СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ПРОВОДОК И МОНТАЖ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

РМ4-264-92

ГПКИ "Проектмонтажавтоматика"
1992

gost.e-ecolog.ru

Руководящий материал

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, РТМ 36.22.7.

© РМ является интеллектуальной собственностью ГПКИ "Проектмонтажавтоматика" и передаче другим предприятиям и частным лицам без согласия ГПКИ "Проектмонтажавтоматика" не подлежит.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. 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 строительных конструкций;

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

I.2. Конструкции для проводок подразделяют на опорные и несущие (см. РМ4-239, ОТТ4.210), к конструкциям для проводок относятся нижеперечисленные.

I.2.I. Изделия, выпускаемые заводами ассоциации "Монтажавтоматика" для применения в качестве несущих конструкций:

лотки серии Л по ТУ34-43-I0683;

лотки с высокими бортами ЛМТ по ТУ36.22.2I.00I;

лотки с высокими бортами с крышками ЛМТК по ТУ36.22.2I.00.0I7;

лотки перфорированные ЛП по ТУ36.22.2I.00.0I8;

мосты шарнирные МШ по ТУ36-II08;

короба по ТУ 36-II09;

для применения в качестве опорных конструкций - полки и стойки по ТУ36.I496;

I.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.I, 8, 48, 53 ч.I;

короба по сборнику 9;

для применения в качестве опорных конструкций:

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

I.3. Для установки приборов применяют нижеперечисленные конструкции.

I.3.I. Изделие заводов ассоциации "Монтажавтоматика":

кронштейн К-58 по ТУ36-I228;

кронштейны универсальные КУ по ТУ36-2588;

подставка ПШК-I по ТУ36-I227;

перфоизделия по ТУ36.22.2I.00.02I.

I.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 ТУ36.22.2I.00.02I) по сборнику СТК4-9;

кронштейны и стойки для исполнительных механизмов по сборнику СТК4-8.

I.4. Выбор несущих конструкций для монтажа проводок определяется выбором способа прокладки проводок по РМ 4-6 ч.I с учетом максимально возможного использования площади поперечного сечения (емкости) этих конструкций по данным РМ4-I32 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 (СО) 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.I. 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", СНиП I-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 изготовляемые 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 "Монтажавтоматика" и ассоциации "Монтажавтоматика".

3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1. Конструкции для Са отнесены к группе 4 табл.5б /I/.

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

Таблица I

Марка стали	ГОСТ или ТУ	Категория стали при расчетной температуре района строительства °С		
		$t \geq -40$	$-40 > t \geq -50$	$-50 > t \geq -65$
Группа 4	Сварные и болтовые конструкции для установки приборов, трубных и электрических проводок			
в Ст 3 кп	ТУ14-I-3023	2	-	-
	ГОСТ 380	2	-	-
в Ст 3 сп, в Ст 3 Гпс	ТУ14-I-3023	-	5	5
	ГОСТ 380	-	5	5

Примечание:

I. 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 I6350.

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.

Таблица 2

Расчетная температура района строительства °С	Марка стали	Типы электродов (по ГОСТ 9467)
$t \geq -40$	в Ст3кп	Э42, Э46
$-40 > t \geq -65$	в Ст3сп; в Ст3Гпс; I8Гпс	Э42А, Э46А

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

3.4. Для болтовых соединений следует назначать болты и гайки удовлетворяющие требованиям ГОСТ I759.I. Болты следует назначать по табл.3 и ГОСТ I5589, ГОСТ I559I, ГОСТ 7796, ГОСТ 7798.

Таблица 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
$t \geqslant -40$	Растяжение или срез	4,6; 5.6; 4,8; 5.8		
$-40 > t \geqslant -65$	-"- срез	4,6; 5.6; 4.8; 5,8		

Примечание:

I. Во всех климатических районах, кроме I_1, I_2, II_2 и II_3 в нерасчетных соединениях допускается применять болты сподголовкой класса точности С и В по ГОСТ I5590 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 59I5 и по ГОСТ I552I класса прочности 4. Гайки должны быть с крупным шагом резьбы.

3.6. Шайбы должны применяться:

плоские по ГОСТ II37I из стали марки В Ст3кп2 по ГОСТ 380

пружинные по ГОСТ 6402 из стали марки 65Г по ГОСТ I050.

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

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

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

$-40 > t \geqslant -50$ из стали марок 09Г2С-I2 ;

I0Г2СI-I2,

по ГОСТ I9281 ;

$-50 > t \geqslant -65$ - из стали 09Г2С8, I0Г2С-8

Сталь марки 09Г2С-8 должна иметь ударную вязкость не менее 30 Дж/см^2 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.I0. 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.II. Марки применяемой стали и группы прочности по ТУI4-I-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 КОНСТРУКЦИЙ

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

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

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

5. НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРОВОДОК

5.I. 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 проводок заданного типа и назначенного способа прокладки проводок. Выбор размеров несущих конструкций производится по номограммам и таблицам РМ4-I32.

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

Пунктом I.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 проводок 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 проводок в объеме полного заполнения конструкций приведена в табл.4.

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

Таблица 4

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
	I. Многослойная прокладка проводников										
	Провода с поливинилхлоридной изоляцией для электрических установок ГОСТ 6623										
АПВ1 2,5-4 мм^2	8,0	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
ПВ -"-											
	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, АКРБГ, АКРНБГ 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: ТПВБбГ, ТПБбГ, ТПО	3	5	8	10	10	20	32	65	20	45	80

Продолжение табл. 4

Марка и сечение проводов и кабелей	Расчетная распределенная нагрузка при полном использовании объема лотка (короба) н/м										
	Лотки по ТУ36.22.2I.00.0I8				Лотки по ТУ34-43-I0683		Лотки по ТУ36.22.2I.00.0I7		Короба по ТУ36-II09		
	ЛП50	ЛПI00	ЛПI50	ЛП200	Л200	Л400	ЛМТК200	ЛМТК400	СПI00	СПI50	СП200
2. Прокладка проводников пучками											
Провода АПВ, Кабели контрольные с медными и алюминиевыми жилами по ГОСТ I508, кабели силовые по ГОСТ433, кабели управления по ГОСТ I8404	I8	89	I08	230	230	520					
Провода с медными жилами для электрических установок по ГОСТ 6323											
Провода термоэлектродные по ГОСТ 24335	35	I80	2I6	460	460	I040					
Кабели телефонные ТПП	8	45	55	II5	II5	460					
Кабели пневматические по ТУI6-505-720 и трубки ПЭ по ТУ6-I9-272	6	30	35	80	80	I75					
Примечание:											
Расчетный диаметр пучков мм и их количество	40	90	70--2ед.	90-2ед.	90-2ед.	I00-3ед. 90-Iед.					

5.2. Суммарная расчетная распределенная нагрузка определяется по формулам:

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + 1{,}2\,q_5$$ – при одной временной монтажной нагрузкой

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + K_3\,q_3$$ – при одной временной снеговой нагрузке

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

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

где: Σq – общая расчетная распределенная нагрузка,

q_1 – полезная нагрузка от веса проводок,

q_2 – собственный вес конструкций,

q_3 – снеговая нагрузка,

q_4 – гололедная нагрузка,

q_5 – распределенная нагрузка, эквивалентная сосредоточенной нагрузке (монтажной нагрузке)

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

где: P – сосредоточенная нагрузка

ℓ – величина пролета (шаг опор).

формула получена из выражения:

$$M_{из\ max} = \frac{P\ell}{4} = \frac{1}{8}\,q\,\ell^2$$

$K_3 = 1{,}4$, если $\frac{q_1 + q_2}{q_3} > 0{,}8$; $K_3 = 1{,}6$, 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.I, ч.2.

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

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 СТМ4-25.

Величина температурного компенсационного разрыва может быть определена по черт.I

$$\Delta \ell = 0{,}000012 \cdot \Delta t \cdot \ell$$

где $\Delta \ell$ - удлинение трассы лотков, коробов мм.

ℓ - длина участка трассы м.

Δt - величина изменения температуры лотка ^{0}С.

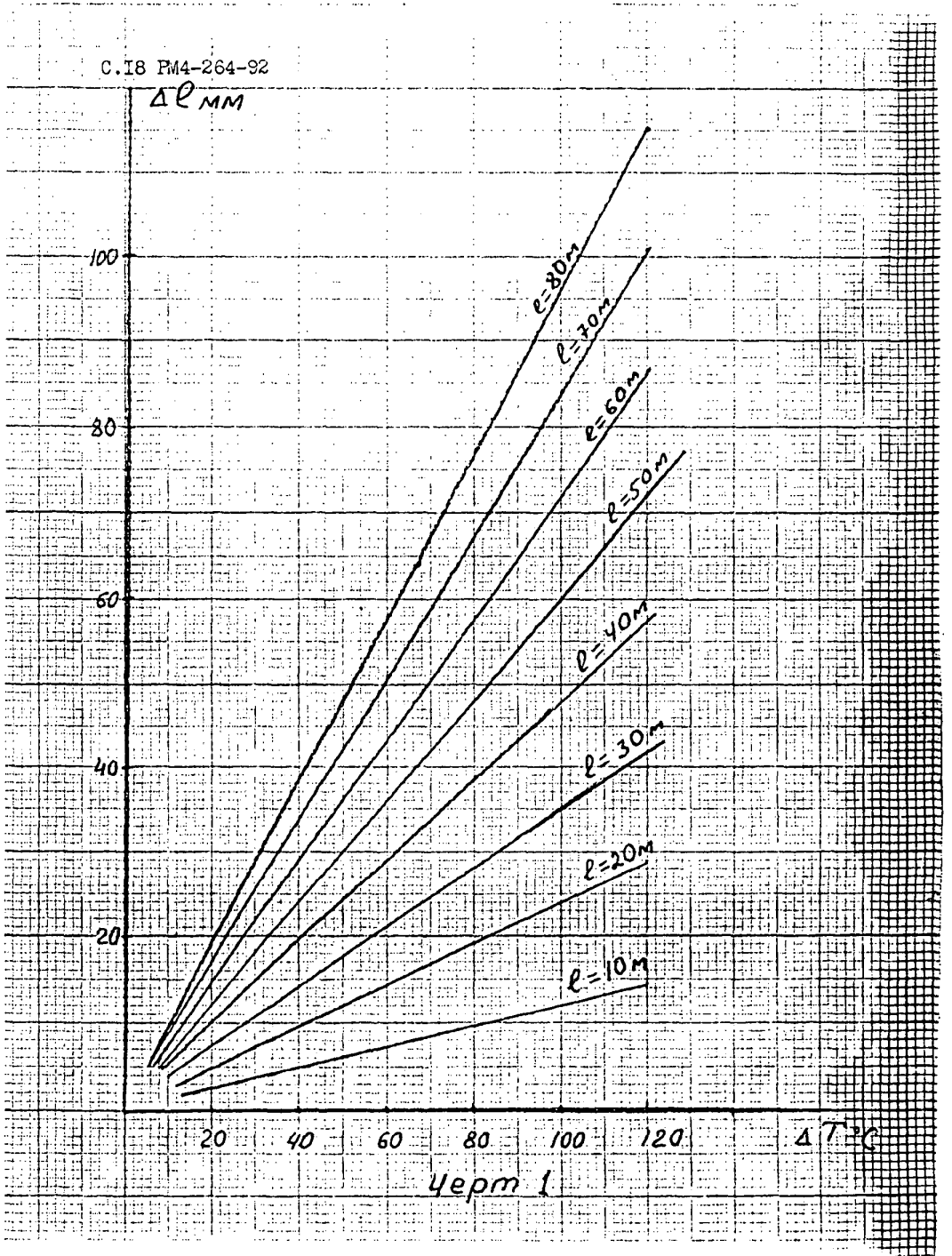
5.6. Силовые характеристики серийно выпускаемых поддерживающих конструкций.

