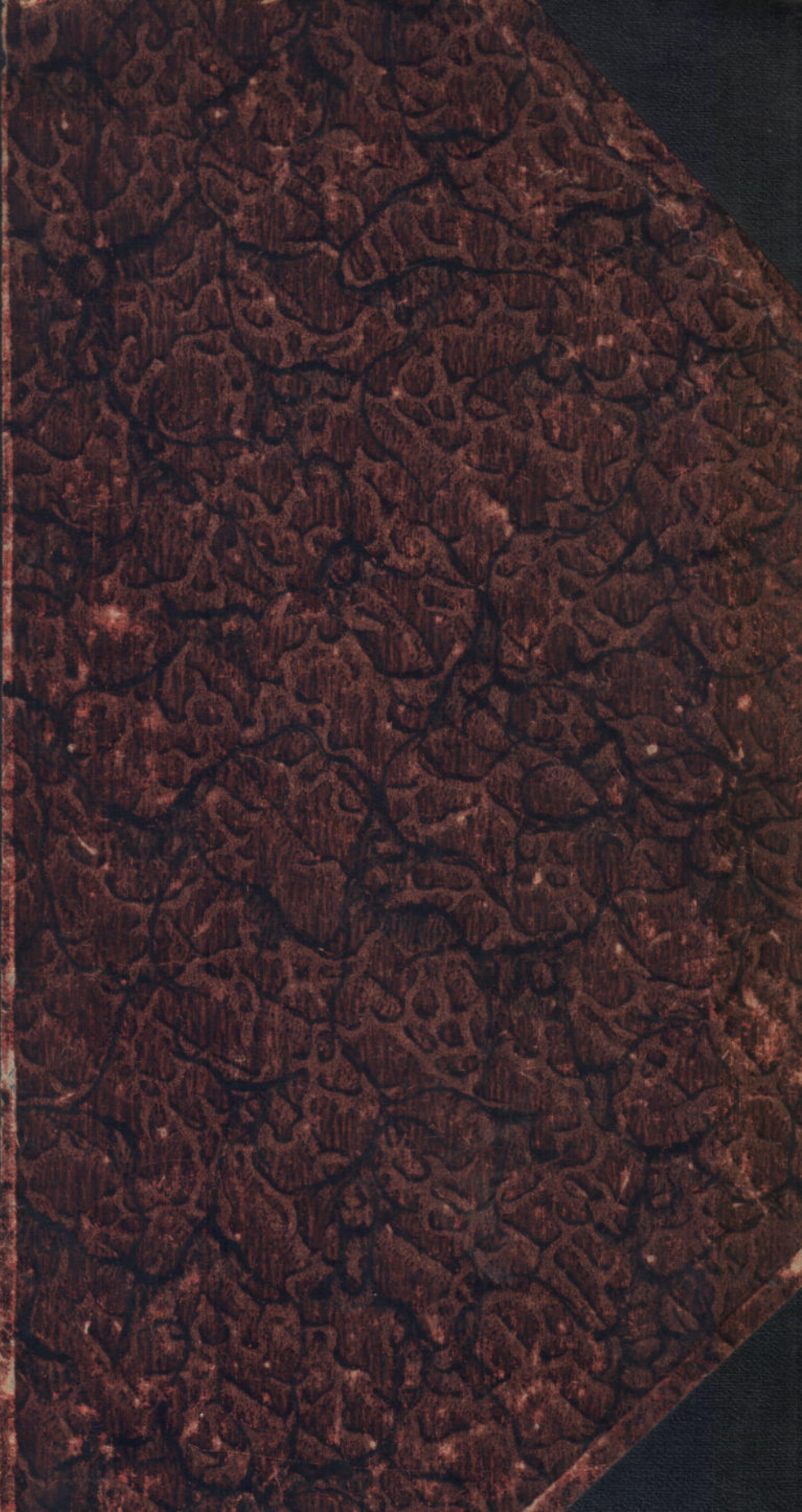


624.2  
11-20



130 45

**ПОВЕРНІТЬ КНИЖКУ НЕ ПІЗНІШЕ**  
зазначеного тут терміну.


Опрацював бібліотечний колектор  
Держвидав РСФРР. Київ, вул. Во-  
ровського № 38.

Е. О. Патон.

624.2  
11-20

# ТАБЛИЦЫ

ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

# МОСТОВ

ДЕРЕВЯННЫХ и ЖЕЛЕЗНЫХ.

13045



ПЯТОЕ ИЗДАНИЕ

ЗНАЧИТЕЛЬНО РАСШИРЕННОЕ.

проверено  
1966 г.

Киевский институт  
13045

Киев. 1924 г.

Диаметр обшивки :

d - диаметр закл.	-	13	16	18	20	23	26
D - " " обшивки	-	35	40	43	45	50	55

Р. У. П. № 555

Киев.

Типо-Литография Юго-Западных железных дорог им Левина—№ 701 1600 экз.  
1924 г.

А: 952.

## СОДЕРЖАНИЕ.

### I отдел. Деревянные мосты.

№ табл.		Страница
<b>§ 1. Сортамент лесных материалов.</b>		
1	Объем бревен в куб. метрах . . . . .	1
2	Объем бревен в куб. футах . . . . .	1
3	Вес полусухих бревен в пудах . . . . .	1
4	Вес сырых бревен в пудах . . . . .	2
5	Погонный вес сосновых бревен . . . . .	2
6	Число бревен, заменяющих одно толстое бревно . . . . .	2
7	Моменты сопротивления бревен и лежней . . . . .	3
8	Моменты сопротивления круглого сечения . . . . .	3
9	Нормальный сортамент деревянных брусьев . . . . .	4
10	Моменты сопротивления прямоугольного сечения . . . . .	6
11	Вес полусухих досок и брусьев в кил. на пог. м. . . . .	7
12	Тоже сырых . . . . .	8
13	Вес полусухих досок и брусьев в пуд. на пог. саж. . . . .	9
14	Тоже сырых . . . . .	10
<b>§ 2. Вес железных болтов, хомутов и гвоздей.</b>		
15	Вес железных болтов в килограммах . . . . .	11
15а	Вес гаек и головок болтов . . . . .	11
16	Вес железных болтов в пудах . . . . .	12
17	Вес железных хомутов в пудах . . . . .	12
18	Вес железных гвоздей . . . . .	13
<b>§ 3. Допускаемые напряжения для деревянных мостов</b>		
	Приказ Н. К. П. С. от 5 апреля 1922 г. за № 3261 . . . . .	14
19	Допускаемые напряжения для сосны и дуба . . . . .	14
20	Коэффициенты $\varphi$ на продольный изгиб для дерева . . . . .	17
<b>§ 4. Постоянная нагрузка деревянных мостов.</b>		
	Вес проезжей части жел.-дор. мостов . . . . .	17
21	Вес мостов с прогонами из бревен . . . . .	18
22	Число двутавровых балок под каждым рельсом . . . . .	18
23	Вес мостов с прогонами из двутавровых балок . . . . .	18
24	Число рельс в прогонах из рельсовых пакетов . . . . .	19
25	Вес мостов с фермами Гау и Тауна . . . . .	19
26	Вес мостов с фермами Лембеке для поезда 1884 г. . . . .	20
27	Тоже для поезда 1896 г. . . . .	20
28	Тоже для поезда 1907 г. . . . .	20
<b>§ 5. Поезда для расчета деревянных мостов.</b>		
29	Статическ. моменты для поездов с паровозом декапод . . . . .	21
30	Эквивалент. нагрузки, соответ. поезду с паровозом декапод . . . . .	22
31	Наибольшие давления на быки и устои от разных поездов . . . . .	22
32	Наибольшие изгиб. моменты от поездов разного типа . . . . .	23
	Расчетные поезда для узкоколейных полевых дорог . . . . .	24
<b>§ 6. Габариты предельного приближения строений к путям.</b>		
		24



№ табл.		Страница
73	Погонный вес жел.-дор. мостов, рассчитанных по нормам 1907 г. . . . .	60
74	Вес в пудах пролетных строений со сплошными фермами . . . . .	61
75	" " " " " " " " сквозными " . . . . .	61
76	Образец исчисления веса железного пролетного строения . . . . .	62
<b>§ 13. Нормальный поезд 1875 г.</b>		
77	Эквивал. нагрузки, заменяющие норм. поезд 1875 г. . . . .	64
<b>§ 14. Нормальный поезд 1884 г.</b>		
78	Эквивал. нагрузки, заменяющие норм. поезд 1884 г. . . . .	65
<b>§ 15. Нормальный поезд 1896 г.</b>		
79	Эквивал. нагрузки, заменяющие норм. поезд 1896 г. . . . .	66
80	Статическ. моменты грузов норм. поезда 1896 г. . . . .	67
<b>§ 16. Нормальный поезд 1907 г.</b>		
81	Эквивал. нагрузки, заменяющие норм. поезд 1907 г. . . . .	68
82	Статическ. моменты грузов норм. поезда 1907 г. . . . .	69
	Выбор типа поездов 1907 г. . . . .	71
<b>§ 17. Нормальные поезда 1921 г.</b>		
83	Приказ № 3593 о нормальных поездах 1921 г. . . . .	72
84	Эквивал. нагрузки, заменяющие норм. поезд 1921 г. по I схеме . . . . .	74
85	Статическ. моменты грузов норм. поезда 1921 г. по I схеме . . . . .	75
86	Тоже . . . . .	78
<b>§ 18. Нормальный поезд 1923 г.</b>		
	Приказы НКПС за № 7413625 и № 11144 . . . . .	81
87	Эквивал. нагрузки, заменяющие нормальн. поезд 1923 г. . . . .	82
88	Наибольшие изгиб. моменты, вызванные норм. поездом 1923 г. . . . .	82
89	Статическ. моменты грузов норм. поезда 1923 г. . . . .	83
<b>§ 19. Поезда, ныне обращающиеся на дорогах.</b>		
90	Статическ. моменты грузов поезда с 2 паровозами сер. „О“ . . . . .	87
91	Статическ. моменты грузов поезда с 2 паровозами сер. „Щ“ . . . . .	88
92	Статическ. моменты грузов поезда с 2 паровозами сер. „Э“ . . . . .	89
93	Наибольшие изгиб. моменты от поездов разного типа . . . . .	90
<b>§ 20. Временная нагрузка для железных мостов под обыкновенную дорогу.</b>		
94	Временная нагрузка согласно приказу № 3925 от 1922 г. . . . .	92
95	Вес и размеры артиллерийских орудий . . . . .	94
<b>§ 21. Расчет усилий от поезда по эквивалентным нагрузкам.</b>		
	Определение эквивал. нагрузок по таблицам . . . . .	95
<b>§ 22. Построение простейших инфлюенти. линий.</b>		
	Линии опорной реакции и поперечной силы . . . . .	97
	Линии изгибающего момента . . . . .	97
	Линии усилия в поясах . . . . .	98
	Линии усилий в раскосах и стойках	
	ферм с параллельными поясами . . . . .	99
	ферм с криволинейными поясами . . . . .	100
	треугольных ферм . . . . .	102
	шпренгельных ферм . . . . .	104
	двухраскосных ферм . . . . .	104
	Линии для консольных ферм . . . . .	106

## § 23. Определение опасного положения поезда

Общий случай многоугольной инфл. линии . . . . .	106
Четырехугольные инфлюентн. линии . . . . .	107
Треугольные инфлюентн. линии . . . . .	108

## § 24. Простейшие способы расчета усилий и моментов.

I Расчет опорной реакции . . . . .	109
II Расчет поперечной силы . . . . .	110
III Расчет изгибающего момента . . . . .	111
IV Расчет усилий в поясах ферм . . . . .	112
V Расчет усилий в раскосах ферм . . . . .	114
VI Расчет усилий в стойках ферм . . . . .	116

§ 25. Технические условия на изготовление, поставку и сборку металлических частей мостов . . . . .	119
--	-----

## III отдел. Данные для определения стоимости мостов.

## § 26. Определение количества лесного материала, железа и примерной стоимости деревянных мостов.

96 Полотно железнодорожных мостов . . . . .	123
97 Свайные эстакады по типу Средне-Сибирской ж. д. . . . .	124
98 Рамные эстакады " " " " " " " " . . . . .	124
99 Балочные мосты на свайных опорах с пролетами в 1 саж. . . . .	125
100 Одноподкосные мосты на одиночных быках с пролетами в 2 саж. . . . .	125
101 " " " двойных " " " " " " " " . . . . .	126
102 Двухподкосные мосты с пролетами в 3 саж. . . . .	127
103 Двухподкосные мосты с пролетами в 6 саж. . . . .	127
104 Пролетные строения из деревян. пакетов и железных балок . . . . .	128
105 Пролетные строения с фермами Гау . . . . .	128
106 Пролетные строения с фермами Тауна . . . . .	128
107 Пролетные строения с фермами Лембке . . . . .	129
108 Мост с консольно-подвесными фермами . . . . .	129
109 Одноярусные рамные быки . . . . .	129
110 Рамные двойные быки . . . . .	130
111 Свайные двойные быки . . . . .	130
112 Свайные быки с 8 коренными сваями . . . . .	131
113 Свайные быки для ферм Лембке . . . . .	131

## § 27. Определение количества рабочей силы для деревянных мостов

114 Количество рабочей силы для устройства пролетного строения разных систем . . . . .	132
115 Количество рабочей силы для устройства свайных быков . . . . .	134
116 Количество рабочей силы на изготовление и установку железных болтов и поковок . . . . .	135

## Расценки на отдельные работы по постройке деревянных мостов.

117 Приготовление бревен и брусьев . . . . .	135
118 Изготовление врубок . . . . .	136
119 Сборка ферм из обделанного материала . . . . .	136
120 Укладка настила и поперечин . . . . .	137
121 Рязевые работы . . . . .	137

## § 28. Металлические работы.

Расклепка, погрузка, доклепка, сборка, ручная клепка, усиление, под'емка на клетках, продольная накатка, окраска, устройство подмостей . . . . .	138
--	-----

## § 29. Укрепление откосов.

Засев, дерновка, хворостяная выстилка, плетневые клетки, посадка ивы, мостовые, каменная отсыпь . . . . .	139
Укрепление дна тьюфками . . . . .	140



## § 30. Земляные работы.

122	Насыпка конусов и дамб. Выемка земли из котлованов . . . . .	141
-----	--	-----

## § 31. Свайные работы.

123	Забивка свай . . . . .	141
124	Забивка шпунтовых рядов . . . . .	142
	Бетонные и железобетонные сваи . . . . .	143

## § 32. Кессоны и опускные колодцы.

126	Железные кессоны. Стоимость опускания . . . . .	143
	Каменные опускные колодцы . . . . .	144

## § 33. Каменная кладка опор.

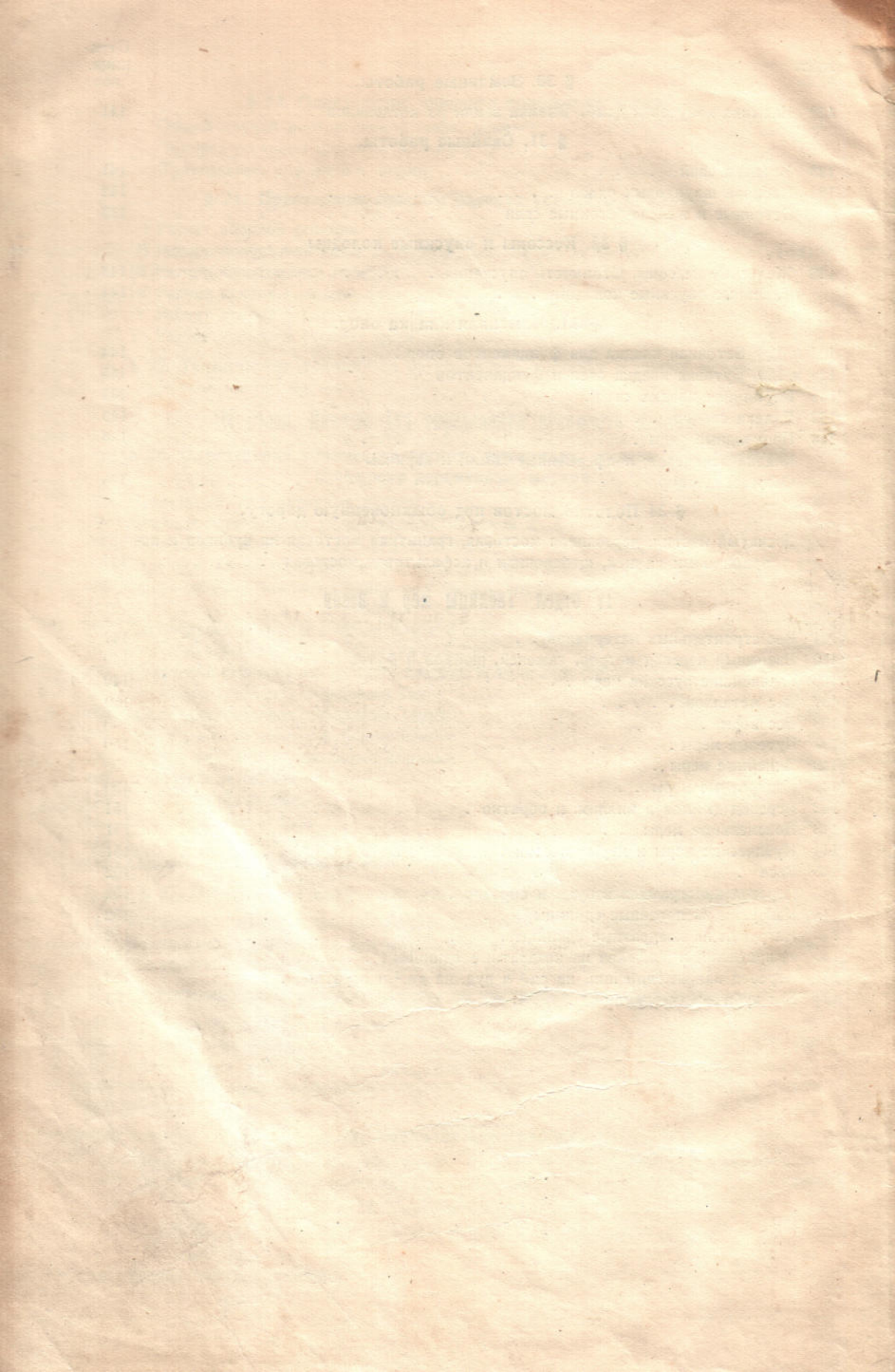
127 и 128.	Бетонная кладка для фундаментов опор . . . . .	144
129 и 130.	Бутовая кладка стен и фундаментов . . . . .	145
131	Кирпичная кладка стен . . . . .	145
132	Кладка сводов . . . . .	146
133	Прокладные ряды . . . . .	146
	Кладка ледорезов; подферменные камни и карнизы . . . . .	146
	Облицовка опор . . . . .	146

## § 34 Полотно мостов под обыкновенную дорогу.

	Досчатый настил, деревянная мостовая, гранитная мостовая из кубиков и неправильных камней, щебеночная и асфальтовая мостовая . . . . .	147
--	--	-----

## IV отдел. Таблицы мер и весов.

134	Вес строительных материалов . . . . .	147
135	Взаимный перевод метров, сажений, дюймов и футов . . . . .	149
136	Главнейшие русские меры . . . . .	149
137	Вес металлов . . . . .	150
138	Вес воды . . . . .	150
139	Путевые меры . . . . .	150
140	Линейные меры . . . . .	150
141	Квадратные меры . . . . .	150
142	Перевод дюймов в миллим. и обратно . . . . .	151
143	Поземельные меры . . . . .	151
144	Кубические меры и меры емкости . . . . .	151
145	Веса . . . . .	152
146	Перевод килограммов в пуды и обратно . . . . .	152
148	Нагрузки на погонные единицы . . . . .	152
149	Нагрузки на квадратные единицы . . . . .	152
150	Напряжения и давления на квадратные единицы . . . . .	153
151	Перевод напряжений кил. на см. <sup>2</sup> в пуд. на дм. <sup>2</sup> и обратно . . . . .	153
153	Вес кубических единиц . . . . .	153



# I Отдел. Деревянные мосты.

## § 1. Сортамент лесных материалов.

Таблица 1. Об'ем бревен в куб. мет. при коничности в 0,01 саж. на пог. саж.

При длине саж.	и при диаметре (среднем) $d$ вершков:						
	4	5	6	7	8	9	10
1							
2	0,11	0,16	0,21	0,32	0,43	0,53	0,66
2,5	0,14	0,21	0,31	0,41	0,55	0,68	0,83
3	0,16	0,24	0,37	0,48	0,65	0,80	0,99
3,5	0,19	0,28	0,42	0,56	0,75	0,93	1,16
4	0,22	0,33	0,49	0,65	0,88	1,08	1,33

Таблица 2. Об'ем бревен в кубических футах.

Толщина бревен в вершках отрубев верш.	Длина бревен в аршинах.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2	0,18	0,39	0,54	0,79	1,01	1,23	1,46	1,70	1,95	2,21	2,48	2,75	3,03	3,32	3,62	3,93	4,24	4,56	4,88	5,21	5,55
3	0,41	0,83	1,23	1,65	2,31	2,83	3,37	3,92	4,48	5,06	5,65	6,27	6,91	7,56	8,23	8,91	9,60	10,3	11,1	11,9	12,7
4	0,70	1,41	2,10	2,82	4,02	4,90	5,84	6,80	7,8	8,84	9,90	11,0	12,1	13,2	14,4	15,6	16,8	18,1	19,4	20,7	22,1
5	1,07	2,15	3,21	4,30	6,18	7,55	9,00	10,5	12,0	13,5	15,1	16,8	18,5	20,3	22,1	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,1
6	1,53	3,05	4,59	6,09	8,70	10,6	12,6	14,7	16,9	19,1	21,4	23,8	26,2	28,7	31,3	33,9	36,7	39,5	42,4	45,3	48,3
7	2,05	4,10	6,15	8,19	11,7	14,3	17,0	19,8	22,7	25,7	28,8	32,0	35,3	38,7	42,2	45,8	49,4	53,2	57,0	60,9	64,9
8	2,65	5,30	7,95	10,61	15,0	18,3	21,8	25,4	29,1	32,9	36,6	40,5	44,5	48,8	53,3	58,0	63,0	68,0	73,2	78,5	83,8
9	3,33	6,67	9,99	13,34	18,5	22,5	26,9	31,4	36,0	40,8	45,8	50,9	56,1	61,5	67,0	72,7	78,7	84,9	91,2	97,6	104
10	4,09	8,19	12,27	16,38	22,6	27,4	32,7	38,1	43,7	49,5	55,5	61,8	67,5	74,5	81,7	89,0	96,5	104	111	119	127
11	4,93	9,86	14,79	19,73	27,1	32,8	38,9	45,2	51,7	58,5	65,5	72,8	80,3	88,3	96,6	105	114	123	132	142	152
12	5,84	11,69	17,52	23,39	31,8	38,4	45,6	53,0	61,0	69,0	77,6	86,3	95,2	104	113	123	133	144	155	163	178

Таблица 3. Вес полусухих бревен в цудах при весе дерева = 750 кил. в куб. мет.

(Уголщение бревен принято по  $\frac{1}{2}$  вершка на погон. саж.).

Длина бревна саж.	Диаметр бревна в тонком конце в вершках.													
	4	4 $\frac{1}{2}$	5	5 $\frac{1}{2}$	6	6 $\frac{1}{2}$	7	7 $\frac{1}{2}$	8	8 $\frac{1}{2}$	9	10	11	12
1	2,8	3,4	4,2	5,0	5,9	6,9	7,9	9,1	10,2	11,6	12,9	15,9	19,0	22,6
2	6,1	7,6	9,1	10,8	12,7	14,7	17,0	19,4	21,8	24,4	27,2	33,5	39,9	47,0
3	10,2	12,5	14,9	17,6	20,6	23,7	27,2	30,7	34,6	38,8	43,0	52,1	62,7	73,4
4	15,2	18,2	21,7	25,5	29,5	33,9	38,5	43,5	48,8	54,1	60,2	73,0	86,6	102
5	20,8	25,0	29,5	34,3	39,5	45,2	51,2	57,9	64,6	71,6	79,2	95,0	113	132
6	27,3	32,5	38,0	44,0	50,9	57,8	65,2	73,0	81,1	90,0	99,0	119	142	164
7	35,5	41,8	48,5	56,3	64,2	73,0	82,0	91,6	102	112	123	148	174	203
8	43,5	51,0	58,6	68,0	77,2	87,2	97,4	109	121	133	146	174	204	236



Таблица 7. Моменты сопротивления бревен и лежней.

