

ОКП 25.11.22.110

Группа Ж34
(ОКС 91.080.10)

Утверждаю
Генеральный директор



«19» декабря 2017г.



**ОПОРЫ СТАЛЬНЫЕ ИЗ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ
ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10 КВ**

Технические условия

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Изн. № подп 025	Подп. и дата  19.12.2017	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
--------------------	--	--------------	--------------	--------------

Содержание

Вводная часть	3
1. Технические требования	5
1.1 Основные параметры	5
1.2 Конструктивные показатели и характеристики	7
1.3 Требования к сборочным единицам и изготовлению элементов опор	7
1.4 Требования к качеству сварных соединений.....	8
1.5 Требования к механическим свойствам сварных соединений	9
1.6 Требования к качеству антикоррозионного покрытия	9
1.7 Комплектность.....	11
1.8 Маркировка конструкций.....	12
1.9 Упаковка.....	13
2. Требования к материалам, покупным изделиям	15
2.1 Требования к материалам.....	15
2.2 Требования к крепежным элементам	15
2.3 Требования к сварочным материалам.....	16
3. Требования безопасности.....	17
4. Требования охраны окружающей среды	18
5. Правила приемки	19
5.1 Общие требования.....	19
5.2 Сертификационные испытания.....	19
5.3 Квалификационные испытания	19
5.4 Приемо-сдаточные испытания.....	20
5.5 Периодические испытания	20
6. Методы контроля	22
6.1 Общие сведения.....	22
6.2 Входной контроль	22
6.3 Операционный контроль	22
6.4 Контрольная сборка	23
6.5 Контроль геометрических параметров.....	24
6.6 Контроль качества поверхностей и покрытия.....	24
7. Транспортирование и хранение.....	26
8. Указания по эксплуатации	27
9. Гарантии изготовителя.....	28
Приложение А (справочное) Ссылочные нормативные документы	29
Лист регистрации изменений.....	32

Име. № подл	Подп. и дата
025	19.12.2017 <i>skm</i>
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			<i>skm</i>
			Дата

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Вводная часть

Настоящие технические условия распространяются на опоры стальные линий электропередачи (далее опоры ВЛ) напряжением 6-10кВ из гнутого профиля. Документ содержит требования к конструктивным показателям и характеристикам, к сырью, материалам, надежности, безопасности, комплектности, маркировке, упаковке, гарантиям производителя.

Конструкции должны сохранять целостность, а также способность выполнять функции, связанные с обеспечением безопасности эксплуатации при рабочих значениях механических внешних воздействующих факторов и уровню сейсмоопасности по СП 14.13330.2014.

Диапазон расчетных климатических условий:

- а) по нормативному давлению ветра: I-V районы;
- б) по нормативной толщине стенки гололёда: I-V районы;
- в) для расчетных температур эксплуатации опор от плюс 45 °С до минус 65 °С;
- г) по сейсмичности района строительства до 7 баллов по шкале MSK-64;
- д) для эксплуатации в слабоагрессивных, среднеагрессивных и сильноагрессивных средах.

Допускается применение опор ВЛ в других климатических районах, отличных от выше указанных.

Конструкции опор предназначены для крепления проводов:

- а) сталеалюминевые провода типа АС 70/11, АС 95/16, АС 120/19 по ГОСТ 839 и их аналогов;
- б) самонесущий изолированный провод типа СИП-3 1x70, СИП-3 1x95, СИП-3 1x120 по ГОСТ 31946 и их аналогов.

Допускается применение проводов других сечений с перерасчетом нагрузок и пролетов.

Опоры имеют следующую маркировку:

- в первой позиции буквенное обозначение вид опоры: П – промежуточная, ПУ – промежуточная угловая, А – анкерная, АУ – анкерная угловая;
- во второй позиции цифровой индекс 10 указывает класс номинального напряжения воздушной линии;
- в третьей позиции буквенное обозначение Г означает, что опора изготовлена из гнутого профиля;
- в четвертой позиции наличие буквенного обозначения и означает, что опора изготовлена для применения изолированного провода;
- в пятой позиции цифровой и буквенный индексы обозначают модификацию опоры, при этом буквенный индекс М обозначает, что конструкция опоры модифицирована; буквенный индекс УМ обозначает, что конструкция опоры представляет собой усиленную модификацию; буквенный индекс Т обозначает, что опора предназначена для увеличенного

Инв. № подл 025	Подп. и дата 19.12.2017	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 25.11.22-002-40110023-2017	Лист
											3

тяжения;

- наличие буквенного обозначения П перед цифрой 10 означает, что опора переходная;
- для анкерных и анкерных угловых опор (без подкоса) перед цифрой 10 буква О обозначает, что опора одностоечная свободностоящая;
- для анкерных и анкерных угловых опор с подкосом перед дефисом буква У обозначает, что несущая стойка усилена для применения в V ветровом районе.
- цифровое обозначение 2 перед наименованием опоры обозначает - опора двухцепная;
- дополнительно индекс в скобках в пятой позиции для двухцепных опор обозначает;
1 – анкерный вариант установки;
2 – концевой вариант установки

Выбор опор производится в соответствии проектной документацией на объект, ПУЭ и другими действующими нормативными документами РФ и нормативно-технической документацией заказчика.

При заказе опор должны указываться марка опоры, номер проекта и обозначение настоящих технических условий.

Пример обозначения при заказе опор:

П10ГИ-7М/12 09Г2С-ХЛ1-ТУ 25.11.22-002-40110023-2017.

«Промежуточная опора П10ГИ-7М, из стали 12-09Г2С, климатического исполнения ХЛ1, изготовленная в соответствии с настоящими ТУ.

В заказе следует указывать дополнительную информацию (при необходимости), например:

«В комплектации с переходным фундаментом стойки и фундаментом подкоса.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

1. Технические требования

1.1 Основные параметры.

1.1.1 Опоры ВЛ должны соответствовать настоящим техническим условиям, ГОСТ 23118, ГОСТ 15150 и рабочим чертежам КД, утвержденным в установленном порядке, а также СП 16.13330.2011, СП 28.13330.2012, СП 20.13330.2011, СП 70.13330.2012, СП 131.13330.2012, ПУЭ и другим действующим нормативным документам РФ.

1.1.2 Выбор опор производится в соответствии проектной документацией на объект, ПУЭ и другими действующими нормативными документами РФ и нормативно-технической документацией заказчика.