5.6.I. Лотки перфорированные ЛШ по ТУ36.22.2I.00.0I8

5.6.I.I. Допустимые нагрузки для лотков ЛШ приведены в табл.5

Таблица 5

Условное наименование лотка	Вес контр. н/м	Полезная нагрузка н/м при шаге опор 2м	Сосредоточенная нагрузка
ЛШ 50х25	I0	25	-
ЛШ I00х25	I4,5	50	-
ЛШ I50х25	20	75	-
ЛШ 200х25	24	I00	-



Черт 1

5.6.I.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

$$q_3 = S_0 \mu$$

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

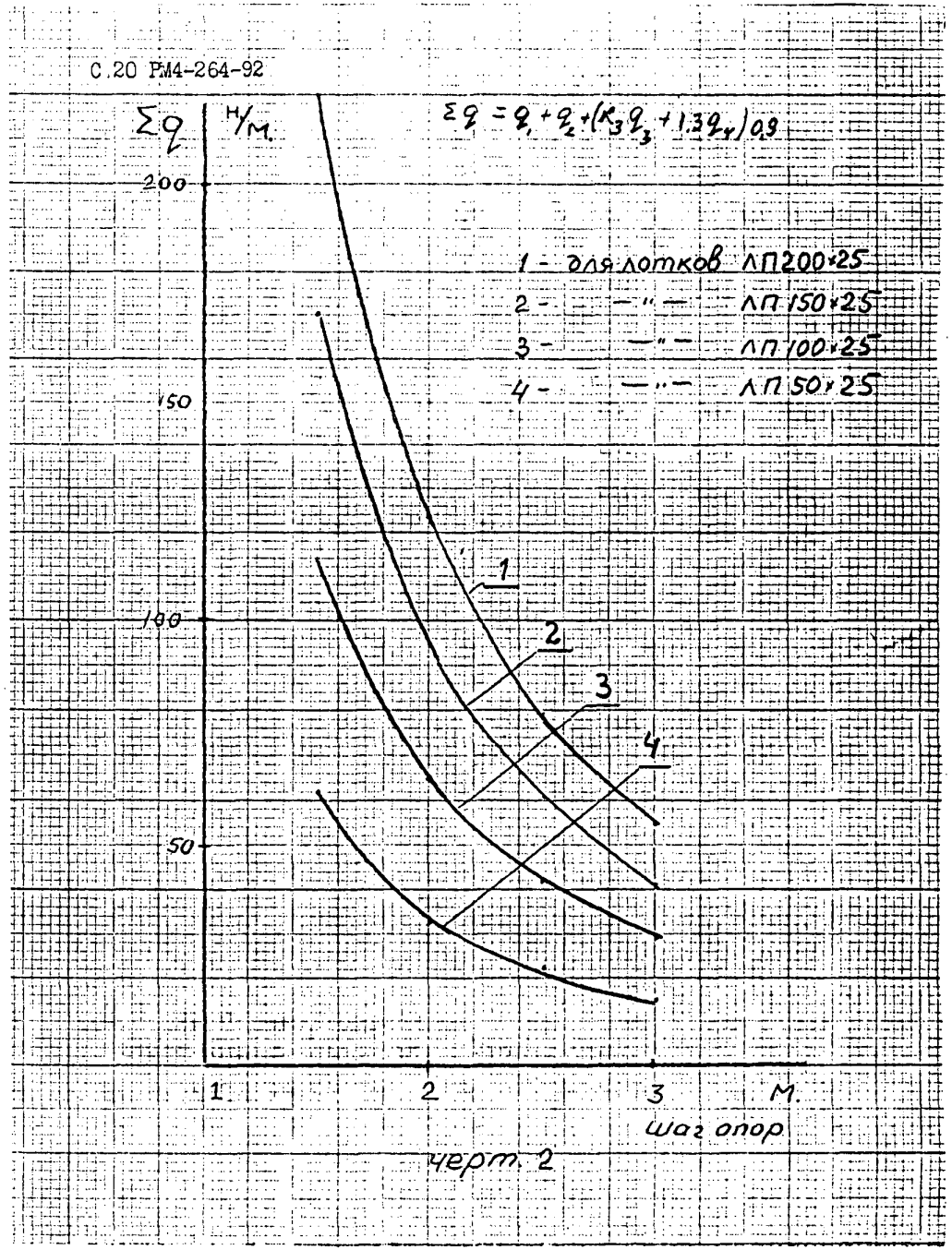
Коэффициент μ находят в соответствии с п.п. 5.3÷5.6 /2/. Для большинства случаев можно принять μ =I.

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

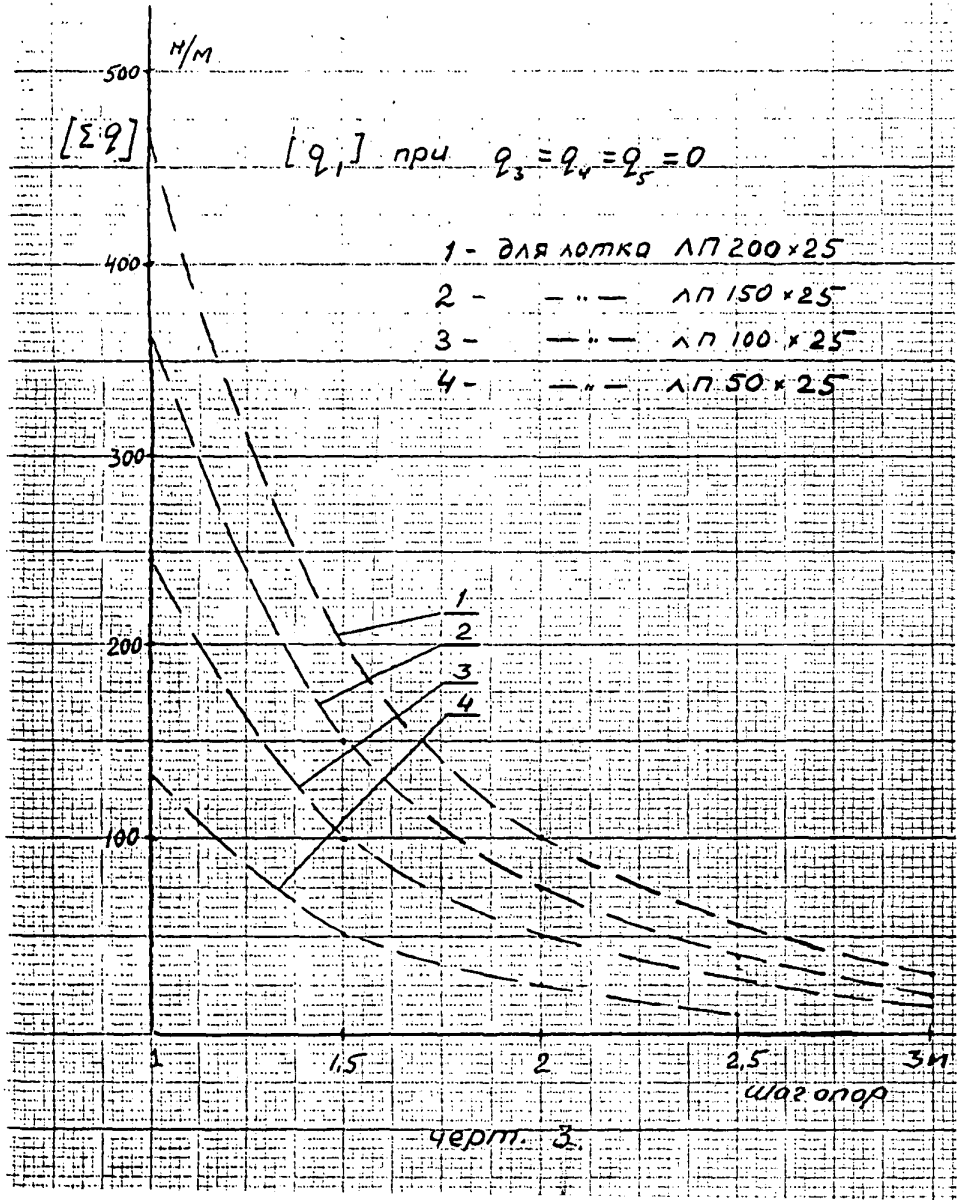
Таблица 6

Условное наименование лотка	S_0 н/м для снеговых районов СССР по карте обязательного приложения 5 СНиП2.0I.07					
	I	II	III	IУ	У	УI
ЛП 50	25	35	50	75	I00	I25
ЛП I00	50	70	I00	I50	200	250
ЛП I50	75	I05	I50	225	300	375
ЛП 200	I00	I40	200	300	400	500

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



черт. 2



черт. 3.

