СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

НОМОГРАММЫ И ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ВЫБОРА ЗАЩИТНЫХ ТРУБ, НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТРУБНЫХ ПРОВОДОК

РМ4-132-89

ГПКИ «Проектмонтажавтоматика»
1989

Номограммы и таблицы для выбора защитных труб, несущих конструкций при проектировании электрических и трубных проводок.

РМ4-I32-89

Взамен
РМ4-I32-73

Срок введения установлен с 01.01.90г

Настоящее пособие (РМ4-I32-89) содержит номограммы и таблицы для выбора защитных труб (металлических, пластмассовых, металлорукавов), несущих конструкций - коробов, лотков (перфорированных, с высокими бортами, типа Л), мостов типа МШ, кабельных конструкций для прокладки проводов, кабелей, труб и шневмокабелей систем автоматизации.

Материал также содержит, необходимые для применения номограмм и таблиц, справочные данные по защитным трубам, шневмокабелям, коробам, лоткам, кабельным конструкциям, скобам, некоторым проводам и кабелям наиболее часто применяемым при монтаже систем автоматизации.

Пособие предназначено для руководства при проектировании трубных и электрических проводок систем автоматизации и для составления ППР в группах подготовки производства монтажных управлений.

Замечания и предложения по данному пособию просьба направлять по адресу: I23308, Москва, ГПКИ "Проектмонтажавтоматика".

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Пособие разработано в соответствии с требованиями СНиП3.05.07-85 "Системы автоматизации", СНиП3.05.06-85 "Электротехнические устройства", ПУЭ "Правила устройства электроустановок" - изд. I985 г., ВСН205-84 ММСС СССР "Инструкции по проектированию электроустановок систем автоматизации технологических процессов".

I.2. Основной целью настоящего пособия является сокращение трудозатрат при определении размеров защитных труб, несущих конструкций (коробов, лотков, кабельных конструкций), необходимых для прокладки электрических проводов и кабелей, пластмассовых труб и пневмокабелей при проектировании систем автоматизации, а также (при схожих методах прокладки и принятых материалах) для систем связи и сигнализации.

I.3. С целью облегчения изложения и пользования пособием в дальнейшем электрические провода и кабели, трубы и пневмокабели, прокладываемые в защитных трубах и на несущих конструкциях, именуются "проводники".

I.4. В настоящем пособии приняты две методики выбора размеров защитных труб, коробов, лотков и кабельных конструкций по таблицам и номограммам в зависимости от числа и диаметра прокладываемых проводников независимо от их марки.

I.5. Таблицы рассчитаны на защитные трубы, применяемые при монтаже систем автоматизации и на несущие конструкции (короба, лотки, мосты), выпускаемые заводами НПО "Монтажавтоматика".

По номограммам можно определять емкость защитных труб, коробов, лотков разных размеров и сечений (площади поперечного сечения), которые могут встретиться при работе с конкретным объектом.

I.6. Основные справочные данные по защитным трубам, коробам, лоткам, мостам, кабельным конструкциям, скобам, а также некоторым проводам, кабелям, пластмассовым трубам и пневмокабелям приведены в справочных приложениях I-4. При необходимости применения электрических проводов и кабелей, труб и пневмокабелей других марок, рекомендуется составить выписку с их основными справочными данными и пользоваться ей совместно с данным материалом.

I.7. При прокладке плоских проводов или кабелей за расчетный диаметр принимать их больший размер.

2. НОМОГРАММЫ И ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ВЫБОРА ЗАЩИТНЫХ ТРУБ

2.I. Для определения внутреннего диаметра защитной трубы необходимо знать:

- наружные диаметры проводников, подлежащих затяжке в трубу;
- категорию сложности протяжки.

Наружные диаметры проводников определяются по справочным материалам (см. п.I.7; приложение 3 табл. 24-34).

Категорию сложности протяжки, зависящую от конфигурации и длины защитного трубопровода между двумя протяжными устройствами, следует определять по таблице I.

Таблица I

Количество изгибов на участке	Допустимая длина защитной трубы в зависимости от категории сложности протяжки, м		
	I	II	III
-	75	60	50
Один	50	40	30
Два	40	30	20
Три	20	I5	I0

Примечание: При большем количестве изгибов или большей длине трубной проводки должны быть предусмотрены дополнительные протяжные устройства.

Тип защитной трубы должен быть определен рабочей документацией.

Справочные данные по защитным трубам, применяемым в системах автоматизации, приведены в справочном приложении I табл. 8-13.

2.2. Внутренний диаметр защитной трубы следует определять по номограмме рис. I и 2 или таблице 3.

Номограмма рис. I и таблица 3 рассчитаны по формулам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Количество прокладываемых проводников, шт.	Расчетные формулы в зависимости от категории сложности протяжки		
	I	II	III
I	$D \geqslant 1{,}65d$	$D \geqslant 1{,}4d$	$D \geqslant 1{,}25d$
2	$D \geqslant 2{,}7d$	$D \geqslant 2{,}5d$	$D \geqslant 2{,}4d$
3 и более	$D^2 \geqslant \frac{nd^2}{0{,}32}$	$D^2 \geqslant \frac{nd^2}{0{,}4}$	$D^2 \geqslant \frac{nd^2}{0{,}45}$

где: n – количество проводников, шт.

d – наружный диаметр проводников, мм

D – внутренний диаметр защитной трубы, мм

2.3. Номограмма рис.I предназначена для выбора внутреннего диаметра защитной трубы при прокладке проводников, имеющих один и тот же диаметр. Слева на номограмме нанесены четыре шкалы, соответствующие количеству прокладываемых проводников (n): три из них предназначены для I, II, III категорий сложности при затяжке в трубу от 3 до 140 проводников, четвертая шкала – для прокладки

одного или двух проводников (на этой шкале римские цифры I,П,Ш означают категорию сложности, а арабские цифры I и 2 соответственно один и два проводника).

Справа на номограмме нанесены четыре шкалы, соответствующие наружным диаметрам прокладываемых проводников (d): три из них предназначены для I, П и Ш категорий сложности при затяжке в трубу проводников диаметром от 3 до 35 мм; четвертая шкала - для протяжки одного или двух проводников диаметром от 4 до 35 мм.

Посередине номограммы между шкалами " n " и " d " нанесена шкала внутренних диаметров защитных труб (D). (от 9 до 60 мм).

Чтобы определить по данной номограмме требуемый внутренний диаметр защитной трубы, необходимо провести прямую линию, соединяющую точку на шкале " n ", соответствующую количеству проводников при данной категории сложности, с точкой на шкале " d ", соответствующей диаметру проводников при той же категории сложности.

Точка пересечения этой прямой со шкалой " D " соответствует искомому внутреннему диаметру защитной трубы (см. п.2.I).

По данной номограмме можно также находить требуемое количество проводников, задаваясь внутренним диаметром защитной трубы и диаметром проводника, тогда ответ следует искать по шкалам " n ".

Внутренние диаметры защитных труб, определенные по номограмме, следует округлять в сторону больших величин; количество проводников - в сторону меньших величин.

Пример. Требуется определить защитную трубу, в которой прокладывается I2 проводов марки ПВI-660 сечением 2,5 мм^2. Длина защитной трубной проводки - I0 м при трех изгибах.

Определяем:

1) по таблице I - категория сложности Ш;
2) по таблице 25 приложения 3 - диаметр провода 3,4 мм;
3) на номограмме рис.I - проводим прямую линию, соединяющую точку, соответствующую количеству проводов (n), равному I2 по Ш категории сложности с точкой, соответствующей диаметру провода, равному 3,4 мм по той же категории сложности.

На шкале "D" получаем внутренний диаметр защитной трубы $\sim$ I8 мм.

Следовательно для затяжки I2 проводов ПВI-660 Iх2,5 при трех изгибах и длине I0 м необходимо взять защитную трубу внутренним диаметром не менее I8 мм (см. п.2.I).

2.4. При затяжке в защитную трубу проводников двух различных диаметров при общем числе их более двух, внутренний диаметр защитной трубы следует определять по номограмме рис.2, рассчитанной по формуле:

$$D=\sqrt{D_1^2+D_2^2}$$

где: D - действительный внутренний диаметр защитной трубы, мм;

D_1 - фиктивный внутренний диаметр защитной трубы для проводников одного диаметра, мм;

D_2 - фиктивный внутренний диаметр защитной трубы для проводников другого диаметра, мм.

Чтобы определить по данной номограмме действительный внутренний диаметр защитной трубы, необходимо провести прямую линию, соединяющую точку на шкале "D_1", с точкой на шкале "D_2".

Величины D_1 и D_2 предварительно определяют по номограмме рис.I.

Пример. Требуется определить защитную трубу, в которой прокладывается I0 проводников диаметром 8,2 мм и I2 проводников диаметром 5 мм. Категория сложности протяжки II. Определяем:

1) внутренний диаметр D_I, если бы в трубе прокладывалось только I0 проводников диаметром 8,2 мм по номограмме рис.I, равен 4I мм;
2) внутренний диаметр D_2, если бы в трубе прокладывалось только I2 проводников диаметром 5 мм по номограмме рис.I, равен 27,9 мм;
3) действительный внутренний диаметр D, определенный по номограмме рис.2, равен 49,6 мм.

Следовательно для затяжки в трубу I0 проводников диаметром 8,2 мм и I2 проводников диаметром - 5 мм при II категории сложности необходимо взять защитную трубу внутренним диаметром не менее 50 мм (см. п.2.I).

2.5. В таблице 3 (см. п.I.5) даны условные обозначения и внутренние диаметры защитных труб:

ВГ - труба стальная водогазопроводная;

Э - труба стальная электросварная;

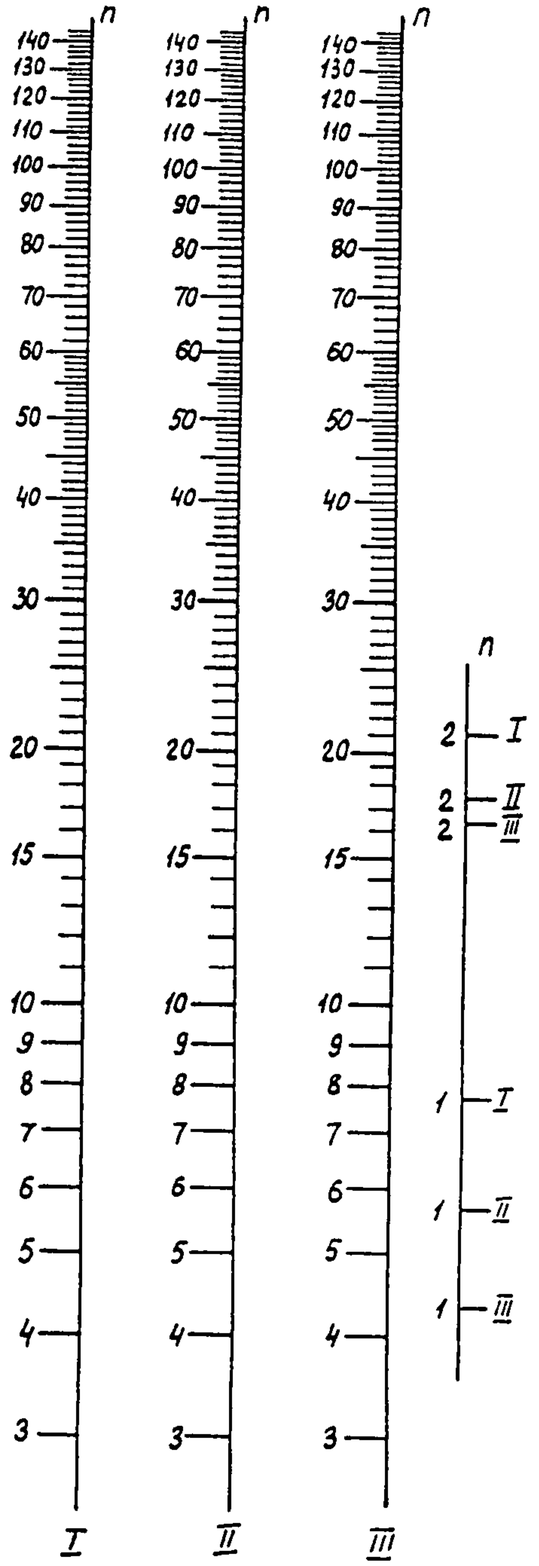
В - труба из непластифицированного поливинилхлорида (винипласт);

ПНД - труба из полиэтилена низкого давления;

ПВД - труба из полиэтилена высокого давления;

М - металлорукав типа РЗ-Ц-Х.

Наружный диаметр, соответствующий защитной трубы следует определять по справочному приложению 3 таблицы 8-I3.



