

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ПРОВОДОВ
И МОНТАЖ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ**

PM4-264-92

**ГПКИ "Проектмонтажавтоматика"
1992**

РМ4-264-92

Дата введения 1.01.93г.

Настоящий руководящий материал (РМ) содержит рекомендации по выбору типовых стальных конструкций для систем автоматизации (СА) и разработке конструкций индивидуального изготовления, а также методики расчета с учетом возможностей их применения при различных климатических воздействиях.

РМ предназначен для применения при проектировании, монтаже и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и инженерного оборудования зданий и сооружений в соответствии с областью распространения СНиП 3.05.07, РМ 36.22.7.

© РМ является интеллектуальной собственностью ГПКИ "Проектмонтававто-
матика" и передаче другим предприятиям и частным лицам без согласия
ГПКИ "Проектмонтававтоматика" не подлежит.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее пособие содержит рекомендации по применению и проектированию стальных конструкций (в дальнейшем - конструкций), предназначенных для:

прокладки электрических и трубных проводок (в дальнейшем - для проводок) са по элементам строительно-монтажных конструкций;

установки приборов и средств автоматизации, рассредоточенных по автоматизируемому объекту (на полах, перекрытиях, площадках обслуживания, стенах, колонках и т.п.)

1.2. Конструкции для проводок подразделяют на опорные и несущие (см. РМ4-239, ОТТ4.210), к конструкциям для проводок относятся нижеперечисленные.

1.2.1. Изделия, выпускаемые заводами ассоциации "Монтажавтоматика" для применения в качестве несущих конструкций:

лотки серии Л по ТУ34-43-10683;

лотки с высокими бортами ЛМТ по ТУ36.22.21.001;

лотки с высокими бортами с крышками ЛМТК по ТУ36.22.21.00.017;

лотки перфорированные ЛП по ТУ36.22.21.00.018;

мосты шарнирные МШ по ТУ36-1108;

короба по ТУ 36-1109;

для применения в качестве опорных конструкций - полки и стойки по ТУ36.1496;

1.2.2. Конструкции, изготавливаемые по чертежам ТК монтажно-заготовительными мастерскими (МЗМ) и на стройплощадке монтажными организациями

для применения в качестве несущих конструкций:

мосты по сборникам СТК4-25 ч.1, 8, 48, 53 ч.1;

короба по сборнику 9;

для применения в качестве опорных конструкций:

кронштейны, подвески и подвесы по сборникам СТК4-25 ч.1, 57.

1.3. Для установки приборов применяют нижеперечисленные конструкции.

1.3.1. Изделия заводов ассоциации "Монтажавтоматика":

кронштейн К-58 по ТУ36-1228;

кронштейны универсальные КУ по ТУ36-2588;

подставка ИШК-1 по ТУ36-1227;

перфоизделия по ТУ36.22.21.00.021.

1.3.2. Конструкции, изготавливаемые по чертежам ТК в МЗМ и на стройплощадке монтажными организациями:

кронштейны и скобы настенные,

стойки напольные по сборникам 35, 49;

рамы по сборнику 49;

панели по сборнику 49;

рамы и стойки (из унифицированных перфоизделий по ТУ36.22.21.00.021)

по сборнику СТК4-9;

кронштейны и стойки для исполнительных механизмов по сборнику

СТК4-8.

1.4. Выбор несущих конструкций для монтажа проводок определяется выбором способа прокладки проводок по РМ 4-6 ч.1 с учетом максимально возможного использования площади поперечного сечения (емкости) этих конструкций по данным РМ4-132 и раздела 6 данного РМ.

Оптимальный шаг опорных конструкций определяется, исходя из нагрузочной способности несущих конструкций и суммарной постоянной и временной нагрузок на конструкцию.

При этом необходимо руководствоваться указаниями РМ4-238 и раздела 2 настоящего РМ.

вид опорных конструкций в зависимости от вида несущих конструкций и особенностей строительных элементов зданий и сооружений, к которым крепятся проводки, выбирают по сборникам типовых чертежей СТМ4-25-91 ч. I и 56.

I.5. Виды конструкций для одиночной и групповой установки приборов принимаются в зависимости от места и способа установки приборов на основе сборников типовых монтажных чертежей СТМ4-5, 27, 34, СТМ4-9 и других аналогичных чертежей. При их выборе, а также для определения способов крепления к строительным основаниям следует руководствоваться рекомендациями раздела 7 настоящего РМ.

I.6. При невозможности применения указанных выше конструкций в составе рабочей документации СА разрабатываются чертежи этих конструкций по указаниям РТМ36.22.7. При их разработке должны учитываться все указания данного РМ.

I.7. Конструкции учитываются в спецификации оборудования (ОО) рабочей документации СА в разделе "Оборудование, поставляемое Подрядчиком, а материалы для их изготовления - в ведомости потребности в материалах (ВМ).

2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1. Применение стальных конструкций в рабочей документации систем автоматизации (СА) или проектирование новых видов конструкций для установки средств автоматизации следует выполнять в соответствии со СНиП2.01.07 "Нагрузки и воздействия", СНиП11-23 Нормы проектирования, Стальные конструкции, настоящим пособием.

2.2. При проектировании следует учитывать нагрузки от устанавливаемых на конструкциях средств автоматизации, от собственного веса конструкций, нагрузки, возникающие при монтаже конструкций и средств автоматизации, эксплуатационные нагрузки и климатические воздействия в виде гололедной, снеговой нагрузки, либо температурных климатических воздействий вследствие различных коэффициентов линейного расширения стальных конструкций и строительных оснований.

2.3. При проектировании систем автоматизации следует максимально применять профили и конструкции заводского изготовления: серийно изготавливаемые полки и стойки кабельные, лотки и короба, кронштейны, подставки и другие изделия для крепления и прокладки труб и кабелей, для установки приборов и средств автоматизации по каталогу изделий заводов НПО "Монтаж-автоматика" и ассоциации "Монтажавтоматика".

3. МАТЕРИАЛ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1. Конструкции для Φ а отнесены к группе 4 табл.50 /1/.

3.2. Рекомендации по применению марок сталей, предложенных в качестве основных в зависимости от расчетной температуры района строительства приведены в табл.1.

Т а б л и ц а 1

Марка стали	ГОСТ или ТУ	Категория стали при расчетной температуре района строительства		
		°C		
		$t \geq -40$	$-40 > t \geq -50$	$-50 > t \geq -65$
			≥ -50	≥ -65
<u>Группа 4</u>	Сварные и болтовые конструкции для установки приборов, трубных и электрических проводов			
В Ст 3 кп	ТУ/4-I-3023	2	-	-
	ГОСТ 380	2	-	-
В Ст 3 сп,	ТУ/4-I-3023	-	5	5
В Ст 3 Гпс	ГОСТ 380	-	5	5

Примечание:

1. Сталь В Ст 3 кп толщиной менее 5 мм допускается применять во всех климатических районах, кроме I

2. Климатические районы строительства устанавливаются в соответствии с ГОСТ 16350.

3.3. Для сварки стальных конструкций следует применять материалы, соответствующие материалу свариваемых элементов и обеспечивающие требуемые свойства сварных соединений и надлежащую технологию их выполнения.

Рекомендуемые материалы для ручной сварки и указания по их применению приведены в табл.2.

Т а б л и ц а 2

Расчетная температура района строительства $^{\circ}\text{C}$	Марка стали	Типы электродов (по ГОСТ 9467)
$t \geq -40$	В СтЗкп	Э42, Э46
$-40 > t \geq -65$	В СтЗсп; В СтЗГпс; И8Гпс	Э42А, Э46А

В случаях применения механизированных способов сварки следует руководствоваться указаниями табл.55 /1/ и табл.1 /2/.

3.4. Для болтовых соединений следует назначать болты и гайки удовлетворяющие требованиям ГОСТ 1759.1. Болты следует назначать по табл.3 и ГОСТ 15589, ГОСТ 15591, ГОСТ 7796, ГОСТ 7798.

Т а б л и ц а 3

Условия применения		Технологические требования по ГОСТ 1759.1		
Расчетная температура района строительства °С	Условия работы болтов	Класс прочности	Дополнительные виды испытаний	Марки стали болтов
$t \geq -40$	Растяжение или срез	4,6; 5,6; 4,8; 5,8		
$-40 > t \geq -65$	"- срез	4,6; 5,6; 4,8; 5,8		

Примечание:

1. Во всех климатических районах, кроме I₁, I₂, II₂ и II₃ в не-расчетных соединениях допускается применять болты сподголовкой класса точности С и В по ГОСТ 15590 и ГОСТ 7795 без дополнительных видов испытаний.

2. При заказе болтов классов прочности 4,8 и 5,8 необходимо указывать, что применение автоматной стали не допускается.

3.5. Гайки следует применять по ГОСТ 5915 и по ГОСТ 15521 класса прочности 4. Гайки должны быть с крупным шагом резьбы.

3.6. Шайбы должны применяться:

плоские по ГОСТ 11371 из стали марки В Ст3сп2 по ГОСТ 380

пружинные по ГОСТ 6402 из стали марки 65Г по ГОСТ 1050.

3.7. Цинкование пружинных шайб и болтов должно производиться с обязательным обезводораживанием.

3.8. Фундаментные (анкерные) болты и U-образные болты для оттяжек следует проектировать в районах с расчетной температурой °С:

$t \geq -40$ из стали В Ст3сп2 по ГОСТ 380 ;

$-40 > t \geq -50$ из стали марок 09Г2С-12 ;

10Г2С1-12,

по ГОСТ 19281 ;

$-50 > t \geq -65$ - из стали 09Г2С8, 10Г2С-8

Сталь марки 09Г2С-8 должна иметь ударную вязкость не менее 30 Дж/см² при температуре испытания минус 60°С.

3.9. Гайки для фундаментных болтов, анкеров и U-образных болтов диаметром до 48 мм следует применять для болтов из стали марок:

В Ст3сп2 - класса прочности 4,

остальные - класса прочности не ниже 5.

3.10. Для оттяжек, вантовых подвесок рекомендуется применять стальные спиральные канаты по ГОСТ 3063, ГОСТ 3064.

Для жестких и агрессивных условий работы применяется оцинкованная проволока высшей марки.

3.11. Марки применяемой стали и группы прочности по ТУ14-1-3023 классы прочности болтов, типы электродов для сварки, а также дополнительные требования к поставляемым стали, болтам, канатам следует указывать на чертежах, ведомостях материалов и спецификациях оборудования.

4. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ И СОЕДИНЕНИЙ. УЧЕТ УСЛОВИЙ РАБОТЫ И НАЗНАЧЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ

4.1. Расчетные сопротивления проката, сварных и болтовых соединений, расчетные сопротивления растяжению стальных канатов, фундаментных и анкерных болтов следует определять по разд. 3 /1/.

4.2. При расчете стальных конструкций СА следует учитывать коэффициент надежности по назначению $\gamma_n = 1$.

4.3. Коэффициент условий работы γ_c по поз.5 табл.6 /1/ должен учитываться при расчете стыковых сварных соединений оттяжек, тяг, подвесок, выполненных из прокатной стали.

5. НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРОВОДОВ

5.1. Порядок расчета конструкций.

Несущая способность конструкций обратно пропорциональна квадрату шага опор.

На диаграммах черт.2-7 приведены допустимые нагрузки в зависимости от шага опор.

Расчет несущих конструкций сводится к определению расчетной вместимости конструкций для проводов заданного типа и назначенного способа прокладки проводов. Выбор размеров несущих конструкций производится по номограммам и таблицам РМ4-132.

Назначение шага опор производится по диаграммам черт.2-7 с учетом постоянных и временных основных и дополнительных нагрузок.

Пунктом 1.9 СНиП II-23 предписывается назначать расчетные нагрузки в размере не менее 0,95 от нормативной, однако, при проектировании несущих конструкций следует учитывать возможность прокладки дополнительных проводов за время эксплуатации объекта.

Поэтому, как правило, шаг опорных конструкций следует назначать из расчета теоретически возможного полного использования полезного объема поддерживающей конструкции.

Расчетная распределенная нагрузка от проводов в объеме полного заполнения конструкций приведена в табл.4.

