МИНИСТЕРСТВО МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР

СОГЛАСОВАНО:
с Госстроем СССР
письмо № 20/2-68 от
25 июля 1973 г.

УТВЕРЖДЕНО:
Министерством монтажных и специальных
строительных работ СССР
3 марта 1976 г.

Н О Р М Ы

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЯГОВЫХ СЕТЕЙ И ПОДСТАНЦИЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НОРМАЛЬНОЙ КОЛЕИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ СЕВЕРНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

НТПЭТ-76

МОСКВА - 1976

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО

МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

СССР

НОРМЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЯГОВЫХ СЕТЕЙ И ПОДСТАНЦИЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НОРМАЛЬНОЙ КОЛЕИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ СЕВЕРНОЙ СТРОИТЕЛЬНО - КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

НТПЭТ-76

МОСКВА - 1976

Настоящие нормы технологического проектирования содержат указания по проектированию тяговых сетей и подстанций промышленного железнодорожного транспорта нормальной колеи (1524 мм) предприятий черной и цветной металлургии, угольной промышленности и нерудных материалов, открытых горных разработок, подъездных путей, внутризаводского и внутрицехового транспорта, включая участки с "горячими" перевозками.

Нормы предусмотрены для проектирования электрификации промышленного транспорта как на постоянном, так и на переменном токе и предназначены для проектных организаций, непосредственно занятых проектированием электрификации промышленного железнодорожного транспорта во всех климатических зонах Советского Союза, включая северную строительно-климатическую зону.

Нормы разработаны Государственным ордена Трудового Красного Знамени проектным институтом "Тяжпромэлектропроект" имени Ф.Б. Якубовского Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР.

Нормы рассмотрены заинтересованными министерствами, ведомствами, проектными и научно-исследовательскими институтами, эксплуатирующими предприятиями.

Нормы согласованы Госстроем СССР и утверждены Министерством монтажных и специальных строительных работ СССР.

Нормы разработали В.А. Антонов, М.Н. Блейнис, Л.Н. Дубошин, И.В. Корзун, К.М. Круглякова, В.В. Менчик, И.А. Паржжер, С.Г. Шестаков, Н.М. Шадрин.

Ответственный за выпуск Н.М. Шадрин.

Все замечания и пожелания просим направлять по адресу: г. Москва, 105187, Государственный проектный институт Тяжпромэлектропроект им. Ф.Б. Якубовского.

СОДЕРЖАНИЕ

№ стр.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ . . . . . п.п. 1-01 - 1-11 7

П. ВЫБОР ТЯГОВОГО И ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ . . . . . п.п. П-01 - П-28 13

А. Тяговое электроснабжение . . . . . п.п. П-01 - П-16 13

Б. Внешнее электроснабжение . . . . . п.п. П-17 - П-28 18

Ш. ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ . . . . . п.п. Ш-01-Ш-53 25

А. Схема и основное оборудование . . . . . п.п. Ш-01 - Ш-22 25

Б. Защита оборудования от токов короткого замыкания, перегрузок и перенапряжений . . . . . п.п. Ш-23-Ш-31 33

В. Отопление и вентиляция, водоснабжение . . . . . п.п. Ш-32-Ш-34 36

Г. Территория подстанции, конструктивное выполнение . . . . . п.п. Ш-35-Ш-40 37

Д. Автоматизация, телеуправление и связь . . . . . п.п. Ш-41-Ш-53 39

1У. ТЯГОВАЯ СЕТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ . . . . . п.п. 1У-01-1У-213 44

А. Общие требования . . . . . п.п. 1У-01-1У-13 44

стр.

Б. Контактные сети . . . . . п.п.1У-[illegible]-38 30

В. Питающие, отсасывающие и усиливающие линии . . . . . п.п. 1У-39-1У-68 41

Г. Провода ЛЭП6-10 и 25 кВ и линии освещения, подвешиваемые на опорах контактной сети . . . . . п.п. 1У-69-1У-75 [illegible]

1. Габариты подвески проводов тяговой сети . . . . . п.п. 1У-76-1У-[illegible] 75

Е. Опорные и поддерживающие конструкции . . . . . п.п. 1У-92-1У-106 87

Ж Разбивка и установка опор тяговой сети . . . . . п.п. 1У-[illegible] 1У-134 95

3. Питание и секционирование контактной сети . . . . . п.п. 1У-135-1У-158 105

И. Контактная сеть в цехах, искусственных сооружениях, тоннелях и штольнях . . . . . п.п. 1У-159-1У-172 123

К. Контактная сеть под газопроводами, паропроводами и другими надземными трубопроводами . . . . . п.п. 1У-173-1У-178 127

Л. Заземляющие устройства . . . . . п.п. 1У-179-1У-213 128

1. Заземления опор и металлических конструкций контактной сети . . . . . п.п. 1У-179-1У-189 128

№ стр.

2. Заземление опор питающих линий . . . . . п.п. 1У-190 - 1У-213 134

2-1. Общие положения . . . . . п.п. 1У-190 - 1У-197 134

2-2. Заземление опор и конструкций подвесок воздушных питающих линий постоянного тока . . . . . п.п. 1У-198 - 1У-200, 137

2-3. Заземление опор и конструкций подвесок воздушных линий переменного тока . . . . . п.п. 1У-201 - 1У-206 139

М. Грозозащита контактной и питающей сетей . . . . . п.п. 1У-207 - 1У-211 141

Н. Рельсовые цепи . . . . . п.п. 1У-212 - 1У-213 144

У. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПОСТЫ . . . . . п.п. У-01 - У-15 146

У1. СЛУЖБА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЯГОВОЙ СЕТИ И ДЕЖУРНЫЕ ПУНКТЫ . . . . . п.п. У1-01 - У1-13 151

УП. ПОДСТАНЦИИ И ТЯГОВАЯ СЕТЬ ДЛЯ СЕВЕРНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ . . . . . п.п. УП-01 - УП-41 157

А. Тяговые подстанции . . . . . п.п. УП-01 - УП-12 157

Б. Тяговые сети, дежурный пункт контактной сети, распределительные посты . . . . . п.п. УП-13 - УП-41 186

№ стр.

Общие положения . . . . . п.п. УП-13 - УП-17 160

Выбор типа опор
и их установки . . . . . п.п. УП-18 - УП-28 165

Разбивка опор кон-
тактной сети . . . . . п.п. УП-29 - УП-33 169

Заземление опор и
рельсовые соединения . . . . . п.п. УП-34 - УП-35 171

Дежурный пункт кон-
тактной сети . . . . . п.п. УП-36 - УП-37 172

Распределительные
посты . . . . . п.п. УП-38 - УП-41 172

Приложение. Основные термины и
определения 174

МИНИСТЕРСТВО МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР (МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЙ СССР)	НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЯГОВЫХ СЕТЕЙ И ПОДСТАНЦИЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НОРМАЛЬНОЙ КОЛЕИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ СЕВЕРНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ	НТПЭТ-76

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I-0I. Нормы технологического проектирования НТПЭТ-76 обязательны при проектировании тяговых сетей и подстанций промышленного железнодорожного транспорта нормальной колеи (I524 мм), в том числе и в Северной строительно-климатической зоне.

ПРИМЕЧАНИЕ:

I. Северная строительно-климатическая зона состоит из подрайонов IA, IБ, IГ по климатическому районированию территории СССР для строительства, предусмотренного СНиП "Строительная климатология и геофизика. Основные положения проектирования".

ВНЕСЕНЫ ГОСУДАРСТВЕННЫМ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ им. Ф.Б. ЯКУБОВСКОГО	УТВЕРЖДЕНЫ МИНИСТЕРСТВОМ МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР 3 марта 1976 г.	СРОК ВВЕДЕНИЯ 15 марта 1976 г.

I-02. Настоящие нормы являются обязательными при проектировании электрификации железнодорожного промышленного транспорта открытых горных разработок, внутризаводских и подъездных путей нормальной колеи (1524 мм) на постоянном и переменном токе, а также и при проектировании реконструкции железнодорожного транспорта промышленных предприятий и предприятий, имеющих уже электрифицированные и эксплуатируемые участки железнодорожной сети.

Наряду с требованиями настоящих норм должны соблюдаться строительные нормы и правила (СНиП), единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, противопожарные и санитарные нормы, Правила устройства электроустановок (ПУЭ) и другие нормативные документы в части, распространяющейся на электрификацию промышленного железнодорожного транспорта.

I-03. При технико-экономическом сравнении вариантов электрификации железнодорожного транспорта срок окупаемости принимается:

а) для электрифицируемого железнодорожного транспорта карьеров открытых горных разработок до 8 лет;

б) для внутризаводского транспорта и для подъездных путей до 10 лет.

I-04. В состав проекта тяговых сетей и подстанций электрифицированного железнодорожного транспорта промышлен-

ных предприятий включаются:

а) устройства тяговой сети;

- контактной (постоянной, временно-постоянной и передвижной), усиливающей, питающей и отсасывающей сетей;

б) тяговые подстанции;

в) распределительные посты и посты секционирования;

г) дежурные пункты контактной сети (технологическая и электрическая части);

д) устройства телеуправления тяговых подстанций, распределительных постов и разъединителей контактной сети;

е) устройство по повышению коэффициента мощности электрифицированного транспорта;

ж) проект организации строительства;

з) проект организации эксплуатации тяговых сетей и тяговых подстанций и штаты.

В состав проекта тяговых сетей и подстанций не входит проектирование:

а) линий электропередач для питания тяговых подстанций постоянного и переменного тока;

б) мероприятий по ограничению влияния тяговых сетей на близлежащие устройства и сооружения;

в) устройств по защите от блуждающих токов подземных металлических сооружений.

I-05. При реконструкции железнодорожного транспорта и перевода его на электровозную тягу должны предусматриваться также следующие работы:

а) необходимые переустройства и реконструкция железнодорожных путей;

б) реконструкция постоянных подземных и надземных сооружений при недостаточности габаритов приближения строений, препятствующих проходу электровозов и подвески контактных проводов.

I-06. Основные элементы определяющие мощность тяговых подстанций и их размещение, количество электрифицируемых путей, количество и сечение контактных проводов, питающих, усиливающих и отсасывающих линий, схема электроснабжения, питания и секционирования контактной сети, количество и размещение распределительных постов, постов секционирования и дежурных пунктов должны устанавливаться на основе технико-экономических расчетов на расчетные годы развития электрифицированного железнодорожного транспорта.

I-07. При электрификации промышленного железнодорожного транспорта может применяться:

а) <u>на открытых горных разработках</u>:

постоянный ток напряжением 1,5 и 3,0 кВ (1,65 и 3,3 кВ на шинах тяговых подстанций);

переменный однофазный ток 50 Гц напряжением 10 кВ и 25 кВ (10,5 и 27,5 кВ на шинах подстанций).

б) на внутризаводском и внутрицеховом транспорте промышленных предприятий:

постоянный ток 1,5 и 3,0 кВ (1,65 и 3,3 кВ на шинах тяговых подстанций) для внутризаводского транспорта и 220 и 440 В (230 и 460 В на шинах тяговых подстанций) для внутрицехового транспорта;

в) для внутризаводского транспорта и подъездных путей к промышленным предприятиям: постоянный ток напряжением 1,5 и 3,0 кВ (1,65 и 3,3 кВ на шинах тяговых подстанций);

переменный однофазный ток 50 Гц напряжением 10 и 25 кВ (10,5 и 27,5 кВ на шинах тяговых подстанций).

Примечание:

Напряжение постоянного тока 550 и 750 В (на шинах тяговых подстанций 600 и 825 В) допускается применять только при реконструкции железных дорог предприятий, которые уже электрифицированы на этом напряжении.

1-08. Стыкование участков электрифицированного железнодорожного транспорта на различных системах тока и величин напряжения, как правило, предусматривается на станциях, а при соответствующем технико-экономическом обосновании на перегонах, соединяющих объекты электрифицируемого железнодорожного транспорта на различных системах тока и напряжения.

I-СУ. При проектировании электрификации промышленного железнодорожного транспорта необходимо применять новые схемные решения в части устройств электроснабжения и питания контактных сетей, современные методы организации строительства и эксплуатации, и новое серийно выпускаемое электрооборудование и материалы.

I-IC. При электрификации промышленного железнодорожного транспорта должны быть предусмотрены необходимые мероприятия по защите линий связи, подземных и надземных коммуникаций и сооружений от влияния токов контактной сети.

I-II. Тяговые подстанции, распределительные посты должны оборудоваться устройствами автоматизации и телемеханизации. Объем работ по автоматизации и телемеханизации выполняется в соответствии с главой II настоящих норм проектирования (глава Б).

II. ВЫБОР СХЕМЫ ТЯГОВОГО И ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

А. Тяговое электроснабжение

П-01. Электроприемники электрифицированного железнодорожного транспорта промышленных предприятий относятся по надежности электроснабжения, как правило, ко II-й категории. В отдельных своих частях они могут быть отнесены к I-й и к III-й категориям, что определяется конкретными проектами.

П-02. Схема электроснабжения тяговых сетей выбирается на основе технико-экономических соображений с учетом возможности подвода высоковольтных линий электропередач для питания подстанций, а также наличия на предприятии необходимых площадок для размещения тяговых подстанций и возможности разводки от них требуемого по схеме питания и секционирования количества питающих и отсасывающих линий.

П-03. При невозможности или нецелесообразности вывода от тяговых подстанций большого количества питающих линий, а также по соображениям защиты питающих линий от токов короткого замыкания, на удаленных участках контактной сети применяются распределительные посты.

П-04. Местоположение тяговых подстанций и их мощность, размещение распределительных постов, а также сечения контактной, усиливающей, питающей и отсасывающей сетей должны обес-

печивать нормальную работу электрифицируемого железнодорожного транспорта.

Как правило, тяговые подстанции должны размещаться в центре тяговых нагрузок, но вне зоны взрывных работ

П-05. Тяговые подстанции постоянного и переменного тока могут совмещаться с понижающими подстанциями предприятия и района. Применение отдельных тяговых подстанций или совмещённых обосновывается технико-экономическими расчётами.

Для совмещённых тяговых подстанций нагрузка нетяговых потребителей предприятия или района задается технологической организацией или организацией, проектирующей внешнее электроснабжение.

П-06. Мощность тяговой подстанции и выбор оборудования должны определяться следующими нагрузками и режимами:

а) эффективной нагрузкой 30-минутного максимума наиболее загруженной смены;

б) максимальной одно-двухминутной нагрузкой с указанием величины интервалов между ними;

в) пиковой нагрузкой в течение 2-10 с с указанием интервалов.

П-07. Необходимая мощность понизительных трансформаторов для тяговых подстанций постоянного и переменного тока, как совмещенных, так и несовмещенных, должна выбираться с учетом допустимой перегрузочной способности их по износу изоляции

обмоток и использования устройств компенсации реактивной мощности.

П-08. Количество и мощность рабочих преобразовательных агрегатов на тяговых подстанциях постоянного тока и мощность тяговых трансформаторов на подстанциях переменного тока должны определяться по тяговым эффективным нагрузкам 30-минутного режима, с проверкой на максимальные и пиковые нагрузки.

П-09. На вновь строящихся и реконструируемых тяговых подстанциях постоянного тока в качестве преобразователей должны применяться полупроводниковые преобразователи.

П-I0. Резервирование тяговых агрегатов на тяговых и совмещенных подстанциях предусматривается исходя из условия обеспечения нормальной работы железнодорожного транспорта при аварийном отключении одного агрегата.

На тяговых подстанциях переменного тока резервирование осуществляется установкой тяговых трансформаторов большей мощности за счет свободной мощности остающегося в работе трансформатора с учетом допустимой его перегрузки.

На тяговых подстанциях постоянного тока резервирование осуществляется либо выбором количества агрегатов с неполной загрузкой в нормальном режиме, либо установкой резервного агрегата. При количестве рабочих агрегатов на подстанции до двух включительно, должна предусматриваться установка резервного агрегата.

П-II. Питание контактной сети от тяговых подстанций, как правило, должно быть односторонним.

Параллельное питание от двух смежных тяговых подстанций может быть применено при соответствующем технико-экономическом обосновании.

П-I2. Устройства электроснабжения электрифицированного железнодорожного транспорта промышленных предприятий должны обеспечивать бесперебойное движение поездов с установленными весовыми нормами и скоростью, типами электровозов и с учетом неравномерного движения поездов.

Величины максимальных и минимальных напряжений на токоприемнике электровоза и шинах тяговой подстанции приведены в табл. П-I.

П-I3. Минимальный расчетный ток короткого замыкания в наиболее удаленной точке контактной сети должен обеспечить селективное отключение поврежденного участка выключателями.

Превышение для этой цели минимального расчетного тока короткого замыкания над кратковременным максимальным током нагрузки при переменном однофазном токе определяется в зависимости от устройств релейных защит; для постоянного тока превышение вне зависимости от величины нагрузки должно составлять не менее 300 А.

Таблица П-I

Род тока	Напряжение, В				
	На шинах тяговой подстанции		На токоприёмнике электроподвижного состава		
	Номинальное	Наибольшее	Номинальное	Наибольшее	Наименьшее
Переменный	27500	29000	25000	29000	I9000
	I0500	II500	I0000	II500	7500
Постоянный	3300	3850	3000	3850	2200
	I650	I950	I500	I950	II00
	825	975	750	975	550
	600	700	550	700	400
	460	540	440	570	325
	230	270	220	285	I60

Наибольшее допускаемое значение напряжения на шинах тяговых подстанций и токоприёмниках электроподвижного состава при любых эксплуатационных условиях, за исключением коммутационных режимов.

Наименьшее допускаемое значение напряжения на токоприёмниках электроподвижного состава при любых эксплуатационных условиях за исключением коммутационных режимов.

Расчет токов короткого замыкания производится с учетом внешнего сопротивления энергосистемы (при минимальном ее режиме), сопротивления тяговой подстанции и сопротивления тяговой сети.

Кратковременный максимальный ток нагрузки должен определяться с учетом пусковых токов поездов и принятой нормальной схемы питания контактной сети.

П-I4. Выбранные параметры устройства электроснабжения и схемы тяговых подстанций (в том числе и на стороне выпрямленного напряжения подстанций постоянного тока) должны обеспечивать защиту системы электроснабжения и оборудования подстанций от токов короткого замыкания в максимальном режиме.

П-I5. Для участков контактной сети, подверженных нагреву от источников прямого теплоизлучения (в горячих цехах) наибольшая температура проводов с учетом окружающей среды допускается:

для медных проводов	- I00°С;
для бронзовых и сталемедных	- I20°С;
для алюминиевых проводов	- 80°С.

П-I6. При расчетах контактной сети учитывается уменьшение сечения контактных проводов на I0% за счет их износа.

Б. Внешнее электроснабжение

П-I7. Схема внешнего электроснабжения предприятия, для которого проектируется электрификация железнодорожного транспорта, представляется генпроектировщиком предприятия в качестве

задания организации, проектирующей электрифицированный железнодорожный транспорт.

В задании для проектирования тяговых подстанций должны быть приведены следующие основные данные:

а) технические условия на присоединение подстанций к энергосистеме;

б) величины и уровни напряжений в питающей сети тяговых подстанций;

в) основные сведения о подстанциях, от которых должны получать питание тяговые подстанции (мощность и количество трансформаторов, схема РУ питающего тяговые подстанции, типы и уставки защит, время их действия и время действия АПВ на линиях, питающих тяговые подстанции);

г) мощность трехфазного и однофазного короткого замыкания в максимальном и минимальном режимах системы на шинах тяговой подстанции или на шинах подстанции, от которой получает питание тяговая подстанция, с указанием длин питающих линий;

д) величина напряжения, суммарная мощность и мощность по линиям нетяговых потребителей предприятия и района, которые должны получать питание от совмещенных тяговых подстанций (на первую очередь и на перспективу), с указанием количества и мощности синхронных двигателей;

е) соображения по принципиальной схеме первичной коммутации, в части мощности и количества понизительных трансформато-

ров и места расположения тяговых подстанций, учитывающие комплексное электроснабжение всех потребителей.

В дальнейшем организация, проектирующая электрификацию железнодорожного транспорта, уточняет места расположения тяговых подстанций, мощность и напряжения обмоток понизительных трансформаторов и электрические нагрузки тяговых потребителей;

ж) требования к качеству электроэнергии и компенсации реактивной мощности;

з) потребность в прямой или косвенной связи между диспетчером энергосистемы (сетевого района) и оперативным персоналом тяговой подстанции.

П-18. Проектирование электрической части совмещенных тяговых подстанций, к которым присоединяются районные потребители и потребители предприятия, выполняется организацией, проектирующей электрификацию железнодорожного транспорта.

П-19. Для разработки схемы внешнего электроснабжения в качестве исходных данных организация, проектирующая электрификацию промышленного железнодорожного транспорта, должна выдать следующие данные:

а) принятый вариант размещения тяговых подстанций;

б) значения годового расхода электроэнергии на электрическую тягу по каждой тяговой подстанции на расчетные годы развития электрифицированного железнодорожного транспорта;

в) значения максимальных электрических нагрузок на электротягу и коэффициентов мощности по каждой подстанции на расчетные годы развития электрифицированного железнодорожного транспорта;

г) принятые принципиальные схемы первичной коммутации каждой тяговой подстанции с указанием мощности понизительных трансформаторов, также типы и уставки установленных защит на вводах подстанции;

д) категорию электроприемников тяговой или совмещенной подстанции по надежности электроснабжения.

Окончательный выбор варианта размещения тяговых подстанций с учетом рекомендуемой схемы электроснабжения производится в проекте электрификации промышленного железнодорожного транспорта.

П-20. Схемы первичных соединений тяговых подстанций с первичным напряжением 35 кВ и выше должны согласовываться с энергосистемой, генпроектировщиком и организацией, проектирующей электроснабжение района; схемы электроснабжения силовых потребителей на совмещенных подстанциях должны согласовываться с генпроектировщиком.

П-21. На тяговых подстанциях как постоянного, так и однофазного переменного тока с двумя понизительными трансформаторами должна предусматриваться возможность питания обоих трансформаторов как по одному, так и по разным вводам на стороне первичного напряжения.

П-22. Питание тяговых подстанций с потребителями I и II категории должно осуществляться или двумя одноцепными или одной двухцепной линией. Для малоответственных потребителей II-й и III категории допускается питание одной одноцепной линией. Как правило, к одноцепным линиям присоединяются не более трех, а к двухцепным линиям не более двух тяговых или совмещенных подстанций. Сечение каждой линии (или каждой цепи) должно обеспечивать работу подстанции без снижения нагрузок.

П-23. Средний взвешенный коэффициент мощности на шинах тягового напряжения для тяговых подстанций переменного тока должен быть не ниже 0,93 (в случае, если нет специального указания энергосистемы или заказчика с учетом всего предприятия в целом).

Для совмещенных подстанций коэффициент мощности должен определяться с учетом силовых потребителей и составлять на шинах вторичного напряжения по подстанции в целом не менее 0,93.

Необходимое для этого устройство параллельной емкостной компенсации должно быть присоединено к шинам тягового напряжения.

Коэффициент мощности на тяговых подстанциях постоянного тока на первичной стороне тяговых трансформаторов с шестифазной схемой выпрямления, с нерегулируемыми выпрямителями составляет порядка 0,92 и поэтому специальные устройства компенсации реактивной мощности предусматриваться не должны.

П-24. На тяговых подстанциях следует применять трансформаторы со стандартными устройствами регулирования напряжения.

Схема регулирования напряжения для тяговых подстанций переменного тока должна разрабатываться с учетом несимметрии напряжения по фазам.

П-25. Несимметрия напряжения на шинах 35 и 6 кВ совмещенных тяговых подстанций не должна превышать в нормальном режиме 2%, а в аварийных и вынужденных режимах 5%.

П-26. Расчеты несимметрии, также как и расчеты компенсации реактивной мощности, производятся организацией, проектирующей схему внешнего электроснабжения, по данным о нагрузках электрической тяги в различных ее режимах, представляемых организацией, проектирующей электрификацию промышленного железнодорожного транспорта.

П-27. Для симметрирования нагрузок фаз питающей энергосистемы при питании по одной линии нескольких тяговых подстанций переменного однофазного тока необходимо так выполнять схему присоединения тяговых подстанций, чтобы загружались разные фазы ВЛ.

П-28. Для снижения уровня высших гармонических, создаваемых тяговыми подстанциями постоянного тока в сети первичного напряжения, следует по возможности на одних тяговых подстанциях устанавливать трансформаторы преобразовательных агрегатов со схемой соединения первичных обмоток "звезда", на другой - со схемой соединений первичных обмоток "треугольник".

При этом количество трансформаторов со схемой соединения "звезда" и "треугольник" должны быть по возможности равными, с тем, чтобы создать на питающей подстанции условную двенадцатифазную схему.

Это условие является обязательным при мощности тяговой нагрузки, соответствующей более 30% мощности системы.

Ш. ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ

А. Схема и основное оборудование

Ш-01. Для тяговых подстанций промышленного транспорта понизительная и силовая части подстанций должны выполняться с использованием отдельных узлов типовых проектов институтов Министерства энергетики и электрификации СССР для подстанций 35-220 кВ.

Тяговая часть подстанций должна выполняться по индивидуальному проекту с использованием отдельных узлов типового проекта института "Трансэлектропроект" для тяговых подстанций магистральных железных дорог.