Диаметр бревна $d$		Б р е в н а.			Лежни, стесанные на 2 канта при ширине постелей $b = 1/2 d$ и высоте лежни $h = 0,866 d$ .					
					без ослабления.				ослабленные вертикальным болтом diam. 2 см.	
		верш.	см.	Площадь сечения. см <sup>2</sup> .	Моменты сопротивления $W$ см. <sup>3</sup>	инерции $J$ см. <sup>4</sup>	Ширина постели $b = d/2$ см.	Высота лежни. см.	Площадь сечения. см. <sup>2</sup>	Момент сопротивления $W_x$ см. <sup>3</sup>
4	17,7	248	553	4943	8,9	15,4	234	505	203	426
4 <sup>1/2</sup>	20	314	785	7854	10	17,3	296	728	261	628
5	22,2	387	1073	11901	11,1	19,2	364	995	326	872
5 <sup>1/2</sup>	24,4	467	1425	17368	12,2	21,1	440	1320	398	1172
6	26,6	555	1846	24531	13,3	23	524	1710	478	1534
6 <sup>1/4</sup>	27,8	606	2130	29500	13,9	24	570	1950	522	1758
6 <sup>1/2</sup>	28,9	656	2367	34180	14,5	25	618	2190	568	1972
6 <sup>3/4</sup>	30	706	2651	39761	15	26	666	2460	614	2235
7	31,1	760	2950	45838	15,6	27	715	2730	661	2487
7 <sup>1/2</sup>	33,3	870	3622	60252	16,6	28,8	820	3360	762	3084
8	35,5	990	4380	77750	17,7	30,7	930	4060	868	3746
8 <sup>1/2</sup>	37,7	1116	5304	98951	18,9	32,7	1052	4822	987	4474
9	40	1257	6283	125440	20	34,6	1184	5760	1115	5372
9 <sup>1/2</sup>	42,2	1399	7380	155252	21,1	36,6	1317	6764	1244	6306
10	44,5	1555	8654	192100	22,3	38,6	1465	7931	1388	7425

Таблица 8. Моменты сопротивления круглого сечения и соответствующего ему наивыгоднейшего прямоугольного сечения ( $b=0,58 d$ ;  $h=0,82 d$ ).

Диаметр бревна.		Соответствующее бревну наивыгоднейшее прямоугольное сечение $b \times h$ в см.	Момент сопротивления сечения		Круглое сечение прочнее прямоугольного на %.
			круглого см. <sup>3</sup>	прямоугольного см. <sup>3</sup>	
верш.	см.				
3	13,3	8 × 11	238	161	32
3 <sup>1/2</sup>	15,5	9 × 12	366	216	41
4	17,7	10 × 14	565	327	42
4 <sup>1/2</sup>	20	11 × 16	785	470	40
5	22,2	13 × 18	1075	702	35
5 <sup>1/2</sup>	24,4	14 × 20	1445	934	35
6	26,6	15 × 22	1870	1210	35
6 <sup>1/2</sup>	28,9	16 × 23	2370	1410	40
7	31,0	18 × 25	2954	1876	36
7 <sup>1/2</sup>	33,3	19 × 27	3638	2309	37
8	35,5	21 × 29	4394	2944	33
8 <sup>1/2</sup>	37,7	22 × 31	5304	3493	34
9	40	23 × 33	6283	4184	33
9 <sup>1/2</sup>	42,2	24 × 34	7380	4620	38
10	44,5	26 × 36	8654	5616	35
10 <sup>1/2</sup>	46,7	27 × 38	10001	6498	35
11	48,9	28 × 40	11482	7474	35
11 <sup>1/2</sup>	51	29 × 41	13026	8125	38
12	53,3	31 × 43	14869	9553	36

Таблица 9. Нормальный сортамент

№№ брусьев.	Теоретический диаметр бревна.	Сечение брусьев см.	Отношение основания к высоте.	Диаметр описанного круга, см.	Площадь сечения см. <sup>2</sup>	Наибольший момент сопротивления см. <sup>3</sup>
1	42 см. 9,43 вер.	38 × 18	0,474	42,0	684	4334
2		36 × 22	0,611	42,2	792	4752
3		36 × 20	0,557	41,2	720	4320
4		34 × 24	0,707	41,7	816	4624
5		34 × 22	0,649	40,6	748	4239
6		32 × 26	0,812	41,3	832	4437
7		30 × 30	1,000	42,4	900	4500
8		30 × 28	0,932	41,2	840	4200
9	40 см. 8,98 вер.	36 × 18	0,500	40,2	648	3888
10		34 × 20	0,589	39,5	680	3853
11		<del>32 × 24</del>	0,750	40,0	768	4096
12		32 × 22	0,689	38,8	704	3755
13		30 × 26	0,868	39,7	780	3900
14		30 × 24	0,800	38,4	720	3600
15		28 × 28	1,000	39,6	784	3659
16	38 см. 8,54 вер.	34 × 18	0,530	38,5	612	3468
17		34 × 16	0,470	37,6	544	3083
18		32 × 20	0,626	37,7	640	3413
19		32 × 18	0,561	36,7	576	3072
20		30 × 22	0,735	37,2	660	3300
21		28 × 26	0,930	38,2	728	3397
22		28 × 24	0,858	36,9	672	3136
23		26 × 26	1,000	36,8	676	2929
24	36 см. 8,09 вер.	32 × 16	0,500	35,8	512	2731
25		30 × 20	0,667	36,0	600	3000
26		30 × 18	0,600	35,0	540	2700
27		28 × 22	0,786	35,7	616	2875
28		28 × 20	0,714	34,4	560	2613
29		26 × 24	0,924	35,4	624	2704
30		34 см. 7,64 вер.	30 × 16	0,532	34,0	480
31	28 × 18		0,642	33,3	504	2352
32	26 × 22		0,847	34,1	572	2479
33	26 × 20		0,770	32,8	520	2253
34	24 × 24		1,000	33,95	576	2304
35	24 × 22		0,917	32,6	528	2112
36	32 см. 7,19 вер.		28 × 16	0,570	32,3	448
37		25 × 14	0,500	31,3	392	1829
38		26 × 18	0,691	31,6	468	2028
39		26 × 16	0,617	30,5	416	1803
40		24 × 20	0,844	31,2	480	1920
41		22 × 22	1,000	31,1	484	1775

## деревянных брусев.

№№ брусев.	Теоретический диаметр бревна.	Сечение брусев см.	Отношение основания к высоте.	Диаметр описанного круга, см.	Площадь сечения см. <sup>2</sup>	Наибольший момент сопротивления см. <sup>3</sup>
42	30 см. 6,74 вер.	26 × 14	0,540	29,5	364	1577
43		26 × 12	0,462	28,6	312	1352
44		24 × 18	0,750	30,0	432	2028
45		24 × 16	0,668	28,8	384	1536
46		22 × 20	0,910	29,7	440	1613
47		22 × 18	0,820	28,4	396	1452
48		20 × 20	1,000	28,3	400	1333
49	28 см. 6,29 вер.	24 × 14	0,583	27,8	336	1344
50		24 × 12	0,500	26,8	288	1152
51		22 × 16	0,728	27,2	352	1291
52		20 × 18	0,900	26,9	360	1200
53	26 см. 5,84 вер.	24 × 10	0,417	26,0	240	960
54		22 × 14	0,638	26,1	308	1129
55		22 × 12	0,546	25,1	264	968
56		22 × 10	0,455	24,2	220	807
57		20 × 16	0,800	25,6	320	1067
58		20 × 14	0,700	24,4	280	932
59		18 × 18	1,000	25,5	324	972
60	24 см. 5,39 вер.	20 × 12	0,600	23,3	240	800
61		20 × 10	0,500	22,4	200	667
62		18 × 16	0,890	24,1	288	864
63		18 × 14	0,778	22,8	252	756
64		16 × 16	1,000	22,6	256	683
65	22 см. 4,94 вер.	20 × 8	0,400	21,5	160	533
66		18 × 12	0,667	21,6	216	648
67		18 × 10	0,556	20,6	180	540
68		16 × 14	0,875	21,3	224	597
69	20 см. 4,49 вер.	18 × 8	0,445	19,7	144	432
70		16 × 12	0,750	20,0	192	512
71		16 × 10	0,626	18,9	160	427
72		14 × 14	1,000	19,8	196	457
73		14 × 12	0,856	18,4	168	392
74	18 см. 4,04 вер.	16 × 8	0,500	17,9	128	341
75		14 × 10	0,714	17,2	140	327
76		12 × 12	1,000	17,0	144	288
77	16 см. 3,59 вер.	14 × 8	0,570	16,1	112	261
78		14 × 6	0,428	15,2	84	196
79		12 × 10	0,833	15,6	120	240
80		10 × 10	1,000	14,1	100	167

Таблица 10. Моменты сопротивления в см.<sup>3</sup> для досок и брусьев прямоугольного сечения IV = 1/6 b · h<sup>2</sup>.

Высота h	Ширина b																				
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
см.	4	4 1/2	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	8 1/2	9	9 1/2	10	10	10 1/2	11	11 1/2	12
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
2	7	7	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	17	17	18	19	19	20
3	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45
4	27	29	32	35	37	40	43	45	48	51	53	56	58	61	64	67	69	72	75	77	80
5	42	46	50	54	58	63	67	71	75	79	83	88	91	96	100	104	108	113	117	121	125
6	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180
7	82	90	98	106	114	122	131	139	147	155	163	172	179	188	196	204	212	220	229	237	245
8	107	117	128	139	149	160	171	181	192	203	213	224	234	245	256	267	277	288	299	309	320
9	135	149	162	176	189	203	216	230	243	257	270	284	297	311	324	338	351	365	378	392	405
10	167	184	200	217	233	250	267	283	300	317	333	350	366	383	400	417	433	450	467	483	500
11	202	222	242	262	282	303	323	343	363	383	403	424	443	464	484	504	524	545	565	585	605
12	240	264	288	312	336	360	384	408	432	456	480	504	528	552	576	600	624	648	672	696	720
13	282	310	338	366	394	423	451	479	507	535	563	592	619	648	676	704	732	761	789	817	845
14	327	359	392	425	457	490	523	555	588	621	653	686	718	751	784	817	849	882	915	947	980
15	375	413	450	488	525	563	600	638	675	713	750	788	825	863	900	938	975	1013	1050	1088	1125
16	427	469	512	555	597	640	683	725	768	811	853	896	938	981	1024	1067	1109	1152	1195	1237	1280
17	482	530	578	626	674	723	771	819	867	915	963	1012	1059	1108	1156	1204	1252	1301	1349	1397	1445
18	540	594	648	702	756	810	864	918	972	1026	1080	1134	1188	1242	1296	1350	1404	1458	1512	1566	1620
19	602	662	722	782	842	903	963	1023	1083	1143	1203	1264	1323	1381	1444	1504	1564	1625	1685	1745	1805
20	667	733	800	867	933	1000	1067	1133	1200	1267	1333	1400	1466	1533	1600	1667	1733	1800	1867	1933	2000
21	735	809	882	956	1029	1103	1176	1250	1323	1397	1470	1544	1617	1691	1764	1838	1911	1985	2058	2132	2205
22	807	887	968	1049	1129	1210	1291	1371	1452	1533	1613	1694	1774	1855	1936	2017	2097	2178	2259	2339	2420
23	882	970	1058	1146	1234	1323	1411	1499	1587	1675	1763	1852	1939	2028	2116	2204	2292	2381	2469	2557	2645
24	960	1056	1152	1248	1344	1440	1536	1632	1728	1824	1920	2016	2112	2208	2304	2400	2496	2592	2688	2784	2880
25	1042	1146	1250	1354	1458	1563	1667	1771	1875	1979	2083	2188	2291	2396	2500	2604	2708	2813	2917	3021	3125
26	1127	1239	1352	1465	1577	1690	1803	1915	2028	2140	2253	2366	2478	2591	2704	2817	2929	3042	3155	3267	3380
27	1215	1337	1458	1580	1701	1823	1944	2065	2187	2308	2430	2552	2673	2794	2916	3038	3159	3281	3402	3523	3645
28	1307	1437	1568	1699	1829	1960	2091	2221	2352	2483	2613	2744	2874	3005	3136	3267	3397	3528	3659	3789	3920
29	1402	1542	1682	1822	1962	2103	2243	2383	2523	2663	2803	2944	3083	3224	3364	3504	3644	3785	3925	4065	4205
30	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400	2550	2700	2850	3000	3150	3300	3450	3600	3750	3900	4050	4200	4350	4500
31	1602	1762	1922	2082	2242	2403	2563	2723	2883	3043	3203	3363	3523	3683	3844	4004	4164	4325	4485	4645	4805
32	1707	1877	2048	2219	2389	2560	2731	2901	3072	3243	3413	3584	3754	3925	4096	4267	4437	4608	4779	4949	5120
33	1815	1997	2178	2360	2541	2723	2904	3086	3267	3449	3630	3812	3993	4175	4355	4538	4719	4901	5082	5264	5445
34	1927	2119	2312	2505	2697	2890	3083	3275	3468	3661	3853	4046	4238	4431	4624	4817	5009	5202	5395	5587	5780
35	2042	2246	2450	2654	2858	3063	3267	3471	3675	3879	4083	4288	4491	4696	4900	5104	5308	5513	5717	5921	6125
36	2160	2376	2592	2808	3024	3240	3456	3672	3888	4104	4320	4536	4752	4968	5184	5400	5616	5832	6048	6264	6480
37	2282	2510	2738	2966	3194	3423	3651	3879	4107	4335	4563	4792	5019	5248	5476	5704	5932	6161	6389	6617	6845
38	2407	2647	2888	3129	3369	3610	3851	4091	4332	4573	4813	5054	5294	5535	5776	6017	6257	6498	6739	6979	7220
39	2535	2789	3042	3296	3549	3803	4056	4310	4563	4817	5070	5324	5577	5831	6084	6338	6591	6845	7098	7352	7605
40	2667	2933	3200	3467	3733	4000	4267	4533	4800	5067	5333	5600	5866	6133	6400	6667	6933	7200	7467	7733	8000



Таблица 11. Погонный вес полусухих досок и брусев в кил. на пог. мет.  
при весе дерева = 750 н/м<sup>3</sup>.

Высота <i>h</i>		Ширина <i>b</i> доски или бруса.																											
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
см.	дм.	4	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10	10	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12							
		1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3					
2	1	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5							
3	1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.1	4.3	4.5	4.7	5.0	5.2	5.4	5.6	5.9	6.1	6.3	6.5	6.8							
4	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	6.9	7.2	7.4	7.8	8.1	8.4	8.7	9.0							
5	2	3.8	4.1	4.5	4.9	5.3	5.6	6.0	6.4	6.8	7.1	7.5	7.9	8.3	8.6	9.0	9.4	9.8	10	11	11	11							
6	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4.5	5.0	5.4	5.9	6.3	6.8	7.2	7.7	8.1	8.6	9.0	9.5	9.9	10	11	11	12	12	13	13	14							
7	3	5.3	5.8	6.3	6.8	7.4	7.9	8.4	8.9	9.5	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16							
8	3	6.0	6.6	7.2	7.8	8.4	9.0	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18							
9	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6.8	7.4	8.1	8.8	10	10	11	11	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20							
10	4	7.5	8.3	9.0	9.8	11	11	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23							
11	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8.3	9.1	9.9	11	12	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25							
12	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9.0	9.8	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27							
13	5	9.8	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29							
14	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32							
15	6	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34							
16	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	34	35	36							
17	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	26	27	28	29	31	32	33	34	36	37	38							
18	7	14	15	16	18	19	20	22	23	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	38	39	41							
19	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14	16	17	19	20	21	23	24	26	27	29	30	33	32	34	36	37	38	40	41	43							
20	8	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	34	36	38	39	41	42	44	45							
21	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	17	19	20	22	24	25	27	28	30	32	33	35	36	38	39	41	43	44	46	47							
22	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	18	20	21	23	25	26	28	30	31	33	35	36	38	40	41	43	45	46	48	49							
23	9	17	19	21	22	24	26	28	29	31	33	35	36	38	40	41	43	45	47	48	50	52							
24	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	18	20	22	23	25	27	29	31	32	34	36	38	40	41	43	45	47	49	50	52	54							
25	10	19	21	23	24	26	28	30	32	34	36	38	39	41	43	45	47	49	51	53	54	56							
26	10	20	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59							
27	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61							
28	11	21	23	25	27	29	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	53	56	57	59	61	63							
29	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	24	26	28	30	33	35	37	39	41	44	46	48	50	52	54	57	59	61	63	65							
30	12	23	25	27	29	32	34	36	38	41	43	45	47	50	52	54	56	59	61	63	65	68							
31	12	23	26	28	30	33	35	37	40	42	44	47	49	51	54	56	58	60	63	65	67	70							
32	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	24	26	29	31	34	36	38	41	43	46	48	50	53	55	58	60	62	65	67	70	72							
33	13	25	27	30	32	35	37	40	42	45	47	50	52	54	57	59	62	64	67	69	72	74							
34	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	26	29	31	33	36	38	41	43	46	48	51	54	56	59	61	64	66	69	71	74	77							
35	14	26	29	32	34	37	39	42	45	47	50	53	55	58	60	63	66	68	71	74	76	79							
36	14	27	30	32	35	38	41	43	46	49	51	54	57	59	62	65	68	70	73	76	78	81							
37	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	28	31	33	36	39	42	44	47	50	53	55	58	61	64	67	69	72	75	78	80	83							
38	15	29	31	34	37	40	43	46	48	51	54	56	60	63	66	68	71	74	77	80	83	86							
39	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	58	61	64	67	70	73	76	79	82	84	88							
40	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90							

Таблица 12. Погонный вес сырых досок и брусьев в кил. на пог. мет.  
при весе дерева = 900 к/м.<sup>3</sup>

Высота <i>h</i>		Ширина <i>b</i> доски или бруса.																							
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
см.	дм.	4	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10	10	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12			
		1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	
2	1	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.0	5.2	5.4			
3	1	2.7	3.0	3.2	3.5	3.8	4.1	4.3	4.6	4.9	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2	6.5	6.8	7.0	7.3	7.6	7.8	8.1			
4	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3.6	4.0	4.3	4.7	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5	6.8	7.2	7.6	7.9	8.3	8.6	9.0	9.4	9.7	10	10	11			
5	2	4.5	5.0	5.4	5.9	6.3	6.8	7.2	7.7	8.1	8.6	9	9.5	9.9	10	11	11	12	12	13	13	14			
6	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5.4	5.9	6.5	7.0	7.6	8.1	8.6	9.2	9.7	10	11	11	12	12	13	14	14	15	15	16	16			
7	3	6.3	6.9	7.6	8.2	8.8	9.5	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19			
8	3	7.2	7.6	8.6	9.4	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	19	20	21	22			
9	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8.1	8.9	9.7	11	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23	24			
10	4	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27			
11	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9.9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
12	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
13	5	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35			
14	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13	14	15	16	18	19	20	21	23	24	25	26	28	29	30	32	33	34	35	37	38			
15	6	14	15	16	18	19	20	22	23	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	38	39	41			
16	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14	16	17	19	20	22	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	37	39	40	42	43			
17	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15	17	18	20	21	23	24	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	41	43	44	46			
18	7	16	18	19	21	23	24	26	28	29	31	32	34	36	37	39	41	42	44	45	47	49			
19	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	19	21	22	24	26	27	29	31	32	34	36	38	39	41	43	44	46	48	50	51			
20	8	18	20	22	23	25	27	29	31	32	34	36	38	40	41	43	45	47	49	50	52	54			
21	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19	21	23	25	26	28	30	32	34	36	38	40	42	43	45	47	49	51	53	55	57			
22	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20	22	24	26	28	29	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	51	53	55	57	59			
23	9	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	46	48	50	52	54	56	58	60	62			
24	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	24	26	28	30	32	35	37	39	41	43	45	48	50	52	54	56	58	60	63	65			
25	10	23	25	27	29	32	34	36	38	41	43	45	47	50	52	54	56	59	61	63	65	68			
26	10	23	26	28	30	33	35	37	40	42	44	47	49	51	54	56	59	61	63	66	68	70			
27	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	24	27	29	32	34	36	39	41	44	46	49	51	53	56	58	61	63	66	68	70	73			
28	11	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	63	66	68	71	73	76			
29	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	26	29	31	34	37	39	42	44	47	50	52	55	57	60	63	65	68	70	73	76	78			
30	12	27	30	32	35	38	41	43	46	49	51	54	57	59	62	65	68	70	73	76	78	81			
31	12	28	31	33	36	39	42	45	47	50	53	56	59	61	64	67	70	73	75	78	81	84			
32	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	29	32	35	37	40	43	46	49	52	55	58	60	63	66	69	72	75	78	81	84	88			
33	13	30	33	36	39	42	45	48	50	53	56	59	62	65	68	71	74	77	80	83	86	89			
34	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	77	80	83	86	89	92			
35	14	32	35	38	41	44	47	50	54	57	60	63	66	69	72	76	79	82	85	88	91	95			
36	14	32	36	39	42	45	49	52	55	58	62	65	68	71	75	78	81	84	87	91	94	97			
37	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	33	37	40	43	47	50	53	57	60	63	67	70	73	77	80	83	87	90	93	97	100			
38	15	34	38	41	44	48	51	55	58	62	65	68	72	75	79	82	86	89	92	96	99	103			
39	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	35	39	42	46	49	53	56	60	63	67	70	74	77	81	84	88	91	95	98	102	105			
40	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	36	40	43	47	50	54	58	61	65	68	72	76	79	83	86	90	94	97	101	104	108			

Таблица 13. Погонный вес полусухих досок и брусев в пудах на пог. саж.

при весе дерева =  $750 \text{ кг/м}^3 = 1,3 \frac{\text{пуд.}}{\text{фут.}^3}$ 

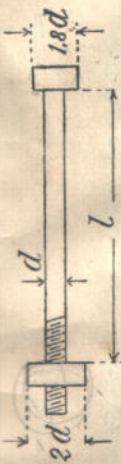
Высота $h$ в дм.	Ширина $b$ доски или бруса в дюймах.																							
	3	3 $\frac{1}{2}$	4	4 $\frac{1}{2}$	5	5 $\frac{1}{2}$	6	6 $\frac{1}{2}$	7	7 $\frac{1}{2}$	8	8 $\frac{1}{2}$	9	9 $\frac{1}{2}$	10	10 $\frac{1}{2}$	11	11 $\frac{1}{2}$	12	12 $\frac{1}{2}$	13	13 $\frac{1}{2}$	14	
1/2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
1 1/2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
2 1/2	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2
3	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6
3 1/2	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1
4	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5
4 1/2	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	4,0	4,0
5	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,3	4,4	4,4
5 1/2	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	2,9	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	4,9
6	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,3
6 1/2	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,7
7	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	4,0	4,2	4,4	4,6	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	6,0	6,2	6,2
7 1/2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,7	5,0	5,2	5,4	5,7	5,9	6,1	6,4	6,6	6,6
8	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0	6,3	6,6	6,8	7,1	7,1
8 1/2	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,7	4,0	4,3	4,6	4,8	5,1	5,4	5,6	5,9	6,2	6,4	6,7	7,0	7,2	7,5	7,5
9	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	7,9	7,9
9 1/2	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,4
10	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	8,8
10 1/2	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6	4,0	4,3	4,6	5,0	5,3	5,6	6,0	6,3	6,6	6,9	7,3	7,6	7,9	8,3	8,6	8,9	9,3	9,3
11	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,9	5,2	5,5	5,9	6,2	6,6	6,9	7,3	7,6	8,0	8,3	8,7	9,0	9,4	9,7	9,7
11 1/2	2,2	2,5	2,9	3,3	3,6	4,0	4,3	4,7	5,1	5,4	5,8	6,2	6,5	6,9	7,2	7,6	8,0	8,3	8,7	9,1	9,4	9,8	10,1	10,1
12	2,3	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,5	4,9	5,3	5,7	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5	9,8	10,2	10,6	10,6
12 1/2	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5	9,8	10,2	10,6	11,0	11,0
13	2,5	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	4,9	5,3	5,7	6,1	6,6	7,0	7,4	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2	10,6	11,1	11,5	11,5
13 1/2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,3	4,7	5,1	5,5	6,0	6,4	6,8	7,2	7,7	8,1	8,5	8,9	9,4	9,8	10,2	10,6	11,1	11,5	11,9	11,9
14	2,6	3,1	3,5	4,0	4,4	4,9	5,3	5,7	6,2	6,6	7,1	7,5	7,9	8,4	8,8	9,3	9,7	10,1	10,6	11,0	11,5	11,9	12,3	12,3
14 1/2	2,7	3,2	3,7	4,1	4,6	5,0	5,5	5,9	6,4	6,9	7,3	7,8	8,2	8,7	9,1	9,6	10,0	10,5	11,0	11,4	11,9	12,3	12,8	12,8
15	2,8	3,3	3,8	4,3	4,7	5,2	5,7	6,1	6,6	7,1	7,6	8,0	8,5	9,0	9,5	9,9	10,4	10,9	11,3	11,8	12,3	12,8	13,2	13,2
15 1/2	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,3	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8	9,3	9,8	10,3	10,8	11,2	11,7	12,2	12,7	13,2	13,7	13,7
16	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,6	7,1	7,6	8,1	8,6	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,6	12,1	12,6	13,1	13,6	14,1	14,1
16 1/2	3,1	3,6	4,2	4,7	5,2	5,7	6,2	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8	9,4	9,9	10,4	10,9	11,4	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,6	14,6
17	3,2	3,7	4,3	4,8	5,4	5,9	6,4	7,0	7,5	8,0	8,6	9,1	9,6	10,2	10,7	11,2	11,8	12,3	12,9	13,4	13,9	14,5	15,0	15,0
17 1/2	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5	6,1	6,6	7,2	7,7	8,3	8,8	9,4	9,9	10,5	11,0	11,6	12,1	12,7	13,2	13,8	14,3	14,9	15,4	15,4
18	3,4	4,0	4,5	5,1	5,7	6,2	6,8	7,4	7,9	8,5	9,1	9,6	10,2	10,8	11,3	11,9	12,5	13,0	13,6	14,2	14,7	15,3	15,9	15,9

Таблица 14. Погонный вес сырых досок и брусев в пудах на пог. саж.