*(Информации данного РМ
на стр.12 нет, следующая
стр. 13)*

Марка и сечение проводов и кабелей	Расчетная распределенная нагрузка при полном использовании объема лотка (короба) н/м										
	Лотки по ТУ36.22.21.00-018				Лотки по ТУ34-43-10683		Лотки по ТУ36.22.21.00.017		Короба по ТУ36-1109		
	ЛП150	ЛП100	ЛП150	ЛП200	Л200	Л400	ЛМТК200	ЛМТК400	СН100	СН150	СН200
I. Многослойная прокладка проводников											
Провода с поливинилхлоридной изоляцией для электрических установок ГОСТ 6623											
АПВ 2,5-4 мм ²	6,0	15	23	30	30	60	95	190	60	135	240
ПВ 0,75+2,5 мм	15	30	46	60	60	120	190	380	120	270	480
ППВ -"-											
Провода термоэлектродные по ГОСТ 24335											
	15	30	46	60	60	120	190	380	120	270	480
Кабели телефонные по ГОСТ 22498											
ТПП	4	8	12	15	15	30	50	95	30	70	120
Кабели управления по ГОСТ 18404.3											
КУПВ	8	15	23	30	30	60	95	190	60	135	240
Кабели контрольные с медными жилами по ГОСТ 1508											
КРВГ 4+52 сечением 0,75+4,5 мм ² КРВБ, КРВБГ, АКРВБГ, АКРМБГ, АКПВБГ											
Кабели силовые по ГОСТ 433											
ВРГ, ВРБГ АВРБГ сечением 2,5-4 мм ²	9	18	27	36	36	70	106	213	70	150	270
Трубки из п.э. высокого давления по ТУ6-19-272											
Кабели пневматические по ТУ16-505.720											
Трубы: 6х1, 8х1,6 Кабели: ТПВБГ, ТПББГ, ТПО	3	5	8	10	10	20	32	65	20	45	80

Марка и сечение проводов и кабелей	Расчетная распределенная нагрузка при полном использовании объема лотка (короба) н/м										
	Лотки по ТУ36.22.21.00.018				Лотки по ТУ34-43-10683		Лотки по ТУ36.22.21.00.017		Короба по ТУ36-1109		
	ЛП50	ЛП100	ЛП150	ЛП200	Л200	Л400	ЛМТК200	ЛМТК400	СП100	СП150	СП200

2. Прокладка проводников пучками

Провода АПВ,
Кабели контрольные
с медными и алюми-
ниевыми жилами по
ГОСТ 1508, кабели
силовые по ГОСТ433,
кабели управления
по ГОСТ 18404

18	89	108	230	230	520
----	----	-----	-----	-----	-----

Провода с медными
жилами для электри-
ческих установок по
ГОСТ 6323

Провода термоэлект-
родные по
ГОСТ 24335

35	180	216	460	460	1040
----	-----	-----	-----	-----	------

Кабели телефонные
ТПП

8	45	55	115	115	460
---	----	----	-----	-----	-----

Кабели пневматичес-
кие по ТУ16-505-720
и трубки ДЭ по
ТУ6-19-272

6	30	35	80	80	175
---	----	----	----	----	-----

Примечание:

Расчетный диаметр
пучков мм и их
количество

40	90	70- -2ед.	90-2ед.	90-2ед.	100-3ед. 90-1ед.
----	----	--------------	---------	---------	---------------------

5.2. Суммарная расчетная распределенная нагрузка определяется по формулам:

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + 1,2 q_5 \quad \text{— при одной временной монтажной нагрузке}$$

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + K_3 q_3 \quad \text{— при одной временной снеговой нагрузке}$$

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + 1,3 q_4 \quad \text{— при одной временно гололедной нагрузке}$$

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + 0,9(K_3 q_3 + 1,3 q_4 + 1,2 q_5) \quad \text{при двух или более временных нагрузках}$$

где: Σq — общая расчетная распределенная нагрузка,
 q_1 — полезная нагрузка от веса проводов,
 q_2 — собственный вес конструкций,
 q_3 — снеговая нагрузка,
 q_4 — гололедная нагрузка,
 q_5 — распределенная нагрузка, эквивалентная сосредоточенной нагрузке (монтажной нагрузке)

$$q_5 = \frac{2P}{l}$$

где: P — сосредоточенная нагрузка
 l — величина пролета (шаг опор).

формула получена из выражения:

$$M_{из\ max} = \frac{Pl}{4} = \frac{1}{8} q l^2$$

$$K_3 = 1,4, \text{ если } \frac{q_1 + q_2}{q_3} > 0,8 ; K_3 = 1,6, \text{ если } \frac{q_1 + q_2}{q_3} < 0,8$$

5.3. Сочетания вариантов нагрузок устанавливаются из анализа вариантов возможного одновременного действия различных нагрузок на рассматриваемую конструкцию.

Например, не следует принимать для расчета одновременное действие сосредоточенной нагрузки от веса человека — 800 н. на середине пролета и расчетный вес снеговой нагрузки, т.к. до работ по прокладке или перекладке кабелей (проводок) конструкция должна быть очищена от снега, что следует делать, находясь в районе опоры.

Сочетание сосредоточенной нагрузки 800 н. и гололедной возможно, если около конструкций отсутствуют площадки и ходовые мостики, т.к. удалить в полном объеме гололедные отложения на проводках, находясь на опоре, невозможно.

5.4. Ветровые нагрузки на лотки можно не учитывать.

5.5. Температурные климатические воздействия. Для предохранения лотков (коробов) от разрушения вследствие климатических температурных воздействий, необходимо обеспечить возможность их перемещения по опорным конструкциям путем применения соответствующих монтажных чертежей по сборнику СТМ4-25 ч.1, ч.2.

Компенсацию температурных удлинений лотков необходимо предусматривать при изменении температуры лотка более 32°C.

В проекте должны быть указаны места жесткого закрепления конструкций и места температурных компенсационных разрывов, которые, как правило, должны совмещаться с температурными швами зданий, сооружений. Устройство температурных компенсационных разрывов на лотках, коробах приведено в сборнике СТМ-25.

Величина температурного компенсационного разрыва может быть определена по черт.1

$$\Delta l = 0,000012 \cdot \Delta t \cdot l$$

где Δl - удлинение трассы лотков, коробов мм.
 l - длина участка трассы м.
 Δt - величина изменения температуры лотка $^{\circ}\text{C}$.

5.6. Силовые характеристики серийно выпускаемых поддерживающих конструкций.

5.6.1. Лотки перфорированные ЛП по ТУ36.22.21.00.018

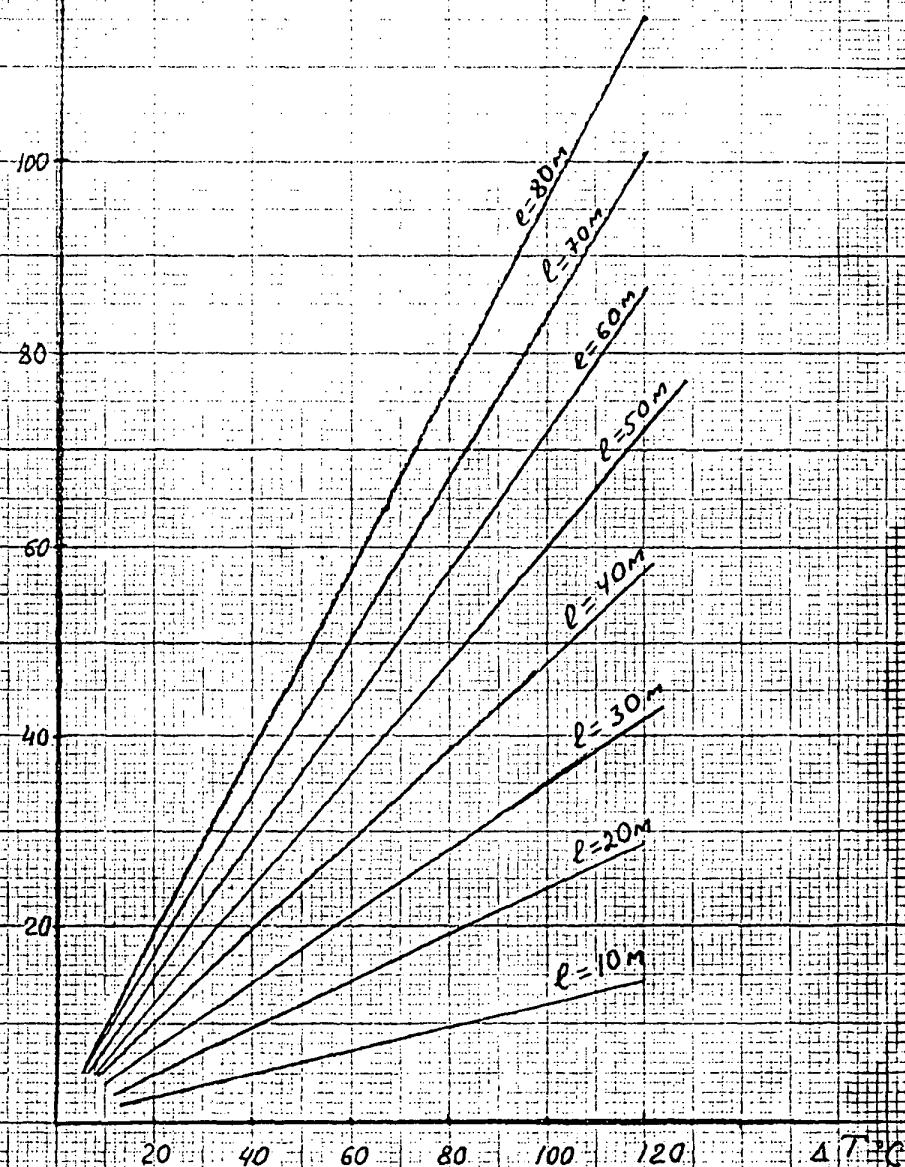
5.6.1.1. Допустимые нагрузки для лотков ЛП приведены в табл.5

Т а б л и ц а 5

Условное наименование лотка	Бес контр. н/м	Полезная нагрузка при шаге опор 2м н/м	Сосредоточенная нагрузка
ЛП 50x25	10	25	-
ЛП 100x25	14,5	50	-
ЛП 150x25	20	75	-
ЛП 200x25	24	100	-

С.18 PM4-264-92

Δl мм



черт 1

5.6.1.2. Расчет снеговых и гололедных нагрузок при применении лотков в местах, где возможно оледенение или накопление снега. Расчетные дополнительные нагрузки определяют по нормам разделов 5,7 /2/ с учетом конкретных условий размещения конструкций. Распределенная снеговая нагрузка

$$q_s = S_0 \mu$$

где: μ - коэффициент перехода веса снегового покрытия на уровне земли к расчетному весу снегового покрытия на конструкции.

Коэффициент μ находят в соответствии с п.п. 5.3+5.6 /2/. Для большинства случаев можно принять $\mu = 1$.

В табл.6, , приведены нормы снеговых нагрузок на уровне земли для лотков и коробов.

Т а б л и ц а 6

Условное наименование лотка	S ₀ н/м для снеговых районов СССР по карте обязательного приложения 5 СНиП2.01.07					
	I	II	III	IV	V	VI
ЛП 50	25	35	50	75	100	125
ЛП 100	50	70	100	150	200	250
ЛП 150	75	105	150	225	300	375
ЛП 200	100	140	200	300	400	500

5.6.1.3. Допустимые нагрузки на лотки ЛП в зависимости от шага опор приведены на диаграмме черт.2,3.

Σq н/м

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + (K_3 q_3 + 1.3 q_r) q_3$$

200

150

100

50

1 - для лотков ЛП200x25

2 - " " " ЛП150x25

3 - " " " ЛП100x25

4 - " " " ЛП50x25

1

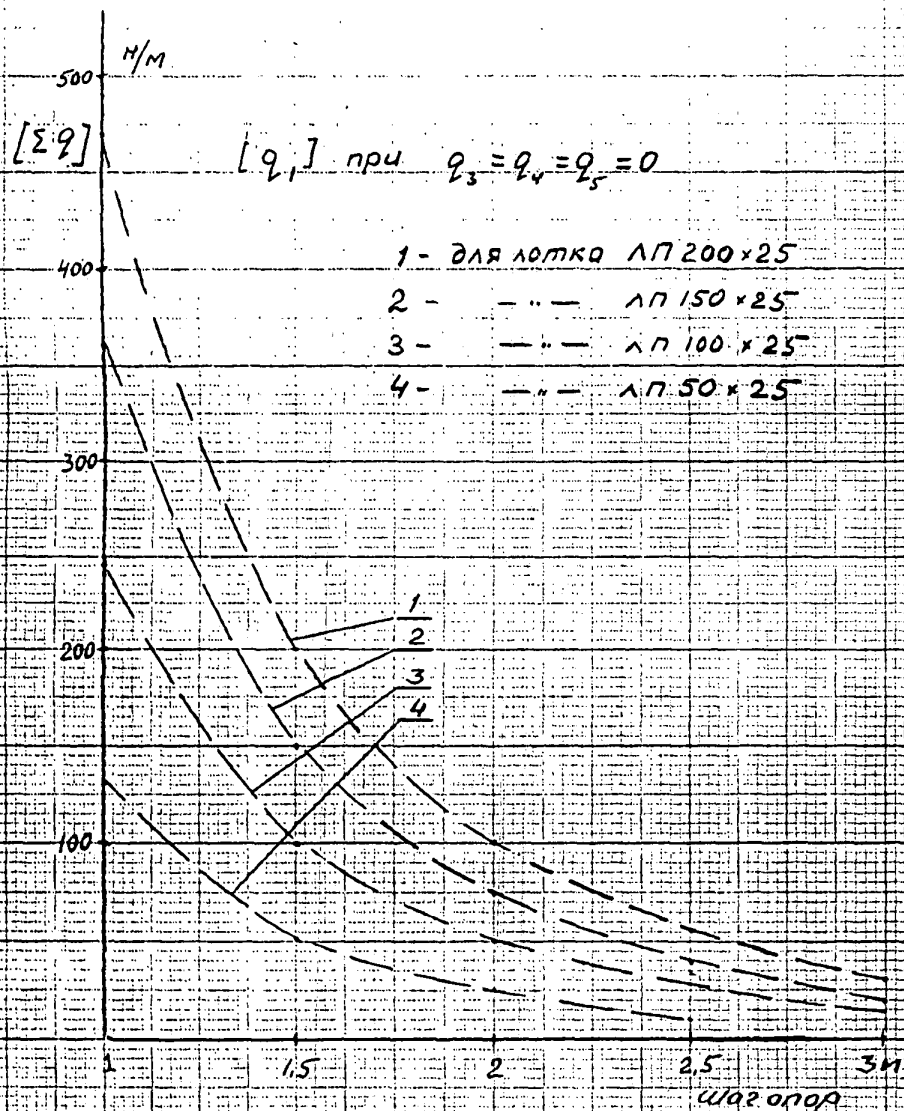
2

3

М.

