

РОСЖЕЛДОР  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВПО РГУПС)  
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта  
(ТТЖТ - филиал РГУПС)

*Организация и производство работ  
по реконструкции схемы питания и  
секционирования контактной сети  
станции Тихорецкая парк К*

Разработал дипломант

Е.А. Перовский

Руководитель проекта

А.Н. Слюсаренко

Нормоконтроль

Р.С. Акимов

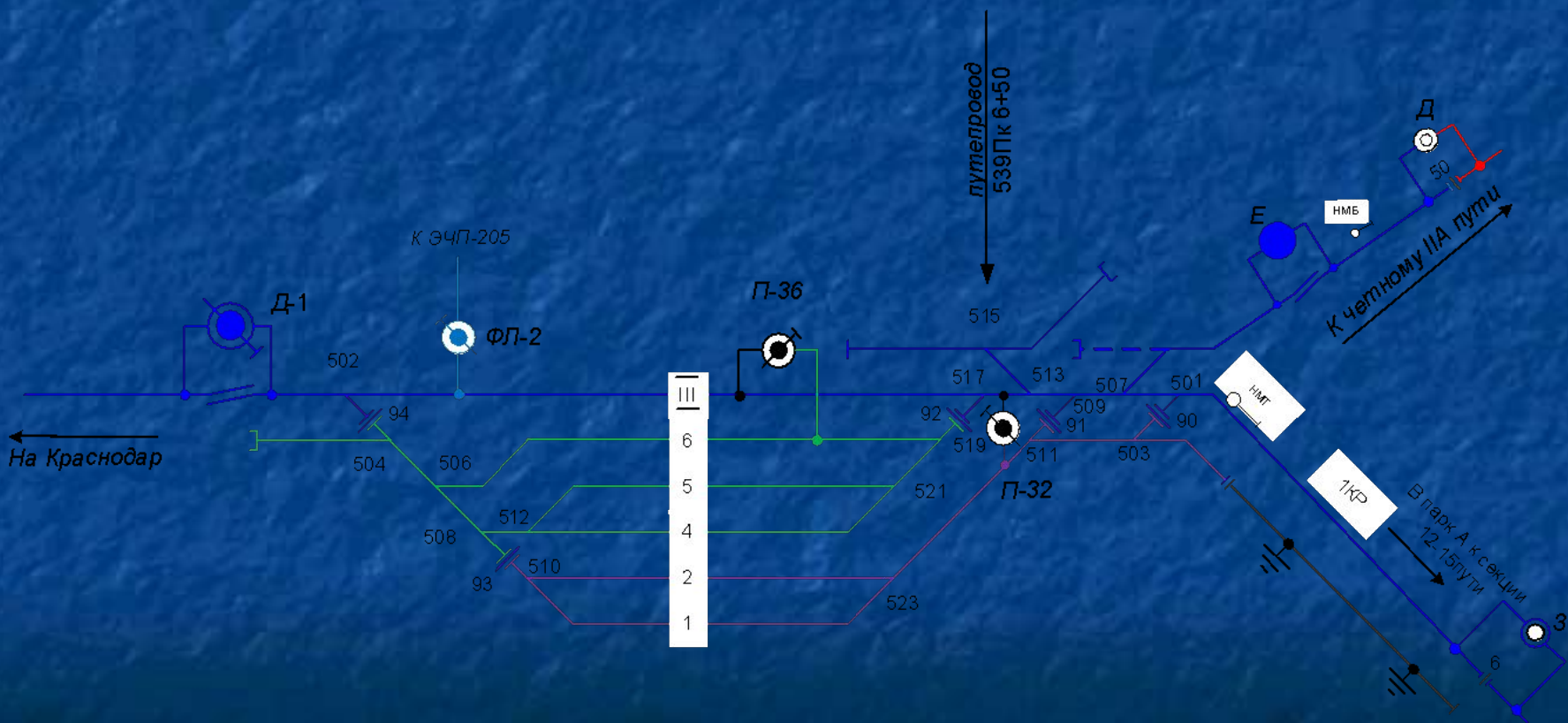
Рецензент

А.А. Ляховый

2017

**Секционирование контактной сети – разделение контактной сети на отдельные участки (секции), электрически разъединенные изолирующими сопряжениями анкерных участков или секционными изоляторами. Изоляция может быть нарушена во время прохода токоприемника ЭПС по границе раздела секций; если такое замыкание недопустимо (при питании смежных секций от различных фаз или принадлежности их к различным системам тягового электроснабжения), между секциями размещают нейтральные вставки. В условиях эксплуатации электрическое соединение отдельных секций осуществляют, включая секционные разъединители, установленные в соответствующих местах. Секционирование необходимо также для надежной работы устройств электроснабжения в целом, оперативного технического обслуживания и ремонта контактной сети с отключением напряжения.**