при весе дерева = 900 н/мет.<sup>3</sup> = 1,56  $\frac{\text{пуд.}}{\text{фут.}^3}$ 

Высота <i>h</i> в дюйм.	Ширина доски или бруса в дюймах.																						
	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12	12½	13	13½	14
½	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1
1½	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6
2	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1
2½	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6
3	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,5	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
3½	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7
4	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2
4½	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8
5	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3
5½	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8
6	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2	5,4	5,7	5,9	6,1	6,3
6½	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,2	3,4	3,7	3,9	4,2	4,4	4,7	4,9	5,2	5,4	5,6	5,9	6,1	6,4	6,6	6,9
7	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,2	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	5,8	6,1	6,3	6,6	6,9	7,1	7,4
7½	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,6	7,9
8	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,6	7,9	8,2	8,5
8½	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,7	9,0
9	2,0	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,8	5,1	5,4	5,8	6,1	6,5	6,8	7,1	7,5	7,8	8,2	8,5	8,8	9,2	9,5
9½	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3	4,7	5,0	5,4	5,7	6,1	6,5	6,8	7,2	7,5	7,9	8,2	8,6	9,0	9,3	9,7	10,0
10	2,3	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,5	4,9	5,3	5,7	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	7,9	8,3	8,7	9,1	9,4	9,8	10,2	10,6
10½	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1
11	2,5	2,9	3,3	3,7	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	11,6
11½	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	4,8	5,2	5,6	6,1	6,5	6,9	7,4	7,8	8,2	8,7	9,1	9,6	10,0	10,4	10,9	11,3	11,7	12,1
12	2,7	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0	5,4	5,9	6,3	6,8	7,2	7,7	8,2	8,6	9,1	9,5	10,0	10,4	10,9	11,3	11,8	12,2	12,7
12½	2,8	3,3	3,8	4,2	4,7	5,2	5,7	6,1	6,6	7,1	7,6	8,0	8,5	9,0	9,4	9,9	10,4	10,9	11,3	11,8	12,3	12,7	13,2
13	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9	7,4	7,9	8,3	8,8	9,3	9,8	10,3	10,8	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,7
13½	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1	5,6	6,1	6,6	7,1	7,6	8,2	8,7	9,2	9,7	10,2	10,7	11,2	11,7	12,2	12,7	13,3	13,8	14,3
14	3,2	3,7	4,2	4,8	5,3	5,8	6,3	6,9	7,4	7,9	8,5	9,0	9,5	10,0	10,6	11,1	11,6	12,1	12,7	13,2	13,7	14,3	14,8
14½	3,3	3,8	4,4	4,9	5,5	6,0	6,6	7,1	7,7	8,2	8,8	9,3	9,9	10,4	10,9	11,5	12,0	12,6	13,1	13,7	14,2	14,8	15,3
15	3,4	4,0	4,5	5,1	5,7	6,2	6,8	7,4	7,9	8,5	9,1	9,6	10,2	10,8	11,3	11,9	12,5	13,0	13,6	14,2	14,7	15,3	15,9
15½	3,5	4,1	4,7	5,3	5,9	6,4	7,0	7,6	8,2	8,8	9,4	9,9	10,5	11,1	11,7	12,3	12,9	13,4	14,0	14,6	15,2	15,8	16,4
16	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,9	8,5	9,1	9,7	10,3	10,9	11,5	12,1	12,7	13,3	13,9	14,5	15,1	15,7	16,3	16,9
16½	3,7	4,4	5,0	5,6	6,2	6,9	7,5	8,1	8,7	9,3	10,0	10,6	11,2	11,8	12,5	13,1	13,7	14,3	14,9	15,6	16,2	16,8	17,4
17	3,9	4,5	5,1	5,8	6,4	7,1	7,7	8,3	9,0	9,6	10,3	10,9	11,6	12,2	12,8	13,5	14,1	14,8	15,4	16,0	16,7	17,3	18,0
17½	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6	7,3	7,9	8,6	9,2	9,9	10,6	11,2	11,9	12,6	13,2	13,9	14,5	15,2	15,8	16,5	17,2	17,8	18,5
18	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8	7,5	8,2	8,8	9,5	10,2	10,9	11,6	12,2	12,9	13,6	14,3	14,9	15,6	16,3	17,0	17,7	18,3	19,0

Таблица 15. Вес железных болтов и гаек в килограммах.



Диаметр $d$ мм.	Вес болта с головкой и гайкой в килограммах при полезной длине $l$ в сантиметрах																		Фиг. 1.				
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100				
10	0,100	0,130	0,161	0,192	0,222	0,253	0,283	0,314	0,344	0,374	0,404	0,434	0,464	0,494	0,524	0,554	0,584	0,614	0,644				
11	0,125	0,161	0,197	0,237	0,273	0,310	0,344	0,384	0,421	0,452	0,483	0,514	0,545	0,576	0,607	0,638	0,669	0,700	0,731				
12	0,154	0,198	0,240	0,287	0,328	0,374	0,418	0,462	0,505	0,548	0,591	0,634	0,677	0,720	0,763	0,806	0,849	0,892	0,935				
13	0,187	0,238	0,289	0,341	0,394	0,446	0,497	0,549	0,600	0,652	0,703	0,754	0,805	0,856	0,907	0,958	1,009	1,060	1,111				
14	0,225	0,284	0,343	0,406	0,465	0,525	0,584	0,645	0,704	0,764	0,823	0,882	0,941	1,000	1,059	1,118	1,177	1,236	1,295				
15	0,268	0,336	0,403	0,478	0,548	0,617	0,687	0,756	0,825	0,894	0,963	1,032	1,101	1,170	1,239	1,308	1,377	1,446	1,515				
16	0,315	0,392	0,468	0,550	0,627	0,714	0,783	0,862	0,940	1,018	1,095	1,173	1,251	1,329	1,407	1,485	1,563	1,641	1,719				
17	0,367	0,453	0,546	0,632	0,719	0,816	0,912	1,014	1,114	1,212	1,310	1,408	1,506	1,604	1,702	1,800	1,898	1,996	2,094				
18	0,424	0,520	0,624	0,719	0,816	0,926	1,017	1,114	1,215	1,312	1,409	1,506	1,604	1,702	1,800	1,898	1,996	2,094	2,192				
19	0,487	0,601	0,724	0,809	0,927	1,050	1,148	1,259	1,368	1,480	1,588	1,695	1,802	1,909	2,016	2,123	2,230	2,337	2,444				
20	0,552	0,672	0,792	0,920	1,040	1,176	1,284	1,408	1,528	1,652	1,772	1,892	2,012	2,132	2,252	2,372	2,492	2,612	2,732				
21	0,626	0,762	0,901	1,031	1,164	1,314	1,433	1,569	1,702	1,838	1,971	2,103	2,240	2,376	2,512	2,648	2,784	2,920	3,056				
22	0,707	0,855	0,997	1,152	1,297	1,447	1,592	1,742	1,888	2,038	2,183	2,328	2,478	2,623	2,773	2,923	3,073	3,223	3,373				
23	0,794	0,952	1,111	1,280	1,438	1,618	1,762	1,925	2,084	2,248	2,406	2,565	2,729	2,888	3,052	3,216	3,375	3,539	3,697				
24	0,887	1,059	1,233	1,416	1,589	1,785	1,941	2,119	2,292	2,471	2,643	2,816	2,995	3,168	3,346	3,525	3,697	3,876	4,049				
25	0,988	1,175	1,363	1,562	1,750	1,962	2,131	2,325	2,512	2,706	2,893	3,081	3,275	3,462	3,656	3,850	4,037	4,231	4,418				
26	1,095	1,298	1,501	1,717	1,919	2,149	2,332	2,541	2,745	2,954	3,156	3,359	3,569	3,772	3,981	4,191	4,394	4,603	4,806				
27	1,203	1,429	1,640	1,873	2,092	2,318	2,537	2,762	2,982	3,207	3,426	3,645	3,870	4,089	4,315	4,541	4,766	4,986	5,205				
28	1,325	1,557	1,795	2,046	2,281	2,524	2,760	3,032	3,338	3,480	3,716	3,951	4,191	4,429	4,672	4,915	5,150	5,387	5,629				
29	1,455	1,713	1,960	2,228	2,480	2,741	2,994	3,254	3,507	3,767	4,019	4,272	4,532	4,785	5,046	5,321	5,559	5,813	6,072				
30	1,593	1,863	2,133	2,421	2,691	2,970	3,240	3,519	3,789	4,068	4,338	4,608	4,887	5,157	5,436	5,715	5,985	6,264	6,534				
31	1,739	2,053	2,316	2,613	2,902	3,200	3,498	3,786	4,084	4,372	4,670	4,958	5,256	5,544	5,842	6,140	6,429	6,727	7,015				
32	1,894	2,200	2,509	2,836	3,144	3,461	3,768	4,086	4,393	4,710	5,018	5,325	5,642	5,949	6,267	6,584	6,889	7,209	7,516				
33	2,058	2,390	2,792	3,060	3,386	3,724	4,051	4,388	4,715	5,052	5,379	5,706	6,043	6,370	6,708	7,045	7,374	7,710	8,036				
34	2,231	2,584	2,925	3,294	3,641	3,999	4,347	4,704	5,052	5,411	5,756	6,103	6,462	6,808	7,167	7,525	7,872	8,230	8,577				
35	2,401	2,780	3,196	3,528	3,895	4,275	4,643	5,022	5,390	5,769	6,137	6,504	6,881	7,252	7,631	8,011	8,379	8,758	9,126				
36	2,592	2,987	3,370	3,784	4,173	4,575	4,964	5,365	5,754	6,156	6,545	6,934	7,335	7,724	8,126	8,528	8,916	9,298	9,707				
37	2,793	3,210	3,614	4,052	4,462	4,801	5,298	5,722	6,133	6,558	6,968	7,378	7,803	8,214	8,637	9,062	9,473	9,897	10,308				
38	3,003	3,444	3,870	4,332	4,765	5,213	5,646	6,094	6,527	7,004	7,408	7,841	8,259	8,722	9,169	9,617	10,050	10,498	10,931				
39	3,225	3,688	4,137	4,623	5,080	5,551	6,048	6,467	6,936	7,407	7,863	8,319	8,791	9,247	9,719	10,190	10,647	11,118	11,574				
40	3,456	3,936	4,416	4,928	5,408	5,904	6,384	6,880	7,360	7,856	8,335	8,816	9,312	9,792	10,288	10,784	11,264	11,760	12,240				
42	3,951	4,480	4,993	5,574	6,103	6,650	7,179	7,726	8,256	8,802	9,331	9,860	10,407	10,936	11,483	12,030	12,559	13,106	13,635				
44	4,472	5,052	5,634	6,253	6,894	7,434	8,015	8,615	9,196	9,796	10,378	10,957	11,557	12,138	12,738	13,339	13,919	14,520	15,100				
46	5,057	5,692	6,327	7,003	7,638	8,294	8,930	9,585	10,220	10,876	11,511	12,145	12,800	13,436	14,092	14,748	15,383	16,039	16,674				
48	5,691	6,382	7,073	7,810	8,501	9,216	9,907	10,621	11,313	12,026	12,718	13,409	14,123	14,814	15,528	16,243	16,934	17,648	18,339				
50	6,375	7,125	7,875	8,675	9,425	10,200	10,950	11,725	12,475	13,250	14,000	14,750	15,525	16,275	17,050	17,825	18,575	19,350	20,100				

Головка квадратная и соответствует отверстию ключа = 1.8 d. Гайка шестигранная и соответствует отверстию ключа = 2 d.

Таблица 15-а. Вес гаек и головок болтов в килогр.

Диаметр болта мм.	Вес гайки и головки при головке		Диаметр болта мм.	Вес гайки и головки при головке	
	квадратной □	круглой ○		квадратной □	круглой ○
	10	0,0538		0,0494	36
11	0,0722	0,0674	37	1,552	1,435
12	0,0924	0,0896	38	1,674	1,540
13	0,1136	0,1046	39	1,809	1,658
14	0,1364	0,1260	40	1,939	1,786
15	0,1590	0,1480	41	2,074	1,902
16	0,1822	0,1690	42	2,216	2,031
17	0,2082	0,1928	43	2,362	2,170
18	0,2360	0,2178	44	2,516	2,310
19	0,2658	0,2450	45	2,680	2,455
20	0,2972	0,2732	46	2,859	2,618
21	0,3284	0,3036	47	3,031	2,780
22	0,3620	0,3350	48	3,222	2,955
23	0,4000	0,3700	49	3,410	3,138
24	0,4420	0,4080	50	3,623	3,338
25	0,4850	0,4500	51	3,831	3,530
26	0,5360	0,4946	52	4,053	3,725
27	0,5974	0,5484	53	4,284	3,940
28	0,6692	0,6130	54	4,530	4,160
29	0,7586	0,6884	55	4,778	4,390
30	0,8762	0,8073	56	5,031	4,615
31	0,9500	0,8800	57	5,298	4,869
32	1,045	0,9620	58	5,548	5,100
33	1,138	1,049	59	5,810	5,350
34	1,239	1,140	60	6,082	5,604
35	1,342	1,230			

Таблица 16. Вес железных болтов в пудах.

Полезная длина $l$ согл. фиг. 1 длина $l$ в дюймах.	Вес болта с головкой и гайкою в пудах при диаметре болта $d$ в дюймах.											
	$3/8$	$1/2$	$5/8$	$3/4$	$7/8$	1	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2
0	0,004	0,007	0,010	0,017	0,025	0,037	0,053	0,071	0,093	0,119	0,187	0,275
2	0,005	0,010	0,014	0,024	0,034	0,049	0,069					
4	0,007	0,013	0,018	0,031	0,043	0,062	0,084					
6	0,009	0,016	0,022	0,037	0,052	0,074	0,100					
8	0,010	0,019	0,026	0,044	0,061	0,086	0,115					
10	0,012	0,022	0,030	0,051	0,071	0,099	0,131	0,167				
12	0,014	0,025	0,034	0,058	0,080	0,111	0,147	0,185				
14	0,015	0,028	0,038	0,064	0,089	0,123	0,162	0,205	0,257			
16	0,017	0,031	0,042	0,071	0,098	0,136	0,178	0,225	0,280			
18	0,019	0,034	0,046	0,078	0,107	0,148	0,193	0,244	0,304	0,369		
20	0,020	0,037	0,050	0,085	0,116	0,160	0,209	0,264	0,327	0,396		
22	0,022	0,040	0,054	0,092	0,125	0,173	0,225	0,282	0,350	0,424	0,603	
24	0,024	0,043	0,058	0,098	0,134	0,185	0,240	0,301	0,374	0,452	0,640	
26	0,025	0,046	0,062	0,105	0,144	0,197	0,256	0,321	0,397	0,480	0,678	0,916
28	0,027	0,049	0,066	0,111	0,153	0,210	0,271	0,340	0,421	0,507	0,716	0,966
30	0,029	0,052	0,070	0,119	0,162	0,222	0,287	0,359	0,444	0,535	0,753	1,015
32		0,055	0,074	0,125	0,171	0,234	0,303	0,378	0,467	0,563	0,791	1,064
34		0,058	0,078	0,132	0,180	0,247	0,318	0,397	0,491	0,591	0,829	1,114
36			0,082	0,139	0,189	0,259	0,334	0,417	0,514	0,618	0,867	1,163
38			0,086	0,146	0,198	0,271	0,349	0,436	0,538	0,646	0,904	1,212
40				0,153	0,207	0,284	0,365	0,455	0,561	0,674	0,942	1,262
42				0,159	0,217	0,296	0,381	0,474	0,584	0,702	0,980	1,311
44					0,226	0,308	0,396	0,493	0,608	0,729	1,018	1,360
46					0,235	0,321	0,412	0,513	0,631	0,757	1,055	1,410
48						0,333	0,427	0,532	0,655	0,785	1,093	1,459
50						0,346	0,443	0,551	0,678	0,813	1,130	1,508
Вес головки	0,001	0,002	0,004	0,007	0,009	0,014	0,019	0,026	0,033	0,042	0,068	0,099
гайки	0,002	0,004	0,005	0,008	0,012	0,017	0,025	0,033	0,044	0,056	0,086	0,127
пог. дм.												
стержня	0,0008	0,0015	0,002	0,003	0,005	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,019	0,025

Примечание: Головка квадратная и соответствует отверстию ключа =  $1,8 d$ .  
Гайка шестигранная и соответствует отверстию ключа =  $1,8 d$ .

Таблица 17. Вес полосового железа для хомутов в пудах на пог. фут.

Толщина дм.	$3/8$	$1/2$	$5/8$	$3/4$	$7/8$	1
1	0,035	0,047	0,059	0,070	0,082	0,093
$1\frac{1}{8}$	0,039	0,053	0,066	0,079	0,092	0,105
$1\frac{1}{4}$	0,043	0,059	0,073	0,088	0,102	0,118
$1\frac{1}{2}$	0,052	0,070	0,088	0,105	0,122	0,140
$1\frac{3}{4}$	0,061	0,082	0,102	0,122	0,140	0,163
2	0,069	0,093	0,117	0,140	0,163	0,186
$2\frac{1}{4}$	0,078	0,105	0,131	0,157	0,183	0,209
$2\frac{1}{2}$	0,087	0,117	0,145	0,174	0,203	0,232
$2\frac{3}{4}$	0,095	0,128	0,160	0,192	0,223	0,255
3	0,104	0,140	0,171	0,204	0,244	0,278
$3\frac{1}{2}$	0,121	0,163	0,203	0,244	0,284	0,325
4	0,139	0,186	0,228	0,278	0,325	0,371
$4\frac{1}{2}$	0,156	0,209	0,262	0,313	0,365	0,417
5	0,174	0,232	0,290	0,348	0,405	0,463
6	0,209	0,275	0,345	0,417	0,486	0,556

Таблица 18. Вес железных гвоздей.

Название сорта.	Длина гвоздя.		Число гвоздей в 1 пуд.	1000 гвоздей весят:	
	дм.	мм.		пуд.	кило.
Корабельные или барочные гвозди.	12	305	55	18,2	298
	11	279	65	15,4	252
	10	254	75	13,3	218
	9	229	85	11,8	193
	8	203	100	10	164
	7	178	120	8,3	136
Тесовые или брусковые гвозди.	6	152	150	6,7	110
	10	254	200	5	82
	9	229	250	4	65
	8	203	300	3,33	55
	7	178	400	2,5	41
	6	152	560	1,8	29
Проволочные гвозди (указаны пределы в зависимости от толщины гвоздя).	5	127	800	1,25	20
	4	102	1200	0,85	14
	3	76	2000	0,5	8
	8	203	280—480	3,5—2,1	57—34
	6	152	600	1,7	28
	5	127	700—1050	1,5—1	25—16
4,5	114	950—1300	1,0—0,75	16—12	
4	102	1000—1500	1,0—0,67	16—11	
3,5	89	1400—2200	0,7—0,5	11—8	
3	76	2100—4000	0,5—0,25	8—4	

§ 3. Допускаемые напряжения для деревянных мостов согласно приказа Н.К.П.С. от 5 апреля 1922 г. за № 3261.

**Материал.** Применяемый в деревянных сооружениях и мостах материал, в зависимости от его механических свойств, может быть материалом среднего и материалом лучшего качества.

**Материал среднего качества.** Сосна и дуб именуется материалом среднего качества, если они, удовлетворяя по внешним признакам общим техническим условиям на поставку лесных материалов, содержат не свыше 20% влажности. В тех случаях, когда определение % влажности при помощи воздушной бани не представляется возможным, последнее определение заменяется определением удельного веса материала, который должен быть: для сосны—не более 0,75, для дуба не более 0,90.

**Материал лучшего качества.** Сосна и дуб именуется материалами лучшего качества, если они, отвечая по внешним признакам общим условиям на поставку лесных материалов, кроме того удовлетворяют следующим условиям.

1-е условие. Они должны содержать не свыше 15% влажности. Определение влажности и в этом случае по местным условиям может быть заменено определением удельного веса, который должен быть: для сосны—не более 0,60, для дуба—не более 0,78.

2-е условие. При испытании брусков на перелом они по условной формуле  $\frac{M}{W}$  должны давать не менее 550 к/см.<sup>2</sup> для сосны и 650 к/см.<sup>2</sup> для дуба при разрушении, где  $M$ —изгибающий момент,  $W$ —момент сопро-



твления испытываемого бруска. При отсутствии механической лаборатории в районе приемки материалов, это испытание может быть произведено растяжением приемщика путем изготовления не менее двух брусков сечением  $4 \times 4$  см. и длиной 110 см. и расположения их на двух опорах, расположенных на расстоянии 100 см. Опоры должны принимать нагрузку центрально, и так же центрально должен быть приложен груз по середине пролета. По формуле  $n = \frac{M}{W}$  при данных размерах  $n = 0,586P$ , кг/см. кв., причем  $P$  — ломающий груз в килограммах. За  $P$  принимается среднее из 2-х испытаний.

3-е условие. При испытании на растяжение сосна должна давать не менее 800 к/см.<sup>2</sup>, а дуб — не менее 960 к/см.<sup>2</sup> при разрыве. Это испытание осуществимо при наличии в районе приемки надлежаще оборудованной механической лаборатории. При отсутствии таковой, установление качества леса производится на основании результатов испытаний, указанных в 1-м и 2-м условиях.

Всякого рода иные хвойные и лиственные породы могут быть применены в деревянных сооружениях и мостах лишь при условии предварительного испытания их в механической лаборатории, долженствующей установить: а) пригодность данной породы для строительных целей вообще и б) механические свойства данной породы в отношении ее сопротивления растяжению, сжатию, изгибу, сдвигу и смятию.

Цифры, характеризующие механические свойства данной породы, служат основанием для определения для этой породы норм допускаемых напряжений при коэффициентах прочности, установленных в помещенной ниже таблице допускаемых напряжений для сосны и дуба.

Допускаемые напряжения для сосны и дуба согласно приказа № 3261.

а) Для постоянных мостов под железную дорогу при действии только вертикальной нагрузки.

Таблица 19. Допускаемые напряжения для сосны и дуба.