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

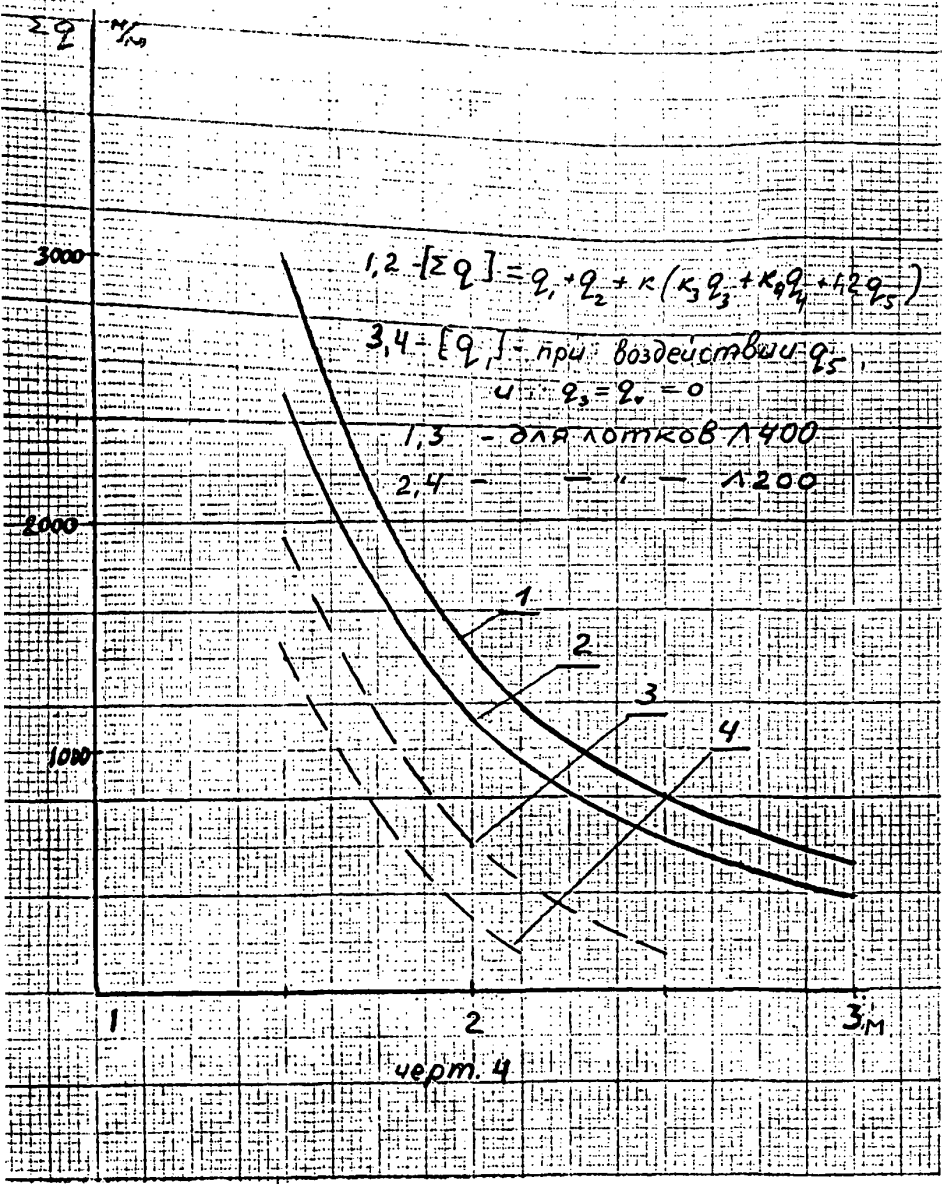
5.6.2.2. Нормы снеговых нагрузок для лотков Л200, Л400 приведены в табл.8.

Таблица 8

Условное наименование лотка	н/м для снеговых районов СССР по карте обязательного приложения 5 СНиП 2.01.07					
	I	II	III	IУ	У	УI
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 проводок при воздействии одной временной сосредоточенной нагрузки 800 н.



черт. 4

5.6.3. Лотки ЛМТ, ЛМТК по ТУ36.22.21.001, ТУ36.22.21.00.017

5.6.3.1. Допустимые нагрузки для лотков приведены в табл.9

Таблица 9

Условное наименование лотка	Вес конструкции, н/м	Допустимая распределенная нагрузка при шаге опор 2м, 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

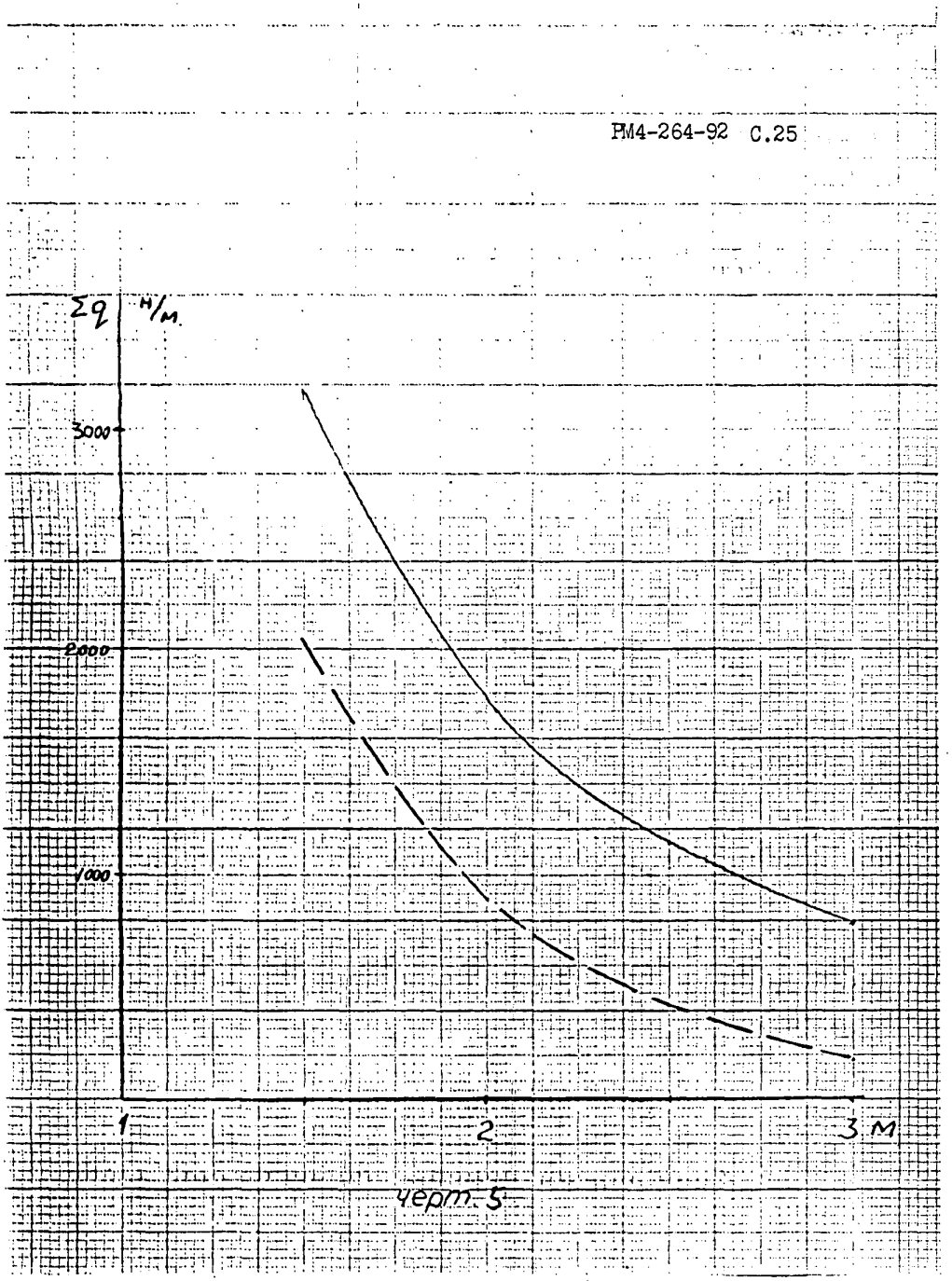
5.6.3.2. Снеговая нагрузка на лотки ЛМТ, ЛМТК идентична нагрузке лотков Л соответствующей ширины по табл.8.

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 проводок прокладываемых внутри помещений при воздействии одной временной сосредоточенной нагрузки 800 н и отсутствии снеговой и гололедной нагрузки.

5.6.4. Короба стальные по ТУ

5.6.4.1. Допустимые нагрузки для коробов приведены в табл.10



черт.5

Таблица 10

Условное наименование секции коробов	Собственный вес конструкции, н/м	Допустимая распределенная нагрузка при шаге опор 4 м, н/м	Допустимая временная сосредоточенная нагрузка, н
СШ0	53,9	150	-
СШ50	80,5	280	-
СШ200	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.11

Таблица 11

Условное наименование секции	S_p,н/м для снеговых районой СССР по карте обязательного приложения 5 СНиП2.01.07-85					
	I	II	III	IУ	У	УI
СШ00	50	70	100	150	200	250
СШ50	75	105	150	225	300	375
СШ200	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 $[\Sigma q] = q_1 + (\kappa_3 \cdot q_3 + 1{,}3\, q_4)\kappa$

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 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 н/м.

