

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

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

PM4-132-89

ГПКИ «Проектмонтажавтоматика»

1989

Номограммы и таблицы
для выбора защитных
труб, несущих конст-
рукций при проектиро-
вании электрических и
трубных проводок.

PM4-I32-89

Взамен
PM4-I32-73

Срок введения установлен с *01.01.90г*

Настоящее пособие (PM4-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 пневмокабелей систем автоматизации.

Материал также содержит, необходимые для применения номограмм и таблиц, справочные данные по защитным трубам, пневмокабелям, 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, ИПКИ "Проектмонтажавтоматика".

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Пособие разработано в соответствии с требованиями СНиП3.05.07-85 "Системы автоматизации", СНиП3.05.06-85 "Электротехнические устройства", ПУЭ "Правила устройства электроустановок" - изд. 1985 г. , ВСН205-84 "Инструкции по проектированию ММСС СССР 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, именуется "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.

1.6. 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.

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

2. НОМОГРАММЫ И ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ВЫБОРА ЗАЩИТНЫХ ТРУБ

2.1. 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.І.7; приложение 3 табл. 24-34).

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

Т а б л и ц а І

Количество изгибов на участке	Допустимая длина защитной трубы в зависимости от категории сложности протяжки, м		
	І	ІІ	ІІІ
-	75	60	50
Один	50	40	30
Два	40	30	20
Три	20	15	10

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.

Т а б л и ц а 2

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

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, II, III означают категорию сложности, а арабские цифры 1 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, II и III 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 (\mathcal{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 " \mathcal{D} " соответствует искомому внутреннему диаметру защитной трубы (см. п.2.1).

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 12 проводов марки ПВ1-660 сечением $2,5 \text{ мм}^2$.
Длина защитной трубной проводки - 10 м при трех изгибах.

Определяем:

- 1) по таблице I - категория сложности III;
- 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 III категории сложности с точкой, соответствующей диаметру провода, равному 3,4 мм по той же категории сложности.
На шкале " \mathcal{D} " получаем внутренний диаметр защитной трубы \sim 18 мм.

Следовательно для затяжки I2 проводов ПВI-660 Ix2,5 при трех изгибах и длине 10 м необходимо взять защитную трубу внутренним диаметром не менее 18 мм (см. п.2.1).

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:

$$\mathcal{D} = \sqrt{\mathcal{D}_1^2 + \mathcal{D}_2^2}$$

где: \mathcal{D} - действительный внутренний диаметр защитной трубы, мм;

\mathcal{D}_1 - фиктивный внутренний диаметр защитной трубы для проводников одного диаметра, мм;

\mathcal{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 " \mathcal{D}_1 ", с точкой на шкале " \mathcal{D}_2 ".

Величины \mathcal{D}_1 и \mathcal{D}_2 предварительно определяют по номограмме рис.1.

Пример. Требуется определить защитную трубу, в которой прокладываются 10 проводников диаметром 8,2 мм и 12 проводников диаметром 5 мм. Категория сложности протяжки II.

Определяем:

- 1) внутренний диаметр \mathcal{D}_1 , если бы в трубе прокладывалось только 10 проводников диаметром 8,2 мм по номограмме рис.1, равен 41 мм;
- 2) внутренний диаметр \mathcal{D}_2 , если бы в трубе прокладывалось только 12 проводников диаметром 5 мм по номограмме рис.1, равен 27,9 мм;
- 3) действительный внутренний диаметр \mathcal{D} , определенный по номограмме рис.2, равен 49,6 мм.

Следовательно для затяжки в трубу 10 проводников диаметром 8,2 мм и 12 проводников диаметром - 5 мм при II категории сложности необходимо взять защитную трубу внутренним диаметром не менее 50 мм (см. п.2.1).

2.5. В таблице 3 (см. п.1.5) 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 трубе следует определять по справочному приложению 3 таблицы 8-13.

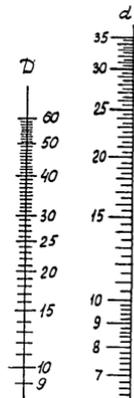
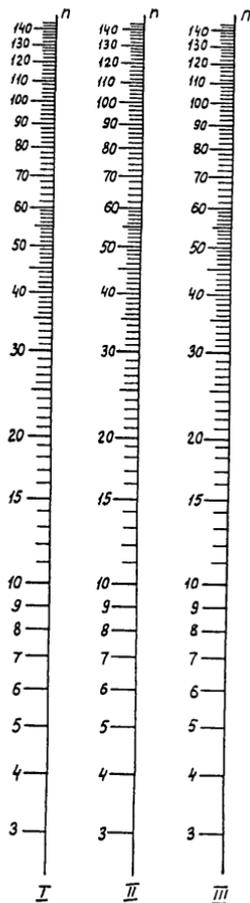
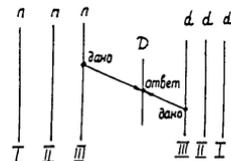


Схема пользования



Условные обозначения:

- n - количество проводников, шт;
- d - наружный диаметр проводников, мм,
- D - внутренний диаметр трубы, мм,
- I, II, III - категории сложности протяжки.