шаг опор

черт. 2



5.6.2. Лотки Л200, Л400 по ТУ34-43-10683

5.6.2.1. Допустимые нагрузки для лотков Л200, Л400 приведены в табл.7.

Таблица 7

Условное наименование лотка	вес конструкции (q_2) н/м	допустимая распределенная нагрузка при шаге опор 2 м н/м	допустимая временная сосредоточенная нагрузка в середине пролета н
Л200-2	26,7	300	800
Л400-2	30	600	800

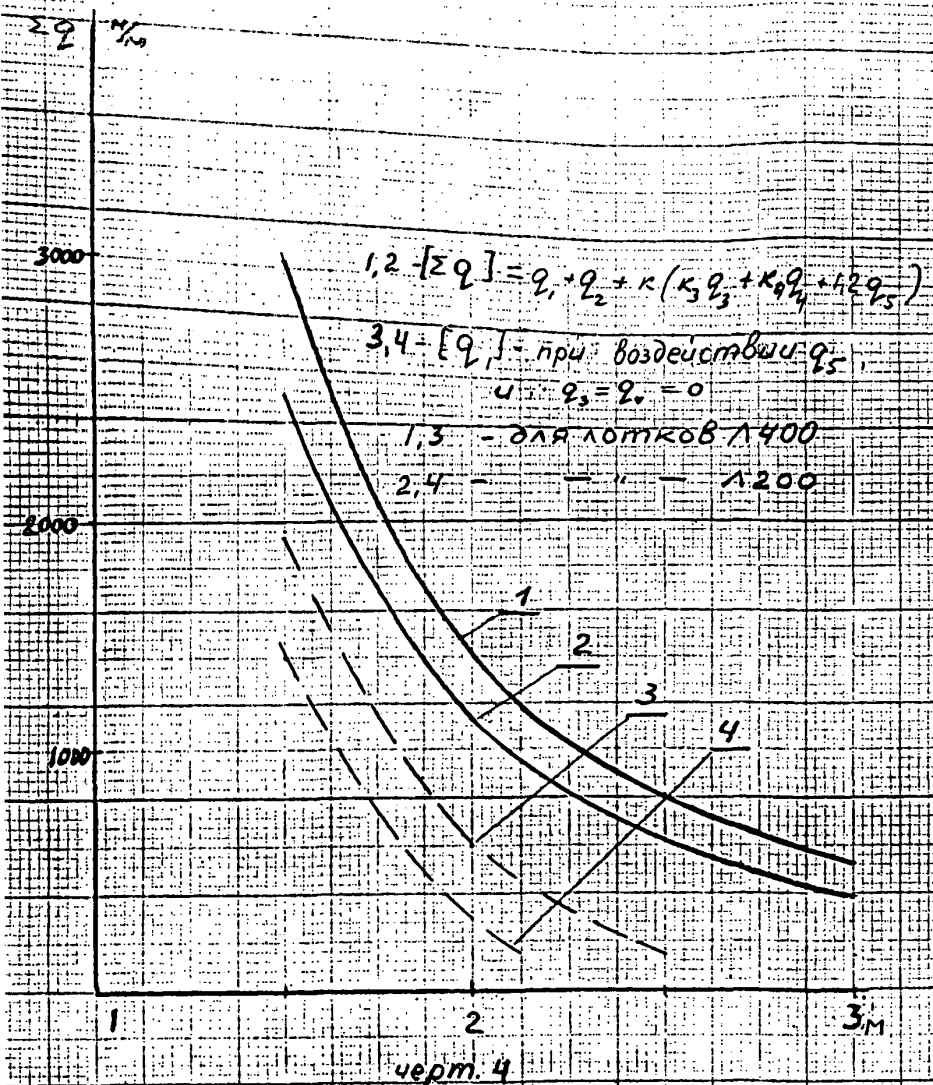
5.6.2.2. Нормы снеговых нагрузок для лотков Л200, Л400 приведены в табл.8.

Таблица 8

Условное наименование лотка	н/м для снеговых районов СССР по карте обязательного приложения 5 СНиП 2.01.07					
	I	II	III	IV	V	VI
Л200-2	100	140	200	300	400	500
Л400-2	200	280	400	600	800	1000

5.6.2.3. Допустимые нагрузки на лотки Л в зависимости от шага опор приведены на диаграмме черт.4.

Сплошными линиями показаны общие допустимые распределенные нагрузки пунктирными линиями обозначены допустимые распределенные нагрузки от проводов при воздействии одной временной сосредоточенной нагрузки 800 н.



5.6.3. Лотки ЛМТ, ЛМТК по TV36.22.2I.00I, TV36.22.2I.00.0I7

5.6.3.1. Допустимые нагрузки для лотков приведены в табл.9

Таблица 9

Условное наименование лотка	Бес конструк-ции, Н/м	Допустимая распределенная нагрузка при шаге опор z_m , Н/м	Допустимая временная сосредоточенная нагрузка в середине пролета, Н
ЛМТ200	52,8	900	800
ЛМТ400	68	900	800
ЛМТК200	60,8	900	800
ЛМТК400	83,9	900	800

5.6.3.2. Снеговая нагрузка на лотки ЛМТ, ЛМТК идентична нагрузке лотков Л соответствующей ширины по табл.8.

5.6.3.3. Допустимые нагрузки на лотки ЛМТ, ЛМТК в зависимости от шага опор приведены на диаграмме черт.5.

Сплошной линией показаны общие допустимые нагрузки, пунктирной линией обозначена допустимая распределенная полезная нагрузка от проводов прокладываемых внутри помещений при воздействии одной временной сосредоточенной нагрузки 800 Н и отсутствии снеговой и гололедной нагрузки.

5.6.4. Короба стальные по TV

5.6.4.1. Допустимые нагрузки для коробов приведены в табл.10

PM4-264-92 С.25

Σq н/м

3000

2000

1000

1

2

3 м

черт. 5

С.26 PM4-264-92

Т а б л и ц а I O

Условное наименование секции коробов	Собственный вес конструкции, н/м	Допустимая распределенная нагрузка при шаге опор 4 м, н/м	Допустимая временная сосредоточенная нагрузка, н
СП10	53,9	150	-
СП150	80,5	280	-
СП200	106,5	400	-

5.6.4.2. Короба по ТУ36-1109-77 не имеют уплотненного исполнения, поэтому согласно требований ПУЭ не могут устанавливаться для наружных установок, однако, для проводок, не подпадающих под требования ПУЭ, Короба стальные используют в наружных установках с соответствующим нанесением дополнительных лакокрасочных покрытий.

5.6.4.3. Расчетные дополнительные снеговые нагрузки без учета дополнительных коэффициентов, учитывающих особенности размещения трассы коробов при наружной прокладке указаны в табл. II

Т а б л и ц а II

Условное наименование секции	S , н/м для снеговых районов СССР по карте обязательного приложения 5 СНиП2.01.07-85					
	I	II	III	IV	V	VI
СП100	50	70	100	150	200	250
СП150	75	105	150	225	300	375
СП200	100	140	200	300	400	500

5.6.4.4. допустимые нагрузки на короба в зависимости от шага опор приведены на диаграмме черт.6,7.

На черт.6 показаны полные допустимые нагрузки в зависимости от шага опор, на черт.7 приведены допустимые нагрузки, уменьшенные на нагрузку от собственного веса конструкции $[\Sigma q] = q_1 + (\kappa_3 q_3 + 1,3 q_4) \kappa$

5.7. Примеры определения расчетного шага опор.

5.7.1. Для прокладки контрольных кабелей многослойно внутри помещений применены лотки ЛШ 100х25.

По табл.4 определяем расчетную распределенную нагрузку $q_1 = 18 \text{ н/м}$.

По линии (3) диаграммы черт.3 определяем шаг опор - 2,75 м.

5.7.2. Для прокладки проводов ПВ пучками внутри помещений применен лоток ЛШ100х25.

По табл.4 определяем расчетную нагрузку 180 н/м.

По диаграмме черт.3 назначаем шаг опор 1,1 м.

5.7.3. Лоток Л400 применен внутри помещений для прокладки контрольных кабелей. Возможно воздействие сосредоточенной нагрузки 800 н.

По табл.4 находим расчетную распределенную нагрузку $= 70 \text{ н/м}$.

По черт.4 определяем шаг опор - 2,5 м.

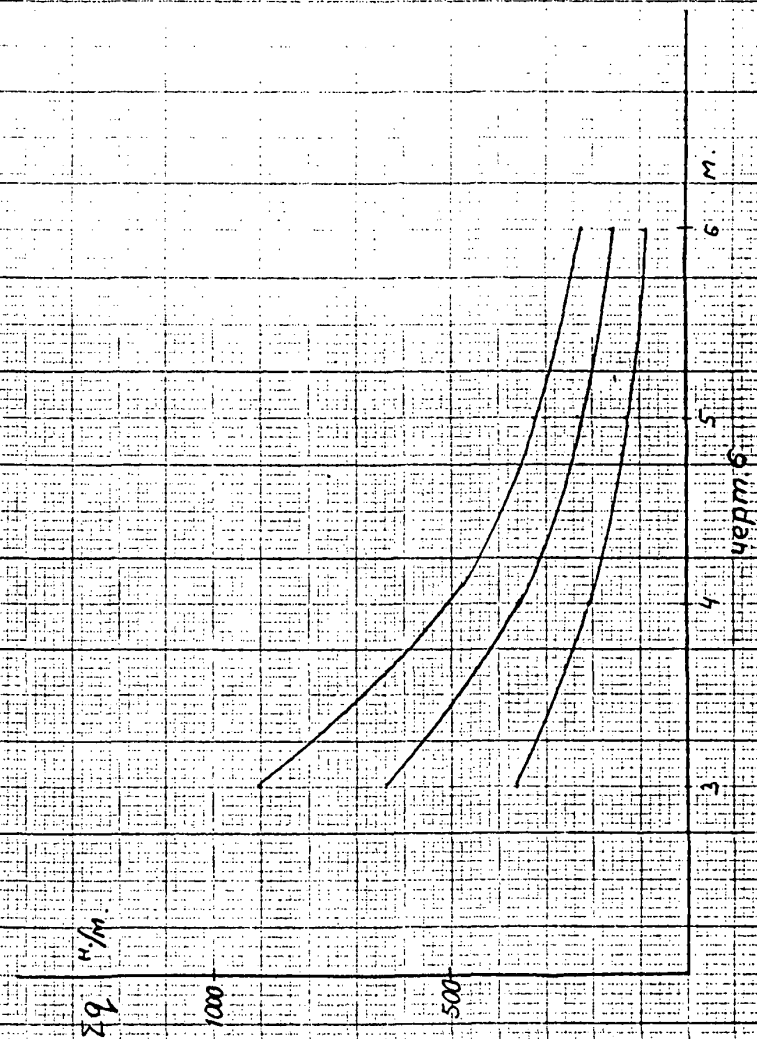
5.7.4. Лоток Л400 применен на наружных установках открыто между цехами в III снеговом районе для прокладки контрольных кабелей пучками.

Гололедные явления в районе застройки не возникают.

По табл.4 находим: $q_1 = 520 \text{ н/м}$;

по табл.8 определяем $S_0 = 400 \text{ н/м}$;

$$\mu = 1, \quad q_3 = 400 \text{ н/м}$$



Проверяем отношение

$$\frac{q_1 + q_2}{q_3} = \frac{520 + 30}{400} = 1.37 > 0.8;$$

$$K_3 = 1.4;$$

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + 1.4 q_3 = 520 + 30 + 1.4 \cdot 400 = 1110 \text{ н/м.}$$

По линии (I) номограммы (черт.4) находим шаг опор 2,2 м.

Проверяем величину шага опор для случая отсутствия снеговой нагрузки с учетом воздействия q_5

$$\Sigma q = q_1 + q_2 = 550 \text{ н/м}$$

Находим шаг опор по линии (3) черт.4 $l = 2,05 \text{ м.}$

Назначаем шаг опор 2 м. по конструктивным соображениям.

5.7.5. Для прокладки контрольных кабелей многослойно применен лоток ЛП200х25 в IV снеговом районе; прокладка открыто между цехами. Гололедные явления отсутствуют.

Скорость ветра для района строительства за 3 наиболее холодных месяца 5 м/сек.