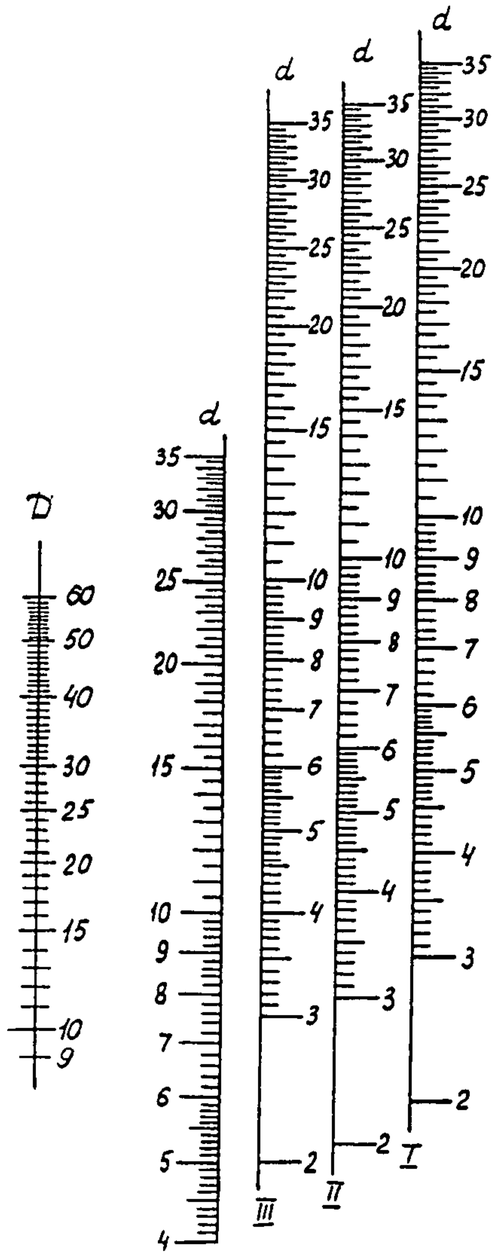
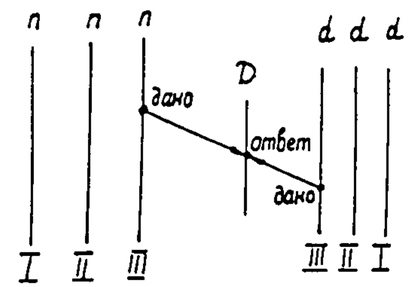


Схема пользования



Условные обозначения:

n - количество проводников, шт;

d - наружный диаметр проводников, мм,

D - внутренний диаметр трубы, мм,

I, II, III - категории слажности протяжки.

Рис.1. Номограмма определения внутреннего диаметра защитной трубы для прокладки проводников одного диаметра.

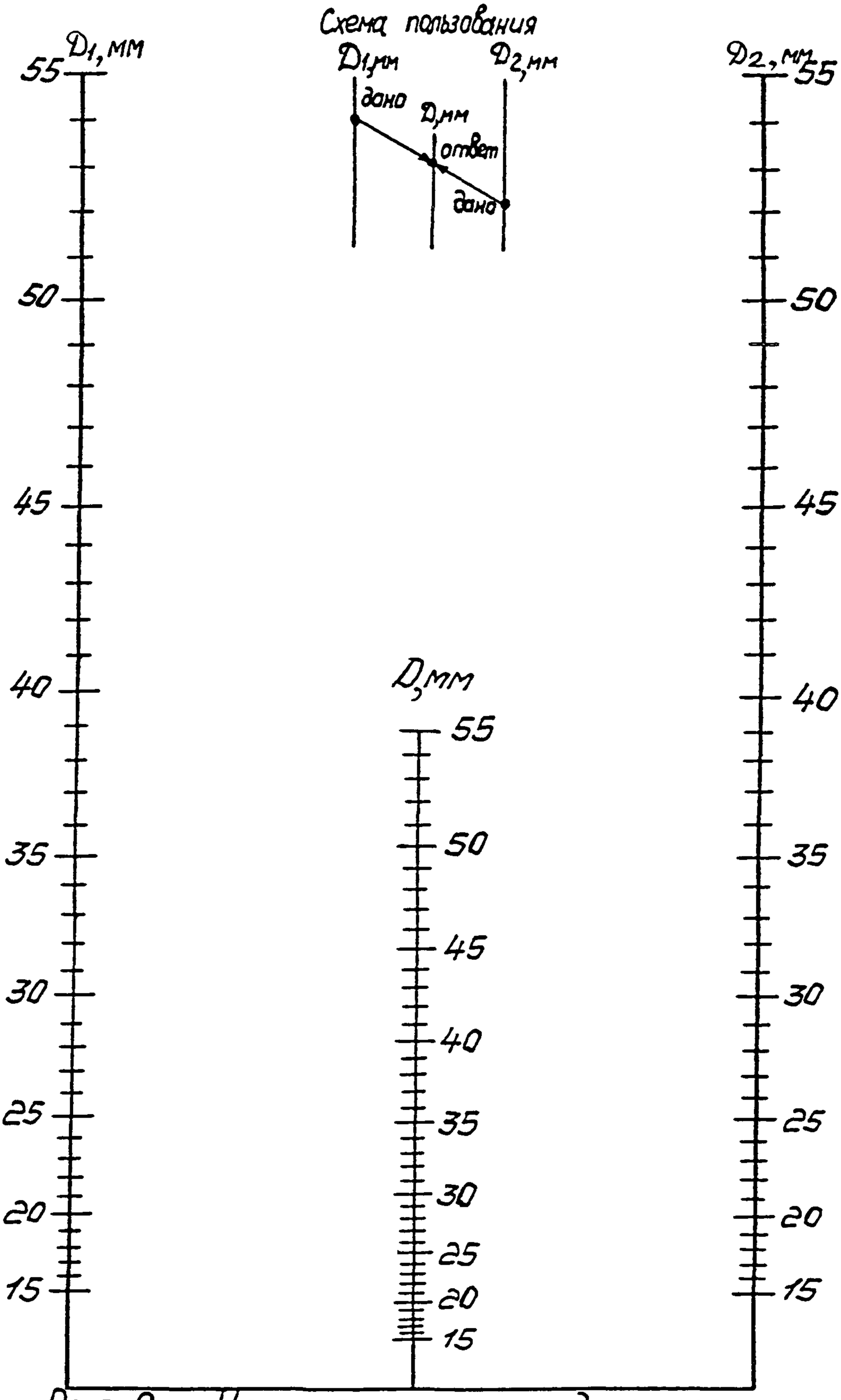


Рис. 2. Номограмма определения внутреннего диаметра защитной трубы для прокладки проводников двух различных диаметров при общем числе их более двух

Таблица 3

Выбор защитных труб для прокладки проводников

Наружный диаметр провод-ника, мм	Категория сложности протяжки	Обозначение трубы и металлорукава																																										
		М	М	ПВД ПВД	В	М	Э	ВГ	ВГ	ПВД ПВД	ВГ	Э	М	В	М	М	ВГ ПВД ПВД	ВГ	Э	ВГ Э	В	Э	М	Э	ВГ Э	ВГ	ВГ	ПВД ПВД Э	В	Э	Э	М	ПВД ПВД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э	ПВД В	ПВД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э
		Внутренний диаметр трубы и металлорукава, мм																																										
		9,1	10,9	12,0	13,6	13,9	14,8	15,0	15,7	16,0	16,3	16,8	16,9	17,0	18,7	20,7	21,0	21,2	21,4	21,8	22,0	22,4	23,7	26,0	26,4	27,1	27,9	28,0	28,4	29,0	29,4	30,4	36,0	36,2	36,4	41,0	42,0	44,0	45,2	46,0	46,4	46,5	53,0	54,0	56,0
		Количество проводников, шт.																																										
3,0	I	3	4	5	6	8	9	9	I2	I5	I6	I8	20	25	26	30	33	46	60	63	69	73	76	I00	I04	III																		
	II	3	5	6	8	I0	II	I2	I5	I9	20	22	25	3I	33	37	4I	58	75	78	86	9I	95	I25	I30	I39																		
	III	4	6	7	9	II	I2	I3	I7	2I	22	25	28	35	37	42	46	65	84	88	97	I02	I06	I40	I46	I57																		
3,5	I	2	3	4	5	6	6	7	9	II	II	I3	I5	I8	I9	22	24	34	44	46	50	53	55	73	76	82																		
	II	2	4	5	6	7	8	9	II	I4	I4	I6	I8	23	24	27	30	42	55	58	63	67	70	92	95	I02																		
	III	3	4	5	7	8	9	I0	I3	I6	I6	I8	2I	26	27	3I	34	48	62	65	7I	75	78	I03	I07	II5																		
4,0	I	I	2	2	4	4	5	5	7	8	9	I0	II	I4	I5	I7	I8	26	34	35	38	4I	42	56	58	63																		
	II	I	2	4	5	5	6	7	9	II	II	I2	I4	I7	I8	2I	23	32	42	44	48	5I	53	70	73	78																		
	III	I	3	4	5	6	7	7	I0	I2	I2	I4	I6	20	2I	24	26	36	47	50	54	57	60	79	82	88																		
4,5	I	I	I	I	2	3	4	4	5	7	7	8	9	II	I2	I3	I5	20	26	28	30	32	33	44	46	49																		
	II	I	I	2	4	4	5	5	7	8	9	I0	II	I3	I4	I7	I8	26	33	35	38	40	42	55	58	62																		
	III	I	2	3	4	5	5	6	8	9	I0	II	I2	I5	I6	I9	20	29	37	39	43	45	47	62	65	70																		
5,0	I	I	I	I	2	2	3	3	4	5	6	6	7	9	9	II	I2	I6	2I	22	25	26	27	36	37	40																		
	II	I	I	I	2	3	4	4	5	7	7	8	9	II	I2	I3	I5	2I	27	28	3I	33	34	45	47	50																		
	III	I	I	2	3	4	4	5	6	8	8	9	I0	I2	I3	I5	I7	23	30	32	35	37	38	50	52	56																		
5,5	I	I	I	I	I	2	2	2	4	4	5	5	6	7	8	9	I0	I4	I8	I9	20	22	22	30	3I	33																		
	II	I	I	I	I	2	3	3	5	6	6	7	7	9	I0	II	I2	I7	22	23	26	27	28	37	38	4I																		
	III	I	I	I	2	3	4	4	5	6	6	7	8	I0	II	I2	I4	I9	25	26	29	30	3I	42	43	47																		
6,0	I	-	I	I	I	I	I	2	3	4	4	4	5	6	6	7	8	II	I5	I6	I7	I8	I9	25	26	28																		
	II	I	I	I	I	I	2	2	4	5	5	5	6	8	8	9	I0	I4	I9	20	2I	23	23	3I	32	35																		
	III	I	I	I	I	2	3	3	4	5	5	6	7	9	9	I0	II	I6	2I	22	24	25	26	35	36	39																		

Продолжение табл. 3

Наружный диаметр проводника, мм	Категория сложности протяжки	Обозначение трубы и металлорукава																																											
		М	М	ПНД ПВД	В	М	Э	ВГ	ВГ	ПНД ПВД	ВГ	Э	М	В	М	М	ВГ ПНД ПВД	ВГ	Э	ВГ Э	В	Э	М	Э	ВГ Э	ВГ	ВГ	ПВД ПНД Э	В	Э	Э	М	ПНД ПВД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э	ПНД В	ПНД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э
		Внутренний диаметр трубы и металлорукава, мм																																										
		9,1	10,9	12,0	13,6	13,9	14,8	15,0	15,7	16,0	16,3	16,8	16,9	17,0	18,7	20,7	21,0	21,2	21,4	21,8	22,0	23,4	23,7	26,0	26,4	27,1	27,9	28,0	28,4	29,0	29,4	30,4	36,0	36,2	36,4	41,0	42,0	44,0	45,2	46,0	46,4	46,5	53,0	54,0	56,0
		Количество проводников, шт.																																										
6,5	I	-	I	I	I	I	I	I		2	4	3		4	4	5		5	6		7	I0	I3	I3	I5	I5	I6		2I	22	24												
	II	I	I	I	I	I	I	2		3	5	4		5	5	6		7	8		9	I2	I6	I7	I8	I9	20		26	28	30												
	III	I	I	I	I	I	2		2	4	5		5	5	6		7		8		9	I0	I4	I8	I9	2I	22		22	30	3I	33											
7,0	I	-	-	I	I	I	I	I		I	3	2		3	4	4		5	5		6	8	II	II	I3	I3	I4		I8	I9	20												
	II	-	I	I	I	I	I	I		2	4	4			4	6		6	7		7	I0	I4	I4	I6	I7	I7		23	24	26												
	III	I	I	I	I	I	I	I		3	4	4		5	5	6		7	8		8	I2	I5	I6	I8	I9	I9		26	27	29												
7,5	I	-	-	-	I	I	I	I		I	2	2		3	3	4		4	5		5	7	9	I0	II	I2	I2		I6	I6	I8												
	II	-	I	I	I	I	I	I		I	3	3		3	4	5		5	6		6	9	I2	I2	I4	I4	I5		20	2I	22												
	III	-	I	I	I	I	I	I		2	3	3		4	4	6		6	7		7	I0	I3	I4	I5	I6	I7		22	23	25												
8,0	I	-	-	-	I	I	I	I		I	I	I		2	2	3		4	4		5	6	8	9	I0	I0	I0		I4	I4	I6												
	II	-	-	I	I	I	I	I		I	2	2		3	3	4		4	5		6	8	I0	II	I2	I3	I3		I7	I8	20												
	III	-	I	I	I	I	I	I		I	3	3		3	4	5		5	6		6	9	I2	I2	I4	I4	I5		20	20	22												
8,5	I	-	-	-	-	I	I	I		I	I	I		2	3	3		4	4		6	7	8	8	9	9	I2		I3	I4													
	II	-	-	I	I	I	I	I		I	I	I		2	3	4		4	5		7	9	I0	II	II	I2	I5		I6	I7													
	III	-	I	I	I	I	I	I		I	2	2		3	3	4		4	5		6	8	I0	II	I2	I3	I3		I7	I8	I9												
9,0	I	-	-	-	-	I	I	I		I	I	I		I	I	2		2	3		4	5	7	7	8	8	8		II	II	I2												
	II	-	-	-	I	I	I	I		I	I	I		I	2	3		4	4		4	6	8	9	9	I0	I0		I4	I4	I5												
	III	-	-	I	I	I	I	I		I	I	I		2	3	4		4	5		5	7	9	I0	II	II	I2		I6	I6	I7												
9,5	I	-	-	-	-	-	I	I		I	I	I		I	I	2		2	3		3	5	6	6	7	7	7		I0	I0	II												
	II	-	-	-	I	I	I	I		I	I	I		I	2	3		3	4		4	6	7	8	8	9	9		I2	I3	I4												
	III	-	-	I	I	I	I	I		I	I	I		2	3	4		4	5		6	7	8	9	I0	I0	I0		I4	I4	I6												