Напряжения давы в кил. на кв. см.	Сосна среднего качества.			Дуб лучшего качества.		
	Времен. сопротивление к/см <sup>2</sup> .	Допуск. напряжение к/см <sup>2</sup> .	Коэф. проч. ности.	Времен. сопротивление к/см <sup>2</sup> .	Допуск. напряжение к/см <sup>2</sup> .	Коэф. проч. ности.
Непосредственное растяжение вдоль волокон . . . . .	700	110	$\frac{1}{6}$	960	160	$\frac{1}{6}$
Непосредственное сжатие вдоль волокон . . . . .	350	70	$\frac{1}{5}$	500	100	$\frac{1}{5}$
Изгиб (растяжение и сжатие)	400	80	$\frac{1}{5}$	620	125	$\frac{1}{3}$
Скалывание вдоль волокон . . . . .	50	10	$\frac{1}{5}$	80	15	$\frac{1}{5}$
Скалывание при изгибе . . . . .	—	20	—	—	30	—
Смятие поперек волокон . . . . .	—	20	—	—	50	—
Тоже под шайбами стяжных болтов . . . . .	—	30	—	—	50	—
Срезывание поперек волокон . . . . .	100	30	$\frac{1}{3}$	200	65	$\frac{1}{3}$

При одновременном действии вертикальной нагрузки и ветра, вышеуказанные допускаемые напряжения могут быть повышены на 15%.

В таблице даны цифры для сосны среднего качества и для дуба лучшего качества, как для более употребительных материалов. Для сосны лучшего качества основные допускаемые напряжения повышаются на 20%, сравнительно с таковыми-же для сосны среднего качества.

Для свежесрубленного леса и в подводных частях, где влажность превышает 20%, все допускаемые напряжения понижаются на 20%, сравнительно с таковыми для леса среднего качества.

в) Для временных сооружений, как то: подмостей для сборки ферм, эстакад для производства работ, временных мостов (на обходных путях) со сроком службы не более 3 лет, вышеуказанные допускаемые напряжения могут быть повышены на 20%.

Железо, применяемое в деревянных сооружениях и мостах, должно быть литое. Для ответственных частей сооружений (тяги и накладки ферм Гау, стяжки шпренгельных балок и проч.) железо должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к литому железу марки Г.

Допускаемые напряжения для железа при действии только вертикальной нагрузки:

- а) на растяжение в болтах, одиночных тяжах и накладках 900 к/см<sup>2</sup>.
- б) на растяжение в неодинокных тяжах, работающих совместно—750 к/см<sup>2</sup>.
- в) на растяжение тяжей со стяжными муфтами, одиночных и неодинокных—600 к/см<sup>2</sup>.
- г) на срезывание нагелей и болтов— $0,8 \times 900 = 720$  к/см<sup>2</sup>.

При расчете на одновременное действие вертикальной нагрузки и ветра, эти напряжения могут быть повышены на 15%, а в частях временных сооружений—на 20%.

Допускаемые напряжения на продольный изгиб. Чтобы получить допускаемое напряжение на продольный изгиб, надо основное допускаемое напряжение для сжатия помножить на коэффициент  $\varphi$ . Этот коэффициент можно определить по одной из формул Навье, Эйлера и Тетмайера. Из них только формула Эйлера имеет строго теоретическое обоснование; но она применима только в тех случаях, когда напряжение материала не превышает предела упругости, или когда значение  $l/r$  больше 100. Формула Тетмайера, выведенная на основании опытов, дополняет формулу Эйлера за пределом упругости и применима в тех случаях, когда отношение  $l/r$  меньше 100. Формула Навье выведена эмпирически и применяется без ограничений. Чтобы упростить расчет и не вычислять момента или радиуса инерции сечения, составлена таблица 20 для стержней круглого и прямоугольного сечения. Вслучае круглого сечения диам.  $d$  и длины стержня  $l$ , достаточно определить отношение  $ld$  и взять из таблицы соответствующий ему коэф.  $\varphi$ . В случае прямоугольного сечения, надо исходить из того, в какой плоскости происходит изгиб. Если через  $h$  обозначить длину той стороны прямоугольного сечения, которая совпадает с плоскостью изгиба, и через  $l$ —длину стержня, то надо рассчитать отношение  $lh$  и из таблицы взять соответствующий ему коэффициент  $\varphi$ .

Таблица 20. Коэффициенты  $\varphi$  уменьшения допускаемого напряжения при продольном изгибе сжатых стержней круглого и прямоугольного сечения из дерева.

Круглое сечение.						Прямоугольное сечение.					
$d$ —диаметр круглого сечения.						$h$ —высота бруса в плоскости изгиба.					
$l/d$	$\varphi$ по Навье.	$\varphi$ по Тетмайеру.	$l/d$	$\varphi$ по Навье.	$\varphi$ по Эйлеру.	$l/h$	$\varphi$ по Навье.	$\varphi$ по Тетмайеру.	$l/h$	$\varphi$ по Навье.	$\varphi$ по Эйлеру.
3	0,98	0,97	25	0,38	0,35	3	0,98	0,98	29	0,38	0,35
4	0,96	0,94	26	0,37	0,33	4	0,97	0,95	30	0,37	0,33
5	0,94	0,91	27	0,35	0,30	5	0,95	0,93	31	0,35	0,31
6	0,92	0,88	28	0,33	0,28	6	0,94	0,91	32	0,34	0,29
7	0,89	0,85	29	0,32	0,26	7	0,91	0,88	33	0,32	0,27
8	0,86	0,83	30	0,30	0,24	8	0,89	0,85	34	0,31	0,26
9	0,83	0,80	31	0,29	0,23	9	0,87	0,83	35	0,30	0,24
10	0,80	0,77	32	0,28	0,21	10	0,84	0,81	36	0,29	0,23
11	0,76	0,74	33	0,26	0,20	11	0,81	0,79	37	0,28	0,22
12	0,73	0,71	34	0,25	0,19	12	0,78	0,76	38	0,27	0,20
13	0,70	0,69	35	0,24	0,18	13	0,76	0,74	39	0,26	0,19
14	0,67	0,66	36	0,23	0,17	14	0,73	0,71	40	0,25	0,18
15	0,63	0,63	37	0,22	0,16	15	0,70	0,69	41	0,24	0,18
16	0,60	0,60	38	0,21	0,15	16	0,67	0,67	42	0,23	0,17
17	0,57	0,57	39	0,20	0,14	17	0,64	0,64	43	0,22	0,16
18	0,55	0,55	40	0,20	0,14	18	0,62	0,62	44	0,21	0,15
19	0,52	0,52	41	0,19	0,13	19	0,59	0,59	45	0,20	0,15
20	0,49	0,49	42	0,18	0,12	20	0,57	0,57	46	0,20	0,14
21	0,47	0,46	43	0,17	0,12	21	0,54	0,55	47	0,19	0,13
22	0,45	0,43	44	0,17	0,11	22	0,52	0,52	48	0,18	0,13
23	0,42	0,41	45	0,16	0,11	23	0,50	0,50	49	0,18	0,12
24	0,40	0,38	46	0,16	0,10	24	0,47	0,47	50	0,17	0,12
25	0,38	0,35	47	0,15	0,10	25	0,45	0,45	51	0,17	0,11
			48	0,14	0,10	26	0,43	0,43	52	0,16	0,11
			49	0,14	0,09	27	0,42	0,40	53	0,16	0,11
			50	0,14	0,09	28	0,40	0,38	54	0,15	0,10
			51	0,13	0,08	29	0,38	0,35	55	0,15	0,10
			52	0,13	0,08				56	0,14	0,09
			53	0,12	0,08				57	0,14	0,09
			54	0,12	0,08				58	0,13	0,09
			55	0,11	0,07				59	0,13	0,08
			56	0,11	0,07				60	0,13	0,08
			57	0,11	0,07				61	0,12	0,08
			58	0,10	0,07				62	0,12	0,08
			59	0,10	0,06				63	0,12	0,07
			60	0,10	0,06				64	0,11	0,07
			61	0,09	0,06				65	0,11	0,07
			62	0,09	0,06				66	0,11	0,07
			63	0,09	0,06				67	0,10	0,07
			64	0,09	0,05				68	0,10	0,06
			65	0,08	0,05				69	0,10	0,06
			66	0,08	0,05				70	0,10	0,06

## § 4. Постоянная нагрузка деревянных мостов.

Согласно приказа НКПС от 5 апреля 1922 г. за № 3261 при определении собственного веса деревянных сооружений и мостов вес сосны следует принимать в 750 к/м<sup>3</sup>, а дуба в 900 к/м<sup>3</sup>.

Предварительный вес проезжей части ж.-д мостов.

В килограмм. на погон. метр моста.

Рельсы, охранные брусья, настил, сближенные боковые поперечины и перела	650—800
Продольные и поперечные балки мостов с выдой по верху	370—420

13045

Таблица 21. Вес мостов с прогонами из бревен (пакеты из бревен), рассчитанными на паровоз декапод при допускаемом напряжении на изгиб 80 к/см<sup>2</sup>. и весе дерева 900 к/м<sup>3</sup>.

Отверстие в свету саж.	Длина прогонов саж.	Число прогонов.	Состав одного прогона.		Погонный вес кил./пог. м. моста.		
			Число бревен в каждом прогоне.	Диаметр бревен в верхках.	Всех прогонов и связей.	Рельс и поперечин.	Всего пролетного строения.
0,40	0,76	2	4	5	308	380	688
0,50	0,86	"	4	5	308	380	688
0,60	0,96	"	4	5 1/2	370	380	750
0,70	1,06	"	6	5	462	380	842
0,80	1,16	"	4	6	440	380	820
0,90	1,36	"	4	6	440	380	820
1,00	1,46	"	4	6 1/2	519	380	899
1,25	1,70	"	6	6 1/2	779	380	1159
1,30	1,76	"	6	6 1/2	779	380	1159
1,50	2,00	"	6	7	897	380	1277
1,60	2,10	"	6	7	897	380	1277
1,75	2,25	"	6	7	897	330	1277
2,00	2,50	"	6	7 1/2	1030	380	1410
2,25	2,85	"	6	8 1/2	1400	380	1780
2,50	3,15	"	6	8 1/2	1400	380	1780
2,75	3,40	"	6	9 1/2	1663	380	2043
3,00	3,70	"	6	10	1848	380	2228

Примечание. Вес связей принят равным 10% от веса прогонов.

Прогон из железных двутавровых балок. Для подбора сечения таких одноярусных прогонов составлены таблицы 22 и 23 при допускаемом напряжении балок на изгиб в 1000 к/см<sup>2</sup>.

Таблица 22. Число двутавровых балок под каждым рельсом.

Прогон рассчитан на норм. поезд 1907 г. и на декапод. (Д).

№ профиля балок.	Пролет прогонов в саженьях.																							
	1		1 1/2		2		2 1/2		3		3 1/2		4		4 1/2		5		5 1/2		6			
	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07
22	2	3	4	4																				
24	2	2	3	3																				
26	2	2	3	3	4																			
28	1	2	2	2	4	4																		
30	1	1	2	2	3	3	4																	
32	1	1	2	2	3	3	4	4																
34	—	1	1	2	2	3	3	4	4															
36	—	—	1	1	2	2	3	3	4	4														
38	—	—	—	1	2	2	2	3	3	4	4													
40	—	—	—	—	2	2	2	2	3	3	4	4	5											
45	—	—	—	—	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4									
50	—	—	—	—	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	5	4	5

Таблица 23. Вес и строительная высота одноярус. прогонов из двутав. балок № 50.

Прогон рассчитан на паровоз декапод.

Длина ферм саж.	Расчетн. пролет саж.	Строител. высота саж.	Вес на весь пролет			Наиб. давление обоих прогонов на один устой от пост. и врем. нагр. пуд.
			ферм и связей пуд.	рельс и поперечин пуд.	всего пролетного строен. пуд.	
3,1	2,8	0,43	314	246	560	2859
3,6	3,3	"	496	279	775	3289
4,0	3,7	"	574	332	906	3602
4,5	4,2	"	635	357	992	3837
4,9	4,7	"	892	380	1272	4223
5,5	5,2	"	958	426	1384	4451
5,8	5,6	"	1037	448	1505	4725
6,6	6,1	"	1437	459	1890	5128

Строительной высотой названо расстояние от подошвы рельс до низа ферм.

Рельсовые пакеты, рассчитанные на декапод и на норм. поезд 1907 г. при допуске напряжении на изгиб в 750 к/см<sup>2</sup> для старых рельс и 1000 к/см<sup>2</sup> для новых рельс.

Таблица 24. Число рельс в одном пакете, если каждый рельс поддержив. одним пакетом.

	Тип рельса	Высота рельса м.м.	Вес рельса фунт на пог. фут	Момент сопротивления нового рельса см. <sup>3</sup>	Расчетный пролет в сажених															
					3/4		1		1 1/2		2		2 1/2		3		3 1/2		4	
					Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07
Старые рельсы	IV-a	108	20	96	5	6	7	8	12	14	23	27	—	—						
		114	21 2/3	109	5	5	6	7	10	12	20	24	—	—						
		119	22 1/2	118	4	5	6	7	10	11	19	22	28	32						
		119	24	138	4	4	5	6	8	10	16	19	24	27						
Новые рельсы	IV-a	121	23	123	4	5	5	6	9	11	18	21	27	31						
		121	23	123	3	4	4	5	7	8	13	16	20	23	29	33	—	—		
		128	25	147	3	3	3	4	6	7	11	13	17	19	25	28	35	40	45	
		135	28 1/2	180	2	3	3	3	5	6	9	11	14	16	20	23	28	33	36	

Таблица 25. Вес новейших жел. дор. мостов системы Гау и Тауна, рассчитанных на паровоз декапод с америк. полувагон. при весе дерева 750 к/м<sup>3</sup>.

Система ферм		Г а у					Та у н а		
Отверстие . . . . . саж.	10*)	10	10	15	20	8	10		
Расчет. пролет. . . . . мет.	22,8	22,6	22,5	33,5	44,4	18,2	23,1		
Высота ферм . . . . . мет.	3,1	3,2	4,3	5,6	8,2	2,8**)	2,7		
Число ферм . . . . .	2	2	2	3	2	2	2		
Где езда . . . . .	поверху	поверху	поверху	поверху	понизу	поверху	поверху		
Погонный вес в кил. на пог. мет. моста	Ферм {	дерева	1227	1226	1223	1885	2111	1194 <sup>0)</sup>	966
		железа	308	273	238	349	458	53	60
	Связей {	дерева	157	226	310	192	388	135	179
		железа	21	12	27	26	29	14	24
	Вес ферм и связей тоже по формуле α. l.		1713	1737	1798	2452	2986	1396	1229
	продольн. и поперечн. балок {	дерева	251	372	370	397	511	—	—
		железа	17	5	3	10	238	—	—
	поперечин, настила, перил, рельсов {	дерева	640	632	657	675	353	724	833
		железа	73	88	86	87	88	86	109
	Вес проезжей части		981	1097	1116	1169	1190	810	942
Полный вес пролетного строения		2694	2834	2914	3621	4176	2206	2171	

Эмпирические формулы для веса жел. дор. ферм Гау и Рихтера.

Погонный вес в кил. на пог. мет.	Фермы Гау.	Фермы Рихтера.
поясов . . . . .	$0,0052 (p+k) \frac{l^2}{h}$	$0,0041 (p+k) \frac{l^2}{h}$
решетки ферм . . . . .	$0,0024 (p+1,24.k) l$	$0,0026 (p+1,24.k) l$

Погонный вес связей ж. д. мостов с ездой по верху:

продольных в плоскости одного пояса . . . . . 40.h к/п. м. мос.

поперечных . . . . . 40 + 20.h " "

l в м.—расчетный пролет ферм.

p в к. на п. м.—полная постоянная нагрузка.

h в м.—теоретическая высота ферм.

k " " " —временная нагрузка.

\*) Этот мост рассчитан на нормал. поезд 1884 г. и построен на Средне-Сибир. ж. д.

\*\*\*) Небольшая высота ферм Тауна объясняется требованием перевозить эти фермы в собранном виде на ж. д. платформах.

0) Столь большой вес объясняется устройством многочисленных прокладок между досками решетки.

Таблица 26. Вес жел. дор. мостов с фермами Лембке, рассчитанными на нормальный поезд 1884 г.

Из сборника Моск. Казан. ж. д.

Длина ферм саж.	Расчетный пролет.		Погонный вес кил. на пог. м. моста.			Высота ферм метр.	Число ферм.
	саж.	метр.	Ферм и связей.	Рельс на- стила и поперечин.	Всего про- летного строения.		
4	3,60	7,67	1070	389	1459	1,55	2
5	4,60	9,80	1000	373	1373	1,55	2
6	5,60	11,90	1100	379	1479	1,84	2
7	6,60	14,10	1280	368	1648	1,84	2
8	7,60	16,20	1315	367	1682	2,06	2
9	8,60	18,32	1430	366	1796	2,32	2
10	9,60	20,46	1512	364	1876	2,60	2
11	10,55	22,46	1600	365	1965	2,82	2
17	16,40	35,00	3053	362	3415	3,34	4
18	17,40	37,10	3110	364	3474	3,60	4
19	18,30	39,00	3235	364	3599	3,85	4
20	19,30	41,12	3260	364	3624	3,85	4

Таблица 27. Вес жел.-дор. мостов с фермами Лембке, рассчитанными на нормальный поезд 1896 г.

Из типов Юго-Запад. ж. л.

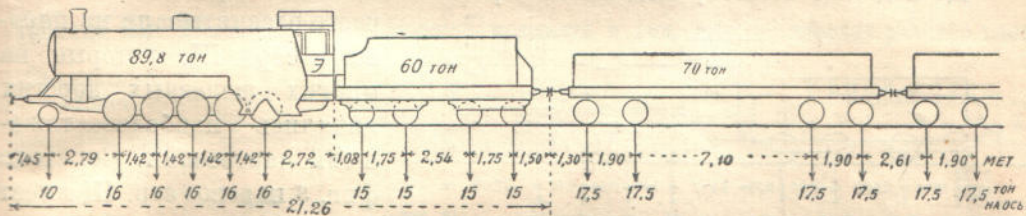
Отверстие в свету саж.	Длина ферм. саж.	Полная высота ферм саж.	Число ферм.	Погонный вес кил. на пог. мет. моста.			От подошвы рельса до низа опор- ных брусьев саж.
				Ферм и связей.	Рельс, по- перечин, настила.	Всего пролет. строения.	
3	3,45	0,65	2	540	550	1090	0,92
4	4,5	0,90	2	615	550	1165	1,18
5	5,7	0,90	2	710	550	1260	1,18
6	6,8	1,20	2	1070	550	1620	1,49
10	10,9	1,40	2	1210	550	1760	1,71
13	14,0	1,82	3	1950	650	2600	2,25
15	16,2	1,82	3	2260	650	2910	2,25

Таблица 28. Вес жел.-дор. мостов с двумя фермами Лембке, рассчитанными на нормальный поезд 1907 г.

Длина ферм.		Высота ферм метр.	Погонный вес кил. на пог. мет. моста.		
Саж.	Мет.		Ферм и связей.	Рельс, настила, поперечин.	Всего пролет. строения.
4	8,5	1,8	1140	580	1720
5	10,7	1,8	1075	580	1655
6	12,8	2,3	1280	580	1860
7	14,9	2,3	1315	580	1895
8	17,1	2,8	1440	580	2020
9	19,2	3,1	1680	580	2260
10	21,3	3,4	1760	580	2340
11	23,5	3,6	1820	580	2400

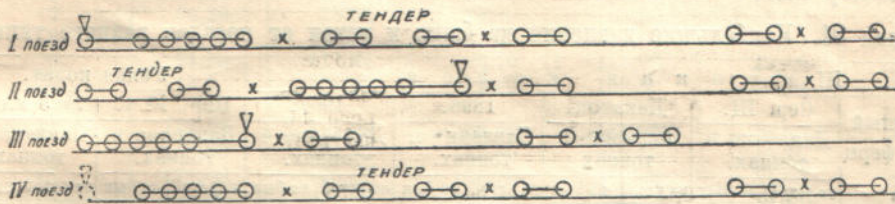
§ 5. Поезда для расчета деревянных мостов.

Согласно приказа Н. К. П. С. от 5 апреля 1922 г. за № 3261 при расчете деревянных мостов под железную дорогу нормальной колеи поезд принимается в виде одного паровоза сер. Е (декапод) и американских полувагонов, помещенных с одной стороны паровоза. При установке поезда невыгоднейшим образом на пролетном строении допускается разрыв поезда. Разрыв между паровозом и тендером не допускается. Согласно фиг. 2 паровоз декапод имеет 5 осей с давлением по 16 тон. на ось и один бегунок с давлением в 10 тон. Тендер имеет 4 оси с давлением по 15 тон.



Фиг. 2. Паровоз декапод с американскими полувагонами.

Таблица 29. Статические моменты для 4 х поездов из одного паровоза „декапод“ и американских полувагонов.



n	I поезд.			II поезд.			III поезд.			IV поезд.					
	l мет.	$\sum P$ тон.	$M_n$ тон. м.	n	l мет.	$\sum P$ тон.	$M_n$ тон. м.	n	l мет.	$\sum P$ тон.	$M_n$ тон. м.	n	l мет.	$\sum P$ тон.	$M_n$ тон. м.
1	0	10	0	1	0	15	0	1	0	16	0	1	0	16	0
2	2,79	26	27,90	2	1,75	30	26,25	2	1,42	32	22,72	2	1,42	32	22,72
3	4,21	42	64,82	3	4,29	45	102,45	3	2,84	48	68,16	3	2,84	48	68,16
4	5,63	58	124,46	4	6,04	60	181,20	4	4,26	64	136,32	4	4,26	64	136,32
5	7,05	74	206,82	5	9,84	76	409,20	5	5,68	80	227,20	5	5,68	80	227,20
6	8,47	90	311,90	6	11,26	92	517,12	6	8,47	90	450,40	6	9,48	95	531,20
7	12,27	105	653,90	7	12,68	108	647,76	7	11,22	107,5	697,90	7	11,23	110	697,45
8	14,02	120	837,65	8	14,10	124	801,12	8	13,12	125	902,15	8	13,77	125	976,85
9	16,56	135	1142,45	9	15,52	140	977,20	9	20,22	142,5	1789,65	9	15,52	140	1195,60
10	18,31	150	1378,70	10	18,31	150	1367,8	10	22,12	160	2060,40	10	18,32	157,5	1587,60
11	21,11	167,5	1798,70	11	21,06	167,5	1780,3	11	24,73	177,5	2478,00	11	20,22	175	1886,85
12	23,01	185	2116,95	12	22,96	185	2098,55	12	26,63	195	2815,25	12	27,32	192,5	3129,35
13	30,11	202,5	3430,45	13	30,06	202,5	3412,05	13	33,73	212,5	4199,75	13	29,22	210	3495,10
14	32,01	220	3815,20	14	31,96	220	3796,80	14	35,63	230	4603,50	14	31,83	227,5	4043,20
15	34,62	237,5	4389,40	15	34,57	237,5	4371,0	15	38,24	247,5	5203,80	15	33,73	245	4475,45
16	36,52	255	4840,65	16	36,47	255	4822,25	16	40,14	265	5674,05	16	40,83	262,5	6214,95
17	43,62	272,5	6651,15	17	43,57	272,5	6632,75	17	47,24	282,5	7555,55	17	42,73	280	6713,70
18	45,52	290	7168,90	18	45,47	290	7149,55	18	49,14	300	8092,30	18	45,34	297,5	7444,50
19	48,13	307,5	7925,80	19	48,08	307,5	7908,45	19	51,75	317,5	8875,30	19	47,24	315	8009,75
20	50,03	325	8510,05	20	49,98	325	8489,75	20	53,65	335	9478,55	20	54,34	332,5	10246,25

Обозначения:

n — номер колеса.  
 l — расстояние от n-го колеса до первого.  
 $\sum P$  — сумма первых n грузов.  
 $M_n$  — момент всех грузов относительно по-

Значения  $\sum P$  и  $M$  рассчитаны по давлению осей, а не колес. Если мост имеет 2 фермы, то на каждую из них приходится половина значений  $M_n$ , рассчитанных по этой таблице.

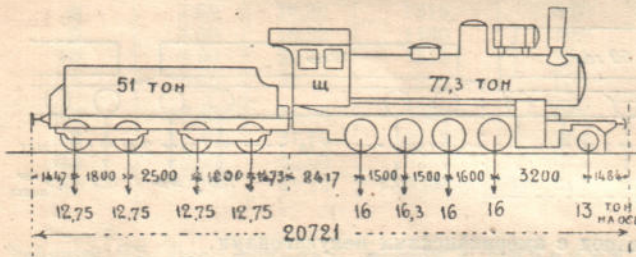
Таблица № 30. Эквивалентные нагрузки  $k$  для моментов по середине пролета, соответ. поезду из одного паровоза декапод и амер. полувагонов.

$l$	$k$	$l$	$k$	$l$	$k$
4	12,63	12	9,69	20	8,08
6	11,48	14	9,02	22	7,93
8	11,46	16	8,54	23	7,91
10	10,54	18	8,30	25	7,74

$k$ —нагрузка в тон. на пог. мет. двух ферм.