Расчетная нагрузка $q_1 = 36 \text{ н/м}$ (табл.4)

Снеговая нагрузка $S_0 = 300 \text{ н/м}$ (табл.6)

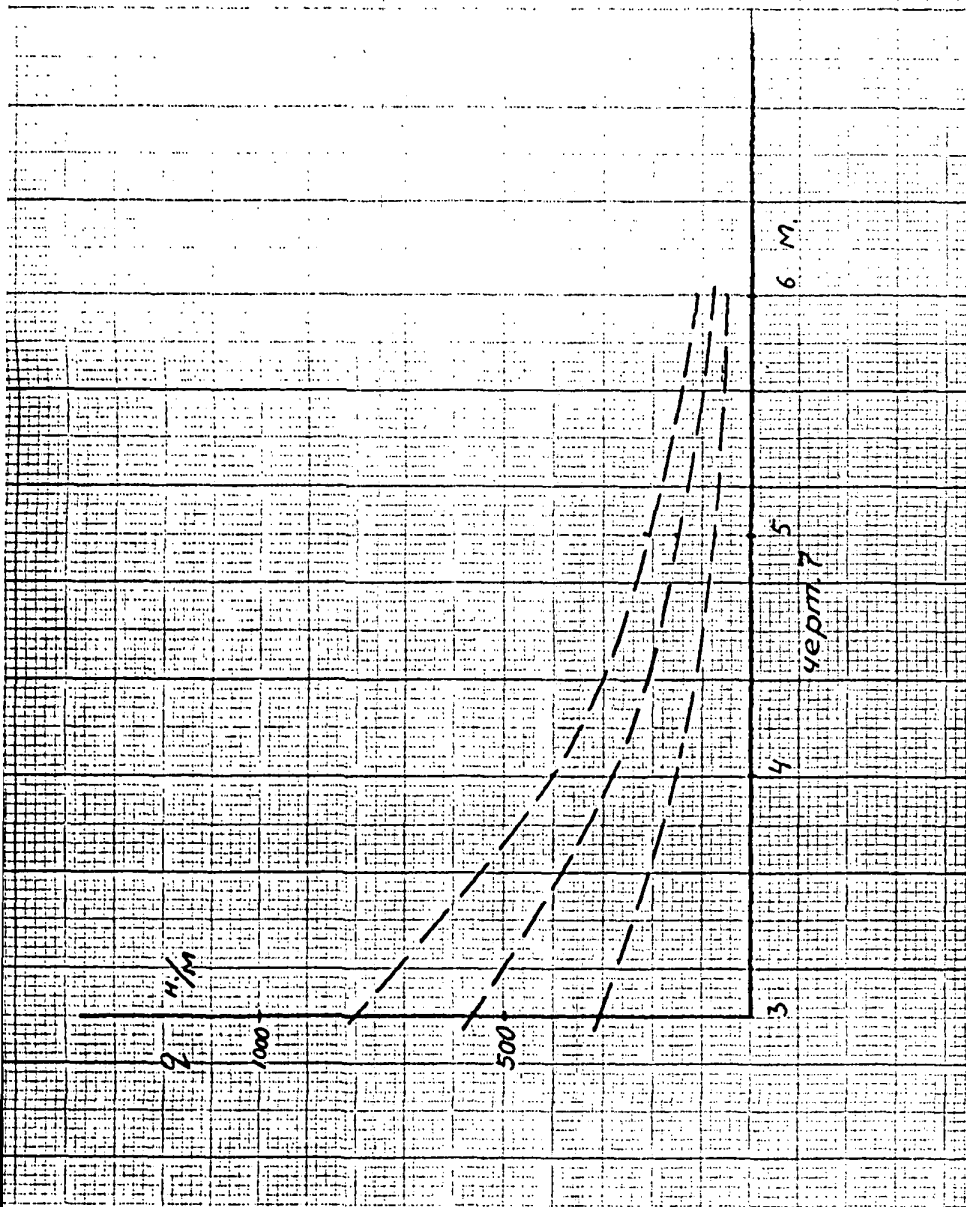
Нагрузка от веса констр. $q_2 = 24 \text{ н/м}$ (табл.5)

В соответствии с п.5.5 /3/ находим μ , $\mu = 1 \cdot K$,

где $K = 1.2 - 0.10$; $K = 1.2 - 0.5 = 0.7$; $\mu = 0.7$

Определяем снеговую нагрузку $q_{3.н}$

$$q_{3.н} = 300 \cdot 0.7 = 210 \text{ н/м}$$



Проверяем соотношение: $\frac{q_1 + q_2}{q_3} = \frac{60}{210} = 0,285 < 0,8$

В соответствии с п.5.7 $K_3 = 1,6$

Определяем суммарную нагрузку:

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + K_3 \cdot q_3 = 36 + 24 + 1,6 \cdot 210 \\ = 395 \text{ Н./м.}$$

По черт.2 определяем шаг опор 1,1 м.

В связи с малым расчетным шагом опор целесообразно рассмотреть вариант применения лотков Л200, вместо лотков ЛП200х25, которые имеют повышенную несущую способность, что позволит снизить шаг опор до 2-х м.

5.8. Рекомендации по применению поддерживающих конструкций.

Из-за малой несущей способности лотки перфорированные ЛП целесообразно применять для прокладки проводов однослойно и многослойно внутри помещений и вне помещений, при условии защиты их от снеговых и гололедных нагрузок.

Пневматические трубные кабели и пластмассовые трубы могут быть проложены пучками.

При необходимости обслуживания проводов, смонтированных на лотках, должны быть предусмотрены ходовые мостики или площадки.

Лотки Л200, Л400 могут быть использованы для всех видов прокладки проводов: однослойно, многослойно или пучками.

Вместе с тем из-за повышенной трудоемкости монтажа и ремонта проводов, прокладка пучками должна быть обоснована.

Лотки ЛМТ и ЛМТК обладают повышенной несущей способностью и малой удельной металлоемкостью, поэтому они предпочтительны.

Лотки ЛМТК обеспечивают защиту проводов от ультрафиолетового излучения и от механических воздействий.

Для защиты проводов от механических воздействий при прокладке лотков над проездами, проходами, целесообразно предусматривать установку крышек дополнительно со стороны дна.

Короба стальные из-за их высокой металлоемкости целесообразно применять только для прокладки проводов, требующих защиты от электромагнитных воздействий.

6. ОПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

В качестве опорных конструкций для установки несущих конструкций предпочтительно применение изделий, серийно изготавливаемых заводами стройиндустрии (заводы ассоциации "Монтажавтоматика", концерна "Электромонтаж", треста Гидроэлектромонтаж и др.). Однако, в большинстве случаев несущая способность таких конструкций недостаточна для монтажа несущих конструкций с оптимальным шагом опор.

Для обеспечения возможности применения серийных конструкций уменьшают шаг опор, что ведет к росту металлоемкости, трудоемкости и стоимости строительства.

Для сокращения металлоемкости и стоимости строительства следует применять конструкции по типовым чертежам, приведенным в сборниках СТК4-25, СТМ4-25.

6.1. Расчетные нагрузки на опору для установки несущих конструкций без учета снеговых и гололедных нагрузок приведены в табл.12.

Нагрузки на опору от распределенных нагрузок рассчитаны по формуле:

$$Q = (q_1 + q_2) \cdot l$$

Т а б л и ц а 12

СВОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАГРУЗКИ НЕСЛЫМ И ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ															
№ пп	Наименование показателя	Вид прокладки	Особые условия прокладки проводов	Величина показателя для лотков и коробов									Опорные конструкции		
				Лотки ЛП				Лотки Л		Лотки ЛМТК		Короба			
				ЛП50х25	ЛП100х25	ЛП150х25	ЛП200х25	Л200	Л400	ЛМТК200	ЛМТК400	СП100		СП150	СП200
1. Распределенная нагрузка q_1 , н/м	Трубы П.Э и кабели пневматические	Многослойная прокладка проводов													
	Кабели ТПП		- " -	3	5	8	10	10	20	32	65	20	45	80	
	Провода с алюминиевыми жилами		- " -	4	8	12	15	15	30	50	95	30	70	120	
	Кабели контрольные	Прокладка проводов пучками	8	15	23	30	30	60	95	190	60	135	240		
	Провода с медными жилами		- " -	9	18	27	36	36	70	106	213	70	150	270	
	Трубы П.Э. и кабели пневматические		- " -	15	30	46	60	60	120	190	380	120	270	480	
	Кабели ТПП	- " -	6	30	35	80	80	175	-	-	-	-	-		
	Провода с алюминиевыми жилами	- " -	8	45	55	115	115	460	-	-	-	-	-		
	Провода с медными жилами	- " -	-	-	-	-	230	520	-	-	-	-	-		
			-	-	-	-	460	1040	-	-	-	-	-		
2. Нагрузка от веса лотков q_2 , н/м				10	15	20	24	27	30	61	84	54	80,5	106,5	
3. Расчетный шаг опор L , м	Трубы П.Э. и кабели пневматические	Многослойная прокладка													Полки и стойки по ТВ36-1496
	Кабели ТПП		3	3	3	3	2,1	2,5	3	3	6	6	6	Опорные конструкции по СТК4-25	
	Провода с алюминиевыми жилами		3	3	3	3	2,1	2,5	3	3	6	6	6		
	Кабели контрольные и кабели управления		2,5	2,5	2,5	2,5	2,1	2,5	3	3	5,4	5	4,8		
	Провода с медными жилами		2,5	2,5	2,5	2,5	2,1	2,5	3	2,8	5,4	5	4,5		
			2	2,4	2	2,4	2,1	2,5	3	2,6	4,2	4	3,6		

№ пп	Наименование показателя	тип проводки	Особые условия прокладки проводов	Величина показателя для лотков и коробов										Опорные конструкции			
				Лотки ЛН				Лотки ЛТК		Короба							
				ЛН150х25	ЛН100х25	ЛН150х25	ЛН200х25	Л200	Л400	ЛТК200	ЛТК400	СН100	СН150		СН200		
4.	Расчетная нагрузка на опору от распределенных нагрузок $Q_{н}$	Прокладка проводов пучками	Трубы П.Э. и кабели пневматические	2,5	2,4	2,5	2,0	2,1	2,5	-	-	-	-	-	Полки и стойки по ТВ36-І496		
			Кабели ТПП	2,5	2,0	2,0	1,8	2,1	2,5	-	-	-	-	-			
			Провода с алюминиевыми жилами и контрольные кабели	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-			
			Провода с медными жилами	-	-	-	-	1,8	1,7	-	-	-	-	-			
			Многослойная прокладка	Трубы П.Э. и пневмокабели	39	60	84	102	80	125	280	450	444	753		1120	Опорные конструкции по СНГ-25
				Кабели ТПП	42	69	96	117	88	150	333	540	504	903		1359	
				Провода с алюминиевыми жилами	45	75	108	135	119	225	470	822	616	1078		1663	
				Кабели контрольные и кабели управления	48	83	118	150	132	250	501	832	670	1153		1883	
				Провода с медными жилами	50	108	132	202	161	375	753	1206	731	1400		2111	
			Прокладка проводов пучками	Трубы П.Э. и кабели пневматические	40	108	140	208	224	410	-	-	-	-		-	
Кабели ТПП	45	120		150	250	298	1125	-	-	-	-	-					
Провода с алюминиевыми жилами и кабели электрические	-	-		-	-	514	1100	-	-	-	-	-					
Провода с медными жилами	-	-		-	-	880	1880	-	-	-	-	-					

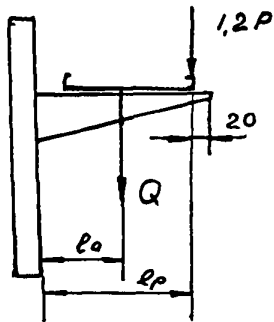
Продолжение табл. 12

№ п/п	Наименование показателя	Вид проводки	Особые условия прокладки проводок	Величина показателя для лотков и коробов									Опорные конструкции		
				Лотки ЛП				Лотки Л		Лотки ЛЛТК		Короба			
				ЛП50х25	ЛП100х25	ЛП150х25	ЛП200х25	Л200	Л400	ЛЛТК200	ЛЛТК400	СЛ100		СЛ150	СЛ200
5.	Сосредоточенная нагрузка на опору (принимаемая в расчетах прочности конструкции I,2 Р.)	Все виды проводок		960	960	960	960	960	960	960	960	960	960		

(Информации данного РМ
на стр. 36 нет, следующая
стр. 37)

Для полок, проложенных в местах, где возможно появление дополнительной сосредоточенной нагрузки от веса монтажника $P=800$ н., либо других монтажных нагрузок, полка должна быть рассчитана на дополнительную нагрузку $1.2P$.

Схема приложения нагрузок показана на черт.8



Черт. 8

6.2. Расчетный максимальный изгибающий момент находят по формуле:

$$M = Q l_0 + 1.2 P \cdot l_p$$

6.3. в табл.12 определены нагрузки для условий прокладки проводов, исключающих образование гололеда или снежного покрова.

В случае, когда дополнительные нагрузки приведут к снижению шага опор по допустимым нагрузкам на лотки или короба, расчетная нагрузка на каждую опору будет резко возрастать. В зависимости от объема применения конструкций в таких условиях следует использовать опорные конструкции, рассчитанные для применения внутри помещений, с уменьшением шага опор – при малом объеме применения, либо назначать усиленные конструкции по расчету – при большом объеме применения конструкций с дополнительными нагрузками.