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

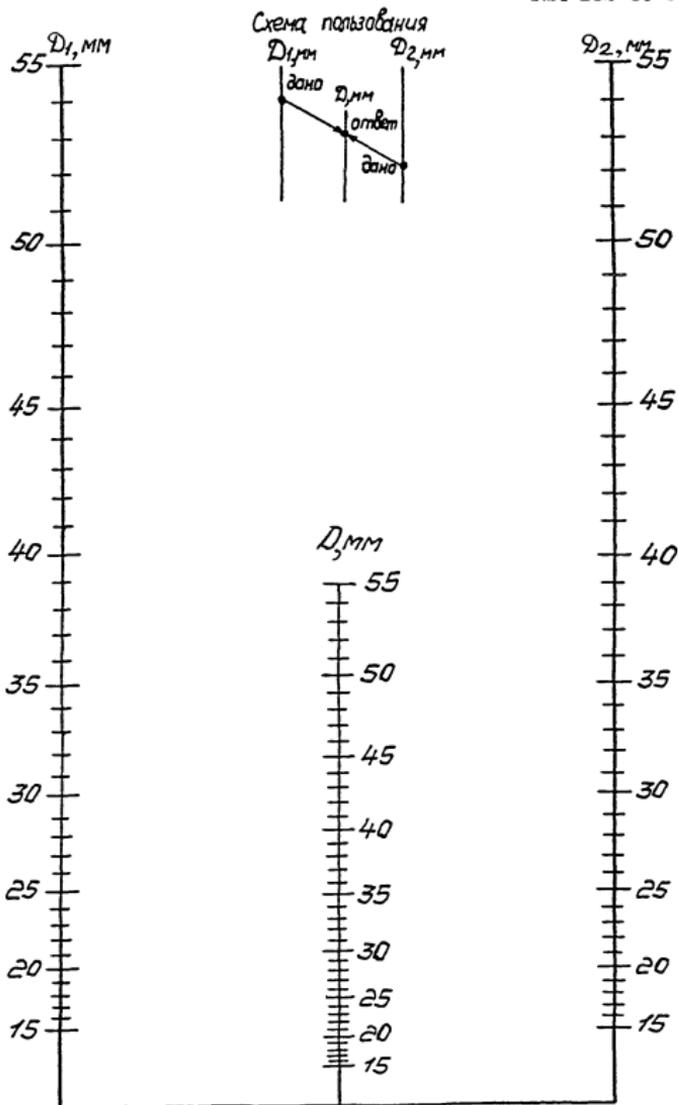


Рис. 2. Номограмма определения внутреннего диаметра защитной трубы для прокладки проводников двух различных диаметров при общем числе их более двух

Выбор защитных труб для прокладки проводников

Наружный диаметр проводника, мм	Категория сложности проектирования	Обозначение труб и металлоруква																																								
		М	М	III	В	М	Э	ВГ	ВГ'	III	В	Э	М	В	М	М	III	ВГ	Э	В	Э	М	Э	ВГ	ВГ	III	В	Э	М	III	В	М	ВГ	ВГ	Э	М	III	В	М	ВГ	ВГ	Э
		Внутренний диаметр труб и металлоруква, 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 27,7 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	100	104	III																
	II	3	5	6	8	10	11	12	I5	I9	20	22	25	31	33	37	41	58	75	78	86	91	95	125	130	I39																
	III	4	6	7	9	11	12	13	I7	21	22	25	28	35	37	42	46	65	84	88	97	102	106	140	146	I57																
3,5	I	2	3	4	5	6	6	7	9	11	11	13	15	18	19	22	24	34	44	46	50	53	55	73	76	82																
	II	2	4	5	6	7	8	9	11	14	14	16	18	23	24	27	30	42	55	58	63	67	70	92	95	102																
	III	3	4	5	7	8	9	10	13	16	16	18	21	26	27	31	34	48	62	65	71	75	78	103	107	115																
4,0	I	I	2	2	4	4	5	5	7	8	9	10	11	14	15	17	18	26	34	35	38	41	42	56	58	63																
	II	I	2	4	5	5	6	7	9	11	11	12	14	17	18	21	23	32	42	44	48	51	53	70	73	78																
	III	I	3	4	5	6	7	7	10	12	12	14	16	20	21	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	11	12	13	15	20	26	28	30	32	33	44	46	49																
	II	I	I	2	4	4	5	5	7	8	9	10	11	13	14	17	18	26	33	35	38	40	42	55	58	62																
	III	I	2	3	4	5	5	6	8	9	10	11	12	15	16	19	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	11	12	16	21	22	25	26	27	36	37	40																
	II	I	I	I	2	3	4	4	5	7	7	8	9	11	12	13	15	21	27	28	31	33	34	45	47	50																
	III	I	I	2	3	4	4	5	6	8	8	9	10	12	13	15	17	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	10	14	18	19	20	22	22	30	31	33																
	II	I	I	I	I	2	3	3	5	6	6	7	7	9	10	11	12	17	22	23	26	27	28	37	38	41																
	III	I	I	I	2	3	4	4	5	6	6	7	8	10	11	12	14	19	25	26	29	30	31	42	43	47																
6,0	I	-	I	I	I	I	I	2	3	4	4	4	5	6	6	7	8	11	15	16	17	18	19	25	26	28																
	II	I	I	I	I	I	2	2	4	5	5	5	6	8	8	9	10	14	19	20	21	23	23	31	32	35																
	III	I	I	I	I	2	3	3	4	5	5	6	7	9	9	10	11	16	21	22	24	25	26	35	36	39																

Продолжение табл. 3

Наружный диаметр проводника, мм	Категория сложности конструкции проводника	Обозначение труб и металлорукава																																									
		М	М	ПНД ПВД	В	М	Э	ВГ	ВГ	ПНД ПВД	ВГ	Э	М	В	М	М	ВГ ПВД	ВГ	Э	ВГ	В	Э	М	Э	ВГ	ВГ	ПНД ПВД	В	Э	Э	М	ПНД ПВД	В	М	ВГ	ВГ	Э	ПНД ПВД	В	М	ВГ	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.																																											
6,5	I	-	I	I	I	I	I	I	I	2	4	3		4	4	5	5		6	7	10	13	13	15	15		16	21	22	24													
	П	I	I	I	I	I	I	2	3	5		4	5	5	6		7		8	9	12	16	17	18	19	20	26	28	30														
	Ш	I	I	I	I	I	2		2	4	5		5	5	6		7		8	9	10	14	18	19	21	22	22	30	31	33													
7,0	I	-	-	I	I	I	I	I	I	3	2		3	4	4		5		5	6	8	11	11	13	13		14	18	19	20													
	П	-	I	I	I	I	I	I	2	4		4		4	6	6		7	7	10	14	14	16	17		17	23	24	26														
	Ш	I	I	I	I	I	I	I	3	4		4		5	5		6		7	8	8	12	15	16	18	19	19	26	27	29													
7,5	I	-	-	-	I	I	I	I	I	2	2		3	3	4		4		5	5	7	9	10	11	12		12	16	16	18													
	П	-	I	I	I	I	I	I	I	3		3		3	4	5		5		6	6	9	12	12	14	14		15	20	21	22												
	Ш	-	I	I	I	I	I	I	I	2	3		3		4	4		6		6	7	7	10	13	14	15	16		17	22	23	25											
8,0	I	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I		2	2	3		4		4	5	6	8	9	10	10		10	14	14	16													
	П	-	-	I	I	I	I	I	I	2		2		3	3		4		4	5	6	8	10	11	12	13		13	17	18	20												
	Ш	-	I	I	I	I	I	I	I	3		3		3	4		5		5	6	6	9	12	12	14	14		15	20	20	22												
8,5	I	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I		2	3	3		4		4	6	7	8	8	9		9	12	13	14														
	П	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I		2	3	4		4		5	5	7	9	10	11	11		12	15	16	17													
	Ш	-	I	I	I	I	I	I	I	2		2		3	3		4		4	5	6	8	10	11	12	13		13	17	18	19												
9,0	I	-	-	-	-	I	I	I	I	I	I		2	2		3		4	5	7	7	8	8		8	11	11	12															
	П	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I		2	3		4		4	4	6	8	9	9	10		10	14	14	15														
	Ш	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I		2	3		4		4	5	7	9	10	11	11		12	16	16	17														
9,5	I	-	-	-	-	-	I	I	I	I	I		2	2		3		3	5	6	6	7	7		7	10	10	11															
	П	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I		2	3		3		4	4	6	7	8	8	9		9	12	13	14														
	Ш	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I		2	3		4		4	5	6	8	9	10	10		10	14	14	16														

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. 1.7, приложение 3 табл. 24-34).