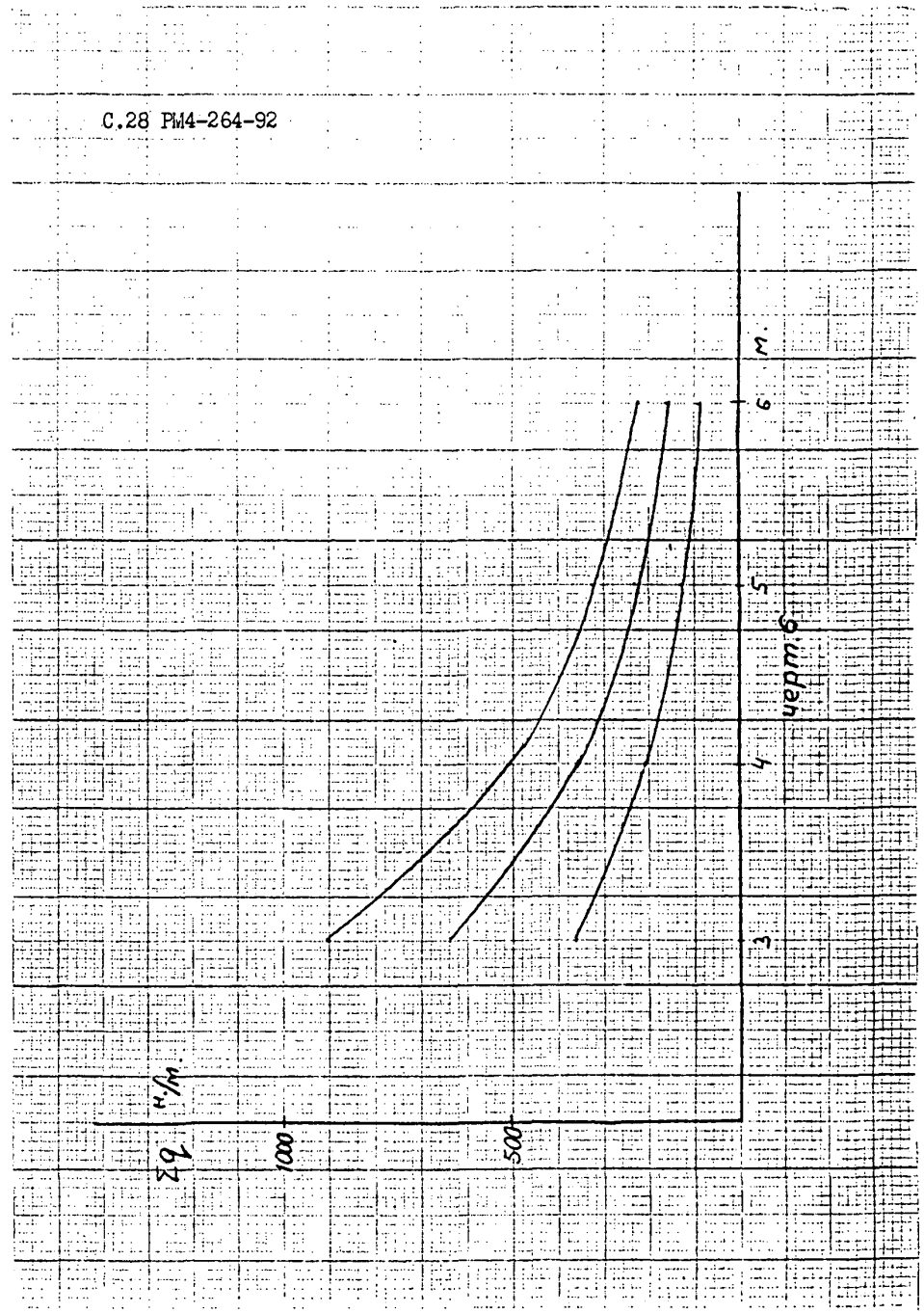
По черт.4 определяем шаг опор - 2,5 м.

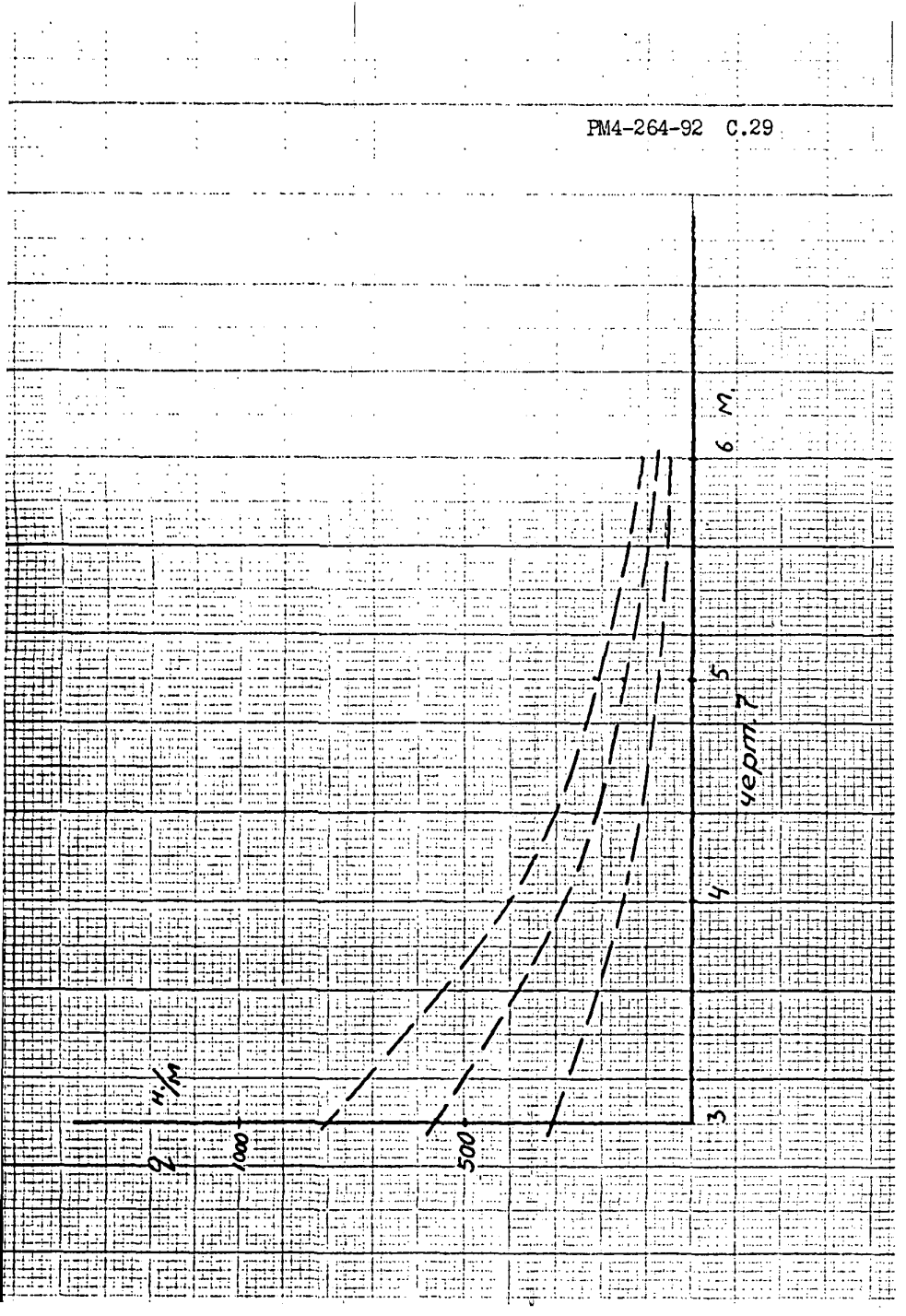
5.7.4. Лоток Л400 применен на наружных установках открыто между цехами в Ш снеговом районе для прокладки контрольных кабелей пучками. Гололедные явления в районе застройки не возникают.

По табл.4 находим: q_1 = 520 н/м;

по табл.8 определяем S_0 = 400 н/м;

μ = 1, q_3 = 400 н/м





Проверяем отношение $\frac{q_1+q_2}{q_3} = \frac{520+30}{400} = 1,37 > 0,8$;

$K_3 = 1,4$;

$\Sigma q = q_1+q_2+1,4q_3 = 520+30+1,4\cdot 400 =$

$= 1110$ 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 м.

Назначаем шаг опор 2 м. по конструктивным соображениям.

5.7.5. Для прокладки контрольных кабелей многослойно применен лоток ЛП200х25 в IУ 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 н/м (табл.4)

Снеговая нагрузка S_0 = 300 н/м (табл.6)

Нагрузка от веса констр. q_2 = 24 н/м (табл.5)

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

где $K = 1,2-0,1^0$; $K = 1,2-0,5 = 0,7$; $\mu = 0,7$

Определяем снеговую нагрузку q_3:

$q_3 = 300 \cdot 0,7 = 210$ 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 I,I 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 проводок 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 проводок, смонтированных на лотках, должны быть предусмотрены ходовые мостики или площадки.

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

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

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

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

Для защиты проводок 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 проводок, требующих защиты от электромагнитных воздействий.

6. ОПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

В качестве опорных конструкций для установки несущих конструкций предпочтительно применение изделий, серийно изготовляемых 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.I. Расчетные нагрузки на опору для установки несущих конструкций без учета снеговых и гололедных нагрузок приведены в табл.I2.

Нагрузки на опору от распределенных нагрузок расчитаны по формуле:

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

Таблица I2

СВОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАГРУЖЕНИЯ НЕСУЩИХ И ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

№№ пп	Наименование показателя	Вид проводки	Особые условия прокладки проводок	Величина показателя для лотков и коробов											Опорные конструкции
				Лотки Л1				Лотки Л		Лотки ЛМТК		Короба			
				Л150х25	Л100х25	Л150х25	Л200х25	Л200	Л400	ЛМТК200	ЛМТК400	СП100	СП150	СП200	
I.	Распределенная нагрузка q_1, н/м	Трубы П.Э и кабели пневматические	Многослойная прокладка проводок	3	5	6	I0	I0	20	32	65	20	45	80	
		Кабели ТШ	- " -	4	8	I2	I5	I5	30	50	95	30	70	I20	
		Провода с алюминиевыми жилами	- " -	8	I5	23	30	30	60	95	I90	60	I35	240	
		Кабели контрольные	- " -	9	I8	27	36	36	70	I06	2I3	70	I50	270	
		Провода с медными жилами	- " -	I5	30	46	60	60	I20	I90	380	I20	270	480	
		Трубы П.Э. и кабели пневматические	Прокладка проводок пучками	6	30	35	80	80	I75	-	-	-	-	-	
		Кабели ТШ	- " -	8	45	55	II5	II5	460	-	-	-	-	-	
		Провода с алюминиевыми жилами	- · -	-	-	-	-	230	520	-	-	-	-	-	
		Провода с медными жилами	- ·· -	-	-	-	-	460	I040	-	-	-	-	-	
2.	Нагрузка от веса лотков q_2 н/м			I0	I5	20	24	27	30	6I	84	54	80,5	I06,5	
3.	Расчетный шаг опор ℓ, м	Трубы П.Э. и кабели пневматические	Многослойная прокладка	3	3	3	3	2,I	2,5	3	3	6	6	6	Полки и стойки по ТУ36-I496
		Кабели ТШ		3	3	3	3	2,I	2,5	3	3	6	6	6	Опорные конструкции по СТК4-25
		Провода с алюминиевыми жилами		2,5	2,5	2,5	2,5	2,I	2,5	3	3	5,4	5	4,8	
		Кабели контрольные и кабели управления		2,5	2,5	2,5	2,5	2,I	2,5	3	2,8	5,4	5	4,5	
		Провода с медными жилами		2	2,4	2	2,4	2,I	2,5	3	2,6	4,2	4	3,6	