В проектах подстанций следует предусматривать наиболее экономичные решения размещения трансформаторов и распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше на открытом воздухе. Размещение вышеуказанного оборудования внутри здания допускается при наличии соответствующего обоснования.

Ш-02. Тяговые подстанции следует проектировать телеуправляемыми с возможно большим объемом автоматизации их, как правило, без дежурного персонала на подстанции.

На переходной период освоения подстанции может быть допущен дежурный персонал.

Ш-03. Распределительные устройства переменного тока (нетяговые) напряжением 6, 10 и 35 кВ должны выполняться с одинарной системой шин, секционированной выключателем.

Распределительные устройства 110 и 220 кВ должны выполняться в соответствии с ПУЭ и "Нормами технологического проектирования понижающих подстанций" Министерства энергетики и электрификации СССР.

Ш-04. В качестве тяговых трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и в качестве понизительных трансформаторов могут использоваться трехфазные трансформаторы общепромышленного исполнения.

Ш-05. На совмещенных тяговых подстанциях переменного тока (при силовых нагрузках I и II категории) устанавливаются, как правило, два тяговых трансформатора и два отдельных трансформатора для питания силовых нагрузок.

Установка совмещенных трехобмоточных трансформаторов для питания тяговых и силовых нагрузок допускается при величинах несимметрии напряжения, не превышающих указанные в пункте П-25.

Ш-06. Выбор мощности трансформаторов и выпрямительных агрегатов производится в соответствии с пунктом П-07.

Ш-07. На тяговых подстанциях переменного и постоянного тока, как правило, предусматривается параллельная работа трансформаторов и выпрямительных агрегатов на шины тягового напряжения.

Сборные шины тягового распределительного устройства должны проектироваться одинарными. Секционирование сборных шин

осуществляется для подстанций переменного тока.

Для распределительных устройств тягового напряжения подстанций предприятий с 3 сменной непрерывной работой (например, металлургических, горных и т.д.) должны применяться запасная шина и запасной выключатель, обеспечивающие замену любого из выключателей отходящих линий без перерыва работы транспорта.

На подстанциях переменного тока для каждой фазы предусматривается отдельная запасная шина и отдельный запасной выключатель.

Для тяговых подстанций предприятий с потребителями Ш категории (по условиям надежности электроснабжения) запасную шину и запасные выключатели можно не предусматривать.

Ш-08. Заземляющие устройства тяговых подстанций должны отвечать требованиям ПУЭ.

Ш-09. На подстанциях постоянного тока оборудование, связанное с преобразовательными агрегатами и распределительным устройством тягового напряжения, присоединяется к специальному контуру из заземляющих проводников (контур постоянного тока), который в двух местах через реле замыкания на землю соединяется с основным контуром заземления подстанции.

Конструктивное выполнение строительной части помещения, в котором устанавливаются преобразователи и тяговое распределительное устройство, и раскладка кабелей в нем должны выпол-

няться так, чтобы по возможности уменьшить ответвление по ним в основной контур заземления подстанции тока перекрытия на землю (для обеспечения надежной работы земляной защиты).

Ш-IO. На тяговых подстанциях постоянного тока отсасывающие линии к внешнему контуру заземления подстанции не присоединяются.

На тяговых подстанциях переменного тока вопрос о присоединении отсасывающей линии к контуру заземления подстанции решается в конкретном проекте. При соединении цепи отсоса с контуром заземления должны быть выполнены требования безопасности эксплуатации подстанции и термической устойчивости ее контура заземления. При выполнении цепи отсоса воздушными линиями и для подстанций с тяговыми трансформаторами большой мощности не рекомендуется соединение цепи отсоса с контуром заземления подстанции.

На совмещенных тяговых подстанциях постоянного и переменного тока, расположенных на станциях стыкования обеих систем электротяги, а также на подстанциях, совмещенных с подстанциями энергосистем, цепи отсоса должны быть изолированы от контура заземления подстанции.

Ш-II. Обмотка трёхфазного трансформатора, предназначенная для питания электротяги, должна быть соединена по схеме "треугольник" и присоединена к шинам тягового напряжения через трехфазные выключатели.

Питающие линии контактной сети присоединяются к шинам распределительного устройства через выключатели, а отсасывающие линии через разъединители.

При осуществлении цепи отсоса должны быть выполнены требования безопасности эксплуатации подстанции.

Ш-12. Цепи отсоса подстанций переменного тока выполняются двумя независимыми линиями.

Рекомендуется одну из линий выполнять воздушной.

Число проводов воздушной отсасывающей линии должно быть не менее двух.

Выводы отсасывающих линий должны допускать длительную нагрузку полным током отсоса.

Ш-13. Цепь отсоса на подстанциях постоянного тока может выполняться воздушной, рельсовой или кабельной линией, а также комбинированной - воздушно-рельсовой, кабельно-воздушной и т.п.

Воздушные отсасывающие линии, а также рельсовые отсасывающие линии, проложенные по территории промплощадки и на подходах к подстанции, должны быть изолированы от земли на напряжение 1000 В.

Выводы отсасывающих линий должны рассчитываться на суммарную установленную мощность агрегатов.

Ш-14. В распределительном устройстве тягового напряжения следует предусматривать:

а) приборы для измерения напряжения на сборных шинах;

б) при переменном токе также приборы для измерения нагрузки в каждой фазе и счетчики активной и реактивной энергии на вводах от тяговых трансформаторов;

в) приборы для измерения нагрузки на каждой питающей линии.

Ш-I5. Для питания собственных нужд подстанции должны проектироваться два понижающих трансформатора собственных нужд с подключением этих трансформаторов:

а) на тяговых подстанциях с питающим напряжением 6, I0 и 35 кВ - к шинам питающего напряжения;

б) на совмещенных подстанциях - к шинам силовых или районных потребителей;

в) на подстанциях переменного тока с первичным напряжением более 35 кВ - к шинам тягового напряжения.

Подключение посторонних потребителей к шинам собственных нужд тяговой подстанции не допускается.

Ш-I6. Сборные шины собственных нужд переменного тока проектируются одинарными, секционированными на 2 секции, с устройством АВР при отключении одного из трансформаторов.

Ш-I7. Учет расхода энергии собственными нуждами должен проектироваться на стороне низкого напряжения трансформаторов собственных нужд.

Ш-I8. В распределительных устройствах тягового напряжения подстанций переменного тока и на линиях, питающих карьерные сети в силовых распределительных устройствах совмещенных

подстанций рекомендуется применение выключателей, предназначенных для частых операций с электромагнитными приводами постоянного тока.

Ш-19. В качестве оперативного тока на тяговых подстанциях рекомендуется применять в зависимости от мощности, сложности и ответственности подстанции аккумуляторную батарею, (стационарную или комплектную) либо блоки питания в комплекте с выпрямительными устройствами.

Ш-20. На тяговых подстанциях переменного тока в распределительном устройстве тягового напряжения рекомендуется в качестве трансформаторов напряжения использовать два однофазных трансформатора напряжения, соединенных в разомкнутый треугольник. Общая точка обмоток трансформаторов напряжения присоединяется к заземлённой фазе, а разомкнутые концы обмоток - к шинам тягового распределительного устройства, питающим контактную сеть.

Ш-21. Компенсирующее устройство на тяговых подстанциях переменного тока состоит из конденсаторной батареи и включенного последовательно с ней реактора. Индуктивность реактора для защиты батареи от высших гармонических определяется расчетом.

Присоединяются компенсирующие устройства через выключатель к одной из фаз, питающих контактные сети и к заземлённой фазе тягового распределительного устройства параллельно подключению тяговых нагрузок. Должна быть обеспечена возможность присоединения каждой группы компенсирующего устройства в условиях эксп-

луатации, как к отстающей, так и к опережающей фазе.

Мощность конденсаторной батареи выбирается по эффективным нагрузкам 30-минутного режима на расчетный год эксплуатации (но не более, чем на 5-й год) с последующим расширением по мере роста тяговых нагрузок.

Компенсирующее устройство должно иметь следующие защиты, действующие на отключение:

а) максимальную токовую защиту без выдержки времени;

б) дифференциальную защиту (необходимость применения определяется расчетом);

в) защиту от повышения напряжения, действующую с выдержкой времени.

Для автоматического разряда конденсаторов параллельно батарее должно быть подключено разрядное сопротивление без разъединителей и предохранителей.

Ошиновку конденсаторов батареи следует выполнять гибкими медными шинами или кабелями.

Ш-22. На тяговых подстанциях переменного тока высоковольтные кабели, связанные с тяговым распределительным устройством, должны выполняться небронированными в неметаллической оболочке. Должны быть также приняты меры к исключению нагрева конструкций магнитным полем однофазного переменного тока.

На тяговых подстанциях постоянного тока во избежание шунтирования реле земляной защиты все кабели, связанные с тяго-

вым распределительным устройством и выпрямительными установками также должны выполняться небронированными, в неметаллической оболочке.

Б. Защита оборудования от токов короткого замыкания, перегрузок и перенапряжений

Ш-23. Защита линий, питающих тяговые подстанции, и защита понизительных и тяговых трансформаторов должна выполняться в соответствии с действующими ПУЭ и Руководящими указаниями по релейной защите Министерства энергетики и электрификации СССР.

Ш-24. Защита фидеров, питающих контактную сеть, на тяговых подстанциях постоянного тока выполняется быстродействующими автоматическими выключателями.

На подстанциях переменного тока защита фидеров тягового распределительного устройства должна выполняться в соответствии с действующими ПУЭ.

Ш-25. На тяговых подстанциях постоянного тока, в тех случаях, когда контактные сети на значительном протяжении проложены вблизи воздушной линии связи или при наличии задания организации, проектирующей связь, должны предусматриваться сглаживающие устройства для защиты устройств проводной связи от мешающего действия контактной сети электрифицированного железнодорожного промышленного транспорта.

Присоединение резонансных шунтов и конденсаторов помехоподавляющих устройств к сборным шинам должно осуществляться по кратчайшему расстоянию медными проводами без стальной и свинцовой брони. Все резонансные контуры должны иметь общее разрядное сопротивление.

Ш-26. Для защиты каналов высокой частоты воздушных линий связи от мешающего влияния контактной сети постоянного тока должно предусматриваться включение конденсаторов емкостью 10 микрофарад между положительными полюсами выпрямителей и внешним контуром заземления.

Общая длина проводов, соединяющих конденсатор с положительной шиной и с основным контуром заземления подстанции, не должна превышать, как правило, 5-6 м. Использование "контура постоянного тока" и металлоконструкций для присоединения конденсаторов не допускается.

Ш-27. На тяговых подстанциях постоянного тока должна предусматриваться "земляная" защита, действующая на отключение всех преобразователей при замыкании на землю в распределительном устройстве постоянного тока.

Токовый орган "земляной" защиты выполняется с помощью двух реле, врезаемых в шины заземления между "контуром постоянного тока" и основным контуром заземления подстанции. "Земляная" защита выполняется без выдержки времени (см.также Ш-09).

Ш-28. Питание оперативных цепей "земляной" защиты постоянного тока осуществляется по самостоятельному кабелю, который должен прокладываться изолированно от других и подключаться к отдельным фидерам на щите собственных нужд постоянного тока.

Ш-29. Защита сооружений и оборудования СРУ тяговых подстанций от прямых ударов молнии должна обеспечиваться стержневыми или тросовыми молниеотводами.

Количество стержневых молниеотводов, их высота и размещение определяются расчетом, приведенным в действующих "Указаниях по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений". Крепление стержневых молниеотводов может осуществляться на прожекторных мачтах, на крыше зданий или на опорных конструкциях открытой части подстанции.

Ш-30. Устройства для контроля изоляции должны предусматриваться на шинах переменного тока собственных нужд, не имеющих рабочего заземления, и на шинах постоянного тока собственных нужд.

Ш-31. Цепи вторичной коммутации быстродействующих выключателей и оборудование подстанции, расположенное вблизи от них, должны быть надежно защищены от воздействия электрической дуги при отключении быстродействующими выключателями коротких замыканий.

Б. Отопление, вентиляция, водоснабжение

Ш-32. Отопление помещений тяговых подстанций может предусматриваться как индивидуальное (электрическое), так и централизованное (паровое или водяное).

Строительство специальной котельной для отопления подстанций, как правило, не предусматривается.

При электрическом отоплении в аккумуляторных помещениях должно предусматриваться калориферное отопление.

В обслуживаемых помещениях тяговых подстанций температура в любое время года должна поддерживаться не ниже $+15^{0}$С. В необслуживаемых помещениях тяговых подстанций допускается минимальная температура $+5^{0}$С с возможностью доведения ее во время ремонтных работ до $+15^{0}$С.

Ш-33. Устройства вентиляции и электрического отопления тяговых подстанций должны предусматриваться с элементами режимной автоматики.

Ш-34. На тяговых и совмещенных подстанциях должен быть предусмотрен подвод хозяйственно-питьевой воды. При расположении в значительном удалении от промышленной площадки подстанции должны быть оборудованы местными сантехническими устройствами (например баки с привозной водой, выгребные ямы и т.д.).

Г. Территория подстанции, конструктивное выполнение

Ш-35. Площадка для размещения тяговой подстанции должна быть выбрана на основании определения возможностей сокращения стоимости строительства и снижения эксплуатационных расходов за счет:

а) совмещения с понизительной подстанцией предприятия;

б) использования рельефа местности в целях сокращения объема работы по освоению территории и сооружению удобных подъездов.

При расположении подстанции на косогоре допускается размещение оборудования открытой части подстанции на разных уровнях (террасами), при ограничений разности высот смежных террас до I,5 м (в особых случаях до 4 м);

в) учета характеристики грунта для уменьшения трудоемкости работ по сооружению фундаментов и устройству контура заземления;

г) сокращения длины питающих линий и подъездных путей;

д) учета возможности расширения подстанции;

е) учета допустимого приближения к зоне взрывных работ;

ж) учета степени загрязнения атмосферы в соответствии с руководящими указаниями министерства энергетики и электрификации СССР по проектированию линий электропередач и распределительных устройств переменного тока 3,0- 500 кВ, расположенных в районах с загрязненной атмосферой.

Ш-36. Ограждение подстанции должно быть выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ.

Ш-37. В зданиях тяговых и совмещенных подстанций должны предусматриваться помещения для текущего ремонта оборудования подстанции.

Ремонт крупного оборудования (трансформаторов, выключателей) должен производиться на специальных ремонтно-производственных базах.

Ш-38. На тяговых и совмещенных подстанциях, расположенных в труднодоступных местах, устанавливаются два стационарных бака; емкость каждого из них должна быть не менее емкости бака наибольшего трансформатора или трех баков масляного выключателя, имеющего наибольший объем масла.

На остальных подстанциях маслобаки не устанавливаются, а доставка масла, включая и сухое, осуществляется в передвижных емкостях, в том числе в мягких оболочках.

Ш-39. Ревизия трансформаторов на тяговых подстанциях, расположенных в труднодоступных местах, должна, как правило, осуществляться на месте их установки с помощью совмещенных порталов для ошиновки и для съема кожуха или с помощью инвентарных грузоподъемных устройств, связанных с фундаментами трансформаторов железнодорожными путями на территории подстанции.

Ш-40. Прокладка кабелей на тяговых и совмещенных подстанциях должна осуществляться по специальным конструкциям так, чтобы имелась возможность свободного доступа к каждому кабелю

по всей его длине и чтобы обеспечивалась сохранность кабелей от механических повреждений и коррозии.

На открытой части подстанций применяются, как правило, наземные облегченные железобетонные короба или каналы. Кабельные короба или каналы должны плотно закрываться по всей длине легкими съемными крышками из несгораемого материала.

Для подстанций переменного тока допускается прокладка кабелей в количестве до шести непосредственно в земле.

Д. Автоматизация, телеуправление и связь

Ш-41. Устройства автоматизации и телеуправления не должны дублировать друг друга и должны составлять единый комплекс по обеспечению нормальной работы тяговых подстанций.

Ш-42. Устройство автоматизации тяговых подстанций должно обеспечивать:

а) программное включение и отключение оборудования, имеющего несколько коммутационных аппаратов в схеме;

б) автоматическое повторное включение (АПВ) или автоматическое включение резерва (АВР) для важнейших оперативных аппаратов;

в) автоматическое регулирование режима работы основного оборудования и контроль нарушения этого режима.

Ш-43. Программным включением и отключением должны оборудоваться преобразовательные агрегаты на тяговых подстанциях постоянного тока.

Ш-44. Автоматическое повторное включение должно быть предусмотрено:

а) для питающих линий контактной сети;

б) для отходящих фидеров нетяговых потребителей (при наличии задания от энергосистемы или генпроектировщика).

Ш-45. Устройства автоматического включения резерва должны предусматриваться на:

а) секционных выключателях всех напряжений (кроме секционных выключателей тягового распределительного устройства подстанций переменного тока);

б) вводах питающего напряжения при питании подстанции по одному вводу;

в) трансформаторах собственных нужд;

г) резервных вентиляторах выпрямительных установок.

Ш-46. Устройства режимной автоматики предусматриваются на:

а) преобразовательных агрегатах;

б) понизительных трансформаторах;

в) устройствах собственных нужд постоянного и переменного тока (отопление, подогрев, вентиляция).

Ш-47. Схемы и режимы работы устройств автоматизации на вводах и отходящих линиях нетяговых потребителей должны быть согласованы с энергосистемой или с генеральным проектировщиком.

Ш-48. Автоматическое повторное включение фидеров контактной сети выполняется, как правило, однократным.

Ш-49. Устройства автоматизации должны быть выполнены так, чтобы в случае необходимости имелась возможность перехода на ручное управление.

Ш-50. Телемеханизация должна предусматривать управление тяговыми подстанциями из диспетчерского пункта при отсутствии постоянного дежурного персонала на тяговых подстанциях.

Ш-51. На телеуправляемых тяговых подстанциях телемеханизация должна быть предусмотрена в следующем объеме:

I. Телеуправление

а) выключателями питающих высоковольтных линий и секционными выключателями;

б) выключателями понизительных трансформаторов и тяговых трансформаторов подстанций переменного тока (самостоятельное телеуправление выключателями каждого напряжения для трехобмоточных трансформаторов и для трансформаторов с расщепленными обмотками, телеуправление выключателями высшего и низшего напряжения от одного импульса для двухобмоточных трансформаторов);

в) выключателями трансформаторов автоматизированных выпрямительных агрегатов (один общий импульс на агрегат);

г) фидерными и запасными выключателями тягового распределительного устройства;

д) выключателями отдельных силовых потребителей (при наличии задания).

2. Телесигнализация

а) положения всех телеуправляемых объектов;

б) положения нетелеуправляемых высоковольтных выключателей вводов, секционных и шиносоединительных выключателей, выключателей силовых трансформаторов, находящихся в ведении диспетчера;

в) положения отделителей на вводах при напряжении 110 кВ и выше;

г) положения отдельных крупных токоприемников, существенно влияющих на распределение мощности, которые по характеру эксплуатации должны управляться с места;

д) аварийного отключения любого выключателя (один общий сигнал с контролируемого пункта);

е) замыкания на землю в сетях питающего напряжения 6, 10 и 35 кВ;

ж) неисправности на контролируемом пункте (один общий сигнал с контролируемого пункта, включающий в себя недопустимое изменение температуры в отапливаемых помещениях, исчезновение напряжения или замыкание на землю в цепях оперативного тока, повреждения в цепях трансформаторов напряжения и т.д.);

з) неисправности телеуправляемого трансформатора или выпрямительного агрегата (отдельный сигнал для каждого агрегата, получаемый, например, при перегрузке, при перегреве

или при срабатывании газовой защиты I-й ступени);

и) возникновение пожара на подстанции;

к) открывания дверей на необслуживаемой подстанции.

3. Телеизмерения

а) напряжения на шинах всех напряжений (по вызову);

б) тока на телеуправляемых трансформаторах и преобразовательных агрегатах (по вызову) - при необходимости режимных переключений;

в) активной и реактивной мощности на вводах тяговых распределительных устройств.

Ш-52. Оборудование телемеханики устанавливается на тяговой подстанции в помещении щита управления.

Ш-53. Тяговые и совмещенные подстанции должны быть оборудованы устройствами связи, как с питающими подстанциями на стороне переменного тока, так и с потребителями постоянного тока (распределительные посты, участки контактной сети).

IУ. Т Я Г О В А Я С Е Т Ь

А. Общие требования

IУ-0I. Число и назначения станционных путей, оборудуемых контактной сетью, устанавливается в зависимости от размеров движения, специализации путей, принятой организации движения и маневровой работы.

При переводе участков железнодорожной сети, обслуживаемых сборными поездами, на электрическую тягу на станциях, не обслуживаемых локомотивами с автономным источником питания, должны электрифицироваться, кроме приемо-отправочных, также погрузочно-разгрузочные пути.

На сортировочных и других крупных станциях промышленного предприятия, обслуживаемых маневровыми локомотивами с автономным источником питания, контактной сетью должны оборудоваться: пути для приема и отправления поездов с электротягой, сортировочные пути, предназначенные для непосредственного приема и отправления с них поездов на электрифицированные участки железнодорожной сети, пути электровозовагонного депо, ходовые и другие пути подачи, экипировки и уборки электровозов, предохранительные и улавливающие тупики, примыкающие к электрифицированным путям.

Пути, предназначенные только для отправления поездов на участки с электровозной тягой, могут оборудоваться контактной сетью лишь в головной части на протяжении I50-300 м полезной

длины, если в течение ближайших пяти лет не потребуется оборудование контактной сетью этих путей на всём их протяжении.

IУ-02. Для механического расчёта конструкций тяговой сети, при определении длин пролётов, значения скорости ветра, интенсивности гололёда и минимальной температуры должны определяться по наиболее тяжёлому метереологическому режиму, характеризующемуся повторяемостью один раз в пять лет.

При высоте крепления проводов от земли менее I2 м допускается уменьшение расчётной скорости ветра на 7%.

IУ-03. Определение расчётных климатических условий для установления длин пролётов, расчёта проводов и конструкций тяговой сети должно производиться в соответствии с данными, приведёнными в главе СНиП "Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования" и в строительных нормах "Указания по определению гололёдных нагрузок".

В случае необходимости должно производиться уточнение расчётных климатических условий на основании данных, полученных в результате многолетних наблюдений в районе электрифицируемого участка железной дороги.

Отступление от карт районирования климатических данных должно быть в каждом отдельном случае обосновано.

IУ-04. При определении ветровых и гололёдных нагрузок с использованием карт районирования территории СССР по ветру и гололёду надлежит учитывать следующие дополнительные указания:

а) в местах, прилегающих к границам, указанным на картах ветровых и гололёдных районов (по ширине до 100 Км), скорость ветра и толщину гололёда принимать по большей величине ближайшего района;

б) для участков тяговой сети, сооружаемой в местах с явно выраженным усилением ветра по сравнению с окружающей местностью, при отсутствии данных наблюдений нормативную скорость ветра нужно увеличить на 25% по сравнению со скоростью принятой для данного района;

в) для участков контактной сети, располагаемых в местах сплошной застройки при высоте зданий не ниже высоты подвески проводов, наличии лесных насаждений, а также в выемках глубиной более 6 м - нормативную скорость ветра нужно уменьшать на 10%, а гололёдную нагрузку - на 25%.

IУ-05. При определении ветровой нагрузки на провода необходимо принимать следующие значения аэродинамических коэффициентов лобового сопротивления Сх:

I) для одиночного провода и троса диаметром 20 мм и более	- I,I0
2) тоже диаметром менее 20 мм, а также для провода и троса, покрытых гололёдом	- I,20
3) для одиночных контактных профилированных проводов МФ100 и тросов контактной подвески с учётом зажимов и струн	- I,25
тоже, с проводом МФ-I50	- I,30

4) для двойных контактных профилированных проводов в выемке, нулевых местах и насыпях до 5 м:

а) при расстоянии между проводами 40 мм - I,55;

б) тоже, I00 мм - I,85;

5) для двойных контактных проводов на насыпях более 5 м:

а) при расстоянии между проводами 40 мм - I,85;

б) то же, I00 мм - 2,I5.

IУ-06. Гололедные нагрузки на провода и тросы должны определяться исходя из толщины стенки гололеда, приведенного к цилиндрической форме с удельным весом 0,9 г/см^3.

Толщина стенки гололеда на контактные провода принимается равной 50% от толщины стенки гололеда на прочих проводах контактной подвески.

В особо гололедных районах толщину стенки гололеда принимают по фактическим наблюдениям с округлением до I мм.

IУ-07. Натяжение несущих тросов, а также вспомогательных проводов должно приниматься в зависимости от механической характеристики проводов с запасом прочности не менее двухкратного для проводов из меди и бронзы, кратного двум с половиной для сталь-медных проводов и трехкратного для стальных тросов.

IУ-08. Для опорных и поддерживающих конструкций тяговой сети применяется сталь, железобетон и дерево.

IУ-09. Для деревянных опор контактной, питающей и отсасывающей сетей, кронштейнов и других деталей применяется круглый лес хвойных пород (сосна, ель, лиственница и др.) не ниже III сорта.

Для приставок должен применяться круглый лес, пропитанный противогнилостными нетокопроводящими составами.

Для деревянных бесфундаментных передвижных опор применяется непропитанный лес.