# Определение объёма строительных и монтажных работ по реконструкции схемы питания и секционирования контактной сети парка К станции Тихорецкая согласно разработанной схемы

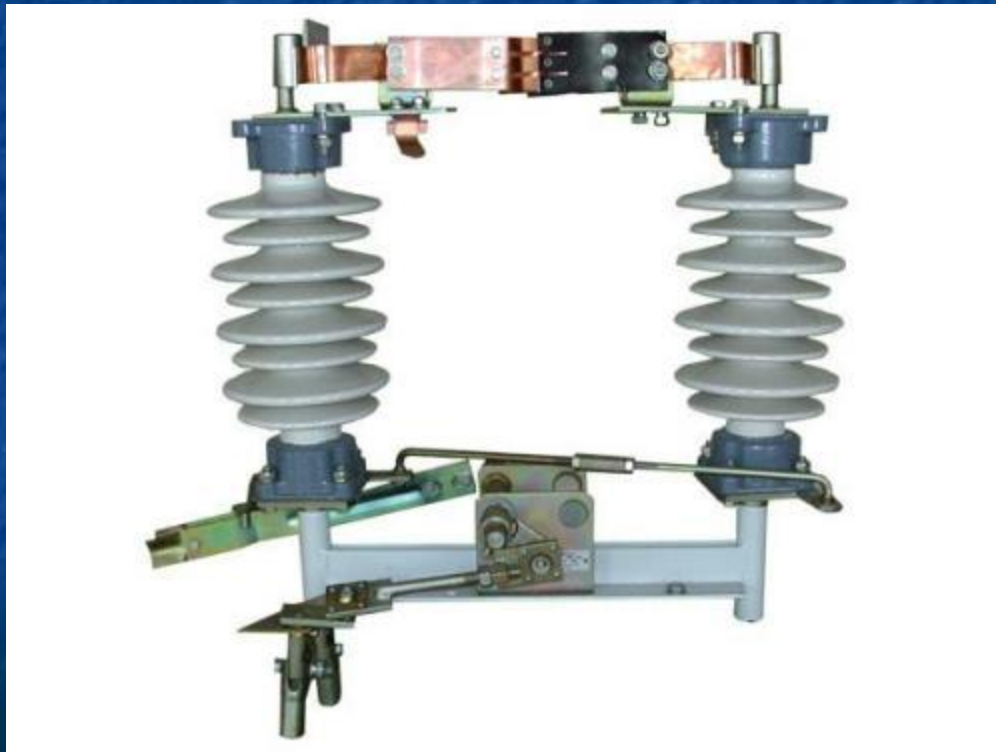


**В отдельные продольные секции выделяют контактную сеть перегонов, подстанций, разъездов и обгонных пунктов. На крупных станциях, имеющих несколько электрифицированных парков или групп путей, контактная сеть каждого парка или групп путей образует самостоятельные продольные секции. На станциях, имеющих значительное путевое развитие, применяют дополнительное поперечное секционирование. Число поперечных секций определяется числом и назначением отдельных путей.**



**Для секционирования контактной сети главных и боковых путей на станции применим секционные изоляторы.**

**Соединение и разъединение различных секций контактной сети, а также соединение с питающими линиями осуществим с помощью секционных разъединителей. На линиях переменного тока, как правило, применяют разъединители горизонтально-поворотного типа. Управляют разъединителем дистанционно с пультов, установленных в дежурном пункте района контактной сети, в помещениях дежурных по станциям и в других местах.**