Усредненный диаметр проводников находят по формуле:

$$d_{cp} = \frac{d_1 n_1 + d_2 n_2 + d_3 n_3 + \dots + d_p n_p}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_p},$$

где $d_1, d_2, d_3 \dots d_p$ - наружные диаметры проводников;
 $n_1, n_2, n_3 \dots n_p$ - количество проводников

Коэффициент заполнения согласно п.2.1.61 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:

$$S \geq \frac{n d^2}{0,4} \quad \text{или} \quad S \geq \frac{n d_{cp}^2}{0,4}$$

где: S - площадь поперечного сечения короба, лотка и т.п., мм²;
 n - количество проводников, шт. ;
 d - наружный диаметр проводников, мм;
 d_{cp} - 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 количества прокладываемых проводников (n) от 1 до 3000 шт. Справа на номограмме нанесена шкала наружных диаметров или усредненных диаметров прокладываемых проводников d или d_{cp} от 2 до 35 мм.

Посередине номограммы, между шкалами " n " и " d " или " d_{cp} ", нанесена шкала площадей поперечного сечения конструкции " S " от 1000 до 50000 мм². 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_{cp} ", 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_{cp} ", 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 ПШВ сечением $2 \times 0,75 \text{ мм}^2$;
 20 проводов марки ПРТО сечением $2 \times 1,0 \text{ мм}^2$;
 40 кабелей марки АКРНГ сечением $10 \times 2,5 \text{ мм}^2$.

Определяем:

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

ПШВ $2 \times 0,75$ - $2,2 \times 5,4$ согласно п.1.7 берем \emptyset
 по большему р-ру - $5,4 \text{ мм}$;

ПРТО $2 \times 1,0$ - $7,5 \text{ мм}$;

АКРНГ $10 \times 2,5$ - $19,4 \text{ мм}$.

- 2) по формуле в п.3.1 усредненный диаметр:

$$d_{\text{ср}} = \frac{19,4 \times 40 + 5,4 \times 60 + 7,5 \times 20}{40 + 60 + 20} \approx 12 \text{ мм};$$

- 3) общее количество проводников, прокладываемых в коробе равно $40 + 60 + 20 = 120$ шт.;

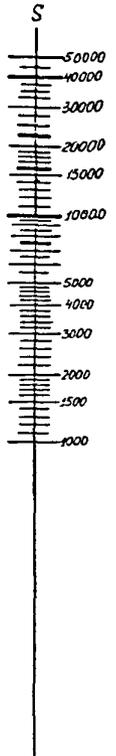
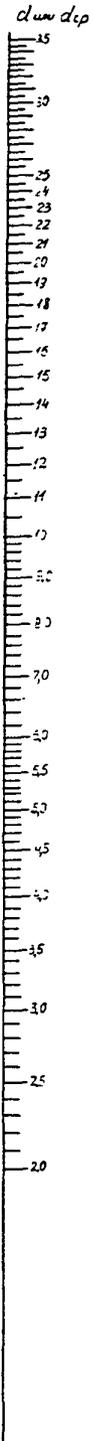
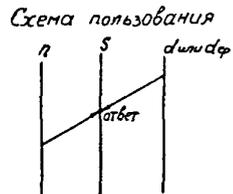
- 4) на номограмме рис.3 проводим прямую линию, соединяющую точку, соответствующую количеству проводников (n) равному 120 , с точкой, соответствующей усредненному диаметру проводников равному 12 мм .

На шкале " S " получаем искомую площадь поперечного сечения короба $S = 40000 \text{ мм}^2$.

Следовательно может быть применен нормализованный короб 200×200 (см. приложение 2 табл. 14).

3.4. Таблица 4 рассчитана для нормализованных изделий: коробов стальных 100×100 ; 150×150 ; 200×200 ; лотков с высокими бортами 200×100 ; 400×100 ; лотков перфорированных 100×75 .

с.2I ПМ4-132-89



Условные обозначения:
n - количество проводников, шт
d - наружный диаметр проводников, мм
d_{ср} - 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

Т а б л и ц а 4

Выбор коробов, лотков с высокими бортами,
лотков перфорированных 100 х 75 при
многослойной прокладке проводников

Наруж- ный диаметр провод- ников, мм	Р а з м е р , мм					
	к о р о б а			лотка с высо- кими бортами		лотка перфо- риров.
	100х100	150х150	200х200	200х100	400х100	100х75
	Площадь поперечного сечения, мм ²					
	10000	22500	40000	16000	32000	7500
	Количество проводников, шт.					
2,5	640	1440	2560	1024	2048	480
3,0	444	1000	1778	711	1422	333
3,5	326	735	1306	522	1044	245
4,0	250	562	1000	400	800	187
4,5	197	444	790	316	632	148
5,0	160	360	640	256	512	120
5,5	132	297	529	211	423	99
6,0	111	250	444	177	355	83
6,5	95	213	379	151	302	71
7,0	82	184	326	130	261	61
7,5	71	160	284	113	227	53
8,0	62	141	250	100	200	46
8,5	55	124	221	88	177	41
9,0	49	111	197	79	158	37
9,5	44	100	177	70	141	33

Наружный диаметр проводников, мм	Р а з м е р , мм					
	к о р о б а			лотка с высокими бортами		лотка перфориров.
	100x100	150x150	200x200	200x100	400x100	100x75
	Площадь поперечного сечения, мм ²					
	10000	22500	40000	16000	32000	7500
Количество проводников, шт.						
10,0	40	90	160	64	128	30
10,5	36	82	145	58	116	27
11,0	33	74	132	52	105	24
11,5	30	68	121	48	96	22
12,0	28	62	111	44	88	20
12,5	26	58	102	40	81	19
13,0	24	53	95	37	75	17
13,5	22	49	88	35	70	16
14,0	20	46	82	32	65	15
14,5	19	43	76	30	60	14
15,0	18	40	71	28	56	13
15,5	17	37	66	26	53	12
16,0	16	35	62	25	50	11
16,5	15	33	59	23	47	11
17,0	14	31	55	22	44	10
17,5	13	29	52	20	41	9
18,0	12	28	49	19	39	9
18,5	12	26	47	18	37	8

Наружный диаметр проводников, мм	Размер, мм					
	короба			лотка с высокими бортами		лотка перфориров.
	100x100	150x150	200x200	200x100	400x100	100x75
	Площадь поперечного сечения, мм ²					
	10000	22500	40000	16000	32000	7500
Количество проводников, шт.						
19,0	II	25	44	I7	35	8
19,5	IO	24	42	I6	33	7
20,0	IO	22	40	I6	32	7
21,0	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	IO	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	IO	I8	7	I4	3
31,0	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	IO	2

4. ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ВЫБОРА НЕСУЩИХ
КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОДНОСЛОЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ
ПРОВОДНИКОВ

4.1. Таблицы выбора несущих конструкций (лотков, мостов) при однослойной прокладке рассчитаны согласно требований раздела 4 ВСН205-84 и технического циркуляра ГМА ММСС СССР № 28-6-1/III от 16 июля 1986 г. "О применении коробов и лотков в электропроводах 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 100 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.1.7, прил.3 табл. 24-34).

