

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство разработано в качестве обязательных к применению методических указаний по использованию *Кабеленесущих систем* марки «ЕКА» для оснастки кабельных трасс различного назначения.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ТУ 3449-001-5885279-2010	Изделия кабеленесущих систем ЕКА. Технические Условия. ред.3
ВСН-205-84/ММСС СССР	Инструкция по проектированию электроустановок. ТП
ГОСТ 9.032-74	Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения
ГОСТ 15150-69	Климатические исполнения электротехнических изделий
ГОСТ 9.104-79	Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации.
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление
ГОСТ 12.2.007.0-75	Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 21.114-95	Правила выполнения эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий.
ГОСТ 464-79	Заземление для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов проводного вещания и антенн коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления.
ГОСТ 5915-70	Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические условия.
ГОСТ 14918-80	Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия.
ГОСТ Р 50571.10-96	Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования Глава 54. Заземляющие устройства и защитные проводники.
ГОСТ Р 50571.15-97	Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 52. Электропроводки.
ГОСТ Р 50571.3-94	Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электротоком.
ГОСТ Р 50571.8-94	Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Общие требования по применению мер защиты для обеспечения безопасности. Требования по применению мер защиты от поражения электрическим током.
ППБ 01-03	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации
ПУЭ Издание 7	Правила устройства электроустановок
СНиП 2.03.11-85	Защита строительных конструкций от коррозии
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства
СНиП II-23-81	Строительные нормы и правила. Стальные конструкции. Госстрой России 1998.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

2.1. Определения.

Кабельная трасса – совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями.

Кабеленесущая система (трасса) – совокупность электротехнических элементов (изделий) в сборе, предназначенная для прокладки проводов и кабелей (систем проводов и кабелей) различного назначения, устанавливаемая на *ограждающие строительные конструкции*.

Виды конструкций:

- **ограждающие строительные конструкции** – стены, перегородки, полы и перекрытия зданий и сооружений.

- **опорные конструкции** – конструкции, используемые в качестве опор для установки несущих элементов (лотков, коробов) / Типовая принадлежность по ТУ: *Аксессуары, Перфопрофили*.

- **несущие конструкции** – лотки короба, кабельросты, устанавливаемые на опорных конструкциях. / Типовая принадлежность по ТУ: *Основные конструкции* всех типов лотков и коробов.

- **сборные конструкции** – конструкции в сборе, поставляемые промышленными предприятиями, как **опорные** - стойки кабельные, полки, подвесы и др., и как **несущие** - короба и лотки с перегородками, заглушками и другими аксессуарами.

- **сварные кабельные конструкции** – изготавливаемые по чертежам ТК или по чертежам ППР: отдельные кронштейны или блоки, включая пролетные, обхваты колонн и др.

- **специальный короб** – короб нестандартного сечения.

- **защитные элементы и конструкции** – кожухи и гильзы из труб, гофропластик для защиты проводок от механических повреждений и от грызунов.

2.2. Принятые сокращения:

ТУ – технические условия.

ППР – проект производства работ.

РД – рабочая документация.

КС – кабеленесущая система.

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ КАБЕЛЕНЕСУЩИХ СИСТЕМ

3.1 **!ВАЖНО ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ!**

Выбор Изделий к эксплуатации осуществляется только специализированными проектными организациями и структурами на основании Проектов и технических расчетов.

Выбор Изделий к эксплуатации осуществляется на основании технических расчетов в обязательном порядке, учитывающих:

- соответствие *нагрузочных характеристик* Изделий и *рабочих нагрузок* прокладываемых в Изделиях систем (кабельных сетей, трубопроводных сетей и пр.);

- характер *рабочих нагрузок*, учитывающий практическое равномерное распределение *рабочей нагрузки* по Изделию (фактор неравномерности распределения *рабочей нагрузки* ввиду жесткости прокладываемых сетей).

- обеспечение товарного вида Изделия и системы Изделий в целом с приложенной фактической рабочей нагрузкой.

Примечание 1: Под действием рабочей нагрузки наиболее подвержены деформации на прогиб, кручение и визуальную деформацию от первоначальных форм несущие конструкции (основания коробов, лотков). Поэтому при подборе несущих конструкций необходимо уделить особое внимание на выбор конструкции по толщине материала, из которых они изготовлены.

Примечание 2: *Нагрузочные характеристики Изделий* изложены в *Приложении Б* к ТУ 3449-001-5885279-2010 ред.3.

Эксплуатация изделий должна производиться в соответствии с требованиями настоящего *Руководства по монтажу и эксплуатации Изделий*.