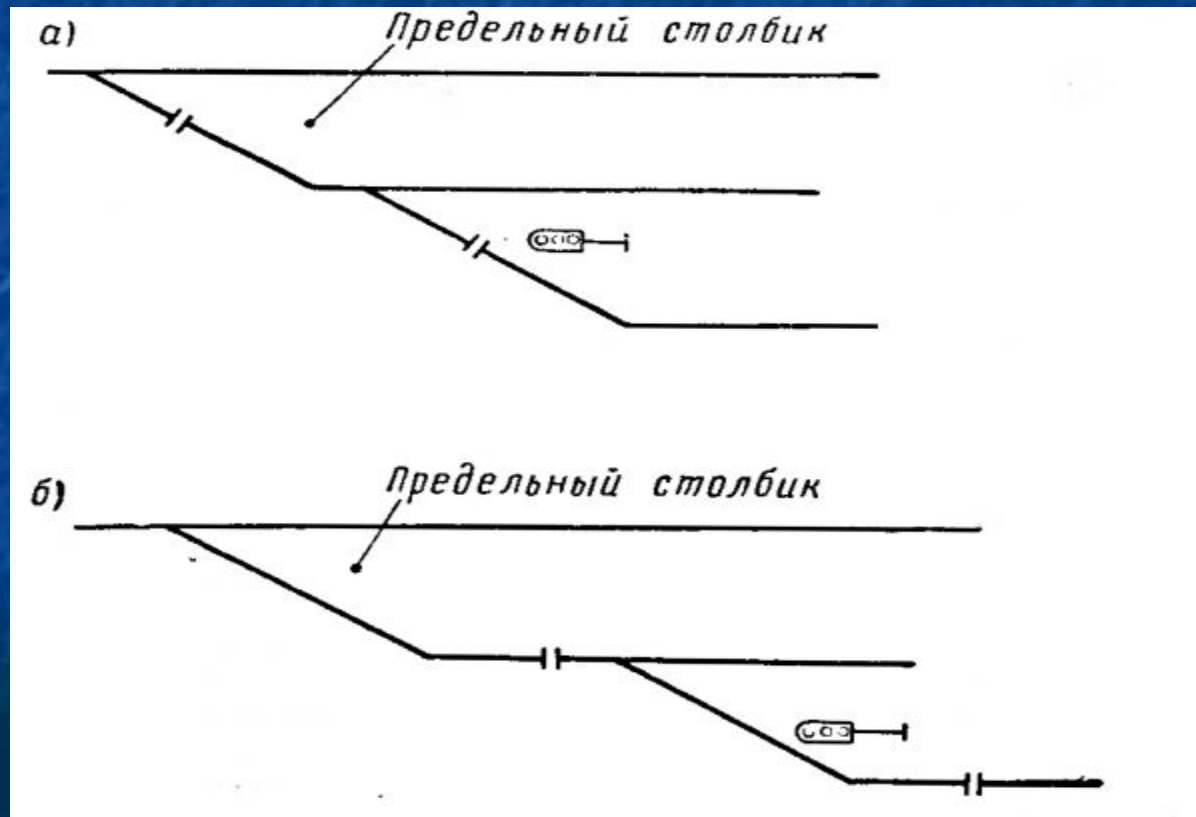


**Перед установкой материалов и оборудования необходимо осуществить входной контроль**

## Оборудование и материалы для монтажа

№п/п	Наименование	Тип	Единица измерения	Количество
	Разъединитель контактной сети переменного тока	РНД-35/1000	шт.	3
	Привод разъединителя	ПДМВ-2	шт.	3
	Секционный изолятор	ИС 1М-80-25	шт.	5
	Врезной изолятор	НСПКр-120-25/1,1	шт.	21
	Трос медный голый неизолированный	М-120	кг	45
	Зажим клиновой	КС-035	шт.	42
	Зажим стыковой	КС-321	шт.	10
	Зажим питающий	КС-053	шт.	5
	Зажим соединительный	КС-055	шт.	15

При монтаже секционных изоляторов их точное расположение определим по месту. У стрелочного перевода секционные изоляторы расположим между предельным столбиком и стрелкой, что бы обеспечить секционирование данного станционного пути (при остановке на станции локомотив может занимать путь не далее предельного столбика). Чтобы уменьшить влияние на токосъем сосредоточенной нагрузки от секционного изолятора, его будем врезать возможно ближе к точке подвеса несущего троса.



— правильная  
разметка

— не правильная  
разметка

**Перед монтажом секционные изоляторы и их детали должны быть проверены на соответствие техническим требованиям и отрегулированы, а изоляционные элементы очищены от загрязнения. При выявлении дефектов, изоляторы к монтажу не допускаются. Секционные изоляторы должны обеспечивать надежную изоляцию и плавный проход по ним полозов токоприемников с установленной на данном участке максимальной скоростью движения. Для защиты от воздействия дуги на изолирующие элементы и скользуны конструкция секционных изоляторов должна предусматривать эффективное гашение (разрыв) электрической дуги на дугогасительных устройствах. Воздушные зазоры между дугогасительными рогами должны быть при переменном токе  $150 \pm 20$  мм. Воздушные зазоры между разнопотенциальными элементами секционных изоляторов не должны быть менее 200 мм при переменном.**