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

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

- n - количество проводов или кабелей в пучке, шт
 D - наружный диаметр пучка, мм
 d - наружный диаметр проводника, мм
 $d_{\text{ф}}$ - усредненный наружный диаметр проводников, мм,
 определяемый по формуле, приведенной в п.3.1.

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 формуле:

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

- 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; ЛП145; ЛП225; лотков с высокими бортами ЛМТ200; ЛМТ400; лотков Л200; Л400 и мостов МШ400 (см. справочное приложение 2 табл. I5-I8)

Максимальное количество проводников
в пучке

Наруж- ный диаметр провод- ника, мм	Диаметр пучка, мм								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Количество проводников в пучке, шт.								
2,5	5I	II5	204	320	460	627	819	I036	I280
3,0	35	80	I42	222	320	435	568	720	888
3,5	25	58	I04	I63	235	320	417	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

Наружный диаметр проводника, мм	Диаметр пучка, мм								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Количество проводников в пучке, шт.								
13,5	-	3	7	10	15	21	28	35	43
14,0	-	3	6	10	14	20	26	33	40
14,5	-	3	6	9	13	18	24	30	38
15,0	-	3	5	8	12	17	22	28	35
15,5	-	3	5	8	11	16	21	26	33
16,0	-	2	5	7	11	15	20	25	31
16,5	-	2	4	7	10	14	18	23	29
17,0	-	2	4	7	9	13	17	22	28
17,5	-	2	4	6	9	12	16	21	26
18,0	-	-	4	6	8	12	15	20	24
18,5	-	-	3	5	8	11	14	18	23
19,0	-	-	3	5	7	10	14	17	22
19,5	-	-	3	5	7	10	13	17	20
20,0	-	-	3	5	7	9	12	16	20
21,0	-	-	2	4	6	8	11	14	18
22,0	-	-	2	4	5	8	10	13	16
23,0	-	-	-	3	5	7	9	12	15
24,0	-	-	-	3	5	6	8	11	13
25,0	-	-	-	3	4	6	8	10	12
26,0	-	-	-	2	4	5	7	9	11
27,0	-	-	-	-	3	5	7	8	10
28,0	-	-	-	-	3	5	6	8	10
29,0	-	-	-	-	3	4	6	7	9
30,0	-	-	-	-	3	4	5	7	8
31,0	-	-	-	-	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

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

Наруж- ный диаметр проводни- ков или пучков, мм	Лотки перфорирован.			Лотки с высокими бортами		Лотки, мосты	
	ЛП85	ЛП145	ЛП225	ЛМТ20	ЛМТ40	Л200	Л400 МП400
	ширина лотка в свету (В), мм						
	80	140	220	200	400	200	400
Количество проводников или пучков, шт.							
6	II	2I	35	-	-	30	60
7	IO	I8	30	-	-	28	56
8	8	I6	26	-	-	2I	42
9	7	I4	23	-	-	I9	38
IO	7	I3	2I	-	-	I7	35
II	6	II	I9	-	-	I6	33
I2	6	IO	I7	-	-	I4	29
I3	5	IO	I6	-	-	I3	27
I4	5	9	I5	-	-	I2	25
I5	4	8	I4	-	-	II	23
I6	4	8	I3	-	-	IO	22
I7	4	7	I2	-	-	IO	2I
I8	4	7	II	-	-	9	I9
I9	3	6	II	-	-	8	I7
20	3	6	IO	-	-	8	I7
2I	3	5	IO	-	-	8	I6
22	3	5	9	-	-	8	I6
23	3	5	9	-	-	7	I5

Продолжение табл. 6

Наруж- ный диаметр провод- ников 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	140	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
31	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	IO
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
100	-	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 С0, 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. 2І-23.

Пример: Требуется определить размер лотка для прокладки:
4 полиэтиленовых труб наружным диаметром 8 мм;
І защитной трубы из непластифицированного поливинилхлорида наружным диаметром 32 мм;
пучка из І0 кабелей КВВГ І9х0,75.

Определяем:

- 1) Наружный диаметр кабеля КВВГ І9х0,75 по прил.3 табл.27 равен 13,9 мм.
Наружный диаметр пучка из І0 кабелей ϕ 13,9 мм по табл.5 равен 50 мм.
Для крепления пучка кабелей диаметром 50 мм целесообразно взять ленту с кнопкой;
- 2) Для крепления І защитной трубы наружным диаметром 32 мм по прил.2 табл.2І выбираем скобу С0 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

$$L_1 + L_2 + D = 74 + 46 + 50 = 170 \text{ мм},$$

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. 19, 20.

Выбор полок кабельных для прокладки
электро- и пневмокабелей

Наружный диаметр кабелей, мм	П о л к и к а б е л ь н ы е			
	КП160	КП161	КП162	КП163
	Рабочая длина полки L_1 , мм			
	100	190	280	370
	Количество кабелей, шт.			
8	12	23	35	46
9	11	21	31	41
10	10	19	28	37
11	9	17	25	33
12	8	15	23	30
13	7	14	21	28
14	7	13	20	26
15	6	12	18	24
16	6	11	17	23
17	5	11	16	21
18	5	10	15	20
19	5	10	14	19
20	5	9	14	18
22	4	8	12	16
24	4	7	11	15
26	3	7	10	14
28	3	6	10	13
30	3	6	9	12
32	3	5	8	11
34	2	5	8	10
35	2	5	8	10

Приложение I

Справочное

Технические данные труб, применяемых для монтажа
защитных трубопроводов

Т а б л и ц а 8

Трубы стальные водогазопроводные
по ГОСТ3262-75

Услов- ный проход, мм	Наруж- ный диаметр, мм	Легкие по табл.1			Обыкновен. по табл.1			Наруж- ный диа- метр, мм	Легкие по табл.2		
		Толщи- на стенки, мм	Внутр. диа- метр, мм	Масса 1м труб, кг	Толщи- на стенки, мм	Внутр. диа- метр, мм	Масса 1м труб, кг		Толщи- на стенки, мм	Внутр. диа- метр, мм	Масса 1м труб, кг
15	21,3	2,5	16,3	1,16	2,8	15,7	1,28	20	2,5	15,0	1,08
20	26,8	2,5	21,8	1,50	2,8	21,2	1,66	26	2,5	21,0	1,45
25	33,5	2,8	27,9	2,12	3,2	27,1	2,39	32	2,8	26,4	2,02
40	48,0	3,0	42,0	3,33	3,5	41,0	3,84	47	3,0	41,0	3,26
50	60,0	3,0	54,0	4,22	3,5	53,0	4,88	59	3,0	53,0	4,14