6.4. В табл.12 выделены опорные нагрузки, воспринимаемые полками по ТУ36-1496 при наличии дополнительной монтажной нагрузки 800н.

В местах, где появление монтажной нагрузки 800н невозможно, полки по ТУ36-1496 можно применять для нагрузок, указанных в разделе 4 табл.12 в пределах максимальной нагрузки на полку, приведенной в табл.13.

Т а б л и ц а 13

Допустимые нагрузки на полки по ТУ36-1496-83

Условное наименование полки	Длина опорной площадки мм	Допустимая нагрузка рабочая Н	Допустимая нагрузка максимальная Н
К II60	150	175	975
К II61	250	275	1075
К II63	430	500	1500

В табл.14 приведены конструкции, рекомендуемые к применению для различных типов лотков и коробов.

Типовые монтажные чертежи и чертежи типовых конструкций для монтажа трубных и кабельных проводов приведены в сборниках:

СТМ4-25-91	Способы установки несущих и опорных
СТК4-25-91	конструкций электрических и трубных проводов.

Т а б л и ц а 14

Тип опорных конструкций	Наименование показателя	Величина показателя										
		Лотки по ТУ				Лотки по ТУ		Лотки по ТУ		Короба		
		ЛП150	ЛП100	ЛП150	ЛП200	Л200	Л400	ЛМТК200	ЛМТК400	СП100	СП150	СП200
Полки и стойки по ТУ36-1496	Условное обозначение	КП160	КП160	КП161	КП161	КП161	КП163	-	-	-	-	-
	Полезная длина полки мм	150	150	250	250	250	430	-	-	-	-	-
	Допустимая нагрузка $Q, н$ (черт. 8)	175	175	275	275	275	500	-	-	-	-	-
	Допустимая нагрузка $P, н$ (черт. 8)	800	800	800	800	800	800	-	-	-	-	-
Кронштейны по ТК4-3676	Условное обозначение	-	-	-	-	К35	К36	К35	К36	-	-	К35
	Полезная длина полки, мм					260	460	260	460			260
	Допустимая нагрузка $Q, н$ (черт. 7)					500	1812	5000	1812			5000
	Допустимая нагрузка $P, н$ (черт. 7)					800	800	800	800			800
Кронштейны по ТК4-3687 ТК4-3688	Условное обозначение									К84	К85	К86
	Полезная длина мм									150	200	250
	Допустимая нагрузка $Q, н$ (черт. 7)									750	1400	2110
	Допустимая нагрузка $P, н$ (черт. 7)									800	800	800

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРОВОДОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Вид проводки		Вид (способ) прокладки (крепления) проводки		Мат. сборника ТК, ТМ	Виды нагрузок				
Одиночные	Внутри зданий	По ограждающим конструкциям	По ж/б основаниям	СТМ4-26-91	-				
			по кирпичным основаниям						
			по металлич. основаниям	-					
	Наружные	По опорам	ж/б основание	СТМ4-25	Распределенная нагрузка от веса проводов				
			кирпичное основание	СТК4-25					
			металлическое основание	(лотки перф.)					
	На подвесках, тросах		Сб7	"-"					
			ТМ4-490-89						
			ТМ4-491-81						
	По опорам	ж/б и кирпичные основания	-						
		металлические основания	-						
			-						
Групповые проводки	Внутри зданий	По кабельным конструкциям	На стене:	Сб56,57-констр. для установки коробов	Рабочая распр. нагрузка и сосредоточ. нагрузка 800н				
			на ж/б основании	СТМ4-25					
			на кирпичном основании	СТК4-25					
			на металлическом основании	(лотки, мосты)					
			На перекрытии	На металлических основаниях с применением сварки по ТИП4.10288.21004					
				ж/б основание					
				металлическое основание					
				на колонках					
				Наружные проводки	По кабельным конструкциям		Эстакады	СТМ4-25	Представлены варианты с различными основными и дополнительными нагрузками, в том числе со снеговой нагрузкой для I района.
								СТК4-25	

6.5. Металлоконструкции для проводов систем автоматизации, рекомендуемые к применению для различных условий, указаны в табл.15.

В ранее разработанных сборниках типовых конструкций и типовых монтажных чертежей не приводились допустимые постоянные и временные нагрузки на конструкции, поэтому их применение для различных конкретных условий должно сопровождаться расчетами или проверками по настоящему руководящему материалу.

В последующих разработках и переработках сборников СТ4, СТК будут приводиться расчетные допустимые нагрузки опорных конструкций и условия их применения, а также рекомендуемые шаги опор для несущих конструкций для основных видов проводов, вместе с тем из-за многообразия условий применения конструкций, во избежание ошибок в каждом конкретном случае необходимо оценивать возможности и особенности применения чертежа ТМ и ТК по настоящему руководящему материалу.

6.6. Особые требования к металлическим конструкциям для пожаро и взрывоопасных зон.

6.6.1. Требования изложены в Руководящем материале "Инструкция по монтажу электропроводок систем автоматизации во взрыво и пожароопасных помещениях и на наружных установках. РМ4-118-72 и в разделе 5 ОТТ.210-64.

6.6.2. Опорные и несущие металлоконструкции применяемые во взрыво и пожароопасных установках должны иметь стойкие негорючие антикоррозионные покрытия, к которым следует относить металлические покрытия (оцинкованные) либо лакокрасочные, указанные в приложении 4.

6.6.3. Типы металлоконструкции для электропроводок и указания по их применению в различных зонах приведены в табл.24,25 приложение 2.

6.6.4. В зонах классов В-I и В-Ia для открытой прокладки кабелей применяются кабельные стойки с полками.

6.6.5. В зонах классов В-II и В-IIa для открытой прокладки кабелей следует применять швеллеры перфорированные с подвесками.

6.6.6. Во взрывоопасных зонах всех классов на тросах допускается прокладка только одиночных кабелей.

6.6.7. В пожароопасных зонах всех классов (за исключением наружных установок) тросовые проводки применяются только для линий напряжением до 400 в.

6.6.8. В качестве несущего троса допускается применять стальную проволоку диаметром не менее 6 мм или тросо-канат диаметром не менее 5 мм, которые должны быть защищены стойким антикоррозионным покрытием.

6.7. Общие технические требования по монтажу

Требования и рекомендации по монтажу металлоконструкций и проводов изложены в общих технических требованиях:

- ОТТ4.210-84 - „Монтаж металлоконструкций для электрических проводов“;
- ОТТ2.250-87 - „Герметизация проводов“;
- ОТТ16.21000-84 - „Монтаж трубных проводов“;
- ОТТ4.220-90 - „Монтаж защитных труб“.

6.8. Номенклатура и условия применения конструкций для прокладки трасс трубных и электрических проводов приведена в приложении 3.

В связи с тем, что конструкции для прокладки трубных и электрических проводов поступают монтажным организациям, в основном, с покрытием в виде одного слоя грунта, необходимое дополнительное количество лакокрасочных материалов для доведения конструкций до проектных условий эксплуатации следует указать в спецификации материалов в соответствии с нормой, приведенной в приложении 3. Ассортимент лакокрасочных материалов, совместимых с грунтами, нанесенными на конструкциях на заводах-изготовителях, указан в приложении 5.

7. КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ

7.1. Конструкции, устанавливаемые на стене.

7.1.1. Приборы и средства автоматизации, устанавливаемые на стене должны, как правило, монтироваться на конструкциях, закрепленных к строительным основаниям.

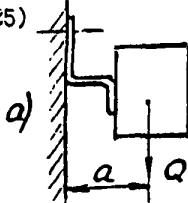
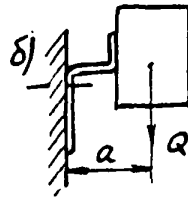
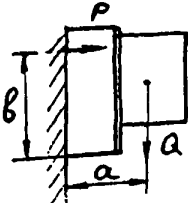
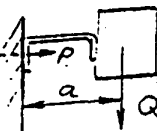
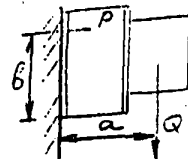
7.1.2. В качестве конструкций для приборов, устанавливаемых на I-2 болтах, следует использовать отрезок Z образного профиля или перфорированного швеллера №160х35 по ТУ36.22.21.00.21.

Силовые характеристики профилей приведены в приложении I.

Профиль Z 7 45х25 может быть закреплен к строительным основаниям дюбель-винтами и дюбель-гвоздями, профиль Z 7 25х25, швеллер №160х35 допускается крепить только дюбель-винтами.

Расчетные условия применения профилей Z 7 и №1 указаны в табл. I6.

Конструкции из одиночных профилей

Условное обозначение профиля	Схема нагружения	Расчетная формула	допустимая нагрузка	примечание
ZП 45x25 (ZП 25x25)	 	$M = Q \cdot a \leq 1,8n \text{ н.м.}$ где: n - колич. узлов креп- ления к прибору		а) Схема ус- тановки про- филья ZП45x25 на дюбель- гвоздях б) Схема ус- тановки про- филья ZП45x25 на дюбель- винтах Профиль ZП 25x25 может быть установлен в любом поло- жении
		$M = Q \cdot a \leq [P] \cdot b$ $\leq [P] \cdot b$	$[P]$ по табл.22, п.85,86	
ЛН60		$[P] \cdot a \cdot n \leq$ где: n - колич. болтов $\leq Q \cdot a$ или дюбелей $\geq 3,6 \cdot n$		
		$M = Q \cdot a \leq [P] \cdot b$	$[P]$ по табл.22, п.п.8.5, 8.6	

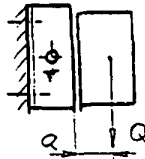
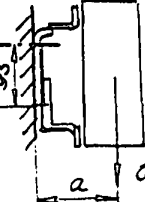
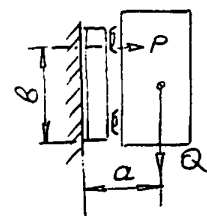
7.1.3. Аппараты с межосевыми размерами крепежных отверстий до 90x90 мм могут быть установлены на кронштейне КУ90х90 по ТУ36.22.21.00.021. Крепление аппарата производится с применением специальных шайб наружным диаметром 16 мм. Увеличенные размеры отверстий для болтов крепления аппарата (16x16 мм) позволяют устанавливать аппараты с различными межосевыми размерами без доработки узлов крепления.

Аппараты с межосевыми размерами крепежных отверстий до 120x126 мм следует устанавливать на кронштейнах КУ1-3 по ТУ36.22.13.18.013.

Установку аппаратов с межосевыми расстояниями более 120x126 мм следует выполнять на рамах по СТМ4-9, СТМ4-9 и др. или на 2-х Z-образных профилях.

7.1.4. Допустимые нагрузки на кронштейны по п.7.1.3 приведены в табл.17.

Кронштейны, рамы для установки приборов
на стене

Условное обозначение конструкции	Схема нагружения	Расчетная формула	Норма	Примечание
1) КУ90х90 ТУ36.22.21. 00.021		$M = Q \cdot a \leq [M]$	$[M] = 3,5 \text{ н/м}$	Допустимые нагрузки ограничены прочностью конструкции
2) КУ-1,2,3 ТУ36.22.13. 18.013		$M = Q \cdot a \leq 0,095 [P]$	$[P]$ по табл.22, п.п.8.5, 8.6	
3) Рамы Р СТК4-9		$\Sigma(Q; a_i) \leq \frac{2[P]}{b}$	$[P]$ по табл.22, п.п.8.5, 8.6	При креплении двумя дюбелями в верхней зоне

7.2. Типовые монтажные чертежи установки приборов на конструкциях и установки конструкций на строительных основаниях приведены в сборниках:

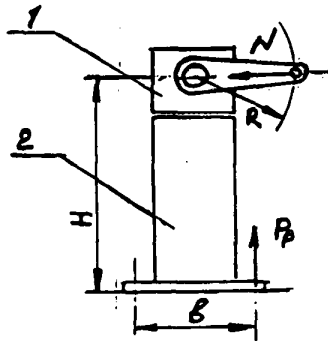
СТМ4-6-91	Приборы для измерения состава и качества вещества. Установка на полу, стене и технологическом оборудовании Часть 1 Газоанализаторы Часть 2 Анализаторы жидкости Часть 3 Ослемеры
СТК4-6-91	Приборы для измерения состава и качества вещества. Установка на полу, стене и технологическом оборудовании
СТМ4-8-90	Установка исполнительных механизмов
СТК4-8-90	Узлы и детали для установки и сочленение исполнительных механизмов
СТМ4-9-91	Унифицированные типовые металлические конструкции для установки средств автоматизации и связи на элементах промышленных зданий и сооружений
СТК4-9-91	—
Сборники 27,34	Групповая и одиночная установки манометров и дифманометров
СТМ6-30-87	Аппаратура и средства электроадресации и сигнализации
СТМ6-30-87	Установка на промышленных предприятиях
СТМ6-31-88	Установка приборов промышленной связи на металлоконструкциях, на стене, на колонне
СТМ6-31-88	

7.3. Конструкции для установки исполнительных механизмов

Установка исполнительных механизмов на строительных основаниях на перекрытиях может вызывать наибольшие трудности вследствие достаточно высоких нагрузок на фундаментные (анкерные) болты.