Продолжение табл. I2

№№ пп	Наименование показателя	Вид проводки	Особые условия прокладки проводок	Величина показателя для лотков и коробов											Опорные конструкции
				Лотки ЛШ				Лотки Л		Лотки ЛЛТК		Короба			
				ЛШ50х25	ЛШ100х25	ЛШ150х25	ЛШ200х25	Л200	Л400	ЛЛТК200	ЛЛТК400	СШ100	СШ150	СШ200	
			Прокладка проводок пучками												
		Трубы П.Э. и кабели пневматические		2,5	2,4	2,5	2,0	2,I	2,5	–	–	–	–	–	
		Кабели ТПП		2,5	2,0	2,0	I,8	2,I	2,5	–	–	–	–	–	
		Провода с алюминиевыми жилами и контрольные кабели		–	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	
		Провода с медными жилами		–	–	–	–	I,8	I,7	–	–	–	–	–	
4.	Расчетная нагрузка на опору от распределенных нагрузок $Q_{н.}$		Многослойная прокладка												Полки и стойки по ТУ36-I496
		Трубы П.Э. и пневмокабели		39	60	84	I02	80	I25	280	450	444	753	II20	Опорные конструкции по СТК4-25
		Кабели ТПП		42	69	96	II7	88	I50	333	540	504	903	I359	
		Провода с алюминиевыми жилами		45	75	I08	I35	II9	225	470	822	6I6	I078	I663	
		Кабели контрольные и кабели управления		48	83	II8	I50	I32	250	50I	832	670	II53	I883	
		Провода с медными жилами		50	I08	I32	202	I6I	375	753	I206	73I	I400	2III	
			Прокладка проводок пучками												
		Трубы П.Э. и кабели пневматические		40	I08	I40	208	224	4I0	–	–	–	–	–	
		Кабели ТПП		45	I20	I50	250	298	II25	–	–	–	–	–	
		Провода с алюминиевыми жилами и кабели электрические		–	–	–	–	5I4	II00	–	–	–	–	–	
		Провода с медными жилами		–	–	–	–	680	I520	–	–	–	–	–	

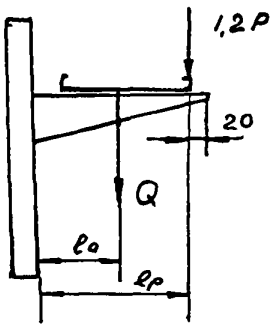
Продолжение табл. I2

№№ пп	Наименование показателя	Вид проводки	Особые условия прокладки проводок	Величина показателя для лотков и коробов											Опорные конструкции
				Лотки ЛШ				Лотки Л		Лотки ЛМТК		Короба			
				ЛШ50х25	ЛШ100х25	ЛШ150х25	ЛШ200х25	Л200	Л400	ЛМТК200	ЛМТК400	СШ100	СШ150	СШ200	
5.	Сосредоточенная нагрузка на опору (принимаемая в расчетах прочности конструкций I,2 Р.) Н	Все виды проводок		960	960	960	960	960	960	960	930	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 Р=800 н., либо других монтажных нагрузок, полка должна быть расчитана на дополнительную нагрузку 1.2Р.

Схема приложения нагрузок показана на черт.8



Черт. 8

6.2. Расчетный максимальный изгибающий момент находят по формуле:

$$M = Q\ell_a + 1.2P \cdot \ell_p$$

6.3. В табл.12 определены нагрузки для условий прокладки проводок, 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, расчитанные 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.

Таблица 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 1160	150	175	975
К 1161	250	275	1075
К 1163	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 проводок приведены в сборниках:

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

Таблица I4

Тип опорных конструкций	Наименование показателя	Величина показателя										
		Лотки по ТУ				Лотки по ТУ		Лотки по ТУ		Короба по		
		ЛП50	ЛШ100	ЛШ150	ЛШ200	Л200	Л400	ЛМТК200	ЛМТК400	СШ100	СШ150	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	21110
	Допустимая нагрузка (черт.7) $P_н$									800	800	800

Таблица I5

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРОВОДОК СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Вид проводки		Вид (способ) прокладки (крепления) проводки		№ сборника ТК, ТМ	Виды нагрузок
Одиночные	Внутри зданий	По ограждающим конструкциям	По ж/б основаниям	СТМ4-26-91 (защитные трубы)	-
			по кирпичным основаниям		
			по металлич. основаниям	-	
		По опорам	ж/б основание	СТМ4-25 СТК4-25 (лотки перф.)	Распределенная нагрузка от веса проводок
			кирпичное основание		
			металлическое основание		
		На подвесках, троссах		Сб7 ТМ4-490-89 ТМ4-491-81	-"-
	Наружные			-	
		По опорам	ж/б и кирпичные основания	-	
			металлические основания	-	
Групповые проводки	Внутри зданий	По кабельным конструкциям	На стене:		
			на ж/б основании	Сб56,57-констр. для установки коробов СТМ4-25 СТК4-25 (лотки, мосты)	Рабочая распр. нагрузка и сосредоточ. нагрузка 800н
			на кирпичном основании		
			на металлическом основании	На металлических основаниях с применением сварки по ТШ4.I0288.2I004	
			На перекрытии		
			ж/б основании		
			металлическое основание		
			на колонках		
	Наружные проводки	По кабельным конструкциям	Эстакады	СТМ4-25 СТК4-25	Представлены варианты с различными основными и дополнительными нагрузками, в том числе со снеговой нагрузкой для I района.

6.5. Металлоконструкции для проводок систем автоматизации, рекомендуемые к применению для различных условий, указаны в табл.I5.

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 СТМ, СТК будут приводиться расчетные допустимые нагрузки опорных конструкций и условия их применения, а также рекомендуемые шаги опор для несущих конструкций для основных видов проводок, 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.I. Требования изложены в Руководящем материале "Инструкция по монтажу электропроводок систем автоматизации во взрыво и пожароопасных помещениях и на наружных установках. РМ4-II8-72 и в разделе 5 ОТТ.2I0-84.

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-Iа для открытой прокладки кабелей применяются кабельные стойки с полками.

6.6.5. В зонах классов В-II и В-IIа 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 трос-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 металлоконструкции и проводок изложены в общих технических требованиях:

ОТТ4.210-84 - „Монтаж металлоконструкций для электрических проводок";

ОТТ2.250-87 - „Герметизация проводок";

ОТТ16.21000-84 - „Монтаж трубных проводок";

ОТТ4.220-90 - „Монтаж защитных труб".

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

В связи с тем, что конструкции для прокладки трубных и электрических проводок 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 1-2 болтах, следует использовать отрезок Z образного профиля или перфорированного швеллера ШП60х35 по ТУ36.22.21.00.21.

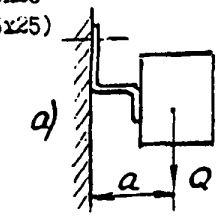
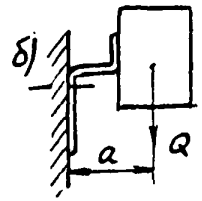
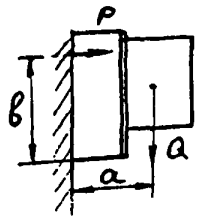
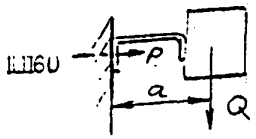
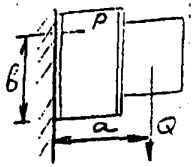
Силовые характеристики профилей приведены в приложении 1.

Профиль ZП 45х25 может быть закреплен к строительным основаниям дюбель-винтами и дюбель-гвоздями, профиль ZП 25х25, швеллер ШП60х35 допускается крепить только дюбель-винтами.

Расчетные условия применения профилей ZП и ШП указаны в табл.16.

Таблица I6

Конструкции из одиночных профилей

Условное обозначение профиля	Схема нагружения	Расчетная формула	Допустимая нагрузка	Примечание
zП 45x25 (zП 25x25)		$M = Q \cdot a \le 1{,}8 n$ кг.см. где: n – колич. узлов крепления к прибору		а) Схема установки профиля zП 45x25 на дюбель-гвоздях
				б) Схема установки профиля zП 45x25 на дюбель-винтах Профиль zП 25x25 может быть установлен в любом положении
		$M = Q \cdot a \le [P] \cdot в$	$[P]$ по табл.22, п.85,86	
ШI60		$[P] \cdot 0{,}02 n \le Q \cdot a \ge 3{,}6 \cdot n$	где: n – колич. болтов или дюбелей	
		$M = Q \cdot a \le [P] \cdot в$	$[P]$ по табл.22, п.п.6.5, 6.6	

7.I.3. Аппараты с межосевыми размерами крепежных отверстий до 90x90 мм могут быть установлены на кронштейне КУ90x90 по ТУ36.22.2I.00.02I. Крепление аппарата производится с применением специальных шайб наружным диаметром I8 мм. Увеличенные размеры отверстий для болтов крепления аппарата (I6xI6 мм) позволяют устанавливать аппараты с различными межосевыми размерами без доработки узлов крепления.

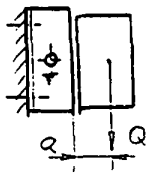
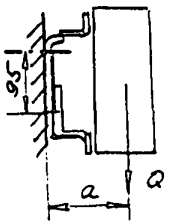
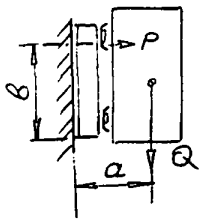
Аппараты с межосевыми размерами крепежных отверстий до I20x2I6 мм следует устанавливать на кронштейнах КУI-3 по ТУ36.22.I3.I8.0I3.