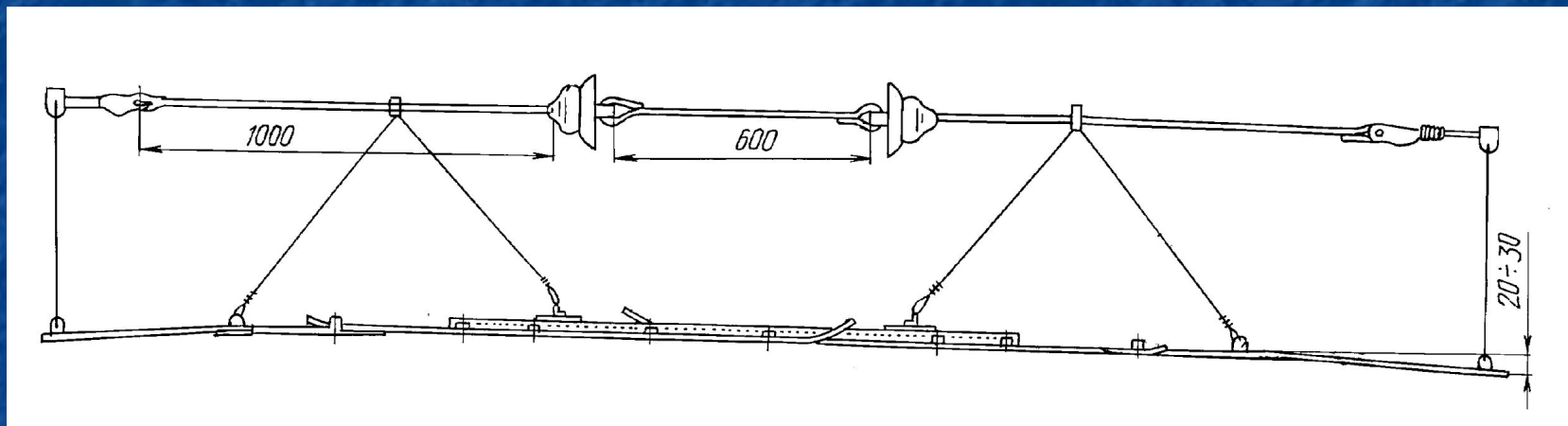


Монтаж секционных изоляторов производим с автототрисы.



После окончания монтажа изоляторов повторноотрегулируем цепную подвеску по высоте в прилегающих пролетах и на воздушных стрелках.

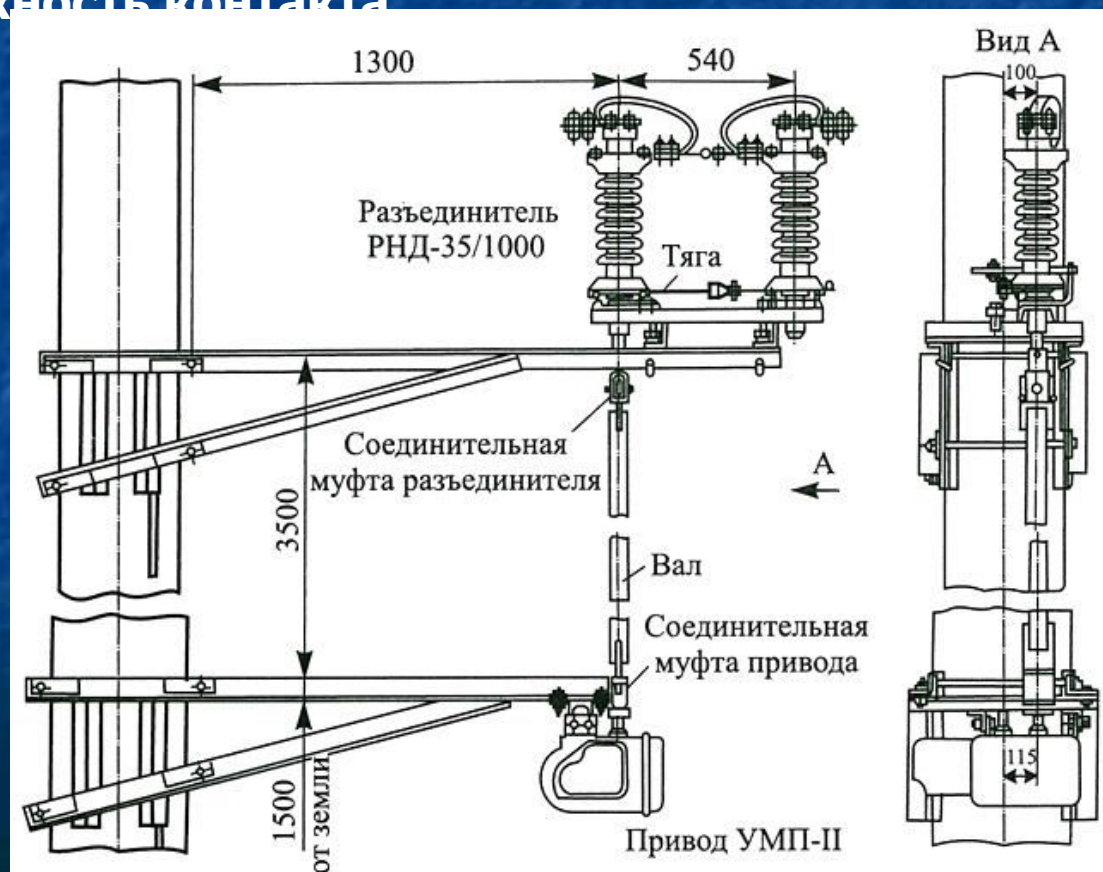
**Секционные изоляторы устанавливаются в первой трети пролета между опорами по направлению преимущественного движения токоприемников, при этом нижняя плоскость скольжения должна находиться на 20-30 мм выше соседних точек подвеса контактного провода**