IУ-IO. При электрических расчетах проводов тяговой сети могут приниматься следующие длительные нагрузки на провода (продолжительностью 20 мин и более):

для контактного провода марки МФ сечением $мм^2$

I50	- 750 А,
I00	- 500 А,
85	- 550 А,
65	- 450 А;

для алюминиевого провода марки А сечением $мм^2$

240	- 750 А,
I85	- 600 А,
I50	- 500 А,
I20	- 400А;

для медного голого провода марки М сечением мм^2

120 - 700 А;

для медного голого провода марки МГТ сечением мм^2

95 - 600 А.

Сталеалюминиевые провода марки "АС" рекомендуется применять для случаев, когда необходимо иметь повышенную механическую прочность проводов воздушных линий.

IУ-II. Для отсасывающих линий количество и сечение проводников определяется номинальным током установленных на тяговой подстанции агрегатов.

IУ-I2. При проектировании рельсовых отсасывающих линий принимаются следующие нагрузки (А) на один рельс типа:

	при постоянном токе	при переменном токе
Р-43	3000-3500	I200-I500
Р-50	3600-4000	I800-2000

Большие значения допустимых нагрузок принимаются для отсасывающих рельсовых линий постоянного тока, прокладываемых по поверхности земли, переменного тока, прокладываемых в земле.

IУ-I3. Количество и сечение кабелей для кабельных питающих и отсасывающих линий выбирается в соответствии с главой I-3 ПУЭ.

Б. Контактные сети

IУ-I4. Системы подвески контактных проводов на перегонах и станциях должны быть выбраны в зависимости от принятой скорости движения поездов, условий подвески проводов и технологии работы на различных участках промпредприятия.

В зависимости от наибольшей скорости движения могут применяться:

- при скоростях до 30 км/ч - простая подвеска с сезонным регулированием натяжения (простая регулируемая);

- при скоростях до 50 км/ч - простая подвеска с автоматическим регулированием натяжения (простая компенсированная);

- при скоростях более 50 км/ч - цепная подвеска с автоматическим регулированием натяжения контактного провода (цепная полукомпенсированная).

Допускается применять жесткую подвеску контактных проводов на передвижных путях и на отдельных участках постоянных путей (под бункерами, погрузочными люками, внутри зданий цехов и т.п.) при скоростях движения до 20 км/ч.

IУ-I5. Расчетные максимальные длины продольных пролетов для различных систем подвески контактных проводов определяются по режиму наибольшего ветрового отклонения контактного провода.

Для контактной сети с центральной подвеской на постоянных и временно-постоянных участках с простой компенсированной

подвеской контактного провода величины пролетов определяются по табл. IУ-0I.

Таблица IУ-0I

Радиус кривой, м	Длина пролета, м с регулировкой натяжения		Радиус кривой, м	Длина пролета, м с регулировкой натяжения	
	автоматической	сезонной		автоматической	сезонной
На прямом участке	50	35	300	35	35
I000	5C	35	250	32	32
800	50	35	200	30	30
600	47	35	I50	26	26
500	44	35	I25	24	24
400	40	35	I00	2I	2I

Для боковой контактной сети на передвижных и постоянных путях величина продольного пролета принимается по табл. IУ-02.

Таблица IУ-02

Радиус кривой, м	Величина пролета, м	Радиус кривой, м	Величина пролета, м
На прямом участке	I8	200	I0
500	I4	I50	8
400	I2	I00	7
300	II	80	5

Для полукомпенсированной цепной подвески максимальные величины пролетов определяются расчетами.

IУ-I6. Для полукомпенсированных цепных подвесок в гололедных районах при выборе наибольших расчетных пролетов необходимо учитывать понижение высоты контактных проводов в середине пролета за счет увеличения стрелы провисания несущего троса при гололеде.

При этом в местах, где возможно появление гололеда, длины переходных пролетов изолирующих сопряжений анкерных участков по сравнению с наибольшей расчетной длиной пролета должны сокращаться:

на 25% - в прямых и кривых радиусом более I500 м;

на 20% - в кривых радиусом от I000 до I500 м;

на 15% - в кривых радиусом от 500 до 1000 м;

на 10% - в кривых радиусом менее 500 м.

длины пролетов со средними анкеровками должны сокращаться на 10% по отношению к длине пролета, рассчитанной по ветровым отклонениям контактного провода.

IУ-17. Для полукомпенсированных систем подвесок контактных проводов величины двух смежных пролетов на перегонах не должны отличаться по длине более чем 25% от величины большего пролета.

IУ-18. На прямых участках железнодорожной сети контактные провода должны располагаться зигзагообразно, т.е. с поперечным отклонением от оси пути в ту и другую сторону на 300 мм в точках фиксации.

На кривых участках пути контактный провод должен смещаться на 400 мм к наружной стороне кривой.

IУ-19. Горизонтальное отклонение контактного провода от оси токоприемника в пролете под действием ветра наибольшей интенсивности с учетом порывистости и упругого прогиба опор не должно превышать 500 мм на прямых и 450 мм на кривых участках пути.

Расчетная скорость ветра принимается для наиболее тяжелого режима повторяемостью не реже I раза в 5 лет (с учетом особенностей рельефа местности и степени защищенности от ветра отдельных участков пути).

IУ-20. Двойные контактные провода должны, по возможности, располагаться в пролете на расстоянии не более 100 мм друг от друга, при этом величина "зигзага" на прямых и выноса контактного провода на кривых определяется для дальнего относительно оси пути провода.

IУ-21. Натяжения контактных проводов принимаются:

а) на постоянных путях:

для провода марки	максимальное при некомпенсированной подвеске, кг	номинальное при компенсированной подвеске, кг
МФ-65	850	650
МФ-85	1050	850
МФ-100	1200	1000
МФ-120	1500	1200
МФ-150	1750	1500
БрФ-100	1400	1300

б) максимальное на передвижных путях:

МФ-65	500	-
МФ-85	400	-
МФ-100	500	-
МФ-150	750	-

IУ-22. Для компенсации температурных изменений контактного провода должны применяться в простых компенсированных и цепных полукомпенсированных подвесках автоматические анкеровки посредством натяжных грузов.

В жестких системах подвески должно предусматриваться сезонное регулирование натяжения контактного провода посредством натяжных муфт, температурных винтов и штанг с нарезкой.

Изменение установленного нормального натяжения контактных проводов не должно превышать:

для простых компенсированных подвесок	+25%
для цепных подвесок	+15%
для продольных тросов цепных подвесок	+10%

IУ-23. Нормальная длина анкерного пролета на прямых участках при компенсированной простой и полукомпенсированной цепной подвесках при применении средних анкеровок принимается до 1600 м.

На участках с кривыми длина анкерных участков компенсированных проводов определяется расчетом в зависимости от радиуса, длины и расположения кривых.

Наклон струн при продольном перемещении контактных проводов не должен превышать 30^0 к вертикали; при большем наклоне применяются скользящие струны.

IУ-24. При некомпенсированных подвесках на передвижных путях длина анкерного пролета должна быть не более 250 м и

определяется в основном технологическими требованиями.

IУ-25. Для цепных подвесок должна применяться двухсторонняя автоматическая анкеровка с установкой компенсаторов на каждом конце анкерного участка и устройством средней анкеровки между ними.

IУ-26. Для простых компенсированных подвесок, в особенности на участках с большим количеством кривых могут применяться односторонние автоматические анкеровки, при которых на одном конце анкерного участка подвешиваются компенсированные устройства (натяжные грузы), а с другого конца контактный провод закрепляется к опоре жестко.

При размещении односторонних анкеровок на подъемах, автоматические анкеровки должны располагаться внизу подъема, а жесткие анкеровки этих участков вверху подъема.

IУ-27. Сопряжение анкерных участков компенсированных подвесок одного и двух контактных проводов на перегонах, как с двухсторонней компенсацией, так и односторонней, должно выполняться, как правило, по трехпролетной схеме, при которой переход пантографа с одной анкерной ветви на другую происходит в середине среднего пролета сопряжения с параллельным расположением контактных проводов.

Применение пятипролетных схем сопряжения анкерных участков должно быть технически обосновано.

На раздельных пунктах допускается выполнение двухпролетного сопряжения.

IУ-23. Сопряжение анкерных участков контактной сети под искусственными сооружениями, газопроводами или в пределах пассажирских платформ не допускается.

IУ-29. При изменении направления контактных проводов в рабочей их части угол, составляемый отклоненной ветвью с первоначальным его направлением, не должен превышать 6^0 (тангенс угла отклонения провода не должен превышать I/IO).

На станционных путях, а также при изменениях направления контактных проводов в нерабочей части допускаются переломы под углом до IO^0 (тангенс угла-примерно I/6).

IУ-3O. Количество контактных проводов, подвешиваемых над каждым железнодорожным путем при электрификации на постоянном токе, определяется электрическим расчетом.

На участках контактной сети, где токоприемником электровоза при тяговом режиме (кроме пуска) снимаются токи, превышающие IOOO А, проектируются два контактных провода сечением не IOO $мм^2$ или один большего сечения (МФ-I5O).

При недостаточности сечения постоянной контактной сети по условиям падения напряжения, увеличение сечения достигается за счет применения одного или нескольких усиливающих проводов.

Для передвижной контактной сети, как правило, должен применяться один контактный провод марки МФ, сечением не более 100 мм^2.

IУ-31. На станциях и многопутных перегонах для параллельной работы контактных проводов секционированного участка должны предусматриваться электрические соединения.

Электрические соединения должны устанавливаться на расстоянии 200-300 м друг от друга и в зоне трогания поездов.

IУ-32. Электрические соединения между контактными и усиливающими проводами должны устанавливаться:

а) на горизонтальных площадках и подъемах до 15% через 3-4 пролета;

б) на подъемах более 15% при подвеске одного контактного провода над путем, а также при подвеске двух контактных проводов, через 2-3 пролета.

IУ-33. Электрические соединения между контактными проводами, а также между контактными и усиливающими проводами должны выполняться из гибких медных проводов общим сечением не менее сечения контактных проводов.

IУ-34. При переменном токе поперечные электрические соединения для цепных подвесок с биметаллическим несущим тросом должны устанавливаться в количестве 2 штук на анкерный участок (по одному между сопряжениями и средней анкеровкой).

При стальном несущем тросе электрические соединения могут не устанавливаться.

В этом случае соединение всех проводов подвески производится в местах сопряжений анкерных участков и на средней анкеровке.

IУ-35. Средние анкеровки выполняются из биметаллического или стального троса.

При простой компенсированной подвеске контактных проводов на консолях, гибких или жестких поперечинах в месте устройства средней анкеровки должен подвешиваться продольный трос в одном или нескольких пролетах.

При простой компенсированной подвеске контактных проводов допускается применение односторонних анкеровок.

IУ-36. В контактных подвесках, как правило, должны применяться плоские фиксаторы.

Установка и конструкция креплений фиксаторов должны обеспечивать устойчивость фиксатора и исключать его опрокидывание.

IУ-37. В консольных простых подвесках, расположенных снаружи кривых при малых радиусах кривых (150 м и менее), должны применяться гибкие фиксаторы с оттяжками, при этом консольные подвески устанавливаются через один пролет.

IУ-38. Изоляция основных узлов постоянной контактной сети должна выполняться высоковольтными подвесными (тарельчатыми) или стержневыми изоляторами с гарантированной электро-

механической нагрузкой не менее 6000 кг.

Нормальное количество подвесных изоляторов в контактных сетях постоянного тока должно быть:

при напряжении 1650 В - 1 изолятор в узле;

при напряжении 3300 В - 2 изолятора в узле.

При напряжении контактной сети до 1000 В могут использоваться троллейбусные изоляторы (два изолятора в узле подвески).

В анкерных узлах, а также в условиях повышенного загрязнения на промплощадках предприятий количество изоляторов увеличивается в подвесках до двух, в анкеровках до трех подвесных изоляторов.

В контактных сетях переменного тока количество подвесных изоляторов принимается:

в подвесках - 2 изолятора	при напряжении
в анкеровках - 3 изолятора	10,5 кВ;
в подвесках - 3 изолятора	при напряжении
в анкеровках - 4 изолятора	27,5 кВ.

Стержневые изоляторы применяются, как правило, в контактных подвесках переменного тока (один изолятор в узле).

На металлургических заводах, обогатительных фабриках и других предприятиях на участках с сильно загрязненной и запыленной средой в контактных сетях постоянного тока напря-

жением до 1650 В включительно должна применяться также усиленная изоляция.

В. Питающие, отсасывающие и усиливающие линии

IУ-39. Питающие и отсасывающие линии, отходящие от тяговой подстанции, как правило, должны проектироваться воздушными, располагаемыми как на опорах контактной сети, так и на самостоятельных опорах.

В стесненных условиях на промышленных площадках металлургических предприятий, занятых искусственными сооружениями и различными коммуникациями-воздушными газопроводами, паро- и воздухопроводами, линиями электропередачи, освещения, связи допускается проектирование питающих и отсасывающих линий постоянного тока кабельными, а также смешанного типа воздушно-кабельными, с переходом на отдельных участках с воздушных линий на кабельные.

IУ-40. Отсасывающие линии, отходящие от тяговых подстанций постоянного и переменного тока, могут проектироваться из алюминиевого или стального проката. В качестве стального проката могут быть использованы железнодорожные рельсы. Возможность применения рельсов, бывших в употреблении, согласовывается с заказчиком.

IУ-41. Усиливающие линии проектируются только голыми проводами, подвешиваемыми на опорах контактной сети, на по-

перечно-несущих тросах и жестких ригелях поперечной подвески.

IУ-42. На территориях промышленных предприятий питающие и отсасывающие кабельные линии, отходящие от тяговых подстанций, должны прокладываться в тоннелях, бетонных каналах, блоках или по открытым кабельным эстакадам.

Для прокладки кабельных линий допускается использовать конструкции искусственных сооружений (переходных мостов, эстакад, конверторных галерей и проч.).

IУ-43. Рельсовые отсасывающие линии постоянного тока могут прокладываться в специальных бетонных каналах на изоляторах, а также по территории карьеров по поверхности земли на шпалах, пропитанных токонепроводящим антисептиком и укладываемые на щебеночную подсыпку.

Отсасываемые линии, прокладываемые открыто по поверхности земли, должны закрываться защитными кожухами.

IУ-44. Для подвески питающих и отсасывающих воздушных линий могут применяться металлические, железобетонные и деревянные опоры с железобетонными приставками.

На территории металлургических предприятий, как правило, должны применяться металлические и железобетонные опоры.

На открытых горных разработках при спусках в карьер на рабочие горизонты должны применяться металлические и деревянные бесфундаментные переносные опоры.

На отвалах могут применяться также переносные бесфундаментные опоры деревянные или металлические.

В зонах взрывных работ применение железобетонных опор не допускается.

IУ-45. Количество изолированных голых проводов питающих и отсасывающих линий определяется: допустимой нагрузкой на опору, суммарным сечением линии, величиной пролета между опорами и климатической характеристикой расчетного района.

На опоре контактной сети допускается размещение не более четырех изолированных воздушных линий.

IУ-46. Изоляция воздушных, отсасывающих и усиливающих линий при сечении проводов более 95 мм^2 должна осуществляться подвесными изоляторами, при этом количество изоляторов для питающих и усиливающих линий должно быть не менее указанных в табл. IУ-05.

Таблица IУ-03

Количество высоковольтных подвесных (тарельчатых) изоляторов в элементах питающей линии

Наименование узла	Постоянный ток, кВ		Переменный ток, кВ	
	I,65	3,3	I0,5	27,5
Подвеска на металлических и железобетонных опорах	I	2	2	3
Подвеска на деревянных опорах	I	I	2	3
Анкеровка к металлическим и железобетонным опорам	2	3	3	4
Анкеровка к деревянным опорам	I	2	2	3

В местах особого загрязнения атмосферы на территориях промышленных предприятий изоляция линий должна быть увеличена на один изолятор.

Для подвески проводов воздушных отсасывающих линий постоянного и переменного тока используется один подвесной изолятор.

IУ-47. Отсасывающие кабельные линии должны иметь изоляцию на 1000 В.

IУ-48. Рельсовые отсасывающие линии переменного тока прокладываются непосредственно в земле без изоляции на расстоянии не менее 0,7 м от ее поверхности.

IУ-49. Голые алюминиевые провода питающих, отсасывающих и усиливающих линий подвешиваются с натяжением от I до 5 кг/мм^2.

Выводы питающих линий из тяговых подстанций и распределительных постов на концевые опоры должны анкероваться с натяжением не более 0,5 кг/мм^2.

IУ-50. Трассы питающих и отсасывающих воздушных линий, отходящих от тяговых подстанций до питающих и отсасывающих пунктов должны проектироваться по возможности по наикратчайшим расстояниям.

Допускается отклонение подвесных изоляторов от вертикального положения в подвесках на промежуточных опорах при соблюдении минимального расстояния от отклоненного провода до

тела опоры, указанного в табл. IУ-05.

При выборе трассы питающей или отсасывающей линии необходимо, по возможности, избегать пересечений большого количества искусственных сооружений, зданий, линий электропередач, надземных газопроводов, воздухо - и паропроводов и других коммуникаций, максимально использовать возможность подвески их на опорах контактной сети.

IУ-5I. При необходимости параллельной прокладки нескольких питающих и отсасывающих линий на самостоятельных опорах (отдельных цепях), расстояния между опорами отдельных цепей должны быть не менее высоты наиболее высокой опоры.

В стесненных условиях допускается уменьшение расстояний между опорами до 5-I0 м, при этом должны выдерживаться минимальные допустимые расстояния между проводами отдельных линий (см.табл. IУ-05).

IУ-52. Расположение проводов воздушных питающих, усиливающих и отсасывающих линий над открытыми платформами допускается в исключительных случаях.

Расположение этих линий над навесами и крышами зданий допускается при соблюдении габаритов, указанных в табл.IУ-05.

IУ-53. Расстояния от элементов питающих и усиливающих линий I,65 и 3,3 кВ постоянного и I0,5 кВ переменного тока нормируются по табл. IУ-04.

Таблица IУ-04

Наименование расстояний	Нормируемые габариты, мм
1. Между осями креплений линий, идущих по опорам контактной сети или по самостоятельным трассам при пролете между опорами до 50 м:	
а) в подвесках	I500
б) в анкеровках	I750
2. Между осями креплений линий, идущих по самостоятельным трассам при пролете между опорами более 50 м:	
а) в подвесках	2500
б) в анкеровках	2750
3. Между проводами линий, расположенных на разных кронштейнах по вертикали при обслуживаемой нижней линии и неотключенной верхней для линий идущих:	
а) по опорам контактной сети	950
б) по самостоятельным опорам	2000
4. Между проводами питающих линий в пролете от проходных изоляторов до первого ряда опор, расположенных на расстоянии не более 20 м от подстанции	950

Наименование расстояний	Нормируемые габариты, мм
5. От токоведущих частей питающих линий до заземляемых конструкций	300
6. От контактов разъединителя до токоведущих частей соседней линии	950

Остальные габариты регламентируются табл. IУ-05.

IУ-54. Как правило, питающие и отсасывающие воздушные линии постоянного тока и переменного тока при совместном следовании с линиями электропередачи должны располагаться таким образом, чтобы линии с более высоким напряжением проходили над линиями низкого напряжения.

В исключительных случаях, при затруднениях с реконструкцией существующих линий электропередач напряжением 3-10 кВ, допускается размещение проводов питающих и отсасывающих линий над проводами линий электропередачи с соблюдением расстояний между проводами, указанных в табл. IУ-05.

IУ-55. Пересечения трасс питающих и отсасывающих линий с железными и автомобильными дорогами должно выполняться по возможности под углом 90^0.

Минимальный угол пересечения трасс с электрифицированными железными дорогами и подлежащими электрификации допус-

кается 40^0, с неэлектрифицируемыми дорогами угол пересечения не нормируется.

Угол пересечения трасс питающих, отсасывающих и усиливающих линий, подвешиваемых на опорах контактной сети, не нормируется.

При угле пересечения трасс до 10^0 промежуточные анкеровки проводов могут не применяться.

При угле пересечения трасс более 10^0 должны применяться промежуточные анкеровки проводов.

IУ-56. В местах пересечений (переходов) питающих и отсасывающих линий с железными дорогами предприятия (электрифицированными), а также с автомобильными заводскими магистралями с грузовым и пассажирским движением должны применяться анкерные опоры.

При значительной длине перехода, в целях уменьшения высоты анкерной опоры, допускается в пролете этого пересечения, ограниченного анкерными опорами, установка промежуточных опор.

В местах пересечений питающих и отсасывающих линий с малодеятельными железнодорожными ветками и тупиками, а также с автодорогами местного значения с нерегулярным небольшим движением допускается применение вместо анкерных промежуточных опор.

При спусках в карьер по отработанным уступам и при пересечении с передвижными контактными сетями на рабочих горизонтах и на отвалах допускается применение опор как анкерных, так и промежуточных.

IУ-57. Для проводов питающих и отсасывающих линий, подвешиваемых по опорам контактной сети, на кривых участках трассы допускается отклонение подвесного изолятора от вертикальной оси при соблюдении минимального расстояния от отклоненного провода до ближайшей грани опоры, указанного в табл. IУ-05.

IУ-58. Для длинных питающих и отсасывающих воздушных линий, подвешиваемых на самостоятельных опорах, должны предусматриваться промежуточные анкерные опоры.

Длина анкерного пролета, как для линий, подвешиваемых по самостоятельным опорам, так и по опорам контактной сети, по условиям облегчения монтажа, должна быть не более I500 м.

IУ-59. Отдельные провода изолированных питающих и отсасывающих линий для обеспечения лучшей проводимости и токораспределения должны соединяться между собой электрическими соединениями.

Электрические соединения должны размещаться в начале и конце линии, а также не далее чем через 500 м по длине линии.

IУ-60. Для предохранения проводов многопроводных изолированных линий от повреждения и истирания, при раскачивании их ветром, провода должны скрепляться успокаивающими распорками, располагаемыми на расстоянии I2-I5 м или бандажами на расстоянии 3-5 м, друг от друга.

IУ-6I. Величины пролетов между опорами питающих и отсасывающих линий, подвешиваемых по самостоятельным трассам, определяются типом и мощностью опор, количеством и сечением подвешиваемых проводов, габаритами расположения проводов над поверхностью земли, наличием пересечений с искусственными сооружениями, железными и автомобильными дорогами.

Для линий, подвешиваемых на переносных опорах в карьерах и на отвалах, длина продольного пролета допускается не более 50 м.

IУ-62. При пересечении железных и автомобильных дорог питающими линиями, а также при их параллельном следовании, самостоятельные опоры питающих линий в стесненных условиях должны располагаться:

а) при пересечении неэлектрифицированных и электрифицированных железных дорог на расстоянии от передней грани опоры до оси пути — в габарите опор контактной сети

б) при сближении с неэлектрифицированными железными дорогами на расстоянии от отклоненного провода до габарита приближения строений по горизонтали - I,5 м

в) при сближении с электрифицированными железными дорогами на расстоянии от крайнего провода до габарита приближения строений по горизонтали" - 2,5 м

г) при пересечении автомобильных дорог I и П категорий на расстоянии от любой части опоры до подошвы насыпи дороги или до наружной бровки кювета - 5 м

д) то же, при пересечении автомобильных дорог остальных категорий - I,5 м

е) при параллельном следовании с автодорогой на расстоянии от крайнего провода при неотклоненном положении до бровки земляного полотна дороги - 2 м

В исключительных случаях при необходимости размещения опоры питающей линии на обочине автодороги последняя должна ограждаться железобетонными тумбами высотою I м от уровня дороги, расположенными на расстоянии I - I,5 м друг от друга.

IУ-63. Концевые опоры у тяговых подстанций и распределительных постов с воздушными вводами должны размещаться на расстоянии 5 - I5 м от зданий или камер распределительных постов.

При количестве выводов с тяговой подстанции более двух расстояние между концевыми опорами (по фронту подстанции) определяется расстоянием между токоведущими элементами разъединителей соседней линии при соблюдении согласно ПУЭ минимального габарита между двумя линиями в 2500 мм.

Расстояние между токоведущими элементами разъединителей разных линий должно быть:

а) при обслуживании одного разъединителя
и не отключением другого 950 мм

б) при обслуживании одного разъединителя
с одновременным отключением соседнего 300 мм

IУ-64. На концевых опорах воздушных питающих линий, отходящих от тяговых подстанций или распределительных постов, для обеспечения видимого отключения линий должны предусматриваться разъединители.

IУ-65. Присоединение питающих линий к контактной сети должно предусматриваться через разъединитель без заземляющих ножей.

IУ-66. Возврат тока на каждую тяговую подстанцию должен предусматриваться не менее чем по двум отсасывающим линиям

ЭУ-67. Минимальная высота подвески голых проводов питающих и отсасывающих линий в пролете до уровня поверхности земли должна приниматься согласно табл. ЭУ-5. Кабельные эстакады должны размещаться на расстоянии не менее 5 м от оси железнодорожного пути и не ниже 4,5 м от поверхности земли.

Кабельные эстакады в зависимости от количества питающих и отсасывающих кабелей могут применяться как с односторонним, так и с двухсторонним расположением кабелей - до 30 силовых кабелей с каждой стороны эстакады.

Для предохранения кабелей от воздействия солнечной радиации кабельные эстакады должны оборудоваться навесами.