- промежуточная опора, устанавливаемая на прямых участках трассы;
- промежуточная угловая опора, устанавливаемая на углах поворота трассы до 15 градусов;
- анкерная опора, устанавливаемая на прямых участках трассы;
- анкерная угловая опора, устанавливаемая на углах поворота трассы от 15 градусов до 90 градусов;
- промежуточная опора с устройством ответвления
- анкерная опора с устройством ответвления
- анкерная концевая опора
- анкерная ответвительная опора;
- анкерная угловая ответвительная опора;

Конструкции опор могут быть как унифицированными типовыми, так и индивидуальной конструкции, выполненные на базе типовой серии. Конструкции опор могут предусматривать возможность монтажа следующих видов оборудования:

Конструкции опор могут предусматривать возможность монтажа следующих видов оборудования (и их сочетаний):

- автоматический пункт секционирования;
- линейная изоляция для фазных проводов
- разъединитель и его компоненты;
- трансформаторы собственных нужд;
- кабельная муфта;
- ограничитель перенапряжений;
- однофазные масляные трансформаторы;
- предохранители;
- волоконно-оптические линии связи;
- птицезащитные устройства;

Инва. № подл.	Подп. и дата
025	19.12.2017 <i>Меня</i>
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Инва. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист
5

- разрядники.

Характеризующие показатели опор воздушных линий электропередачи:

- простота технологии сборки;
- точность изготовления и связанное с этим отсутствие подгоночных операций;
- удобство и компактность упаковки;
- доступность всех поверхностей к осмотру, контролю и обслуживанию;
- наличие узла для присоединения опоры к заземляющему устройству с помощью разъемного болтового соединения (горячеоцинкованная стальная шина не менее 3х30, лепесток с ответной частью длиной 200 мм с отверстиями для болтов диаметром 12 мм) либо горизонтальных и вертикальных заземлителей, при этом соединения элементов заземляющего устройства выполнять сваркой внахлест;
- наличие информационных табличек на опоре размерами, на высоте от 1500 до 2000 мм от основания стойки.

Расчёт конструкций произведен в соответствии с требованиями ПУЭ, СП 16.13330.2011 и ГОСТ 27751 по первой и второй группе предельных состояний.

Расчет опор на прочность и устойчивость производится на нагрузки первой группы предельных состояний.

Расчет опор на выносливость и по деформациям производится на нагрузки второй группы предельных состояний.

Нагрузки, учтенные при расчете опор ВЛ на прочность:

Постоянные нагрузки:

- собственный вес проводов, тросов, строительных конструкций, гирлянд изоляторов, линейной арматуры и прочего дополнительного навесного оборудования;
- тяжение проводов при среднегодовой температуре и отсутствии ветра и гололеда;
- воздействие предварительного напряжения конструкций.

Кратковременные нагрузки:

- давление ветра на провода, тросы и опоры - свободные от гололеда и покрытые гололедом;
- вес отложений гололеда на проводах, опорах;
- тяжение проводов сверх их значений при среднегодовой температуре;
- возникающие при изготовлении и перевозке конструкций, а также при монтаже строительных конструкций, проводов.

Особые нагрузки:

- нагрузки, возникающие при обрыве проводов;
- нагрузки при сейсмических воздействиях.

Ине. № подл 025	Подп. и дата	
	Инв. № дубл.	
	Взам. инв. №	
	Подп. и дата	19.12.2017 <i>А.К.И.</i>
	Ине. № подл	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>А.К.И.</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист
6

1.2 Конструктивные показатели и характеристики

1.2.1 Конструкции опор ВЛ должны соответствовать характеристикам климатических условий, региональных коэффициентов по ветровой и гололедной нагрузкам, определяемым расчетом с учетом ПУЭ, ГОСТ 23118, ГОСТ 27751, СП 16.13330.2011, СП 20.13330.2011, СП 70.13330.2012, СП 53-101-98, СП 53-102-2004 и иных действующих нормативных документов РФ.

1.2.2 Основные параметры и размеры элементов опор должны соответствовать указанным в рабочих чертежах КД.

1.3 Требования к сборочным единицам и изготовлению элементов опор

1.3.1 Детали и сборочные единицы опор ВЛ должны быть изготовлены на заводе в виде отправочных марок в полном соответствии с требованиями настоящих технических условий по рабочим чертежам КД.

1.3.2 Прокат, предназначенный для изготовления опор ВЛ, должен быть подготовлен согласно СП 53-101-98.

1.3.3 В соответствии с СП 53-101-98 предельные прогибы профильного проката, используемого при изготовлении элементов опор, по всей длине элемента не должны быть превышать 0,001 от длины элемента, но не более 10 мм, а прогибы местного искривления – 1 мм на длине 1,0 м.

1.3.4 Резка и механическая обработка проката при изготовлении деталей должны соответствовать СП 53-101-98 раздел 7.

1.3.5 Острые углы и кромки деталей, за исключением технически обоснованных случаев и оговоренных в КД, должны быть скруглены радиусом не менее 0,3 мм

1.3.6 Гибку листового проката для изготовления деталей необходимо производить согласно СП 53-101-98 раздел 9.

1.3.7 Образование отверстий под болтовые монтажные соединения должны образовываться пробивкой, сверлением, либо пробивкой на меньший диаметр с последующей рассверловкой до проектного диаметра, либо плазменной резкой.

1.3.8 Номинальные диаметры отверстий под болты, следует выполнять согласно СП 53-101-98 раздела 18.

1.3.9 Допускаемые отклонения размеров между отверстиями – по СП 53-101 раздел 18.

1.3.10 Предельное отклонение диаметров отверстий согласно таблице 2 ГОСТ 23118.

1.3.11 Сборочные единицы должны изготавливаться с соблюдением следующих допусков: ширина до (1000 ± 2) мм, высота до (1000 ± 2) мм и длина не более (11500 ± 5) мм.

1.3.12 Для сборки опор должны применяться следующие крепежные изделия, если иное

Ине. № подл.	Подп. и дата
025	19.12.2017
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист
7

не указано в проектной документации или СП 70.13330.2012:

- болты стальные по ГОСТ Р ИСО 4014;
- гайки стальные по ГОСТ ISO 4032;
- шайбы стальные круглые по ГОСТ 11371 нормального ряда;
- шайбы стальные пружинные по ГОСТ 6402 нормального ряда.

1.3.13 Допускается использование профильного проката, имеющего заводские швы встык, при соблюдении следующих условий:

- обеспечения их прочности не ниже прочности основного металла;
- количество стыковых швов в поясных элементах опоры – не более 2;
- количество стыковых швов в раскосах решетки – не более 1;
- 100% объем неразрушающего контроля (ВИК, УЗК) стыковых сварных соединений;
- расстояние между стыковочными швами на поясе – не менее 3000мм;
- для стоек опор из трубы – не более 1, положение стыка должно быть на расстоянии не менее 1/3 и не более 1/2 длины стойки от верха;
- при стыковке допускаются смещение кромок в горизонтальной плоскости (уступ) относительно друг друга не более 2мм;
- допускаются смещение свариваемых кромок в вертикальной плоскости (депланация) относительно друг друга не более:
 - 0,2s мм - для деталей толщиной до 4 мм;
 - 0,1s + 0,5 мм - для деталей толщиной 5 - 25 мм;
- при стыковке поясов стоек не допускаются уступы в горизонтальной плоскости более 2 мм, они должны быть сняты с уклоном 1:50.
- швы сварных соединений по окончании сварки должны быть очищены от шлака, брызг и натеков металла.