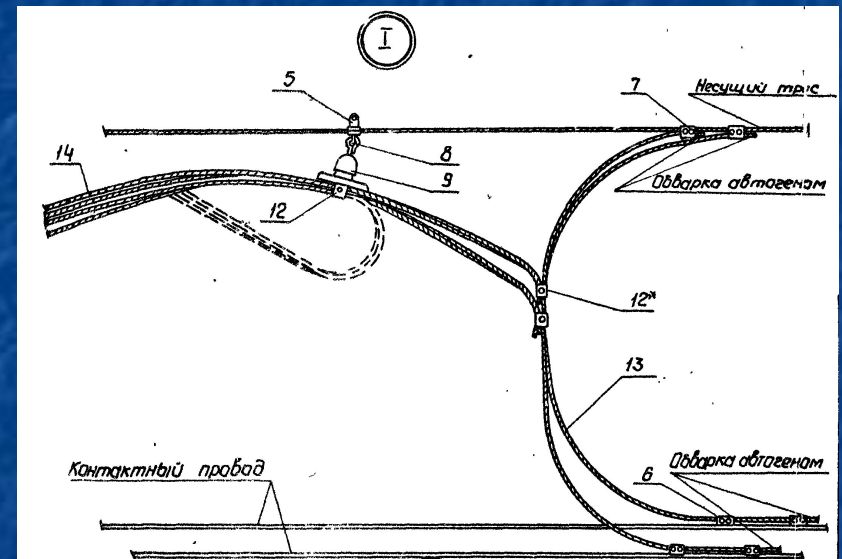
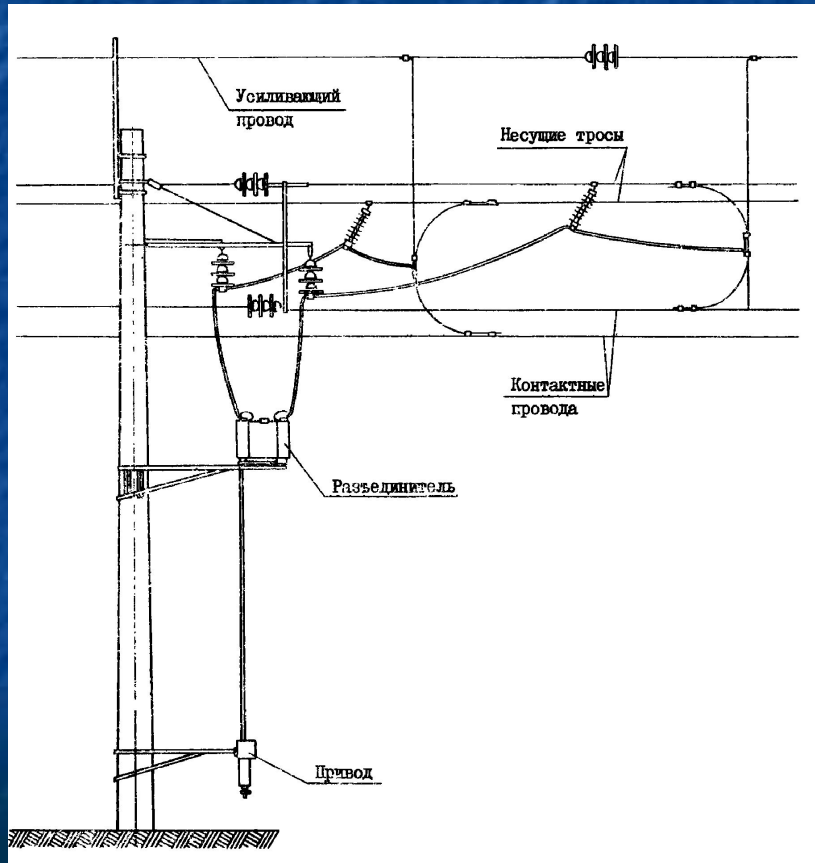
**При полукомпенсированной подвеске на расстоянии более 200 м от средней или жесткой анкеровки секционные изоляторы подвешиваются на скользящих струнах, обеспечивающем его продольное перемещение.**