Сборные конструкции металлических изделий НЛ, ЛМ, ЛМЗ, GYROUX, коробов глухих с крышками могут использоваться в качестве защитных «РЕ – проводников» (заземляющие проводники) в случае использования не менее двух штатных соединительных элементов (Соединителей) с болтовыми соединениями не менее М8 для сопряжения отдельных изделий в конструкции.

3.2. Выбор Изделий осуществляется по номенклатуре действующего «Каталога электромонтажных изделий «ЕКА», находящегося по URL-адресу: www.ekagroup.ru в режиме действия – постоянно.

3.3. Лотки могут эксплуатироваться в различных климатических зонах: У, УХЛ, УТ, ОМ с категорией размещения от 1 до 3 согласно ГОСТ 15150-69.

Стойкость к воздействию окружающей среды определяется типом покрытия. Возможность применения типов покрытий в условиях климатического исполнения представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3.

Тип покрытия	–1	–2	–3	–4	–5
Вид климатического исполнения с категорией размещения	У3	У1,5 УХЛ2,5	У1,5 УХЛ2,5	У1 УХЛ1	У1 УХЛ1 ОМ
в частных случаях	У3	У1 УХЛ1	У1 УХЛ1	ОМ	В

3.3. Структура подразделения номенклатуры Изделий:

3.3.1. **Тип** – главная обобщающая группа номенклатуры Изделий по типовому признаку.

№ п/п	Номенклатура Типов	Функциональное назначение
1	Лотки лестничные НЛ.	Несущие конструкции для прокладки систем проводов и кабелей различного назначения.
2	Лотки лестничные замковые НЛК.	
3	Лотки монтажные ЛМ (ЛПМ).	
4	Лотки монтажные замковые ЛМЗ (ЛПМЗ).	
5	Короба монтажные замковые GYROUX G (GL).	
6	Короба световые СК.	Несущие конструкции для прокладки кабельных систем и установки осветительного оборудования.
7	Кабель-каналы КС.	Несущие конструкции для прокладки кабельных систем и установки электроарматуры (розетки, выключатели и т.п.)
8	Миникороба.	Несущие конструкции для прокладки мелких пучков проводов и кабелей различного назначения.
9	Лотки сетчатые.	Несущие конструкции для открытой прокладки систем легких проводов и кабелей.
10	Перфопрофили.	Опорные конструкции и вспомогательные элементы для несущих конструкций.
11	Аксессуары.	

3.3.2. **Подтип** – основная обобщающая группа номенклатуры Изделий по функциональному признаку.

№ п/п	Номенклатура Подтипов	Функциональное назначение
1	Основные конструкции.	Прямые участки (секции) несущих конструкций.
2	Фасонные изделия.	Элементы ответвления несущих конструкций.
3	Фурнитура.	Элементы сопряжения несущих конструкций их дополнительной оснастки.

3.3.3. **Вид** – индивидуальное изделие по метрическому признаку. Каждое индивидуальное Изделие со своим функциональным назначением и индивидуальным артикульным номером.

3.4. Артикульный номер Изделия является его уникальным основным критерием соответствия. Артикульный номер состоит из 8-ми знаков в структуре:

1 2 3 4 5 6 – 1

Вид покрытия

Индивидуальный номер

Обозначения типов покрытий Изделий, указываемых через «дефис», классифицируются:

- 0 – без покрытия;
- 1 – грунтованные (пентафталевые ПФ, хлорвиниловые ХВ грунтовые краски по металлу);
- 2 – оцинкованные (класс покрытия Zn100-140);
- 3 – полимерные порошковые (цвет по выбору каталога RAL);
- 4 – горячеоцинкованные (методом окунания готового изделия в расплавленный цинк);
- 5 – термодиффузионно-оцинкованные (в термодиффузионных печах).

Выбор изделия по классу покрытия производится в соответствии с ГОСТ 15150-69
Климатические исполнения электротехнических изделий.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО МОНТАЖУ КАБЕЛЕНЕСУЩИХ СИСТЕМ

4.1. Монтаж кабеленесущих систем осуществляется в строгом соответствии с ППР и РД..

В состав работ по монтажу входят:

- подготовительные и заготовительные работы;
- установка опорных конструкций;
- установка несущих конструкций с элементами Фасонных изделий и Фурнитуры;
- заземление конструкций;
- прокладка кабелей и проводов, их маркировка;
- установка (по требованию документации) защитных кожухов, крышек;
- герметизация проемов;
- испытание системы в рабочем состоянии и сдача ее заказчику.

4.2. К подготовительным работам по монтажу КС относят выполнение ряда организационных мероприятий и производство заготовительных работ.

4.3. К организационным мероприятиям, как правило, относят:

- приемку рабочей документации и её изучение;
- разработку ППР (при необходимости);
- создание на объекте необходимых условий для работы - бытовки, склады, приобъектные мастерские и т.п.;
- приемку объекта под монтаж;
- комплектование бригады рабочими соответствующей квалификации.