$l$ —расчетный пролет в метрах.

До издания вышеприведенного приказа № 3261 деревянные мосты



часто рассчитывали на паровозы сер. III, которые на многих железных дорогах являлись наиболее тяжелыми паровозами. Согласно фиг. 3 паровоз сер. III имеет 4 оси с давлением в 16 до 16,3 тон. на ось и один бегунок с давлением в 13

Фиг. 3. Паровоз сер. III. Тендер имеет 4 оси с давлением в 12,75 тон.

Таблица 31. Наибольшие давления на быки и устои от поездов разного типа.

Расчетный пролет ферм мет.	Широкая колея.								Узкая колея.			
	Сер. III.		Декапод.		1896.		1907.		Пар. № 1.		№ 3 или 4.	
	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.	Давление в тоннах.
	на устои	на бык	на устои	на бык	на устои	на бык	на устои	на бык	на устои	на бык	на устои	на бык
2	20,08	24,30	20,64	25,28	20,25	30,76	25,00	30,00	7,50	9,00	9,44	13,77
3	24,30	32,30	25,28	34,56	25,50	40,50	30,00	40,00	9,00	10,00	13,13	18,56
4	30,18	39,79	30,96	45,92	30,75	45,36	37,50	55,00	9,75	10,29	14,94	17,08
5	35,90	45,21	36,74	52,74	36,60	50,30	44,00	64,00	10,23	12,44	15,33	18,19
6	39,96	50,56	42,13	57,90	40,50	56,52	50,00	70,00	12,86	15,09	16,27	20,75
7	43,43	54,34	47,54	63,25	43,30	58,42	57,15	78,60	12,92	17,36	17,57	22,71
8	46,37	57,71	51,60	68,47	45,38	70,48	62,50	90,00	14,07	19,43	19,24	24,05
9	49,80	61,33	55,41	74,75	47,84	76,23	66,67	100,00	15,17	20,51	21,16	27,44
10	52,55	64,25	58,87	81,03	50,30	82,30	72,00	110,00	16,47	23,09	23,03	29,59
11	55,14	68,12	61,70	87,43	53,46	88,33	77,28	119,50	17,53	24,47	24,42	31,46
12	58,69	76,85	65,18	94,29	56,50	94,32	82,50	127,00	18,67	25,80	25,92	33,38
13	60,55	83,56	68,63	100,48	59,66	99,71	88,46	135,80	19,64	27,85	27,19	35,20
14	62,72	90,03	72,30	106,52	63,43	104,58	94,29	144,40	20,74	31,08	28,42	37,60
15	65,60	98,13	75,81	111,75	67,20	109,95	100,00	151,80	21,91	31,45	29,53	38,21
16	68,61	102,34	78,93	116,33	70,50	115,36	106,25	158,70	22,93	33,12	30,78	39,82
17	71,81	109,13	82,52	120,37	73,35	120,70	111,76	165,30	23,84	35,09	31,94	41,26
18	75,42	111,91	85,71	124,56	76,21	125,64	116,67	171,60	24,84	36,75	33,01	42,71
19	79,12	119,11	89,20	128,70	78,79	130,34	121,50	177,70	25,92	38,26	34,20	44,22
20	82,83	128,81	92,61	133,27	82,28	134,80	125,70	183,30	26,87	40,52	35,36	45,58
21	86,28	134,80	96,35	137,84	85,00	139,02	130,24	189,00	27,87	42,37	36,41	47,33
22	89,36	140,17	99,93	142,53	88,60	143,22	134,70	194,00	28,92	43,90	37,41	48,98
23	92,55	145,45	103,19	147,42	91,30	147,20	139,10	199,88	29,98	45,88	38,46	50,74
24	95,66	150,95	106,18	151,90	94,32	151,20	143,90	205,10	30,91	47,73	39,55	52,35
25	98,91	156,05	108,93	156,02	97,00	157,50	148,38	210,08	31,86	50,95	40,69	54,04

Эта таблица служит для расчета быков и устоев широко и узкоколейных жел. дорог. Все давления указаны в тоннах и соответствуют давлению осей, а не колес, т. е. давлению, передаваемому быку или устою обоими фермами моста. В этой таблице приняты следующие обозначения:



- Сер. Ш. — поезд из двух паровозов сер. Ш согласно фиг. 3.  
 Декапод — поезд из одного паровоза декапод и американских полувагонов согласно фиг. 2.  
 1896 — нормальный поезд 1896 года из двух паровозов.  
 1907 — нормальный поезд 1907 года из двух паровозов.  
 Пар. № 1 — поезд из двух паровозов № 1 (фиг. 4) по 12 тон. с ваго-  
 нетами по 14 тон (фиг. 8).  
 № 3 или 4 — поезд из одного паровоза № 3 или 4 (фиг. 6 и 7) с ва-  
 гонетами по 14 тон (фиг. 8).

Таблица 32. Наибольшие изгибающие моменты в тон. мет. от поездов разного типа.

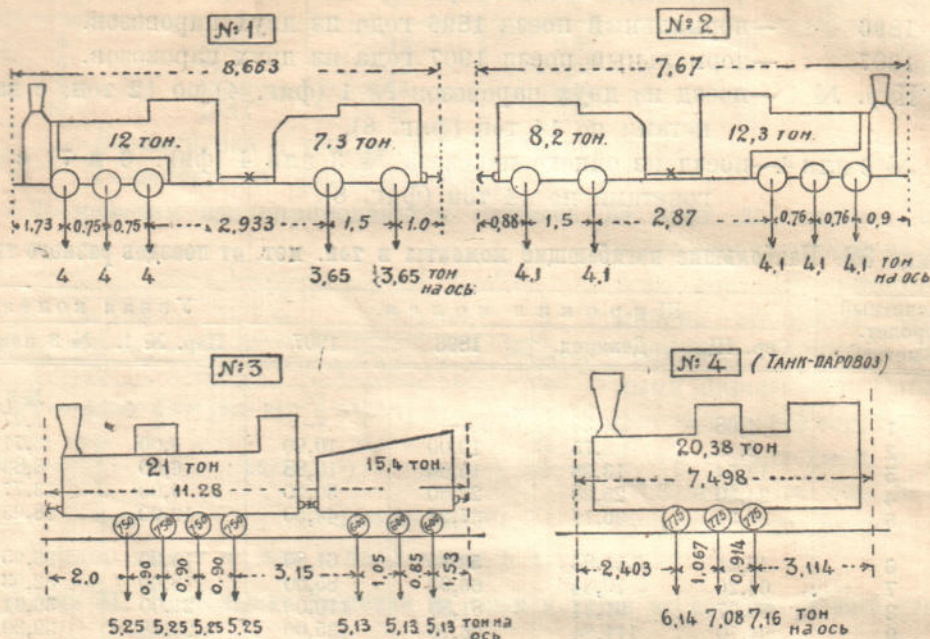
Расчетный пролет. мет.	Широкая колея.				Узкая колея.	
	Сер. Ш.	Декапод.	1896	1907	Пар. № 1.	№ 3 или 4.
1	4,08	- 4,38	—	—	—	№ 3 1,77
2	8,15	8,75	10,00	10,00	3,00	3,71
3	13,54	13,98	15,00	16,88	6,00	8,83
4	24,30	25,28	25,50	30,00	9,00	13,77
5	36,37	36,17	37,27	44,50	12,00	18,95
6	49,24	51,84	52,10	61,80	15,00	23,95
7	64,26	70,84	66,90	85,00	18,00	32,03
8	80,97	91,84	81,80	110,00	21,00	36,61
9	94,70	111,84	96,70	135,00	25,48	39,30 № 4
10	116,5	131,84	111,60	160,00	30,39	45,82
11	136,28	151,99	126,60	185,00	37,55	58,81
12	155,89	174,42	142,60	212,50	40,31	63,83
13	171,08	196,87	160,70	246,06	53,00	69,88
14	195,82	221,71	179,40	281,04	59,48	80,25
15	216,30	247,94	200,10	316,34	68,50	91,60
16	237,37	276,17	223,80	361,25	77,51	102,05
17	265,71	303,81	247,60	406,62	81,16	112,71
18	294,05	336,44	273,50	456,25	93,95	123,50
19	320,20	370,81	309,80	505,92	106,39	135,93
20	339,00	410,78	335,70	555,63	118,69	147,61
21	382,46	453,35	368,60	605,36	129,09	149,10
22	409,24	482,00	418,50	658,35	133,43	185,30
23	440,56	523,22	456,85	712,90	149,83	186,25
24	477,95	565,72	488,35	767,50	163,41	197,57
25	510,98	608,22	527,30	824,22	174,56	215,09

В этой таблице все моменты указаны в тон. мет. и относятся к давлению осей, а не колес. Приняты следующие обозначения:

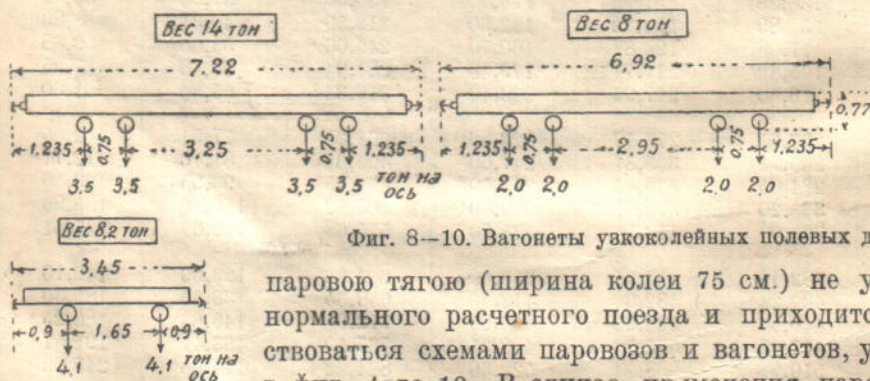
- Сер. Ш. — поезд из двух паровозов серии Ш согласно фиг. 3.  
 Декапод — поезд из одного паровоза декапод и американских полувагонов согласно фиг. 2.  
 1896 — нормальный поезд 1896 года из двух паровозов.  
 1907 — нормальный поезд 1907 года из двух паровозов.  
 Пар. № 1 — поезд из двух паровозов № 1 по 12 тон. (фиг. 4) с ваго-  
 нетами по 14 тон. (фиг. 8)  
 № 3 или 4 — поезд из одного паровоза № 3 или 4 (фиг. 6 и 7) с ва-  
 гонетами по 14 тон. (фиг. 8).

## Расчетные поезда для узкоколейных полевых дорог.

Для мостов на узкоколейных полевых железных дорогах с



Фиг. 4—7. Паровозы узкоколейных полевых дорог.



Фиг. 8—10. Вагонеты узкоколейных полевых дорог.

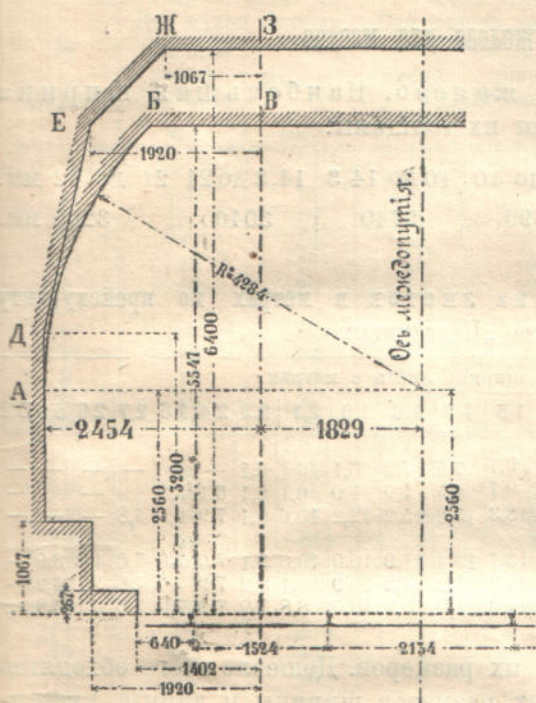
паровую тягу (ширина колеи 75 см.) не установлено нормального расчетного поезда и приходится руководствоваться схемами паровозов и вагонетов, указанными в фиг. 4 до 10. В случае применения паровозов № 1 или № 2 в состав расчетного поезда следует включить два паровоза, устанавливая их самым невыгодным образом, т. е. трубами вместе или врозь. Что касается паровозов № 3 и № 4, то они предназначаются для одиночной тяги и поэтому в состав расчетного поезда следует вводить только один такой паровоз. Вагонеты бывают двух-осные или четырех-осные (фиг. 8 до 10).

## § 6. Габарит предельного приближения строений к путям

для русских железных дорог широкой колеи, утвержденный Мин. Пут. Сообщ. в 1893 году (фиг. 11).

Линия АДЕЖЗ соответствует высоте в 6,40 м., или 3,0 саж. и показывает допускаемое приближение деревянных частей мостов (подкосов, связей и т. д.). Согласно фиг. 11 наименьшее расстояние в свету между перилами

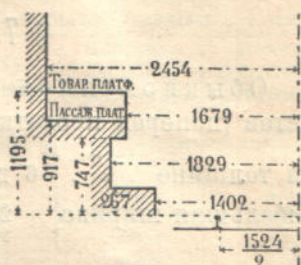
для мостов с ездой по верху или между фермами для мостов с ездой по



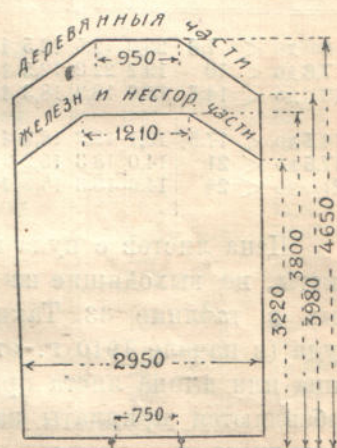
Фиг. 11. Габарит предельного приближения строений к путям вне станций.

низу, составляет при одном пути 4,908 м. Так как при указанной ширине моста по обе стороны от габарита подвижного состава остается по 0,747 м., то человек, прислонившийся к перилам, не будет задет проходящим мимо него поездом.

Для полевых дорог с шириной колеи в 75 см. установлены габариты, указанные в фиг. 13. Габарит предельного приближения деревянных строений к путям имеет высоту 4,65 м., а для железных и несогораемых строений—3,8 м.



Фиг. 12. Тот же габарит на станциях. Размеры в миллиметрах.



Фиг. 13. Габарит для узкой колеи.

## II Отдел. Железные мосты.

## § 7. Сортамент железа для мостов.

Обыкновенное листовое железо. Наибольшая ширина листов (поперек прокатки) зависит от их толщины:

при толщине . . .	6 до 7,6	7,6 до 10	10 до 14,3	14,3 до 21	21 до 42 мм.
наибольшая ширина	2280	2590	2740	3040	3200 мм.

Таблица 33. Максимальная длина листов в метрах по преёскуранту быв. синдиката „Продамета“.

При толщине мм.	При ширине листа в метрах.																	
	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2
6 до < 7,6	25,0	12,5	12,5	10,9	10,9	9,7	9,1	7,9	7,3	6,1	6,1	—	—	—	—	—	—	—
7,6 до < 10	19,2	22,2	12,5	12,2	12,2	10,9	9,7	8,5	7,9	7,0	6,1	6,1	6,1	3,9	—	—	—	—
10 до < 14,3	14,6	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	15,2	15,2	12,2	10,6	9,1	7,9	6,1	4,8	—	—	—
14,3 до < 17,5	13,7	18,3	18,3	18,3	15,8	14,6	13,7	13,4	11,9	10,0	10,0	9,1	7,9	7,0	7,0	4,8	3,9	—
17,5 до < 21	14,0	18,3	15,2	14,6	14,0	14,0	13,7	12,2	11,2	10,0	9,1	8,2	7,9	7,0	7,0	5,1	4,2	—
21 до < 24	14,6	18,3	15,2	14,6	14,6	14,6	14,0	11,9	10,9	10,0	8,8	7,9	7,9	7,0	7,0	6,1	4,8	3,9

Цена листов с пуда зависит от их размеров. Дешевле всего обходятся листы, не выходящие из нормальных размеров ширины и длины, указанных в таблице 33. Такие листы оплачиваются по основной цене с пуда (в начале 1910 г. эта цена составляла 1 р. 30 к. с пуда). Если ширина или длина листа превышают указанные нормы, то к основной цене добавляются приплаты за ширину и длину, исчисляемые с пуда общего веса листа.

Таблица 34. Сортамент листового железа, установленный синдикатом „Продамета“.

Толщина мм.	Нормальная ширина мм.	Нормальная длина мет.
5,1 до < 10	до 1520	до 6,4
10 до < 17,5	„ 1820	„ 7,3
17,5 до < 24	„ 1820	„ 7,3
24 до < 30	„ 1820	„ 4,5

Таблица 35. Сортамент универсального железа, установленный бывш. синдикатом „Продамета“.

Толщина мм.	Ширина мм.	Длина	
		нормальная мет.	максимальная мет.
6,4 до < 7,6	200 до < 610	до 8,5	25,0
7,6 до < 12,7	200 до < 300	„ 8,5	25,0
„ „	300 до < 460	„ 8,5	19,2
„ „	460 до < 780	„ 8,5	19,2
12,7 до < 19	200 до < 300	„ 7,3	25,0
„ „	300 до < 450	„ 7,3	19,2
„ „	450 до < 610	„ 5,4	11,2
„ „	610 до < 780	„ 5,4	12,1
19 до < 25	200 до < 300	„ 7,3	21,3
„ „	300 до < 450	„ 5,4	14,6
„ „	450 до < 610	„ 5,4	10,9
„ „	610 до < 780	„ 5,4	9,1

Таблица 37. Волнистое железо завода Карла Бехтольда в Екатеринославе.

№ профиля.	Для одной волны.		Для целого листа.		При толщине <sup>1)</sup> железа в 1 мм.		
	Ширина между гребнями	Высота	Число волн.	Строительн. ширина нормальн. <sup>2)</sup>	Вес <sup>4)</sup> кв. метр.	Площадь сечения одной волны	Момент сопротивл. одного метра
1*	20	10	25	500	12,5	31,4	3,85
2*	30	15	21	630	12,5	47,1	5,53
3	40	15	18	720	10,6	53,0	5,10
4*	40	20	15	600	12,3	62,8	7,55
5	60	20	13	780	10,0	76	6,53
6*	60	30	10	600	12,5	94,5	11,39
7*	66	34	10	660	12,3	104	13,50
8	76	19	10	760	9,2	89	5,78
9	76	25	10	760	10,1	95,7	7,80
10	85	25	8	680	9,8	104	8,26
11*	90	45	7	630	12,5	141	16,78
12*	90	50	6	540	13,0	151	20,39
13*	90	60	6	540	15,0	171	27,17
14*	90	70	5	450	16,6	191	34,78
15	100	25	8	800	9,4	116	7,50
16	100	30	8	800	9,8	122,5	9,48
17	100	35	7	700	10,4	130,2	11,62
18	100	40	7	700	11,1	138,6	13,92
19*	100	50	6	600	12,5	157	19,24
20*	100	60	5	500	14,1	177	25,69
21*	100	70	5	500	15,7	197	32,68
22*	100	80	4	400	17,3	217	40,50
23*	100	90	4	400	18,9	237	48,40
24*	100	100	4	400	20,5	257	57,61
25	120	25	7	840	8,9	135	7,17
26	120	30	7	840	9,2	139	9,00
27	120	50	5	600	11,3	170	17,62
28	127	32	6,5	825	9,1	184	10,15
29	135	30	6	810	9,0	151,5	8,79
30	135	35	6	810	9,3	159	10,59
31	150	30	6	900	8,8	165	8,52
32	150	35	5	750	9,1	171	10,31
33	150	40	5	750	9,4	177	12,21
34	150	45	5	750	9,8	184	14,22
35	150	50	5	750	10,2	191	16,33
36	150	60	4	600	11,1	208	17,97
37*	160	80	4	640	12,5	251	30,98
38*	160	100	4	645	14,2	291	43,45

\* Профили, помеченные звездочкою, относятся к балочно-волнистому железу, а остальные профили — к плоско-волнистому железу.

<sup>1)</sup> Толщина волнистого железа бывает от 1 до 6 мм.

<sup>2)</sup> Длина листов: нормальная — 2 м., наибольшая — 4 м. для оцинкованного и 5 м. для обыкновенного железа.

<sup>3)</sup> Строительная ширина бывает, смотря по высоте профиля, от 450 до 920 мм.

<sup>4)</sup> Вес показан без нахлестки листов, каковая составляет на 1 кв. метр крыши  $8\%$  и вдоль листа  $7\%$ .

<sup>5)</sup> Жирным шрифтом обозначены те профили, которые изготовляются также сводчатыми.

<sup>6)</sup> Данные трех последних столбцов относятся к толщине железа в 1 мм. и должны быть умножены на число, равное принятой толщине железа в мм.

Таблица 36. Вес полосового, универсального и листового  
Длина полосового железа (шириною до  
Вес погонного метра в килограммах.

Толщина мм.											
Ширина мм.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
100	6,28	7,07	7,85	8,64	9,42	10,21	10,99	11,78	12,56	13,35	14,13
110	6,91	7,77	8,64	9,50	10,36	11,23	12,09	12,95	13,82	14,68	15,54
120	7,54	8,48	9,42	10,36	11,30	12,25	13,19	14,13	15,07	16,01	16,96
130	8,16	9,19	10,21	11,23	12,25	13,27	14,29	15,31	16,33	17,35	18,37
140	8,79	9,89	10,99	12,09	13,19	14,29	15,39	16,49	17,58	18,68	19,78
150	9,42	10,60	11,78	12,95	14,13	15,31	16,49	17,66	18,84	20,02	21,20
160	10,05	11,30	12,56	13,82	15,07	16,33	17,58	18,84	20,10	21,35	22,61
170	10,68	12,01	13,35	14,68	16,01	17,35	18,68	20,02	21,35	22,69	24,02
180	11,30	12,72	14,13	15,54	16,96	18,37	19,78	21,20	22,61	24,02	25,43
190	11,93	13,42	14,92	16,41	17,90	19,39	20,88	22,37	23,86	25,36	26,85
200	12,56	14,13	15,70	17,27	18,84	20,41	21,98	23,55	25,12	26,69	28,26
210	13,19	14,84	16,49	18,13	19,78	21,43	23,08	24,73	26,38	28,03	29,67
220	13,82	15,54	17,27	19,00	20,72	22,45	24,18	25,91	27,63	29,36	31,09
230	14,44	16,25	18,06	19,86	21,67	23,47	25,28	27,08	28,89	30,69	32,50
240	15,07	16,96	18,84	20,72	22,61	24,49	26,38	28,26	30,14	32,03	33,91
250	15,70	17,66	19,63	21,59	23,55	25,51	27,48	29,44	31,40	33,36	35,33
260	16,33	18,37	20,41	22,45	24,49	26,53	28,57	30,62	32,66	34,70	36,74
270	16,96	19,08	21,20	23,32	25,43	27,55	29,67	31,79	33,91	36,03	38,15
280	17,58	19,78	21,98	24,18	26,38	28,57	30,77	32,97	35,17	37,37	39,56
290	18,21	20,49	22,77	25,04	27,32	29,60	31,87	34,15	36,42	38,70	40,98
300	18,84	21,20	23,55	25,91	28,26	30,62	32,97	35,33	37,68	40,04	42,39
310	19,47	21,90	24,34	26,77	29,20	31,64	34,07	36,50	38,94	41,37	43,80
320	20,10	22,61	25,12	27,63	30,14	32,66	35,17	37,68	40,19	42,70	45,22
330	20,72	23,31	25,91	28,50	31,09	33,68	36,27	38,86	41,45	44,04	46,63
340	21,35	24,02	26,69	29,36	32,03	34,70	37,37	40,04	42,70	45,37	48,04
350	21,98	24,73	27,48	30,22	32,97	35,72	38,47	41,21	43,96	46,71	49,46
360	22,61	25,43	28,26	31,09	33,91	36,74	39,56	42,39	45,22	48,04	50,87
370	23,24	26,14	29,05	31,95	34,85	37,76	40,66	43,57	46,47	49,38	52,28
380	23,86	26,85	29,83	32,81	35,80	38,78	41,76	44,75	47,73	50,71	53,69
390	24,49	27,55	30,62	33,68	36,74	39,80	42,86	45,92	48,98	52,05	55,11
400	25,12	28,26	31,40	34,54	37,68	40,82	43,96	47,10	50,24	53,38	56,52
410	25,75	28,97	32,19	35,40	38,62	41,84	45,06	48,28	51,50	54,72	57,93
420	26,38	29,67	32,97	36,27	39,56	42,86	46,16	49,46	52,76	56,05	59,35
430	27,00	30,38	33,76	37,13	40,51	43,88	47,26	50,63	54,01	57,38	60,76
440	27,63	31,09	34,54	37,99	41,55	44,90	48,36	51,81	55,26	58,72	62,17
450	28,26	31,79	35,33	38,86	42,39	45,92	49,46	52,99	56,52	60,05	63,59
460	28,89	32,50	36,11	39,72	43,33	46,94	50,55	54,17	57,78	61,39	65,00
470	29,52	33,21	36,90	40,59	44,27	47,96	51,65	55,34	58,03	62,72	66,41
480	30,14	33,91	37,68	41,45	45,22	48,98	52,75	56,52	60,29	64,00	67,82
490	30,77	34,62	38,47	42,31	46,16	50,01	53,85	57,70	61,54	65,39	69,24
500	31,40	35,33	39,25	43,18	47,10	51,03	54,95	58,88	62,80	66,73	70,65
510	32,03	36,03	40,04	44,04	48,04	52,05	56,05	60,05	64,06	68,06	72,06
520	32,66	36,74	40,82	44,90	48,98	53,07	57,15	61,23	65,31	69,39	73,48
530	33,28	37,45	41,61	45,77	49,93	54,09	58,25	62,41	66,57	70,73	74,89
540	33,91	38,15	42,39	46,63	50,87	55,11	59,35	63,59	67,82	72,06	76,30

В таблице помещены листы лишь до размера  $1000 \times 18$  мм., в виду того, что вес встречающихся в таблице.