**Правильность регулировки секционного изолятора проверяется ползком токоприемника или бруском, перемещаемым вдоль него с усилием нажатия не менее 100 Н (10 кгс). Изолирующие элементы, не являющиеся скользящими, должны располагаться так, чтобы при проходе полз токоприемника их не касался.**

При монтаже секционных разъединителей конструкцию разъединителя с приводом установим на опоре и подключим к контактной сети. Конструкции крепления разъединителя и привода изготовим в мастерских на базе. Установку секционного разъединителя переменного тока начинают с закрепления на опоре кронштейнов. Затем с помощью полиспаста на 0,5 тс разъединитель поднимают на опору, закрепляют на кронштейнах и присоединяют вал. После этого секционный разъединитель несколько раз включают, проверяя надежность контакта



Для подключения разъединителей по результатам замеров заготовим отрезки провода и закрепим их между разъединителем и дополнительным изолятором, завешенным на несущем тросе



**Изоляторы и изолирующие вставки контактной сети перед установкой необходимо осматривать и очищать от загрязнения. Не допускаются к монтажу изоляторы, имеющие следующие дефекты: трещины в оконцевателях, качание, сползание или проворачивание их в заделке, видимое искривление деталей у всех типов изоляторов; у полимерных изоляторов - механические повреждения (надрезы, проколы, кратеры, ссадины), разгерметизация защитного чехла или покрытия, следы токопроводящих дорожек (треков) на длине более 1/3 пути утечки. В процессе транспортировки; монтажа и эксплуатации не допускается: бросать изоляторы; наносить удары по изоляторам и соединенным непосредственно с ними деталям (фиксаторам, седлам, анкерным штангам, деталям изолированных консолей и др.); проводить механическую и термическую обработку арматуры изолятора (в том числе приварку к ней каких-либо элементов конструкции); становиться персоналу непосредственно на изоляторы; проводить какие-либо действия с кручением изоляционной детали изолятора.**

**Коэффициент запаса механической прочности изоляторов по отношению к их нормированной разрушающей силе должен быть не менее 5,0 при средней эксплуатационной нагрузке и 2,7 - при наибольшей рабочей нагрузке.**

# **Выбор способа производства работ, определение трудовых затрат, состава бригады, основных механизмов и приспособлений**

## **2.1. Монтаж разъединителя**

### 2.1.1. Состав исполнителей:

Электромеханик или электромонтер 6 разряда - 1

Электромонтер 5 разряда - 1

Электромонтер 4 разряда - 2

Электромонтер 3 разряда - 1

Работа выполняется:

2.1.2.1. Как комбинированная в следующей последовательности:

- а) в близи частей, находящихся под напряжением — по монтажу конструкций разъединителя, разъединителя, тяги разъединителя, привода разъединителя.
- б) со снятием напряжения с контактной сети — по монтажу шлейфов разъединителя и электросоединителей;
- в) под напряжением — по подключению шлейфов к контактной сети.