ЭУ-68. Рельсовые отсасывающие линии, прокладываемые открыто по поверхности земли, могут располагаться между трассами питающих линий, подвешиваемых на самостоятельных опорах.

Г. Провода ЛЭП 6-10 и 25 кВ линий освещения, подвешиваемые на опорах контактной сети.

ЭУ-69. При расположении проводов ВЛ 6-10 и 25 кВ на опорах контактной сети должна быть обеспечена возможность производства работ на контактной сети при наличии напряжения на линиях электропередач.

Не допускается расположение проводов линий электропередач, а также других линий, подвешиваемых на опорах контактной сети, над рабочими проводами контактной подвески, над поперечнонесущими тросами и консольными подвесками.

IУ-7С. Воздушные линии электропередачи напряжением 6-IС и 25 кВ, подвешиваемые на опорах контактной сети, в необходимых случаях могут проходить над пассажирскими платформами и над зданиями с соблюдением габаритов, указанных в таблице IУ-С5 настоящих норм.

Линии передач 6-IС и 25 кВ при размещении их над пассажирскими платформами должны иметь двойное крепление подвесок и анкеровок.

IУ-7I. На опорах контактной сети при напряжении до 3300 В постоянного тока могут подвешиваться линии освещения с изолированной и глухо заземленной нейтралью.

Изоляция линий и приборов освещения, размещаемых на опорах контактной сети, должна быть выполнена на полное напряжение контактной сети.

IУ-72. При напряжении контактной сети более 3300 В использование ее опор для подвески проводов осветительной сети не допускается.

IУ-73. Подвеска проводов телеуправления, осветительных, сигнальных и других низковольтных линий в случае достаточной прочности опоры по условиям обрыва этих проводов или если

усилия, передающиеся на опору при обрыве проводов ограничиваться прочностью кронштейнов или прочностью крепления проводов на изоляторах, должна проектироваться на жестко закрепленных к опоре кронштейнах.

Применение поворотных кронштейнов должно быть технико-экономически обосновано.

IУ-74. Провода телеуправления, осветительных, сигнальных и других низковольтных линий, а также осветительная арматура и прожекторы в случае подвески и крепления их на металлических и на железобетонных опорах контактной сети должны закрепляться на изоляторах на полное рабочее напряжение в контактной сети, но не менее 1ССС В к деревянным траверсам или площадкам.

Кабели, прокладываемые по опорам контактной сети к светильникам и прожекторам, должны иметь изоляцию на рабочее напряжение не ниже 1ССС В, а изолированные провода на 5СС В и защищаться от механических повреждений и крепиться на участках постоянного тока на деревянных клицах.

IУ-75. Пересечения контактной сети воздушными линиями электропередачи, не принадлежащими промпредприятию, должны проектироваться с учетом требований ПУЭ.

Д. Габариты подвески проводов тяговой сети

IУ-76. Высота подвески контактного провода в любой точке пролета над уровнем головки рельса при центральном рас-

положении провода принимается не менее:

на перегонах - 5750 мм

на станциях - 6250 мм

Наибольшая высота контактного провода в точках подвеса для электровозов и тяговых агрегатов с пределами рабочих колебаний высоты центрального токоприемника:

а) 5500 - 7000 мм не должна быть более 6300 мм

б) 5100 - 6500 мм не должна быть более 6500 мм

Наименьшая высота контактного провода в пролете должна быть не менее 5550 мм, а для электровозов и тяговых агрегатов с пределами рабочих колебаний высоты центрального токоприемника 5100 - 6500 мм может быть уменьшена под существующими искусственными сооружениями, при надлежащем обосновании, до 5200 мм.

Высота подвески контактного провода над специализированными железнодородными путями промышленных предприятий (экскаваторные и шлаковые отвалы, заезды в карьеры, участки "горячих" перевозок и т.п.) должна выбираться в зависимости от технологии работ и других местных условий, при этом минимальная высота контактного провода должна быть не менее 5200 мм от уровня головки рельса.

Высота контактного провода над головкой рельсов при любых эксплуатационных условиях не должна превышать 6800 мм.

IУ-77. При применении на электрифицируемых путях одновременно электрической и тепловозной тяги, а также при перевозке по путям негабаритных грузов, высота минимальной подвески контактного провода определяется в каждом отдельном случае, при этом минимальное расстояние от контактного провода в наивысшем положении до габарита подвижного состава допускается:

для перегонов и путей на станциях, на которых не предусматривается стоянка подвижного состава - 450 мм

для остальных путей на станциях - 950 мм

IУ-78. На внутризаводских и подъездных железнодорожных путях, под существующими искусственными сооружениями высота контактного провода при центральной его подвеске может быть понижена до высоты соответствующей минимальному рабочему положению пантографа электровоза, но не ниже, чем до 5200 мм, при этом должно быть соблюдено минимальное расстояние от частей контактной сети и токоприемника, находящихся под напряжением, до заземленных частей искусственного сооружения согласно действующего ГОСТ габаритов приближения строений.

IУ-79. Расстояние между частями контактной сети, находящимися под напряжением и ее заземленными частями при наиболее неблагоприятных метеорологических и эксплуатационных условиях должно быть не менее 200 мм при постоянном токе и 300 мм при переменном токе.

IУ-8С. Расстояние от контактного провода до расположенных над ним заземленных частей искусственных сооружений и опорных устройств (мостов, путепроводов, пешеходных мостиков, ригелей, сигнальных мостиков, воздухо - и паропроводов и т.п.) должно быть в наиболее неблагоприятных метеорологических условиях не менее 500 мм при постоянном токе и 650 мм при переменном токе.

Меньшие расстояния допускаются лишь при установке изолированных отбойников контактного провода, исключающих возможность касания ими заземленных частей искусственных сооружений.

IУ-8I. В пределах искусственных сооружений (под путепроводами, под бункерьми и проч.) наименьшее расстояние от токоприемника электровоза и частей контактной сети, находящихся под напряжением, до заземленных частей сооружения в эксплуатационных условиях должно быть не менее 200 мм при постоянном токе и 350 мм при переменном токе.

В исключительных случаях (под бункерами, порталами многоковшевых экскаваторов, перегрузочных мостов и т.п.) это расстояние допускается уменьшить соответственно:

до 100 мм при номинальном напряжении до 1 кВ

до 150 мм при номинальном напряжении от 1 до 3 кВ

до 200 мм при номинальном напряжении от 3 до 10кВ

до 300 мм при номинальном напряжении свыше 10кВ

Указанное наименьшее расстояние должно выдерживаться при всех возможных перемещениях контактных проводов, происходящих вследствие изменений температуры и воздействий на провода токоприемников электровозов.

IУ-82. Высота контактного провода и вынос его от оси пути для бокового токосъёма определяется в зависимости от типа и конструкции токоприёмника электровоза.

Нормальная высота подвески бокового контактного провода должна находиться в пределах 4400 - 5000 мм, а вынос бокового контактного провода от оси пути - 2700-4200 мм. При погрузочных работах, производимых экскаваторами с ёмкостью ковша более 8 м^3, вынос бокового контактного провода от оси пути определяется размером и конструкцией погрузочного устройства.

IУ-83. Расстояние от контактного провода до расположенных над ними заземленных частей опорных устройств (консолей, тросов, кронштейнов, ригелей и т.п.) должно быть:

при постоянном токе напряжением до
525 В включительно - 500 мм

при постоянном токе напряжением 1650-3300 В - 600 мм

при переменном токе напряжением II-27,5 кВ -1000 мм

IУ-84. Расстояние от контактного провода до изолированного фиксирующего троса должно быть не менее 300 мм.

IУ-85. Расстояние между изолированными несущими и фиксирующими тросами должно быть не менее 800 мм.

IУ-86. Фиксаторные изоляторы, натяжные изоляторы в анкеровках проводов, фиксирующих и несущих тросов, а также изоляторы проводов усиливающих, питающих и отсасывающих линий, подвешиваемых на опорах контактной сети, должны располагаться на таком расстоянии от опор, чтобы части тяговой сети, находящиеся под напряжением, были удалены от ближайшей грани опоры на расстояние не менее 8СС мм для контактной сети постоянного тока и не менее ICCC мм для контактной сети переменного тока и ЛЭП.

IУ-87. Уклон контактного провода при переходе от одной его высоты к другой при беспровесном положении должны быть не круче 0,004, а на станционных путях (кроме главных), где наибольшая скорость электроподвижного состава не превышает 5С км/ч - не круче С,0IС.

IУ-88. В местах переходов с центральной подвески на боковую контактные провода должны подвешиваться с уклоном:

провод центральной подвески - I/5 (0,02)

провод боковой подвески - I/I0 (0,0I)

IУ-89. Стрелы провеса для гибкой поперечины и конструкции контактной сети и должны быть не менее I/3- I/I0 ее пролета.

IУ-9С. Уклоны для конструкций контактной сети должны быть:

для фиксирующих оттяжек снаружи кривых - I/I5 - I/20

для анкерных ветвей контактного провода и троса - I/2[illegible] - I/40

для оттяжек опор - 30 - 45°

IУ-9I. Допускаемые минимальные расстояния по вертикали от усиливающих, питающих и отсасывающих проводов воздушных линий и от проводов воздушных линий электропередач (высокого и низкого напряжения) до поверхности земли и искусственных сооружений, электрифицированных и неэлектрифицированных железных дорог, автодорог, газо- паро - и воздуховодов, а также расстояния при их взаимном пересечении или сближении должны быть не менее проведенных в табл. IУ-95.

Таблица IУ-95

Минимальные расстояния от проводов питающих, усиливающих и отсасывающих воздушных линий до земли и при пересечении или сближении их с искусственными сооружениями

Наименование объектов пересечения или сближения	Минимальные расстояния, в метрах		
	Для отсасывающих линий и ЛЭП до I кВ	Для питающих и усиливающих линий постоянного тока I,65-3,3 кВ и переменного тока 6-IC кВ	Для питающих линий переменного тока 25-35 кВ
I	2	3	4
До поверхности земли в населенной местности	6,0	6,0	7,0

I	2	3	4
То же, в ненаселенной местности	5,0	6,0	6,0
До поверхности земли в местах, недоступных для транспорта и сельско-хозяйственных машин (отсосы выемок и насыпей, труднодоступная местность)	5,0	5,0	5,0
До поверхности недоступных склонов гор, скал, утесов, откосов, уступов и отвалов	3,0	3,0	3,0
до головки рельсов неэлектрифицированных путей	7,5	7,5	7,5
до поверхности земли на территории карьеров, разрезов и отвалов	6,0	6,0	6,0
До уровня дорожного покрытия автодорог всех категорий	7,0	7,0	7,0
до настила пешеходных мостов (при условии устройства предохранительных щитов сплошных или решетчатых высотою 2,5 м от настила моста и шириною не менее чем I м			

I	2	3	4
в сторону от крайнего провода ЛЭП)	4,0	4,5	5,0
До поверхности пассажарских платформ (при условии двойного крепления проводов напряжением свыше I кВ)	6,0 (4,5 для проводов освещения)	7,0	7,0
До несущего троса или верхнего провода электрифицированного пути (включая провода линий продольного электроснабжения)	2,0	2,0	2,0
На переходе воздушных питающих, отсасывающих и усиливающих линий через электрифицированные железнодорожные пути по опорам контактной сети, расстояния между конструкциями воздушных линий и поперечных несущих тросов подвески на опоре принимаются:			

I	2	3	4
а) при анкеровке линий непосредственно к стойке опоры	2,0	2,0	2,0
б) при анкеровке линий к траверсам на опорах	I,0	I,0	I,0
До проводов или несущих тросов троллейбусных или трамвайных линий	I,5	3,0	3,0
До проводов ЛЭП напряжением, кВ :			
IO	2,0	2,0	3,0
20-II0	3,0	3,0	3,0
I5O-220	4,0	4,0	4,0
4OO-5OO	5,0	5,0	5,0
До проводов линий связи и сигнализации по вертикали	I,5	2,0	3.0
До проводов линий связи и сигнализации (при отклоненном положении по горизонтали в условиях стесненной трассы)	I,0	2,0	4,0
До крыш зданий и сооружений (крыши металлические заземляются, а неметаллические должны иметь специально проложен-			

I	2	3	4
ные металлические полосы)	4,5	4,5	4,5
До крыши несгораемых производственных зданий и сооружений	3,0	3,0	3,0
До ближайших частей зданий (расстояния по горизонтали)	I,5	2,0	4,0
До кроны деревьев (расстояния по горизонтали и вертикали)	I,0	2,0	3,0
До ближайшей грани опоры контактной сети (в местах подвешивания проводов) и до кронштейнов ниже расположенных линий	0,8	0,8 (I,0 для ЛЭП 6-IC кВ)	I,0
До надземных воздухо- и паропроводов	3,0	3,0	3,0
До надземных газопроводов	1,0	2,0	3,0
До габарита экскаватора или другого перевозимого по автодороге негабаритного груза	0,I5	0,3	0,3

Примечания к табл. IУ-05.

I. К населенной местности относятся территории городов, поселков, деревень, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, портов, пристаней, железнодорожных станций, общественных парков, бульваров, пляжей в границах их перспективного развития на IO лет.

К ненаселенной местности относятся незастроенные территории, хотя бы и частично посещаемые людьми, доступные для транспорта и сельскохозяйственных машин. Огороды, сады, местности с отдельными редкостными строениями и временными сооружениями, отвалы пустых пород, рассматриваются также как ненаселенные местности.

К труднодоступной местности относится местность, недоступная для транспорта и сельскохозяйственных машин. Откосы выемок и насыпей также относятся к труднодоступной местности.

2. Все приведенные в таблице расстояния должны выдерживаться при наибольшем возможном провисании проводов с учетом наибольшего их нагревания или гололедных отложений, а также отклонений под действием ветра.

3. При пересечениях проводов контактной сети и других проводов, подвешиваемых на опорах контактной сети с ЛЭП других ведомств, наименьшее расстояние между пересекающимися проводами должны приниматься в соответствии с действующими ПУЭ.

4. Наименьшие расстояния от заземленных проводов (групповых заземлителей, волноводов и др.) до поверхности земли должны приниматься из условий работы механизмов и монтажных приспособлений, а на переездах - как для проводов напряжением до I кВ.

5. Под территорией карьера (разреза) понимается контур отработки запасов полезного ископаемого открытым способом.

Е. Опорные и поддерживающие конструкции.

IУ-92. Для электрифицируемого железнодорожного транспорта открытых горных разработок, подъездного внутризаводского и внутрицехового транспорта могут применяться железобетонные, деревянные или металлические опоры.

Железобетонные опоры могут применяться для подвески постоянной контактной сети с центральной подвеской проводов на подъездных путях и внутризаводских площадках, а также для поперечной подвески контактных проводов на жёстких поперечинах на станциях и многопутных перегонах.

Деревянные опоры могут применяться на въездных траншеях, заездах на рабочие горизонты, на малодеятельных участках внутриобъектных путей, на отвалах пустых пород и для боковых контактных сетей в карьере и на отвалах.

Область применения металлических опор контактной сети не ограничена.

IУ-93. При проектировании объектов выбор материала опор необходимо производить на основании технико-экономических расчётов, учитывающих наличие древесины хвойных пород, пригодной для изготовления опор, удалённость от завода-изготовителя железобетонных опор и другие местные условия.

Деревянные опоры стационарной контактной сети необходимо устанавливать на железобетонные приставки.

Не допускается установка деревянных опор контактной сети на асбестовых рудниках, а также в районах горячих перевозок металлургических заводов.

Не допускается применение железобетонных опор в зонах взрывных работ в карьере.

Металлические опоры необходимо использовать только в том случае, если технически невозможно или экономически нецелесообразно применять железобетонные или деревянные опоры.

IУ-94. На двухпутных перегонах, как правило, должны применяться консольные подвески контактных проводов на самостоятельных опорах для каждого электрифицированного пути.

В стесненных условиях на заводских площадках, заездах на рабочие горизонты и уступы открытых горных разработок могут применяться как однопутные консоли с креплением к общим опорам устанавливаемым в междупутье, так и двухпутные консоли.

На многопутных участках подвеска контактных проводов может осуществляться как на гибких, так и на жестких поперечинах с перекрытием не более 8 железнодорожных путей.

При установке металлических опор должна применяться подвеска контактных проводов на гибких поперечинах перекрывающих 4-I2 железнодорожных путей, и как исключение до I6 путей.

Допускается использование в качестве поддерживающих устройств сводов тоннелей, верхних элементов мостов, путепроводов и пешеходных мостов.

IУ-95. для поперечных несущих и фиксирующих тросов гибких поперечин должны применяться стальные тросы с антикоррозийным покрытием. На отдельных участках промпредприятий, при наличии агрессивной среды, должны применяться медные и сталемедные несущие и фиксирующие тросы.

При перекрытии поперечными гибкими подвесками до 8 путей могут применяться двухтросовые подвески с одним несущим поперечным и одним фиксирующим тросом.

При перекрытии поперечными подвесками более 8 путей должны применяться трехтросовые поперечные подвески с двумя несущими поперечными и одним фиксирующим тросами.

В отдельных обоснованных случаях при количестве перекрываемых путей менее 8-ми возможно применение трехтросовых подвесок.

Расчет стальных тросов поперечных подвесок должен производиться с запасами прочности, приведенными в п.IУ-С7.

Стрелы провеса поперечно-несущего и фиксирующего тросов выбираются от ширины поперечного пролета и должны быть не менее указанных в п.IУ-89.

IУ-96. На открытых горных разработках при наличии тяжелых и скальных грунтов, где установка блочных фундаментов затруднена, а также на участках контактной сети, где по условиям технологии необходима периодическая переноска железно-

дорожного пути (заезды на рабочие горизонты, экскаваторные отвалы пустых пород) рекомендуется применять бесфундаментные деревянные или металлические опоры.

В качестве основания опор могут быть использованы железобетонные блоки, металлические или деревянные рамные конструкции.

Коэффициент устойчивости опоры должен быть не менее I,2.

Для анкеровок проводов тяговой сети к бесфундаментным опорам необходимо применять подкос, с опорной плитой.

IУ-97. Для боковой контактной сети, как правило, должны применяться отдельно стоящие деревянные или металлические передвижные опоры.

Для деревянных передвижных опор боковой контактной сети должен применяться круглый непропитанный лес Б сорта длиной не более 6,5 м.

IУ-98. На открытых горных разработках, при работе портальных экскаваторов, для подвески бокового контактного провода должны применяться металлические опоры, связанные с рельсами железнодорожных путей.

IУ-99. На отвалах жидкого шлака для подвески центральной контактной сети должны применяться переносные не связанные с железнодорожным путем, металлические опоры.

IУ-100. На металлургических заводах и других предприятиях в качестве опорных конструкций, по согласованию с проектной или эксплуатирующей организацией могут быть использованы колонны и стены цехов и искусственных сооружений.

IУ-101. Количество требуемых типоразмеров опор по возможности должно быть минимальным для каждого объекта.

IУ-102. Опорные и поддерживающие конструкции контактной сети должны рассчитываться с учетом постоянных и временных (кратковременных и особых) нагрузок и воздействий.

К <u>постоянным нагрузкам</u> относятся:

- собственный вес конструкций, проводов и оборудования ;
- усилия от тяжения проводов (компенсированных и не компенсированных).

К <u>кратковременным нагрузкам</u> относятся:

- давление ветра на конструкции и провода;
- вес гололеда на конструкциях и проводах;
- вес снега на настилах опорных устройств;
- монтажные и транспортные нагрузки.

К <u>особым временным нагрузкам</u> относятся:

- нагрузки, возникающие при обрыве проводов.

IУ-103. Расчет опорных и поддерживающих конструкций контактной сети должен производиться на сочетания нагрузок, действующих в нормальном, монтажном и аварийных режимах. Сочетания нагрузок в нормальных режимах работы контактной сети от-

носятся к основным сочетаниям, в монтажных режимах - к дополнительным сочетаниям; а в аварийных режимах - к особым сочетаниям.

При расчете опорных и поддерживающих конструкций должны приниматься наиболее невыгодные для отдельных элементов или для всей конструкции сочетания нагрузок и воздействий.

Расчет опорных устройств должен производиться при полной их загрузке или частичной загрузке, если при этом создаются более невыгодные условия для рассчитываемого устройства или какого-либо из его элементов.

При расчете конструкций контактной сети для работы в нормальном режиме следует принимать основные сочетания постоянных и кратковременных нагрузок, определяемых следующими расчетными условиями:

- наибольшая вертикальная нагрузка с учетом веса снега, гололеда или изморози при одновременном воздействии ветра на провода, покрытые гололедом или изморозью;

- ветер наибольшей интенсивности, действующий на провода свободные от гололеда или изморози;

- минимальная температура при отсутствии гололеда и ветра.

При расчете конструкций контактной сети проверка на монтажные нагрузки должна производиться на дополнительные

сочетания с учетом дополнительных монтажных нагрузок, при отсутствии нагрузок от гололеда и ветра, но при температуре 20^0С.

При расчете конструкций контактной сети в аварийных режимах работы расчет должен производиться на особые сочетания нагрузок, составляемых из постоянных, кратковременных и одной из особых нагрузок.

Порядок учета нагрузок и воздействий в сочетаниях устанавливается СНиП и специальными техническими указаниями Минтрансстроя по расчету конструкций контактной сети.

IУ-IС4. Спорные устройства контактной сети должны рассчитываться на обрыв проводов в соответствии с "Техническими указаниями по определению нагрузок на опоры контактной сети, возникающие при обрыве проводов".

Средние опоры гибких поперечин должны рассчитываться на односторонний обрыв всех тросов гибкой поперечины с одной стороны опоры, дающий наибольший изгибающий момент на опору.

Опоры с двухпутными консолями и крайние опоры гибких поперечин на обрыв проводов не рассчитываются.

Опоры питающих и отсасывающих воздушных линий рассчитываются на обрыв проводов:

анкерные - на обрыв I/3 анкеруемых проводов;

промежуточные- на обрыв I/4 анкеруемых проводов.

IУ-I05. Расчет фундаментов должен производиться в соответствии с "Указаниями по расчету фундаментов контактной сети" (Минтрансстрой СССР).

IУ-I06. Максимальный прогиб консольных опор без учета поворота фундамента от действия временных нагрузок (включая изменения тяжения в некомпенсированных проводах) не должен превышать 65 мм.

I. Разбивка и установка опор тяговой сети

IУ-I07. При выполнении рабочих чертежей контактной сети на планах разбивки опор должны наноситься:

- опоры с нанесением их номеров,
- подвески контактных проводов на однопутных, двухпутных и фиксирующих консолях;
- гибкие и жесткие поперечины;
- направление нагрузки на фиксаторе;
- положение анкерных контактных проводов (автоматических, жестких и средних);
- подвески и анкеровки питающих, усиливающих и отсасывающих линий и тросов;
- разрядники;
- сопряжения анкерных участков;
- питающие пункты,
- пункты секционирования,
- изоляторы поперечного секционирования,
- секционные разъединители,

- электрические соединения на воздушных стрелках, на междуанкерных сопряженных, в пунктах секционирования и переходах с центральной подвески на боковую,
- электрические соединения между контактными проводами для параллельного соединения на многопутных участках и на секционированных изолированных участках станций и разъездов,
- габаритные ворота для автотранспорта,
- оттяжки и подкосы опор,
- оградительные бетонные тумбы и стенки опор,
- предупредительные и оградительные плакаты и проч.

IУ-108. Планы разбивки опор контактной сети, питающих и отсасывающих линий должны составляться, как правило, в масштабах:

для перегонов - 1:1000 и 1:2000;

для станций и разъездов - 1:500 и 1:1000;

для промплощадок внутрицехового транспорта - 1:500;

для трасс самостоятельных питающих и отсасывающих линий - 1:1000 и 1:2000;

то же, но для металлургических заводов - 1:500;

IУ-109. При разработке планов разбивки опор контактной сети, самостоятельных питающих и отсасывающих линий, кабельных эстакад, тоннелей и каналов, должно учитываться возможное перспективное развитие железнодорожных путей.

IУ-110. Взаимное расположение опор контактной сети и сигналов должно обеспечивать видимость последних, необходимую по условиям движения поездов.

IУ-111. Расстояние от оси крайнего пути до внутренней грани опор контактной сети должно приниматься в соответст -

вии с действующим ГОСТом габаритов приближения строений.

При установке опор в пределах станций на территории заводов и реконструируемых горных предприятий допускается применение габарита 2450 мм по всем путям, кроме главных, где габарит должен быть не менее 3100 мм на прямых с соответственным увеличением при установке опор внутри кривых.

На вновь сооружаемых открытых горных разработках расстояние от оси крайнего пути до передней грани опоры должно быть не менее 3100 мм на прямых и 3350 мм внутри кривых.

При выделении на предприятии специальных железнодорожных путей для перевозки негабаритных грузов, расстояние от оси крайнего пути до внутренней грани опор контактной сети на этих путях должно приниматься не менее 3800-4100 мм.

IУ-II2. Минимальное расстояние от подземной части опор или фундаментов контактной сети до подземных коммуникаций принимать в соответствии с действующим СН и П "Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования".

Для вибропогружаемых фундаментов это расстояние должно быть не менее 2 м (при этом обязательно должно производиться вскрытие трубопроводов).