1.4 Требования к качеству сварных соединений

1.4.1 Типы и конструктивные параметры сварных швов должны соответствовать ГОСТ 14771, ГОСТ 23518, ГОСТ 14098, ГОСТ 5264.

1.4.2 Уровень качества сварных соединений – не ниже среднего в соответствии с ГОСТ 23118.

1.4.3 Контроль и качество сварных соединений требований в соответствии с приложением А ГОСТ 23118.

1.4.4 Сварные швы по внешнему виду должны иметь гладкую поверхность без наплывов, прожогов, резкого перехода к основному металлу.

Инд. № подл.	Подп. и дата
025	19.12.2017
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>Александр</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист

8

1.4.5 Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва,

1.4.6 Трещины и не заваренные кратеры не допускаются.

1.4.7 Объем и вид контроля сварного соединения должен быть указан в конструкторской документации.

1.4.8 Около шва сварного соединения должен быть поставлен знак сварщика, выполнившего этот шов. Знак сварщика проставляется на расстоянии не менее 40мм от границы шва на стволе сваи. Знак наносится ударным способом высотой шрифта 8 – 10мм и глубиной не менее 0,6мм.

1.5 Требования к механическим свойствам сварных соединений

1.5.1 Механические свойства сварных соединений должны соответствовать следующим требованиям:

- временное сопротивление разрыву металла сварного соединения должно быть не ниже требований, предъявляемых к основному металлу (испытание проводится на образцах типа XII или XIII по ГОСТ 6996); значение временного сопротивления для сталей по ГОСТ 27772;

- твердость металла сварного соединения (металла шва, зоны термического влияния) при сварке конструкций в заводских и монтажных условиях должна быть не выше 400 HV по ГОСТ 23118;

- ударная вязкость на образцах в зависимости от толщины проката (при толщине металла 2-5 мм применяют образцы типа VIII или XI по ГОСТ 6996, при толщине металла 6-10 мм - образцы VII или X по ГОСТ 6996) при среднесуточной температуре наружного воздуха в наиболее холодную пятидневку, должна быть не ниже 29 Дж/см² (по ГОСТ 23118);

- относительное удлинение должно быть не ниже 16 % согласно ГОСТ 23118.

1.5.2 Механические свойства сварных соединений подтверждаются при аттестации технологии сварки, а также при проведении периодических испытаний 1 раз в три года

1.6 Требования к качеству антикоррозионного покрытия

1.6.1 Защита элементов опор ВЛ от коррозии должна выполняться на заводе-изготовителе в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017, СП 131.13330.2012 методом горячего цинкования или лакокрасочного покрытия в соответствии с требованиями рабочих чертежей и опросных листов.

1.6.2 В случае наличия у заказчика специальных реестров систем покрытий и лакокрасочных материалов, способ антикоррозийной защиты конструкций опор ВЛ оговаривается при оформлении заказа и согласовывается обеими сторонами.

Име. № подл.	Подп. и дата
025	19.12.2017
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист

9

1.6.3 Нанесение покрытия должно производиться только после того как завершены все термические и механические заводские операции обработки продукции.

1.6.4 Качество подготовки металлических поверхностей и антикоррозионного покрытия, в соответствии с требованиями:

- методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307 и действующим технологическим документам завода изготовителя;

- лакокрасочные покрытия согласно ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.401 ГОС 9.402, ГОСТ Р ИСО 8501-1, КД и действующей технологической документации завода-изготовителя.

1.6.5 Толщина антикоррозионного покрытия должна соответствовать требованиям СП 28.13330.2017 и ГОСТ 9.307 в зависимости от степени агрессивности среды.

При этом должны соблюдаться следующие требования к диапазонам толщины покрытия в зависимости от категории коррозионной активности атмосферы по ISO 12944-2:

C3: от 40 до 200 мкм;

C4: от 80 до 200 мкм;

C5-I/C5-M: от 170 до 200 мкм.

1.6.7 Максимально допустимая толщина цинкового покрытия до 30% от верхнего предела толщины, без ухудшения качества покрытия при отсутствии потёков, растрескивания и ухудшения адгезии (1 балл) покрытия к металлу.

1.6.8 Максимально допустимая толщина лакокрасочного покрытия должна быть не больше чем в 3 раза от номинальной толщины согласно ГОСТ ISO 12944-5, без ухудшения качества покрытия при отсутствии потёков, растрескивания и ухудшения адгезии (1 балл) покрытия к металлу

1.6.9 Покрытие крепежных изделий (болты, гайки, шайбы и т.д.), применяемых при сборке конструкций должно быть:

- оцинкованные в соответствии ГОСТ 9.307;
- цинкованное термодиффузионное в соответствии с требованиями ГОСТ 9.316;
- гальваническое в соответствии ГОСТ 9.303.

1.6.10 Толщина цинкового крепежных изделий должна быть от 20 до 50 мкм, и не должна препятствовать завинчиванию гаек в резьбовых соединениях. При этом должны соблюдаться следующие требования к диапазонам толщины покрытия в зависимости от категории коррозионной активности атмосферы по ISO 12944-2:

- C3: от 20 до 50 мкм;
- C4: от 30 до 50 мкм;
- C5-I/C5-M: от 40 до 50 мкм.

1.6.11 Допускается увеличение толщины антикоррозионного покрытия более 50мкм при условии обеспечения сборки крепежных изделий.

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 25.11.22-002-40110023-2017	Лист
						10

1.6.12 Поверхность цинкового покрытия должна быть сплошной. Цвет покрытия - от серебристо-блестящего до матового темно-серого. На поверхности изделий не должно быть трещин, забоин, вздутий. При горячем цинковании на поверхности конструкций допускаются: мелкие крупинки гартцинка диаметром не более 2 мм, мелкие наплывы цинка, не препятствующие соединению элементов в местах сопряжений, а также матовые пятна, серый тон, небольшие участки цвета побежалости при отсутствии нарушения цинкового покрытия, неравномерную поверхность, возникшую во время складирования и хранения, пористость, небольшие белые (белая ржавчина) или темные продукты коррозии цинка. Риски, царапины, следы захвата подъемными приспособлениями без разрушения покрытия до основного металла не являются дефектами.

Поверхностные царапины, риски от соприкосновения изделий друг с другом, измерительным инструментом и подъемными приспособлениями без разрушения до основного металла не являются браковочным признаком.

1.6.13 В глухих гладких и резьбовых отверстиях и пазах диаметром (или шириной) до 12 мм и в сквозных гладких и резьбовых отверстиях и пазах диаметром (или шириной) до 6 мм толщина покрытия на глубине более одного диаметра (или одной ширины) не нормируется; допускается отсутствие покрытия, если в конструкторской документации не указаны требования к толщине покрытия на этих участках.