Продолжение табл. 3

Наружный диаметр проводника, мм	Категория сложности протяжки	Обозначение трубы и металлорукава																																									
		М	М	ПНД ПВД	В	М	Э	ВГ	ВГ	ПНД ПВД	ВГ	Э	М	В	М	М	ВГ ПНД ПВД	ВГ	Э	ВГ Э	В	Э	М	Э	ВГ Э	ВГ	ВГ	ПВД ПНД Э	В	Э	Э	М	ПНД ПВД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э	ПВД В	ПНД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э
		Внутренний диаметр трубы и металлорукава, мм																																									
		9,1	10,9	12,0	13,6	13,9	14,8	15,0	15,7	16,0	16,3	16,8	16,9	17,0	18,7	20,7	21,0	21,2	21,4	21,8	22,0	22,4	23,7	26,0	26,4	27,1	27,9	28,0	28,4	29,0	29,4	30,4	36,0	36,2	36,4	41,0	42,0	44,0	45,2	46,0	46,4	46,5	53,0	54,0	56,0
		Количество проводников, шт.																																									
I0,0	I	-	-	-	-	-	-	-			I	I		I			I		I	I	I		2		2		2	4		5	6	6	6	7		9	9	I0				
	II	-	-	-	-	I	I	I			I	I		I			I		I	I	2		2		3		3	5		7	7	8	8	8		II	I2	I2				
	III	-	-	-	I	I	I	I			I	I		I			I		I	I	3		3		4		4	6		7	8	9	9	9		I3	I3	I4				
I0,5	I	-	-	-	-	-	-	-			I	I		I			I		I	I	I		I		2		2	4		5	5	6	6	6		8	8	9				
	II	-	-	-	-	I	I	I			I	I		I			I		I	I	2		2		3		3	5		6	6	7	7	8		I0	I0	II				
	III	-	-	-	I	I	I	I			I	I		I			I		I	I	2		2		3		4	5		7	7	8	8	9		II	I2	I3				
II,0	I	-	-	-	-	-	-	-			I	I		I			I		I	I	I		I		I		2	3		4	5	5	5	5		7	8	8				
	II	-	-	-	-	-	I	I			I	I		I			I		I	I	I		I		2		3	4		5	6	6	7	7		9	I0	I0				
	III	-	-	-	-	I	I	I			I	I		I			I		I	I	2		2		3		3	5		6	6	7	7	8		I0	II	I2				
II,5	I	-	-	-	-	I	-	-			-	I		I			I		I	I	I		I		I		I	3		4	4	4	5	5		7	7	7				
	II	-	-	-	-	-	-	I			I	I		I			I		I	I	I		I		2		2	4		5	5	6	6	6		8	9	9				
	III	-	-	-	-	I	I	I			I	I		I			I		I	I	I		I		2		3	4		6	6	6	7	7		9	I0	II				
I2,0	I	-	-	-	-	-	-	-			-	I		I			I		I	I	I		I		I		I	2		4	4	4	4	5		6	6	7				
	II	-	-	-	-	-	-	-			I	I		I			I		I	I	I		I		2		2	4		5	5	5	6	6		8	8	9				
	III	-	-	-	-	-	I	I			I	I		I			I		I	I	I		I		2		3	4		5	5	6	6	7		9	9	I0				
I2,5	I	-	-	-	-	-	-	-			-	I		I			I		I	I	I		I		I		I	2		3	4	4	4	4		6	6	6				
	II	-	-	-	-	-	-	-			I	I		I			I		I	I	I		I		I		I	3		4	4	5	5	5		7	7	8				
	III	-	-	-	-	-	I	I			I	I		I			I		I	I	I		I		2		4	5		5	5	6	6	6		8	8	9				
I3,0	I	-	-	-	-	-	-	-			-	-		-			-		-	-	I		I		I		I	2		3	3	4	4	4		5	5	6				
	II	-	-	-	-	-	-	-			-	I		I			I		I	I	I		I		I		I	3		4	4	4	5	5		7	7	7				
	III	-	-	-	-	-	-				I	I		I			I		I	I	I		I		I		I	3		4	5	5	5	6		7	8	8				

Продолжение табл. 3

Наружный диаметр проводника, мм	Категория сложности протяжки	Обозначение трубы и металлорукава																																											
		М	М	ПНД ПВД	В	М	Э	ВГ	ВГ	ПНД ПВД	ВГ	Э	М	В	М	М	ВГ ПНД ПВД	ВГ	Э	ВГ Э	В	Э	М	Э	ВГ Э	ВГ	ВГ	ПВД ПНД Э	В	Э	Э	М	ПНД ПВД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э	ПНД В	ПНД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э
		Внутренний диаметр трубы и металлорукава, мм																																										
		9,1	10,9	12,0	13,6	13,9	14,8	15,0	15,7	16,0	16,3	16,8	16,9	17,0	18,7	20,7	21,0	21,2	21,4	21,8	22,0	22,4	23,7	26,0	26,4	27,1	27,9	28,0	28,4	29,0	29,4	30,4	36,0	36,2	36,4	41,0	42,0	44,0	45,2	46,0	46,4	46,5	53,0	54,0	56,0
		Количество проводников, шт.																																										
13,5	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	3	3	3	4	5	5	5						
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4	4	4	4	5	6	6	7						
	III	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4	4	5	5	5	7	7	8						
14,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	2	3	3	3	4	5	5						
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	4	4	4	4	6	6	6						
	III	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4	4	4	5	5	6	7	7						
14,5	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	2	2	3	3	4	4	5						
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	3	3	4	4	5	5	6						
	III	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	4	4	4	4	6	6	7						
15,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	2	2	2	3	4	4	4						
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	3	3	4	4	5	5	5						
	III	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	3	4	4	4	6	6	6						
15,5	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	2	2	2	4	4	4						
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	2	3	3	3	5	5	5						
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	3	4	4	4	5	5	6						
16,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	2	2	3	4	4						
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	2	3	3	3	4	4	5						
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	3	3	3	4	5	5	5						
16,5	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	2	2	3	3	4						
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	3	3	3	4	4	5						
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	2	3	3	3	5	5	5						

Продолжение табл. 3

Наружный диаметр проводника, мм	Категория сложности протяжки	Обозначение трубы и металлорукава																																						
		М	М	ПНД ПВД	В	М	Э	ВГ	ВГ	ПНД ПВД	ВГ	Э	М	В	М	М	ВГ ПНД ПВД	ВГ	Э	ВГ Э	В	Э	М	Э	ВГ Э	ВГ	ВГ	ПВД ПНД Э	В	Э	Э	М	ПНД ПВД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э	ПНД В	ПНД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э
		Внутренний диаметр трубы и металлорукава, мм																																							
		9,1	10,9	12,0	13,6	13,9	14,8	15,0	15,7	16,0	16,3	16,8	16,9	17,0	18,7	20,7	21,0	21,2	21,4	21,8	22,0	22,4	23,7	26,0	26,4	27,1	27,9	28,0	28,4	29,0	29,4	30,4	36,0	36,2	36,4	41,0	42,0	44,0	45,2	46,0	46,4	46,5	53,0	54,0	56,0
		Количество проводников, шт.																																							
I7,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I	I		I	I	I	I	2		3	3	3
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I		I		I	I		I	I	2	2	2		4	4	4
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I		I		I		I		I	I		2	2	2	3	3		4	4	5
I7,5	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I	I		I	I	I	I	I		3	3	3
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I		I		I	I		I	I	2	2	2		4	4	4
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I		I		I		I		I	I		2	2	2	3	3		4	4	5
I8,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I	I		I	I	I	I	I		2	2	3
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I		I		I	I		I	I	2	2	2		3	4	4
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I		I		I		I		I	I		2	2	2	3	3		4	4	4
I9,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I	I		I	I	I	I	I		2	2	2
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		I		I		I	I		I	I	2	2	2		2	3	3
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I		I		I	I		2	2	2	3	3		2	4	4
20,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		I	I		I	I	I	I	I		I	2	2
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I		I	I		I	I	2	2	2		2	2	3
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I		I		I	I		2	2	2	3	3		2	3	3
21,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		I	I		I	I	I	I	I		I	I	I
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		I	I		I	I	2	2	2		2	2	2
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I		I		I	I		2	2	2	3	3		2	2	3
22,0	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		I	I		I	I	I	I	I		I	I	I
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		I	I		I	I	2	2	2		2	2	2
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		I		I	I		2	2	2	3	3		2	2	2

Продолжение табл. 3

Наружный диаметр проводника, мм	Категория сложности протяжки	Обозначение труб и металлорукава																																											
		М	М	ПНД ПВД	В	М	Э	ВГ	ВГ	ПНД ПВД	ВГ	Э	М	В	М	М	ВГ ПНД ПВД	ВГ	Э	ВГ Э	В	Э	М	Э	ВГ Э	ВГ	ВГ	ПВД ПНД Э	В	Э	Э	М	ПНД ПВД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э	ПВД В	ПНД	В	М	ВГ Э	ВГ	Э
		Внутренний диаметр трубы и металлорукава, мм																																											
		9,1	10,9	12,0	13,6	13,9	14,8	15,0	15,7	16,0	16,3	16,8	16,9	17,0	18,7	20,7	21,0	21,2	21,4	21,8	22,0	23,4	23,7	26,0	26,4	27,1	27,9	28,0	28,4	29,0	29,4	30,4	36,0	36,2	36,4	41,0	42,0	44,0	45,2	46,0	46,4	46,5	53,0	54,0	56,0
		Количество проводников, шт.																																											
23,0	I	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		I	I	I	I		I		I	I	I
	II	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		I		I	I	I	I		I		I	I	I
	III	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-				I	I			I	I	I	I	I		I		I	I	2
24,0	I	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		I	I	I	I		I		I	I	I
	II	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		I		I	I	I	I		I		I	I	I
	III	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		I			I	I	I	I	I		I		I	I	I
25,0	I	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-				-	I	I	I		I		I	I	I
	II	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		I		I	I	I	I		I		I	I	I
	III	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-			I	I	I	I	I		I		I	I	I
26,0	I	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		-	-	I	I		I		I	I	I
	II	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		I	I	I	I		I		I	I	I
	III	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-			I	I	I	I	I		I		I	I	I
27,0	I	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		-	-	-	I		I		I	I	I
	II	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		I	I	I	I		I		I	I	I
	III	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-			I	I	I	I	I		I		I	I	I
28,0	I	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		-	-	-	-		I		I	I	I
	II	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		-	-	-	-		I		I	I	I
	III	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-			I	I	I	I	I		I		I	I	I
29,0	I	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		-	-	-	-		-		I	I	I
	II	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		I	I	I	I		I		I	I	I
	III	-	-	-	-		-		-			-			-	-		-			-		-	-			-			-		-		-		I	I	I	I		I		I	I	I

Продолжение табл. 3

Наружный диаметр проводника, мм	Категория сложности протяжки	Обозначение труб и металлорукава																								
		М	М	ПНД/ПВД	В; М	Э; ВГ	ВГ; ПНД/ПВД	ВГ; Э; М; В	М	М	ВГ/ПНД/ПВД; ВГ; Э; ВГ/Э	В; Э	М	Э; ВГ/Э	ВГ; ВГ; ПВД/ПНД/Э	В; Э; Э	М	ПНД/ПВД; В; М	ВГ/Э	ВГ	Э	ПВД/В	ПНД; В; М	ВГ/Э	ВГ	Э
		Внутренний диаметр трубы и металлорукава, мм																								
		9,1	10,9	12,0	13,6; 13,9	14,8; 15,0	15,7; 16,0	16,3; 16,8; 16,9; 17,0	18,7	20,7	21,0; 21,2; 21,4; 21,8	22,0; 22,4	23,7	26,0; 26,4	27,1; 27,9; 28,0	28,4; 29,0; 29,4	30,4	36,0; 36,2; 36,4	41,0	42,0	44,0	45,2	46,0; 46,4; 46,5	53,0	54,0	56,0
		Количество проводников, шт.																								
30,0	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I
	II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I	I	I
	III	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I	I	I	I
31,0	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I
	II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I	I
	III	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I	I	I	I
32,0	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I
	II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I
	III	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I	I	I	I
33,0	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I
	II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I
	III	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I	I	I
34,0	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I
	III	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I	I
35,0	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I
	III	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	I	I	I	I	I	I

3. НОМОГРАММА И ТАБЛИЦА ДЛЯ ВЫБОРА СЕЧЕНИЯ НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ ПРИ МНОГОСЛОЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ ПРОВОДНИКОВ

3.1. Для определения сечения несущей конструкции (короба, лотка с высокими бортами, лотка перфорированного ЛП100х75 и т.п.) необходимо знать:

- наружные диаметры проводников, подлежащих прокладке;
- усредненный диаметр прокладываемых проводников, если должны прокладываться проводники разных диаметров;
- коэффициент заполнения.