Решение по установке исполнительных механизмов следует согласовать со строительной или технологической (по принадлежности) проектной организацией.

Расчетная схема нагружения конструкции изображена на черт.9



Черт. 9

1 - исполнительный механизм;
2 - опорная конструкция.

Расчетная осевая (изылекающая) нагрузка на фундаментный болт P_p определяется выражением (при 4-х фундаментных болтах):

$$P_p = 4 \frac{M}{R} \cdot \frac{H}{2B}$$

где: M - максимальный момент на валу, н.м.

4 - коэффициент, учитывающий возможность увеличения усилия N в положении рычага, изображенном на черт. 9.

В табл.18 приведены расчетные усилия P_p для различных исполнительных механизмов, установленных на конструкциях по СТМ4-8, СТК4-8

Т а б л и ц а 18

Условное обозначение исполнительного механизма	МЭ0 10000/63- -025К-84	МЭ0 4000/63- -025К-84	МЭ0 1600/25 -0,25К-84	МЭ0 630/10	МЭ0 250/10
P_p , н.	73360	58333	37333	14700	6320

6. КРЕПЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА И ИСПОЛНЕНИЕ

6.1. Крепление конструкций к строительным основаниям чаще всего выполняется с помощью сварки, либо с применением дюбелей.

6.2. Выполнение креплений на дюбелях, забиваемых пороховыми монтажными пистолетами производится при установке деталей из стали на строительных основаниях из бетона, железобетона, низкоуглеродистой стали и на кирпичной кладке.

Пристрелка конструкций дюбелями является высокопроизводительной технологической 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 основаниям и легким бетонам.

6.3. Рекомендации по проектированию креплений, выполняемых пристрелкой, изложены в материале [4]

6.4. При проектировании креплений к строительным конструкциям из тяжелого бетона следует иметь ввиду, что из-за ненадежного закрепления дюбелей необходимо крепить деталь не менее, чем двумя дюбелями. Несущая способность не может прогнозироваться.

Конструкция пристреливаемой детали должна позволять при необходимости произвести дополнительные пристрелки вместо незакрепившихся дюбелей.

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 обеспечивать равномерное распределение нагрузки между всеми забитыми дюбелями.

Добиться соблюдения этого требования в реальных конструкциях чрезвычайно сложно.

Действие динамических и вибрационных нагрузок на крепление со стороны закрепляемого оборудования недопускается.

6.5. При проектировании креплений к строительным конструкциям из легкого бетона предельно допускаемые статические нагрузки в осевом (извлекающем) и срезающем направлениях принимаются с доверительной вероятностью 0,975 - 100 кгс (1 кН) на каждый забитый дюбель.

Расстояние между соседними дюбелями, крепящими одну стальную деталь, должно быть не менее указанного в п.6.4.

6.6. При проектировании креплений пристрелкой к стальным строительным конструкциям дюбельные крепления могут использоваться в качестве расчетных.

Предельно допускаемые статические нагрузки в осевом (извлекающем) и срезающем направлениях, а также амплитудные значения вибрационных и динамических нагрузок могут приниматься с доверительной вероятностью 0,975 при толщине основания:

5-7 мм - 1000 н;

7-9 мм - 1500 н;

9-11 мм - 1750 н.

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

6.7. Рекомендуемые дюбель-гвозди и патроны для пистолета ПШБ4 приведены в табл.19. Рекомендуемые дюбель-винты и патроны для пистолета ПШБ4 приведены в табл.20. Рекомендуемые патроны для пистолета ПШБ4С приведены в табл.21.

Т а б л и ц а 19

Вид материала строительного основания	Обозначение дубеля	
	Шифр патрона	
	Пристрелка стальных деталей толщиной, мм	
	0,8-2	3-4
Тяжелый бетон марки: М200-М400	ДГ 3,7х35 К4	ДГ 4,5х35 Д3
М100-М150	ДГ 3,7х40 Д3	ДГ 4,5х40 Д4
Легкий бетон марки:	ДГ 4,5х60 Д1	ДГ 4,5х60 Д2
Кирпичная кладка нештукатуренная (кирпич сплошной)	ДГ 3,7х40 К3	Не рекомендуется
отштукатуренная	ДГ 3,7х50 К4	"-
Низкоуглеродистая сталь (временное сопро- тивление 350-450 МПа) с толщиной основания в месте пристрелки		
5-7 мм	ДГ 4,5х30Р Д1	ДГ 4,5х30Р Д2
7-9 мм	ДГ 4,5х30Р Д2	ДГ 4,5х30Р Д3
9-10 мм	ДГ 4,5х30Р Д4	ДГ 4,5х30Р Д4

Т а б л и ц а 20

Вид материала строительного основания	Обозначение дубеля	
	Шифр патрона	
	Диаметр отверстия 6-9 мм	Диаметр отверстия 10-11 мм
Тяжелый бетон марки М200-М400	ДГ46х45 К3	ДГ48х45 Д2
М100-М150	ДГ46х50 К2, К3	ДГ48х55 К3, К4
Легкий бетон марки М50-М150		ДГ48х70 К4
Кирпичная кладка нештукатуренная	ДГ46х50 К2	ДГ48х55 К3
Низкоуглеродистая сталь (временное сопротивле- ние 350-450 МПа) с толщиной основания в месте пристрелки		
5-7 мм		ДГ48х35Р Д1
7-9 мм		ДГ48х35Р Д2
9-10 мм		ДГ48х35Р Д4
Толщина основания стальной конструкции мм	Шифр рекомендуемого патрона	
	Предел прочности стали МПа	
	350-450	450-500
4-6	Д1	Д2
6-8	Д2	Д3
8-10	Д3	Д4
10-11	Д4	не рекомендуется

Т а б л и ц а 21

8.8. Крепления распорными дюбелями

Для крепления конструкций к строительным основаниям из тяжелого бетона или кирпичной кладки рекомендуется применять распорные дюбели.

8.8.1. Для климатического исполнения УЗ, ТЗ по ГОСТ 15150-69 целесообразно применять дюбели полиамидные для строительства по ГОСТ 26996 и ТУ36-94I, для климатического исполнения У1 - дюбели-втулки по ГОСТ 27320.

8.8.2. В табл.23 приведены допустимые нагрузки на крепежные детали (шурупы, болты) приняты для условий неконтролируемой затяжки и без учета осевой силы от затяжки болтов, шурупов. Допустимые нагрузки приведены для крепежных деталей класса прочности 4.6.

Отношение допускаемого напряжения к пределу текучести принято в соответствии с табл.22.

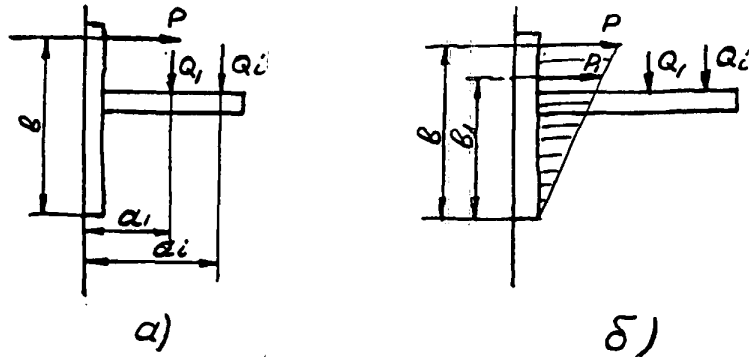
Т а б л и ц а 22

	$d = 4-6, \text{мм.}$	$d = 4-16, \text{мм.}$	$d = 20, \text{мм.}$
$\frac{[\sigma]}{[\sigma^*]}$	0,2	0,2 ÷ 0,25	0,3
$[\sigma] \text{ МПа}$	340	340 ÷ 425	510

Т а б л и ц а 23

Условное обозначение дюбеля, ТУ, ГОСТ	Крепежная деталь и ее размер	Максимальная толщина закрепляемой конструкции, мм	Допустимая нагрузка в осевом (извлекающий) и срезающим направлениям, Н
У656 ТУ36-94I	Шуруп ГОСТ1114 4x30.0I6	7	200
У658 -"	Шуруп 5x40.0I6	10	340
У66I -"	Шуруп 8x80.0I6	15	930
У663 -"	Шуруп 12x100.0I6	15	2900
ДВ-М6 ГОСТ27320	Болт М6	По длине	590
ДВ-М8	Болт М8	выбранного	1080
ДВ-М10	Болт М10	болта	1930
ДВ-М12	Болт М12		2970
ДВ-М16	Болт М16		6000
ДВ-М20	Болт М20		11230

8.9. Максимальные усилия, действующие на дубель могут быть рассчитаны по выражению черт. 10



а) - крепление конструкции с одним дубелем в верхнем узле; б) - тоже с двумя дубелями

Черт. 10

$$P = \frac{\sum Q_i \cdot a_i}{b \cdot n \cdot k} \leq [P]$$

где: $k = 1 + \frac{b_i^2}{b^2}$;

n - количество верхних узлов крепления (два дубеля с установочными размерами b, b , считаются одним узлом крепления) ;

$[P]$ - допустимая нагрузка на дубель по п.8.5, 8.6 и табл.22.

После выбора типа дубеля следует произвести проверку на воздействие комплексной нагрузки от продольной (извлекающей) и поперечной сил в соответствии с выражением:

$$[P] \geq \sqrt{\left(\frac{\sum Q}{n}\right)^2 + P^2}$$

Этим расчетом проверяется допустимая нагрузка на верхний дубель в наихудших условиях работы узла, когда поперечная сила Q воспринимается только верхним дубелем и не воспринимается остальными.

Для конструкций с одним верхним узлом крепления величина (b) может быть определена по выражению :

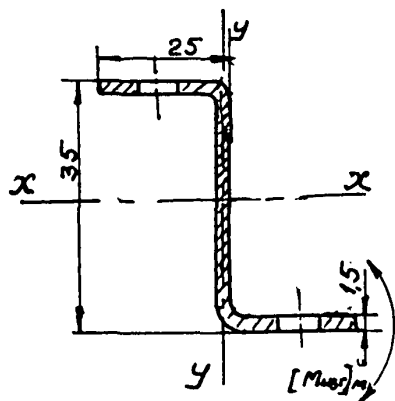
$$b \geq \frac{a}{k \sqrt{\frac{[P]^2}{Q^2} - 1}}$$

Приложение I

СИЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРФОРИРОВАННЫХ
ПРОФИЛЕЙ ПО ТУ36.22.21.00.21

1. Профиль Z образный

Z П 25x25



$$W_x = 1100 \text{ мм}^3$$

$$W_y = 432,8 \text{ мм}^3$$

$$W_k = 53,5 \text{ мм}^3$$

$$[M_x] = 165 \text{ Нм}$$

$$[M_y] = 65,0 \text{ Нм}$$

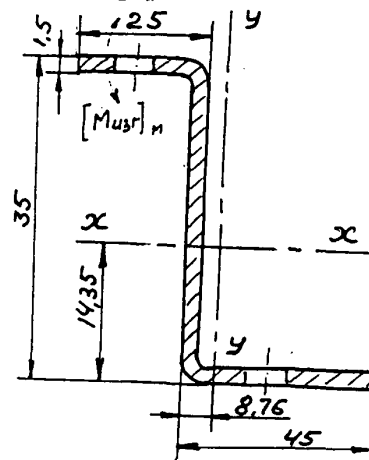
$$[M_k] = 5,09 \text{ Нм}$$

$$[M_{изг}]_M = 1,8 \text{ Нм}$$

$[M_{изг}]_M$ — допустимый момент местного изгиба полки
в узле крепления с применением шайб $\phi 18$ мм.