1.6.14 Восстановления (ремонт) цинкового покрытия выполнять цинкосодержащими с массовой долей цинка в сухой пленке 80-85% лакокрасочными материалами, методом холодного цинкования. В заводских условиях ремонт покрытия допускается для дефектных участков, если их площадь не превышает 2 % от общей площади элемента опоры ВЛ или портала ОРУ.

1.6.15 В деталях, имеющих глухие отверстия и пазы, а также сквозные гладкие и резьбовые отверстия, толщину покрытия не нормируют, при этом на этих участках не допускается отсутствие покрытия.

1.6.16 Повреждение антикоррозийного покрытия и его восстановление в полевых условиях не является основанием для уменьшения гарантийного срока или отмены гарантийных обязательств предприятия-изготовителя опор.

Схема и толщина защитного покрытия должна соответствовать опросным листам и согласована с заказчиком.

1.7 Комплектность

1.7.1 В комплект партии поставляемой продукции должны входить:

- конструкция в сборе, либо конструктивные части;
- крепежные изделия и иные соединительные элементы в количестве, согласно КД на

Име. № подл	Подп. и дата	Взам.име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017 <i>Александр</i>			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>Александр</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист

11

изделие;

- дополнительные элементы (ответные элементы фундаментов, оголовки и навесное оборудование), указанные в спецификации заказа;

- комплект сопроводительной документации

1.7.2 В комплект сопроводительной документации на партию опор в соответствии с ГОСТ 23118 должно входить:

- монтажная схема.

- документ о качестве (паспорт) на партию поставляемой продукции;

- сертификат качества на продукцию с цинковым покрытием

- копии сертификатов на применяемое сырье, материалы и комплектующие изделия;

Поставка рем.комплекта АКП обязательно оговаривается при оформлении заказа.

Дополнительно объем сопроводительной документации в каждом конкретном случае, оговаривается и согласовывается с заказчиком при оформлении заказа

1.8 Маркировка конструкций

1.8.1 Маркировка сборочных единиц и деталей опор ВЛ согласно ГОСТ 23118 и СП 53-101-98.

1.8.2 Способ выполнения и расположения маркировки конструкции в соответствии с ГОСТ 2.314 с указанием в технических требованиях рабочих чертежей КД.

1.8.3 Маркировка изделия выполняется на информационной металлической табличке из листовой нержавеющей стали. Маркировка должна быть четкой, выполнена с помощью трафарета или печати по ГОСТ 2.304 и обеспечивать сохранность надписей в течении всего установленного срока службы изделия.

1.8.4 Маркировка изделия должна содержать:

- наименование предприятия-изготовителя;

- наименование опоры ВЛ;

- заводской порядковый номер изделия;

- теоретическая масса изделия в сборе с АКП, согласно КД.

- дата изготовления.

1.8.5 Изображение, наименование и назначение манипуляционных знаков на транспортной маркировке согласно требований ГОСТ 14192 и выполняются на бирке (этикетки) или металлической пластине и крепится на каждое грузовое место.

1.8.6 Транспортная маркировка может наноситься любым способом, обеспечивающим ее сохранность, по технологии завода-изготовителя.

1.8.7 Транспортная маркировка должна содержать:

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017					

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>Линейка</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист
12

- наименование пункта назначения с указанием, при необходимости, станции или порта перегрузки.

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование получателя;
- вид опоры ВЛ;
- масса изделия;
- дата изготовления.

1.8.8 Транспортная маркировка каждого грузового места должна быть выполнена на металлических ярлыках/бирках или этикетках, изготовленных электрографическим способом на бумаге с ламинированием. Ярлык/бирка и этикетка должны быть надежно закреплены на видимом месте.

1.8.9 Допускается наносить транспортную маркировку на пакеты, ящики и отправочные элементы по трафарету несмываемой краской.

1.8.10 Допускается применять предупредительные надписи, вместо манипуляционных знаков

1.8.11 Ориентирующую маркировку наносится в дополнение к общей, с указанием место строповки и место опирания.

1.9 Упаковка

1.9.1 Упаковка сборочных единиц и деталей опор ВЛ согласно ГОСТ 23118.

1.9.2 Metalлоконструкции должны паковаться с учетом удобства транспортировки и хранения по рабочим чертежам завода-изготовителя с оформлением комплектующей ведомости, в которых должна быть определена раскладка изделий по пакетам, перечислено содержание пакетов, указаны марки и масса пакетов.

1.9.3 Упаковку конструкций следует производить, соблюдая меры, исключаящие изменения геометрической формы, деформации, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкций при их погрузке.

1.9.4 При назначении габаритных размеров конструкций следует предусматривать возможность членения их на отправочные элементы с учетом технологической возможности изготовителя и подъемно-транспортного оборудования потребителя, а также условий транспортирования. Членение конструкций на отправочные элементы и блоки должно отвечать следующим требованиям:

- отправочный элемент или блок должен сохранять при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке проектные геометрические размеры и форму;
- соблюдаться устойчивость каждого пакета в отдельности;

Увязка металлоконструкций должна обеспечивать надежное положение отправочных

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>Ламу</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

элементов конструкций, исключаящее их повреждение, перемещение внутри увязки, и обеспечивать безопасность персонала при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и распаковке.

1.9.5 Увязка металлоконструкций должна обеспечивать сохранность их защитного покрытия.

1.9.6 Изделия (комплектующие детали, траверсы, крепежные изделия, накладки, сборочные и монтажные приспособления и т.п.) с габаритами до 1,0м, надлежит упаковывать в ящичные поддоны (с крышкой или без нее, с цельными или решетчатыми стенками), изготовленные по чертежам изготовителя, утвержденным в установленном порядке.

1.9.7 Для исключения неправильной сборки опоры маркировка упаковок основных элементов конструкции опоры и соответствующих ей комплектующих изделий (комплектующие детали, траверсы, крепежные изделия, накладки, сборочные и монтажные приспособления и т.п.) должна быть однотипной и обеспечивать идентификацию их взаимной принадлежности.

1.9.8 Максимальные размеры пакетов и ящичных поддонов должны соответствовать при перевозке железнодорожным, автомобильным, авиационным и водным транспортом требованиям, установленным действующими на этих видах транспорта правилами, утвержденными в установленном порядке.

1.9.9 Масса упакованного отправочного элемента должна быть не более 10 т.

1.9.10 Болты, гайки и шайбы должны быть упакованы в полипропиленовые мешки и уложены в деревянные ящики по ГОСТ 2991. Консервацию и укладку крепежных изделий в ящики следует производить по ГОСТ 18160. Допускается поставка болтов, гаек и шайб в упаковке предприятия-изготовителя этих изделий. Все ящики должны иметь маркировку, содержащую данные об упакованных изделиях (номер заказа, марки изделий, масса. Допускается производить упаковку и отгрузку крепежных изделий и мелких отправочных элементов в металлической таре, изготовленной из отходов производства.

1.9.11 Заводская, эксплуатационная и разрешительная документация должна быть упакована в водонепроницаемый полиэтиленовый пакет. Прочность упаковки должна исключать возможность попадания влаги и пыли внутрь. Грузовое место, в котором находится документация, должно иметь табличку с надписью: «Ящик с документацией».