IУ.II3. В местах прокладки кабелей (силовых, освещения, СЦБ и проч.) установка опор и фундаментов должна производиться на следующих расстояниях от кабеля:

- для монолитных фундаментов - 600 мм
- для сборных фундаментов и опор - 1000 мм

- для свайных фундаментов (при этом обязательно должно производиться вскрытие кабеля) - 1000 мм .

При невозможности выдержать указанные расстояния должна предусматриваться перекладка кабеля или специальные фундаменты с пропуском кабелей или кабельных блоков через фундамент.

IУ-114. На одноцутных участках опоры контактной сети, по возможности, должны располагаться с внешней стороны кривой.

При укладке в перспективе второго пути, все опоры независимо от наличия кривых должны размещаться с одной стороны пути.

IУ-115. Опоры в выемках, как правило, должны устанавливаться за кюветом.

Установка опор перед кюветами допускается при ширине полотна, при которой может быть получен необходимый габарит, не затрагивая полезного сечения кювета, а также в скальных грунтах и выемках высотою менее 2 м при условии обвода кювета полным сечением около опоры.

При невозможности обвода кювета должны применяться специальные фундаменты с пропуском кювета через фундамент.

IУ-116. При расположении опор на насыпях для обеспечения устойчивости опор должна предусматриваться досыпка грунта не ниже III группы.

IУ-117. Расстановка опор постоянной контактной сети с центральной подвеской должна производиться со стрелочных съездов на расстояниях, приведенных в таблице IУ-06.

Таблица 15-06

Марка стрелочного перевода	Расстояние от острия крестовины до оси установки опоры, м а	Расстояние от центра стрелочного перевода до оси установки опоры, м
1/7	6,50	4,0
1/8	7,25	5,0
1/9	8,50	5,3
1/11	10,25	6,5

Остальные опоры размещаются на расстояниях (пролетах), указанных в п.IУ-15.

При проектировании разбивки опор контактной сети, размещение опор на стрелочных съездах допускается со следующими отступлениями от наивыгоднейших расстояний от центров стрелочных переводов для стрелок марок:

1/7 в пределах 2,8 - 6,4 м
1/8 -"- 3,0 - 7,3 м
1/9 " 3,6 - 8,8 м
1/11 " 4,4 -11,2 м

IУ-118. При размещении гибких и жестких поперечин на станциях, разъездах и многопутных участках, отклонение их от оси, перпендикулярной железнодорожному пути, допускается не более 15^0.

На кривых гибкие и жесткие поперечины, как правило, должны располагаться по радиусам кривых, при этом отступление от направления радиуса допускается не более 5^0.

При проектировании путевой части станции и разъездов с целью уменьшения числа опор для фиксации воздушных стрелок же-

лезнодорожные стрелочные съезды должны располагаться:

а) для стрелок, уложенных в одном направлении - по одной оси (см.рис.IУ-1);

б) для стрелок, расположенных во встречном направлении расстояние "в" между математическими центрами стрелочных переводов, подлежащих фиксации одной поперечиной должно быть (см.рис. IУ-2) для марки крестовины:

1/7 - 8,35 м (с отступлением от 5,6 до I2,8 м)

1/8 - 9,9 м (с отступлением от 6 до I4,6 м)

1/9 - I0,5 м (с отступлением от 7,2 до I7,6 м)

1/II- I3,I м (с отступлением от 8,8 до 22 м)

IУ-II9. На кривых малого радиуса (I50 м и менее) при консольных подвесках должны применяться опоры с фиксирующими оттяжками, устанавливаемые между смежными промежуточными опорами с консольными подвесками.

На станциях и многопутных участках могут устанавливаться опоры с фиксирующими гибкими поперечинами.

IУ - I20. Концевые опоры в тупиках, как правило, должны смещаться в сторону от оси пути на 3 м или устанавливаться по оси пути за тупиком на расстоянии не менее

20 м.

IУ-121. На тракционных путях депо, промплощадках предприятий между зданиями цехов и искусственными сооружениями анкеровку контактных, питающих и усиливающих проводов, крепление поддерживающих конструкций контактной сети (консолей, кронштейнов, поперечных и фиксирующих тросов), по согласованию с заказчиком или строительными организациями, целесообразно производить к стенам зданий, колоннам искусственных сооружений и проч.

В случае, если стены здания и колонны не расчитаны на дополнительные нагрузки от анкеровки контактных проводов и тросов, то должны применяться опоры, которые размещаются вдоль путей на расстоянии не менее I м от фундамента здания, и в междупутьях (шириною не менее 7 м).

При невозможности осуществить концевые анкеровки контактных проводов к торцевым стенам зданий должны устанавливаться концевые анкерные опоры или порталы.

Концевые анкерные опоры и порталы должны размещаться не ближе I м от фундамента здания.

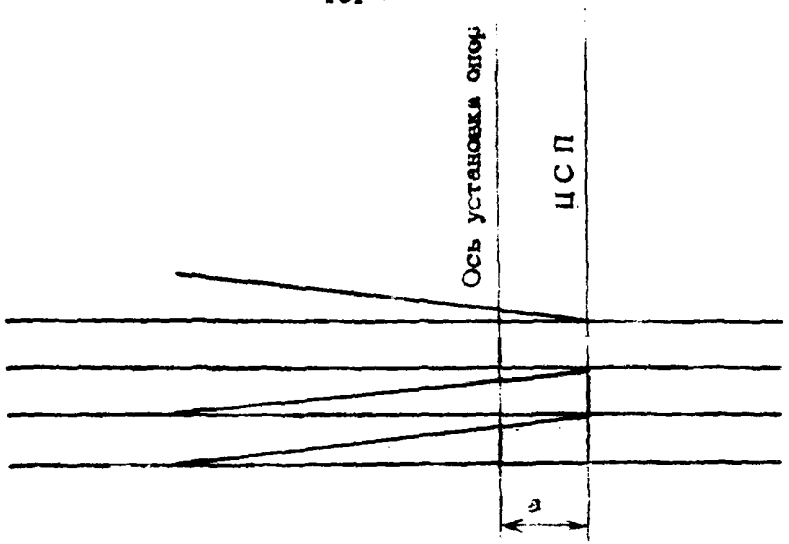
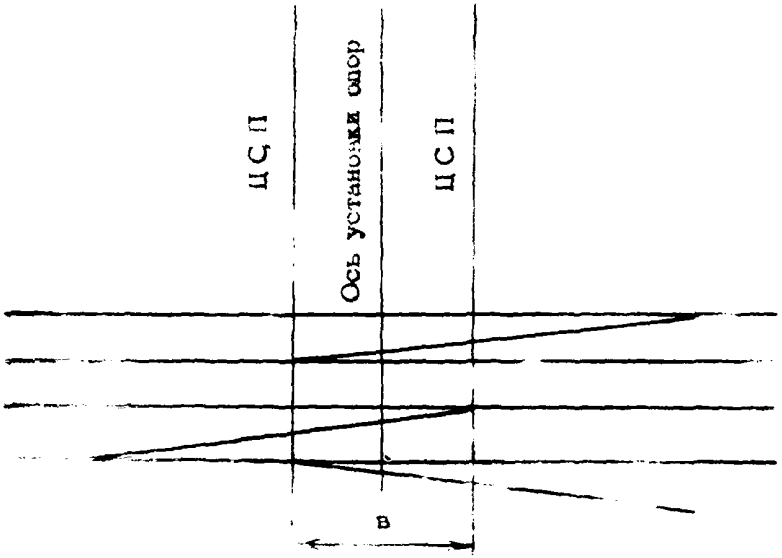


Рис. 1У-1



При применении концевых опор рекомендуется на одну опору производить анкеровку контактных проводов двух смежных путей.

При ширине междупутья более I0 м необходимо применять для каждого пути отдельные концевые опоры.

IУ-I22. С обеих сторон переездов через автодорогу, пересекаемую электрифицируемыми железнодорожными путями, должны размещаться габаритные ворота для автотранспорта с высотою проезда от полотна автогужевой дороги не более 4,5 м.

IУ-I23. При проектировании эстакад, путепроводов и мостов длиной более 30 м должны предусматриваться закладные конструкции с интервалом 25-30 м для крепления опор контактной сети.

IУ-I24. Для уменьшения нагрузок на искусственные сооружения, на эстакадах, путепроводах и мостах, как правило, должны применяться опоры с консольными подвесками.

Установку опор для поперечных подвесок и анкеровок, по возможности, необходимо избегать.

IУ - I25. При прохождении электрифицируемых железнодорожных путей под искусственными сооружениями (газопроводы, паропроводы, воздухопроводы, линии электропередач и проч.) опоры контактной сети, как правило, должны размещаться от искусственного сооружения на расстоянии, равном высоте опоры плюс 3 м.

В стесненных условиях допускается установка опор не ближе 3 м от искусственного сооружения.

В исключительных случаях допускается установка опор контактной сети под проводами линий электропередач при соблюдении минимальных расстояний от вершины опоры до нижнего провода линии электропередачи в соответствии с действующим ПУЭ.

IУ-126. Для перехода питания электровоза с центральной контактной сети на боковую (в карьерах, на плужных отвалах, перед бункерами дробильных фабрик, перед погрузочными бункерами шахт и т.п.) должен предусматриваться пункт перехода.

Пункты перехода размещаются, по возможности, на прямолинейном участке при сопряжении контактных проводов центральной и боковой подвески на длине не менее 40-50 м.

IУ-127. В пунктах переходов габарит установки опор постоянной контактной сети должен увеличиваться до габарита установки опор боковой контактной сети (4-4,5 м от оси железнодорожного пути в зависимости от величины выноса бокового контактного провода).

IУ-128. В пунктах перехода провода боковой контактной сети могут размещаться как на передвижных опорах, так и на опорах с центральной подвеской контактных проводов.

IУ-129. В пунктах переходов высота подвески контактных проводов, как центральной, так и боковой должна обеспечивать плавный переход токоприемников от нерабочего положе-

ния к нормальному, для чего контактные провода должны подвешиваться на разных высотах.

IУ-130. Переход с бокового контактного провода с одной стороны пути на боковой контактный провод с другой стороны пути, должен выполняться на протяжении не менее 40 м, т.е. на участке 4-5 пролетов.

IУ-131. Перед пунктами переходов с центральной контактной сети на боковую, как правило, должен размещаться пункт секционирования, с установкой секционного изолятора и секционного разъединителя, и разрядники отдельно для анкерной ветви центрального контактного провода и отдельно для анкерной ветви бокового провода.

IУ-132. Размещение разнотипных контактных подвесок (простых и цепных) на главных путях не допускается.

Если для перегонов проектируется простая компенсированная подвеска, то такая же подвеска должна быть на всех стационарных путях.

Если на перегонах проектируется цепная подвеска, то на главных путях станций может быть принята, как цепная, так и простая компенсированная подвеска.

На остальных путях станций рекомендуется применять простую компенсированную подвеску.

Стыкование цепной и простой подвески должно выпол-

няться на главных путях перегона при подходе к станции в анкерном участке, половина которого работает как цепная, а половина как простая подвеска.

IУ-133. При проектировании контактной сети должны предусматриваться предупредительные плакаты: "Секционный изолятор", "Конец контактного провода"; "Опусти пантограф", "Подними боковой токоприемник", "Осторожно, провод под напряжением" и т.д.

IУ-134. Для всех опор постоянной контактной сети и питающих линий должны предусматриваться знаки высокого напряжения.

3. Питание и секционирование контактной сети

IУ-135. Схема электрического питания и секционирования контактной сети проектируется на основе транспортной схемы развития железнодорожных путей промышленного предприятия, подлежащего электрификации.

Схема электрического питания и секционирования контактной сети должна обеспечивать бесперебойное питание всех участков сети в условиях нормальной эксплуатации, а также по возможности, при отключении отдельных участков контактной сети.

IУ-136. Выбор схемы питания контактной сети с цент-

рализованным питанием от одной тяговой подстанции и децентрализованным питанием от нескольких тяговых подстанций должен производиться на основе технико-экономического сравнения вариантов.

Как правило, распределительные посты необходимо применять при длинных плечах питания и необходимости сокращения количества питающих линий, отходящих от тяговой подстанции.

IУ-137. Количество и месторасположение тяговых подстанций и распределительных постов определяются электрическим расчетом.

IУ-138. Питание контактной сети должно осуществляться несколькими питающими линиями по односторонней схеме, при этом каждая линия должна питать отдельный изолированный участок контактной сети - секцию.

IУ-139. В отдельные секции должны быть выделены контактные сети следующих путей:

- каждого из главных путей перегонов;
- парков приема, отправления, сортировки;
- путей грузового направления;
- путей порожнякового направления;
- путей, предназначенных для погрузочных и разгрузочных работ;
- передвижных путей на рабочих горизонтах карьеров;

- разрезов;
- передвижных путей на ярусах отвалов вскрышных пород и горячих шлаков;
- путей, на которых производится осмотр крышевого оборудования электровозов и пассажирских электровагонов;
- экипировочных путей;
- путей электровозных и вагонных депо;
- отстойных путей для электровозов и электровагонов.

IУ-140. На небольших станциях и разъездах контактная сеть главных путей может объединяться в одну секцию со смежными с ними станционными путями.

Допускается объединять в один секционный участок контактную сеть перегона с контактной сетью разъезда или станции.

IУ-141. При соответствующем обосновании допускается выделить в одну секцию питаемую одной линией, контактную сеть железнодорожных путей грузового и порожнякового направлений.

IУ-142. На предприятиях с открытым способом разработки полезных ископаемых, одной линией разрешается питать одновременно не более 3-х погрузочных фронтов карьера или 3-х разгрузочных фронтов на отвале (по числу работающих экскаваторов).

IУ-143. На станциях с однопутными подъездными путями и с числом электрифицируемых путей более четырех и на станциях с двухпутными подъездными путями и числом электрифици-

руемых путей более восьми должно предусматриваться поперечное секционирование.

На станциях, имеющих несколько электрифицируемых парков, или отдельных групп электрифицируемых путей должно предусматриваться секционирование этих парков или групп путей, при числе путей в каждом парке или группе путей более восьми, кроме продольного секционирования, должно предусматриваться также и поперечное.

ПУ-144. Секционирование контактной сети должно осуществляться при помощи секционных изоляторов или воздушных промежутков, выполняемых по типу трехпролетных изолированных анкерных сопряжений.

Секционные изоляторы должны размещаться на горизонтальных участках пути и уклонах, не превышающих 10‰.

На уклонах более 10‰ секционирование контактной сети должно производиться посредством воздушных промежутков.

ПУ-145. Питание консольных секционированных участков должно предусматриваться через секционный разъединитель и при отключении участка заземляться.

РИС. IУ-3. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ БОКОВЫХ КОНТАКТНЫХ СЕТЕЙ В ПУНКТАХ ПЕРЕХОДА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ НА БОКОВУЮ

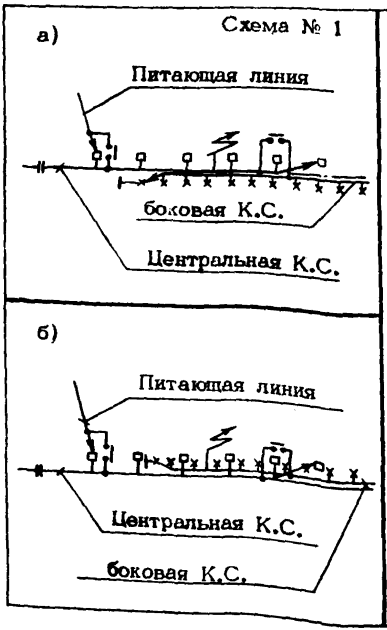


Схема перехода с центральной контактной сети на боковую при питании от центральной К.С.

а) Схема № 2



б)



Схемы перехода с центральной контактной сети на боковую при питании от самостоятельной питающей линии

Схема № 3

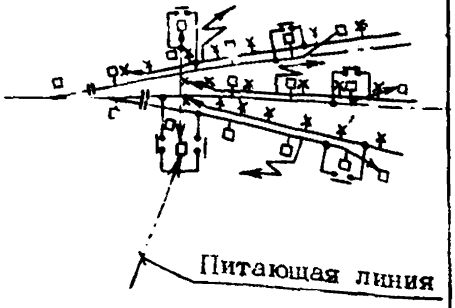


Схема перехода с центральной контактной сети на боковую в пункте разветвления заездов на разные горизонты (не более 3-х) с питанием от самостоятельной линии

IУ-I46. Секционирование боковой контактной сети (в карьерах, разрезах, на отвалах, под бункерами) должно осуществляться таким образом, чтобы при отключенном разъединителе питающей линии или электрической питающей перемычки с центральной сети на боковую, исключалась возможность попадания напряжения на боковую сеть (см.рис.IУ-3).

IУ-I47. В местах раздела участков с различными напряжениями контактной сети должны предусматриваться изолирующие сопряжения с нейтральными вставками такой длины, чтобы была исключена возможность замыкания сопрягаемых участков контактной сети через токоприемники электроподвижного состава.

IУ-I48. Пункты секционирования контактной сети, как правило, должны размещаться на прямолинейных участках или кривых большого радиуса.

IУ-I49. На станциях секционирование контактной сети в одном пролете допускается не более, чем на четырех путях.

IУ-I50. При простых компенсированных поперечных и консольных подвесках секционные изоляторы должны подвешиваться на продольно-несущих тросах, закрепляемых к полигонным тросам (при гибких поперечинах), или к жестким поперечинам (при подвеске на жестких поперечинах) по схемам приведенным на рис. IУ-4, IУ-5, IУ-6, IУ-7, IУ-8, IУ-9, IУ-I0, IУ-II.

IУ-I5I. При применении секционных изоляторов без нейт-

ральных вставок, или со вставками меньшими, чем расстояние между двумя поднятыми пантографами, на контактной сети должно предусматриваться по два секционных изолятора с нейтральной вставкой между ними (см.рис.IУ-5, схемы I-3).

Длина нейтральной вставки должна быть равна расстоянию между двумя пантографами плюс I-2 м.

IУ-152. При необходимости резервирования питания секционированного участка контактной сети в пунктах секционирования воздушным промежутком или с секционным изолятором, должны предусматриваться секционные разъединители, путем включения которых осуществляется питание одного секционированного участка от другого (см.рис.IУ-5, схемы 4,5 и 7.).

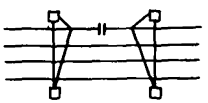
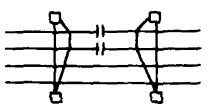
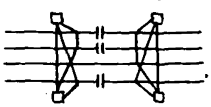
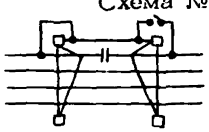
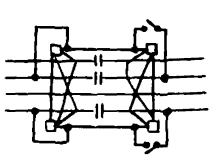
Возможность резервирования должна быть определена электрическим расчетом.

IУ-153. В пунктах секционирования с нейтральными вставками должна быть предусмотрена возможность подачи питания на нейтральную вставку от контактного провода одного из секционированных участков (рис.IУ-5, схема 3).

IУ-154. При переменном токе для уменьшения неравномерности загрузки фаз тягового трансформатора, питание отдельных участков контактной сети должно проектироваться от разных фаз.

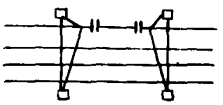
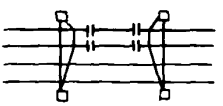
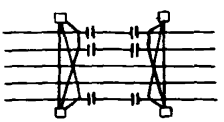
В местах раздела фаз питания должны предусматривать-

РИС. 1У-4. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ОДНИМ СЕКЦИОННЫМ ИЗОЛЯТОРОМ В ПРОЛЕТЕ НА ГИБКИХ ПОПЕРЕЧИНАХ* (Станционные пути)

Схема № 1 	Глухое секционирование контактной сети одного пути на станции или многопутном перегоне без резервирования питания
Схема № 2 	Глухое секционирование контактной сети двух путей на станции или многопутном перегоне без резервирования питания
Схема № 3 	Глухое секционирование контактной сети трех путей на станции или многопутном перегоне без резервирования питания
Схема № 4 	Глухое секционирование контактной сети одного пути на станции или многопутном перегоне с резервированием питания
Схема № 5 	Глухое секционирование контактной сети нескольких путей на станции или многопутном перегоне с резервированием питания

* Схемы при подвеске на жестких поперечинах аналогичны приведенным, но без полигонных тросов.

РИС. 1У-5. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ДВУМЯ СЕКЦИОННЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ В ПРОЛЕТЕ НА ГИБКИХ ПОПЕРЕЧИНАХ* (Станционные пути)

Схема № 1 	Глухое секционирование двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой между ними одного пути на станции или многопутном перегоне без резервирования питания
Схема № 2 	Глухое секционирование двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой между ними двух путей на станции или многопутном перегоне без резервирования питания
Схема № 3 	Глухое секционирование двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой между ними трех путей на станции или многопутном перегоне без резервирования питания

* Схемы при подвеске на жестких поперечинах аналогичны приведенным, но без полигонных тросов.

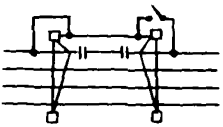
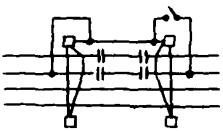
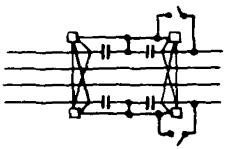
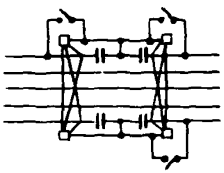
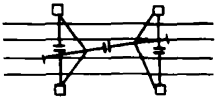
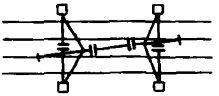
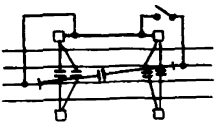
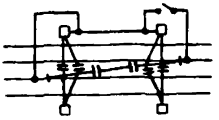
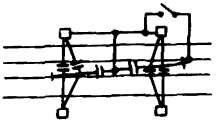
Схема № 4 	Глухое секционирование двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой между ними одного пути на станции или многопутном перегоне с резервированием питания
Схема № 5 	Глухое секционирование двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой между ними двух путей на станции или многопутном перегоне с резервированием питания
Схема № 6 	Глухое секционирование двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой между ними двух путей на станции или многопутном перегоне с подпиткой нейтральной вставки без резервирования питания
Схема № 7 	Глухое секционирование двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой двух путей на станции или многопутном перегоне с подпиткой нейтральной вставки с резервированием питания

РИС. 1У-6. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ СТРЕЛОЧНЫХ СЪЕЗДОВ*

(Станционные пути)

Схема № 1 	Глухое секционирование контактной сети одним секционным изолятором на стрелочном съезде станции или многопутного перегона
Схема № 2 	Глухое секционирование конт. сети двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой на стрелочном съезде
Схема № 3 	Глухое секционирование К.С. одним секционным изолятором на стрелочном съезде с резервированием питания
Схема № 4 	Глухое секционирование К.С. двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой на стрелочном съезде с резервированием питания
Схема № 5 	Глухое секционирование К.С. двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой на стрелочном съезде с подпиткой нейтральной вставки

* Схемы при подвесе на жестких поперечинах аналогичны приведенным, но без полигонных тросов.

РИС. 1У-7. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ СЕКЦИОННЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ, ПОДВЕШЕННЫХ НА ПОПЕРЕЧНО-НЕСУЩИХ ТРОСАХ ИЛИ ЖЕСТКИХ ПОПЕРЕЧИНАХ (Станционные пути)

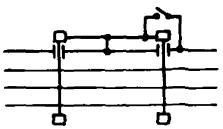
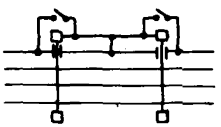
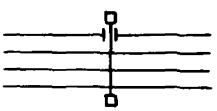
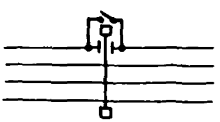
Схема № 1 	Секционирование одного пути на станции или многопутном перегоне двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой, подвешенными на поперечных тросах и питанием нейтральной вставки без резервирования питания
Схема № 2 	Секционирование одного пути на станции или многопутном перегоне двумя секционными изоляторами с нейтральной вставкой, подвешенными на поперечных тросах с питанием нейтральной вставки с резервированием питания
Схема № 3 	Секционирование К.С. одним секционным изолятором, подвешенном на поперечном тросе без резервирования питания
Схема № 4 	Секционирование К.С. одним секционным изолятором, подвешенным на поперечном тросе с резервированием питания

РИС. 1У-8. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ДВУМЯ СЕКЦИОННЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ В ПРОЛЕТЕ

(перегонные пути)

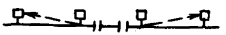
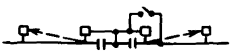
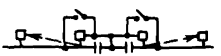
Схема № 1 	Глухое секционирование при консольной подвеске секционными изоляторами с нейтральной вставкой без резервирования питания
Схема № 2 	Глухое секционирование при консольной подвеске секционными изоляторами с нейтральной вставкой с резервированием питания
Схема № 3 	Секционирование при консольной подвеске секционными изоляторами с нейтральной вставкой и возможности подачи напряжения на нейтральную вставку без резервирования питания
Схема № 4 	Секционирование при консольной подвеске секционными изоляторами с нейтральной вставкой и возможности подачи напряжения на нейтральную вставку с резервированием питания

РИС. 1У-9. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПРИ РАСПОЛОЖЕНИИ СЕКЦИОННОГО ИЗОЛЯТОРА ПОД КОНСОЛЬЮ

(перегонные пути)

Схема № 1 	Глухое секционирование при консольной подвеске К.П. при расположении одного секционного изолятора на консоли
Схема № 2 	Глухое секционирование при консольной подвеске К.П. при расположении одного секционного изолятора на консоли с резервированием питания
Схема № 3 	Глухое секционирование при консольной подвеске К.П. при расположении двух секционных изоляторов на консоли с нейтральной вставкой
Схема № 4 	Глухое секционирование при консольной подвеске К.П. при расположении двух секционных изоляторов на консоли с нейтральной вставкой с резервированием питания

РИС. 1У-10. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ОДНИМ СЕКЦИОННЫМ ИЗОЛЯТОРОМ В ПРОЛЕТЕ

(перегонные пути)

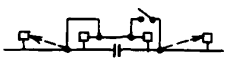
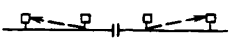
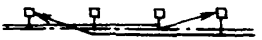
Схема № 1 	Глухое секционирование при консольной подвеске К.П. одним секционным изолятором в пролете с резервированием питания
Схема № 2 	Глухое секционирование при консольной подвеске К.П. одним секционным изолятором в пролете

РИС. 1У-11. СХЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ВОЗДУШНЫМ ПРОМЕЖУТКОМ

(перегонные пути)

Схема № 1 	Секционирование контактной сети при консольной подвеске К.П. воздушным промежутком без резервирования питания
Схема № 2 	Секционирование контактной сети при консольной подвеске К.П. воздушным промежутком с резервированием питания

ся пункты секционирования с нейтральными вставками.