Допустимые моменты изгиба определены по пределу текучести
материала; $[M_{изг}]_M$ рассчитан с учетом п.5.13 [1]

2. Профиль Z П 45x25



$$W_x = 1249 \text{ мм}^3$$

$$W_y = 1108,6 \text{ мм}^3$$

$$W_k = 70,2 \text{ мм}^3$$

$$[M_x] = 187 \text{ Н.м.}$$

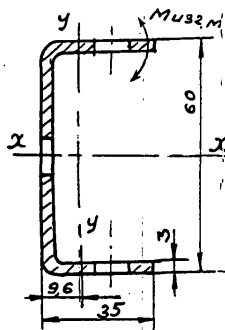
$$[M_y] = 166 \text{ Н.м.}$$

$$[M_k] = 6,67 \text{ Н.м.}$$

$$[M_{изг}]_M = 1,8 \text{ Н.м.}$$

$[M_{изг}]_M$ — местный момент изгиба полки в узле крепления
с применением шайб $\phi 18$ мм
Напряжение определено в соответствии
с п.5.13 [1]

3. Профиль ИИ160



$$W_x = 4871 \text{ мм}^3$$

$$W_y = 1305,6 \text{ мм}^3$$

$$W_k = 255 \text{ мм}^3$$

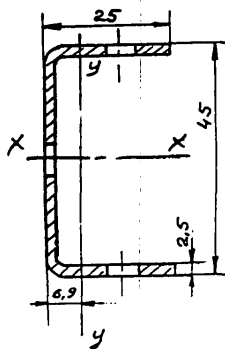
$$[M_x] = 1122 \text{ Н.м.}$$

$$[M_y] = 301 \text{ Н.м.}$$

$$[M_k] = 58,5 \text{ Н.м.}$$

$$[M_{usz}]_M = 7,3 \text{ Н.м.}$$

4. Профиль ИИ145



$$W_x = 2398 \text{ мм}^3$$

$$W_y = 618,8 \text{ мм}^3$$

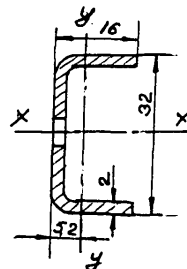
$$W_k = 143,8 \text{ мм}^3$$

$$[M_x] = 552 \text{ Н.м.}$$

$$[M_y] = 142,6 \text{ Н.м.}$$

$$[M_k] = 32,9 \text{ Н.м.}$$

5. Профиль ИИ 32х16



$$W_x = 676,2 \text{ мм}^3$$

$$W_y = 242,6 \text{ мм}^3$$

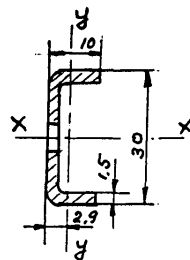
$$W_k = 67 \text{ мм}^3$$

$$[M_x] = 155,8 \text{ Н.м.}$$

$$[M_y] = 56 \text{ Н.м.}$$

$$[M_k] = 15,4 \text{ Н.м.}$$

6. Профиль ИИ 30х10



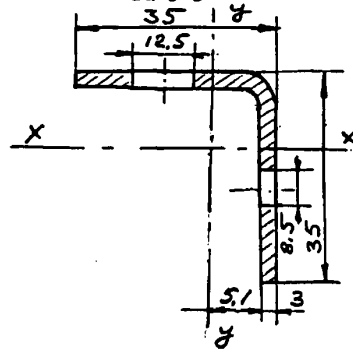
$$W_x = 567,8 \text{ мм}^3$$

$$W_y = 74,2 \text{ мм}^3$$

$$[M_x] = 131 \text{ Н.м.}$$

$$[M_y] = 17 \text{ Н.м.}$$

7. Угольник перфорированный УП 35х35



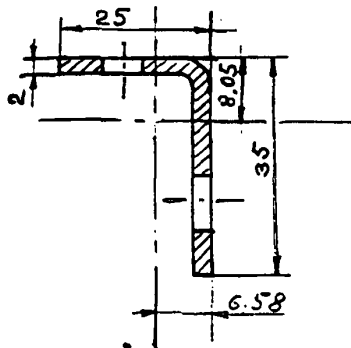
$$W_x = 760,8 \text{ мм}^3$$

$$W_y = 572 \text{ мм}^3$$

$$[M_x] = 175,0 \text{ н.м.}$$

$$[M_y] = 131,6 \text{ н.м.}$$

8. Угольник перфорированный УП 35х25



$$W_x = 308,4 \text{ мм}^3$$

$$W_y = 251,9 \text{ мм}^3$$

$$[M_x] = 70,9 \text{ н.м.}$$

$$[M_y] = 57,9 \text{ н.м.}$$

ТИПЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ
ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Способ прокладки	Металлоконструкция	Указания по применению во взрывоопасных зонах					
		В-I	В-Ia	В-Iб	В-Iг	В-II	В-IIa
Открыто, Бронированным кабелем	Кабельные конструкции, тросы	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	лотки	Р	Р	Р	Р	Р*	Р*
	стальные короба со съемными крышками	-	Р	Р	Д	-	-
То же, в кабельных каналах	Кабельные конструкции	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Открыто, небронированным кабелем	Стальные короба со съемными крышками	-	Р	Р	Р	-	-
	тросы	-	-	Р	Р	-	Р
То же, при отсутствии механических повреждений и химических воздействий	Кабельные конструкции, лотки	-	-	Р	Р	-	Р
Небронированным кабелем в каналах пылеуплотненных (покрытых асфальтом) или засыпанных песком	Кабельные конструкции	-	-	-	-	Р	Р
Изолированными проводками	Стальные короба со съемными крышками	-	-	-	Р**	-	-

* при условии прокладки лотка основанием в вертикальной плоскости

** для прокладки по наружным открытым технологическим эстакадам с трубопроводами для горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей измерительных цепей не выше 10 в.

Р - рекомендуется

Д - допускается

Примечание: Металлоконструкции для открытой трасс электропроводов должны располагаться на высоте не менее 2 м от уровня пола или площадки обслуживания.

Т а б л и ц а 25

ТИПЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ
В ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Способ прокладки	Металлоконструкция	Указания по применению в пожароопасных зонах			
		-I	-II	-IIa	II-III
Бронированными кабелями	Кабельные конструкции	Р	Р	Р	Р
	Стальные короба со съёмными крышками	Р	-	Р	Р
	Лотки	Р	-	Р	Р
	Тросы	Р	Р	Д	-
Небронированными кабелями	Кабельные конструкции	Р	Р	Р	Р
	Лотки	Р	-	Р	Р
	Стальные короба со съёмными крышками	Р	-	Р	Д
Изолированными проводами	Стальные короба со съёмными крышками	Р	-	Р	Д

где Р - рекомендуется

Д - допускается

(Информации данного РМ на стр. 66 нет, следующая стр. 67)

№ пп	вид конструкции	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	Лит. по выбору расчетных размеров и нагрузок	Условия применения				
							внутренняя установка		Наружная установка		
							Промышленная атмосф. тип II	Коррозионно-активная среда	Промышленная атмосф. тип II	Коррозионно-активная среда	Учет снеговых и гололедных нагрузок
I.	Детки перфорированные ТУ36.22.21.00.078 Изготовитель ЭЗМА	ЛП150x25 ЛП100x25 ЛП150x25 ЛП200x25	У1 " "	Открытая прокладка пневмокабелей, пластмассовых труб, проводов и электрических кабелей	СТМ4-25	Р44-132 Р44-264	+	нанесение покрытий в соответствии с [5] лаками и красками, совместимыми с эмалью ХВ124	+	Нанесение покрытий на монтаже в соответствии с [5] красками, совместимыми с эмалью ХВ-124	Применение не рекомендуется
		ЛПГ150x25 ЛПГ100x25 ЛПГ150x25 ЛПГ200x25	- - - -	"- "- "- "-	СТМ4-25	Р44-132 Р44-264	Окраска на монтаже материалами совместимыми с грунтовкой ГФ0119, ГФ021 на монтажной площадке	на монтажной площадке	Окраска на монтаже красками совместимыми с грунтовым ГФ0119, ГФ021. на монтажной площадке	"- "-	"-
2.	Детки Л ТУ34-43-10683-84 Изготовитель РОС	Л200 Л400		Открытая прокладка проводов, электрических кабелей, пластмассовых труб, трубопроводных кабелей, импульсных и командных труб из стали и цветных металлов наружным диаметром 6 - 10 мм	СТМ4-25	Р44-132 Р44-264	Нанесение покрытий на монтажной площадке краской совместимой с грунтом ГФ0119	Нанесение дополнительных покрытий в соответствии с [5] лаками и красками, совместимыми с грунтом ГФ0119 на монтажной площадке	Нанесение дополнительных слоев эмали ХВ124 на монтажной площадке	Нанесение дополнительных покрытий в соответствии с [5] лаками и красками, совместимыми с эмалью ХВ124 на монтажной площадке	Производится расчет шага опор по черт.4

№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НД по оборудованию, расчетных размеров и нагрузок	Условия применения			Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации:	
							В категориях размещения УХЛ	Во взрывоопасных зонах	В пожароопасных зонах	в пром. атмосфере кг/шт	в коррозионно-активной среде групп 7, 7/I кг/шт
1.	Лотки перфорированные ТУ 36.22.21.00.018 Изготовитель ЗЗМА	ЛП50х25	У1 " " " " " "	Открытая прокладка пневмокабелей, пластмассовых труб, проводов и электрических кабелей	СТМ4-25	Р44-132 Р44-264	Непригодны Не соответствует марка стали	Непригодны	Непригодны		
		ЛП100х25									
		ЛП150х25									
		ЛП200х25									
		ЛП150х25	"	"	СТМ4-25	Р44-132 Р44-264	"	Пригодны при условии замены покрытий на негорючие 6 (см.прилож.4)	Пригодны при условии замены покрытий на негорючие 6 (см.прилож.4)	0,1	0,16
		ЛП100х25	"	"						0,2	0,32
		ЛП150х25	"	"						0,3	0,46
		ЛП200х25	"	"						0,4	0,64
2.	Лотки Л ТУ 34-43-10683-84 Изготовитель РОЗ	Л200		Открытая прокладка проводов, электрических кабелей, пластмассовых труб, трубоных кабелей, импульсных и командных труб из стали и цветных металлов наружным диаметром 6 - 10 мм	СТМ4-25	Р44-132 РР44-264	"	"	"	0,3	0,46
		Л400								0,4	0,6

№ пп	Вид конструкции	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	ИТД по объему расчетных размеров и нагрузок	Условия применения				
							Внутренняя установка		Наружная установка		Учет снеговых и гололедных нагрузок
							Промышленная атмосф. тип II	Коррозионно-активная среда	Промышленная атмосф. тип II	Коррозионно-активная среда	
3.	Мосты шарнирные Изготовитель РОЗ	ММ400	-	Открытая прокладка пластмассовых труб и трубных кабелей, а также металлических труб с наружным диаметром 8-10 мм	СТМ4-25	РМ4-132 РМ4-264	Окраска эмалью, совместимыми с грунтом ГФ0119 на монтажной площадке	Нанесение покрытий в соответствии с [5] красками и эмалью совместимыми с грунтом ГФ0119	Нанесение дополнительных покрытий в соответствии с [5] красками и эмалью совместимыми с грунтом ГФ0119	Нанесение дополнительных покрытий в соответствии с [5] красками и эмалью, совместимыми с грунтом ГФ0119	Не рекомендуется
4.	Лотки ЛМТ ТУ36.22.21.001-86	ЛМТ20 ЛМТ40 ЛМТТ20 ЛМТТ40 ЛМТУВ20 ЛМТУВ40 ЛМТУВ21 ЛМТУВ41 ЛМТУ20 ЛМТУ40 ЛМТ-Н НЛ Пр.	-	Предназначены для открытой многослойной прокладки проводов и электрических кабелей, пневматических кабелей и пластмассовых труб	СТМ4-25	-°-	Лотки поставляются с завода окрашенные грунтом ГФ0119, 021. Необходимо нанесение ЛКМ на строй. площадке до "С ₂ " для категории размещения У ₂	Нанесение дополнительных покрытий в соответствии с [5] красками и эмалью, совместимыми с грунтом ГФ0119, ГФ021	Необходимо нанесение ЛКМ на строй. площадке до "Е ₂ " для У ₁	Нанесение ЛКМ в соответствии с [5] красками и эмалью, совместимыми с грунтом ГФ0119, ГФ021	Производится расчет шага опор по черт.5
5.	Лотки ЛМТК ТУ36.22.21.00.017-91	ЛМТК20 ЛМТК40 ЛМТКУ20 ЛМТКУ40 ЛМТКУВ30 ЛМТКУВ40 ЛМТК320 ЛМТК340 ЛМТКН	-	с дополнительной защитой проводов от солнечной радиации и осадков	СТМ4-25	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-

№ пп	Вид конструкции	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД по оборудованию расчетных размеров и нагрузок	Условия применения			Усредненная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации:	
							в категории размещения УХЛ	во взрывоопасных зонах	в пожароопасных зонах	В пром. атмосфере кг/шт	В коррозионно-активной среде грунты 7, 7/1 кг/шт
3.	Мосты шарнирные Изготовитель Р03	ММ400	-	Открытая прокладка пластмассовых труб и трубных кабелей, а также металлических труб с наружным диаметром 8-10 мм	СМ4-25	РМ4-132 РМ4-264	Не пригодны из-за несоотв. марки стали треб. УХЛ	-	-	0,4	0,6
4.	Лотки ЛМТ ТУ36.22.21.001-86	ЛМТ20 ЛМТ40 ЛМТТ20 ЛМТТ40 ЛМТУ20 ЛМТУ40 ЛМТУ21 ЛМТУ41 ЛМТУ20 ЛМТУ40 ЛМТ-Н НН Пр.	-	Предназначены для открытой многослойной прокладки проводов и электрических кабелей, пневматических кабелей и пластмассовых труб	СМ4-25	СМ4	Непригодны, не соответствует марка стали лотков	Пригодны при условии замены покрытий на негорючие	Пригодны при условии замены покрытий на негорючие	0,4 0,5 0,4 0,5 0,2 0,25 0,2 0,25 0,2 0,25 - -	0,6 0,75 0,6 0,75 0,3 0,36 0,3 0,36 0,3 0,36 - -
5.	Лотки ЛМТК ТУ36.22.21.00.017-91	ЛМТК20 ЛМТК40 ЛМТКУ20 ЛМТКУ40 ЛМТКУ20 ЛМТКУ40 ЛМТК320 ЛМТК340 ЛМТКН	-	с дополнительной защитой проводов от солнечной радиации и осадков	СМ4-25	СМ4	-	-	-	0,6 1,3 0,4 0,5 0,4 0,5 - - -	1,2 2,0 0,6 0,75 0,6 0,75 - - -