4.4. К производственно-заготовительным работам относят:

- приемку металлоконструкций КС;
- доставку металлоконструкций к месту монтажа, складирование.

4.5. Технология выполнения работ по монтажу электропроводок предусматривается в ППР на основании схем монтажа и последовательности выполнения операций «Каталога кабеленесущих систем ЕКА» раздел 12 Схемы монтажа – печатная версия; и www.ekagroup.ru/production/cable_designs/installation_scheme/ - электронная версия.

Сварка конструкций и приварку их к строительным основаниям или закладным конструкциям осуществляется в соответствии с ТИ 4.25290.00000 Производство работ. Ручная дуговая сварка углеродистых сталей ГПКИ Проектмонтажавтоматика, 1984 г.

Работы с применением строительно-монтажных пистолетов производить в соответствии с требованиями к ограждающим строительным конструкциям и ТБ при производстве работ. Прокладка проводов и кабелей, их маркировка осуществляется в соответствии с ПУЭ Издание 7 и нормативными документами устройства сетей и установок, в которых они используются.

4.6. Для монтажа опорных конструкций КС должны применяться ограждающие строительные конструкции, предусмотренные РД.

5. МОНТАЖ КАБЕЛЕНЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ВНЕ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН

5.1. Общие указания.

5.1.1. В соответствии с рабочим проектом и ППР производится разметка трассы и мест крепления опорных конструкций.

Разметку производят с помощью метра, рулеток, отвеса и шнура, базируясь от координат строительных конструкций.

Отметка места установки конструкции, пристрелки стальной пластины, или точки забивки дюбеля производится, как правило, мелом (краской, чертилкой). При этом определяются точки начала и конца трассы и места установки каждой промежуточной конструкции (в случае использования глухих коробов с учетом необходимых уклонов трассы 1-3% для удаления конденсата).

5.1.2. Расстояние между опорными конструкциями (если иное не указано в рабочей документации или ППР) должно соответствовать условию:

$$F_{н.х. \max} \geq K_3 * F_{рн}$$

где: $F_{н.х. \max}$ – значение максимально разрешенной нагрузки в зависимости от шага опор согласно *Нагрузочным характеристикам Изделий (Приложение Б ТУ 3449-001-5885279-2010 ред.3)*; $F_{рн}$ – значение действующей рабочей нагрузки (данные проекта или ППР);

$K_3 = 1,3 - 2,5$ – коэффициент запаса прочности конструкции. В случае фактора неравномерности распределения рабочей нагрузки в силу жесткости прокладываемых кабелей (бронированных и небронированных диаметром 18 мм и более), а так же в случае детонаций или вибраций участков сети значение K_3 принимается выше.

5.1.3. Для прокладки кабелей непосредственно по опорным конструкциям:

- бронированных и небронированных диаметром 18 мм и более шаг опор должен составлять не более 1,0 м.

- небронированных диаметром до 18 мм - не более 0,8 м.

5.1.4. При обходе колонн и выполнении поворотов, подъемов и спусков *Фасонные изделия*, а так же привязку мест установки конструкций выполнять в соответствии с чертежами РД.

Примечание: Основания фасонных изделий являются частью несущих конструкций как отдельные элементы и должны поддерживаться опорными конструкциями (особенно Отводы и Полуотводы) не менее, чем в одном поперечном сечении.

5.1.5. Разметку и установку конструкций КС следует производить, по возможности, после монтажа технологических трубопроводов, технологического оборудования, вентиляции и т.п., так как иначе, соблюсти необходимые минимально допустимые расстояния до технологического оборудования не представляется возможным и сохраняется вероятность

повреждения конструкций КС при последующем ведении монтажа технологического оборудования.

5.1.6 Конструкции КС должны быть установлены так, чтобы трасса электропроводки проходила на расстоянии не менее:

- 100 мм от технологических трубопроводов, идущих параллельно электропроводке;
- 500 мм - то же, но заполненных горючими жидкостями или газами,
- 50 мм от технологического трубопровода при пересечении с ним;
- 100 мм - то же, но заполненных горючими газами или жидкостями;
- 250 мм от коробов до технологического трубопровода, проходящего над ними;
- 300 мм - от крышки короба до потолка или балки.

Во всех случаях расстояние до технологического трубопровода определяется с нанесенной тепловой изоляцией. Кроме того, следует учитывать монтажные зоны, необходимые для контроля сварных швов радиографическим способом, которые, в особенности, для труб малых диаметров могут быть не менее 1000 мм.

5.2. Крепление опорных конструкций к строительным основаниям.