Трубы стальные электросварные
прямошовные по ГОСТ10704-76

п о т а б л и ц е I

Наруж- ный диа- метр, мм	Тол- щина стенки, мм	Внутр. диа- метр, мм	Теоре- тич. масса 1 м труб, кг	Наруж- ный диа- метр, мм	Тол- щина стенки, мм	Внутр. диа- метр, мм	Теоретич. масса 1 м труб, кг
18	1,6	14,8	0,64	32	2,0	28,0	1,48
20	1,6	16,8	0,72	33	1,8	29,4	1,39
25	1,6	21,8	0,92	33	2,0	29,0	1,53
25	1,8	21,4	1,03	45	2,0	41,0	2,12
26	1,8	22,4	1,07	48	2,0	44,0	2,27
30	1,8	26,4	1,25	57	2,0	53,0	2,71
30	2,0	26,0	1,38	60	2,0	56,0	2,86

Т а б л и ц а I O

Трубы из полиэтилена низкого
давления по ГОСТ18599-83^X

Средний наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм				Толщина стенки, мм				Масса 1 м труб, кг, типа			
	Л	СЛ	С	Т	Л	СЛ	С	Т	Л	СЛ	С	Т
16	-	-	-	12,0	-	-	-	2,0	-	-	-	0,092
20	-	-	-	16,0	-	-	-	2,0	-	-	-	0,118
25	-	-	21	-	-	-	2,0	-	-	-	0,151	-
32	-	-	28	-	-	-	2,0	-	-	-	0,197	-
40	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	0,249	-	-
50	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	0,315	-	-

Т а б л и ц а II

Трубы из полиэтилена высокого
давления по ГОСТ 18599-83^X

Средний наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм			Толщина стенки, мм			Масса 1 м труб, кг, типа		
	Л	СЛ	С	Л	СЛ	С	Л	СЛ	С
16	-	-	12	-	-	2,0	-	-	0,089
20	-	-	15,6	-	-	2,2	-	-	0,125
25	-	21,0	-	-	2,0	-	-	0,146	-
32	28,0	-	-	2,0	-	-	0,190	-	-
40	36,0	-	-	2,0	-	-	0,241	-	-
50	45,2	-	-	2,4	-	-	0,364	-	-

Трубы гладкие из непластифицированного
поливинилхлорида по ТУ6-19-215-83

Средний наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм		Толщина стенки, мм		Масса 1 м труб, кг	
	Н	У	Н (нормальн.)	У (усил.)	Н (нормальн.)	У (усил.)
16	-	13,6	-	1,2	-	0,099
20	-	17,0	-	1,5	-	0,148
25	-	22,0	-	1,5	-	0,188
32	-	28,4	-	1,8	-	0,282
40	-	36,2	-	1,9	-	0,373
50	46,4	45,2	1,8	2,4	0,453	0,581

Т а б л и ц а 13

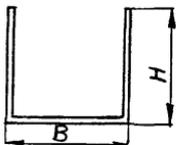
Рукава металлические типа РЗ-Ц-Х
по ТУ22-5570-83

Обозначение	Диаметр условного прохода Ду, мм	Наименьший внутренний диаметр, мм, не менее	Наибольший наружный диаметр, мм, не более	Наименьший эксплуатационный радиус R, мм	Разрывное усилие, кгс, не менее	Масса, тм, кг, не более
РЗ-Ц-Х-Ш	10	9,1	13,9	65	45	0,17
	12	10,9	15,9	90	70	0,20
	15	13,9	18,9	100	80	0,24
	18	16,9	21,9	100	85	0,29
	20	18,7	24	100	100	0,33
	22	20,7	26	130	100	0,35
	25	23,7	30,8	130	110	0,54
	32	30,4	38	250	130	0,67
	38	36,4	44	250	150	0,78
РЗ-Ц-Х	50	46,5	58,7	250	250	1,40

Технические данные несущих конструкций
и скоб для прокладки проводников

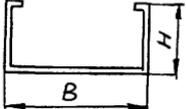
Т а б л и ц а 14

Короба металлические
по ТУ36-1109-77
Секция прямая

Типо- размер	Эскиз	Размеры, мм		Масса 1 шт, кг	Интенсивность распреде- лительной нагруз- ки Н/М(кгс/м), не менее
		В	Н		
СП100		100	100	10,4	150(15)
СП150		150	150	15,4	280(28)
СП200		200	200	20,25	400(40)

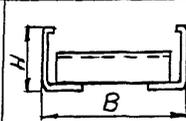
Т а б л и ц а 15

Лотки перфорированные
по ТУ36-1113-84

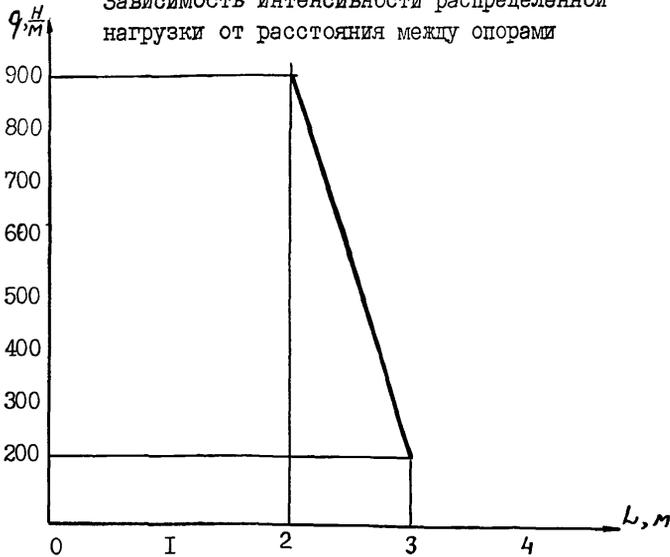
Типо- размер	Эскиз	Размеры, мм		Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1м, кг
		В	Н		
ЛП85		85	25	1,44	3,0
ЛП145		145		2,21	4,2
ЛП225		225	3,16	5,8	
ЛП100x75		100	75	4,04	6,3