Име. № подл 025	Подп. и дата
	Име. № дубл.
	Взам. име. №
	Подп. и дата 19.12.2017 <i>А.И.И.</i>
	Име. № подл

			<i>А.И.И.</i>	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

2. Требования к материалам, покупным изделиям

2.1 Требования к материалам

2.1.1 Прокат, применяемый для изготовления опор ВЛ, должен соответствовать рабочей документации, разработанной в соответствии с действующими нормативными документами.

2.1.2 Материалы, используемые для изготовления опор, должны иметь сертификаты качества или соответствия.

2.1.3 Выбор стали проката, применяемой для изготовления опор, в зависимости от расчетных температур района применения опор, следует осуществлять согласно СП 16.1333.2017.

2.1.4 Химический состав и механические свойства металла должны удовлетворять требованиям ГОСТ 27772, ГОСТ 19281, ГОСТ 535 и СП 16.13330.2017 таблице В1.

2.1.5 При отсутствии сертификатов применение материалов и полуфабрикатов допускается после проведения испытаний, подтверждающих их соответствие требованиям нормативно-технической документации на материалы и полуфабрикаты

2.1.6 Допускается, по согласованию с разработчиком проекта, производить замену стали на равнопрочную или сталь более высокой прочности.

2.2 Требования к крепежным элементам

2.2.1 Для сборки опор применяются крепёжные элементы с прочностью согласно СП 16.13330.2017 удовлетворяющие требованиям СП 70.13330.2012, ГОСТ 1759.0, ГОСТ Р ISO 8992, ГОСТ Р ISO 898-1 ГОСТ Р ISO 898-2 и ГОСТ Р ISO 4759-3

2.2.2 Класс прочности стальных болтов и гаек в зависимости от расчетной температуры района и должен соответствовать классу прочности, приведенному в таблице 1.

Таблица 1 – Класс прочности стальных болтов и гаек в зависимости от расчетной температуры района строительства опор ВЛ.

№ п/п	Расчетная температура района строительства ВЛ, °С	Класс прочности	
		болтов стальных по ГОСТ Р ISO 898-1	гаек стальных по ГОСТ Р ИСО 898-2
1	Ниже минус 45	Не ниже 8.8	Не ниже 8
2	От минус 45	Не ниже 5.6	Не ниже 5

2.2.3 Основные отклонения наружного и внутреннего диаметров резьбы - по ГОСТ 16093, при этом поля допусков при изготовлении резьбовых соединений должны быть сопоставимы с толщинами наносимого покрытия и обеспечивать свинчиваемость резьбовых

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист

15

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
025			<i>Андрей</i>	
Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	19.12.2017			

изделий.

2.2.4 Для изготовления болтов следует использовать стали, химический состав которых должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р ISO 898-1 (таблица 2).

2.2.5 Для изготовления гаек следует использовать стали, химический состав которых удовлетворяет требованиям ГОСТ Р ISO 898-2 (таблица 3).

2.2.6 Допускается использовать крепежные элементы, изготовленные согласно требованиям других нормативных документов, если это указано в рабочих чертежах проекта или согласовано с заказчиком.

2.2.7 Не допускается использование болтов с полной резьбой если иное не указано в проектной документации.

2.2.8 Качество крепежных изделий должно быть подтверждено сертификатами.

2.3 Требования к сварочным материалам.

2.3.1 Применяемые сварочные материалы должны обеспечивать значение временного сопротивления разрыву металла сварных соединений, а также значения ударной вязкости и относительного удлинения металла сварных соединений не ниже чем для основного металла

2.3.2 Выбор материалов для сварки должен отвечать требованиям СП 16.13330.2017 в части соответствия группам конструкций в климатических районах и классам сталей по прочности.

2.3.3 Для сварки стальных конструкций следует применять: сварочная проволока Св-08Г2С; сварочная смесь на основе аргона (Ar) и углекислоты (CO₂). Применяемые сварочные материалы должны иметь сертификаты качества

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017 <i>Аким</i>			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>Аким</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

3. Требования безопасности

3.1.1 Материалы, применяемые при изготовлении мачт, не должны быть радиоактивными.

3.1.2 При выполнении работ необходимо руководствоваться:

- СП 49.13330 Постановление. О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования"

- ГОСТ 12.0.230.1; ССБТ. Системы управления охраной труда. Руководство по применению

- ГОСТ 12.3.003; ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности

- Постановление от 25.04.2012 №390 О противопожарном режиме.

- ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.030.

- Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. ГОСТ 12.0.004-90.

- СП 2.2.2.1327-03 гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту

- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 N 328 н.

- ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

- ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования

- при монтаже: ПУЭ правила устройства электроустановок

- Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 17.09.2014 N 642н.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
025			<i>А.И.М.</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист

17

4. Требования охраны окружающей среды

Изготовление металлических конструкций опор ВЛ должно вестись с соблюдением:

- Федерального закона от 10.01.02 №7-ФЗ "Об охране окружающей среды";
- Федерального закона от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- Федерального закона от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». Новая редакция с изменениями № 1, № 2, № 3;

Металлоконструкции не должны оказывать негативное влияние на окружающую среду ни при транспортировании и эксплуатации, ни после утилизации (не выделять вредных веществ, быть изготовленными из негорючих материалов, после выработки срока службы и демонтажа легко подлежащими утилизации).

Металлические части опоры после монтажа в случае, если их последующее применение не предполагается, должны быть утилизированы путем сдачи на вторичную переработку (металлолом).

Количественное содержание радионуклидов в применяемых сталях не должно превышать значений, указанных в ГН 2.6.1.2159-07.

Инв. № подл. 025	Подп. и дата 19.12.2017	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 25.11.22-002-40110023-2017	Лист
											18

5. Правила приемки

5.1 Общие требования

5.1.1 Металлоконструкции опор ВЛ должны отвечать требованиям КД, разработанной в соответствии с требованиями настоящих ТУ. Приемка и контроль качества материалов, комплектующих изделий и собранных конструкций должен производиться ОТК предприятия-изготовителя на соответствие требованиям настоящих ТУ, технической документации и иным действующим нормативным документам РФ.

5.1.2 На каждую партию опор ОТК предприятия-изготовителя оформляет документ о качестве. За партию принимается объем отправляемых опор заказчику в одном транспортном средстве машине/полувагоне и т.д.

5.1.3 Опоры подвергаются следующим видам испытаний:

- квалификационные,
- приемо-сдаточные,
- периодические.

5.2 Квалификационные испытания

5.2.1 Квалификационные испытания проводятся с целью оценки готовности предприятия-изготовителя к выпуску продукции данного типа опор и соответствия характеристикам и требованиям ГОСТ 23118, СП 53-101-98, СП 16.13330., настоящему документу и КД, а также проверки разработанного технологического процесса, обеспечивающего стабильность характеристик опор ВЛ.