5.2.1. Крепление опорных конструкций к строительным основаниям производится в соответствии с указаниями рабочей документации или проекта производства работ, как правило, с использованием сварки, пристрелки пороховыми инструментами или креплением распорными дюбелями.

5.2.2. При креплении конструкций с помощью приварки к закладным конструкциям (или закрепленным пластинам), приварку следует производить швами, обеспечивающими прочность соединения, превышающую порог пластической деформации опорных конструкций согласно данным *Нагрузочных характеристик Изделий (Приложение Б ТУ 3449-001-5885279-2010 ред.3)*.

Места сварки, а также места повреждения покрытий в закладных и устанавливаемых конструкциях должны быть окрашены до проектного состояния.

5.2.3. Выполнение креплений на дюбелях, забиваемых пороховыми инструментами, производится при установке деталей из стали на строительных основаниях из бетона, железобетона, низкоуглеродистых сталей и кирпичной кладки.

Пристрелка конструкций дюбелями является высокопроизводительной операцией, однако, из-за низкой надежности крепления, увеличенных размеров пластин для крепления конструкций к строительным основаниям, область применения этой технологии целесообразно ограничить креплением конструкций к металлическим строительным основаниям и легким бетонам.

При применении креплений конструкций к основаниям из тяжелого бетона, следует иметь в виду, что из-за ненадежного крепления детали, конструкцию нужно крепить не менее, чем двумя дюбелями. Несущая способность сложно прогнозируется. Конструкция пристреливаемой детали должна позволять, при необходимости, произвести дополнительные пристрелки вместо не закрепившихся дюбелей.

Из-за низкой надежности крепить конструкции пристрелкой к потолкам не рекомендуется. Расстояние между точками пристрелки стальной пластины толщиной 1,5 - 2,5 мм должно быть не менее 200 мм, а толщиной 3-4 мм - не менее 400 мм. При этом жесткость пристреливаемой конструкции должна обеспечить равномерное распределение нагрузки между всеми забитыми дюбелями. Добиться этого требования в реальных условиях практически невозможно, кроме того, размеры пластин неоправданно завышаются.

Закрепляемое оборудование не должно подвергаться динамическим нагрузкам (как, например, исполнительные механизмы) или вибрациям.

При установке дюбелей на основаниях из легкого бетона предельно допустимые извлекающие и срезающие нагрузки при доверительной вероятности 0,95 - 100 кгс (1 кН).

При пристрелке дюбелей к стальным строительным конструкциям предельно допустимые извлекающие и срезающие нагрузки при доверительной вероятности 0,95 могут приниматься при толщине основания.

- 5-7 мм - 1 кН;
- 7-9 мм - 1,5 кН;
- 9-11 мм - 1,75 кН.

Расстояние от места забивки дюбеля до ближайшего края стальной конструкции должно быть не менее 25 мм, а расстояние между точками забивки не менее 20 мм.

При пристрелке дюбелей на бетонных основаниях, или подготовке отверстий для установки дюбелей, необходимо убедиться с помощью арматуроискателя в отсутствии арматуры в точке пристрелки дюбеля, или сверления (пробивки) отверстия.

Пристрелка или выполнение отверстий для установки распорных дюбелей не должна производиться в высокопрочных нагруженных железобетонных конструкциях: балках, фермах, колоннах. В этих случаях следует использовать крепления обхватами или приваркой к закладным конструкциям.

5.2.4. Выполнение крепления конструкций распорными дюбелями рекомендуется к строительным основаниям из тяжелого бетона или кирпичной кладки.

Для климатического исполнения и категории размещения УЗ, ТЗ (внутри помещений) рекомендуется использовать полиамидные дюбели, а для установки вне помещений - распорные металлические дюбели.

Характеристики допустимой нагрузки и диаметр отверстия должен соответствовать указаниям инструкции на установку выбранного дюбеля.

5.3. Монтаж сборных опорных конструкций

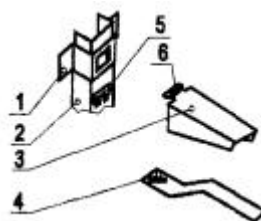
5.3.1. Сборные опорные конструкции серии «К11».

Сборные кабельные конструкции серии «К11» в составе:

- стойки кабельные К1151, К1153;
- скобы К1157;
- полки К1160, К1161, К1162, К1163,

предназначены для прокладки кабелей непосредственно по установленным полкам, либо для установки несущих конструкций: лотков, коробов, мостов.

Стойки кабельные устанавливаются на вертикальном строительном основании с помощью скоб К1157, накладываемых в обхват стойки с фиксацией через выштампованное отверстие. Скоба может быть закреплена путем приварки к закладным деталям, установленным на строительном основании, или с использованием дюбелей. Полка устанавливается в стойку по рисунку 5.3.1



1 - скоба; 2 - стойка; 3 - полка; 4 - ключ

Рисунок 5.3.1

Порядок установки полки по рисунку 5.3.1.