Лотки с высокими бортами
по ТУ36.22.21.001-86

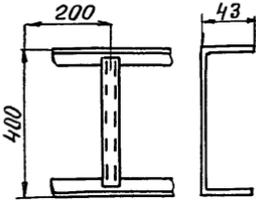
Секция прямая лотка магистральной трассы

Типо-размер	Эскиз	Размеры, мм		Масса, кг	Интенсивность распределенной нагрузки, Н/м, не менее	Средоточенная нагрузка, Н
		В	Н			
ЛМТ20		200	100	7,65	900	800
ЛМТ40		400	100	9,30	900	800

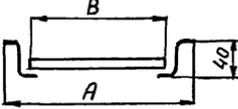
Зависимость интенсивности распределенной нагрузки от расстояния между опорами



Мост шарнирный
по ТУ36-II08-74

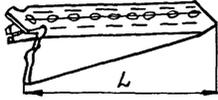
Тип	Эскиз	Масса I шт, кг	Распределенная нагрузка на длине 2 м, Н(кгс)	Сосредоточенная нагрузка, Н (кгс)
МШ		8,25	480(48)	1000(100)

Лоток типа Л
по ТУ34-43-I0683-84

Типоразмер	Эскиз	Размеры, мм		Масса, кг не более
		А	В	
Л-200-0,5		240	200	1,46
Л-200-1				2,60
Л-200-2				5,34
Л-400-0,5		440	400	1,80
Л-400-1				2,92
Л-400-2				6,00

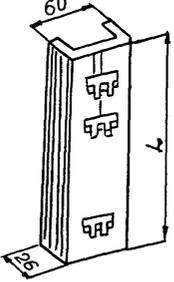
Т а б л и ц а 19

Полки кабельные
по ТУ36-I496-85

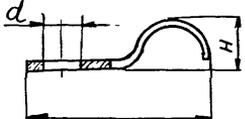
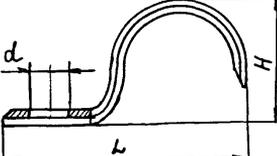
Типо- размер	Эскиз	Длина полки L , мм	Масса, 1 шт., кг	Рабочая нагруз- ка, Н	Удель- ная ма- тери- алоем- кость, кг/Н
KII60		167	0,200	175	0,00114
KII61		265	0,350	275	0,00127
KII62		355	0,490	400	0,00123
KII63		445	0,750	500	0,00150

Т а б л и ц а 20

Стойки кабельные
по ТУ36-I496-85

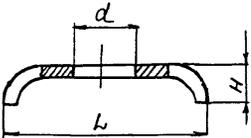
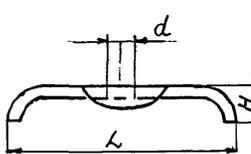
Типо- размер	Эскиз	Длина L , мм	Количество отверстий для уста- новки полок	Масса 1 шт., кг
KII51		600	12	0,954
KII53		1200	24	1,894

Скобы однолапковые типа С0
по ТУ36.22.19.06.001-87

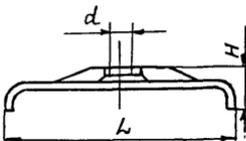
Типо- размер	Эскиз	Размеры, мм			Наружный диаметр закреп- ляемого кабеля, провода, трубы, мм	Масса 1000 шт, кг	
		d	H	L			
С06		4,2	5	19	6	1,7	
С08			7	21	8	2,2	
С010			8	23	10	2,4	
С012			6,5	10	26,5	12	4,0
С014				12	28,5	14	5,0
С016				14	30,5	16	6,0
С022		7	20	50	22	12,0	
С027			25	66	27	26,0	
С034			32	74	34	36,0	

Скобы безлапковые типа СБ

по ТУ36.22.19.06.001-87

Типо- размер	Эскиз	Размеры, мм			Наружный диаметр закрепляемого кабеля, провода, троса, мм	Масса 1000 шт., кг
		<i>d</i>	<i>H</i>	<i>L</i>		
СБ6		6,5	4	20	6	2,4
СБ8			5	24	8	2,7
СБ10			6	29	10	3,2
СБ12			7	33	12	3,6
СБ14			8	38	14	5,3
СБ16			9	42	16	5,8
СБ22				9,0	II	57
СБ27	I3,5	68			27	25,0
СБ34	I7	82			34	31,0
СБ48	26	II7			48	90,0
СБ60	30	I44			60	100,0

Скобы пакетные типа СП
по ТУ36.22.І9.06.00І-87

Типоразмер	Эскиз	Кол-во закрепляемых труб	Размеры, мм			Наружный диаметр закрепляемого кабеля, провода, труб, мм	Масса 1000 шт, кг
			d	H	L		
СП46		6	7	10	46	6	І7
		4				8	
СП62		8			62	6	22,0
		6				8	
		4				10	
		4				12	
СП78		8			78	6	27,0
		8				8	
		6				10	
		4				12	
		4				14	
СП94		12			94	6	32,0
		10				8	
		8				10	
		6				12	
		6				14	
СП113	16	113	6	38,0			
	12		8				
	10		10				
	8		12				
	6		14				
СП129	18	9	10	129	6	43,0	
	14				8		
	10				10		
	8				12		
	8				14		
СП145	22	145	10	145	6	48,0	
	16				8		
	12				10		
	10				12		
	8				14		

Технические данные проводов и кабелей

Т а б л и ц а 24

Провода силовые с резиновой изоляцией
по ТУ16-705.456-87

Количество и сечение жил, мм ²	М а р к а п р о в о д а					
	ПРТО	АПРТО	ПРН	ПРН	АПРН	АПНР
	Наружный диаметр провода, мм					
1x0,75	3,7	-	-	-	-	-
1x1,0	3,8	-	-	-	-	-
1x1,5	4,1	-	3,8	3,9	-	-
1x2,5	4,5	4,5	4,2	4,4	4,2	-
1x4,0	5,0	5,0	4,7	5,0	4,7	-
2x1,0	7,5	-	-	-	-	-
2x1,5	8,0	-	-	-	-	-
2x2,5	9,0	9,0	-	-	-	5,0x14,0
2x4,0	10,0	10,0	-	-	-	5,6x15,2
3x1,0	7,9	-	-	-	-	-
3x1,5	8,8	-	-	-	-	-
3x2,5	9,6	9,6	-	-	-	5,0x19,0
3x4,0	10,6	10,6	-	-	-	-
4x1,5	9,6	-	-	-	-	-
4x2,5	10,6	10,6	-	-	-	12,1
4x4,0	11,7	11,7	-	-	-	13,5
7x1,5	11,6	-	-	-	-	-
7x2,5	12,8	12,8	-	-	-	-
7x4,0	14,2	14,2	-	-	-	-