Наружные диаметры проводников определяют по справочным материалам (см.п. I.7, приложение 3 табл. 24-34).

Усредненный диаметр проводников находят по формуле:

$$d_{ср.} = \frac{d_1 n_1 + d_2 n_2 + d_3 n_3 + \ldots + d_p n_p}{n_1 + n_2 + n_3 + \ldots + n_p},$$

где $d_1, d_2, d_3 \ldots d_p$ – наружные диаметры проводников;

$n_1, n_2, n_3 \ldots n_p$ – количество проводников

Коэффициент заполнения согласно п.2.I.6I ПУЭ равен 0,4.

3.2. Площадь поперечного сечения несущей конструкции, при многослойной прокладке следует определять по номограмме рис.3 или по таблице 4, рассчитанных по формуле:

$$S \geqslant \frac{n d^2}{0,4} \quad \text{или} \quad S \geqslant \frac{n d^2_{ср.}}{0,4}$$

где: S – площадь поперечного сечения короба, лотка и т.п., мм^2;

n – количество проводников, шт.;

d – наружный диаметр проводников, мм;

$d_{ср.}$ – усредненный диаметр проводников, мм;

0,4 – коэффициент заполнения.

3.3. Номограмма рис. 3 предназначена для выбора площади поперечного сечения несущей конструкции для прокладки проводников. Слева на номограмме нанесена шкала количеств прокладываемых проводников (n) от I до 3000 шт. Справа на номограмме нанесена шкала наружных диаметров или усредненных диаметров прокладываемых проводников d или $d_{ср.}$ от 2 до 35 мм.

Посередине номограммы, между шкалами "n" и "d" или "$d_{ср.}$", нанесена шкала площадей поперечного сечения конструкции "S" от I000 до 50000 мм^2. Толстыми линиями на шкале выделены площади поперечных сечений конструкций, изготавливаемых на заводах НПО Монтажавтоматика (см.прилож.2 табл. I4-I8).

Чтобы определить по данной номограмме площадь поперечного сечения конструкции, необходимо провести прямую линию, соединяющую точку на шкале "n", соответствующую количеству проводников, с точкой на шкале "d" или "$d_{ср.}$", соответствующей наружному диаметру или усредненному диаметру проводников. Точка пересечения этой прямой со шкалой "S" соответствует искомой площади поперечного сечения конструкции.

По данной номограмме можно также определять количество проводников, которое может быть уложено в данную несущую конструкцию, задаваясь площадью поперечного сечения конструкции "S" и диаметром или усредненным диаметром прокладываемых проводников "d" или "$d_{ср.}$", тогда ответ следует читать на шкалах "n" (количество проводников).

Площади поперечного сечения несущей конструкции, определенные по номограмме, следует округлять в сторону больших величин; количество проводников - в сторону меньших величин.

Пример. Требуется определить площадь поперечного сечения короба для прокладки:

60 проводов марки ПВ сечением 2х0,75 мм^2;

20 проводов марки ПРТО сечением 2хI,0 мм^2;

40 кабелей марки АКРНГ сечением I0х2,5 мм^2.

Определяем:

1) по табл.24,25,28 приложения 3 наружные диаметры проводников:

ПВ 2х0,75 - 2,2х5,4 согласно п.I.7 берем Ø по большему р-ру - 5,4 мм;

ПРТО 2хI,0 - 7,5 мм;

АКРНГ I0х2,5- I9,4 мм.

2) по формуле в п.3.I усредненный диаметр:

$$d_{ср} = \frac{I9,4x40+5,4x60+7,5x20}{40+60+20} \approx I2 \text{ мм};$$

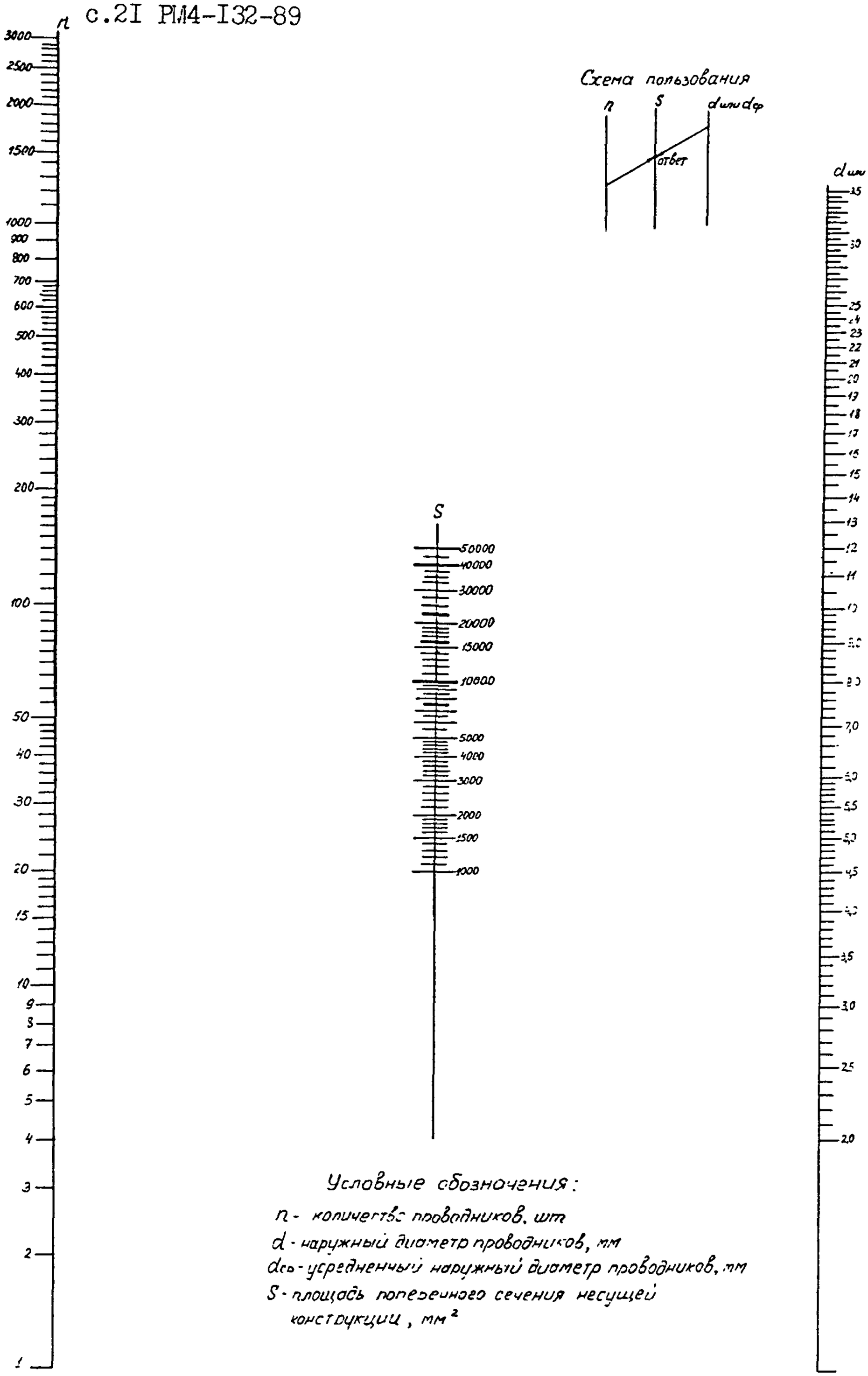
3) общее количество проводников, прокладываемых в коробе равно 40+60+20=I20 шт.;

4) на номограмме рис.3 проводим прямую линию, соединяющую точку, соответствующую количеству проводников (n) равному I20, с точкой, соответствующей усредненному диаметру проводников равному I2 мм.

На шкале "S" получаем искомую площадь поперечного сечения короба S = 40000 мм^2.

Следовательно может быть применен нормализованный короб 200х200 (см.приложение 2 табл. I4).

3.4. Таблица 4 рассчитана для нормализованных изделий: коробов стальных I00хI00; I50хI50; 200х200; лотков с высокими бортами 200хI00; 400хI00; лотков перфорированных I00х75.



Условные обозначения:

n - количество проводников, шт

d - наружный диаметр проводников, мм

dсв - усредненный наружный диаметр проводников, мм

S - площадь поперечного сечения несущей конструкции, мм²

Рис 3 Номограмма определения площади поперечного сечения несущей конструкции при многослойной прокладке проводников

Таблица 4

Выбор коробов,лотков с высокими бортами,
лотков перфорированных I00 х 75 при
многослойной прокладке проводников

Наружный диаметр проводников, мм	Размер, мм					
	короба			лотка с высокими бортами		лотка перфорир.
	I00xI00	I50xI50	200x200	200xI00	400xI00	I00x75
	Площадь поперечного сечения, мм^2					
	I0000	22500	40000	I6000	32000	7500
	Количество проводников, шт.					
2,5	640	I440	2560	I024	2048	480
3,0	444	I000	I778	7II	I422	333
3,5	326	735	I306	522	I044	245
4,0	250	562	I000	400	800	I87
4,5	I97	444	790	3I6	632	I48
5,0	I60	360	640	256	5I2	I20
5,5	I32	297	529	2II	423	99
6,0	III	250	444	I77	355	83
6,5	95	2I3	379	I5I	302	7I
7,0	82	I84	326	I30	26I	6I
7,5	7I	I60	284	II3	227	53
8,0	62	I4I	250	I00	200	46
8,5	55	I24	22I	88	I77	4I
9,0	49	III	I97	79	I58	37
9,5	44	I00	I77	70	I4I	33

Продолжение табл. 4

Наружный диаметр проводников, мм	Размер, мм					
	короба			лотка с высокими бортами		лотка перфорир.
	I00xI00	I50xI50	200x200	200xI00	400xI00	I00x75
	Площадь поперечного сечения, $мм^2$					
	I0000	22500	40000	I6000	32000	7500
	Количество проводников, шт.					
I0,0	40	90	I60	64	I28	30
I0,5	36	82	I45	58	II6	27
II,0	33	74	I32	52	I05	24
II,5	30	68	I2I	48	96	22
I2,0	28	62	III	44	88	20
I2,5	26	58	I02	40	8I	I9
I3,0	24	53	95	37	75	I7
I3,5	22	49	88	35	70	I6
I4,0	20	46	82	32	65	I5
I4,5	I9	43	76	30	60	I4
I5,0	I8	40	7I	28	56	I3
I5,5	I7	37	66	26	53	I2
I6,0	I6	35	62	25	50	II
I6,5	I5	33	59	23	47	II
I7,0	I4	3I	55	22	44	I0
I7,5	I3	29	52	20	4I	9
I8,0	I2	28	49	I9	39	9
I8,5	I2	26	47	I8	37	8

Продолжение табл. 4

Наружный диаметр проводников, мм	Размер, мм					
	короба			лотка с высокими бортами		лотка перфорир.
	I00xI00	I50xI50	200x200	200xI00	400xI00	I00x75
	Площадь поперечного сечения, мм^2					
	I0000	22500	40000	I6000	32000	7500
	Количество проводников, шт.					
I9,0	II	25	44	I7	35	8
I9,5	I0	24	42	I6	33	7
20,0	I0	22	40	I6	32	7
2I,0	9	20	36	I4	29	6
22,0	8	I8	33	I3	26	6
23,0	7	I7	30	I2	24	5
24,0	7	I6	28	II	22	5
25,0	6	I4	26	I0	20	4
26,0	6	I3	24	9	I8	4
27,0	5	I2	22	8	I7	4
28,0	5	II	20	8	I6	3
29,0	5	II	I9	7	I5	3
30,0	4	I0	I8	7	I4	3
3I,0	4	9	I7	6	I3	3
32,0	4	9	I6	6	I2	2
33,0	4	8	I5	5	II	2
34,0	3	8	I4	5	II	2
35,0	3	7	I3	5	I0	2

4. ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ВЫБОРА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОДНОСЛОЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ ПРОВОДНИКОВ

4.I. Таблицы выбора несущих конструкций (лотков, мостов) при однослойной прокладке рассчитаны согласно требований раздела 4 ВСН205-84 и технического циркуляра ГМА ММСС СССР № 28-6-I/III от I6 июля I986 г. "О применении коробов и лотков в электропроводках систем автоматизации."