5.2.2 Квалификационные испытания проводятся в заводских условиях один раз для одной опоры каждого вида в период освоения и запуска продукции в производство

5.2.3 При проведении квалификационных испытаний необходимо руководствоваться методами проведения, представленными в п.6 настоящего ТУ.

5.2.4 Результаты квалификационных испытаний должны оформляться протоколом, должностными лицами завода-изготовителя и утверждается его руководителем.

5.2.5 Результаты квалификационных испытаний считают положительными, если опора ВЛ выдержала испытания по всем видам контроля квалификационных испытаний, положительно оценена технологическая оснащенность производства и стабильность технологического процесса изготовления для возможности выпуска в заданных объемах продукции, соответствующей КД.

5.2.6 При положительных результатах испытаний завод-изготовитель устанавливает в производство данную продукцию.

5.2.7 При отрицательных результатах испытаний проводится выявление причин и их устранения до получения положительных результатов повторных испытаний.

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>А.И.И.</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист

19

5.2.8 Квалификационные испытания носят статус периодических испытаний при приемке продукции вплоть до получения результатов очередных периодических испытаний.

5.2.9 Допускается поставка продукции в период освоения ее производства, при подтверждении изготовителя соответствия данной продукции обязательным требованиям.

5.3 Прием-сдаточные испытания

5.3.1 Прием-сдаточные испытания проводятся с целью обеспечения достоверной проверки всех свойств изготавливаемых опор ВЛ, подлежащих контролю на соответствие требованиям настоящих ТУ. Объем прием-сдаточных испытаний в соответствии таблице 3.

5.3.2 Результаты прием-сдаточных испытаний оформляются протоколом, который подписывается должностными лицами завода-изготовителя и утверждается его руководителем.

5.3.3 Результаты прием-сдаточных испытаний считают положительными, в случае соответствия всем контролируемым параметрам.

5.3.4 При приемочных испытаниях проверку проводят выборочно для двух изделий каждого типа в следующем объеме:

- проверка механических свойств сварных соединений (или контроль результатов проверки механических свойств сварных соединений);
- контрольная сборка изделий, с учетом требований СП 53-101-98 (18.8);
- контроль геометрических параметров элементов конструкции опоры в сборе;
- контроль качества подготовки металлических поверхностей;
- проверка качества антикоррозионного покрытия;
- проверка комплектности;
- проверка наличия маркировки;
- проверка упаковки.

5.3.5 При положительных результатах испытаний ОТК предприятия изготовителя формируется документ качества на опору (партию опор) включающий заключения по результатам неразрушающего контроля, а также акт контрольной сборки.

5.4 Периодические испытания

5.4.1 Периодические испытания проводят для подтверждения качества продукции и стабильности технологического процесса в установленный период с целью возможности продолжения изготовления продукции по действующей конструкторской и технологической документации.

5.4.2 Периодическим испытаниям подвергается типовая опора-типорпредставитель каждого вида один раз в три года, в объеме прием-сдаточных испытаний.

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>sh...</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

5.4.3 Результаты проведенных периодических испытаний распространяются на все опоры данного вида, представленную испытываемой опорой -типопредставитель.

5.4.4 При получении положительных результатов периодических испытаний опоры-типопредставитель подтверждается дальнейшее изготовление и приемка опор согласно требований настоящих ТУ. Результаты периодических испытаний должны оформляться протоколом, который должен подписываться руководителями предприятия.

5.4.5 При отрицательных результатах испытаний приемка и отгрузка опор должны приостанавливаться до выявления причин их устранения и получения положительных результатов повторных периодических испытаний.

Инв. № подл	19.12.2017	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
ТУ 25.11.22-002-40110023-2017											21

6. Методы контроля

6.1 Общие сведения

6.1.1 При изготовлении опор ВЛ должна быть обеспечена и документально подтверждена реализация всех требований настоящих ТУ, требований к сварным соединениям, геометрическим размерам, требований к объему неразрушающего контроля отдельных деталей и узлов.

6.1.2 Контроль изделий проводится заводом-изготовителем отделом технического контроля (далее по тексту – ОТК).

6.1.3 Все средства измерения, используемые при контроле качества, должны быть поверены или откалиброваны.

6.1.4 Неразрушающий контроль должен проводиться специалистами аттестованными в соответствии с ПБ 03-440, имеющие уровень квалификации по данному методу контроля не ниже II..

6.2 Входной контроль

6.2.1 Входной контроль материалов и комплектующих изделий проводят в соответствии с ГОСТ 24297 и стандартом завода-изготовителя.

6.2.2 Поступающие на предприятия металлопрокат (прокат), сварочные, лакокрасочные материалы и крепежные изделия при приемке должны быть проверены службой технического контроля предприятия по количеству, комплектности и соответствию стандартам, ТУ.

6.2.3 На каждый принятый материал должен быть составлен приемочный акт, при наличии отклонений от требований стандарта или ТУ необходимо составить рекламационный акт.

6.2.4 В сопроводительных документах на продукцию следует делать отметку о проведении входного контроля и его результатах.

6.3 Операционный контроль

6.3.1 Операционный контроль должен проводиться отделом ОТК завода-изготовителя согласно требований ГОСТ 23118, а также в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации завода-изготовителя. Контроль должен быть достаточным для оценки качества выполняемых операций. Вид контроля – визуальный и измерительный контроль (далее ВИК)

6.3.2 Контроль качества сварных соединений должен проводиться производителем в процессе изготовления продукции.

6.3.3 Виды и объемы контроля сварных соединений для каждого элемента конструкций

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Взам.име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017					

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>Андрей</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист

22

МПУ и МУ:

ВИК –100% контроль всех типов швов.

УЗК – 100% стыковые сварные соединения.

Вид контроля сварного соединения должен быть указан в конструкторской документации.

6.3.4 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений должен предшествовать контролю другими методами. ВИК должен проводиться в соответствии с РД 03-606 (разделы V и VI). Контроль производить комплектом ВИК «Эксперт».

6.3.5 Ультразвуковой контроль (далее – УЗК) сварных соединений – в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55724. Контроль производить ультразвуковым дефектоскопом.

6.3.6 Уровень качества сварных соединений – не ниже среднего в соответствии с ГОСТ 23118.

6.3.7 Контроль механических свойств сварных соединений проводится на контрольных сварных соединениях.

6.3.8 Сварка контрольных соединений производится в условиях, тождественных условиям сварки контролируемого изделия с применением тех же способов подготовки под сварку, химического состава, основного металла и сварочных материалов, режимов сварки.

6.4 Контрольная сборка

6.4.1 Контрольной сборке подвергают полностью изготовленные элементы опоры, прошедшие ВИК и до нанесения АКП. Сборка опоры может производиться полностью или посекционное путем последовательного соединения и отсоединения проверенных секций или сборкой узлов примыкания отдельной секции.