железа, при удельном весе литого железа = 7,85.

200 мм) { нормальная . . . . . 4,5 до 6,5 мет.  
наибольшая . . . . . 15 мет.

Вес погонного метра в килограммах.

Толщина мм.											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ширина мм.											
550	34,54	38,86	43,18	47,49	51,81	56,13	60,45	64,76	69,08	73,40	77,72
560	35,17	39,56	43,96	48,36	52,78	57,15	61,54	65,94	70,34	74,73	79,13
570	35,80	40,27	44,75	49,22	53,69	58,17	62,64	67,12	71,59	76,07	80,54
580	36,42	40,98	45,53	50,08	54,64	59,19	63,74	68,30	72,85	77,40	81,95
590	37,05	41,68	46,32	50,95	55,58	60,21	64,84	69,47	74,10	78,74	83,37
600	37,68	42,39	47,10	51,81	56,52	61,23	65,94	70,65	75,36	80,07	84,78
610	38,31	43,10	47,89	52,67	57,46	62,25	67,04	71,83	76,62	81,40	86,19
620	38,94	43,80	48,67	53,54	58,40	63,27	68,14	73,01	77,87	82,74	87,61
630	39,56	44,51	49,46	54,40	59,35	64,29	69,24	74,18	79,13	84,07	89,02
640	40,19	45,22	50,24	55,26	60,29	65,31	70,34	75,36	80,38	85,41	90,43
650	40,82	45,92	51,03	56,13	61,23	66,33	71,44	76,54	81,64	86,74	91,85
660	41,45	46,63	51,81	56,99	62,17	67,35	72,53	77,72	82,90	88,08	93,26
670	42,08	47,34	52,60	57,86	63,11	68,37	73,63	78,89	84,15	89,41	94,67
680	42,70	48,04	53,38	58,72	64,06	69,39	74,73	80,07	85,41	90,75	96,08
690	43,33	48,75	54,17	59,58	65,00	70,42	75,83	81,25	86,66	92,08	97,50
700	43,96	49,46	54,95	60,46	65,94	71,44	76,93	82,43	87,92	93,42	98,91
710	44,59	50,16	55,74	61,31	66,88	72,46	78,03	83,60	89,18	94,75	100,32
720	45,22	50,87	56,52	62,17	67,82	73,48	79,13	84,78	90,43	96,08	101,74
730	45,84	51,58	57,31	63,04	68,77	74,50	80,23	85,96	91,69	97,42	103,15
740	46,47	52,28	58,09	63,90	69,71	75,52	81,33	87,14	92,94	98,75	104,56
750	47,10	52,99	58,88	64,76	70,65	76,54	82,43	88,31	94,20	100,09	105,98
760	47,73	53,69	59,66	65,63	71,59	77,56	83,52	89,49	95,46	101,42	107,39
770	48,36	54,40	60,45	66,49	72,53	78,58	84,62	90,67	96,71	102,76	108,80
780	48,98	55,11	61,23	67,35	73,48	79,60	85,72	91,85	97,97	104,09	110,21
790	49,61	55,81	62,02	68,22	74,42	80,62	86,82	93,02	99,22	105,43	111,63
800	50,24	56,52	62,80	69,08	75,36	81,64	87,92	94,20	100,48	106,76	113,04
810	50,87	57,23	63,59	69,94	76,30	82,66	89,02	95,38	101,74	108,10	114,45
820	51,50	57,93	64,37	70,81	77,24	83,68	90,12	96,56	102,99	109,43	115,87
830	52,12	58,64	65,16	71,67	78,19	84,70	91,22	97,73	104,25	110,76	117,28
840	52,75	59,35	65,94	72,53	79,13	85,72	92,32	98,91	105,50	112,10	118,69
850	53,38	60,05	66,73	73,40	80,07	86,74	93,42	100,09	106,76	113,43	120,11
860	54,01	60,76	67,51	74,26	81,01	87,76	94,51	101,27	108,02	114,77	121,52
870	54,64	61,47	68,30	75,13	81,95	88,78	95,61	102,44	109,27	116,10	122,93
880	55,26	62,17	69,08	75,99	82,90	89,80	96,71	103,62	110,53	117,44	124,34
890	55,89	62,88	69,87	76,85	83,84	90,83	97,81	104,80	111,78	118,77	125,76
900	56,52	63,59	70,65	77,72	84,78	91,85	98,91	105,98	113,04	120,11	127,17
910	57,15	64,29	71,44	78,58	85,72	92,87	100,01	107,15	114,30	121,44	128,58
920	57,78	65,00	72,22	79,44	86,66	93,89	101,11	108,33	115,55	122,77	130,00
930	58,40	65,71	73,01	80,31	87,61	94,91	102,21	109,51	116,81	124,11	131,41
940	59,03	66,41	73,79	81,17	88,55	95,93	103,31	110,69	118,06	125,44	132,82
950	59,66	67,12	74,58	82,03	89,49	96,95	104,41	111,86	119,32	126,78	134,24
960	60,29	67,82	75,36	82,90	90,43	97,97	105,50	113,04	120,58	128,11	135,65
970	60,92	68,53	76,15	83,76	91,37	98,99	106,60	114,22	121,83	129,45	137,06
980	61,54	69,24	76,93	84,62	92,32	100,01	107,70	115,40	123,09	130,78	138,47
990	62,17	69,94	77,72	85,49	93,26	101,03	108,80	116,57	124,34	132,12	139,89
1000	62,80	70,65	78,50	86,35	94,20	102,05	109,90	117,75	125,60	133,45	141,30

более крупных листов легко определяется путем их разложения на два меньших листа

4,67

Таблица 38. Лотковое железо завода Гута Банкова в Домброве,  
для которого имеются готовые штампы.

№ по сорта- менту.	Размеры лотка в миллиметрах.					
	Полная длина.	Полная ширина.	Ширина плоских краев.		Стрела выпуклости.	Толщина железа.
			По длине лотка.	По ширине лотка.		
1	2176	998	64	76	80	4 до 10
2	1605	998	64	73	80	4 до 10
3	1502	1330	64	64	70	4 до 10
4	2176	1250	64	76	80	4 до 10
5	1605	1250	64	73	80	4 до 10
6	1330	1250	64	64	80	4 до 10
7	2367	998	64	76	80	4 до 10
8	1700	998	64	73	80	4 до 10

Ширина плоских краев может быть изменена при сохранении того же штампа.

Таблица 39. Круглое железо. Вес и площадь сечения.

$d$  — диаметр железа в миллим.,  $\omega$  — площадь сечения в см.<sup>2</sup>.

$g$  — вес 1 пог. метра в кил. для железа с удел. весом = 7,80.

Наибольшая длина 12 мет.

$d$ мм.	$\omega$ см. <sup>2</sup> .	$g$ кил.	$d$ мм.	$\omega$ см. <sup>2</sup> .	$g$ кил.	$d$ мм.	$\omega$ см. <sup>2</sup> .	$g$ кил.
5	0,20	0,15	40	12,57	9,80	75	44,18	34,46
6	0,28	0,22	41	13,20	10,30	76	45,36	35,38
7	0,38	0,30	42	13,85	10,81	77	46,57	36,32
8	0,50	0,39	43	14,52	11,33	78	47,78	37,27
9	0,64	0,50	44	15,21	11,86	79	49,02	38,23
10	0,79	0,61	45	15,90	12,41	80	50,27	39,21
11	0,95	0,74	46	16,62	12,96	81	51,53	40,19
12	1,13	0,88	47	17,35	13,53	82	52,81	41,19
13	1,33	1,04	48	18,10	14,12	83	54,11	42,20
14	1,54	1,20	49	18,86	14,71	84	55,42	43,23
15	1,77	1,38	50	19,64	15,32	85	56,75	44,26
16	2,01	1,57	51	20,43	15,93	86	58,09	45,31
17	2,27	1,77	52	21,24	16,57	87	59,45	46,37
18	2,54	1,99	53	22,06	17,21	88	60,82	47,44
19	2,84	2,21	54	22,90	17,86	89	62,21	48,53
20	3,14	2,45	55	23,76	18,53	90	63,62	49,62
21	3,46	2,70	56	24,63	19,21	91	65,04	50,73
22	3,80	2,97	57	25,54	19,90	92	66,48	51,85
23	4,15	3,24	58	26,32	20,61	93	67,93	52,99
24	4,52	3,53	59	27,42	21,33	94	69,40	54,13
25	4,91	3,83	60	28,27	22,05	95	70,88	55,29
26	5,31	4,14	61	29,22	22,80	96	72,38	56,46
27	5,73	4,47	62	30,19	23,55	97	73,99	57,64
28	6,16	4,80	63	31,17	24,31	98	75,48	58,84
29	6,61	5,15	64	32,17	25,09	99	76,98	60,04
30	7,07	5,51	65	33,18	25,88	100	78,54	61,26
31	7,55	5,89	66	34,21	26,69	101	80,12	62,49
32	8,04	6,27	67	35,26	27,50	102	81,71	63,74
33	8,55	6,67	68	36,32	28,33	103	83,32	64,99
34	9,08	7,08	69	37,39	29,17	104	84,95	66,26
35	9,62	7,50	70	38,48	30,02	105	86,59	67,54
36	10,18	7,94	71	39,59	30,88	106	88,25	68,83
37	10,75	8,39	72	40,72	31,76	107	89,92	70,14
38	11,34	8,85	73	41,85	32,65	108	91,61	71,46
39	11,95	9,32	74	43,01	33,55	109	93,31	72,78



Таблица 40. Неравнобокое угловое железо русского нормального сортамента.

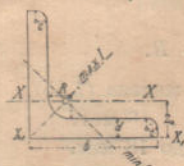
$$R = \frac{1}{2}(d \text{ min} + d \text{ max}) \quad r = \frac{1}{2} \cdot R.$$

Грани полок взаимно параллельны. Вес указан для литого железа (7,85).

Длина: нормальная . . . . . 8 мет.  
наибольшая . . . . . 14 до 18 мет.

№ № профилей.	Размеры в миллиметрах.					Площадь см. <sup>2</sup> . $\omega$	Вес погонного метра кил. $g$	Расстоян. центра тяжести в см.		Моменты инерции в см. <sup>4</sup> .			
	B	b	d	R	r			$x_0$	$y_0$	$J_{x1}$	$J_{y1}$	$J_x$	$J_y$
3/2	30	20	3	3,5	1,75	1,42	1,11	0,50	0,99	2,66	0,80	1,27	0,45
			4			1,85	1,45	0,54	1,03	3,58	1,10	1,60	0,56
<del>4/2</del>	40	20	4	4,5	2,25	2,26	1,77	0,48	1,46	8,41	1,11	3,59	0,59
			5			2,77	2,17	0,52	1,50	10,57	1,45	4,34	0,71
4,5/3	45	30	4	5	2,5	2,87	2,25	0,74	1,47	11,95	3,58	5,74	2,03
			6			4,17	3,27	0,81	1,55	18,16	5,59	8,08	2,83
<del>5/2,5</del>	50	25	5	6	3	3,54	2,78	0,60	1,82	20,48	2,61	8,74	1,336
			7			4,80	3,77	0,67	1,91	28,95	4,07	11,52	1,89
<del>6/3</del>	60	30	6	7	3,5	5,09	4,00	0,72	2,19	42,5	5,62	18,13	2,99
			8			6,61	5,19	0,80	2,27	57,14	7,95	22,97	3,75
6/4	60	40	6	7	3,5	5,69	4,47	1,01	1,99	42,6	12,84	20,06	7,07
			8			7,41	5,82	1,08	2,07	57,3	17,63	25,5	8,91
7,5/5	75	50	6	8	4	7,21	5,66	1,20	2,43	84,6	24,75	42,2	14,33
			8			9,43	7,40	1,28	2,51	111,4	33,77	51,9	18,27
			10			11,57	9,08	1,36	2,59	140,2	43,2	62,5	21,84
8/4	80	40	6	8	4	6,91	5,42	0,88	2,84	100,6	12,88	44,8	7,52
			8			9,03	7,09	0,96	2,93	135	17,89	57,5	9,55
			10			11,07	8,69	1,04	3,01	169,7	23,3	69,1	11,36
9/6	90	60	8	9	4,5	11,45	8,99	1,48	2,95	192,0	57,6	92,1	32,65
			10			14,09	11,06	1,56	3,04	241,4	73,4	111,4	39,3
<del>10/5</del>	100	50	8	9	4,5	11,45	8,99	1,12	3,59	263,3	34,0	116,0	19,53
			10			14,09	11,06	1,20	3,67	330,6	43,84	140,6	23,42
10,6,5	100	65	8	9	4,5	12,65	9,93	1,56	3,28	263,5	73,2	127,1	42,5
			10			15,59	12,24	1,64	3,37	331,0	93,0	154,3	51,2
12/8	120	80	10	11	5,5	19,13	15,02	1,95	3,92	570	170,7	275,6	98,2
			12			22,69	17,81	2,03	4,00	686	207,5	323	114,3
			14			20,65	16,21	2,02	4,24	723	203,8	351	119,1
<del>13/6,5</del>	130	85	10	12	6	24,51	19,24	2,10	4,32	871	247,6	412	139
			12			28,29	22,21	2,18	4,41	1020	292,5	470	158
			14			21,15	16,60	2,18	4,15	727,7	241,4	358,4	140,9
13,9	130	90	12	12	6	25,11	19,71	2,26	4,24	871,1	292,9	419,7	164,7
			14			28,99	22,76	2,34	4,32	1020,2	345,5	479,2	186,8
			10			22,15	17,39	2,51	3,99	723,0	330,3	370,4	190,7
13,10	130	100	12	12	6	26,31	20,65	2,59	4,07	871,7	399,9	435,9	223,4
			14			30,39	23,86	2,67	4,15	1021,1	470,5	497,7	253,9
			10			23,15	18,17	2,42	4,40	903,3	330,6	455,1	195,0
14/10	140	100	11	12	6	25,34	19,89	2,46	4,43	995,8	365,4	498,5	212,1
			12			27,51	21,60	2,50	4,48	1088,4	400,5	536,3	228,5
			13			29,66	23,28	2,54	4,52	1181,3	435,8	575,3	244,4
			14			31,79	24,96	2,58	4,56	1274,3	471,4	613,3	259,8
<del>15/7,5</del>	150	75	10	11	5,5	21,63	16,98	1,61	5,32	1113	142	501	85,8
			12			25,69	20,17	1,69	5,41	1340	173,6	589	99,9
			11			26,47	20,80	2,38	4,84	1222	365	601	215
15/10	150	100	12	13	6,5	28,74	22,56	2,42	4,89	1335,8	399,9	648,6	231,6
			13			30,99	24,33	2,46	4,93	1450	435	697	248,3
			14			33,22	26,08	2,50	4,97	1563,8	471,2	745,2	263,6
			15			35,43	27,81	2,53	5,01	1678	507	789	280
			10			27,54	21,62	1,77	5,72	1620	208,5	719	122
16/8	160	80	12	13	6,5	31,82	24,98	1,85	5,80	1896	247,6	823	138,6
			11			27,57	21,64	2,30	5,23	1483,7	366,1	729,6	220,3
			12			29,94	23,50	2,34	5,31	1621,4	400,5	777,2	236,5
<del>16,10</del>	160	100	13	13	6,5	32,29	25,35	2,39	5,35	1759,4	436,1	835,1	251,7
			14			34,62	27,18	2,43	5,39	1897,5	472,1	891,7	269,4
			15			36,93	28,99	2,46	5,43	2035,8	508,4	948,3	287,6

Таблица 41. Равнобокое угловое железо русского нормального сортамента.



max J min J — главные оси.

$$R = \frac{1}{2} (d \min + d \max) \quad r = \frac{1}{2} \cdot R.$$

Грани полок взаимно параллельны. Вес указан для литого железа (7,85).

Длина нормальная . . . . . до 8 мет.

Фиг. 15.

наибольшая . . . . . 14 до 18 мет.

№№ профилей.	Размеры в миллиметрах.				Площадь профиля см. <sup>2</sup> $\omega$	Вес погонного метра вкл. $g$	Расстоян. центра тяжести см. $z_0$	Моменты инерции в см. <sup>4</sup>			
	$b$	$d$	$R$	$r$				$J_{x_1}$	$J_x$	max J	min J
<del>1</del> 1 <sup>1/2</sup>	15	3	3,5	1,75	0,82	0,64	0,47	0,338	0,1528	0,2397	0,0659
		4			1,05	0,82	0,51	0,465	0,1897	0,2921	0,0873
2	20	3	3,5	1,75	1,12	0,88	0,60	0,793	0,392	0,6185	0,1651
		4			1,45	1,14	0,64	1,08	0,492	0,771	0,2124
2 <sup>1/2</sup>	25	3	4	2	1,43	1,12	0,72	1,535	0,798	1,262	0,3333
		4			1,86	1,46	0,76	2,084	1,012	1,597	0,4273
		5			2,27	1,78	0,80	2,646	1,206	1,888	0,5241
3	30	3	4	2	1,73	1,36	0,84	2,654	1,424	2,26	0,590
		4			2,26	1,77	0,88	3,59	1,824	2,884	0,764
		5			2,77	2,17	0,92	4,54	2,183	3,44	0,925
3 <sup>1/2</sup>	35	4	5	2,5	2,67	2,10	1,00	5,64	2,954	4,68	1,227
		5			2,28	2,57	1,04	7,13	3,564	5,64	1,493
		6			3,87	3,04	1,08	8,65	4,13	6,50	1,754
4	40	4	6	3	3,08	2,42	1,12	8,33	4,47	7,09	1,859
		5			3,79	2,97	1,16	10,54	5,43	8,59	2,263
		6			4,48	3,52	1,20	12,78	6,31	9,98	2,654
		7			5,15	4,04	1,24	15,06	7,14	11,24	3,040
4 <sup>1/2</sup>	45	8	6,5	3,25	5,80	4,55	1,28	17,37	7,91	12,4	3,434
		5			4,30	3,37	1,28	14,95	7,87	12,48	3,27
		6			5,09	4,00	1,32	18,11	9,19	14,55	3,84
		7			5,86	4,60	1,36	21,31	10,43	16,47	4,39
5	50	8	7	3,5	6,61	5,19	1,40	24,56	11,60	18,25	4,95
		5			4,80	3,77	1,40	20,43	10,96	17,38	4,55
		6			5,69	4,47	1,44	24,74	12,85	20,34	5,35
		7			6,56	5,15	1,48	29,10	14,62	23,10	6,13
5 <sup>1/2</sup>	55	8	8	4	7,41	5,82	1,52	33,50	16,28	25,70	6,87
		9			8,24	6,47	1,56	37,96	17,86	28,10	7,63
		6			6,31	4,95	1,56	32,7	17,3	27,4	7,19
		7			7,28	5,71	1,60	38,46	19,73	31,2	8,22
6	60	8	8	4	8,23	6,46	1,64	44,3	22,04	34,8	9,24
		9			9,16	7,19	1,68	50,2	24,24	38,2	10,25
		10			10,07	7,90	1,72	56,1	26,3	41,4	11,26
		6			6,91	5,42	1,69	42,5	22,84	36,15	9,53
6 <sup>1/2</sup>	65	7	8	4	7,98	6,26	1,73	49,9	26,05	41,3	10,82
		8			9,03	7,09	1,77	57,4	29,16	46,15	12,16
		9			10,06	7,90	1,81	65,0	32,1	50,7	13,5
		10			11,07	8,69	1,85	72,6	34,9	55,1	14,8
7	70	6	8,5	4,25	7,51	5,89	1,81	54,0	29,36	46,6	12,14
		7			8,68	6,81	1,85	63,4	33,6	53,3	13,9
		8			9,83	7,72	1,89	72,9	37,66	59,7	15,63
		9			10,96	8,60	1,93	82,5	41,5	65,7	17,34
7 <sup>1/2</sup>	75	10	9	4,75	12,07	9,47	1,97	92,1	45,2	71,5	19,03
		6			8,12	6,37	1,93	67,3	37,1	58,7	15,5
		7			9,39	7,37	1,97	79,0	42,4	67,3	17,53
		8			10,64	8,35	2,02	90,8	47,6	75,5	19,7
8	80	9	10	5,25	11,87	9,32	2,06	102,7	52,6	83,3	21,9
		10			13,08	10,27	2,09	114,7	57,3	90,7	24,0
		11			14,27	11,20	2,13	126,8	62,0	97,8	26,2

Продолж. таб. 41. Равнобокое угловое железо русского нормального сортамента.