Установку аппаратов с межосевыми расстояниями более I20x2I6 мм следует выполнять на рамах по СТМ4-9, СТМ4-9 и др. или на 2-х Z-образных профилях.

7.I.4. Допустимые нагрузки на кронштейны по п.7.I.3 приведены в табл.I7.

Таблица 17

Кронштейны, рамы для установки приборов на стене

Условное обозначение конструкции	Схема нагружения	Расчетная формула	Норма	Примечание
1) КУ50х50 ТУ36.22.21.00.021		$M = Q \cdot a \leq [M]$	$[M]$ = 3,5 н/м	Допустимые нагрузки ограничены прочностью конструкции
2) КУ-1,2,3 ТУ36.22.13.18.013		$M = Q \cdot a \leq$ $\leq 0{,}095\,[P]$	$[P]$ по табл.22, п.п.8.5, 8.6	
3) Рамы Р СТК4-9		$\Sigma(Q_i a_i) \leq$ $\leq \frac{2[P]}{B}$	$[P]$ 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 Солемеры

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

СТМ8-30-87 Аппаратура и средства электрочасофикации и сигнализации

СТК8-30-87 Установка на промышленных предприятиях

СТМ8-31-88 Установка приборов промышленной связи на металло-

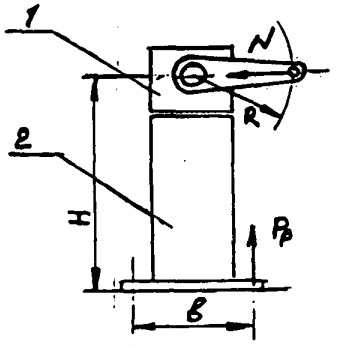
СТК8-31-88 конструкции, на стене, на колонне

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 (извлекающая) 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.16 приведены расчетные усилия P_p для различных исполнительных механизмов, установленных на конструкциях по СТМ4-6, СТК4-8

Таблица 16

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

8. КРЕПЕЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

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

8.2. 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.

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

8.4. 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.

8.5. 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.8.4.

8.6. 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 забивок соседних дюбелей должно быть не менее 20 мм.

8.7. Рекомендуемые дюбель-гвозди и патроны для пистолета ПЦ84 приведены в табл.19. Рекомендуемые дюбель-винты и патроны для пистолета ПЦ84 приведены в табл.20. Рекомендуемые патроны для пистолета ПЦ84С приведены в табл.21.

Таблица 19

Вид материала строительного основания	Обозначение дюбеля. Шифр патрона. Пристрелка стальных деталей толщиной, мм: 0,8–2	3–4
Тяжелый бетон марки:	ДГ 3,7х35	ДГ 4,5х35
М200–М400	К4	Д3
М100–М150	ДГ 3,7х40	ДГ 4,5х40
	Д3	Д4
Легкий бетон марки:	ДГ 4,5х60	ДГ 4,5х60
	Д1	Д2
Кирпичная кладка неоштукатуренная (кирпич сплошной)	ДГ 3,7х40	Не рекомендуется
	К3	
оштукатуренная	ДГ 3,7х50	-"-
	К4	
Низкоуглеродистая сталь (временное сопротивление 350–450 МПа) с толщиной основания в месте пристрелки		
5–7 мм	ДГ 4,5х30Р	ДГ 4,5х30Р
	Д1	Д2
7–9 мм	ДГ 4,5х30Р	ДГ 4,5х30Р
	Д2	Д3
9–10 мм	ДГ 45х30Р	ДГ 4,5х30Р
	Д4	Д4

Таблица 20

Вид материала строительного основания	Обозначение дюбеля. Шифр патрона. Диаметр отверстия 8–9 мм	Диаметр отверстия 10–11 мм
Тяжелый бетон марки	ДБМ6х45	ДБМ8х45
М200–М400	К3	Д2
М100–М150	ДБМ6х50	ДБМ8х55
	К2, К3	К3, К4
Легкий бетон марки		ДБМ6х70
М50–М150		К4
Кирпичная кладка неоштукатуренная	ДБМ6х50	ДБМ8х55
	К2	К3
Низкоуглеродистая сталь (временное сопротивление 350–450 МПа) с толщиной основания в месте пристрелки		
5–7 мм		ДБМ8х35Р
		Д1
7–9 мм		ДБМ8х35Р
		Д2
9–10 мм		ДБМ8х35Р
		Д4

Таблица 21

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

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 У3, Т3 по ГОСТ 15150-69 целесообразно применять дюбели полиамидные для строительства по ГОСТ 26996 и ТУ36-941, 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 неконстролируемой 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.

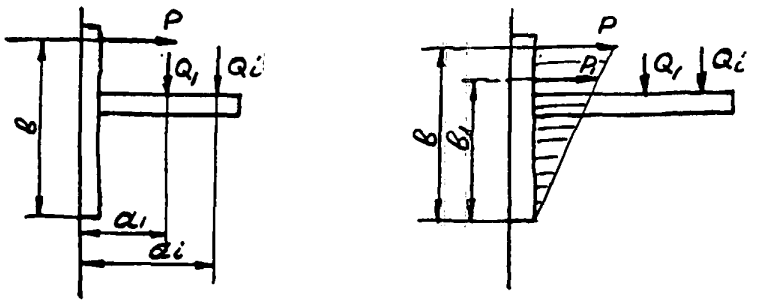
Таблица 22

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

Таблица 23

Условное обозначение дюбеля, ТУ, ГОСТ	Крепежная деталь и ее размер	Максимальная толщина закрепляемой конструкции, мм	Допустимая нагрузка в осевом (извлекающим) и срезающим направлениям, Н
У656 ТУ36-941	Шуруп ГОСТ1144 4х30.016	7	200
У658 -"-	Шуруп 5х40.016	10	340
У661 -"-	Шуруп 8х80.016	15	930
У663 -"-	Шуруп 12х100.016	15	2900
ДВ-М6 ГОСТ27320	Болт М6	По длине	590
ДВМ8	Болт М8	выбранного	1080
ДВМ10	Болт М10	болта	1930
ДВМ12	Болт М12		2970
ДВМ16	Болт М16		6000
ДВМ20	Болт М20		11230

8.9. Максимальные усилия, воздействующие на дюбель могут быть расчитаны по выражению черт. IO



а) б)

а - крепление конструкции с одним дюбелем в верхнем узле; б - тоже с двумя дюбелями

Черт. IO

$$P = \frac{\sum_{1}^{i} Q_i \cdot a_i}{в \cdot n \cdot k} \leq [P]$$

где: $k = 1 + \frac{в_1^2}{в^2}$;

n - количество верхних узлов крепления (два дюбеля с установочными размерами $в$ и $в_1$ считаются одним узлом крепления) ;

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

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

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

Этимрасчетом проверяется допустимая нагрузка на верхний дюбель в наихудших условиях работы узла, когда поперечная сила Q воспринимается только верхним дюбелем и не воспринимается остальными.

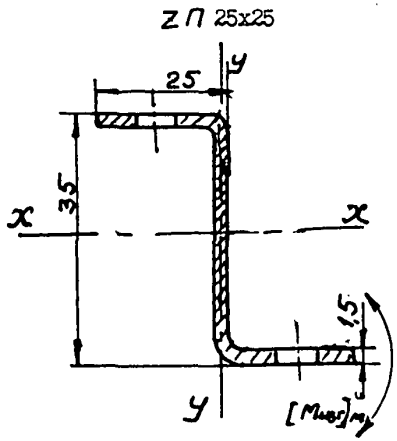
Для конструкций с одним верхним узлом крепления величина (в) может быть определена по выражению :

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

Приложение I

СИЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРФОРИРОВАННЫХ ПРОФИЛЕЙ ПО ТУ36.22.2I.00.2I

I. Профиль Z образный



W_x = II00 мм^3

W_y = 432,8 мм^3

$W_к$ = 53,5 мм^3

$[M_x]$ = I65 нм

$[M_y]$ = 65,0 нм

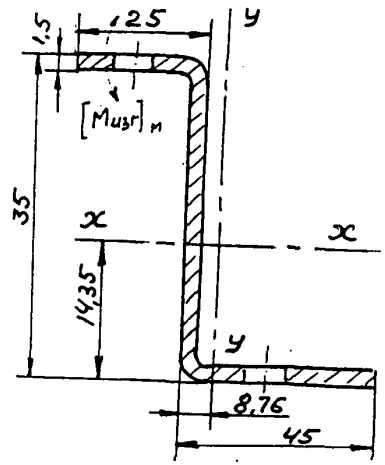
$[M_к]$ = 5,09 нм

$[M_{изг}]_м$ = I,8 нм

$[M_{изг}]_м$ – допустимый момент местного изгиба полки в узле крепления с применением шайб ϕ I8 мм.

Допустимые моменты изгиба определены по пределу текучести материала; $[M_{изг}]_м$ расчитан с учетом п.5.I3 [I]

2. Профиль ZП 45x25



W_x = I249 мм^3

W_y = II08,6 мм^3

$W_к$ = 70,2 мм^3

$[M_x]$ = I87 н.м.

$[M_y]$ = I66 н.м.

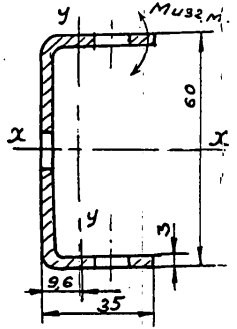
$[M_к]$ = 6,67 н.м.

$[M_{изг}]_м$ = I,8 н.м.

$[M_{изг}]_м$ местный момент изгиба полки в узле крепления с применением шайб ϕ I8 мм

Напряжение определено в соответствии с п.5.I3 [I]

3. Профиль ШП60



W_x = 487I мм^3

W_y = I305,6 мм^3

$W_к$ = 255 мм^3

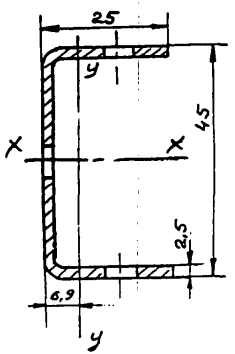
$[M_x]$= II22 Н.м.

$[M_y]$= 30I Н.м.

$[M_к]$ = 58,5 Н.м.

$[M_{изг}]_м$= 7,3 Н.м.