6.4.2 Контрольной сборке должна подвергаться одна от каждых пятидесяти изготовленных опор и не менее одной от каждой партии, меньшей 50 шт. Допускается производить контрольную сборку одной опоры от партии более 50 шт. в том случае, если элементы опор изготовлены на одной технологической оснастке без переналадки.

6.4.3 Геометрические параметры конструкций при контрольных сборках должны контролироваться по ГОСТ 26433.1.

6.4.4 При проведении контрольной сборки для болтовых соединений выполняться следующие требования:

- в собранном пакете проектные болты должны проходить в 100 % отверстий;
- допускается чернота (несовпадение отверстий в смежных деталях собранного пакета) не превышающая разности диаметров отверстия и болта;
- резьба болтов не должна входить вглубь отверстия более чем наполовину толщины

Ине. № дубл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата
025	19.12.2017

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 25.11.22-002-40110023-2017	Лист
						23

крайнего элемента пакета со стороны гайки;

- плотность стяжки собранного пакета надлежит проверять щупом толщиной 0,3 мм, который в пределах зоны, ограниченной шайбой, не должен проходить между собранными деталями на глубину более 20 мм;
- стержень болта должен выступать из гайки не менее чем на 3 мм;
- качество затяжки постоянных болтов следует проверять отстукиванием их молотком массой 0,4 кг, при этом болты не должны смещаться.

6.5 Контроль геометрических параметров.

6.5.1 Контроль геометрических параметров опор выполняется прямым измерением линейных размеров на соответствие рабочей документации.

6.5.2 Геометрические размеры и отклонения контролируют рулеткой 3-го класса точности по ГОСТ 7502, металлической линейкой по ГОСТ 427 и угольником по ГОСТ 3749; зазоры между пластинами по краям проверяются – щупом по ТУ 2-034-225, штангенциркулем по ГОСТ 166.

6.5.3 Геометрические параметры должны соответствовать требованиям КД. Геометрические параметры элементов конструкций и конструкций при контрольных и общих сборках должны соответствовать ГОСТ 23118 и СП 53-101-98

6.6 Контроль качества поверхностей и покрытия

6.6.1 Контроль качества подготовки металлических поверхностей и антикоррозионного покрытия должен проводиться предприятием-изготовителем в процессе изготовления продукции

6.6.2 Контроль качества подготовки металлических поверхностей – ВИК по ГОСТ 9.307, ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.402 и действующей технологической документации завода-изготовителя.

6.6.3 Качество подготовки поверхностей изделий при нанесении антикоррозионной защиты на автоматизированных линиях горячего цинкования допускается контролировать по чистоте и химическому составу ванн подготовки поверхности.

6.6.4 Периодичность контроля, а также контролируемые параметры ванн подготовки поверхности указаны в технологической документации предприятия изготовителя.

6.6.5 Контроль толщины покрытия проводится согласно ГОСТ 9.307, ГОСТ 9.302 толщиномерами по ГОСТ 28702 и действующей технологической документации завода-изготовителя.

6.6.6 Внешний вид покрытий следует контролировать визуальным осмотром невооруженным глазом при освещенности не менее 300 лк на расстоянии 25 см от

Име. № подл. 025	Подп. и дата 19.12.2017	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 25.11.22-002-40110023-2017			Лист	
								24	

контролируемой поверхности.

6.6.7 Контроль внешнего вида покрытий следует проводить на 100 % изделий согласно ГОСТ 9.307 и ГОСТ 9.032.

6.6.9 Контролю толщины и прочности сцепления следует подвергать:
элементы стальных конструкций в количестве 1 %, но не менее 2 шт. от партии;
сварные узлы в количестве 5 %, но не менее 1 шт. от партии;
резьбовые крепежные детали в количестве 1 %, но не менее 4 шт. от партии.

6.6.10 Измерительный инструмент для неразрушающего контроля толщины покрытия должен иметь погрешность измерений не более ± 5 %.

6.6.11 Толщину покрытия следует контролировать на поверхности, не имеющей накатки и резьбы на расстоянии не менее 5 мм от ребер, углов, отверстий и мест контакта с приспособлением. Толщину покрытия на резьбовых крепежных деталях следует контролировать в трех точках: на плоскости головки болта, гладкой части болта и торцевой части болта со стороны резьбы, на торцах гаек.

6.6.12 Контроль толщины покрытия проводится магнитным методом.

Контроль фактической толщины покрытия на единице продукции осуществляется не менее чем в 10 равноудаленных точках по длине единицы продукции, начиная от края. Для единицы продукции площадью до 1 м² проводится не менее 10 измерений, от 1 до 10 м² – не менее 20 измерений, свыше 10 м² – не менее 30 измерений. Дополнительно проводится не менее двух измерений фактической толщины покрытия на элементах продукции площадью менее 0,1 м².

6.6.13 Прочность сцепления покрытия, нанесенного методом горячего оцинкования при заводских испытаниях, проводят методом крацевания по ГОСТ 9.307. Прочность сцепления лакокрасочного покрытия, проводят методом решетчатых надрезов по ГОСТ 15140.

Для метода крацевания применяются стальные конические щетки диаметром проволоки от 0,1 до 0,3 мм и скоростью вращения щеток от 1500 до 2800 об/мин. Поверхность покрытия следует крацевать не менее 15 с. После крацевания на контролируемой поверхности вздутия или отслаивания покрытия не допускается.

Метод решетчатых надрезов.

На поверхности контролируемого покрытия острием (твердость материала острия должна быть выше твердости покрытия) наносят не менее трех параллельных рисок с расстоянием между ними от 2 до 3 мм и перпендикулярно к ним также не менее трех параллельных рисок. Риски наносят в одном направлении острием, установленным под углом 30°, глубиной до основного металла. После контроля не должно быть отслаивания покрытия между линиями и в сетке квадратов.

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
025	19.12.2017			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>Андрей</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист
25

7. Транспортирование и хранение

7.1.1 Транспортирование металлоконструкций можно производить железнодорожным, автомобильным или водным транспортом в соответствии с соблюдением установленных правил погрузки-разгрузки, перевозки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

7.1.2 Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение опор следует производить соблюдая меры, исключающие возможность их повреждения, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкции.

7.1.3 Схемы складирования должны исключать деформации конструкций и обеспечивать безопасность расстроповки и строповки конструкций, пакета или ящичного поддона.

7.1.4 Транспортирование, хранение деталей и сборочных единиц должно выполняться по группе условий хранения Ж1 ГОСТ 15150. Хранение болтов, гаек и шайб по группе Ж2 ГОСТ 15150.

Име. № подл 025	Подп. и дата 19.12.2017 <i>Андрей</i>	Взам.име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 25.11.22-002-40110023-2017	Лист
											26

8. Указания по эксплуатации

8.1.1 Сборка, монтаж и подготовка к вводу в эксплуатацию конструкций должна осуществляться в соответствии с КД, проектной документацией, с учетом требований ПУЭ.