Провода и кабели должны прокладываться пучками вплотную друг к другу в один слой (кабели также без пучков в один слой). Наружный диаметр пучков не должен превышать I00 мм.

На лотках с высокими бортами наружный диаметр пучка не должен превышать 80 мм.

4.2. Для определения ширины лотка, моста необходимо знать:

- наружные диаметры проводников, подлежащих прокладке, мм;
- наружные диаметры пучков и количество проводников в пучке, если прокладка пучками;
- крепление проводников или пучков (лентой с кнопкой , полосой, скобой и т.п.).

Наружные диаметры проводников определяют по справочным материалам (см. п.I.7, прил.3 табл. 24-34).

Максимальное количество проводников в пучке приведено в таблице 5, расчитанной по формуле:

$$n = \frac{D^2}{d^2} \cdot 0{,}8 \quad или \quad n = \frac{D^2}{d^2_{ср.}} \cdot 0{,}8 \text{ , где}$$

n - количество проводов или кабелей в пучке, шт

D - наружный диаметр пучка, мм

d - наружный диаметр проводника, мм

d_φ - усредненный наружный диаметр проводников, мм, определяемый по формуле, приведенной в п.3.I.

4.3. Выбор лотков, мостов для однослойной прокладки проводников или пучков проводников с креплением лентой с кнопкой или полосой перфорированной следует производить по таблице 6, рассчитанной по форме:

$$B = n \cdot d + 10$$

где B - ширина лотка или моста в свету, мм

n - количество проводников или пучков проводников, шт.

d - наружный диаметр проводника или пучка проводников, мм

Таблица 6 рассчитана для лотков перфорированных ЛП85; ЛПI45; ЛП225; лотков с высокими бортами ЛМТ200; ЛМТ400; лотков Л200; Л400 и мостов МШ400 (см.справочное приложение 2 табл.I5-I8)

Таблица 5

Максимальное количество проводников в пучке

Наружный диаметр проводника, мм	Диаметр пучка, мм								
	20	30	40	50	60	70	80	90	I00
	Количество проводников в пучке, шт.								
2,5	5I	II5	204	320	460	627	8I9	I036	I280
3,0	35	80	I42	222	320	435	568	720	888
3,5	25	58	I04	I63	235	320	4I7	528	652
4,0	20	45	80	I25	I80	245	320	405	500
4,5	I5	35	63	98	I42	I93	252	320	395
5,0	I2	28	5I	80	II5	I56	204	259	320
5,5	I0	24	42	66	95	I29	I69	2I4	264
6,0	8	20	35	55	80	I08	I42	I80	222
6,5	7	I7	30	47	68	92	I2I	I53	I89
7,0	6	I4	26	40	58	80	I04	I32	I63
7,5	5	I2	22	35	5I	69	90	II5	I42
8,0	5	II	20	3I	45	6I	80	I0I	I24
8,5	4	9	I7	27	39	54	70	89	II0
9,0	3	8	I5	24	35	48	63	80	98
9,5	3	7	I4	22	3I	43	56	7I	88
I0,0	3	7	I2	20	28	39	5I	64	80
I0,5	2	6	II	I8	26	35	46	58	72
II,0	2	5	I0	I6	23	32	42	53	66
II,5	2	5	9	I5	2I	29	38	48	60
I2,0	2	5	8	I3	20	27	35	45	55
I2,5	2	4	8	I2	I8	25	32	4I	5I
I3,0	-	4	7	II	I7	23	30	38	47

Продолжение табл. 5

Наружный диаметр провод-ника, мм	Диаметр пучка, мм								
	20	30	40	50	60	70	80	90	I00
	Количество проводников в пучке, шт.								
I3,5	-	3	7	I0	I5	2I	28	35	43
I4,0	-	3	6	I0	I4	20	26	33	40
I4,5	-	3	6	9	I3	I8	24	30	38
I5,0	-	3	5	8	I2	I7	22	28	35
I5,5	-	3	5	8	II	I6	2I	26	33
I6,0	-	2	5	7	II	I5	20	25	3I
I6,5	-	2	4	7	I0	I4	I8	23	29
I7,0	-	2	4	7	9	I3	I7	22	28
I7,5	-	2	4	6	9	I2	I6	2I	26
I8,0	-	-	4	6	8	I2	I5	20	24
I8,5	-	-	3	5	8	II	I4	I8	23
I9,0	-	-	3	5	7	I0	I4	I7	22
I9,5	-	-	3	5	7	I0	I3	I7	20
20,0	-	-	3	5	7	9	I2	I6	20
2I,0	-	-	2	4	6	8	II	I4	I8
22,0	-	-	2	4	5	8	I0	I3	I6
23,0	-	-	-	3	5	7	9	I2	I5
24,0	-	-	-	3	5	6	8	II	I3
25,0	-	-	-	3	4	6	8	I0	I2
26,0	-	-	-	2	4	5	7	9	II
27,0	-	-	-	-	3	5	7	8	I0
28,0	-	-	-	-	3	5	6	8	I0
29,0	-	-	-	-	3	4	6	7	9
30,0	-	-	-	-	3	4	5	7	8
3I,0	-	-	-	-	2	4	5	6	8
32,0	-	-	-	-	2	3	5	6	7
33,0	-	-	-	-	-	3	4	5	7
34,0	-	-	-	-	-	3	4	5	6
35,0	-	-	-	-	-	3	4	5	6

Таблица 6

Выбор лотков,мостов при однослойной прокладке проводников и креплением лентой с кнопкой или перфорированной полосой

Наружный диаметр проводников или пучков, мм	Лотки перфорирован.			Лотки с высокими бортами		Лотки, мосты	
	ЛП85	ЛП145	ЛП225	ЛМТ20	ЛМТ40	Л200	Л400 МШ400
	Ширина лотка в свету (В), мм						
	80	I40	220	200	400	200	400
	Количество проводников или пучков, шт.						
6	II	2I	35	-	-	30	60
7	I0	I8	30	-	-	28	56
8	8	I6	26	-	-	2I	42
9	7	I4	23	-	-	I9	38
I0	7	I3	2I	-	-	I7	35
II	6	II	I9	-	-	I6	33
I2	6	I0	I7	-	-	I4	29
I3	5	I0	I6	-	-	I3	27
I4	5	9	I5	-	-	I2	25
I5	4	8	I4	-	-	II	23
I6	4	8	I3	-	-	I0	22
I7	4	7	I2	-	-	I0	2I
I8	4	7	II	-	-	9	I9
I9	3	6	II	-	-	8	I7
20	3	6	I0	-	-	8	I7
2I	3	5	I0	-	-	8	I6
22	3	5	9	-	-	8	I6
23	3	5	9	-	-	7	I5

Продолжение табл. 6

Наружный диаметр проводников или пучков, мм	Лотки перфорирован.			Лотки с высокими бортами		Лотки, мосты	
	ЛП85	ЛП145	ЛП225	ЛМТ20	ЛМТ40	Л200	Л400 МШ400
	ширина лотка в свету (В), мм						
	80	I40	220	200	400	200	400
	Количество проводников или пучков, шт.						
24	3	5	8	-	-	7	I4
25	2	4	8	-	-	6	I3
26	2	4	7	-	-	6	I3
27	2	4	7	-	-	6	I2
28	2	4	7	-	-	6	I2
29	2	3	7	-	-	6	I2
30	2	3	7	-	-	5	II
3I	2	3	6	-	-	5	II
32	2	3	6	-	-	5	II
33	2	3	6	-	-	5	II
34	2	3	6	-	-	5	II
35	I	3	6	-	-	5	I0
40	I	2	5	4	8	4	8
50	I	2	4	3	6	3	6
60	I	2	3	3	6	3	6
70	I	I	3	2	5	2	5
80	-	I	2	2	4	2	4
90	-	I	2	-	-	2	4
I00	-	I	2	-	-	I	3

4.4. При однослойной прокладке на лотках и мостах разных проводников и пучков по наружному диаметру и назначению с креплением (скобами СО, СБ, СП или лентой с кнопкой), выбор лотков и мостов производить в каждом конкретном случае, руководствуясь размерами скоб, количеством закрепляемых проводников и их диаметрами в соответствии с приложением 2 табл. 2I÷23.

Пример: Требуется определить размер лотка для прокладки:
4 полиэтиленовых труб наружным диаметром 8 мм;
I защитной трубы из непластифицированного поливинилхлорида наружным диаметром 32 мм;
пучка из I0 кабелей КВВГ I9х0,75.

Определяем:

1) Наружный диаметр кабеля КВВГ I9х0,75 по прил.3 табл.27 равен I3,9 мм.
Наружный диаметр пучка из I0 кабелей ∅ I3,9 мм по табл.5 равен 50 мм.
Для крепления пучка кабелей диаметром 50 мм целесообразно взять ленту с кнопкой;

2) Для крепления I защитной трубы наружным диаметром 32 мм по прил.2 табл.2I выбираем скобу СО 34, длина которой L_1 = 74 мм;

3) Для крепления 4 полиэтиленовых труб наружным диаметром 8 мм по прил.2 табл.23 выбираем скобу СП-46, длина которой L_2 = 46 мм;

4) Следовательно для определения размера лотка необходимо сложить все длины скоб и диаметр пучка

кабелей

$$L_1 + L_2 + D = 74 + 46 + 50 = I70 \text{ мм},$$

где

L_1 - длина скобы СО 34, мм

L_2 - длина скобы СП-46, мм

D - диаметр пучка кабелей, мм

Значит, нормализованный размер лотка следует выбрать 200 мм. Тип лотка выбирается в зависимости от нагрузок и условий прокладки.

4.5. Выбор полок кабельных для прокладки электро- и пневмокабелей следует производить по табл.7, рассчитанной по формуле:

$$L_1 = n \cdot d$$

где

L_1 - рабочая длина полки, мм

n - количество прокладываемых кабелей, шт.

d - наружный диаметр кабеля, мм;

Справочные данные по полкам и стойкам - см. прил.2 табл. I9, 20.

Таблица 7

Выбор полок кабельных для прокладки электро- и пневмокабелей

Наружный диаметр кабелей, мм	Полки кабельные			
	КII60	КII6I	КII62	КII63
	Рабочая длина полки L_1, мм			
	I00	I90	280	370
	Количество кабелей, шт.			
8	I2	23	35	46
9	II	2I	3I	4I
I0	I0	I9	28	37
II	9	I7	25	33
I2	8	I5	23	30
I3	7	I4	2I	28
I4	7	I3	20	26
I5	6	I2	I8	24
I6	6	II	I7	23
I7	5	II	I6	2I
I8	5	I0	I5	20
I9	5	I0	I4	I9
20	5	9	I4	I8
22	4	8	I2	I6
24	4	7	II	I5
26	3	7	I0	I4
28	3	6	I0	I3
30	3	6	9	I2
32	3	5	8	II
34	2	5	8	I0
35	2	5	8	I0

Приложение I

Справочное

Технические данные труб, применяемых для монтажа защитных трубопроводов

Таблица 8

Трубы стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75

Условный проход, мм	Наружный диаметр, мм	Легкие по табл.I			Обыкнов.по табл.I			Наружный диаметр, мм	Легкие по табл.2		
		Толщина стенки, мм	Внутр. диаметр, мм	Масса Iм труб, кг	Толщина стенки, мм	Внутр. диаметр, мм	Масса Iм труб, кг		Толщина стенки, мм	Внутр. диаметр, мм	Масса Iм труб, кг
I5	2I,3	2,5	I6,3	I,I6	2,8	I5,7	I,28	20	2,5	I5,0	I,08
20	26,8	2,5	2I,8	I,50	2,8	2I,2	I,66	26	2,5	2I,0	I,45
25	33,5	2,8	27,9	2,I2	3,2	27,I	2,39	32	2,8	26,4	2,02
40	48,0	3,0	42,0	3,33	3,5	4I,0	3,84	47	3,0	4I,0	3,26
50	60,0	3,0	54,0	4,22	3,5	53,0	4,88	59	3,0	53,0	4,I4