IУ-155. Обесточенные нейтральные вставки и пункты секционирования с секционными изоляторами, имеющие нейтральные вставки должны ограждаться знаками "Отключи ток", "Включи ток". Знаки устанавливаются в соответствии с Инструкцией по сигнализации на железных дорогах СССР.

IУ-156. Разъединители в пунктах питания и секционирования контактной сети, а также и на выводах воздушных питающих линий из тяговых подстанций должны устанавливаться на высоте 6 м от уровня головки рельсов (или от поверхности земли).

Присоединение разъединителей к контактной сети должно выполняться голыми гибкими медными проводами.

Количество соединительных проводов выбирается по номинальному току питающей линии, но должно быть не менее двух для каждого соединения.

IУ-157. В питающем пункте разъединитель должен присоединяться ко всем контактным проводам секционированного участка или в этом пункте все контактные провода должны соединяться между собой электрическими соединениями из медного голого гибкого провода.

IУ-158. Для сложных схем питания и секционирования участков контактной сети по условиям технологии, рекомендуется установка секционных разъединителей с моторными приводами для

дистанционного управления.

II. Контактная сеть в цехах, искусственных сооружениях, тоннелях и штольнях

IУ-1.9. Внутри цехов металлургических предприятий, у доменных и рудных эстакадах, в надбункерных зданиях шахт и дробильных фабрик должны применяться подвески контактных проводов, которые обеспечивают надежный токосъем и согласовываются с технологией работ.

В зависимости от конструктивного выполнения искусственных сооружений - зданий цехов, эстакад, надбункерных устройств могут применяться как центральные, так и боковые подвески контактных проводов.

IУ-1.10. Системы подвески контактных проводов в искусственных сооружениях (закрытых бункерных зданиях, под погрузочными бункерами, на эстакадах угольных и рудных складов и проч.) должны выбираться в зависимости от конструкции сооружения, скорости движения поездов и технологических процессов, происходящих в данном сооружении (процессы погрузки и выгрузки вагонов, режимы работы мостовых электрических и монтажных кранов).

На открытых эстакадах, мостах, путепроводах могут применяться простые компенсированные, преимущественно консольные подвески контактных проводов.

Для гибких систем подвески контактных проводов внутри искусственных сооружений и цехов величина пролета определяется расстояниями между колоннами искусственного сооружения, фермами и балками перекрытий, но не менее 6 м не более 24 м.

IУ-161. Возможность использования для креплений и подвесок конструкций контактной сети к колоннам, фермам, балкам и стенам зданий должно предварительно согласовываться с проектной строительной или эксплуатирующей организацией.

IУ-162. В тех случаях, когда имеется какая либо возможность поджатия токоприемниками проводов контактной сети к частям искусственного сооружения (в проемах ворот, под мостами, путепроводами, балками переходных мостиков и проч.) должны предусматриваться изолированные отбойники, ограничивающие подъем контактного провода.

Как правило, контактный провод должен располагаться на 50 мм ниже направляющих частей изолированного отбойника.

IУ-163. Габариты центральной подвески контактных проводов под искусственными сооружениями и в цехах определяются габаритами зданий, воротных проемов, воздушными коммуникациями и проч. Как правило, высота подвески центральных проводов должна приниматься в пределах 5,5-6,5 м. В исключительных случаях допускается снижение подвески контактных проводов до 5,2 м.

В перечисленных выше случаях должны быть соблюдены минимальные допускаемые зазоры между сооружениями и устройствами, переустраиваемыми под электрическую тягу, контактным проводом, токоприемником и подвижным составом в соответствии с действующим ГОСТ "Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1524 мм".

Высота подвески боковых контактных проводов в цехах и под искусственными сооружениями должна приниматься в пределах 4,5 - 5,0 м.

Боковой контактный провод должен размещаться на расстоянии не менее 0.5 м от грани колонн здания (или стен здания при отсутствии выступающих колонн).

IУ-I64. Вне зависимости от величины напряжения, принятой для контактной сети внутри цехов и искусственных сооружений, изоляция контактной сети должна выполняться двойной.

IУ-I65. При устройстве переходов с центральной подвески контактных проводов на боковую при вводе контактной сети в цеха, в надбункерные здания должна предусматриваться предупредительная световая сигнализация и предупредительные плакаты - опусти пантограф - "ОП" и подними боковой токоприемник -"ПБ". Внутри цехов и искусственных сооружений должны предусматриваться сигнальные фонари с надписью "осторожно, провод под напряжением" и сигнальные фонари, указывающие на наличие напряжения в контактных проводах.

IУ-1[illegible]. На путепроводах, мостах, эстакадах и переходных мостах, пересекающих электрифицированные железнодорожные пути, должна предусматриваться установка, над каждым путем, защитных щитов размером не менее 2х2 м.

Щиты должны устанавливаться с внутренней стороны ограждающих поручней с обеих сторон искусственного сооружения.

Щиты могут быть, как сетчатые, так и сплошные.

IУ-I67. В тоннелях ограниченного габарита на территории промышленного предприятия, допускающих подвеску контактных проводов на высоте не более 5,2 - 5,3 м, должна применяться простая или специальная подвеска контактных проводов

IУ-I68. В штольных горнорудных и промышленных предприятий в зависимости от габарита и поперечного сечения штольни должна проектироваться простая полукомпенсированная подвеска контактных проводов с креплением конструкций для подвески и фиксации проводов к своду и боковым стенам штольни.

Расстояния между подвесками проводов на прямых участках штольни должно быть не более 20 м.

IУ-I69. Для размещения анкерных устройств, питающих и отсасывающих пунктов в штольнях должны проектироваться специальные ниши.

IУ-I70. Усиливающие провода, как правило, должны подвешиваться либо на одном изоляторе с подвеской контактного провода, либо, при недостаточном габарите штольни по высоте,

рядом с подвеской контактного провода на отдельном изоляторе.

IУ-171. Анкеровка контактных проводов проектируется как автоматическая, так и жесткая с расположением узлов автоматических анкеровок снаружи, а жестких-внутри штольни.

IУ-172. При недостаточном габарите штольни может применяться система питания от третьего рельса.

К. Контактная сеть под газопроводами, паропроводами и другими надземными трубопроводами

IУ-173. Согласно "Правилам безопасности в газовом хозяйстве", контактные провода, находящиеся под напряжением, должны располагаться под взрывоопасными газопроводами на расстоянии не менее 1,5 м.

IУ-174. В тех случаях, когда невозможно обеспечить указанное в п. IУ-173 расстояние между газопроводами и контактным проводом должны предусматриваться защитные экраны, размер которых должен обеспечивать указанные расстояния по воздуху.

IУ-175. При ограниченных габаритах для подвески контактных проводов при их проходе под защитным экраном в конструкции экрана должны быть предусмотрены изолированные отбойники.

IУ-175. Конструкция защитного экрана должна надежно заземляться на тяговые рельсы электрифицируемых железнодорожных путей посредством двойных глухих заземлений.

IУ-177. При пересечении электрифицируемых путей паропроводами, воздухопроводами и другими не взрывоопасными трубопроводами и недостаточном габарите для подвески контактных проводов (менее 7 м) на трубопроводах должна предусматриваться установка изолированных отбойников исключающих возможность касания контактным проводом трубопровода при подъеме его пантографом электровоза.

IУ-178. При проходе контактными проводами под защитными экранами и трубопроводами с пониженной высотой 5,2 - 5,5 м перед пересечением трубопроводов и после него должно проектироваться плавное понижение подвески контактных проводов с допустимым уклоном согласно п. IУ-87.

Л. Заземляющие устройства

1. Заземление опор и металлических конструкций контактной сети

IУ-179. При проектировании электрификации железнодорожного промышленного транспорта на постоянном и переменном токе необходимо предусматривать заземления:

а) всех металлических опор контактной сети;

б) всех металлических конструкций, а также оттяжек на железобетонных опорах контактной сети;

в) конструкций автоматических анкеровок и приводов секционных разъединителей на деревянных опорах контактной сети;

г) всех металлических конструкций (мосты, путепроводы, пешеходные мосты, металлические колонны зданий цехов и искусственных сооружений, крыши бетонных и кирпичных зданий, гидроколонки, опорные конструкции газопроводов и прочих трубопроводов и т.п.), находящихся на расстоянии менее 5 м от контактной сети постоянного тока и I0 м от контактной сети переменного тока;

д) заземлению также подлежат все металлические сооружения, расположенные в зоне влияния контактной сети переменного тока, на которых могут возникнуть опасные наведенные напряжения.

IУ-I80. Заземление опор контактной сети и других находящихся вблизи сооружений осуществляется как индивидуальными, так и групповыми заземляющими проводниками, присоединяемыми к электротяговым рельсовым нитям или средним точкам путевых дроссель-трансформаторов.

IУ-I8I. Групповой заземляющий провод на электрифицированных линиях постоянного тока выполняется биметаллическим тросом сечением не менее 70мм^2 или алюминиевым проводом сечением не менее I20 мм^2.

На электрифицируемых линиях переменного тока групповой заземляющий провод выбирается в зависимости от тока, протекающего в контактной сети:

до 500 А - алюминиевым проводом марки А сечением не менее 70 мм^2,

свыше 500 А - алюминиевым проводом марки А сечением не менее I20 мм^2,

свыше I000 А - алюминиевым проводом марки А сечением не менее I85 мм^2.

Индивидуальные заземления и спуски от провода группового заземления выполняются стальным прутком диаметром не менее I0 мм на электрифицированных линиях переменного и I2 мм - постоянного тока. Заземляющие проводники между опорой и рельсом должны быть изолированы от земли. Изоляция осуществляется укладкой на полушпалах, а также двухкратным покрытием по всей длине кузбасским лаком. Присоединение заземляющих проводников к рельсам должно выполняться только механическим способом без применения приварки.

IУ-I82. Групповые заземления применяются для опор контактной сети, устанавливаемых в местах, где затруднена прокладка индивидуальных заземлений или возможно их повреждение, на пассажирских платформах и погрузочно-разгрузочных площадках (на промплощадках заводов между зданиями цехов и подходов к ним, на эстакадах, в карьерах, на отвалах и проч.).

IУ-183. Спуски от групповых заземлений должны выполняться двойными проводами.

Расстояние от места присоединения группового заземления к рельсу или средней точке путевого дроссель-трансформатора до крайней заземленной на групповой трос опоры не должна превышать 200 м.

Двойными проводами выполняются индивидуальные заземления опор контактной сети, расположенных в общедоступных местах, то-есть в местах посадки и высадки пассажиров, погрузочных и разгрузочных пунктах, пунктах экипировки электровозов, в пунктах обмывки и опрыскивания вагонов и шлаковых ковшей, на территориях заводов между цехами, на эстакадах, у опор, на которых установлены разрядники, секционные разъединители и приводы секционных разъединителей (на деревянных и железобетонных опорах), конструкций автоматических анкеровок контактного провода.

Двойными должны выполняться заземления опорных колонн и конструкций газопроводов, мостов, путепроводов, пешеходных и сигнальных мостиков, независимо от места их расположения.

В остальных случаях должны предусматриваться одиночные заземления.

IУ-184. У железобетонных опор, на которых установлены деревянные кронштейны низковольтных сетей (провода линий

дистанционного управления, освещения и т.п.), заземляющие спуски должны быть изолированы от хомута этого кронштейна посредством установки деревянной клицы или устройства обвода.

Заземляющие спуски на деревянных опорах должны быть проложены таким образом, чтобы они не соприкасались с оттяжками.

IУ-185. На электрифицированных железнодорожных путях, не оборудованных устройствами автоблокировки, заземление опор контактной сети осуществляется присоединением индивидуальных заземлений или спусков от групповых заземлений непосредственно к тяговым рельсам. Провода двойных заземлений присоединяются к двум различным рельсовым нитям.

IУ-186. На участках железнодорожных путей, оборудованных автоблокировкой индивидуальные заземления и спуски от групповых заземлений присоединяются к электротяговым рельсовым нитям или средним точкам путевых дроссель-трансформаторов (в зависимости от принятой системы автоблокировки).

В пределах каждого блок-участка при двухниточных рельсовых цепях заземляющие проводники двойных и одиночных заземлений опор присоединяются к одной рельсовой нити.

IУ-187. Металлические опоры контактной сети и металлические конструкции контактной сети на железобетонных опорах, заземленные на электротяговые рельсы или к средним точкам путевых дроссель-трансформаторов, должны присоединяться через искровые промежутки в следующих случаях:

а) на электрифицированных путях переменного тока,

оборудованных устройствами СЦБ - опоры, имеющие сопротивление заземления менее 100 Ом;

б) на электрифицированных подъездах и внутризаводских путях постоянного тока:

- все металлические опоры контактной сети, находящиеся в анодных и знакопеременных зонах потенциалов "рельс-земля", а в катодных зонах только опоры, имеющие сопротивление заземления менее 20 Ом,

- железобетонные опоры контактной сети, находящиеся в анодных зонах, имеющие сопротивление заземления менее 1000 Ом, в катодных и знакопеременных зонах, опоры имеющие сопротивление заземления менее 10000 Ом, а также опоры контактной сети и отдельно стоящие опоры, на которых подвешены высоковольтные и низковольтные провода воздушных линий электропередач, независимо от сопротивления заземления.

Примечание: Вопрос о применении искровых промежутков при заземлении опор решается на основании измерений, выполненных в натуре на смонтированном участке контактной сети.

IУ-188. Искровые промежутки не устанавливаются:

а) на всех опорах, находящихся в общедоступных местах (на промплощадках заводов и фабрик, около цехов, на погрузочных и разгрузочных площадках, пассажирских платформах);

б) на опорах с секционными разъединителями и разрядниками.

в) в заземлениях мостов, путепроводов, пешеходных и сигнальных мостиков;

г) на опорах, устанавливаемых на тяговых путях депо и экипировочных пунктов;

д) на опорах электрифицированных участков переменного тока, не оборудованных устройствами СЦБ.

ПУ-189. Металлические мосты и путепроводы длиною более 50 м заземляются непосредственным глухим соединением со средней точкой ближайшего путевого дросселя или специально установленного дополнительного путевого дросселя.

Арматура железобетонных пролётных строений на линиях постоянного тока не должна иметь соединения с тяговыми нитями железнодорожных путей или с металлическими сооружениями, соединенными наглухо с рельсами.

2. Заземление опор питающих линий

2-I. Общие положения

ПУ-190. Все металлические опоры питающих линий, идущих по самостоятельным трассам, а также металлические конструкции подвесок и анкеровок на железобетонных опорах должны заземляться. На деревянных опорах питающих линий должны заземляться разрядники, секционные разъединители и приводы секционных разъединителей.

Во всех случаях заземление должно проектироваться таким образом, чтобы было обеспечено надежное срабатывание защиты на тяговых подстанциях при замыканиях на землю, а также безопасное напряжение прикосновения.

1У-191. При проектировании заземления опор питающих линий (или металлических конструкций на них) учитывается следующее расположение опор на территории промышленных предприятий:

I - опоры, расположенные вблизи электрифицированных железнодорожных путей (до 5,0 м);

II - опоры, расположенные на значительном расстоянии от электрифицированных железнодорожных путей и контурного заземлителя тяговых подстанций;

III - опоры расположенные вблизи отсасывающей линии;

IУ- опоры, расположенные на территории тяговой подстанции или распределительного поста.

Опоры групп I, II и IУ заземляются соответственно на тяговые рельсы (непосредственно или к нулевым точкам дроссель-трансформаторов); на провода отсасывающих линий; на контурный заземлитель тяговой подстанции, как индивидуальными заземлителями, так и групповыми заземлителями. Для опор II группы должны применяться непрерывные групповые заземления.

1У-192. Заземляющие проводники (спуски) индивидуальных

заземлителей линий постоянного тока следует выполнять из круглой стали диаметром 12 мм, а линий переменного тока - диаметром 10 мм.

IУ-192. Марка и сечение провода непрерывного группового заземления определяются расчетом, исходя из условия обеспечения необходимой величины тока короткого замыкания для срабатывания защиты на тяговых подстанциях (или распределительных постах).

IУ-194. В общедоступных местах на промплощадках предприятий прокладка заземляющих проводников должна предусматриваться таким образом, чтобы проводники не мешали проходу людей и автотранспорта и были защищены от повреждения.

IУ-195. Заземляющие проводники (спуски), прокладываемые по железобетонным опорам, от провода непрерывного группового заземления и разрядников должны быть двойными на всем протяжении, а от секционных разъединителей - только от привода.

В остальных случаях спуски по железобетонным опорам и конструкциям выполняются одиночными, а присоединение второго заземлителя производится у нижнего хомута.

IУ-196. Присоединение заземляющих проводников к тяговым рельсам производится механическим способом без применения сварки.

IУ-197. Опоры и конструкции воздушных и рельсовых отсасывающих линий постоянного тока не заземляются.

2.2. Заземление опор и конструкций питающих линий постоянного тока

IУ 198. При прохождении трассы питающей линии вблизи электрифицированных железнодорожных путей опоры должны заземляться на тяговые рельсы или к средним точкам путевых дроссель-трансформаторов посредством индивидуальных заземлений или при помощи провода группового заземления, присоединение опор к тяговым рельсам или к проводу группового заземления рекомендуется осуществлять через искровые промежутки, а провод группового заземления изолировать от опор.

Проводом группового заземления соединяются все металлические опоры и все металлические конструкции на железобетонных опорах, входящие в групповое заземление.

Длина и сечение провода группового заземления выбираются из условия надежного срабатывания защиты при коротких замыканиях в тяговой сети. Высота подвески провода группового заземления на опорах питающих линий не лимитируются, за исключением расстояния от уровня поверхности земли (УПЗ), равного не менее 5 м, при соблюдении габаритов до воздушных и наземных коммуникаций, приведенных в табл. IУ-06.

В общедоступных местах опоры питающих линий должны иметь глухое заземление.

IУ-199. Прокладка заземляющих проводников (спусков) от опор и проводов группового заземления должна выполняться изолированно от земли на деревянных брусьях или старых шпалах и с покрытием проводников изоляционным лаком.

IУ-200. При прохождении трасс питающих линий вдали от электрифицированных железнодорожных путей, опоры должны заземляться на провода отсасывающей линии через искровые промежутки, а при отсутствии отсасывающей линии - к специально подвешенному проводу группового заземления, подсоединенному к тяговому рельсу (средней точке дроссель-трансформатора) или к системе отсоса на подстанции.

Для защиты от электрокоррозии провод группового заземления, присоединенный к тяговому рельсу (средней точке дроссель-трансформатора), необходимо изолировать от опор, а заземление опор производить на него через искровые промежутки, в общедоступных местах опоры присоединяются к проводу группового заземления без искровых промежутков.

Заземление опор питающих линий, расположенных на территории тяговой подстанции, должно производиться глухим присоединением к контурному заземлителю тяговой подстанции и одновременно через искровой промежуток к отсасывающей линии.

Искровые промежутки на заземлителях, присоединенных к отсасывающей линии, должны проверяться после каждой грозы.

2.3. Заземление опор и конструкций подвесок воздушных линий переменного тока.

IУ-201. При прохождении трасс питающих линий переменного тока по самостоятельным опорам вблизи электрифицированных железнодорожных путей, опоры должны заземляться на тяговые рельсы или к средним точкам путевых дроссель-трансформаторов.

IУ-202. При прохождении трасс питающих линий вдали от электрифицированных железнодорожных путей, опоры должны заземляться воздушным проводом группового заземления или заложенным в землю на глубину в среднем 0.5 м стальным проводом.

Длина воздушного провода группового заземления и провода заземлителя, заложенного в земле, не ограничивается.

В зависимости от тока питающей линии групповое заземление выполняется:

при токах до 500 А - алюминиевым проводом марки А, сечением не менее 70мм^2;

" свыше 500 А - то же, сечением не менее 120мм^2;

" свыше 1000 А - то же, сечением не менее 185мм^2.

В целях снижения входного сопротивления группового заземления следует использовать тяговые рельсы или элементы цепей отсоса в качестве заземлителей.

IУ.203. При прохождении питающей линии параллельно отсасывающей воздушной или рельсовой линиям на расстоянии не более 5 м, опоры питающей линии допускается заземлять на отсасывающую линию путем присоединения заземляющих проводников к проводам отсасывающей линии (при воздушном отсосе) или к рельсам отсасывающей линии; при этом необходимообеспечить безопасное напряжение прикосновения и шаговое.

IУ.- 204. Для обеспечения безопасности обслуживания опор питающих линий переменного тока, удаленных от электрифицированных железнодорожных путей, и в целях снижения входного сопротивления заземляющего устройства, снижения расхода электроэнергии на тягу, вокруг опор должны предусматриваться выравнивающие контуры из круглой стали диаметром 10-12 мм, уложенные на глубине 0.2 - 0,5 м.

Расстояние от грани опоры до выравнивающего контура должно быть не менее 0,8 - 1,0 м.

IУ-205. Опоры питающих линий, расположенные на территории тяговой подстанции, должны заземляться на контурный заземлитель подстанции.

Вокруг фундаментов опор, расположенных на территории тяговой подстанции, должны быть проложены выравнивающие

(заземляющие) проводники на глубине 0,5 - 0,7 м и на расстоя нии 0.8 - 1,0 м от грани опоры. Проводники, присоединяющие опору к сети выравнивающих (заземляющих) проводников, должны прокладываться на всем протяжении на глубине не менее 0,3 м.

Расстояние от границы заземлителя до забора подстанции или распределительного поста с внутренней стороны должно быть не менее 3,0 м.

Если заместитель не размещается на огражденной территории он может быть вынесен за пределы ограждения, при этом металлические части и арматура стоек железобетонного или сетчатого забора должны быть присоединены к заземлителю.

При расположении заземлителя за пределами ограждения тяговой подстанции или распределительного поста должно быть предусмотрено выравнивание потенциалов путем укладки одного проводника вокруг границ заземлителя на расстоянии 1,0 м от последнего на глубине 1,0 м.

ІУ-206. В заземляющих устройствах опор питающих линий переменного тока установка искровых промежутков не предусматривается.

11. Грозозащита контактной и питающей сети

ІУ-207. Для защиты от перенапряжений и грозовых разрядов на стационарных и передвижных контактных и питающих сетях постоянного тока должны предусматриваться роговые ра -

рядники, а на сетях переменного тока трубчатые разрядники.

IУ-208. На тяговых сетях постоянного тока роговые разрядники должны устанавливаться:

а) на стационарных контактных сетях - на каждой преданкерной опоре или на опорах, расположенных не далее трех пролетов от анкеровок.

На станциях и разъездах допускается осуществлять защиту одним роговым разрядником нескольких анкерных участков, находящихся в пределах каждого секционированного участка;

б) на передвижных контактных сетях с центральной подвеской на отвалах - на преданкерных или ближайших к ним опорах;

в) на передвижных боковых и стационарных контактных сетях - на концевых опорах, в пунктах междуанкерных сопряжений и переходах с центральной контактной сети на боковую сеть, при этом защита одним роговым разрядником анкерных участков боковой и центральной контактной сети не допускается;

г) на концевых или ближайших к концевым опорах выводов питающих линий у тяговых подстанций и распределительных постов - в пунктах питания на концевых или ближайших к концевым опорам;

д) у искусственных сооружений используемых для анкеровок контактной сети и питающих линий;

е) при пересечениями с газопроводами - на ближайших опорах контактной сети в пунктах пересечения.