8.1.2 В случае повреждения покрытия, нанесенного методом «горячего» цинкования, нанесение защитных покрытий в полевых условиях на месте монтажа конструкций должно осуществляться с использованием материалов и технологий, применяемых при методе «холодного» цинкования. Нанесение цинконаполненных композиций выполняется в соответствии с технологической инструкцией на восстановление антикоррозионного покрытия.

8.1.3 При производстве работ по монтажу допускается ремонт дефектных участков площадью не более 2 % от общей площади элемента конструкции, за исключением поверхностей элементов, для которых в соответствии с инструкцией по монтажу предусмотрены монтажные сварные соединения;

8.1.4 Повреждение антикоррозионного покрытия и последующее его восстановление в полевых условиях не является основанием для уменьшения гарантийного срока или отмены гарантийных обязательств предприятия-изготовителя опор ВЛ.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 25.11.22-002-40110023-2017	Лист
											025

9. Гарантии изготовителя


9.1.1 Изготовитель гарантирует соответствие опор требованиям настоящим Технических условий при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

9.1.2 Гарантийный срок эксплуатации опор составляет 24 месяца со дня получения опоры потребителем.

9.1.3 Срок эксплуатации опор составляет не менее 50 лет.

9.1.4 Предприятие-изготовитель вправе снять с себя гарантийные обязательства в случае возникновения следующих ситуаций:

- нарушение или несоблюдение требований к монтажу и эксплуатации;
- обнаружение повреждений, вызванных аномальными природными явлениями, пожаром, или иными форс-мажорными обстоятельствами;
- обнаружение механических повреждений, вызванных халатным отношением.

Инв. № подл 025	Подп. и дата 19.12.2017	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 25.11.22-002-40110023-2017				Лист 28

**Приложение А
(справочное)
Ссылочные нормативные документы**

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 9.303-84 Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.	п.1.6.10
ГОСТ 9.307-89 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля	п.1.6.1, п.1.6.5, п.1.6.6, п.1.6.10, п.6.6.2, п.6.6.3, п.6.6.6, п.6.6.10
ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию	п.1.6.5, п.6.6.2, п.6.6.3
ГОСТ 9.316-2004 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля	п.1.6.10
ГОСТ 9.032 -74 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения (с Изменениями N 1-4)	п.1.6.5, п.6.6.2, п.6.6.10
ГОСТ 9.302-88 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.	п.6.6.6
ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Шрифты чертежные	п.1.8.3
ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления.	п.6.4.3
ГОСТ 2.314-98 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий (с Изменениями N 1, 2)	п.1.8.2
ГОСТ 28702-90 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования	п.6.6.6
ГОСТ 535-2005 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия.	п.2.1.5
ГОСТ 2991-85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия	п.1.9.10
ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения	п.6.1.4
ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварки. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	п.1.4.1
ГОСТ 6402-70 Шайбы пружинные. Технические условия.	п.1.3.12
ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств	п.1.5.1, таблица 2, п.5.1.3, п.5.5.7
ГОСТ Р ИСО 4014-2013 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В	п.1.3.12
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	п.1.8.5
ГОСТ 11371 Шайбы. Технические условия.	п.1.3.12

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	19.12.2017 <i>А.К.</i>
Инд. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			<i>А.К.</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	п.1.4.1
ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования	п.3.3
ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.	п.3.3
ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	п.3.3
ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности	п.3.3
ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые	п.6.3.6
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	п.1.1.1, п.7.1.5
ГОСТ 16093-2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором	п.2.2.3
ГОСТ 18160-72 Изделия крепежные. Упаковка. Маркировка. Транспортирование и хранение	п.1.9.10
ГОСТ 19281-14 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия	п.2.1.5, п.2.1.4
ГОСТ 19903-2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент	п.2.1.6, п.2.1.7
ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия	п.1.1.1, п.1.2.1, п.1.2.9, п.1.3.10, п.1.4.3, п.1.5.1, п.1.7.2, п.1.8.1, п.1.9.1 п.5.3.1, п.6.3.1, п.6.3.8, п.6.5.3;
ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	п.1.4.1
ГОСТ 14098- 2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры.	п.1.4.1
ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия	п.1.5.1, п.2.1.5, п.2.1.4
ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля	п. 2.1.8
ГОСТ Р ISO 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы	п.2.2.1, п.2.2.2, п.2.5.4
ГОСТ Р ISO 898-2-2015 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы	п.2.2.1, п.2.2.2, п.2.2.5
ГОСТ Р ISO 4759-3-2015 Изделия крепежные. Допуски. Часть 3. Плоские и круглые шайбы для болтов, винтов и гаек. Класс точности А и С.	п.2.2.1

Име. № подл.	Подп. и дата
025	19.12.2017 <i>Алекс</i>
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

Лист

30

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ ISO 4032-2014 Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Классы точности А и В	п.1.3.12
ГОСТ Р ISO 8992-2015 Изделия крепежные. Общие требования для болтов, винтов, шпилек и гаек	п.2.2.1
ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.	п.1.2.1, п.1.2.2
СП 16.13330.2017 Свод правил «СНиП II-23-81* «Стальные конструкции»	п.1.1.1, п.1.2.1; п.2.1.4, п.2.1.5, п.2.2.1, п.2.3.2, п.5.3.1
СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций	п.1.2.1, п.1.3.1, п.1.3.2, п.1.3.3, п.1.3.4, п.1.3.6, п.1.3.7, п.1.3.8, п.1.3.9, п.1.8.1, п.5.1.3, п.6.5.3, таблица 2
СП 53-102-2004 Общие правила проектирования стальных конструкций	п.1.1.1, п.1.2.1
СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85	п.1.1.1, п.1.6.1, п.1.6.6
СП 14.13330.2014 Свод правил «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах	Введение
СП 20.13330.2016 Свод правил «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия	п.1.1.1, п.1.2.1
СП 70.13330.2012 Свод правил «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции	п.1.1.1, п.1.2.1, п.1.3.12, п. 2.2.1
СП 131.13330.2012 Свод правил «СНиП 23-01-99* Строительная климатология	п.1.1.1, п.1.6.1
СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве	п.3.3
ПУЭ Правила устройства электроустановок. Издания седьмое	Введение, п.1.1.1, п.1.2.1, п.1.6.1, п.3.3; п.8.1.1
РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю	п.6.3.5
ГОСТ 1759.0- 87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия (с Изменением N 1)	п.2.2.1
ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля	п.6.1.5.
ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля	п.6.2.1
ГОСТ 154140- 78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии (с Изменениями N 1, 2, 3)	п.6.6.10
ГОСТ ISO 8501-1-2014 Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий	п.1.6.5
MSK-64 Шкала сейсмической интенсивности MSK-1964	Введение
ISO 12944-2 -98 Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий.	п.1.6.10
ISO 12944-598 Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий	п.1.6.8

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
025			<i>Андрей</i>	

ТУ 25.11.22-002-40110023-2017