Таблица 9

Трубы стальные электросварные
прямошовные по ГОСТ10704-76

по таблице I

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутр. диаметр, мм	Теоретич. масса Iм труб, кг	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутр. диаметр, мм	Теоретич. масса I м труб, кг
I8	I,6	I4,8	0,64	32	2,0	28,0	I,48
20	I,6	I6,8	0,72	33	I,8	29,4	I,39
25	I,6	2I,8	0,92	33	2,0	29,0	I,53
25	I,8	2I,4	I,03	45	2,0	4I,0	2,I2
26	I,8	22,4	I,07	48	2,0	44,0	2,27
30	I,8	26,4	I,25	57	2,0	53,0	2,7I
30	2,0	26,0	I,38	60	2,0	56,0	2,86

Т а б л и ц а I0

Трубы из полиэтилена низкого давления по ГОСТI8599-83[X]

Средний наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм				Толщина стенки, мм				Масса I м труб, кг, типа			
	Л	СЛ	С	Т	Л	СЛ	С	Т	Л	СЛ	С	Т
I6	–	–	–	I2,0	–	–	–	2,0	–	–	–	0,092
20	–	–	–	I6,0	–	–	–	2,0	–	–	–	0,II8
25	–	–	2I	–	–	–	2,0	–	–	–	0,I5I	–
32	–	–	28	–	–	–	2,0	–	–	–	0,I97	–
40	–		–	–	–	2,0	–	–	–	0,249	–	–
50	–		–	–	–	2,0	–	–	–	0,3I5	–	–

Т а б л и ц а II

Трубы из полиэтилена высокого давления по ГОСТ I8599-83[X]

Средний наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм			Толщина стенки, мм			Масса I м труб, кг, типа		
	Л	СЛ	С	Л	СЛ	С	Л	СЛ	С
I6	–	–	I2	–	–	2,0	–	–	0,089
20	–	–	I5,6	–	–	2,2	–	–	0,I25
25	–	2I,0	–	–	2,0	–	–	0,I46	–
32	28,0	–	–	2,0	–	–	0,I90	–	–
40	36,0	–	–	2,0	–	–	0,24I	–	–
50	45,2	–	–	2,4	–	–	0,364	–	–

Т а б л и ц а I2

Трубы гладкие из непластифицированного поливинилхлорида по ТУ6-I9-2I5-83

Средний наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм		Толщина стенки, мм		Масса I м труб, кг	
	Н	У	Н (нормальн.)	У (усил.)	Н (нормальн.)	У (усил.)
I6	-	I3,6	-	I,2	-	0,099
20	-	I7,0	-	I,5	-	0,I48
25	-	22,0	-	I,5	-	0,I88
32	-	28,4	-	I,8	-	0,282
40	-	36,2	-	I,9	-	0,373
50	46,4	45,2	I,8	2,4	0,453	0,58I

Т а б л и ц а I3

Рукава металлические типа Р3-Ц-Х
по ТУ22-5570-83

Обозначение	Диаметр условного прохода Ду, мм	Наименьший внутренний диаметр, мм, не менее	Наибольший наружный Д, мм, не более	Наименьший эксплуатационный радиус R, мм	Разрывное усилие, кгс, не менее	Масса, Iм, кг, не более
Р3-Ц-Х-Ш	I0	9,I	I3,9	65	45	0,I7
	I2	I0,9	I5,9	90	70	0,20
	I5	I3,9	I8,9	I00	80	0,24
	I8	I6,9	2I,9	I00	85	0,29
	20	I8,7	24	I00	I00	0,33
	22	20,7	26	I30	I00	0,35
	25	23,7	30,8	I30	II0	0,54
	32	30,4	38	250	I30	0,67
	38	36,4	44	250	I50	0,78
Р3-Ц-Х	50	46,5	58,7	250	250	I,40

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Технические данные несущих конструкций и скоб для прокладки проводников

Таблица I4

Короба металлические
по ТУ36-II09-77

Секция прямая

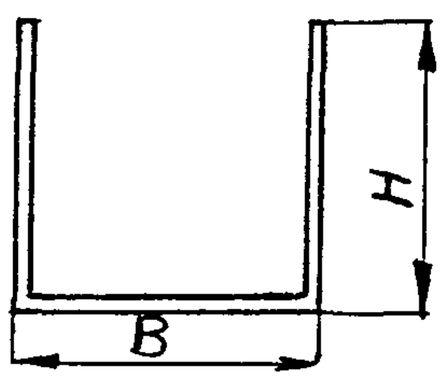
Типо-размер	Эскиз	Размеры, мм		Масса I шт, кг	Интенсивность распредели-тельной нагруз-ки Н/М(кгс/м), не менее
		В	Н		
СПI00		I00	I00	I0,4	I50(I5)
СПI50		I50	I50	I5,4	280(28)
СП200		200	200	20,25	400(40)

Таблица I5

Лотки перфорированные
по ТУ36-IIII3-84

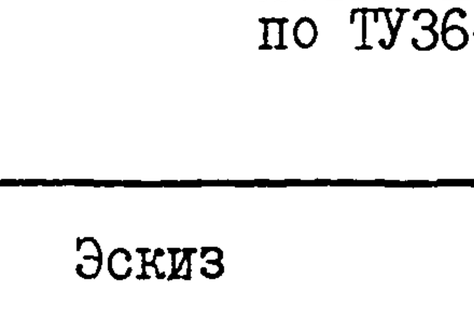
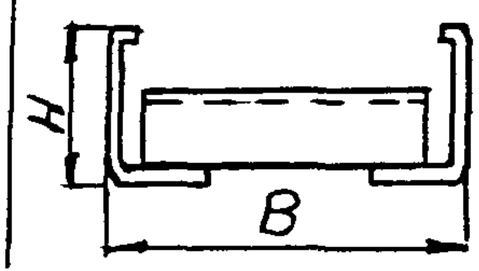
Типо-размер	Эскиз	Размеры, мм		Площадь поперечного сечения, $см^2$	Масса Iм, кг
		В	Н		
ЛПI85		85	25	I,44	3,0
ЛПI45		I45		2,2I	4,2
ЛП225		225		3,I6	5,8
ЛПI00х75		I00	75	4,04	6,3

Таблица I6

Лотки с высокими бортами
по ТУ36.22.2I.00I-86

Секция прямая лотка магистральной трассы

Типо-размер	Эскиз	Размеры, мм		Масса, кг	Интенсивность распределенной нагрузки, Н/м, не менее	Сосредоточенная нагрузка, Н
		В	Н			
ЛМТ20		200	I00	7,65	900	800
ЛМТ40		400	I00	9,30	900	800

Зависимость интенсивности распределенной нагрузки от расстояния между опорами

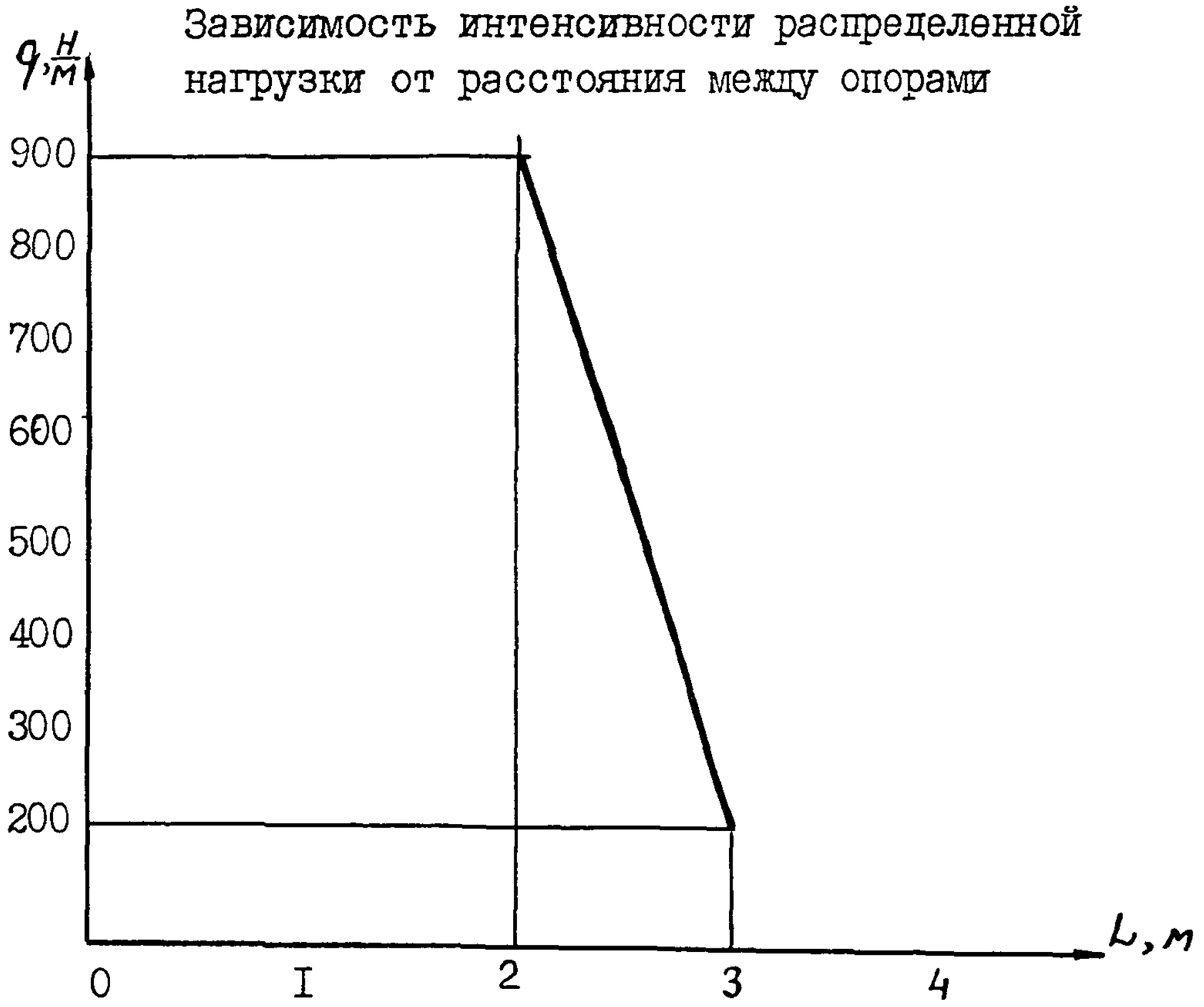


Таблица I7

Мост шарнирный
по ТУ36-II08-74

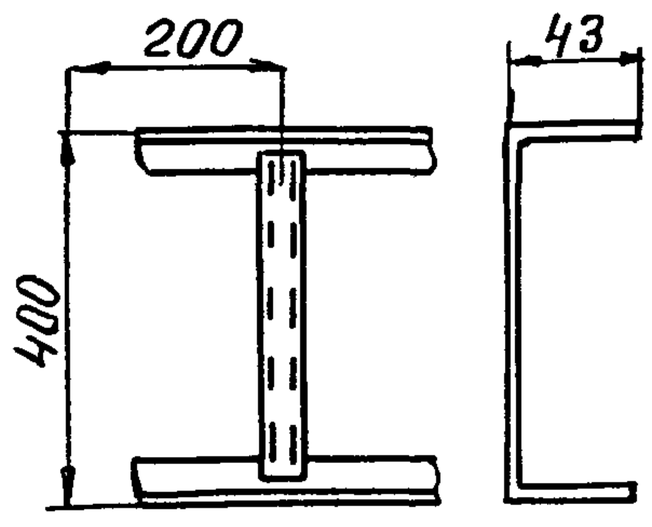
Тип	Эскиз	Масса I шт, кг	Распределенная нагрузка на длине 2 м, Н(кгс)	Сосредоточенная нагрузка, Н (кгс)
МШ		8,25	480(48)	I000(I00)

Таблица I8

Лоток типа Л
по ТУ34-43-I0683-84

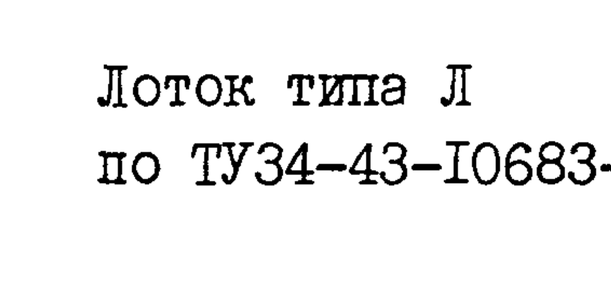
Типоразмер	Эскиз	Размеры, мм		Масса, кг не более
		А	В	
Л-200-0,5		240	200	I,46
Л-200-I				2,60
Л-200-2				5,34
Л-400-0,5		440	400	I,80
Л-400-I				2,92
Л-400-2				6,00