IУ-209. На контактной сети переменного тока разрядники должны быть установлены:

а) в горловинах станций не далее одного пролета от воздушных промежутков и линейных разъединителей со стороны перегона;

б) на подходах к искусственным сооружениям с секционированием контактной сети и односторонним питанием - с обеих сторон сооружения, при этом со стороны перегона не далее одного пролета от нейтральных вставок, отделяющих сеть сооружения от сети перегонов;

в) в конце консольных участков стационарной и передвижной контактной сети;

г) на питающих линиях - в местах присоединения к контактной сети, если разрядники на контактной сети установлены далее одного пролета от этого места присоединения при длине линии более 300 м, кроме того, должны быть установлены разрядники на расстоянии 150 - 200 м от тяговой подстанции.

IУ-210. Установка роговых и трубчатых разрядников на анкерных и других опорах имеющих оттяжки не допускается.

IУ-211. Роговые и трубчатые разрядники должны присоединяться двойными глухими заземлениями к тяговым нитям рельсовых путей или к нулевым точкам путевых дроссель-трансформаторов.

К. Рельсовые цепи

IУ-2I2. На всех рельсовых стыках тяговых нитей стационарных (постоянных) и временно-постоянных (на экскаваторных и плужных отвалах) электрифицируемых железнодорожных путей должны предусматриваться электрические приварные стыковые соединения, выполняемые из голого медного гибкого провода сечением 95 мм^2 с поверхностью контакта в месте приварки не менее 250 мм^2

Применение графитовой смазки вместо приварных электрических стыковых соединений не допускается.

IУ-2I3. На стационарных и временно-постоянных электрифицируемых железнодорожных путях, не оборудованных рельсовыми цепями автоблокировки или электрической централизацией, должны предусматриваться при постоянном токе междурельсовые соединения через каждые I50 м и междупутные соединения через каждые 300 м.

На электрифицированных линиях, оборудованных автоблокировкой с двухниточными цепями, параллельные соединения рельсовых нитей на каждом пути осуществляются дроссель-трансформаторами, установленными у изолированных стыков. Параллельное соединении путей обеспечивается специальными проводниками, устанавливаемыми между средними точками путевых дроссель-трансформаторов через два дроссельных стыка на третий.

На станциях с одиночными рельсовыми цепями СЦБ междупутные соединения электротяговых рельсовых нитей производятся в горловинах станций у выходных сигналов, в пунктах присоединения отсасывающих проводов у подстанций и по возможности через каждые 400 м пути.

У. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПОСТЫ

У-01. Распределительные посты как постоянного, так и переменного однофазного тока проектируются при затруднениях с выводами большого количества длинных питающих линий (длиной более 0,5 км) в удаленные от тяговой подстанции районы контактной сети, необходимости сокращения распределительных устройств постоянного тока тяговых подстанций и экономической нецелесообразности сооружения в этом районе новой тяговой подстанции.

У-02. Распределительные посты постоянного и переменного тока должны проектироваться, как правило, на базе комплектных распределительных устройств наружной установки 3,3/1,65 кВ постоянного тока и 10 кВ переменного тока.

При достаточном технико-экономическом обосновании допускается проектирование стационарных распределительных постов в отдельных закрытых зданиях.

У-03. Распределительные посты как постоянного так и переменного тока должны проектироваться не менее чем на четыре отходящих линии.

У-04. Комплектные и стационарные распределительные посты постоянного и переменного тока, имеющие более четырех отходящих питающих линий, должны иметь два ввода от тяговой подстанции.

У-05. Распределительные посты переменного однофазного тока 10 кВ проектируются для каждой фазы отдельно.

У-06. Распределительные посты постоянного тока проектируются из следующего количества комплектных камер распределительных устройств наружной установки:

вводных - 1

фидерных - n (в зависимости от количества отходящих линий)

запасного автомата - 1

собственных нужд - 1

Всего: 3 + n камер.

У-07. Распределительные посты переменного однофазного тока проектируются из следующих камер наружной установки 10 кВ:

вводных - 1 или 2

фидерных - n (в зависимости от количества отходящих линий)

собственных нужд - 1

разрядника - 1

предохранителя - 1

Всего: 4 ÷ 5 + n камер

У-08. Площадки для распределительных постов должны выбираться, по возможности, с железнодорожным или автомобиль-

ным подъездом для доставки обслуживающего персонала, оборудования и материалов в процессе эксплуатации.

Камеры распределительного поста размещаются вплотную друг к другу, при этом расположение камер различного типа (вводных, фидерных и др.) может быть любым и определяется удобством выводов питающих линий.

Вдоль фронта камер, на расстоянии не более 7 м должны устанавливаться концевые опоры для анкеровок выводов из камер и проводов отходящих питающих линий.

Для обслуживающего персонала вокруг камер распределительного поста должна предусматриваться бетонированная или асфальтовая дорожка шириной не менее 1,0 м.

У-09. Для питания собственных нужд распределительного поста (освещения, отопления и проч.), должны предусматриваться два независимых воздушных или кабельных ввода напряжением 380/220 В от ближайших источников питания.

При соответствующем техническом обосновании, для питания собственных нужд распределительного поста может проектироваться установка комплектной камеры силового трансформатора напряжением 3/0, 4/0, 23 кВ наружной установки.

Мощность трансформатора определяется по нагрузкам собственных нужд распределительного поста.

У-10. Распределительные посты должны заземляться на тяговые нитки электрифицированных железнодорожных путей через реле земляной защиты

посредством изолированных от корпуса камер проводников.

Заземление распределительного поста должно производиться не менее чем в 2 пунктах.

У-11. При проектировании распределительных постов должны предусматриваться необходимые строительно-монтажные работы по планировке площадки, устройству песчано-щебеночной подушки, установке комплектных камер и концевых опор, устройству выравнивающего контура и ограждения поста.

У-12. Территория распределительного поста с установленными вдоль фронта комплектных камер концевыми опорами должна быть ограждена забором высотой 2,4 м.

Ограждение распределительного поста должно располагаться не ближе 1 м от фундаментов концевых опор питающих линий.

У-13. Распределительные посты должны проектироваться, как правило, телеуправляемые.

При ручном управлении для обслуживания распределительного поста предусматривается один дежурный в смену.

Для ремонта оборудования комплектных камер распределительного поста, как телеуправляемого, так и с дежурным персоналом, должны предусматриваться по два сменных электромонтера на 20-30 комплектных камер.

У-14. Для распределительных постов должна предусматриваться телефонная связь с энергодиспетчером и дежурным тяго-

вой подстанции.

7-15. Комплектные камеры распределительных устройств постоянного тока напряжением 3,3/1,65 кВ наружной установки должны проектироваться с электрическим отоплением и вентиляцией.

В качестве расчетных параметров для выбора мощности электрических нагревателей и вентиляции следует принимать данные внешней среды в соответствии с действующим ГОСТ "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов."

УI. С Л У Ж Б А Т Я Г О В О Й С Е Т И И Д Е Ж У Р Н Ы Е П У Н К Т Ы

УI-01. Для текущего содержания, производства ремонтов и ликвидации аварий в тяговой сети на промпредприятии должна быть организована служба тяговой сети.

УI-02. Персонал службы тяговой сети размещается в одном или нескольких специально оборудованных зданиях - дежурных пунктах тяговой сети.

Количество дежурных пунктов определяется протяженностью контактной, питающей, отсасывающей, усиливающей и рельсовой сетей и их конфигурацией.

УI-03. Дежурные пункты должны проектироваться из расчета один пункт на 50-150 км развернутой длины тяговых сетей (включая питающие и отсасывающие линии), при этом радиус обслуживания пункта должен быть не более 8 км. Для металлургических заводов при достаточном обосновании и размещении дежурного пункта в центре электрифицируемой сети в радиусе обслуживания до 10 км один дежурный пункт может проектироваться на 200-250 км развернутой длины тяговых сетей.

При нескольких дежурных пунктах последние размещаются таким образом, чтобы протяженность и радиусы обслуживания тяговых сетей были по возможности одинаковыми.

УI-04. Места расположения дежурных пунктов должны выбираться из следующих условий:

а) расположение по возможности в центре обслуживаемого района тяговых сетей;

б) удобства выезда монтажно-транспортных средств;

в) возможности использования существующих помещений, автомобильных дорог, сетей энергоснабжения, водоснабжения и канализации промышленного предприятия;

г) наименьшего объема земляных работ при сооружении зданий и тракционных путей к дежурному пункту.

УI-05. К дежурному пункту для выезда монтажно-транспортных средств должен подходить железнодорожный путь, кроме того, на территорию пункта должны быть заведены железнодорожные тупики для размещения на открытой стоянке мотодрезин, платформ, лейтеров, прицепов и т.п.

Для выезда машин на пневматическом ходу к пункту должна быть подведена автодорога, примыкающая к автомобильной сети предприятия.

УI-06. В составе каждого дежурного пункта контактной сети должны предусматриваться:

а) помещения для круглосуточного дежурства монтеров и для отдыха ремонтных бригад;

б) мастерская контактной сети;

в) кладовые для хранения материалов, запчастей и горючего;

г) сушка спецодежды, гардеробы, санбытовые помещения;

д) служебно-административные помещения;

е) гараж для специальных дрезин или автомотрис контактной сети и автомашин;

ж) открытый склад для опор, конструкций контактной сети и металлов;

и) тракционные железнодорожные пути для монтажных вагонов, платформ, лейтеров и запасных дрезин.

Дежурный пункт может проектироваться в отдельном здании или в блоке с другими промышленными зданиями объекта.

При достаточной площади, удобных железнодорожных и автомобильных подъездах, дежурный пункт может быть размещен в блоке с электровозным или электровозовагонным депо предприятия.

В этом случае используются общие мастерские и санбытовые помещения депо.

УI-07. Гараж для специальных машин контактной сети рассчитывается нормально на два рабочих стойла, одно для машины на рельсовом ходу, другое для аварийной автомашины.

В Северной строительно-климатической зоне теплый гараж должен проектироваться на весь парк рабочих, дежурных и аварийных мотодрезин и автомашин.

УI-08. К зданию дежурного пункта должны быть предусмотрены подводы водопровода, канализации, теплотрассы, воздухопровода и силовой сети.

УI-09. Для мастерской контактной сети должен предусматриваться набор необходимого оборудования и инструментов.

УI-10. В дежурном пункте контактной сети должно быть предусмотрено необходимое количество монтажно-транспортных средств.

При этом должно быть не менее:

- автомотрис для ремонтностроительных работ по контактным сетям - I шт.
- мотодрезин для аварийных работ с изолированной вышкой - I шт.
- машин на пневмоходу с шарнирной стрелкой - I шт.
- лёгких дрезин с прицепом - 2 шт.
- лейтеров - 4 шт.
- автомашин - I шт.

УI-II. Списочный персонал службы тяговой сети состоит из административного персонала (начальник службы, начальник дежурного пункта, мастер, техник-нормировщик и т.д.), определяемого в зависимости от количества дежурных пунктов на предприятии и протяженности тяговой сети; штатов ремонтно-заготовительной бригады и бригады по рельсовым цепям; штатов специализированных бригад разного назначения.

Штаты специализированных бригад определяются из следующих показателей:

- для контактной сети постоянных и временно-постоянных путей с центральной подвеской контактного провода - 0,2 чел/км сети;

- для контактной сети переносных и передвижных путей на экскаваторных отвалах - 0,4 чел/км сети;

- для контактной сети передвижных путей на бульдозерных отвалах - 0,6 чел/км сети;

- для контактной сети карьерных путей с боковой подвеской контактного провода - 1,0 чел/км сети.

УI-I2. Работа дежурного пункта должна проектироваться на круглосуточное обслуживание.

В составе дежурного пункта должны иметься следующие бригады: эксплуатационно-ремонтные и дежурно-аварийная (в ночное время), ремонтно- заготовительная и бригада по содержанию

рельсовых цепей.

Бригады эксплуатационно-ремонтные и аварийная должна состоять из 5-7 человек, включая шофера мотодрезины.

Ремонтно-заготовительная бригада состоит из 5 человек (включая слесарей, кузнеца, сварщика).

Бригада по содержанию рельсовых цепей состоит из двух человек (включая сварщика стыков).

УI-I3. Для передвижки контактных сетей в карьерах и на отвалах необходимо предусматривать механизацию работ посредством применения железнодорожных кранов, бульдозеров, специальных передвижных машин и приспособлений.

УП. ПОДСТАНЦИИ И ТЯГОВАЯ СЕТЬ ДЛЯ СЕВЕРНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

А. Тяговые подстанции

УП-01. В настоящем разделе помещены дополнительные требования, предъявляемые к тяговым подстанциям, сооружаемым в Северных строительно-климатических зонах I и II подзон /см.п.1-01/.

Нормы, помещенные в разделе Ш, относятся также к подстанциям, сооружаемым в Северных зонах в той части, которая не изменена настоящим разделом.

При проектировании подстанций в подзоне Ш никаких дополнительных требований для Северной зоны не предусматривается.

УП-02. При проектировании подстанций в северной климатической зоне особое внимание следует уделять выбору строительной площадки, а также взаимной ориентации элементов подстанции на этой площадке, предупреждающей большие скопления снега.

Перед выбором площадки необходимо получить данные снегомерной съемки, преимущественные направления ветров при снежных заносах, данные о величинах снеговых отложений при заносах в этом районе.

Площадку, по возможности, выбирать в местах с наимень-

шими запасами из имеющихся в районе, где необходимо расположить подстанцию.

УП-03. При выборе мощных трансформаторов необходимо выяснить возможность транспортировки их до места установки.

В отдельных случаях невозможность транспортировки трансформаторов соответствующего габарита и веса может быть причиной выбора трансформаторов меньшей мощности при большем количестве их на подстанции.

УП-04. Питание тяговых подстанций осуществлять по двум линиям на одноцепных опорах.

При невозможности питания отдельными одноцепными линиями допускается применение питания двумя линиями, расположенными на двухцепных опорах.

УП-05. Учитывая специфику климатических условий Северной зоны, трудности эксплуатации открытых установок в этих условиях, в каждом конкретном случае следует провести технико-экономическое сравнение стоимости вариантов закрытого и открытого распределительных устройств питающего напряжения (220, 110 или 35 кВ).

Рекомендуется проектировать закрытое РУ (с открытой установкой трансформаторов), даже если стоимость этого варианта будет несколько выше, чем открытого РУ (на 10-15%).

УП-06. В связи с коротким периодом времени для возможности монтажа и наладки подстанции следует применять круп-

ноблочное комплектное оборудование и конструкции для индустриального монтажа.

УП-07. При проектировании открытых распределительных устройств подстанций конструкции ОРУ должны быть приподняты по сравнению с нормальным исполнением, как минимум на 1,5 м в связи с большой снегозаносимостью.

Должны быть сооружены площадки для обслуживания приводов электрооборудования ОРУ, а также площадки (ремонтные) для обслуживания оборудования.

УП-08. Прокладку кабелей по территории ОРУ осуществлять по специальным эстакадам и под площадками обслуживания приводов электрооборудования.

Высота эстакад должна обеспечивать возможность механической очистки территории подстанции от снега.

УП-09. Высота ограды ОРУ должна определяться снегозаносимостью, конструкция ограды должна быть решетчатой, для возможности продувания ОРУ.

УП-10. Тяговые подстанции в Северной климатической зоне следует проектировать необслуживаемыми с применением средств автоматизации и телемеханизации.

УП-11. В зданиях тяговых подстанций следует проектировать санузлы, мастерские и комнату для ремонтного персонала.

УП-12. Отопление помещений подстанции может предусмат-

риваться электрическое или от центральной котельной с соблюдением температур в соответствии с п.Ш-32.

Б. Тяговые сети, дежурный пункт контактной сети, распределительные посты

Общие положения

УП-13. В зависимости от устойчивости опор электрифицируемых железнодорожных путей промышленных предприятий, расположенных в Северных зонах строительства, различаются четыре типа земляного полотна, влияющих на устойчивость опор: благоприятные, условно благоприятные, неблагоприятные и особо неблагоприятные (I - IУ).

I. При благоприятных типах (I) исключается вероятность нарушения устойчивости опор от пучения при промерзании и оттаивании грунтов.

К ним относятся:

а) насыпи высотою более 3 м без балластных мешков, не подверженные просадкам;

б) насыпи высотою менее 3 м, если в их основании имеются галечно-гравийные, щебеночные и глинистые грунты, имеющие естественную влажность около границы раскатывания в период, предшествующий сезонному промерзанию;

в) выемки в скальных породах, а также в галечно-гравийных и песчаных грунтах.

2. При условно благоприятных типах (II) действуют силы морозного пучения, вызывающие боковые отклонения и вертикальные перемещения опор.

К ним относятся:

а) насыпи высотою более 3 м на прямых участках при ежегодном пучении полотна на 50-100 мм;

б) насыпи высотою более 3 м на прямых участках с балластными ящиками, способствующими появлению пучин;

в) выемки на прямых участках и откосы с внутренней стороны кривых при ежегодном пучении откосов до 50 мм.

3. При неблагоприятных типах (III) неизбежны недопустимые перемещения типовых опор, связанные с промерзанием и оттаиванием грунта, а также с деформациями откосов и оснований земляного полотна.

К ним относятся:

а) насыпи различной высоты, подверженные просадкам вследствие недостаточной несущей способности пучинистых грунтов основания;

б) насыпи высотою до 3 м на прямых участках, отсыпанные суглинками и супесями, на морских и заболоченных участках, а также нулевые места (площадки) при ежегодном пучении земляного полотна на 100 мм и более;

в) выемки, а также откосы насыпей высотою до 3 м

с внутренней стороны кривых при ежегодном пучении грунта на 50-100 мм.

4. При особо неблагоприятных типах (IУ) возникают недопустимые перемещения типовых опор, устанавливаемых в выемках и на откосах насыпей с внутренней стороны кривых при ежегодном пучении грунта, превышающем 100 мм.

УП-14. Для установления типа земляного полотна электрифицируемого промышленного железнодорожного транспорта в зависимости от устойчивости опор для выбора их типа и выбора мер по обеспечению их устойчивости на участках железнодорожной сети "условно благоприятных", "неблагоприятных" и "особо неблагоприятных", до начала проектирования должны быть произведены полевые изыскания согласно "Техническим указаниям по обеспечению устойчивости опор контактной сети в районах вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания."

УП-15. Металлические конструкции опор и узлов подвесок контактной сети, питающих и усиливающих линий выполняются из мартеновской стали в соответствии с действующим ГОСТ на сталь углеродистую обыкновенного качества (марки и общие технические требования).

Опоры, предназначенные для установки в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СНиП "Стальные конструкции. Нормы проектирования," как в части марок применяемых сталей, так и

технологии изготовления.

УП-16. Для расчета механической прочности проводов и тросов в условиях Крайнего Севера должны приниматься данные метеорологических наблюдений по наиболее невыгодной нагрузке не реже одного раза в 5 лет.

УП-17. Для контактных и питающих воздушных сетей в Заполярье ветровые нагрузки принимаются согласно действующих СН и П "Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования."

При отсутствии данных метеонаблюдений исходные климатические данные для расчетов в Заполярье при высоте подвеса проводов 6-8 м могут приниматься по табл.УП-01.

Таблица УП-01

Исходные климатические данные для расчетов тяговых сетей в Заполярье (при высоте подвеса проводов 6-8 м)

Расчетные климатические условия		Величины
Температура воздуха, °С	Высшая	+ 25
	Низшая	- 45
	При проводах и тросах покрытых гололедом	- 5
Скорость ветра, м/с	Провода и тросы свободные от гололеда:	
	а) для населенной местности	40
	б) для ненаселенной местности	50
	Провода и тросы покрытые гололедом:	
	для населенной и ненаселенной местности	15
Гололед	Толщина стенки гололеда мм	10
	Удельный вес гололеда, г/см^3	0,9

Выбор типа опор для тяговых сетей и их установка

УП-18. При выборе типа опор для тяговых сетей в Северной строительно-климатической зоне необходимо в первую очередь установить мерзлотно-грунтовые условия и длительность периода с минусовыми и нулевыми температурами.

УП-19. Для участков стационарных контактных сетей (на подъездных и внутризаводских путях промышленных предприятий, внекарьерных путях) отнесенных к I типу по условиям устойчивости опор, могут применяться типовые опоры контактной сети, разработанные для обычных условий. В этом случае проверка их устойчивости и выбор способа закрепления фундаментной части опор в котлованах производятся согласно указаниям действующего СНИП "Контактные сети. Правила производства и приемки работ" и указаниям Минтрансстроя СССР "Технические указания по обеспечению устойчивости опор в районах вечной мерзлоты".

УП-20. На участках тяговой сети, отнесенных к II и III типам по условиям устойчивости опор, могут применяться обычные типовые опоры с дополнительными мероприятиями для повышения их устойчивости или специальные опоры, разработанные для районов вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания.

На участках IV типа должны применяться специальные

опоры, разработанные для районов вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания.

На временно-постоянных участках железнодорожных путей и в карьерах применения железобетонных опор не допускается.

УП-21. Для опор контактной сети и воздушных питающих и отсасывающих линий в Северной зоне строительства с длительным зимним периодом (8-9 месяцев) может быть применен непропитанный круглый лес хвойных пород Ш сорта.

УП-22. В табл.УП-02 приведены мероприятия, которые должны учитываться в проектах контактной сети при установке типовых опор на участках П, Ш и IУ по условиям их устойчивости.

Таблица УП-02

Мероприятия по увеличению устойчивости опор при установке их на участках сети П, Ш и IУ типов по условиям их устойчивости

Тип участков железнодорожного пути (см.УП-I4)	Тип опор и мероприятия по их устойчивости
I	Типовые, применяемые в обычных условиях. Дополнительные мероприятия по их устойчивости не требуются.
IIа	Типовые фундаментные и центрифугированные опоры длиной I3,6 м, мощностью не менее 6 тм. Заглубление фундаментов в вечно мерзлый грунт на I,5 м и более. Применение в нижней части фундаментов для центрифугированных опор анкерных плит с закладкой их в вечномерзлый грунт.

Пб и Пв	Типовые фундаментные и центрифугированные опоры длиной 13,6 м мощностью не менее 6 тм Увеличение глубины положения опор до 4,3 м от условного обреза. Установка анкерных плит и лежней (ригелей) в нижней части фундамента.
Па	Типовые фундаментные и центрифугированные опоры длиной 13,5 м с фундаментами заделываемые на глубину более 3,5 м.
Пб.	Типовые фундаментные и центрифугированные опоры длиной 13,6 м с фундаментами заделываемые на глубину более 3,5 м. Установка анкеров в нижней части фундаментов. На нулевых местах (площадках) и широких осочинах насыпей установка лежней (ригелей) в верхней части фундаментов.
Пг	Типовые длиной 13.6 м, раздельные с фундаментами длиной более 3,5 м. Увеличение глубины заложения их фундаментов, устройство анкерных плит. Постановка лежней в нижней части фундаментов.
IУ	Раздельные с фундаментами различной длины. Устройство анкеров.

УП-33. На участках железнодорожного полотна подверженного выпучиванию необходимо проверять устойчивость опор и фундаментов на основе указаний Минтрансстроя СССР ("Технические указания по обеспечению устойчивости опор контактной сети в районах вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания).

УП-34. Для защиты от разрушения фундаментной части полых центрифугированных опор от действия промерзающей воды, находящейся в её полости, на участках с уровнем грунтовых вод в пределах деятельного слоя, необходимо применять неразъемные опоры без заглушек. Кроме того, в фундаментной части опоры должны предусматриваться отверстия через 0,5 м для выпуска воды.

УП-35. На станционных путях для опор с гибкой подвеской блочные фундаменты на участках II, III и IУ типов должны заглубляться ниже 2/3 мощности деятельного слоя.

Фундаменты должны рассчитываться на горизонтальную нагрузку, выпучивание и осадку в соответствии с указаниями Минтрансстроя СССР ("Технические указания по проектированию и расчету конструкций контактной сети и технические указания по обеспечению устойчивости опор в районах вечной мерзлоты").

УП-36. В карьерах и на отвалах предприятий, разраба-

тывающих месторождения открытым способом, как правило, должны применяться бесфундаментные опоры.

Выбор того или другого типа опор определяется технико-экономическим расчетом.

В лесных районах преимущественно должны применяться деревянные бесфундаментные опоры с бетонными основаниями. Как исключение могут применяться деревянные бесфундаментные опоры с деревянными рамными основаниями.

УП-27. Для установки бесфундаментных опор в проектах должна предусматриваться соответствующая планировка поверхности и очистка её от снега до поверхности грунта.

При установке опор на глинистых, суглинистых грунтах и моренных отложениях под основанием бесфундаментных опор должны предусматриваться подушки из щебня или гальки толщиной 0,3 м.

УП-28. На сильно заносимых снегом участках трасс (в выемках, лощинах и проч.) для подвески проводов питающих и отсасывающих линий должны применяться повышенные опоры, обеспечивающие допустимый минимальный габарит проводов до поверхности земли согласно табл. IУ-06.

Разбивка опор контактной сети

УП-29. В районах с длительными снегопадами, метелями и буранами, на участках с большой снегозаносимостью железнодорожных путей, опоры контактной сети должны устанавливаться с учетом очистки путей от снега снегоочистителями с габаритом не менее 5,7 м от оси пути.

В стесненных условиях, заездах на рабочие горизонты и выездных траншеях карьеров и разрезов допускается уменьшение габарита до 5,1 м.

УП-30. На двухпутных участках на нулевых отметках и внемных опоры должны устанавливаться с обеих сторон с габаритом не менее 5,1 м.