Лестница навесная 3 м, шт. 1

Струбцина монтажная, шт. 1

Полиспаст на 5кН (500кгс), шт. 2

Штанга заземляющая, шт. .....1  
Штанга шунтирующая переносная, шт. ....(по числу мест, указанных в наряде)

Перемычка медная шунтирующая сечением 50 мм<sup>2</sup>, шт. 1

Линейка с делениями, шт. 3

Динамометр, шт. 1

Набор инструмента электромонтера контактной сети, компл. 1

Наждачное полотно, лист 1

Перчатки диэлектрические, пар 1

Пояс предохранительный, шт. .....2  
.....(по числу исполнителей)

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

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

Радиостанция переносная, компл.

## 2.2. Монтаж секционного изолятора

### 2.2.1. Состав исполнителей:

Исполнители	Со съёмной изолирующей вышки	С рабочей площадки автомотрисы
Электромеханик или электромонтер 6 разряда	1	1
Электромонтер 4 разряда	2	1
Электромонтер 3 разряда	2	1



### **Работа выполняется:**

**Со снятием напряжения с применением съемной вышки или рабочей площадки автомотрисы (дрезины); с использованием навесной лестницы 3 м; с подъемом на высоту.**

**С перерывом в движении поездов, в «окно» продолжительностью не менее 1 ч.**

**По наряду и приказу энергодиспетчера, по согласованию с дежурным по станции.**

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

Автомотриса (дрезина) или изолирующая съёмная вышка, шт. ....1

Лестница навесная 3 м, шт.

.....1

Полиспаст или лебедка на 20кН (2000кгс) или натяжная муфта,  
шт.....1

Струбцина монтажная, шт.

.....2

«Удочка» веревочная,

Т.....2

Брусок деревянный длиной 1,5 м,

шт.....1

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

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

Перчатки диэлектрические, пар

.....1

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

# **Проверка состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки**

## **Состав исполнителей:**

**Электромонтер 6**

**разряда - 1**

**Электромонтер 5**

**разряда - 1**

**Электромонтер 4**

**разряда - 2**

**Электромонтер 3**

**разряда - 1**

**Работа выполняется:**

**Под напряжением с применением изолирующей съемной вышки; с использованием навесной лестницы 3 м; с подъемом на высоту.**

**Без перерыва в движении поездов; с ограждением места работ сигналистами и с выдачей предупреждений поездам о работе съемной вышки.**

**По наряду и уведомлению энергодиспетчера с указанием времени, места и характера работ, по согласованию с дежурным по станции.**

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

Изолирующая съемная вышка, шт. ....	1
Лестница навесная 3 м, шт. ....	1
Набор инструмента электромонтера, компл. ....	1
Рейка деревянная (брусок) длиной 1,5м, шт. ....	1
Уровень, шт. ....	1
Прибор для измерения износа контактного провода, шт. ....	1
Ножовка по металлу с запасным полотном, шт. ....	1
Полотно наждачное, лист или щетка металлическая, шт. ....	1
Штанга заземляющая, шт. ....	1
Перчатки диэлектрические, пар ....	2
Пояс предохранительный, шт. ....(по числу исполнителей)	
Каска защитная, шт. ....(по числу исполнителей)	
Жилет сигнальный, шт. .... (по числу исполнителей)	
Сигнальные принадлежности, компл. ....	1
Радиостанция переносная, шт. ....	1
Аптечка, компл. ....	1

## Определение трудовых затрат

№ п/п	Наименование работ	Норма времени на измеритель, Чел.ч.	Количество, шт.	Общие затраты, Чел.ч.
1	Монтаж разъединителя	31,52	3	94,56
2	Монтаж секционного изолятора	5,67	5	28,35
3	Проверка состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки	2,45	10	24,5
4	Монтаж врезного изолятора в нижнем фиксирующем тросе	3,41	14	47,74
5	Монтаж врезного изолятора в продольном проводе	4,115	7	28,805
6	Итого			224

**Таким образом, при среднесписочной численности состава бригады 5 человек данный объем работ возможно выполнить за 45 часов без учета подготовительных работ, различных измерений длин проводов, установочных параметров, сварочных и слесарных работ, ремонта конструкций и оборудования с доведением их параметров до технических требований и норм, ожидания допуска для проведения работ, снятия рабочего напряжения и наложение заземляющих штанг, пропуск поездов, перехода от одного рабочего места к другому и подъезда к месту работ. Данные затраты учитываются по фактическим затратам.**

# Определение потребности в технологических «окнах» в графике движения поездов и суммарную стоимость задержки поездов

Наименование работ	Объём $M, n_{кс}$	Время $t_{кс}$ выполнения единицы работы, ч	Потребность $N_m$ в технологических «окнах», ч
A	1	2	3
Монтаж шлейфов секционных разъединителей	3*2	8,16	12,5
Монтаж секционных изоляторов	5	5,67	15,64