Таблица I9

Полки кабельные
по ТУ36-I496-85

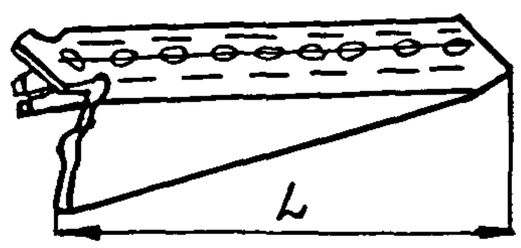
Типоразмер	Эскиз	Длина полки l, мм	Масса, I шт, кг	Рабочая нагрузка, Н	Удельная материалоемкость, кг/Н
КII60		I67	0,200	I75	0,00II4
КII6I		265	0,350	275	0,00I27
КII62		355	0,490	400	0,00I23
КII63		445	0,750	500	0,00I50

Таблица 20

Стойки кабельные
по ТУ36-I496-85

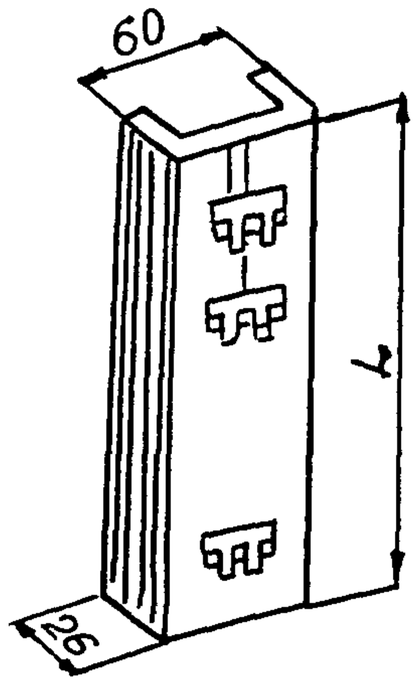
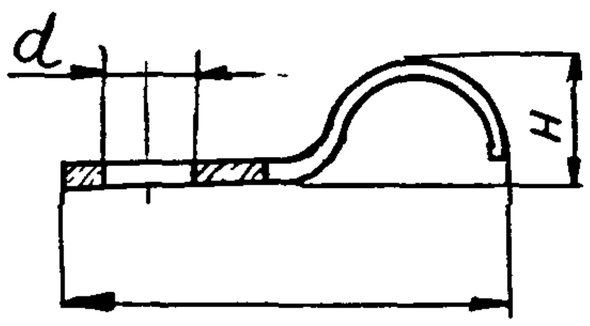
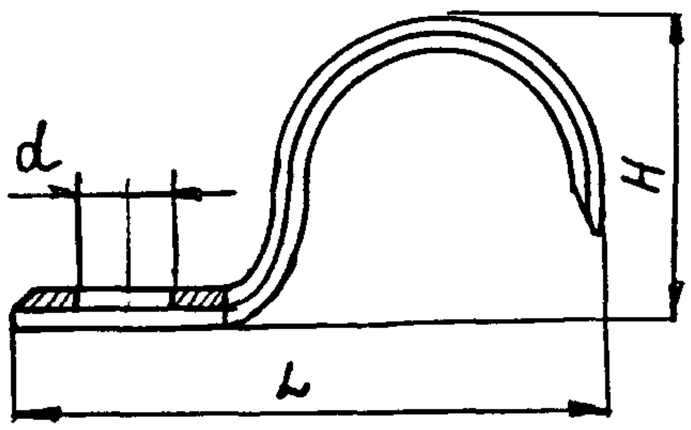
Типоразмер	Эскиз	Длина l, мм	Количество отверстий для установки полок	Масса I шт, кг
КII5I		600	I2	0,954
КII53		I200	24	I,894

Таблица 2I

Скобы однолапковые типа СО по ТУ36.22.I9.06.00I-87

Типоразмер	Эскиз	Размеры, мм			Наружный диаметр закрепляемого кабеля, провода, трубы, мм	Масса I000 шт, кг
		d	H	L		
СО6		4,2	5	I9	6	I,7
СО8			7	2I	8	2,2
СОI0			8	23	I0	2,4
СОI2		6,5	I0	26,5	I2	4,0
СОI4			I2	28,5	I4	5,0
СОI6			I4	30,5	I6	6,0
СО22		7	20	50	22	I2,0
СО27			25	66	27	26,0
СО34			32	74	34	36,0

Т а б л и ц а 22

Скобы безлапковые типа СБ по ТУ36.22.I9.06.00I-87

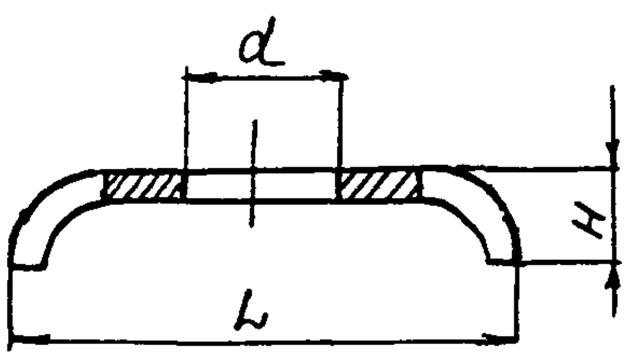
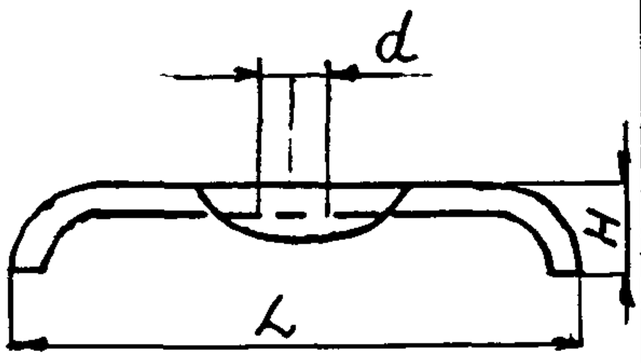
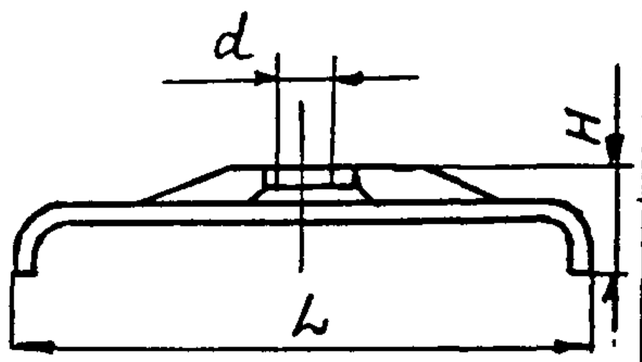
Типоразмер	Эскиз	Размеры, мм d	H	L	Наружный диаметр закрепляемого кабеля, провода, трубы, мм	Масса I000 шт, кг
СБ6		6,5	4	20	6	2,4
СБ8			5	24	8	2,7
СБI0			6	29	I0	3,2
СБI2			7	33	I2	3,6
СБI4			8	38	I4	5,3
СБI6			9	42	I6	5,8
СБ22		9,0	II	57	22	2I,0
СБ27			I3,5	68	27	25,0
СБ34			I7	82	34	3I,0
СБ48		II,0	26	II7	48	90,0
СБ60			30	I44	60	I00,0

Таблица 23

Скобы пакетные типа СП
по ТУ36.22.I9.06.00I-87

Типоразмер	Эскиз	Кол-во закрепляемых труб	Размеры, мм			Наружный диаметр закрепляемого кабеля, провода, трубы, мм	Масса I000 шт, кг
			d	H	L		
СП46		6			46	6	I7
		4				8	
СП62		8			62	6	22,0
		6				8	
		4				I0	
		4				I2	
СП78		8	7	I0	78	6	27,0
		8				8	
		6				I0	
		4				I2	
		4				I4	
СП94		I2			94	6	32,0
		I0				8	
		8				I0	
		6				I2	
		6				I4	
СПII3		I6			II3	6	38,0
		I2				8	
		I0				I0	
		8				I2	
		6				I4	
СПI29		I8	9	I0	I29	6	43,0
		I4				8	
		I0				I0	
		8				I2	
		8				I4	
СПI45		22			I45	6	48,0
		I6				8	
		I2				I0	
		I0				I2	
		8				I4	



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

Технические данные проводов и кабелей

Таблица 24

Провода силовые с резиновой изоляцией
по ТУI6-705.456-87

Количество и сечение жил, мм2	Марка провода					
	ПРТО	АПРТО	ПРН	ПРГН	АПРН	АППР
	Наружный диаметр провода, мм					
IxO,75	3,7	-	-	-	-	-
IxI,0	3,8	-	-	-	-	-
IxI,5	4,I	-	3,8	3,9	-	-
Ix2,5	4,5	4,5	4,2	4,4	4,2	-
Ix4,0	5,0	5,0	4,7	5,0	4,7	-
2xI,0	7,5	-	-	-	-	-
2xI,5	8,0	-	-	-	-	-
2x2,5	9,0	9,0	-	-	-	5,0xI4,0
2x4,0	I0,0	I0,0	-	-	-	5,6xI5,2
3xI,0	7,9	-	-	-	-	-
3xI,5	8,8	-	-	-	-	-
3x2,5	9,6	9,6	-	-	-	5,0xI9,0
3x4,0	I0,6	I0,6	-	-	-	-
4xI,5	9,6	-	-	-	-	-
4x2,5	I0,6	I0,6	-	-	-	I2,I
4x4,0	II,7	II,7	-	-	-	I3,5
7xI,5	II,6	-	-	-	-	-
7x2,5	I2,8	I2,8	-	-	-	-
7x4,0	I4,2	I4,2	-	-	-	-

Таблица 25

Провода с поливинилхлоридной изоляцией для электрических установок по ГОСТ 6323-79

Количество и сечение жил, мм^2	Марка провода											
	АПВ		ПВ1		ПВ2		ПВ3		ПВ4		АППВ	ППВ
	Напряжение, В											
	380	660	380	660	380	660	380	660	380	660	380	380
	Наружный диаметр провода, мм											
Ix0,75	–	–	2,2	2,4	–	–	2,3	2,7	2,4	2,8	–	–
IxI,0	–	–	2,3	2,5	–	–	2,6	2,8	2,7	2,9	–	–
IxI,5	–	–	2,6	3,0	–	–	3,0	3,6	3,8	4,4	–	–
Ix2,5	3,0	3,4	3,0	3,4	3,4	4,0	3,5	4,I	5,6	6,0	–	–
Ix4,0	3,7	3,9	3,7	3,9	4,2	4,6	4,2	4,6	–	–	–	–
2x0,75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,2x5,4
2xI,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,5x6,I
2x2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,0x7,0	3,0x7,0
2x2,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,2x7,4	3,2x7,4
2x4,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,9x8,7	3,9x8,7
3x0,75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,2x8,5
3xI,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,5x9,6
3x2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,0xII,0	3,0xII,0
3x2,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,2xII,7	3,2xII,7
3x4,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,9xI3,6	3,9xI3,6

Т а б л и ц а 26

Провода термоэлектродные
по ГОСТ 24335-80

Количество и сечение жил, мм^2	Марка провода						
	ПТВ	ПТГВ	ПТВО	ПТГВО	ПТВП	ПТП	ПТПЭ
	Наружный размер провода, мм						
2xI,0	3,Ix6,8	3,2x6,9	-	4,2x6,6	4,3x8,0	-	-
2xI,5	-	3,5x7,5	-	4,5x7,2	-	2,7x4,5	3,5x5,2
2x2,5	3,8x8,0	4,0x8,5	4,8x7,7	5,0x8,2	-	3,2x5,5	4,0x6,3

Таблица 27

Кабели контрольные с медными жилами по ГОСТ 1508-78

Количество и сечение жил, мм^2	Марка кабеля											
	КРВГ	КРВБ	КРВБГ	КРНГ	КРНБ	КРНБГ	КПВГ	КПВБ	КПВБГ	КВВГ	КВВБ	КВВБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
4х0,75	10,2	17,4	13,4	10,6	17,8	13,8	7,6	15,6	11,2	7,6	15,6	11,2
5х0,75	11,0	18,2	14,2	11,4	18,6	14,6	8,3	16,3	11,9	8,3	16,3	11,9
7х0,75	11,9	19,1	15,1	12,3	19,9	15,5	9,5	17,5	13,1	9,5	17,5	13,1
10х0,75	14,9	22,9	18,9	15,9	23,3	19,9	11,7	19,7	15,3	11,7	19,7	15,3
14х0,75	16,1	24,1	20,1	17,1	25,1	21,1	12,6	20,6	16,2	12,6	20,6	16,2
19х0,75	17,9	25,9	21,9	18,9	26,9	22,9	13,8	22,6	18,2	13,9	22,7	18,3
27х0,75	21,7	29,7	25,7	22,7	30,7	26,7	16,3	25,1	20,7	16,4	25,2	20,8
37х0,75	24,2	32,2	28,2	25,2	33,2	29,2	18,6	27,4	23,0	18,6	27,4	23,0
52х0,75	28,4	36,4	32,4	30,0	38,0	34,0	21,6	30,4	26,0	21,7	30,5	26,1
4х1,0	10,5	17,7	13,7	10,9	18,1	14,1	8,0	16,6	11,6	8,0	16,0	11,6
5х1,0	11,5	18,7	14,7	11,9	19,2	15,1	9,3	17,3	12,9	9,3	17,3	12,9
7х1,0	12,4	19,6	15,6	12,8	20,0	16,0	10,6	18,6	13,6	10,0	18,0	13,6
10х1,0	15,5	23,5	19,5	16,5	24,5	20,5	12,3	20,3	13,9	12,3	20,3	15,9