Ин- пп	Вид конструкции	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	МТД по вы- бору рас- четных размеров и нагрузок	Условия применения				
							Внутренняя установка		Наружная установка		
							Промышленная атмосф. тип II	Коррозионно- активная среда	Промышленная атмосф. тип II	Коррозионно- активная среда	Учет снеговых и гололедных нагрузок
6.	Короба стальные ТУ Изготовитель ЭЗМА, ЛОЗ, АЗСА	СИ100 СИ150 СИ200 СТ100 СТ150 СТ200 СУ100 СУ150 СУ200	-	Прокладка проводов и небронирован- ных кабелей	Об.56,57	РММ-132 РММ-264	Короба поставляются заводом по- крытыми I слоем грунта ГФ0119, ГФ021 для обеспече- ния условий эксплуатации нанести по- крытия эмаля- ми совместим. с грунтом	Нанести дополнит. покрытия эмалями, красками, совместимыми с грунтом ГФ0119, ГФ021	-	-	-
7.	Конструкции кабельные ТУ36-1496-85 Изготовитель АЗСА	Стойки кабельные КК151У3 КК153У3 Полки кабельные КК160У3 КК161У3 КК162У3 КК163У3 Скоба КК157У3	УЗ	Установка полок кабельных Прокладка бронированных кабелей непо- средственно по полкам; опорные констр. для лотков Крепление стоек			Конструкции окрашены битумным лаком	Применять конструкции с цинковыми и другими покрытиями Курганского з-да ЭМ с нанесением дополнит. покрытий на строй. пло- щадке в соот- ветствии с[5]	Применять конструкции Курганского з-да ЭМ с нанесением дополнитель- ных покрытий	Учитывается расчетом шага опор	

№ п/п	Вид конструкции	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкции	НТД по выбору расчетных размеров и нагрузок	Условия применения			Углубленная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации	в пром. атмосфере кг/шт	в коррозионно-активной среде грунты 7, 7/1 кг/шт
							В категории размещения УЛЛ	до взрывоопасных зонах	в взрывоопасных зонах			
6.	Короба стальные ТУ Изготовители ЭЗМА, ЛОЗ, АЗСА	СП100 СП150 СП200 СП100 СП150 СП200 СУ100 СУ150 СУ200	-	Прокладка проводов и небронированных кабелей	С6.56, 57	РМ-132 РМ-264	-	При условии нанесения негорючих антикоррозионно-стойких покрытий	При условии нанесения негорючих коррозионно-стойких покрытий	0,42 0,62 0,85 0,17 0,3 0,43 0,14 0,25 0,34	0,7 1,1 1,4 0,27 0,46 0,7 0,23 0,4 0,54	
7.	Конструкции кабельные ТУ36-1496-85 Изготовитель АЗСА	Стойки кабельные КП151У3 КП153У3 Подки кабельные КП160У3 КП161У3 КП162У3 КП163У3 Скоба КП157У3	УЗ	Установка полок кабельных Прокладка бронированных кабелей непосредственно по полкам; опорные констр. для лотков Крепление стоек		Не пригодны из-за несоответствия марки стали	Пригодны с цинковыми покрытиями Курганского з-да ЭМЛ	Пригодны с цинковыми покрытиями Курганского з-да ЭМЛ	0,04 0,08 0,01 0,015 0,02 0,03	0,06 0,12 0,02 0,03 0,032 0,05		

№ п/п	Вид конструкции	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД по вы- бору рас- четных размеров и нагрузок	Условия применения				
							Внутренняя установка		Наружная установка		Учет снеговых и гололедных нагрузок
							Промышленная атмосф. тип II	Коррозионно- активная среда	Промышленная атмосф. тип II	Коррозионно- активная среда	
							Перфоленты поставляются заводом с покрытием I слоя грунта ГСО119, ГСО21 для обеспече- ния условий эксплуатации нанести по- крытия эмалью совместимыми с грунтом	нанести дополнитель- ные покры- тия эмалью, красками совместимы- ми с грун- том ГСО119, ГСО21 в соответствии с [5]	нанести до- полнительные покрытия эмалью, совместимыми с грунтом в соответст- вии с [5]	нанести до- полнительные покрытия эмалью, совместимыми с грунтом в соответст- вии с [5]	
8.	Перфорированные профилы по ТУ36.22.21.00.021 Изготовитель ЗЗМА	УПГ35x25 УПГ35x35 ППГ28 МППГ30x10 МППГ45x25 МППГ60x35 ЗППГ25x25 ЗППГ45x25	- - - - - - - -	Крепление защитных труб и одиночных кабелей; крепление импульсных, командных и питающих трубо- проводов, изготовление опорных констр. для лотков, коробов		РМ-264					
					СТК4-25						

Примечание: "+" - рекомендуется без особых условий

№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД по выбору расчетных размеров и нагрузок	Условия применения			Увеличенная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации:	
							в категории размещения УХЛ	во взрывоопасных зонах	в пожароопасных зонах	в пром. атмосфере кг/л	в коррозионно-активной среде грун: г/л
8.	Перфорированные проволки по ТУ36.22.21.00.021 Изготовитель ЗЗМА	УПГ35х25	-	Крепление защитных труб и одиночных кабелей; крепление импульсных, командных и питающих трубопроводов, изготовление опорных констр. для лотков, коробов		РМ4-264	Непригодны	Пригодны при условии нанесения негорючих покрытий	Пригодны при условии нанесения негорючих покрытий	0,06	0,1
		УПГ35х35	-							0,075	0,12
		УПГ28	-							0,03	0,05
		УПГ30х10	-							0,05	0,06
		УПГ45х25	-							0,1	0,16
		УПГ60х35	-							0,14	0,22
		УПГ25х25	-	изготовление опорных констр. для лотков, коробов	СТН4-25					0,06	0,13
		УПГ45х25	-							0,12	0,19

Примечание: "+" - рекомендуется без особых условий.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕГОРЮЧИХ
ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Краска ПБ-53, ПБ53
ТУ6-10-1225-75 (для наружных и внутренних
установок)

2. Краска ПБ218, ПБ218Г ГОСТ 21227 для внутренних
установок (в исполнении УХЛ4 в соответствии
с ГОСТ 9.074.)

АССОРТИМЕНТ
ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОВМЕСТИМЫХ С ГРУНТАМИ ГОСТ 19, ГОСТ 1
ДЛЯ ОКРАСКИ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Т а б л и ц а 27

№ п/п	Наим. эмали, краски	ГОСТ	Группы условий эксплуатации
1.	Эмаль ХБ-124 ХБ С25 ХБ 785	ГОСТ 10144 "-" ГОСТ 7313-75	Е ₂ , С ₁ 7, 7/1 7, 7/1
2.	ХБ-16 ХБ-179 ХБ-1149		Е ₂ , С ₁
3.	ХС-710	ГОСТ 9355	7/1
4.	ХБ 784 ХБ 113	ГОСТ 7313 ГОСТ 18374	Е ₂ , С ₁ , 7/1
5.	ХС 759 ХС 76	ГОСТ 9355	7/1, С ₁ , Л
6.	Эмали МЛ МЛ12	ГОСТ 9754	Е ₂ , С ₂
7.	Эмали клифталевые ПФ, ГФ		Е ₂ , С ₁ , Л
8.	и др.		

ГРУППЫ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОКРЫТИЙ
ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АТМОСФЕРЫ ПО ГОСТУ 9.069-73

Т а б л и ц а 28

	Категория размещения изделий по ГОСТ 15150-66			
	1	2	3	4
для умеренного климата	Х ₂	С ₁	Л	ОХ ₃
для холодного климата	Х ₃	С ₂	Л	ОХ ₃
для тропического климата	ОХ ₂	Х ₁	С ₂	ОХ ₃

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ДЛЯ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ

Т а б л и ц а 29

Условия эксплуатации по характеру воздействия среды	Обозначение условий эксплуатации
Различные химические реагенты	7
агрессивные пары, газы и жидкости	7.1
Растворы кислот	7.2
Растворы щелочей	7.3

НАИМЕНОВАНИЕ
ЗАВОДОВ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ И ИХ АДРЕСА

Т а б л и ц а 30

наименование завода		Адрес
Сокращенное	Полное	
АЗСА	Ангарский завод средств автоматизации	665802, Ангарск, Иркутской обл., пер. Автоматики, 3
ЛОЗ	Ленинградский опытный завод	196126, Санкт-Петербург, ул. Варшавская, 23
РОЗ	Ростовский опытный завод	344076, г. Ростов на дону, ул. Давылова, 69
ЭЗМА	Экспериментальный завод по производству приборов и средств автоматики "Монтажавтоматика"	140000, Люберцы, Московской обл., ул. Котельническая, 22
Курганский ЗМ1	Курганский завод электромонтажных изделий	640632, г. Курган, пр. Машиностроителей, 28

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП II-23-81 Стальные конструкции
Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1982.
2. Справочник по расчету и конструированию сварных соединений
стальных конструкций (к СНиП II-2-73-81)
ЦНИИСК им. Кучеренко, - М.: Стройиздат, 1976.
3. СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия
Госстрой СССР, - М.: ЦНИИ Госстроя СССР,
1986.
4. Рекомендации по проектированию и производству дюбельных
креплений пристрелкой. ЛЭИ3922. ВНИИПроектэлектромонтаж.
Ленинградское проектноэкспериментальное отделение.
5. Общемашиностроительные типовые и руководящие материалы.
Окраска металлических поверхностей. ОМТМ 7312-010-78.
Изд. 6-е, М., Химия, 1976.
6. А.Н. Рейсман. Защитные лакокрасочные покрытия. 5-е изд., Л.:
Химия, 1982
7. СНиП 3.04.03 Защитные антикоррозионные покрытия
Госстрой СССР.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН Государственным проектным и конструкторским
институтом "Проектмонтажавтоматика"
2. ИСПОЛНИТЕЛИ: А.А. РИДОВ, А.М. ПУРОВ, М.А. ЧУДИНОВ
3. Ссылочные нормативно-технические документы

Т а б л и ц а 31



Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 380	3.2, 3.6, 3.8
ГОСТ 1050	3.6
ГОСТ 1508	5.1
ГОСТ 1759.1	3.4
ГОСТ 3063	3.10
ГОСТ 3064	3.10
ГОСТ 5915	3.5
ГОСТ 6323	5.1
ГОСТ 6402	3.6
ГОСТ 7313	Приложение 5
ГОСТ 7795	3.4
ГОСТ 7796	3.4
ГОСТ 7796	3.4
ГОСТ 9335	Приложение 5
ГОСТ 9467	3.3
ГОСТ 16144	Приложение 5

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 11371	3.6
ГОСТ 15150	Приложение 5
ГОСТ 15589	3.4
ГОСТ 15590	3.4
ГОСТ 15591	3.4, 3.5
ГОСТ 16350	3.2
ГОСТ 16374	Приложение 5
ГОСТ 16404.3	5.1
ГОСТ 19281	3.8
ГОСТ 21227	Приложение 4
ГОСТ 24335	5.1
ГОСТ 26998	8.10.1
ГОСТ 27320	8.10.1
СНИП 2.01.07	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 4.3, 5.6.1.2
СНИП П-23	1.1, 2.1, 5.1, 5.6.1.2
ТУ6-19-272	5.1
ТУ14-1-3023	3.2, 3.11
ТУ16-505-720	5.1
ТУ36-941	8.10.1
ТУ36-1496	6.4
ТУ36-1109	5.1, 5.6.4
ТУ34-43-10683	5.1, 5.6.2
ТУ36.22.21.00-017	5.1, 5.6.3

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ТУ36.22.21.00-016	5.1, 5.6.1
ТУ36.22.21.00-021	7.1.2
ТУ6-1-1225	Приложение 4
РМ4-132	5.1
РМ4-118	6.6
СТК4-8	7.2, 7.3
СТМ4-8	7.2, 7.3
СТК4-9	7.2
СТМ4-9	7.2
СТК4-24	6, 6.4
СТМ4-24	6, 6.4
СТМ4-25	5.5, 6.4
СТК8-30	7.2
СТМ8-30	7.2
СТК8-31	7.2
СТМ8-31	7.2
ТК4-3676	6.4
ТК4-3687	6.4
ТК4-3688	6.4

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	2
2. Основные требования к проектированию стальных конструкций	5
3. Материалы для стальных конструкций	6
4. Расчетные характеристики материалов	10
5. Несущие конструкции для кабельных и трубных проводок	11
6. Опорные конструкции	32
7. Конструкции для установки приборов	44
8. Крепежные материалы и изделия	51
Приложение 1. Силовые характеристики перфориро- ванных профилей	59
Приложение 2. Типы металлоконструкций для электро- проводок во взрывоопасных зонах и их применение	64
Приложение 3. Номенклатура и условия применения конструкций для проводок	65
Приложение 4. Перечень негорючих лакокрасочных материалов	75
Приложение 5. Ассортимент лакокрасочных материалов, совместимых с грунтами ГФ0119, ГФ021	76
Приложение 6. Наименование заводов-изготовителей и их адреса	78
Список литературы	79
Информационные данные	80

Главный инженер  Н.А.РыжовНачальник отдела  А.М.ГуровГлавный специалист  М.А.Чудинов