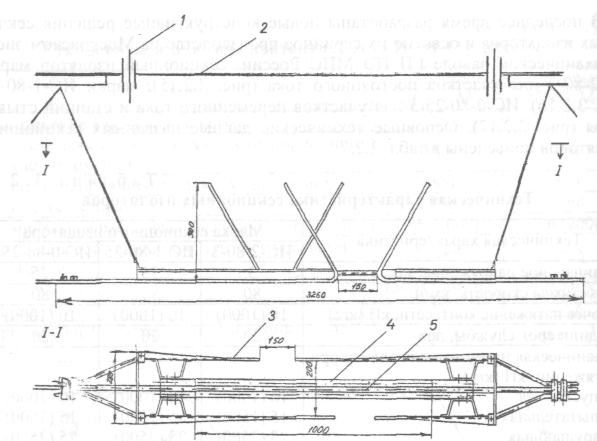


Рис. 4 Секционный изолятор переменного тока типа ИС-1-80-25:

1 - изолятор; 2 - штанга; 3 - скользун; 4 - изолятор стержневой полимерный.

### Требования к монтажу секционных разъединителей.

Секционные разъединители предназначены для электрического соединения или разъединения отдельных секций (участков) контактной сети, а также для подключения к контактной сети питающих линий.

- Секционные разъединители монтируются на специальных кронштейнах, закрепленных на опорах. Не допускается над разъединителями наличие проводов и конструкций на расстоянии менее 3м.

- Разъединители постоянного и переменного тока устанавливаются на вы­соте 5 — 6 м от поверхности земли.

Переключение секционных разъединителей производится приводами вручную или дистанционно с пульта или по системе телеуправления.

- Моторные приводы должны иметь защиту от самопроизвольного переключе­ния и блокировку, которая не допускает включение разъединителя на период производства на нем ремонтных работ. Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 кОм. Металлическая оболочка и броня кабеля дистанционного управления должны быть изолированы от конструкции моторных приводов и опор.

- Конструкция разъединителей с заземляющим ножом должна исключать возможность включения заземляющего ножа при включенном положении разъединителя.

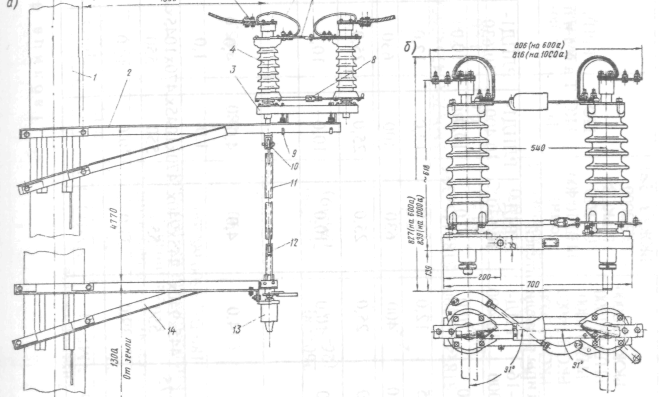


Рис. 5. Установка разъединителя переменного тока с ручным приво­дом на железобетонной опоре:

а - общий вид; б - секционный разъединитель; 1 - опора; 2 - кронштейн разъединителя; 3 *-* рама; 4 - изолятор; 5 - контактный вывод; 6 - гибкий про­водник; 7 - главные полуножи; 8 - тяга; 9 - крюковой болт; 10 - соедини­тельная муфта разъединителя; 11 - вал; 12 - соединительная муфта привода; 13 - ручной привод; 14 - кронштейн привода

На участках переменного тока применяют секционные разъединители типа РЛНДЗ-35/1000 с одним заземляющим ножом. (Р – разъединитель; Н – наружной установки; Д – двухколонковый; З – с заземляющими ножами (без заземляющих ножей индекс отсутствует); 35 – номинальное напряжение, кВ; Х – номинальный ток, А (1000, 2000).). Разъединители изготавливаются в виде отдельных полюсов, соединяемых на месте монтажа с приводами, и между собой – с помощью соединительных элементов в одно-, двух или трехполюсный аппарат.

Разъедини­тели рассчитаны на длительный ток 600 или 1000 А при напряжении до 35 кВ переменного тока. Основанием разъединителя служит рама. На ее концах в подшипниках укреплены стержневые изоляторы, соединенные в нижней час­ти тягой. При переключении разъединителя изоляторы одновременно пово­рачиваются на 90° + 2° в противоположном направлении, при этом главные полуножи замыкаются или размыкаются /10/.

### 3.8 Основные требования к электрическим соединителям.

Электрические соединители (продольные и попе­речные) должны обеспечивать надежный электрический контакт соединяе­мых проводов на сопряжениях анкерных участков, отдельных секций, на воз­душных стрелках, при подключении усиливающих и питающих проводов, шлейфов разъединителей, ОПН и разрядников, при этом должна обеспечи­ваться эластичность контактной подвески и продольное перемещение прово­дов при изменениях температуры окружающего воздуха.

Продольные электрические соединители должны иметь сечение, соответ­ствующее сечению соединяемых ими подвесок. Не допускаются следы отжи­га, обрывы жил, наклон вдоль оси пути более 30°. В питающих зажимах КС-053 должны быть клинья, закрепленные на полную длину зажима.

Питающие линии, электрические соединители от усиливающих проводов, шлейфы разъединителей и разрядников подключают непосредственно к электрическому соединителю между несущим тросом и контактным прово­дом (рис. 6).