Продолжение табл. 27

Количество и сечение жил, мм^2	Марка кабеля											
	КРВГ	КРВБ	КРВБГ	КРНГ	КРНБ	КРНБГ	КПВГ	КПВБ	КПВБГ	КВВГ	КВВБ	КВВБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
I4xI,0	I6,8	24,8	20,8	I7,8	25,8	2I,8	I3,3	22,I	I7,7	I3,3	22,I	I7,7
I9xI,0	I9,I	27,I	23,I	20,I	28,I	24,I	I4,6	23,4	I9,0	I4,7	23,5	I9,I
27xI,0	22,7	30,7	26,7	23,7	3I,7	27,7	I7,3	26,I	2I,7	I7,3	26,I	2I,7
37xI,0	25,3	33,3	29,3	26,3	34,3	30,3	I9,7	28,5	24,I	I9,7	28,5	24,I
52xI,0	30,I	38,I	34,I	3I,3	39,3	35,3	23,0	3I,8	27,4	23,0	3I,8	27,4
4xI,5	II,I	I8,3	I4,3	II,5	I8,7	I4,7	9,2	I7,2	I2,8	9,2	I7,2	I2,8
5xI,5	I2,I	I9,3	I5,3	I2,5	I9,7	I5,7	I0,0	I8,2	I3,6	I0,0	I8,0	I3,6
7xI,5	I3,I	2I,I	I7,I	I4,I	22,I	I8,I	I0,7	I8,7	I4,3	I0,7	I8,7	I4,3
I0xI,5	I6,5	24,5	20,5	I7,5	25,5	2I,5	I3,3	22,I	I4,7	I3,3	22,I	I7,7
I4xI,5	I7,9	25,9	2I,9	I8,9	26,9	22,9	I4,4	23,2	I8,8	I4,4	23,2	I8,8
I9xI,5	20,3	28,3	24,3	2I,3	29,3	25,3	I5,9	24,7	20,3	I5,9	24,7	20,3
27xI,5	24,I	32,I	28,I	25,2	33,2	29,2	I9,3	28,I	23,7	I9,3	28,I	23,7
37xI,5	27,0	35,0	3I,0	28,0	36,0	32,0	2I,5	33,3	25,9	2I,5	30,3	25,9
52xI,5	32,I	40,I	36,I	33,4	4I,4	37,4	25,5	34,3	29,9	25,5	34,3	29,9

Продолжение табл. 27

Количество и сечение жил, мм^2	Марка кабеля											
	КРВГ	КРВБ	КРВБГ	КРНГ	КРНБ	КРНБГ	КПВГ	КПВБ	КПВБГ	КВВГ	КВВБ	КВВБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
4х2,5	I2,I	I9,3	I5,3	I2,5	I9,7	I5,7	I0,2	I8,2	I3,8	I0,2	I8,2	I3,8
5х2,5	I3,2	2I,2	I7,2	I4,2	22,2	I8,2	II,0	I9,2	I4,6	II,I	I9,I	I4,7
7х2,5	I4,3	22,3	I8,3	I5,3	23,3	I9,3	II,9	I9,9	I5,5	II,9	I9,9	I5,5
I0х2,5	I8,4	26,4	22,4	I9,4	27,4	23,4	I4,9	23,7	I9,3	I4,9	23,7	I9,3
I4х2,5	20,0	28,0	24,0	2I,0	29,0	25,0	I6,I	24,9	20,5	I6,I	24,9	20,5
I9х2,5	22,2	30,2	26,2	23,2	3I,2	27,2	I7,9	25,7	22,3	I7,9	26,7	22,3
27х2,5	26,5	34,5	30,5	27,6	35,6	3I,6	2I,7	30,5	26,I	2I,7	30,5	26,I
37х2,5	30,I	38,I	34,I	3I,3	39,3	35,3	24,7	33,5	29,I	24,7	33,5	29,I
4х4,0	I3,2	2I,2	I7,2	I4,2	22,2	I8,2	II,3	I9,3	I4,9	II,8	I9,8	I5,4
7х4,0	I5,7	23,7	I9,7	I6,7	24,7	20,7	I3,3	22,I	I7,7	I4,0	22,8	I8,4
I0х4,0	20,4	28,4	24,4	2I,4	29,4	25,4	I6,8	23,6	2I,2	I7,6	26,4	22,0

Таблица 28

Кабели контрольные с алюминиевыми жилами по ГОСТ 1508-78

Количество и сечение жил, мм^2	Марка кабеля											
	АКРВГ	АКРВБ	АКРВБГ	АКРНГ	АКРНБ	АКРНБГ	АКПВГ	АКПВБ	АКПВБГ	АКВВГ	АКВВБ	АКВВБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
4х2,5	12,1	19,3	15,3	12,5	19,7	15,7	10,2	18,2	13,8	10,2	18,2	13,8
5х2,5	13,2	21,2	17,2	14,2	22,2	18,2	11,0	19,2	14,6	11,1	19,1	14,7
7х2,5	14,3	22,3	18,3	15,3	23,3	19,3	11,9	19,9	15,5	11,9	19,9	15,5
10х2,5	18,4	26,4	22,4	19,4	27,4	23,4	14,9	23,7	19,3	14,9	23,7	19,3
14х2,5	20,0	28,0	24,0	21,0	29,0	25,0	16,1	24,9	20,5	16,1	24,9	20,5
19х2,5	22,2	30,2	26,2	23,2	31,2	27,2	17,9	25,7	22,3	17,9	26,7	22,3
27х2,5	26,5	34,5	30,5	27,6	35,6	31,6	21,7	30,5	26,1	21,7	30,5	26,1
37х2,5	30,1	38,1	34,1	31,3	39,3	35,3	24,7	33,5	29,1	24,7	33,5	29,1
4х4,0	13,2	21,2	17,2	14,2	22,2	18,2	11,3	19,3	14,9	11,8	19,8	15,4
7х4,0	15,7	23,7	19,7	16,7	24,7	20,7	13,3	22,1	17,7	14,0	22,8	18,4
10х4,0	20,4	28,4	24,4	21,4	29,4	25,4	16,8	23,6	21,2	17,6	26,4	22,0

Таблица 29

Кабели силовые по ГОСТ 433-73

Количество и сечение жил, мм^2	Марка кабеля											
	ВРГ	ВРБ	ВРБГ	НРГ	НРБ	НРБГ	АВРГ	АВРБ	АВРБГ	АНРГ	АНРБ	АНРБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
IxI,0	5,5	-	-	6,I	-	-	-	-	-	-	-	-
IxI,5	5,8	-	-	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Ix2,5	6,2	-	-	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Ix4,0	6,6	-	-	7,8	-	-	6,6	-	-	7,8	-	-
2xI,0	9,3x6,I	-	-	9,7x6,5	-	-	-	-	-	-	-	-
2xI,5	9,7x6,4	-	-	I0,2x6,8	-	-	-	-	-	-	-	-
2x2,5	I0,5x6,8	I9,0	I4,0	I0,9x7,2	I9,3	I4,9	I0,5x6,8	-	-	I0,9x7,2	-	-
2x4,0	II,5x7,2	I9,9	I5,5	II,9x7,7	20,9	I6,5	II,5x7,2	I9,9	20,9	II,9x7,7	20,9	I6,5
3xI,0	9,7	-	-	I0,I	-	-	-	-	-	-	-	-
3xI,5	I0,3	-	-	I0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
3x2,5	II,I	I9,5	I5,I	II,5	I9,9	I5,3	II,I	I9,5	I5,I	II,5	20,9	I5,3
3x4,0	I2,I	20,6	I6,2	I3,I	22,3	I7,9	I2,I	20,6	I6,2	I3,I	23,3	I7,9

Продолжение табл. 29

Количество и сечение жил, мм^2	Марка кабеля											
	ВРГ	ВРБ	ВРБГ	НРГ	НРБ	НРБГ	АВРГ	АВРБ	АВРБГ	АНРГ	АНРБ	АНРБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
3хI,0+IхI	-	-	-	I0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
3хI,5+IхI	-	-	-	II,5	-	-	-	-	-	-	-	-
3х2,5+ +IхI,5	I2,I	20,5	I6,I	I2,5	20,9	I6,5	I2,I	20,5	I6,I	I2,5	2I,9	I6,5
3х4+Iх2,5	I3,2	22,5	I8,I	I4,8	24,0	I9,6	I3,2	22,5	I8,I	I4,8	25,0	I9,6

Таблица 30

Кабели управления по ГОСТ I8404.3-73

Количество и сечение жил, мм²	Марка кабеля	
	КУПВ	КУПВ-П; КУПВ-Пн; КУПВ-Пм
	Наружный диаметр кабеля, мм	
7х0,35	7,5	8,7
I4х0,35	8,9	I0,7
I9х0,35	9,7	II,6
27х0,35	I2,3	I3,5
37х0,35	I4,I	I5,3
52х0,35	I6,2	I7,4
6Iх0,35	I7,I	I8,3
9Iх0,35	20,5	2I,7
I08х0,35	-	23,8
7х0,5	7,8	9,0
I4х0,5	I0,2	II,4
I9х0,5	II,I	I2,3
27х0,5	I3,0	I4,2
37х0,5	I4,8	I6,0
52х0,5	I7,5	I8,7
6Iх0,5	I9,0	20,2
9Iх0,5	22,I	23,3
I08х0,5	23,8	25,0
7эх0,35	I0,I	II,3
I4эх0,35	I3,4	I4,6
I9эх0,35	I4,9	I6,I
27эх0,35	I8,3	I9,5
37эх0,35	20,6	2I,8
52эх0,35	24,7	25,9
7эх0,5	I0,4	II,6
I4эх0,5	I3,9	I5,I
I9эх0,5	I6,0	I7,2
27эх0,5	I9,I	20,3
37эх0,5	2I,4	22,6
52эх0,5	25,6	26,8

Т а б л и ц а 3I

Провода телефонные распределительные
однопарные по ГОСТ 20575-75

Марка	Число и диаметр жилы, мм	Наружный размер, мм
ТРВ	2х0,5	2,3х6,6

Т а б л и ц а 32

Провода с резиновой изоляцией для
радиоустановок по ГОСТ 5783-79

Марка	Число и диаметр жилы, мм	Наружный диаметр, мм
РПШ	2х0,5	7,3

Т а б л и ц а 33

Кабели городские телефонные с полиэтиленовой
изоляцией в пластмассовой оболочке
по ГОСТ 22498-88

Марка	Число пар	Диаметр жилы, мм	Наружный диаметр, мм
ТПП	I0х2	0,5	II,0
	20х2		I4,0
	30х2		I7,2
	50х2		22,0
	I00х2		29,8

Т а б л и ц а 34

Кабели телефонной связи и радиофикации,
однопарные по ТУI6-705.450-87

Марка	Число и диаметр жилы, мм	Наружный размер, мм
ПРППМ	2хI,2	4х4х9,0
	2х0,9	3,7х7,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технические данные пластмассовых труб
и пневмокабелей

Таблица 35

Трубки из полиэтилена высокого давления
по ТУ6-I9-272-85

Средний наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Масса I п.м кг
6,0	I,0	0,0I6
8,0	I,0	0,022
8,0	I,6	0,030

Таблица 36

Кабели пневматические с полиэтиленовыми трубками
по ТУI6-505.720-75

Количество труб, шт	Наружный диаметр трубы и толщина стенки, мм	Марка кабеля		
		ТПО	ТПБбГ	ТПВБбГ
		Наружный диаметр, мм		
7	6xI,0	23,3	2I,9	24,2
I2	6xI,0	3I,3	29,5	3I,8
I9	6xI,0	37,0	33,0	36,0
7	8xI,6	30,4	28,5	30,8
I2	8xI,6	4I,0	38,6	40,9

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 2

2. Номограммы и таблицы для выбора защитных труб 4

3. Номограмма и таблица для выбора сечения несущей конструкции при многослойной прокладке проводников... I8

4. Таблицы для выбора несущих конструкций при однослойной прокладке проводников 25

Приложения:

I. Справочное. Технические данные труб, применяемых для монтажа защитных трубопроводов 34

2. Справочное. Технические данные несущих конструкций и скоб для прокладки проводников 39

3. Справочное. Технические данные проводов и кабелей 46

4. Справочное. Технические данные пластмассовых труб и пневмокабелей 57

Зам.директора М.А.Чудинов

Начальник отдела I0 А.М.Гуров

Ответственный исполнитель Р.С.Виноградова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

РАЗРАБОТАН – Государственным ордена Трудового Красного Знамени проектным и конструкторским институтом "Проектмонтажавтоматика"

ИСПОЛНИТЕЛЬ – Р.С.Виноградова