Держа полку под углом 15-30° к горизонту, совместить отверстие 6 полки с хвостовиком 5 стойки. Опустить полку на хвостовик и установить в рабочее положение. Ключом развернуть

хвостовик до полного запираания полки и врезания ребер хвостовика в грани отверстия полки. При этом происходит врезание кромок полки в стойку, обеспечивая необходимый контакт для передачи цепи заземления.

При установке стоек под перекрытием, максимальный изгибающий момент от всех полок на одиночную стойку не должен превышать 210 Н·м. При превышении указанной нагрузки следует применять сдвоенные стойки, сваренные в форму короба, либо устанавливать подкосы.

Несущая способность полок при установке стоек на стене по Рис. 5.3.1 приведена в *Нагрузочных характеристиках Изделий (Приложение Б ТУ 3449-001-5885279-2010 ред.3)*.

Стойка из металла толщиной 2 мм, полки - из металла толщиной 2 мм.

5.4. Монтаж несущих конструкций

5.4.1. Монтаж лотков, коробов.

Монтаж лотков, коробов стальных производится по установленным и принятым после монтажа опорным конструкциям.

Соединение коробов между собой должно соответствовать схеме сборки соответствующего типа конструкции (см. Схемы монтажа).

Лотки, короба стальные могут соединяться штатными соединителями (см. раздел Фурнитура Каталог «Кабеленесущих систем «ЕКА») на сварке, либо на болтах. При соединении коробов отклонение оси короба не должно превышать 1,5 мм на метр трассы в любой плоскости.

Отверстия для вывода проводки должны быть оформлены изолирующими материалами, либо втулками для предотвращения соприкосновения проводки с острой кромкой отверстия короба. Короба на опорных конструкциях располагают так, чтобы опора находилась под основанием короба на расстоянии от края короба не более 1/3 проектного шага опор.

Схемы установки коробов приведены в «Каталоге кабеленесущих систем ЕКА» раздел 12

Схемы монтажа – печатная версия; и

www.ekagroup.ru/production/cable_designs/installation_scheme/ - электронная версия.

5.4. Заземление конструкций

5.4.1. Требования к системам заземления изложены в следующих стандартах и нормативных документах:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 7, раздел 1.7;
- ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
- ГОСТ Р 50571.10-96. Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. Заземляющие устройства и защитные проводники;

5.4.2. Защитное заземление металлических конструкций необходимо выполнять согласно ГОСТ Р 50571.3, если по конструкциям прокладываются проводки с цепями (п. 1.7.53 ПУЭ):

- 1) при напряжении 50 В и выше переменного (действующее значение) и более 120 В постоянного тока - во всех случаях;
- 2) при напряжении выше 25 В переменного тока (действующее значение) и выше 60 В постоянного тока (выпрямленного тока) или 12 В переменного тока (действующее значение) и 30 В постоянного тока (выпрямленного тока), при наличии требований соответствующих глав ПУЭ, - в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и вне помещений.
- 3) при всех напряжениях переменного и постоянного тока - во взрывоопасных помещениях.

5.4.3. К частям, подлежащим заземлению относятся:

- металлические кабельные конструкции, тросовые конструкции, стальные трубы электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с прокладкой электропроводок;
- металлические корпуса протяжных и соединительных коробок;

5.4.4. Заземлению не подлежат:

- струны, тросы и полосы, по которым проложены кабели с заземленной или зануленной металлической оболочкой или броней;
- арматура и штыри опорных изоляторов, кронштейны и осветительная арматура при установке их на опорах линий электропередачи и на деревянных конструкциях открытых подстанций, если это не требуется по условиям защиты от атмосферных перенапряжений;
- металлические скобы, закрепы, отрезки труб механической защиты кабелей в местах их прохода через стены, перекрытия и другие подобные детали электропроводок площадью не более 100 см², в том числе протяжные и ответвительные коробки скрытых электропроводок (п. 1.7.77 ПУЭ);
- открытые проводящие части конструкций, которые из-за незначительных размеров (не более 50×50 мм), или их расположения, недоступны для прикосновения и их соединение с нулевым проводником затруднительно или ненадежно, например, болты, скобы для крепления кабелей и др. (ГОСТ Р 50571.8);
- токоведущие части конструкций системы БСНН (система безопасного сверхнизкого напряжения).

5.4.5. Соединения заземляющих проводников должны быть доступны для осмотра, за исключением соединений, заполненных компаундом или герметизированных, а также сварных, паяных или спрессованных присоединений к нагревательным элементам в системах обогрева и их соединений, проложенных в полу, стенах, перекрытиях и в земле, (п. 1.7.140 ПУЭ)

5.4.6. Минимальное сечение защитных проводников рассчитывается согласно п. 543.1.1 ГОСТ 50571.10 или выбирается по таблице 5.4.6.