Продольные электрические соединители к питающим и усиливающим проводам у анкеровок подсоединяют к выходящим из заделки свободным концам провода.

Пересекающиеся анкерные ветви, отдельные провода контактной сети одной секции должны быть соединены (зашунтированы) электрическими соединителями с секцией контактной сети.

Торцы шлейфов из медных проводов обвариваются или спрессовываются наконечниками. Высту­пающие концы много­проволочных проводов должны иметь бандаж и закреплены на основном проводе. Контактные поверх­ности наконечников, зажимов и проводов перед соединением за­чищаются.

Поперечные элек­трические соединители между несущим тросом и контактным проводом при постоянном токе на главных путях перего­нов и станций, приемо-отправочных путях ус­танавливают за преде­лами рессорных струн на расстоянии 0,5 м от точки крепления в каж­дом пролете; при пере­менном токе на равни­нах и спусках - через пролет, на подъемах и в зонах трогания и разгона – в каждом пролете.

Электрические со­единители между усили­вающими проводами и контактной подвеской, а также контактные под вески станционных путей, объединенные в одну секцию, соединяют электри­ческими соединителями в зонах трогания и разгона в каждом пролете, а вне этих зон – через 3-4 пролета.

Пересекающие контактную подвеску шлейфы разъединителей и разрядни­ков следует располагать над несущим тросом на расстоянии не менее 0,8 м.

Схема электрических соединителей представлена на рис. 6.

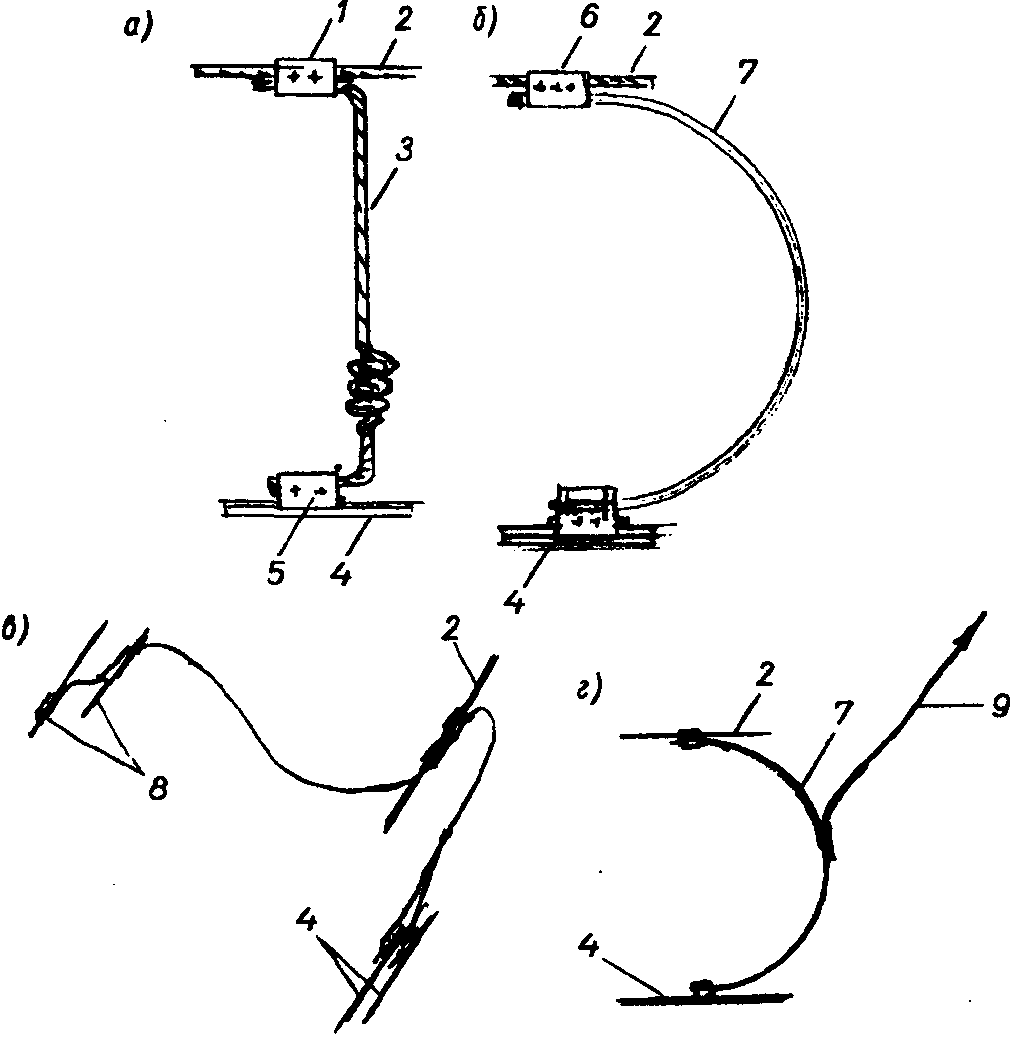


Рис.6 – Схемы электрических соединителей:

а, б – поперечные электрические соединители; в – подключение усиливающих проводов к контактной подвеске; г – подключение шлейфа разъединителя (разрядника) к контактной подвеске; 1 – соединительный зажим (КС-054, КС-055); 2 – несущий трос; 3 – электрический соединитель (марки МГГ); 4 – контактный провод; 5 – зажим питающий (КС-053); 6 – зажим переходной (ПАМ) (КС-069); 7 – электрический соединитель («С»-образный, провод марки А-185); 8 – усиливающий провод; 9 – шлейф разъединителя (разрядника питающей линии)