Высота профиля, мм.	Размеры в миллиметрах.				Площадь профиля см. <sup>2</sup> $\omega$	Вес погонного метра кил. $g$	Расстоян. центра тяжести см. $z_0$	Моменты инерции в см. <sup>4</sup>			
	$b$	$d$	$R$	$r$				$J_{x1}$	$J_x$	max $J$	min $J$
7½	75	8	10	5	11,47	9,00	2,13	110,9	58,9	93,3	24,4
		9			12,80	10,05	2,17	125,5	65,1	103,2	27,1
		10			14,11	11,08	2,21	140,2	71,2	112,7	29,7
		11			15,40	12,09	2,25	155,0	77,0	121,7	32,3
		12			16,67	13,09	2,29	170,0	82,6	130,3	34,86
8	80	8	10	5	12,27	9,63	2,25	134,6	72,5	114,6	30,4
		9			13,70	10,75	2,30	152,2	79,8	126,9	32,65
		10			15,11	11,86	2,34	170,0	87,2	138,6	35,8
		11			16,50	12,95	2,37	187,8	95,1	149,9	40,3
		12			17,87	14,03	2,41	205,8	102,0	160,7	43,26
8½	85	8	10,5	5,25	13,08	10,27	2,38	161,2	87,1	138,6	35,7
		9			14,61	11,47	2,42	182,2	96,6	153,6	39,6
		10			16,12	12,65	2,46	203,4	105,9	168,0	43,8
		11			17,61	13,82	2,50	224,7	114,6	181,9	47,3
		12			19,08	14,98	2,54	246,1	123,0	195,2	50,9
9	90	10	11	5,5	15,52	12,18	2,54	215,9	115,7	183,8	47,7
		11			17,13	13,45	2,58	241,0	127,0	201,3	52,5
		12			18,72	14,69	2,62	266,0	137,6	218,0	57,1
		13			20,29	15,93	2,66	291,5	148,0	234,4	61,4
		14			21,84	17,14	2,70	317,0	157,8	250,0	65,5
10	100	10	12,5	6,25	17,36	13,63	2,78	294,5	160,3	255	65,7
		11			19,17	15,05	2,82	328,7	176,3	280	72,7
		12			20,96	16,45	2,86	363,0	191,6	304	79,3
		13			22,73	17,84	2,90	397,6	206,4	327	85,7
		14			24,48	19,22	2,94	432	220,7	349,6	91,8
11	110	10	12,5	6,25	26,21	20,57	2,98	467	234,5	371	97,6
		11			27,92	21,92	3,02	502	247,7	392	103,1
		12			29,61	23,24	3,05	538	262	412,5	112,0
		13			31,28	24,54	3,07	574	277,2	434	121,1
		14			32,93	25,82	3,11	610	292,2	457	130,4
12	120	10	13	6,5	21,17	16,62	3,07	438	238,2	378	98,0
		11			23,16	18,18	3,11	483	259,2	411	107,8
		12			25,13	19,73	3,15	529	279,5	443	115,6
		13			27,08	21,26	3,19	575	299,1	474	123,7
		14			29,01	22,77	3,23	621	318,3	505	132,0
13	130	10	13,5	6,75	30,92	24,27	3,27	667	336,7	434	139,6
		11			33,18	26,00	3,31	715	355,5	497	150,4
		12			35,37	27,77	3,36	764	374,7	541	162
		13			37,54	29,58	3,40	814	394,2	584	172
		14			39,69	31,43	3,44	864	414,0	625	182,4
14	140	10	14	7	31,82	24,98	3,48	804	419	666	182,4
		11			33,93	26,64	3,52	864	444	705	197,3
		12			36,02	28,28	3,55	924	470	743	211,6
		13			38,09	29,99	3,58	984	496	781	226,4
		14			40,14	31,73	3,61	1044	522	819	241,6
15	150	10	14	7	27,59	21,66	3,60	795	438	695	180,6
		11			29,96	23,52	3,64	870	473	751	195,7
		12			32,31	25,36	3,68	945	508	805	210,6
		13			34,64	27,19	3,72	1021	541	858	224,6
		14			36,95	29,01	3,76	1096	574	910	238,2
16	160	10	14	7	39,24	30,80	3,80	1172	606	960	251,6
		11			41,51	32,63	3,84	1251	641	1017	265,4
		12			43,77	34,50	3,88	1330	676	1074	280,0
		13			46,02	36,41	3,92	1410	711	1131	295,3
		14			48,27	38,36	3,96	1491	746	1188	311,1
17	170	10	14	7	32,37	25,41	3,89	1086	596	947	245
		11			34,92	27,41	3,93	1179	640	1017	263,5
		12			37,45	29,40	3,97	1273	683	1084	281,3
		13			39,96	31,37	4,01	1367	725	1150	298,7
		14			42,45	33,32	4,05	1462	765	1215	315,8
18	180	10	14	7	34,77	27,29	4,14	1336	749	1177	302,9
		11			37,52	29,45	4,18	1450	795	1243	326,4
		12			40,25	31,60	4,22	1565	849	1319	349,4
		13			42,96	33,72	4,26	1681	901	1392	370,4
		14			45,65	35,84	4,30	1796	952	1463	391,7

Таблица 41-а. Равнобокое угловое железо в дюймах.

Ширина полок	Толщина	Ширина полок	Толщина	Вес погон. фута в фунтах	Площадь сечения см. <sup>2</sup>	Момент инерции J <sub>x</sub> см. <sup>4</sup> 1)	Расстоян. центра тяжес. см.
дюймы		миллимет.					
<b>2</b>	1/4	<b>51</b>	6	3,53	<b>6,00</b>	14,5	1,48
"	5/16	"	8	4,34	<b>7,40</b>	17,3	1,53
"	3/8	"	10	5,12	<b>8,74</b>	20,1	1,58
"	7/16	"	11	5,87	<b>10,04</b>	22,6	1,64
<b>2 1/4</b>	1/4	<b>57</b>	6	4,00	<b>6,79</b>	20,7	1,63
"	5/16	"	8	4,94	<b>8,39</b>	25,2	1,68
"	3/8	"	10	5,83	<b>9,94</b>	29,4	1,73
"	7/16	"	11	6,70	<b>11,44</b>	33,3	1,79
<b>2 1/2</b>	1/4	<b>63</b>	6	4,48	<b>7,60</b>	29,0	1,79
"	5/16	"	8	5,54	<b>9,40</b>	35,4	1,84
"	3/8	"	10	6,54	<b>11,16</b>	41,4	1,89
"	7/16	"	11	7,52	<b>12,86</b>	46,5	1,95
<b>2 3/4</b>	1/4	<b>70</b>	6	4,95	<b>8,39</b>	39,0	2,05
"	5/16	"	8	6,11	<b>10,40</b>	47,3	2,10
"	3/8	"	10	7,24	<b>12,35</b>	55,5	2,15
"	7/16	"	11	8,34	<b>14,26</b>	63,3	2,21
"	1/2	"	13	9,42	<b>16,11</b>	70,5	2,26
<b>3</b>	1/4	<b>76</b>	6	5,52	<b>9,27</b>	50,8	2,11
"	5/16	"	8	6,74	<b>11,5</b>	62,4	2,16
"	3/8	"	10	7,95	<b>13,60</b>	73,3	2,21
"	7/16	"	11	9,15	<b>15,70</b>	83,8	2,27
"	1/2	"	13	10,36	<b>17,70</b>	93,6	2,32
<b>3 1/4</b>	5/16	<b>83</b>	8	7,29	<b>12,40</b>	80,4	2,32
"	3/8	"	10	8,67	<b>14,80</b>	94,4	2,38
"	7/16	"	11	10,00	<b>17,10</b>	107,3	2,43
"	1/2	"	13	11,30	<b>19,40</b>	120,1	2,48
<b>3 1/2</b>	5/16	<b>89</b>	8	7,87	<b>13,40</b>	101,5	2,48
"	3/8	"	10	9,36	<b>16,00</b>	118,6	2,54
"	7/16	"	11	10,82	<b>18,50</b>	136,0	2,59
"	1/2	"	13	12,25	<b>21,00</b>	152,5	2,65
<b>3 3/4</b>	3/8	<b>95</b>	10	10,00	<b>17,33</b>	158,9	—
"	7/16	"	11	11,55	<b>19,89</b>	166,1	—
"	1/2	"	13	13,06	<b>22,50</b>	188,2	—
"	5/8	"	16	16,09	<b>27,72</b>	245,9	—
<b>4</b>	3/8	<b>102</b>	10	10,77	<b>18,51</b>	180,4	2,85
"	7/16	"	11	12,47	<b>21,40</b>	207,4	2,91
"	1/2	"	13	14,13	<b>24,20</b>	232,0	2,96
"	5/16	"	14	15,76	<b>26,97</b>	255,0	3,01
"	3/8	"	16	17,37	<b>29,60</b>	278,9	3,06
<b>4 1/4</b>	5/8	<b>108</b>	10	11,48	<b>19,74</b>	216,8	3,01
"	7/16	"	11	13,29	<b>22,83</b>	249,4	3,06
"	1/2	"	13	15,07	<b>25,97</b>	280,9	3,12
"	9/16	"	14	16,82	<b>29,01</b>	309,1	3,17
"	5/8	"	16	18,55	<b>32,00</b>	338,4	3,22
<b>4 1/2</b>	3/8	<b>114</b>	10	12,24	<b>20,10</b>	259,8	3,18
"	7/16	"	11	14,16	<b>24,30</b>	296,5	3,23
"	1/2	"	13	16,12	<b>27,59</b>	331,6	3,28
"	9/16	"	14	18,00	<b>30,84</b>	365,0	3,34
"	5/8	"	16	19,55	<b>34,43</b>	396,9	3,39
<b>4 3/4</b>	1/2	<b>121</b>	13	16,96	<b>29,19</b>	397,1	3,43
"	9/16	"	14	18,94	<b>32,64</b>	437,8	3,48
"	5/8	"	16	20,09	<b>36,04</b>	480,3	3,53
"	11/16	"	17	22,83	<b>38,94</b>	521,3	3,59
"	3/4	"	19	24,73	<b>42,21</b>	560,9	3,64
<b>5</b>	1/2	<b>127</b>	13	17,90	<b>30,80</b>	467,0	3,60
"	5/8	"	16	21,91	<b>38,06</b>	565,7	3,70
"	3/4	"	19	26,14	<b>44,65</b>	661,9	3,81
"	7/8	"	22	30,09	<b>51,45</b>	748,3	3,91
<b>5 1/2</b>	9/16	<b>140</b>	14	22,24	<b>38,10</b>	690,5	4,92

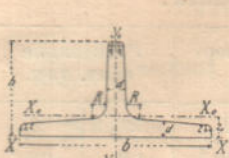
1) J<sub>x</sub> — момент инерции относительно осей через центр тяжести сечения, направленных параллельно полкам уголка.

Таблица 41-в. Неравнобокое угловое железо в дюймах.

Ширина п лок	Тол- щина	Ширина полок	Тол- щина	Вес. погон. фута в пулах	Площадь сечения см. <sup>2</sup>	Моменты инер- ции <sup>1)</sup>		Расстояние цент. тяж.	
						$J_x$ см. <sup>4</sup>	$J_y$ см. <sup>4</sup>	$Z_x$ см.	$Z_y$ см.
Дюймы		Миллимет.							
2×1½	3/16	51×38	5	0,059	4,03	10,3	4,9	1,61	0,98
	1/4		6	0,077	5,28	13,0	6,19	1,66	1,03
" "	5/16	" "	8	0,094	6,50	15,5	7,29	1,71	1,09
2½×1½	1/4	63×38	6	0,089	6,09	23,8	6,4	2,20	0,95
	5/16		8	0,109	7,50	29,6	7,5	2,27	1,02
2½×2	1/4	63×51	6	0,101	6,90	27,5	15,3	1,97	1,34
	5/16		8	0,125	8,55	31,6	17,9	2,05	1,41
	3/8		10	0,147	10,07	36,7	20,4	2,12	1,47
2¾×2	1/4	70×51	6	0,107	7,30	36,0	15,6	2,23	1,28
	5/16		8	0,135	9,21	41,5	19,6	2,28	1,33
	3/8		10	0,155	10,62	45,3	21,2	2,34	1,38
3×1½	1/4	76×38	6	0,101	6,90	40,9	8,2	2,75	1,50
	5/16		8	0,123	8,51	47,6	9,4	2,80	1,56
3×2	5/16	76×51	8	0,139	9,52	54,2	19,2	2,55	1,29
	3/8		10	0,165	11,28	63,0	22,1	2,60	1,35
	7/16		11	0,188	12,90	73,1	25,5	2,64	1,39
3×2½	5/16	76×63	8	0,154	10,57	56,7	35,7	2,37	1,74
	3/8		10	0,182	12,49	68,7	42,5	2,39	1,76
	7/16		11	0,211	14,42	76,1	48,8	2,44	1,82
3½×3	5/16	89×76	8	0,183	12,54	96,1	64,2	2,65	2,03
	3/8		10	0,218	14,91	112,5	74,2	2,70	2,08
	7/16		11	0,252	17,24	127,4	83,2	2,76	2,13
	1/2		13	0,285	19,53	141,2	91,2	2,81	2,18
4×3	3/8	102×76	10	0,235	16,12	163,7	78,6	3,21	1,96
	7/16		11	0,272	18,66	185,3	89,1	3,27	2,01
	1/2		13	0,309	21,14	206,5	98,5	3,32	2,07
4×3½	3/8	102×89	10	0,252	17,28	172,2	124,5	3,02	2,39
	7/16		11	0,293	20,06	196,4	142,7	3,07	2,44
	1/2		13	0,331	22,70	220,4	159,7	3,12	2,50
4½×3	1/2	114×76	13	0,332	22,75	290,1	102,2	3,84	1,96
	5/8		16	0,409	27,99	347,5	120,8	3,94	2,07
5×3	3/8	127×76	10	0,271	18,55	303,2	82,4	4,29	1,78
	7/16		11	0,317	21,74	345,0	93,0	4,35	1,84
	1/2		13	0,364	24,94	384,8	102,8	4,41	1,88
	9/16		14	0,411	28,14	403,1	105,6	4,47	1,91
5×3½	3/8	127×89	10	0,288	19,75	321,7	130,7	4,05	2,16
	7/16		11	0,333	22,89	365,3	149,3	4,10	2,22
	1/2		13	0,379	25,98	409,3	163,5	4,15	2,27
	9/16		14	0,425	29,03	454,0	178,1	4,21	2,33
	5/8		16	0,468	32,03	493,9	188,0	4,26	2,38
6×4	3/8	152×102	10	0,341	23,37	558,0	201,6	4,88	2,36
	1/2		13	0,451	30,87	710,4	254,6	4,99	2,47
	5/8		16	0,556	38,02	—	—	—	—
6×5	5/8	152×127	16	0,615	42,10	949,6	589,3	4,68	3,42
7×3	13/32	178×76	10	0,407	27,87	721,4	90,0	4,55	1,54
10×3½	3/8	254×89	10	0,465	31,85	2157,0	163,7	4,73	1,40

1)  $J_x$   $J_y$  — моменты инерции относительно осей через центр тяжести сечения, направленных параллельно полкам уголка.

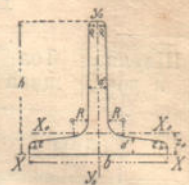
Таблица 42. Тавровое железо русского нормального сортамента.



Фиг. 16.

Низкие тавры:  $h = b/2$  Уклон граней ребра  $-2^0/0$   
 Уклон граней ребра и подошвы  $4^0/0$   
 Высокие тавры:  $h = b$  Уклон граней ребра и подошвы  $-2^0/0$   
 $R = d; r = d/2; \rho = d/4.$

Длина: нормальная . . . . . 8 мет.  
 наибольшая . . . . . 12 до 18 мет.



Фиг. 17.

№ № профилей.	Размеры в миллиметрах.						Площадь профиля см. <sup>2</sup> $\omega$	Вес пог. метр. кил. $g$	Расстоян. центра тяжести см. $z_0$	Моменты инерции в см. <sup>4</sup>			
	$b$	$h$	$d$	$R$	$r$	$\rho$				$J_x$	$J_{x_0}$	$J_{y_0}$	
Низкие тавры.	5/2.5	50	25	5	5	2,5	1,25	3,52	2,76	0,59	2,65	min 1,407	max 4,82
	6/3	60	30	6	6	3	1,5	5,06	3,97	0,71	5,49	2,92	9,99
	7/3.5	70	35	6	6	3	1,5	5,95	4,67	0,79	8,48	4,76	15,77
	8/4	80	40	7	7	3,5	1,75	7,92	6,22	0,91	14,82	8,26	27,5
	9/4.5	90	45	8	8	4	2	10,18	7,99	1,03	24,2	13,4	44,8
	10/5	100	50	9	9	4,5	2,25	12,72	9,99	1,15	37,4	20,64	69,1
	12/6	120	60	10	10	5	2,5	17,02	13,36	1,34	70,9	40,1	132,2
	13/6.5	130	65	10	10	5	2,5	18,50	14,52	1,42	89,0	51,6	167,5
	14/7	140	70	12	12	6	3	23,80	18,68	1,58	135,7	76,1	252,3
	16/8	160	80	13	13	6,5	3,25	29,53	23,18	1,78	217,5	124,1	407,0
Высокие тавры.	2,5/2,5	25	25	3,5	3,5	1,75	0,87	1,64	1,29	0,72	1,71	max 0,863	min 0,439
	3,5/3,5	35	35	4,5	4,5	2,25	1,12	2,96	2,32	0,99	5,98	3,08	1,545
	4,5/4,5	45	45	5,5	5,5	2,75	1,37	4,67	3,67	1,26	15,44	8,05	4,01
	5/5	50	50	6	6	3	1,5	5,66	4,44	1,38	23,06	12,2	5,99
	7/7	70	70	8	8	4	2	10,59	8,31	1,93	83,9	44,3	21,9
	8/8	80	80	9	9	4,5	2,25	13,63	10,67	2,20	140,6	74,6	36,8
	9/9	90	90	10	10	5	2,5	17,05	13,38	2,47	222	118	58,2

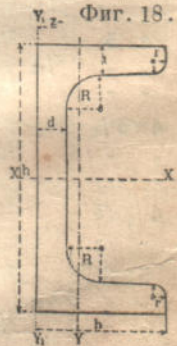
Весы указаны для литого железа (7,85)

Таблица 43. Швеллерное железо русского нормальн. сортамента

$b = 0,25 h + 25$  мм.  
 $d = 0,025 h + 4$  мм. при  $h < 100$  мм.  
 $d = 0,025 h + 3,5$  мм. при  $h > 100$  мм.  
 $t = 1,5 d; R = t; r = 1/2 t.$

Длина: нормальная . . . . . для № 10 № 12 до 26 № 28 № 30 9 14 14 14 мет.  
 наибольшая . . . . . 13 19 18 19 мет.

Уклон внутренних граней полок  $8^0/0$ .  
 Весы даны для литого железа (7,85).



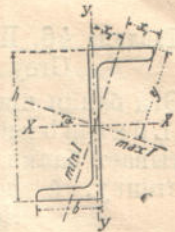
Фиг. 18.

№ № профилей.	Размеры в миллиметрах.						Площадь профиля см. <sup>2</sup> $\omega$	Вес погон. метр. кил. $g$	Расст. центр. тяжести см. $z_0$	Моменты инерции в см. <sup>4</sup>			Моменты сопротивления см. <sup>3</sup>	
	$h$	$b$	$d$	$t$	$R$	$r$				$J_{y_1}$	max $J_x$	min $J_y$	$W_x$	$W_y$
5	50	38	5	7,5	7,5	3,75	7,47	5,86	1,41	24,2	27,57	9,44	11,03	3,942
6,5	65	42	5,5	8	8	4	9,62	7,55	1,43	34,8	59,9	14,98	18,43	5,421
8	80	45	6	9	9	4,5	11,85	9,30	1,53	48,4	113,9	20,9	28,5	7,02
10	100	50	6	9	9	4,5	13,92	10,93	1,60	65,6	213,2	30,16	42,65	8,86
12	120	55	6,5	9,5	9,5	4,75	17,26	13,55	1,65	92,0	371,6	44,9	61,9	11,67
14	140	60	7	10,5	10,5	5,25	20,92	16,42	1,80	132,2	624	64,5	89,2	15,35
16	160	65	7,5	11	11	5,5	24,32	18,56	1,86	175,6	954	89,0	119,2	19,2
18	180	70	8	12	12	6	29,26	22,97	2,01	239,6	1433	121	159,2	24,26
20	200	75	8,5	12,5	12,5	6,25	33,93	26,64	2,08	306	2018	159,2	202	29,4
22	220	80	9	13,5	13,5	6,75	38,94	30,57	2,23	402	2831	207,8	257,3	36,0
24	240	85	9,5	14	14	7	44,28	34,76	2,30	499	3773	264	314,4	42,6
26	260	90	10	15	15	7,5	49,95	39,21	2,45	635	5045	334	388	51,0
28	280	95	10,5	15,5	15,5	7,75	55,96	43,93	2,53	771	6472	413	462	59,2
30	300	100	11	16,5	16,5	8,25	62,30	48,91	2,68	957	8361	510	557	69,7

Таблица 44. Зетовое железо русского нормального сортамента.

$b = 0,25 \cdot h + 30 \text{ мм.}$   $d = 0,035 \cdot h + 3 \text{ мм.}$   
 $t = 1,5 \cdot d$   $R = t$   $r = \frac{1}{2} t.$

Грани полок взаимно параллельны.  
 Веса указаны для литого железа (7,85).



Длина: нормальная	профиль № 4-8	10-14	20-25	6,4 мет.
наибольшая	6,4	6,4	6,4	24 мет.
	14	18		

$d$  и  $t$  — толщина стенки и горизонт. полок.

Фиг. 19.

№№ профилей.	Размеры в миллиметрах.						Площадь профиля см. <sup>2</sup> $\omega$	Вес погон. метра кил. $g$	Моменты инерции в см. <sup>4</sup> .				Расстояние наиболее удаленных точек от главных осей в см.			Угол наклона оси max J к оси X. $\alpha$
	$h$	$b$	$d$	$t$	$R$	$r$			$J_x$	$J_y$	max J	min J	$x_1$	$x_2$	$y$	
4	40	40	4,5	6,5	6,5	3,25	6,55	5,14	15,7	22,7	34,9	3,5	1,16	1,71	4,20	51° 30'
6	60	45	5	7,5	7,5	3,75	9,18	7,21	51,3	37,4	80,1	8,6	1,70	2,10	5,02	39° 23'
8	80	50	6	8,5	8,5	4,25	12,51	9,82	124	57,4	164	16,5	2,18	2,36	5,87	31° 43'
10	100	55	6,5	9,5	9,5	4,75	16,01	12,57	248	85,6	306	27,2	2,58	2,58	6,81	27° 14'
12	120	60	7	10,5	10,5	5,25	19,89	15,61	443	123	524	41,7	2,95	2,78	7,79	24° 15'
14	140	65	8	11,5	11,5	5,75	24,74	19,42	738	170	847	61,4	3,32	2,97	8,77	21° 48'
16	160	70	8,5	12,5	12,5	6,25	29,48	23,14	1149	231	1294	86,0	3,65	3,17	9,78	20° 17'
18	180	75	9	13,5	13,5	6,75	34,61	27,17	1706	308	1896	117	3,97	3,37	10,81	19° 6'
20	200	80	10	15	15	7,5	41,72	32,75	2514	411	2765	160	4,30	3,58	11,83	18° 5'
25	250	90	12	18	18	9	59,12	46,41	5455	693	5864	286	4,99	3,95	14,30	15° 40'

Таблица 45. Двутавровое железо русского нормального сортамента.

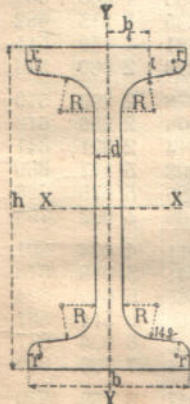
$b = 0,32 \cdot h + 25 \text{ мм.}$   
 $d = 0,03 \cdot h + 1,5 \text{ мм.}$   
 $t = 1,4 \cdot d$   $R = d$   $r = 0,6 \cdot d.$

Уклон внутренних граней полок 14°/0.

для № 8 и 10 | № 12 до 24 | № 26 до 50

Длина: нормальная	9	16	14	мет
наибольшая	13	19	19	мет.

Веса даны для литого железа (7,85).



Фиг. 20.

№№ профилей.	Размеры в миллиметрах.						Площадь профиля см. <sup>2</sup> $\omega$	Вес погон. метра кил. $g$	Моменты инерции в см. <sup>4</sup> .		Моменты сопротивления в см. <sup>3</sup> .		Отношение между профилей.
	$h$	$b$	$d$	$t$	$R$	$r$			max $J_x$	min $J_y$	$W_x$	$W_y$	
8	80	50,6	3,9	5,5	3,9	2,3	8,16	6,406	86,3	9,71	21,6	3,84	1,23
10	100	57,0	4,5	6,3	4,5	2,7	11,03	8,659	180,4	16,1	36,1	5,65	1,20
12	120	63,4	5,1	7,1	5,1	3,1	14,34	11,257	334,4	25,2	55,7	7,95	1,16
13	130	66,6	5,4	7,5	5,4	3,2	16,15	12,678	440,4	31,8	67,75	9,54	—
14	140	69,8	5,7	7,9	5,7	3,4	18,08	14,193	569	37,7	81,3	10,8	1
16	160	76,2	6,3	8,8	6,3	3,8	22,26	17,474	909	54,3	113,6	14,26	1
18	180	82,6	6,9	9,6	6,9	4,1	26,87	21,093	1381	75,9	153,4	18,4	1
20	200	89,0	7,5	10,4	7,5	4,5	31,91	25,049	2014	103,4	201,4	23,24	1
22	220	95,4	8,1	11,3	8,1	4,9	37,38	29,343	2843	137,5	253,5	28,83	1
23	230	98,6	8,4	11,7	8,4	5,0	40,27	31,61	3342	166,3	290,60	33,73	—
24	240	101,8	8,7	12,1	8,7	5,2	43,29	33,983	3903	180	325	35,36	1
26	260	108,2	9,3	13	9,3	5,6	49,63	38,960	5234	231	403	42,75	1
28	280	114,6	9,9	13,9	9,9	5,9	56,40	44,274	6878	293	491	51,1	1
30	300	121,0	10,5	14,7	10,5	6,3	63,61	49,934	8881	366	592	60,5	1
32	320	127,4	11,1	15,5	11,1	6,7	71,25	55,931	11292	542	706	70,9	1
34	340	133,8	11,7	16,4	11,7	7	79,32	62,266	14161	552	833	82,5	1,04
36	360	140,2	12,3	17,2	12,3	7,4	87,82	68,939	17544	668	975	95,3	1,08
38	380	146,6	12,9	18	12,9	7,7	96,76	75,956	21499	801	1132	109,3	1,11
40	400	153,0	13,5	18,9	13,5	8,1	106,13	83,312	26087	954	1304	124,7	1,11
42,5	425	163	15,3	23,0	15,3	9,2	132	103,7	39956	1433	1739	176	—
45	450	170	16,2	24,3	16,2	9,7	147	115,2	45888	1722	2040	203	1,38
47,5	475	178	17,1	25,6	17,1	10,3	163	127,6	56410	2084	2375	234	—
50	500	185	18,0	27,0	18,0	10,8	179	140,5	68736	2470	2750	267	1,38
55	550	200	19,0	30,0	19,8	11,9	212	167,1	99054	3486	3602	349	—

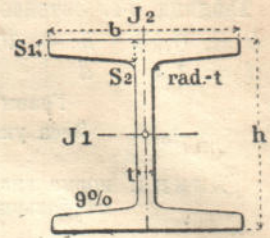
Таблица 46. Широкополочное двутавровое железо системы Grey и марки *Bd* с тонкою стенкою.