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

Количество и сечение жил, мм ²	М а р к а п р о в о д а												
	АПВ		ПВИ		ПВ2		ПВ3		ПВ4		АПВВ		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	4,1	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5x6,1	
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0x11,0	3,0x11,0	
3x2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2x11,7	3,2x11,7	
3x4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9x13,6	3,9x13,6	

Провода термоэлектродные
по ГОСТ 24335-80

Количество и сечение жил, мм ²	М а р к а п р о в о д а						
	ПТВ	ПТВ	ПТВО	ПТВ	ПТВ	ПТП	ПТПЭ
	Наружный размер провода, мм						
2x1,0	3,1x6,8	3,2x6,9	-	4,2x6,6	4,3x8,0	-	-
2x1,5	-	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

Кабели контрольные с медными жилами по ГОСТ 1508-78

Количество и сечение жил, мм ²	М а р к а к а б е л я											
	КРВГ	КРВБ	КРВБГ	КРНГ	КРНБ	КРНБГ	КПВГ	КПВБ	КПВБГ	КВВГ	КВВБ	КВВБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
4x0,75	10,2	17,4	13,4	10,6	17,8	13,8	7,6	15,6	11,2	7,6	15,6	11,2
5x0,75	11,0	18,2	14,2	11,4	18,6	14,6	8,3	16,3	11,9	8,3	16,3	11,9
7x0,75	11,9	19,1	15,1	12,3	19,9	15,5	9,5	17,5	13,1	9,5	17,5	13,1
10x0,75	14,9	22,9	18,9	15,9	23,3	19,9	11,7	19,7	15,3	11,7	19,7	15,3
14x0,75	16,1	24,1	20,1	17,1	25,1	21,1	12,6	20,6	16,2	12,6	20,6	16,2
19x0,75	17,9	25,9	21,9	18,9	26,9	22,9	13,8	22,6	18,2	13,9	22,7	18,3
27x0,75	21,7	29,7	25,7	22,7	30,7	26,7	16,3	25,1	20,7	16,4	25,2	20,8
37x0,75	24,2	32,2	28,2	25,2	33,2	29,2	18,6	27,4	23,0	18,6	27,4	23,0
52x0,75	28,4	36,4	32,4	30,0	38,0	34,0	21,6	30,4	26,0	21,7	30,5	26,1
4x1,0	10,5	17,7	13,7	10,9	18,1	14,1	8,0	16,6	11,6	8,0	16,0	11,6
5x1,0	11,5	18,7	14,7	11,9	19,2	15,1	9,3	17,3	12,9	9,3	17,3	12,9
7x1,0	12,4	19,6	15,6	12,8	20,0	16,0	10,6	18,6	13,6	10,0	18,0	13,6
10x1,0	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											
14х1,0	16,8	24,8	20,8	17,8	25,8	21,8	13,3	22,1	17,7	13,3	22,1	17,7
19х1,0	19,1	27,1	23,1	20,1	28,1	24,1	14,6	23,4	19,0	14,7	23,5	19,1
27х1,0	22,7	30,7	26,7	23,7	31,7	27,7	17,3	26,1	21,7	17,3	26,1	21,7
37х1,0	25,3	33,3	29,3	26,3	34,3	30,3	19,7	28,5	24,1	19,7	28,5	24,1
52х1,0	30,1	38,1	34,1	31,3	39,3	35,3	23,0	31,8	27,4	23,0	31,8	27,4
4х1,5	11,1	18,3	14,3	11,5	18,7	14,7	9,2	17,2	12,8	9,2	17,2	12,8
5х1,5	12,1	19,3	15,3	12,5	19,7	15,7	10,0	18,2	13,6	10,0	18,0	13,6
7х1,5	13,1	21,1	17,1	14,1	22,1	18,1	10,7	18,7	14,3	10,7	18,7	14,3
10х1,5	16,5	24,5	20,5	17,5	25,5	21,5	13,3	22,1	14,7	13,3	22,1	17,7
14х1,5	17,9	25,9	21,9	18,9	26,9	22,9	14,4	23,2	18,8	14,4	23,2	18,8
19х1,5	20,3	28,3	24,3	21,3	29,3	25,3	15,9	24,7	20,3	15,9	24,7	20,3
27х1,5	24,1	32,1	28,1	25,2	33,2	29,2	19,3	28,1	23,7	19,3	28,1	23,7
37х1,5	27,0	35,0	31,0	28,0	36,0	32,0	21,5	33,3	25,9	21,5	30,3	25,9
52х1,5	32,1	40,1	36,1	33,4	41,4	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											
4x2,5	12,1	19,3	15,3	12,5	19,7	15,7	10,2	18,2	13,8	10,2	18,2	13,8
5x2,5	13,2	21,2	17,2	14,2	22,2	18,2	11,0	19,2	14,6	11,1	19,1	14,7
7x2,5	14,3	22,3	18,3	15,3	23,3	19,3	11,9	19,9	15,5	11,9	19,9	15,5
10x2,5	18,4	26,4	22,4	19,4	27,4	23,4	14,9	23,7	19,3	14,9	23,7	19,3
14x2,5	20,0	28,0	24,0	21,0	29,0	25,0	16,1	24,9	20,5	16,1	24,9	20,5
19x2,5	22,2	30,2	26,2	23,2	31,2	27,2	17,9	25,7	22,3	17,9	26,7	22,3
27x2,5	26,5	34,5	30,5	27,6	35,6	31,6	21,7	30,5	26,1	21,7	30,5	26,1
37x2,5	30,1	38,1	34,1	31,3	39,3	35,3	24,7	33,5	29,1	24,7	33,5	29,1
4x4,0	13,2	21,2	17,2	14,2	22,2	18,2	11,3	19,3	14,9	11,8	19,8	15,4
7x4,0	15,7	23,7	19,7	16,7	24,7	20,7	13,3	22,1	17,7	14,0	22,8	18,4
10x4,0	20,4	28,4	24,4	21,4	29,4	25,4	16,8	23,6	21,2	17,6	26,4	22,0