При невозможности расположения опор с каждой стороны пути с таким габаритом должны применяться опоры с двухпутными консолями для обеспечения очистки путей от снега снегоочистителем на одну сторону земляного полотна.

Опоры с двухпутными консолями должны размещаться только с одной стороны пути с нормальными габаритами.

УП-31. На насыпях при необходимости работы снегоочистителей опоры должны устанавливаться:

а) на однопутных участках с одной стороны пути с нормальными габаритами;

б) на двухпутных участках с габаритом 5,1 м на одном пути и нормальным габаритом на другом или с одной стороны участка с двухпутными консолями с нормальными габаритами от оси пути.

УП-32. На однопутных съездах в карьеры опоры должны устанавливаться с одной стороны пути с нормальными габаритами у подошвы уступа для возможности работы снегоочистителя

и срабатывания снега под откос на нижний горизонт.

На двухпутных съездах, если позволяет ширина уступа, опоры должны устанавливаться на расстоянии 5,1 от оси пути.

Если ширина уступа не позволяет установить опоры у крайнего пути с габаритом 5,1 м, то необходимо применить опоры с двухпутными консолями с установкой их у подошвы уступа с нормальными габаритами.

УП-33. На станционных путях опоры должны устанавливаться на расстоянии не менее 5,1 м от оси крайних путей станции.

Заземление опор и рельсовые соединения

УП-34. Устройство заземлений металлических опор контактной сети и конструкций на деревянных опорах должно учитывать работу снегоочистителей на железнодорожных путях. Присоединение заземляющих проводников должно производиться к подошвам тяговых ниток рельсов только механическим способом без применения сварки.

Заземляющие проводники от опор необходимо прокладывать с надежным креплением их деревянным бруском или отрезком шпалы, укладываемыми в уровень с поверхностью земли таким образом, чтобы они не были повреждены снегоочистителем.

В целях уменьшения вероятности повреждений заземлений, следует применять групповые заземления.

УП-35. Для электрических стыковых, междурельсовых и междупутных соединений должны предусматриваться специальные

конструкции с присоединениями их к подошве рельс таким образом, чтобы они не повреждались снегоочистителями при очистке путей от снега.

Дежурный пункт контактной сети

УП-36. Дежурные пункты контактной сети должны проектироваться с теплыми гаражами для стоянки всех рабочих ремонтных и аварийных мотодрезин и аварийных автовышек и устройствами для разогрева резервных машин при стоянке их на тракционных путях дежурного пункта.

УП-37. Склады для опор, материалов и конструкций контактной сети должны проектироваться закрытыми с необходимым подъемно-транспортным оборудованием.

Распределительные посты

УП-38. Распределительные посты для Северной строительно-климатической зоны, как правило, должны проектироваться стационарными в закрытых отапливаемых помещениях.

УП-39. К распределительным постам должны проектироваться автомобильные подъезды для дежурного ремонтного персонала.

УП-40. Распределительные посты должны проектироваться телеуправляемыми с центрального диспетчерского пункта на тяговой подстанции. В соответствии с этим на концевых опо-

рах выводов питающих линий из распределительного поста секционные разъединители должны оборудоваться моторными приводами, управляемыми с диспетчерского пункта.

УП-41. На распределительном посте должна проектироваться телефонная или радиосвязь с энергодиспетчерской, транспортным диспетчером и дежурным на тяговой подстанции.

Приложение

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Общие положения

I-I. Схема энергоснабжения предприятия представляет собой общую однолинейную схему энергоснабжения предприятия от ближайшей энергосистемы.

Схема энергоснабжения предприятия должна иметь все основные параметры и характеристики вводных высоковольтных линий (напряжение и мощность) с учетом перспективы роста нагрузок, данные о мощности и напряжениях трансформаторов главных, распределительных и понизительных подстанций, данные и характеристики по отходящим от подстанции линиям электропередач.

Схема энергоснабжения предприятия проектируется специализированной электротехнической организацией, согласовывается с энергосистемой и выдается в качестве задания для проектирования устройств электроснабжения для электрифицированного железнодорожного транспорта завода (для всех стадий проектирования -ТЭС^{x}; ТП^{xx}, рабочие чертежи.)

2-I. Схема питания и секционирования электрифицированного железнодорожного транспорта завода представляет собой общую принципиальную схему расположения тяговых преобра-

---

x - ТЭС - технико-экономические соображения

xx - ТП - технический проект

зовательных (для системы постоянного тока) или тяговых понизительных подстанций (для системы переменного тока), зон питания отдельных тяговых подстанций, расположение распределительных постов, распределение отдельных секционированных участков контактной сети, количество питающих линий, отходящих от тяговых подстанций и распределительных постов и места присоединения отдельных питающих линий к соответствующим секционированным участкам контактной сети, расположение и количество выводов отсасывающих линий от каждой тяговой подстанции.

На схеме питания и секционирования обязательно приводится таблица с основными данными и характеристиками питающих и отсасывающих линий, отходящих от каждой тяговой подстанции и установленная расчетная мощность каждой тяговой подстанции.

Схема питания и секционирования является основным документом для проектирования и расчетов (технических и экономических) устройств электроснабжения электрифицированного железнодорожного транспорта.

А. Тяговая сеть

3-1. Тяговая сеть - общее понятие совокупности контактных, усиливающих, питающих и отсасывающих сетей электрифицированного транспорта.

4-1. Контактная сеть - воздушная сеть голых профилированных проводов, служащая для передачи электроэнергии от тяговых подстанций к электрическому подвижному составу (электровозам, тяговым агрегатам, электровагонам пассажирского и грузового железнодорожного транспорта).

5.1. Контактная сеть постоянная - контактная сеть, не подвергающаяся перемещению в процессе эксплуатации.

6.1. Контактная сеть передвижная - контактная сеть, которая подвергается переносу в процессе эксплуатации на новое место.

7.1. Усиливающая сеть - воздушная сеть голых проводов, располагаемая параллельно контактной сети и служащая для увеличения суммарного сечения контактной сети путем электрического параллельного соединения с последней.

8-1. Питающая сеть - совокупность электрических линий, отходящих от тяговых подстанций и соединяемых с отдельными секционированными (изолированными) участками контактной сети.

Питающая сеть служит для передачи преобразованной или трансформированной электроэнергии от тяговых подстанций к контактной и усиливающей сетям.

9-1 Отсасывающая сеть - совокупность электрических линий, отходящих от тяговых подстанций и подсоединяемых к рель-

сам железнодорожных путей электрифицированного рельсового транспорта.

Отсасывающая сеть служит для возврата электрического тока из рельсовой сети на тяговую подстанцию.

10-I. Рельсовая сеть - совокупность рельсовых нитей железнодорожных путей, по которым производится возврат тока от электрического подвижного состава на тяговые подстанции.

11-I. Фидер или питающая линия - воздушная или кабельная электролиния, отходящая от тягового распределительного устройства преобразовательной или трансформаторной подстанции и присоединяемая к секционированному участку контактной сети или к распределительному устройству распределительного поста (см. ниже).

Фидер или питающая линия, как правило, выполняются голыми воздушными проводами.

12-I. Отсос -отсасывающая линия - воздушная, кабельная или рельсовая электрическая линия, отходящая от "минусовой" шины преобразовательной тяговой подстанции постоянного тока или от одной из фаз "А" или "С" распределительного устройства низкой стороны тяговой подстанции переменного тока.

Отсос – отсасывающая линия присоединяется к рельсовой сети электрифицированного железнодорожного транспорта.

Заземления

13-1. Заземления тяговой сети - устройства служащие для соединения металлических и железобетонных конструкций отдельных элементов тяговой сети, могущих оказаться под высоким напряжением (более 500 В),с землей для получения последним потенциала земли.

14-1. Контур заземления - ряд заземлительных проводников (электродов), заложенных в землю вокруг какой либо конструкции сооружения или тяговой подстанции и соединенных электрически (и механически) между собой, к которому присоединяются устройства,подлежащие заземлемлению.

15-1. Местный,искусственный очаг заземления - ряд заземлительных проводников (электродов),заложенных в землю и соединенных между собою.При плохом сопротивлении грунта в искусственном очаге заземления для уменьшения сопротивления производится обработка грунта в очаге заземления соленными растворами.

16-1. Проводник заземления - металлический проводник соединяющий конструкцию, подлежащую заземлению, с заземли-

тельным контуром или очагом местного заземления или с рельсами железнодорожных путей при использовании их в качестве заземлителя.

17-1. Трос заземлительный - металлический проводник соединяющий несколько конструкций, подлежащих заземлению и присоединяемый к общему контуру заземления, рельсам железнодорожных путей или местному очагу заземления.

Подвески контактной сети

18-1. Подвеска контактная - группа электрически и механически связанных между собой конструкций контактной сети, относящихся к одному электрифицированному пути.

19-1. Подвеска центральная - подвеска, при которой контактный провод подвешивается над железнодорожным путем.

20-1. Подвеска боковая - подвеска, при которой контактный провод смещен в сторону от железнодорожного пути.

21-1. Подвеска простая - подвеска контактного провода с креплением к несущим конструкциям в каждом пролете в одной точке.

22-1. Подвеска цепная - подвеска контактного провода с креплением к продольному несущему тросу в нескольких точках в каждом пролете.

23-1. Подвеска жесткая - подвеска контактного провода с жестким креплением к несущей конструкции.

24-1. Подвеска гибкая - подвеска контактного провода с гибким креплением к несущим конструкциям.

25-1. Подвеска консольная - подвеска контактного провода простая и цепная с креплением над одним или двумя железнодорожными путями к консоли.

26-1. Подвеска поперечная - подвеска контактного провода с креплением к гибким поперечным конструкциям (несущим поперечным тросам) над несколькими путями.

27-1. Подвеска поперечная ригельная - подвеска контактного провода над несколькими железнодорожными путями с креплением к жестким поперечным конструкциям-ригелям.

28-1. Подвеска не компенсированная - подвеска контактного провода без регулировки его натяжения.

29-1. Подвеска компенсированная - подвеска контактного провода и несущего троса при цепной подвеске с автоматическим регулированием натяжения провода и троса посредством натяжных приспособлений.

30-1. Подвеска полукомпенсированная - цепная подвеска контактного провода с автоматическим регулированием натяжения только контактного провода.

31-1. Подвеска сезонная - простая подвеска контактного провода с сезонным регулированием его натяжения посредством натяжных муфт и температурных винтов (при трам-

вайной подвеске).

32-I. Подвеска трамвайная - простая подвеска контактного провода в городах с сезонным регулированием натяжения для питания трамваев городского электротранспорта (пассажирского и грузового).

33-I. Подвеска фиксаторная боковая - разновидность боковой подвески с эластичным подвешиванием контактного провода на фиксаторе.

Опорные конструкции

34-I. Устройство опорное - устройство, служащее для поддержания и фиксации контактных подвесок и для передачи воспринимаемых от них нагрузок основанию.

35-I. Опора - часть опорного устройства, воспринимающая нагрузку от закреплённых на ней поддерживающего и фиксирующего устройств и передающая эту нагрузку основанию.

36-I. Опора стационарная контактной сети - опорная несущая конструкция для крепления подвесных конструкций (консольных, гибких, ригельных) тяговой сети, устанавливаемая вдоль трасс железнодорожных электрифицируемых путей.

37-I. Опора самостоятельная стационарная - опорная несущая конструкция для крепления подвесных конструкций питающих и отсасывающих линий, прокладываемых по самостоятель

ным трассам, не связанных с подвеской контактных проводов.

38-I. Опора переносная (передвижная) - бесфундаментная опорная конструкция для крепления подвесных конструкций центральных контактных проводов, питающих и отсасывающих линий, устанавливаемая на поверхности грунта свободно без производства земляных работ по рытью котлованов.

39-I. Опора передвижная не связанная с рельсами железнодорожного пути - опорная конструкция для крепления подвесных конструкций передвижной боковой контактной сети и передвигаемая отдельно от железнодорожного пути.

40-I. Опора передвижная связанная с рельсами железнодорожного пути - опорная конструкция скрепленная с рельсами передвижного железнодорожного пути для крепления подвесных конструкций передвижной боковой контактной сети и передвигаемая совместно с железнодорожным путем.

41-I. Опора анкерная - опора, расчитанная на восприятие полного натяжения проводов и нагрузки от укрепленных на ней поддерживающих и фиксирующих устройств в случае их наличия.

42-I. Опора промежуточная - опора, расчитанная на восприятие всей вертикальной нагрузки связанных с нею через поддерживающие устройства проводов и их горизонтальной нагрузки в направлении поперек пути.

43-I. Опора фиксирующая - опора, расчитанная на ...рия-тие горизонтальной нагрузки связанных с нею через фиксирующие устройства проводов.

44-I. Опора переходная - опора, расположенная между анкерными опорами двух сопрягающихся анкерных участков и поддерживающая провода этих анкерных участков.

45-I. Опора консольная - опора, служащая для крепления консоли.

46-I. Опора ригельная - опора, служащая для крепления жесткой поперечины (ригеля) подвесок тяговой сети.

47-I. Опора гибкой поперечины - опора, служащая для крепления гибкого поддерживающего устройства подвесок тяговой сети.

48-I. Фундамент блочный - железобетонное или бетонное основание для крепления к нему металлической или бетонной опоры, изготовляемый на заводах железобетонных конструкций или строительно-монтажных полигонах и устанавливаемый в подготовленный котлован.

49-I. Фундамент монолитный - бетонное основание для установки и крепления металлической опоры, изготавливаемой непосредственно в подготовленном котловане на месте установки опоры.

50-I. Анкер - железобетонная конструкция, изготовляемая на заводах или строительно-монтажных полигонах и устана-

вливаемая в подготовленный котлован.

Анкер служит для крепления оттяжек опор при их установке и разгружает опору, воспринимая усилия от анкеровок проводов.

51-1. Ригель - железобетонный или деревянный брус (балка), закладываемый в котлован при установке стационарных опор, служащий для увеличения устойчивости опоры в слабых грунтах.

52-1. Стул, лежнок, подставка - железобетонная или деревянная стойка, скрепляемая с основной стойкой опоры и заделываемая в грунт.

Служит для предохранения основной деревянной стойки опоры от гниения, а также для увеличения высоты опор при применении не длинномерного круглого леса (менее 9-10 м).

53-1. Подкос - опорная жесткая конструкция (балка), устанавливаемая под углом к опоре и служащая для разгрузки стойки опоры от усилий анкеровки проводов на опору.

54-1. Оттяжка - гибкая конструкция из тяг или троса, скрепляемая под углом с анкером и опорой и служащая для разгрузки стойки опоры от усилий анкеровки проводов на опору.

55-1. Плита подкоса - железобетонная опорная плита, укладываемая на поверхность грунта в месте установки опоры и служащая для крепления нижней части подкоса.

56-I. Плита-фундамент - железобетонная опорная плита, укладываемая в котлован под основание железобетонной центрифугированной опоры в слабых грунтах и при анкеровке проводов на опору.

Поддерживающие конструкции

57-I. Устройство поддерживающее - часть опорного устройства, поддерживающая закрепленную на ней контактную подвеску.

58-I. Поперечина гибкая - поддерживающее устройство, состоящее из одного или нескольких связанных между собой тросов, укрепленных на двух или нескольких опорах.

59-I. Поперечина жесткая (ригель) - жесткая конструкция (поперечина), укрепленная на двух или нескольких опорах.

60-I. Консоль - жесткая конструкция, укрепленная на одной опоре.

61-I. Консоль однопутная - консоль, предназначенная для крепления одной или нескольких контактных подвесок, расположенных над одним путем.

62-I - Консоль двухпутная - консоль, предназначенная для крепления контактных подвесок двух путей.

63-I - Консоль обратная - консоль, воспринимающая усилия от излома проводов со стороны, противоположной опоре.

64-I. Консоль поворотная - консоль, имеющая возможность свободного поворота в горизонтальной плоскости.

65-I. Кронштейн - жесткая конструкция, закрепляемая на опорном устройстве (опора, консоль) и служащая для подвески проводов питающей, усиливающей и отсасывающей сети.

66-I. Трос поперечный несущий - трос гибкой поперечины, воспринимающий вертикальные нагрузки от закрепленной на гибкой поперечине подвесок контактных и других проводов.

67-I. Трос фиксирующий - трос, поддерживающий фиксирующие устройства, воспринимающий горизонтальные нагрузки от закрепленных на нем контактных проводов и фиксирующий положение их в горизонтальной плоскости относительно оси токоприемника электрического подвижного состава.

68-I. Трос полигонный - трос гибкой системы подвески продольного несущего троса (при простых подвесках) для подвески секционных изоляторов или устройства жесткой точки средней анкеровки.

69-I. Трос продольный несущий - трос, подвешиваемый над путем и служащий для цепной подвески контактных проводов (на струнах).

70-I. Устройство фиксирующее - часть опорного устройства, предназначенная для фиксации в горизонтальной плоскости положения контактной подвески относительно оси токоприемника электрического подвижного состава.

71-I. Фиксатор-элемент фиксирующего устройства, непосредственно осуществляющий фиксацию в горизонтальной плоскости

проводов контактной подвески относительно оси токоприемника.

72-I. Фиксатор одинарный (одиночный) - фиксатор, состоящий из жесткого элемента, одним концом закрепленного на проводе, а вторым концом соединенного непосредственно с консолью, кронштейном (фиксаторной стойкой) или фиксирующим тросом.

73-I. Фиксатор двойной - фиксатор, предназначенный для фиксации двойного контактного провода или двух контактных проводов и состоящий из двух жестких элементов, один из которых, основной, соединен с опорным (кронштейном) или фиксирующим устройством, другой соединен шарнирно с основным. Оба фиксатора соединяются с контактными проводами.

75-I. Фиксатор гибкий - одинарный или двойной фиксатор, жесткие элементы которого соединяются с изолятором через гибкий дополнительный элемент (трос).

76-I. Фиксатор обратный - фиксатор, состоящий из двух или трех шарнирно связанных элементов, из которых один, основной, связан с опорным устройством (консолью, кронштейном, опорой), а второй (или второй и третий) связан с контактным проводом (проводами) и работает только на растягивающие усилия от изломов фиксируемых проводов.

77-I. Фиксаторный кронштейн - конструкция, предназначенная для крепления фиксатора.

78-I. Поперечина фиксирующая - фиксирующее устройство, состоящее из одного или нескольких связанных между собой

тросов и закрепленное на двух или нескольких опорах.

79-I. Оттяжка фиксирующая - фиксирующее устройство, состоящее из одного или нескольких, связанных между собой тросов, закрепленных на одной опоре.

Габариты контактной сети

80-I. Пролет - расстояние между опорами контактной сети, питающих и отсасывающих линий, устанавливаемыми вдоль железнодорожного электрифицируемого пути или по несвязанным с последними трассам .

81-I. Габарит установки опоры - расстояние по горизонтали от внутренней грани опоры до оси железнодорожного пути.

82-I. Габарит провода - расстояние по вертикали от контактного провода до уровня головки рельсов или нижнего голого провода питающей, усиливающей или отсасывающей линии от уровня поверхности земли.

83-I Вынос контактного провода - смещение по горизонтали контактного провода передвижной контактной сети (бокового контактного провода) в сторону от оси железнодорожного пути.

Изоляция тяговой сети

84-I. Изоляция одиночная - изоляция проводов тяговой сети посредством одного изолятора.

85-I. Изоляция двойная - изоляция проводов тяговой сети посредством двух последовательно соединенных изоляторов.

86-I. Изоляция усиленная - изоляция проводов тяговой сети посредством трех и более изоляторов, соединенных последовательно.

Пункты питания, отсасывания, секционирования

87-I. Пункт питания - устройство для присоединения проводов питающей линии к секционированному участку контактной сети посредством специального разъединителя.

88-I. Пункт отсасывания - устройство для присоединения голых проводов, кабелей или рельсов отсасывающей линии к тяговым рельсам железнодорожных электрифицируемых путей.

89-I. Пункт секционирования - устройство для изолирования (электрически) одного участка контактной сети от другого. Секционирование выполняется либо путем врезки специальных секционных изоляторов в контактные провода - секционирование с секционным изолятором, либо путем устройства воздушных промежутков между изолированными друг от друга участками контактных проводов.

90-I. Пункт средней анкеровки - устройство жесткой точки на контактной сети между конечными анкеровками от которой изменение длины контактного провода возможно только в одну сторону (в сторону анкеровки).

Рельсовые цепи

91-I. Рельс ходовой - рельсы железнодорожного пути по которым передвигается подвижной состав (электровозы, ва-

гоны и проч.).

92-I. Рельс тяговый - рельсовая нить ходовых железнодорожных путей используемая для возврата тягового тока на тяговую подстанцию.

93-I. Рельс третий - изолированный "третий" рельс, укладываемый изолировано сбоку железнодорожного пути и служащий для питания электрического подвижного состава (в системах постоянного тока).

94-I. Рельс контактный - изолированные рельсы, укладываемые изолировано сбоку железнодорожного пути и служащие для питания электроподвижного состава (в системах переменного тока).

95-I. Стык изолированный - изолированное соединение рельсовых нитей в пунктах раздела электрифицированных и неэлектрифицированных железнодорожных путей.

96-I. Электрическое стыковое соединение - устройство приварное или болтовое устанавливаемое на каждом стыке тягового рельса и служащее для уменьшения электрического сопротивления рельсов.

97-I. Электрические междурельсовые и междупутные соединения-устройства соединяющие электрически отдельные нитки разных путей между собой.

Электрические междурельсовые и междупутные соединения служат для уменьшения сопротивления рельсов, улучшения пути

для возврата тягового тока на подстанцию и уменьшения ответвлений тягового тока в землю (уменьшения блуждающих токов).

Грозозащита

98-I. Разрядник - аппарат, служащий для защиты контактной сети от грозовых разрядов и перенапряжений.

Б. Тяговые подстанции

99-I. Тяговая подстанция - установка состоящая из понижающих трансформаторов, преобразовательных агрегатов, распределительных устройств, устройств собственных нужд и вспомогательных систем (вентиляции, водоснабжения и проч.) и служащая для питания контактной сети электрифицированного транспорта преобразованным (при системах постоянного тока) или пониженным напряжением (при системах переменного тока).

100-I. Тяговая подстанция "чистая" - подстанция, служащая для питания только контактной сети электрифицированного транспорта.

101-I. Тяговая подстанция совмещенная - подстанция, служащая для питания как тяговых, так и силовых потребителей предприятия.

102-I. Тяговая подстанция преобразовательная - подстанция, на которой производится преобразование энергии трехфазного тока нормальной частоты высокого напряжения (более

1000 В) в энергию постоянного выпрямленного тока напряжением от 0,25 до 3,3 кВ (для систем электрификации на постоянном токе).

103-1. Тяговая подстанция трансформаторная понизительная - подстанция, на которой производится трансформация высокого напряжения трехфазного тока нормальной частоты в низкое напряжение той же частоты (для систем электрификации на переменном токе).

104-1. Закрытая часть тяговой подстанции - здание, в котором размещаются выпрямительные агрегаты, распределительные устройства системы выпрямленного тока, распределительные устройства низкого напряжения силовых потребителей, собственные нужды подстанции, вспомогательные устройства, служебные и санитарно-бытовые помещения.

105-1. Открытая часть тяговой подстанции - территория, расположенная рядом с закрытой частью подстанции, на которой размещаются распределительные устройства высокого (первичного) напряжения вводов питающих линий электропередач, понижающие и силовые трансформаторы с коммутационной высоковольтной защитной и отключающей аппаратурой.

2. Распределительные посты

106-1. Распределительный пост - выносное распределительное устройство подстанций, располагаемое ближе к тяговым

нагрузкам вне здания или территории подстанции и соединяемое с подстанцией питающими линиями.

Распределительные посты предназначены для увеличения количества питающих линий дополнительно к линиям, отходящим от тяговых подстанций.

107-I. Распределительный пост стационарный - РП, сооружаемый в отдельностоящем здании.

108-I. Распределительный пост передвижной - РП, сооружаемый в железнодорожном вагоне и перемещаемый по мере надобности по рельсовым железнодорожным путям к новому пункту его установки согласно схеме питания и секционирования контактной сети, развития железнодорожной сети и границ бортов карьера.

109-I. Распределительный пост переносной - РП, комплектуемый из отдельных комплектных камер наружной установки, изготовляемых на специальных заводах, переносимых на новое место его установки в зависимости от развития железнодорожной сети карьера и схемы питания и секционирования.

Г. Дежурный пункт контактной сети

110-I. Дежурный пункт контактной сети - помещение для дежурного персонала тяговой сети, оборудованное мастерскими контактной сети, служебными и санитарно-бытовыми помещениями, гаражом для монтажно-транспортных средств и снабжен-

ное монтажными средствами, инструментом, оборудованием и специальными приспособлениями.

III-1. Аварийная (дежурная) бригада - эксплуатационный персонал из 4-5 человек, работающий в несколько смен круглосуточно и предназначенный для ликвидации аварий в контактных сетях и используемый также и на ремонтных работах.

II2-1. Ремонтная бригада - эксплуатационный персонал из 7-8 человек, работающий в одну смену и предназначенный для текущих и плановых ремонтов элементов тяговой сети.

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок

gost.e-ecolog.ru

Редактор А.А. Александров

Заказ 166 Тираж 150

Ротапринт ГПИ ТПЭИ