Таблица 5.4.61

Сечение фазных проводников	Минимальное сечение проводника, мм ²
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Во всех случаях сечение медных защитных проводников не входящих в состав кабеля или проложенных не в общей оболочке (трубе, коробе, лотке) с фазными проводниками должно быть не менее 2,5 мм при наличии механической защиты и 4 мм² - при отсутствии механической защиты (п.п. 1.7.126, 1.7.127 ПУЭ).

Заземление конструкций от электростатики выполняется по указаниям проекта.

5.4.7. Заземление конструкций выполняется следующими способами.

Лотки, короба и мосты заземляются в начале и в конце трассы путем присоединения к сети защитного заземления с помощью заземляющих проводников. Если присоединение заземляющих проводников осуществляется сваркой, то длина нахлестки должна быть равна ширине при прямоугольном сечении и шести диаметрам при круглом сечении заземляющего проводника. Другие способы соединения должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10434 по 2-му классу соединений.

В средней части трассы между отдельными элементами системы в качестве заземляющих проводников допустимо использовать штатные Соединители (по два на каждое сопряжение) с болтовыми соединениями (по два на каждый элемент системы).

Минимальный диаметр болта заземления в зависимости от величины тока приведен в таблице 5.4.7. (ГОСТ 12.2.007.0).

Площадка для подключения заземляющего проводника должна быть защищена от коррозии и не должна иметь лакокрасочных покрытий.

Сопротивление между болтом заземления и каждой доступной для прикосновения токопроводящей поверхностью, на которой может оказаться напряжение, не более 0,1 Ом.

Таблица 5.4.7.

Ток, по которому выбирается диаметр болта, А	Минимальный диаметр болта, мм	Минимальный диаметр площадки, мм
До 16	М4	12
Св. 16 до 25	М5	14
Св. 25 до 100	М6	16

5.5. Монтаж защитных конструкций

5.5.1. В качестве защитных конструкций могут применяться крышки коробов, гофролукава стальные и пластмассовые, кожуха и ограждения.

5.5.2 Защитные конструкции предназначены для дополнительной защиты проводов и кабелей от:

- 1) механических повреждений;
- 2) электромагнитных влияний.

От механических повреждений защищаются провода и кабели:

- при напряжении выше 42 В в помещениях без повышенной опасности и при напряжении до 42 В в любых помещениях при проходе через перекрытия, площадки обслуживания на высоте от пола до 2-х метров, а при выходе из земли - от уровня пола до 300 мм под землю;
- при напряжениях выше 42 В в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных на высоте не менее 2,5 м над уровнем пола или площадки обслуживания.

Данные требования не распространяются на спуски к выключателям, розеткам, щиткам, приборам и аппаратам, устанавливаемым на стене. В производственных помещениях спуски незащищенных проводов и кабелей к этим устройствам должны быть защищены от воздействия механических повреждений до высоты не менее 1,5 м от уровня пола или площадки обслуживания. В бытовых помещениях промышленных предприятий, в жилых и общественных зданиях указанные спуски допускается не защищать от механических воздействий.

В помещениях, доступных только для специально обученного персонала, высота расположения открыто проложенных незащищенных изолированных проводов и кабелей не нормируется.

Высота открытой прокладки защищенных изолированных проводов и кабелей, а также проводов и кабелей в трубах, коробах со степенью защиты не менее IP20, в гибких металлорукавах, от уровня пола или площадки обслуживания не нормируется.

Под защищенными проводами и кабелями понимаются провода и кабели, у которых кроме изоляции проводов или жил кабеля имеются защитные металлические оболочки: свинцовая или алюминиевая оболочка, либо проволоочная оплетка, либо броня из стальной ленты или проволоки.

Рекомендации по выбору способа дополнительной защиты приведены в ГОСТ Р 50571.15.

6. МОНТАЖ КАБЕЛЕНЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ И

ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ

6.1 Общие требования.

6.1.1. Для организации выполнения работ во взрывопожароопасных и пожароопасных зонах необходимо:

- получить разрешение на применение изделий кабеленесущих систем на каждом отдельном участке трассы;
 - тщательно изучить проектную документацию, с уточнением границ и классов опасности зон, классификацию взрывоопасных смесей;
 - разработать проект производства работ (ППР) и согласовать его с владельцем объекта;
 - принять объект под монтаж с оформлением допусков и разрешений на производство работ с учетом порядка допуска, регламентированного местными инструкциями и правилами.
- При этом максимально возможный объем сборочно-укрупнительных работ должен производиться вне взрывопожароопасных и пожароопасных зон.