4. Профиль ШП45



W_x = 2398 мм^3

W_y = 618,8 мм^3

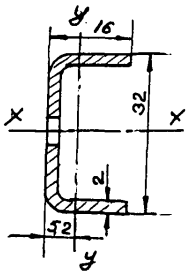
$W_к$ = I43,8 мм^3

$[M_x]$ = 552 Н.м.

$[M_y]$ = I42,6 Н.м.

$[M_к]$ = 32,9 Н.м.

5. Профиль ШП 32хI6



W_x = 676,2 мм^3

W_y = 242,6 мм^3

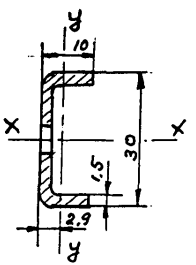
$W_к$ = 67 мм^3

$[M_x]$= I55,8 Н.м.

$[M_y]$ = 56 Н.м.

$[M_к]$= I5,4 Н.м.

6. Профиль ШП 30хI0



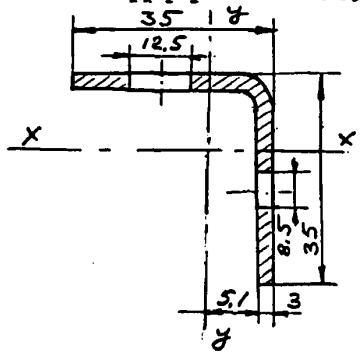
W_x = 567,8 мм^3

W_y = 74,2 мм^3

$[M_x]$= 131 Н.м

$[M_y]$ = 17Н.м.

7. Угольник перфорированный УП 35х35



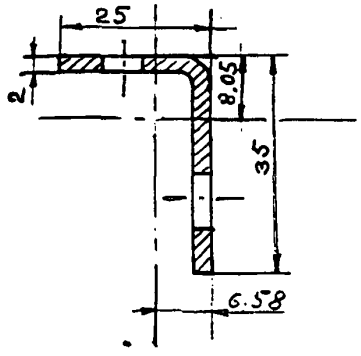
W_x = 760,8 мм^3

W_y = 572 мм^3

$[M_x]$ = 175,0 н.м.

$[M_y]$ = 131,6 н.м.

8. Угольник перфорированный УП 35х25



W_x = 308,4 мм^3

W_y = 251,9 мм^3

$[M_x]$ = 70,9 н.м.

$[M_y]$ = 57,9 н.м.

Приложение 2

Таблица 24

ТИПЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Способ прокладки	Металлоконструкции	Указания по применению во взрывоопасных зонах					
		В-I	В-Iа	В-Iб	В-Iг	В-II	В-IIа
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 проводами	Стальные короба со съемными крышками	-	-	-	Р**	-	-

* при условии прокладки лотка основанием в вертикальной плоскости

** для прокладки по наружным открытым технологическим эстакадам с трубопроводами для горячих газов и легковоспламеняющихся жидкостей измерительных цепей не выше 12 в.

Р – рекомендуется

Д – допускается

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

Таблица 25

ТИПЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК В ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Способ прокладки	Металлоконструкция	Указания по применению в пожароопасных зонах			
		-I	-II	-IIа	II-III
Бронированными кабелями	Кабельные конструкции	Р	Р	Р	Р
	Стальные короба со съемными 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 съемными крышками	Р	-	Р	Д
Изолированными проводами	Стальные короба со съемными крышками	Р	-	Р	Д

где Р - рекомендуется

Д - допускается

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

Приложение 3

Таблица 26

НОМЕНКЛАТУРА И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ТРАСС ТРУБНЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОК

№№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	ПД 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.	Лотки перфорированные ТУ36.22.21.00.018 Изготовитель ЗЭМА	ЛП50х25	УI	Открытая прокладка пневмокабелей, пластмассовых труб, проводов и электрических кабелей	СТМ4-25	РМ4-132 РМ4-264	+	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
		ЛП100х25	"								
		ЛП150х25	"								
		ЛП200х25	"								
		ЛПГ50х25	-	-"-	СТМ4-25	РМ4-132 РМ4-264	Окраска на монтаже материалами совместимыми с грунтовкой ГФ0119, ГФ021 на монтажной площадке	на монтажной площадке	Окраска на монтаже красками совместимыми с грунтом ГФ0119, ГФ021. на монтажной площадке	-"-	-"-
		ЛПГ100х25	-	-"-							
		ЛПГ150х25	-	-"-							
		ЛПГ200х25	-	-"-							
2.	Лотки Л ТУ34-43-10683-84 Изготовитель РСЗ	Л200		Открытая прокладка проводов, электрических кабелей, пластмассовых труб, трубных кабелей, импульсных и командных труб из стали и цветных металлов наружным диаметром 6 - 10 мм	СТМ4-25	РМ4-132 РРМ4-264	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
		Л400									

Приложение 3

Продолжение табл.26

№№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД по выбору расчетных размеров и нагрузок	Условия применения: В категории размещения УХЛ	Условия применения: Во взрывоопасных зонах	Условия применения: В пожароопасных зонах	Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации: В пром. атмосфере кг/шт	Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации: В коррозионно-активной среде групп 7,7/I кг/шт
I.	Лотки перфорированные ТУ36.22.21.00.018 Изготовитель ЭЗМА	ЛП50х25 ЛП100х25 ЛП150х25 ЛП200х25	УI " " "	Открытая прокладка пневмокабелей, пластмассовых труб, проводов и электрических кабелей	СТМ4-25	РМ4-132 РМ4-264	Непригодны Не соответствует марка стали	Непригодны	Непригодны		
		ЛПIГ50х25 ЛПIГ100х25 ЛПIГ150х25 ЛПIГ200х25	- - - -	-"- -"- -"- -"-	СТМ4-25	РМ4-132 РМ4-264	-"-	Пригодны при условии замены покрытий на негорючие 6 (см.прилож.4)	Пригодны при условии замены покрытий на негорючие 6 (см.прилож.4)	0,I 0,2 0,3 0,4	0,I6 0,32 0,48 0,64
2.	Лотки Л ТУ34-43-I0683-84 Изготовитель РОЗ	Л200 Л400		Открытая прокладка проводов, электрических кабелей, пластмассовых труб, трубных кабелей, импульсных и командных труб из стали и цветных металлов наружным диаметром 6 - I0 мм	СТМ4-25	РМ4-132 РРМ4-264	-"-	-"-	-"-	0,3 0,4	0,48 0,6

№№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД 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
3.	Мосты кабельные Изготовитель РФ	МК400	-	Открытая прокладка пластмассовых труб и трубных кабелей, а также металлических труб с наружным диаметром 6-10 мм	СТМ4-25	РМ4-132 РМ4-264	Окраска эмалями, совместимыми с грунтом ГФ0119 на монтажной площадке	Нанесение покрытий в соответствии с [5] красками и эмалями совместимыми с грунтом ГФ0119	Нанесение дополнительных покрытий в соответствии с [5] красками и эмалями совместимыми с грунтом ГФ0119	Нанесение дополнительных покрытий в соответствии с [5] красками и эмалями, совместимыми с грунтом ГФ0119	Не рекомендуется
4.	Лотки ЛМТ ТУ36.22.2I.00I-86	ЛМТ20 ЛМТ40 ЛМТТ20 ЛМТТ40 ЛМТУЬ20 ЛМТУЬ40 ЛМТУЬ2I ЛМТУЬ4I 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 ГФ 0119, 02I Необходимо нанесение ЛКП на строй.площадке до "$С_2$" для категории размещения $У_2$	Нанесение дополнительных покрытий в соотв. с [5] красками и эмалями, совместимыми с грунтами: ГФ 0119, ГФ 02I	Необходимо нанесение ЛКП на строй. площадке до "$Е_2$" для $У_1$	Нанесение ЛКП в соответствии с [5] красками и эмалями, совместимыми с грунтами: ГФ0119, ГФ02I	Производится расчет шага опор по черт.5
5.	Лотки ЛМТК ТУ36.22.2I.00.0I7-9I	ЛМТК20 ЛМТК40 ЛМТКУ20 ЛМТКУ40 ЛМТКУЬ20 ЛМТКУЬ40 ЛМТК320 ЛМТК340 ЛМТКН	-	-"- с дополнительной защитой проводок от солнечной радиации и осадков	СТМ4-25	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-

Приложение 3

Продолжение табл.26

№№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД по выбору расчетных размеров и нагрузок	Условия применения: В категории размещения УХЛ	Условия применения: во взрывоопасных зонах	Условия применения: в пожароопасных зонах	Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации: В пром. атмосфере кг/шт	Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации: В коррозионно-активной среде грунта 7, 7/1 кг/шт
3.	Мосты шарнирные Изготовитель РОЗ	МШ400	–	Открытая прокладка пластмассовых труб и трубных кабелей, а также металлических труб с наружным диаметром 8–10 мм	СПМ4-25	РМ4-132 РМ4-264	Не пригодны из-за несоотв. марки стали треб. УХЛ	–	–	0,4	0,6
4.	Лотки ЛМТ ТУ36.22.2I.00I-86	ЛМТ20	–	Предназначены для открытой многослойной прокладки проводов и электрических кабелей, пневматических кабелей и пластмассовых труб	СПМ4-25	–"–	Непригодны, не соответствует марка стали лотков	Пригодны при условии замены покрытий на негорючие	Пригодны при условии замены покрытий на негорючие	0,4	0,6
		ЛМТ40								0,5	0,75
		ЛМТТ20								0,4	0,6
		ЛМТТ40								0,5	0,75
		ЛМТУВ20								0,2	0,3
		ЛМТУВ40								0,25	0,38
		ЛМТУВ2I								0,2	0,3
		ЛМТУВ4I								0,25	0,38
		ЛМТУ20								0,2	0,3
		ЛМТУ40								0,25	0,38
		ЛМТ-Н								–	–
		НЛ Пр.								–	–
5.	Лотки ЛМТК ТУ36.22.2I.00.0I7-9I	ЛМТК20	–	–"– с дополнительной защитой проводок от солнечной радиации и осадков	СПМ4-25	–"–	–"–	–"–	–"–	0,8	I,2
		ЛМТК40								I,3	2,0
		ЛМТКУ20								0,4	0,6
		ЛМТКУ40								0,5	0,75
		ЛМТКУВ20								0,4	0,6
		ЛМТКУВ40								0,5	0,75
		ЛМТК320								–	–
		ЛМТК340								–	–
		ЛМТКН								–	–