Кабели контрольные с алюминиевыми жилами по ГОСТ 1508-78

Количество и сечение жил, мм ²	М а р к а к а б е л я											
	АКРВГ	АКРВБ	АКРВБГ	АКРНГ	АКРНБ	АКРНБГ	АКПВГ	АКПВБ	АКПВБГ	АКВВГ	АКВВБ	АКВВБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
4x2,5	12,1	19,3	15,3	12,5	19,7	15,7	10,2	18,2	13,8	10,2	18,2	13,8
5x2,5	13,2	21,2	17,2	14,2	22,2	18,2	11,0	19,2	14,6	11,1	19,1	14,7
7x2,5	14,3	22,3	18,3	15,3	23,3	19,3	11,9	19,9	15,5	11,9	19,9	15,5
10x2,5	18,4	26,4	22,4	19,4	27,4	23,4	14,9	23,7	19,3	14,9	23,7	19,3
14x2,5	20,0	28,0	24,0	21,0	29,0	25,0	16,1	24,9	20,5	16,1	24,9	20,5
19x2,5	22,2	30,2	26,2	23,2	31,2	27,2	17,9	25,7	22,3	17,9	26,7	22,3
27x2,5	26,5	34,5	30,5	27,6	35,6	31,6	21,7	30,5	26,1	21,7	30,5	26,1
37x2,5	30,1	38,1	34,1	31,3	39,3	35,3	24,7	33,5	29,1	24,7	33,5	29,1
4x4,0	13,2	21,2	17,2	14,2	22,2	18,2	11,3	19,3	14,9	11,8	19,8	15,4
7x4,0	15,7	23,7	19,7	16,7	24,7	20,7	13,3	22,1	17,7	14,0	22,8	18,4
10x4,0	20,4	28,4	24,4	21,4	29,4	25,4	16,8	23,6	21,2	17,6	26,4	22,0

Кабели силовые по ГОСТ 433-73

Количество и сечение жил, мм ²	М а р к а к а б е л я											
	ВРГ	ВРБ	ВРБГ	НРГ	НРБ	НРБГ	АВРГ	АВРБ	АВРБГ	АНРГ	АНРБ	АНРБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
1x1,0	5,5	-	-	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-
1x1,5	5,8	-	-	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-
1x2,5	6,2	-	-	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-
1x4,0	6,6	-	-	7,8	-	-	6,6	-	-	7,8	-	-
2x1,0	9,3x6,1	-	-	9,7x6,5	-	-	-	-	-	-	-	-
2x1,5	9,7x6,4	-	-	10,2x6,8	-	-	-	-	-	-	-	-
2x2,5	10,5x6,8	19,0	14,0	10,9x7,2	19,3	14,9	10,5x6,8	-	-	10,9x7,2	-	-
2x4,0	11,5x7,2	19,9	15,5	11,9x7,7	20,9	16,5	11,5x7,2	19,9	20,9	11,9x7,7	20,9	16,5
3x1,0	9,7	-	-	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-
3x1,5	10,3	-	-	10,7	-	-	-	-	-	-	-	-
3x2,5	11,1	19,5	15,1	11,5	19,9	15,3	11,1	19,5	15,1	11,5	20,9	15,3
3x4,0	12,1	20,6	16,2	13,1	22,3	17,9	12,1	20,6	16,2	13,1	23,3	17,9

Продолжение табл. 29

Количество и сечение жил, 2 мм ²	Марка кабеля											
	ВРГ	ВРБ	ВРБГ	НРГ	НРБ	НРБГ	АВРГ	АВРБ	АВРБГ	АНРГ	АНРБ	АНРБГ
	Наружный диаметр кабеля, мм											
3x1,0+1x1	-	-	-	10,9	-	-	-	-	-	-	-	-
3x1,5+1x1	-	-	-	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-
3x2,5+ +1x1,5	12,1	20,5	16,1	12,5	20,9	16,5	12,1	20,5	16,1	12,5	21,9	16,5
3x4+1x2,5	13,2	22,5	18,1	14,8	24,0	19,6	13,2	22,5	18,1	14,8	25,0	19,6

Кабели управления по ГОСТ 18404.3-73

Количество и сечение жил, мм ²	М а р к а к а б е л я	
	КУПВ	КУПВ-П; КУПВ-Пн; КУПВ-Пм
	Наружный диаметр кабеля, мм	
7х0,35	7,5	8,7
14х0,35	8,9	10,7
19х0,35	9,7	11,6
27х0,35	12,3	13,5
37х0,35	14,1	15,3
52х0,35	16,2	17,4
61х0,35	17,1	18,3
91х0,35	20,5	21,7
108х0,35	-	23,8
7х0,5	7,8	9,0
14х0,5	10,2	11,4
19х0,5	11,1	12,3
27х0,5	13,0	14,2
37х0,5	14,8	16,0
52х0,5	17,5	18,7
61х0,5	19,0	20,2
91х0,5	22,1	23,3
108х0,5	23,8	25,0
7эх0,35	10,1	11,3
14эх0,35	13,4	14,6
19эх0,35	14,9	16,1
27эх0,35	18,3	19,5
37эх0,35	20,6	21,8
52эх0,35	24,7	25,9
7эх0,5	10,4	11,6
14эх0,5	13,9	15,1
19эх0,5	16,0	17,2
27эх0,5	19,1	20,3
37эх0,5	21,4	22,6
52эх0,5	25,6	26,8

Т а б л и ц а 31

Провода телефонные распределительные
однопарные по ГОСТ 20575-75

Марка	Число и диаметр жилы, мм	Наружный размер, мм
ТРВ	2x0,5	2,3x6,6

Т а б л и ц а 32

Провода с резиновой изоляцией для
радиустановок по ГОСТ 5783-79

Марка	Число и диаметр жилы, мм	Наружный диаметр, мм
РПШ	2x0,5	7,3

Т а б л и ц а 33

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

Марка	Число пар	Диаметр жилы, мм	Наружный диаметр, мм
ТШ	10x2	0,5	11,0
	20x2		14,0
	30x2		17,2
	50x2		22,0
	100x2		29,8

Т а б л и ц а 34

Кабели телефонной связи и радиофикации,
однопарные по ТУ16-705.450-87

Марка	Число и диаметр жилы, мм	Наружный размер, мм
ПРПМ	2x1,2	4x4x9,0
	2x0,9	3,7x7,6

Технические данные пластмассовых труб
и пневмокабелей

Т а б л и ц а 35

Трубки из полиэтилена высокого давления
по ТУ6-19-272-85

Средний наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Масса 1 п.м кг
6,0	1,0	0,016
8,0	1,0	0,022
8,0	1,6	0,030

Т а б л и ц а 36

Кабели пневматические с полиэтиленовыми трубками
по ТУ16-505.720-75

Количество труб, шт	Наружный диаметр трубы и толщина стенки, мм	М а р к а к а б е л я		
		ТПО	ТПББГ	ТПББГ
		Наружный диаметр, мм		
7	6x1,0	23,3	21,9	24,2
12	6x1,0	31,3	29,5	31,8
19	6x1,0	37,0	33,0	36,0
7	8x1,6	30,4	28,5	30,8
12	8x1,6	41,0	38,6	40,9

СОДЕРЖАНИЕ

1. 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...	18
4. Таблицы для выбора несущих конструкций при одно- слойной прокладке проводников	25

Приложения:

1. 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

Начальник отдела IO

Ответственный исполнитель



М.А. Чудинов

А.М. Гуров

Р.С. Виноградова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

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

ИСПОЛНИТЕЛЬ - Р.С.Виноградова