6.1.2. Монтаж КС и защитных конструкций.

Перед началом работ должны быть осуществлены организационные и технические мероприятия согласно указаниям документов о допуске монтажного персонала.

К монтажу может быть допущен персонал, изучивший специфические требования к электропроводкам во взрывопожароопасных и пожароопасных зонах, изложенные в ВСН-205 и настоящей инструкции.

Любые отступления от рабочей документации должны быть предварительно согласованы и оформлены проектной организацией.

6.1.3. В зонах класса В-II, В-IIa и П-II конструкции необходимо прокладывать так, чтобы горизонтальные поверхности проводок были минимальны, и находились от стен не менее, чем на 20 мм, чтобы не создавалось скопления взрывоопасной пыли и не затруднялось ее удаление с проводок. Короба стальные не предназначены для применения в таких зонах, так как они не имеют необходимой степени защиты и способны накапливать пыль. Также непригодны для применения лотки с высокими бортами для многорядной прокладки, за исключением их применения для однорядной прокладки с целью увеличения пролетов между опорами.

6.1.4. В цехах с химически активной средой, разрушающе действующих на сталь, должны применяться конструкции с соответствующими антикоррозионными покрытиями. Окраска кабеленесущих конструкций должна отличаться по цвету от технологических конструкций и трубопроводов.

6.1.5. Следует обратить внимание, что конструкции не должны одновременно закрепляться к подвижному или вибрирующему оборудованию или трубопроводу и неподвижному строительному основанию.

6.1.6. Лотки и короба в местах прохода трассы через температурные и осадочные швы зданий должны иметь разрывы.

Разрывы также должны производиться при проходе через ограждающие строительные конструкции с установленным пределом огнестойкости по показателю i (предел огнестойкости по потере теплоизолирующей способности), так как по металлу свободно передается тепло, и в случае возникновения пожара температура металлических частей может очень быстро превысить расчетную температуру самовоспламенения или самовозгорания взрыво- или пожароопасной среды.

6.1.7. Открыто прокладываемые КС при совместной прокладке с технологическими трубопроводами, несущими легковоспламеняющиеся продукты, рекомендуется располагать не ближе 0,5 м по возможности со стороны трубопровода с негорючей жидкостью.

При прокладке в полах КС должны быть заглублены и защищены слоем бетона или цементного раствора толщиной не менее 20 мм.

Крепление КС к строительным основаниям и конструкциям производить с использованием хомутов и скоб. Приварка опорных конструкций к металлическим основаниям не допускается.

6.1.8. Для прокладки медных проводов сечением 3 мм² и выше, а также алюминиевых проводов сечением 5 мм и выше применяют толстостенные защитные трубы; применение тонкостенных электросварных труб и кабеленесущих конструкций, а также протяжных коробок с толщиной стенки менее 2,5 мм не допускается.

Все металлические конструкции, защитные трубы должны быть окрашены негорючими эмалями и красками, а во влажных, сырых, особо сырых помещениях и с химически активной средой, - коррозионно-стойкими негорючими эмалями и красками.

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

До начала работ на строительной площадке необходимо организовать изготовление и предварительную сборку конструкций в мастерских, и доставку их на строительную площадку. Провести организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ согласно требованиям, изложенным в инструкции по охране труда для организаторов производства (работодателей) и ИТР по специальным монтажным и наладочным работам, и в сборнике инструкций по охране труда для рабочих, выполняющих специальные монтажные и наладочные работы с учетом действующих норм и правил.

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КАБЕЛЕНЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ С ЦИНКОВЫМ ПОКРЫТИЕМ

Основы защитного влияния цинка

Защитное влияние цинка на поверхности стали основывается на разном электрическом потенциале металлов. Сталь более благородный металл, чем цинк. Поэтому цинк, когда он попадает в контакт со сталью, разъедается и образует защитный слой над ним.

Цинк защищает сталь двумя способами:

1) Цинк образует на поверхности стали закрытый слой, который предотвращает попадание влаги и кислорода воздуха на поверхность стали. В наружном воздухе на поверхности цинка образуется гидроксид цинка, которая в свою очередь, из-за влияния двуокиси углерода воздуха, превращается в щелочной карбонат цинка. Такой слой хорошо защищает цинковое покрытие. Он хорошо прикрепляется к основному металлу и почти не растворяется в воде. Первоначальная блестящая поверхность превращается в матовую, светло-серого цвета.

2) Другим способом защиты является то, что цинк обеспечивает катодное защитное влияние в местах с царапинами, ударами и на срезах кромок.

Оцинкованные предметы могут находиться постоянно при температуре до + 200 °С. При более высокой температуре происходит диффузионная реакция, в которой слой чистого цинка отделяется от слоя соединений цинка и стали.