№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД 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
6.	Короба стальные ТУ Изготовители ЭЗМА, ЛОЗ, АЗСА	СЦ100 СЦ150 СЦ200 СТ100 СТ150 СТ200 СУ100 СУ150 СУ200	-	Прокладка проводов и небронированных кабелей	Об.56,57	РМ4-132 РМ4-264	Короба поставляются заводом покрытыми I слоем грунта ГФ0119, ГФ021 Для обеспечения условий эксплуатации нанести покрытия эмалями совместим. с грунтом	Нанести дополнит. покрытия эмалями, красками, совместимыми с грунтом ГФ0119, ГФ021	-	-	-
7.	Конструкции кабельные ТУ36-1496-85 Изготовитель АЗСА	Стойки кабельные КЦ151У3 КЦ153У3 Полки кабельные КЦ160У3 КЦ161У3 КЦ162У3 КЦ163У3 Скоба КЦ157У3	У3	Установка полок кабельных Прокладка бронированных кабелей непосредственно по полкам; опорные констр. для лотков Крепление стоек			Конструкции окрашены битумным лаком	Применять конструкции с цинковыми и другими покрытиями Курганского з-да ЭМИ с нанесением дополнит. покрытий на строй.площадке в соответствии с[5]		Применять конструкции Курганского з-да ЭМИ с нанесением дополнительных покрытий	Учитывается расчетом шага опор

Приложение 3

Продолжение табл.23

№№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД по выбору расчетных размеров и нагрузок	Условия применения: В категории размещения УХЛ	Условия применения: во взрывоопасных зонах	Условия применения: в пожароопасных зонах	Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации: в прок. атмосфере кг/шт	Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до групп условий эксплуатации: в коррозионно-активной среде грунты 7, 7/1 кг/шт
6.	Короба стальные ТУ Изготовители ЭЗМА, ЛОЗ, АЗСА	СП100 СП150 СП200 СТ100 СТ150 СТ200 СУ100 СУ150 СУ200	-	Прокладка проводов и небронированных кабелей	Сб.56,57	РМ4-132 РМ4-264	-	При условии нанесения негорючих антикоррозионностойких покрытий	При условии нанесения негорючих коррозионностойких 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 Полки кабельные КП160У3 КП161У3 КП162У3 КП163У3 Скоба КП157У3	У3	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 ЭМИ	Пригодны с цинковыми покрытиями Курганского з-да ЭМИ	0,04 0,08 0,01 0,015 0,02 0,03	0,06 0,12 0,02 0,03 0,032 0,05

№№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД 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
8.	Перфорированные профили по ТУ36.22.21.00.021 Изготовитель ЭЗМА	УПП35х25 УПП35х35 ШПГ28 ШПГ30х10 ШПГ45х25 ШПГ60х35 ZПГ25х25 ZПГ45х25	- - - - - - - -	Крепление защитных труб и одиночных кабелей; крепление импульсных, командных и питающих трубопроводов, изготовление опорных констр. для лотков, коробов	СТК4-25	РМ-284	Перфоизделия поставляются заводом с покрытием 1 слой грунта ГФ0119, ГФ021 для обеспечения условий эксплуатации нанести покрытия эмалями совместимыми с грунтом	Нанести дополнительные покрытия эмалями, красками совместимыми с грунтом ГФ0119, ГФ021 в соответствии с [5]	Нанести дополнительные покрытия эмалями, совместимыми с грунтом в соответствии с [5]	Нанести дополнительные покрытия эмалями, совместимыми с грунтом в соответствии с [5]	

Примечание: "+" - рекомендуется без особых условий

Приложение 3

Продолжение табл.26

№№ пп	Вид конструкций	Тип	Исполнение	Основная область применения	Типовые чертежи на монтаж конструкций	НТД по выбору расчетных размеров и нагрузок	Условия применения: В категории размещения УХЛ	Условия применения: Во взрывоопасных зонах	Условия применения: В пожароопасных зонах	Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до группы условий эксплуатации: В пром. атмосфере кг/шт	Укрупненная норма расхода красок для доведения покрытий до группы условий эксплуатации: В коррозионно-активной среде групп 7, 7/I кг/шт
8.	Перфорированные профили по ТУ36.22.21.00.021 Изготовитель ЭЗМА	УПIГ35х25	–	Крепление защитных труб и одиночных кабелей; крепление импульсных, командных и питающих трубопроводов, изготовление опорных констр. для лотков, коробов	СТК4-25	РМ4-264	Непригодны	Пригодны при условии нанесения негорючих покрытий	Пригодны при условии нанесения негорючих покрытий	0,06	0,I
		УПIГ35х35	–							0,073	0,I2
		ШПIГ28	–							0,03	0,05
		ШПIГ30х10	–							0,05	0,08
		ШПIГ45х25	–							0,I	0,I6
		ШПIГ60х35	–							0,I4	0,22
		ZПIГ25х25	–							0,08	0,I3
		ZПIГ45х25	–							0,I2	0,I9

Примечание: "+" – рекомендуется без особых условий

Приложение 4

ПЕРЕЧЕНЬ НЕГОРЮЧИХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Краска ПФ-53, НФ53 ТУ6-10-1225-75 (для наружных и внутренних установок)

2. Краска ПФ218, ПФ218Г ГОСТ 21227 для внутренних установок (в исполнении УХЛ4 в соответствии с ГОСТ 9.074.)

Приложение 5

АССОРТИМЕНТ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОВМЕСТИМЫХ С ГРУНТАМИ ГФ0119, ГФ021 ДЛЯ ОКРАСКИ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Таблица 27

№№ пп	Вид эмали, краски	ГОСТ	Группы условий эксплуатации
1.	Эмаль ХБ-124	ГОСТ 10144	$Ж_2$, $С_1$
	ХВ С25	-"-	7, 7/1
	Хв 785	ГОСТ 7313-75	7, 7/1
2.	Хв-16		$Ж_2$, $С_1$
	ХВ-179		
	Хв-1149		
3.	ХС-710	ГОСТ 9355	7/1
4.	Хв 784	ГОСТ 7313	$Ж_2$, $С_1$, 7/1
	Хв 113	ГОСТ 18374	
5.	ХС 759	ГОСТ 9355	7/1, $С_1$, Л
	ХС 76		
6.	Эмали МЛ МЛ12	ГОСТ 9754	$Ж_2$, $С_2$
7.	Эмали клифталиевые ПФ, ГФ		$Ж_2$, $С_1$, Л
8.	и др.		

ГРУППЫ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОКРЫТИЙ ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АТМОСФЕРЫ ПО ГОСТУ 9.069-75

Таблица 26

	Категория размещения изделий по ГОСТ I5I50-69			
	1	2	3	4
Для умеренного климата	$Ж_2$	$С_1$	Л	$ОЖ_3$
для холодного климата	$Ж_3$	$С_2$	Л	$ОЖ_3$
для тропического климата	$ОЖ_2$	$Ж_1$	$С_2$	$ОЖ_3$

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ

Таблица 27

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

Приложение 3

НАИМЕНОВАНИЕ ЗАВОДОВ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ И ИХ АДРЕСА

Таблица 30

Наименование завода		Адрес
Сокращенное	Полное	
АЗСА	Ангарский завод средств автоматизации	665802, Ангарск, Иркутской обл., пер.Автоматики,3
ЛОЗ	Ленинградский опытный завод	I96I28,Санкт-Петербург, ул.Варшавская,23
РОЗ	Ростовский опытный завод	344076,г.Ростов на дону, ул.Вавилова,65
ЭЗМА	Экспериментальный завод по производству приборов и средств автоматики "Монтажавтоматика"	I40000,Люберцы, Московской обл., ул.Котельническая,22
Курганский ЭМИ	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. Пособие по расчету и конструированию сварных соединений стальных конструкций (к СНиП II-2-23-81)
   ЦНИИСК им.Кучеренко, - М.: Стройиздат, 1976.
3. СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия
   Госстрой СССР, - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
4. Рекомендации по проектированию и производству дюбельных креплений пристрелкой. ЛЭ13922. ВНИИПроектэлектромонтаж. Ленинградское проектноэкспериментальное отделение.
5. Общемашиностроительные типовые и руководящие материалы. Окраска металлических поверхностей. ОМТРМ 7312-010-78. Изд. 6-е, М., Химия, 1978.
6. А.М.Рейбман. 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: Л.А.РЫЖОВ, А.М.ГУРОВ, М.А.ЧУДИНОВ
3. Ссылочные нормативно-технические документы

Таблица 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 7798	3.4
ГОСТ 9355	Приложение 5
ГОСТ 9467	3.3
ГОСТ 16144	Приложение 5

Продолжение табл.3I

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ II37I	3.6
ГОСТ I5150	Приложение 5
ГОСТ I5589	3.4
ГОСТ I5590	3.4
ГОСТ I5591	3.4, 3.5
ГОСТ I6350	3.2
ГОСТ I8374	Приложение 5
ГОСТ I8404.3	5.I
ГОСТ I928I	3.8
ГОСТ 2I227	Приложение 4
ГОСТ 24335	5.I
ГОСТ 26998	8.I0.I
ГОСТ 27320	8.I0.I
СНиП 2.0I.07	I.I, 2.I, 3.I, 4.I, 4.3, 5.6,I.2
СНиП II-23	I.I, 2.I, 5.I, 5.6.I.2
ТУ6-I9-272	5.I
ТУI4-I-3023	3.2, 3.II
ТУI6-505-720	5.I
ТУ36-94I	8.I0.I
ТУ36-I496	6.4
ТУ36-II09	5.I, 5.6.4
ТУ34-45-I0683	5.I, 5.6.2
ТУ36.22.2I.00-017	5.I, 5.6.3

Продолжение табл.3I

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ТУ36.22.2I.00-0I6	5.I, 5.6.I
ТУ36.22.2I.00-02I	7.I.2
ТУ6-I3I225	Приложение 4
РМ4-I32	5.I
РМ4-II8	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
СТК8-3I	7.2
СТМ8-3I	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 перфорированных профилей _____ 59
Приложение 2. Типы металлоконструкций для электропроводок 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.Рыков
Начальник отдела А.М.Гуров
Главный специалист М.А.Чудинов

gost.e-ecolog.ru