# Определение сметной стоимости работ

## Фонд оплаты труда

Профессия	Разряд	Количество человек	Часовая тарифная ставка, руб/ч	Количество часов, ч	Фонд оплаты труда, руб			
					Основной	Дополнительная зарплата	Премия	Общий
А	1	2	3	4	5	6	7	8
мастер		1	181,8	165	29997	2999,7	11998,8	44995,5
Электромонтер	6	1	104,57	165	17254	1725,41	6901,62	25881,1
Электромонтер	5	1	95,20	165	15708	1570,8	6283,2	23562
Электромонтер	4	2	85,83	165	14162	14162	5664,78	21242,9
Электромонтер	3	1	76,50	165	12622,5	1262,25	5049	18933,8
машинист	7	1	114,0	165	18810	1881	7524	28215
Помощник машиниста	6	1	104,57	165	17254	1725,41	6901,62	25881,1
Итого		8						188711



## Фактические затраты на материалы

наименование материала	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб	Сумма, руб.
Разъединитель контактной сети переменного тока РНД-35/1000	шт.	3	20560	61680
Привод разъединителя ПДМВ-2	шт.	3	55000	165000
Секционный изолятор ИС 1М-80-25	шт.	5	20000	100000
Врезной изолятор НСПКр-120-25/1	шт.	21	1179.36	24766,56
Трос медный голый неизолированный М-120	т	0,045	525000	23625
Зажим клиновой КС-035	шт.	42	181,25	7612,5
Зажим стыковой КС-321	шт.	10	278,95	2789,5
Зажим питающий КС-053	шт.	5	145,67	728,35
Зажим соединительный КС-055	шт.	15	159,68	2395,2
<b>Итого</b>				<b>388597,11</b>

**Отчисления на соц. нужды составят при нормативе 26,4 % от ФОТ**

$$\text{Исн} = 0,264 * 188711 = 49819,7 \text{руб.}$$

**Дополнительные расходы, связанные с проведением работ планируются в размере 5 % от суммы материальных затрат, заработной платы и отчислений на социальные нужды**

$$\text{Идоп} = 0,05 * (188711 + 49819,7 + 388597,11) = 31356,39 \text{руб.}$$

**Накладные расходы учитывают затраты на содержание аппарата управления, обслуживание рабочих и организацию работ. В данном проекте накладные расходы принимаются равными 22 % от суммы прямых затрат. Плановые накопления примем 8%.**

$$\text{Ин} = 0,22 * (188711 + 49819,7 + 388597,11) + 0,08 * (188711 + 49819,7 + 388597,11) = 188138 \text{руб.}$$

**Общие затраты на электрификацию участка контактной сети определим как сумму всех расходов.**

$$\text{И}\Sigma = 188711 + 49819,7 + 388597,11 + 31356,39 + 188138 = 846622,22 \text{руб.}$$

**Таким образом, сумма затрат на проведение работ по реконструкции схемы питания и секционирования контактной сети парка К станции Тихорецкая составит 846622,22 тыс. руб.**

## Заключение

Главная цель при секционировании контактной сети – повысить надежность работы контактной сети, сделать удобным ее обслуживание при эксплуатации. Любую секцию контактной сети возможно отключить для производства ремонтных работ без прекращения движения поездов на остальных секциях.

Тема дипломной работы является: «Организация и производство работ по реконструкции схемы питания и секционирования контактной сети парка К станции Тихорецкая»

Целью выполнения дипломной работы является теоретическое изучение организации и порядка проведения работ по монтажу элементов секционирования контактной сети - секционных и врезных изоляторов, секционных разъединителей, выбор механизмов и приспособлений, определение трудовых затрат.

В ходе выполнения дипломной работы были рассмотрены следующие вопросы: определение объёма строительных и монтажных работ по реконструкции схемы питания и секционирования контактной сети парка К станции Тихорецкая согласно разработанной схемы; выбор способа производства работ, определение трудовых затрат, состава бригады, основных механизмов и приспособлений; определение потребности в технологических «окнах» в графике движения поездов; определение сметной стоимости работ

В процессе выполнения дипломного проекта решаются следующие задачи: изучается методика производства монтажных работ

Информационной базой для выполнения дипломной работы является действующий план контактной сети станции Тихорецкая парк К и проектируемая схема питания и секционирования контактной сети.

Спасибо за внимание