Цинковое покрытие не повреждается даже в самых суровых зимних условиях.

Кабельные конструкции (короба, лотки, мосты, полки, кронштейны и др.) могут поставляться изготовленными из:

1) - оцинкованного листа по ГОСТ 14918 с классом толщины покрытия в соответствии с приведенным в таблице 9.1.;

Таблица 9.1.

Класс покрытия	Масса 1 м ² , двухстороннего слоя покрытия, г	Толщина покрытия, мкм
II (повышенный)	Св. 570 до 855 включ.	Св. 40 до 60 включ.
1	Св. 258 до 570 включ.	Св. 18 до 40 включ.
2	Св. 142,5 до 258 включ.	Св. 10 до 18 включ.

2) - изготовленными из углеродистой стали и оцинкованными горячим способом после изготовления с толщиной слоя цинка 60-150 мкм;

3) - из оцинкованного листа с последующим покрытием готового изделия эпоксидными порошковыми красками.

При отрезании или пробивке отверстий в изделиях из оцинкованного листа толщиной до 3-4 мм оголенные участки металла защищаются благодаря образованию гидроокиси цинка. Пленка гидроокиси цинка создается системой железо - цинк - электролит при воздействии воздушной среды. Большая величина толщины листа относится к листам с классом покрытия «II».

Финским строительным и инженерным бюро А/О ТЕРЯСБЕТОНИ обнаружено, что повреждения на поверхности металла шириной до 5 мм со временем закрываются.

С поверхности оцинкованного предмета был счищен цинк с помощью травления шириной 5 мм. Предмет находился в агрессивной атмосфере 6 лет, и после этого можно было увидеть, что места, которые были без цинка, закрылись.

Схема образования гидроокиси цинка показана на рисунке 9.1.

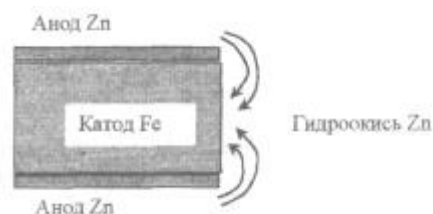


Рисунок 9.1.

Примерная скорость атмосферной коррозии цинка в умеренном климате приведена на диаграмме 9.1.

На основании диаграммы 1 можно оценить стойкость цинкового покрытия в атмосфере в зависимости от условий эксплуатации изделия.

Расчетная долговечность цинковых покрытий в разных атмосферных условиях приведена на диаграмме 9.2.

Диаграмма скорости коррозии цинка в атмосфере

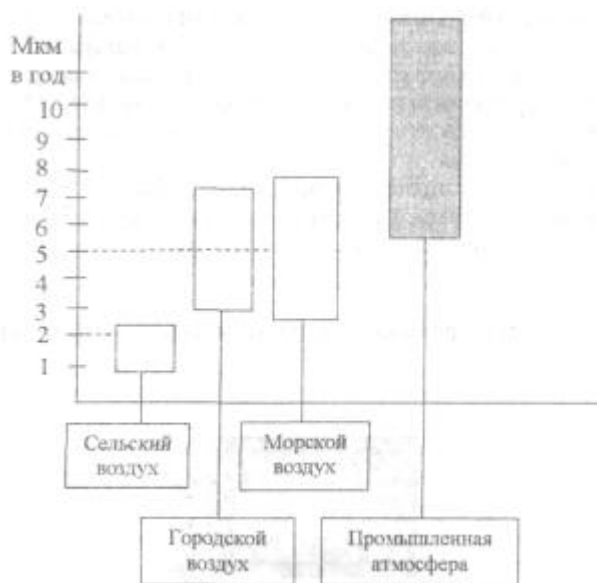


Диаграмма 9.1.

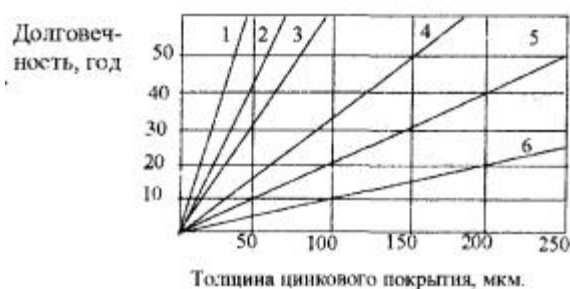


Диаграмма 9.2.

где: 1 - сельская атмосфера; 2 - морская атмосфера; 3 - городская атмосфера; 4 - промышленная атмосфера; 5 - погруженные в землю; 6 - погруженные в морскую воду (Балтийское море)

Разброс скорости коррозии цинка в промышленной атмосфере чрезвычайно высок.