Эти балки прокатываются заводом в Differdingen (Luxemburg). Кроме марки *Bd* этот завод прокатывает балки марки *B*, которые имеют более толстую стенку, а потому менее выгодны, чем марка *Bd*.

Наибольшая длина = 28 мет.

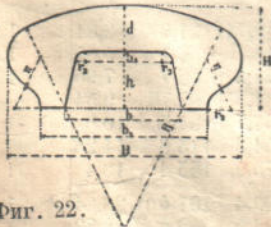
Уклон внутренних граней полок 9°.

Весы даны для литого железа (7,85).



Фиг. 21.

№№ профилей.	Размеры в миллиметрах.				Площадь сечения см. <sup>2</sup> $\omega$	Вес погон. метра клг. <i>g</i>	Моменты инерции см. <sup>4</sup> .		Моменты сопротивления см. <sup>3</sup> .	
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>t</i>	$\frac{s_1+s_2}{2}$			max $J_1$	min $J_2$	max $W_1$	min $W_2$
18	180	180	6,5	12,9	56,8	44,6	3 448	1 070	383	119
20	200	200	7,0	14,0	68,6	53,8	5 163	1 594	516	159
22	220	220	7,5	15,0	80,6	63,2	7 368	2 252	670	205
24	240	240	8,1	16,1	94,6	74,2	10 315	3 132	860	261
25	250	250	8,3	16,6	101,7	79,8	12 046	3 647	964	292
26	260	260	8,6	17,1	109,1	85,6	13 995	4 234	1 077	326
27	270	270	8,9	17,7	117,0	91,8	16 178	4 873	1 193	361
28	280	280	9,1	18,2	124,6	97,8	18 574	5 576	1 327	398
29	290	290	9,4	18,7	132,9	104,3	21 252	6 368	1 466	339
30	300	300	9,6	19,2	141,1	110,7	24 190	7 235	1 613	482
32	320	300	10,2	20,3	151,1	118,6	29 273	7 731	1 830	515
34	340	300	10,7	21,4	161,1	126,4	35 026	8 223	2 060	548
36	360	300	11,2	22,4	170,6	133,9	41 333	8 678	2 296	579
38	380	300	11,8	23,5	181,2	142,2	48 573	9 175	2 556	612
40	400	300	12,3	24,5	191,0	149,9	56 416	9 614	2 821	641
42 <sup>1/2</sup>	425	300	12,9	25,8	203,9	160,1	67 501	10 203	3 177	680
45	450	300	13,6	27,2	218,5	171,5	80 436	10 885	3 575	726
47 <sup>1/2</sup>	475	300	14,3	28,5	232,3	182,8	94 812	11 468	3 992	765
50	500	300	14,9	29,8	246,0	193,1	110 106	12 011	4 404	801
55	550	300	15,1	30,2	256,7	201,5	138 001	12 241	5 018	816
60	600	300	15,3	30,5	267,1	209,7	169 358	12 365	5 645	824
65	650	300	15,5	30,9	278,2	218,4	205 200	12 550	6 314	837
70	700	300	15,6	31,2	288,4	226,4	244 427	12 703	6 984	847
75	750	300	15,8	31,6	299,8	235,3	289 040	12 894	7 708	859
80	800	300	16,0	32,0	311,5	244,5	338 312	13 047	8 458	870
85	850	300	16,2	32,3	322,7	253,3	391 652	13 199	9 215	880
90	900	300	16,4	32,7	334,8	262,8	451 089	13 388	10 024	893
95	950	300	16,5	33,0	345,6	271,3	514 254	13 506	10 82	900
100	1000	300	16,7	33,4	353,0	281,0	584 658	13 681	11 693	912



Фиг. 22.

Таблица 47. Поручневое железо для перил русского нормального сортамента.

$$\begin{aligned}
 B &= 1 & d &= 0,2B & b_1 &= 0,45B & r_2 &= 0,10B \\
 R &= B & h &= 0,25B & b_2 &= 0,75B & r_3 &= 0,05B \\
 H &= 0,45B & b &= 0,5B & r_1 &= 0,15B
 \end{aligned}$$

№№ профилей.	Размеры в миллиметрах.											Площ. проф. $\omega$ см. <sup>2</sup> .	Вес пог. метра клгр.
	<i>B</i>	<i>R</i>	<i>H</i>	<i>d</i>	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>b</i> <sub>1</sub>	<i>b</i> <sub>2</sub>	<i>r</i> <sub>1</sub>	<i>r</i> <sub>2</sub>	<i>r</i> <sub>3</sub>		
4	40	40	18	8	10	20	18	30	6	4	2	4,20	3,30
6	60	60	27	12	15	30	27	45	9	6	3	9,46	7,43
8	80	80	36	16	20	40	36	60	12	8	4	16,80	13,19
10 <sup>*)</sup>	100	100	45	20	25	50	45	75	15	10	5	26,30	20,5
12 <sup>*)</sup>	120	120	54	24	30	60	54	90	18	12	6	37,80	29,5

\*) Профили Германского нормального сортамента.



Таблица 48.

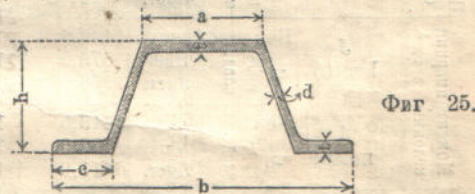
Железо Зоре.



№№ профилей.	Размеры в миллиметрах.							Площадь сечения см. <sup>2</sup>	Моменты инерции см. <sup>4</sup>		Момент сопротивления в см. <sup>3</sup>	Вес погонного метра в кил.	Примечания.
	Полная ширина.	Высота.	Ширина по верху.	Ширина подошвы.	Толщина.				J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>			
					подошвы.	верхней площад.	стенки.						
b	h	a	c	t	t <sub>1</sub>	delta	omega			W <sub>x</sub>	g		
5	120	50	33	21	5	5	3	6,8	24	82	9,6	5,3	Немецкий нормальный сортамент (фиг. 24).
6	140	60	38	24	6	6	3,5	9,5	48	155	15,9	7,3	
7 <sup>1/2</sup>	170	75	45,5	28,5	7	7	4	13,4	106	326	28,3	10,4	
9	200	90	53	33	8	8	4,5	17,9	204	609	45,8	14,1	
11	240	110	63	39	9	9	5	24,2	419	1192	76,2	18,9	Русск. Бельгий. зав. (фиг. 24). Зав. Русск. Провиданс (фиг. 24)
	200	90	53	33	8	8	4,5	—	—	—	—	14,0	
	262	115	80	45	9	9	5	—	—	—	—	20,9	
11	110	35	42	25	5	5	4	7,5	12,3	—	6,9	5,9	Австрийс. нормальный сортамент (фиг. 23).
16	160	55	45	30	6	5	4	10,9	45,5	—	16,0	8,5	
18	180	63	50	34	7	7	4	13,9	78,6	—	24,4	10,9	
21	210	75	60	37,5	8,5	7,5	5	19,3	152,0	—	39,9	15,2	
24	240	87	69	42	10	9	5,5	25,2	270,7	—	61,8	19,9	
26	260	95	75	45	11	10	6	30,2	382,8	—	80,4	23,7	

Таблица 49. Железо Вотерена.

Веса даны для литого железа (7,85).

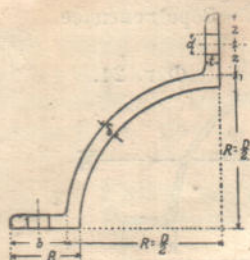


Приплата сверх основной цены 140 коп. с пуда.

Высота	Размеры в миллиметрах.						Площадь сечения в см. <sup>2</sup>	Мом. инерции от осей гор. и в. осей в см. <sup>4</sup>	Момент сопротивления в см. <sup>3</sup>	Вес погон. мет. в кил.	Примечания
	Полная ширина	Ширина по верху	Ширина по дошвы	Толщина.		Площадь сечения в см. <sup>2</sup>					
				стенки	Подошв и голов						
h	b	a	c	d	t	omega	J <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	g		
65	260	80	40	4,5	8	20,1	123,2	37,5	15,7	Winkler Querconstr. Weichselbruc. Dirschau Burbacher Hütte. Marien Hütte Cainsdorf. Зав. „Hayange“. Островский завод. Брянский завод. Островский завод.	
85	300	110	55	6	8	—	307	—	—		
120	240	90	45	5,5	7	25,1	540	90	19,7		
125	240	91	48	10	13	—	—	142	36		
126	305	110	55	7	10	—	970	154	31		
126	305	97	47,5	6,5	12,5	40,3	949	150	31,6		
178	258	76	63	8	11	49,1	2112	217	38,7		
180	257	75	65	8	12	—	—	—	38,4		
181	260	76	64	8	13	—	—	—	40,1		

1) Расстояние центра тяжести от подошвы = 8,089 см., а от верхней площадки = 9,611 см., так что моменты сопротивления W<sub>1</sub> = 261 см.<sup>3</sup> для нижнего волокна и W<sub>2</sub> = 217 см.<sup>3</sup> для верхнего волокна. Статический момент верхней половины сечения относительно нейтральной оси S = 143,26 см.<sup>3</sup>. Этот профиль применен для поперечин моста через Аму-Дарью.

Таблица 50. Квадратное железо русского нормального сортамента.



Фиг. 26.

$$\delta = \frac{D}{30} \quad z = 1,5d$$

$$d = 2\delta = \frac{3}{2}t = \frac{D}{15}$$

$$a \propto D \text{ (расст. между закл.)}$$

$$t \propto \frac{1}{2}\delta$$

$$r_1 = t; \quad b \propto 3d \propto 0,2D$$

$$r_0 = t/2; \quad B \propto 3,5d$$



Фиг. 27.

Название элементов профиля.			№№ профилей.						
			12	15	18	24	30	36	
Квадраты в м.м.	Кольцо.	Диаметр	D	120	150	180	240	300	360
		Радиус	R	60	75	90	120	150	180
		Толщина	δ	4	5	6	8	10	12
	Полн.	Ширина	B	28	35	42	56	70	84
Ширина		b	24	30	36	48	60	72	
Толщина		t	5	7	8	11	13	16	
Расст. центр. тяж. квадр. z <sub>0</sub> (в см.)			3,71	4,64	5,57	7,43	9,27	11,13	
Заклепки в м.м.	Диаметр	d	8	10	12	16	20	24	
		Шаг	a	120	150	180	240	300	360
Проклад- ки в м.м.	Шайбы. Листы.	Т. лщина	z	8	10	12	16	20	24
		Толщина	x	6	6	12	12	13	—
		Ширина	y	30	35	45	55	70	—
Площадь поперечи. сечения колонны в см. <sup>2</sup>	ω brutto	Без проклад.	24,41	40,02	56,43	101,65	155,07	225,74	
		С про- клад. Шайб. Лист.	24,41 31,61	40,02 48,42	56,43 78,08	101,65 128,05	155,07 191,47	225,74 —	
	ω netto	Без проклад.	22,81	37,22	52,59	94,61	144,67	210,35	
		С про- клад. Шайб. Лист.	22,81 29,05	37,22 44,42	52,59 71,31	94,61 117,17	144,67 175,87	210,35 —	
Момент инерции колонны в см. <sup>4</sup>	J brutto	Без проклад.	499,6	1294,9	2615,8	8404,2	19916,0	41852,2	
		С про- клад. Шайб. Лист.	575,9 756,0	1490,8 1838,7	3013,0 4326,5	9677,2 12129,3	22947,1 27903,1	48154,1 —	
	J netto	Без проклад.	416,6	1067,9	2167,4	6942,9	16543,0	34678,4	
		С про- клад. Шайб. Лист.	492,9 611,9	1263,7 1475,0	2564,7 3455,7	8215,8 9679,0	19574,0 22471,9	40980,4 —	
Радиус инерции колонны brutto в см.	S = √(Jbr/ω)	Без проклад.	4,52	5,69	6,81	9,09	11,33	13,62	
		С про- клад. Шайб. Лист.	4,85 4,89	6,12 6,14	7,31 7,45	9,76 9,73	12,16 12,07	14,61 —	
		S <sup>2</sup>	20,5	32,4	46,4	82,7	128,7	185,4	
	С про- клад. Шайб. Лист.	23,6 23,9	37,4 37,7	53,4 55,4	95,2 94,7	148,0 145,7	213,4 —		
Момент сопротив- ления колонны в см. <sup>3</sup>	W brutto	Без проклад.	59,5	123,3	207,6	500,2	948,4	1660,8	
		С про- клад. Шайб. Лист.	65,4 84,9	136,1 170,2	228,3 327,8	549,8 697,1	1043,0 1288,8	1824,0 —	
		W netto	49,6	101,7	172,0	413,3	787,8	1376,1	
	С про- клад. Шайб. Лист.	56,0 68,8	114,9 136,6	194,3 261,8	485,0 556,3	889,7 1038,0	1552,3 —		
Удельный момент инерции i = J/ω <sup>2</sup>	Без проклад.	0,838	0,809	0,823	0,813	0,828	0,822		
	С про- клад. Шайб. Лист.	0,965 0,757	0,935 0,771	0,946 0,711	0,937 0,740	0,954 0,761	0,945 —		
	Вес погонного метра g в влогр.	19,16	31,42	44,29	79,80	121,73	177,18		
С про- клад. Шайб. Лист.	19,16 24,81	31,42 38,01	44,29 61,25	79,80 101,52	121,73 150,30	177,18 —			

Таблица 51. Квадратное железо завода Burbacher Hütte.

№ № профилей.	Размеры в мм.				Для 4 швеллеров.	
	Сторона квадрата <i>b</i>	Ширина полки <i>c</i>	Толщина		Площадь сечения в см. <sup>2</sup> . $\omega$	Момент инерции в см. <sup>4</sup> . <i>J</i>
			стенки $\delta_1$	полки $\delta_2$		
6	163,5	70	13	13	147,6	11 747
6a	163,5	70	15	15	168,0	13 814
6b	163,5	73	17	17	188,8	15 880
7	280	83,5	18	18	355,2	73 957
7a	280	85	20	20	387,2	81 602
7b	280	86,3	22	22	419,2	89 217
7c	280	87,7	24	24	451,2	96 892
7d	280	89	26	26	483,2	104 537
7e	280	90,5	28	28	515,2	112 182
7t	280	92	30	30	547,2	119 827
7g	280	93,3	32	32	567,2	127 472
7h	280	95	34	34	611,2	135 117
7i	280	96	36	36	643,2	142 760



Фиг. 28.

Таблица 52. Железные газовые трубы.

Трубы сварены по шву. Пробное давление 12 атм.

Внутрен. диаметр.		Наружный диаметр мм.	Толщина стенки мм.	Вес кил. на пог. мет.	Внутрен. диаметр.		Наружный диаметр мм.	Толщина стенки мм.	Вес кил. на пог. мет.
мм.	дм.				мм.	дм.			
3,2	1/8	9	3,0	0,38	38,1	1 1/4	47	4,5	4,20
6,4	1/4	13	3,5	0,58	44,4	1 3/4	53	4,5	4,80
9,5	3/8	16,5	3,5	0,84	50,8	2	60	4,5	6,20
12,7	1/2	20	3,5	1,20	57,1	2 1/4	67	5,0	7,00
15,9	5/8	24	3,5	1,50	63,5	2 1/2	74	5,0	8,10
19,1	3/4	26	3,5	1,75	69,8	2 3/4	80	5,5	9,20
22,1	7/8	30	4,0	2,25	76,2	3	87	5,5	10,30
25,4	1	33	4,0	2,46	88,9	3 1/2	100	5,5	12,10
31,7	1 1/4	41	4,5	3,45	101,6	4	113	5,5	14,20

Таблица 53. Стальные рельсы нормального типа 1908 г.

№ типа.	Теоретический вес рельса в		Размеры сечения рельса в мм.				Площадь сечения в см. <sup>2</sup> .	Наименьш. момент инерции		Расстояние центра тяжести до головки см.
	фунтах на пог. фут.	килогр. на пог. метр.	Высота.	Ширина головки.	Ширина подшвы.	Толщина стенки.		сопротив.		
								относит. горизонт. нейтральн. оси.		
								<i>J</i> см. <sup>4</sup> .	<i>W</i> см. <sup>3</sup> .	
I-a	32,43	43,57	140	70	125	14	55,64	1476	210	7,04
II-a	28,59	38,42	135	68	114	13	49,06	1223	180	6,72
III-a	24,92	33,48	128	60	110	12	42,76	968	147	6,59
IV-a	22,99	30,89	120,5	53,5	100	12	39,45	751	123	6,13

Таблица 54. Вес креплений для рельсов нормального типа.

Название частей.	Вес одной штуки кил.				Число штук на один рельс длиной 5 саж.	Вес на погон. метр. одного рельса в кил.				
	I-a	II-a	III-a	IV-a		I-a	II-a	III-a	IV-a	
Для рельсов типа №										
Стыковые накладки хвостовые, шести-дырные . . . . .	16,92	16,92	14,11	10,18	2	3,18	3,18	2,65	1,91	
Болты к ним . . . . .	0,73	0,73	0,73	0,52	6	0,41	0,41	0,41	0,29	
Подкладки . . . . .	3,75	3,40	3,06	2,58	13	4,56	4,14	3,73	3,15	
Костыли . . . . .	0,37	0,37	0,37	0,28	39	1,37	1,37	1,37	1,37	
Итого вес крепл. одного рельса (в кил. на погон. метр рельса)						9,52	9,52	8,16	6,37	
Вес одного рельса со крепл. (в кил. на пог. метр одного рельса)						53,09	47,52	41,64	37,26	

Таблица 55. Моменты инерции (brutto) целой вертикальной стенки в децим.<sup>4</sup> (см.<sup>4</sup>) относительно горизонтальной главной оси.

Толщина мм.	Высота вертикальной стенки в мм.													
	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
8	0,1800	0,4266	0,8334	1,440	2,287	3,412	4,860	6,666	8,874	11,520	14,646	18,294	22,500	27,306
9	0,2025	0,4799	0,9375	1,620	2,572	3,840	5,468	7,499	9,981	12,960	16,477	20,580	25,312	30,719
10	0,2250	0,5333	1,042	1,800	2,858	4,267	6,075	8,333	11,092	14,400	18,308	22,867	28,125	34,133
11	0,2475	0,5866	1,146	1,980	3,144	4,693	6,683	9,166	12,201	15,840	20,13	25,154	30,937	37,546
12	0,2700	0,6399	1,250	2,160	3,429	5,120	7,290	9,999	13,310	17,280	21,969	27,440	33,750	40,959
13	0,2925	0,6933	1,354	2,340	3,715	5,547	7,898	10,833	14,419	18,720	23,800	29,727	36,563	44,373
14	0,3150	0,7467	1,458	2,520	4,002	5,973	8,505	11,667	15,528	20,160	25,632	32,013	39,375	47,787
15	0,3375	0,8000	1,562	2,700	4,288	6,400	9,113	12,500	16,638	21,600	27,464	34,300	42,188	51,200
16	0,3600	0,8533	1,667	2,880	4,573	6,827	9,720	13,333	17,747	23,040	29,293	36,587	45,000	54,613

Таблица 56. Моменты инерции (brutto) пары горизонтальных листов шириною 100 мм. в децим.<sup>4</sup> (см.<sup>4</sup>) относительно горизонтальной главной оси.

Толщина горизонтальных листов мм.	Высота вертикальной стенки в мм.													
	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
8	0,3795	0,6666	1,032	1,478	2,005	2,611	3,297	4,064	4,911	5,837	6,844	7,930	9,096	10,343
9	0,4298	0,7530	1,166	1,669	2,262	2,945	3,718	4,581	5,535	6,578	7,711	8,934	10,247	11,650
10	0,4807	0,8410	1,301	1,861	2,521	3,281	4,141	5,101	6,161	7,321	8,581	9,941	11,401	12,961
11	0,5322	0,9290	1,436	2,053	2,781	3,618	4,565	5,522	6,789	8,066	9,453	10,950	12,557	14,274
12	0,5843	1,009	1,573	2,248	3,042	3,957	4,991	6,145	7,420	8,814	10,328	11,963	13,717	15,592
13	0,6372	1,109	1,711	2,443	3,305	4,297	5,419	6,670	8,052	9,564	11,210	12,978	14,879	16,912
14	0,6906	1,200	1,850	2,639	3,569	4,639	5,848	7,198	8,687	10,317	12,086	13,996	16,046	18,235
15	0,7448	1,292	1,990	2,837	3,835	4,982	6,280	7,727	9,325	11,072	12,970	15,017	17,217	19,562
16	0,7995	1,385	2,131	3,036	4,102	5,328	6,713	8,259	9,964	11,830	13,856	16,041	18,387	20,892
18	0,9111	1,573	2,416	3,438	4,641	6,023	7,585	9,328	11,250	13,353	15,635	18,097	20,740	23,562
20	1,025	1,765	2,705	3,845	5,185	6,725	8,465	10,405	12,545	14,885	17,425	20,165	23,105	26,245
22	1,142	1,961	2,999	4,257	5,736	7,434	9,353	11,491	13,847	16,428	19,226	22,245	25,483	28,941
24	1,262	2,160	3,297	4,675	6,292	8,150	10,248	12,585	15,163	17,980	21,038	24,335	27,873	31,651
26	1,385	2,362	3,600	5,097	6,855	8,873	11,150	13,688	16,485	19,543	22,861	26,438	30,276	34,373
27	1,447	2,465	3,753	5,311	7,138	9,236	11,604	14,242	17,150	20,328	23,773	27,494	31,481	35,739
30	1,638	2,778	4,218	5,958	7,998	10,338	12,978	15,918	19,158	22,698	26,538	30,678	35,118	39,858
32	1,769	2,991	4,534	6,396	8,579	11,081	13,903	17,046	20,508	24,290	28,393	32,815	37,558	42,620
33	1,836	3,099	4,693	6,617	8,871	11,452	14,369	17,612	21,186	25,090	29,325	33,888	38,782	44,006
36	2,040	3,430	5,179	7,289	9,758	12,588	15,772	19,327	23,237	27,506	32,136	37,125	42,475	48,189
39	2,255	3,767	5,675	7,972	10,659	13,720	17,203	21,065	25,308	29,947	34,972	40,388	46,196	52,393
40	2,323	3,883	5,843	8,203	10,963	14,123	17,683	21,642	26,003	30,762	35,923	41,483	47,443	53,803
44	2,618	4,351	6,525	9,138	12,192	15,666	19,619	24,037	28,806	34,060	39,754	45,887	52,461	59,474
45	2,693	4,471	6,698	9,376	12,503	16,081	20,108	24,585	29,511	34,890	40,716	46,996	53,723	60,902
48	2,925	4,835	7,226	9,997	13,447	17,277	21,587	26,378	31,648	37,399	43,629	50,339	57,529	65,200
50	3,083	5,083	7,583	10,583	14,083	18,123	22,583	27,583	33,083	39,063	45,583	52,583	60,083	68,083
52	3,245	5,335	7,946	11,176	14,727	18,897	23,387	28,798	34,528	40,779	47,549	54,839	62,649	70,980
55	3,493	5,721	8,498	11,837	15,703	20,129	25,108	30,636	36,713	43,341	50,518	58,246	66,523	75,351

Пример расчета момента инерции трех пар горизонтальных листов. Ширина 250 мм.; общая толщина листов каждого пояса 30 мм.; высота вертикального листа 1000 мм.  
 $J = 2,5 \cdot 15,918 \cdot 10000 \text{ см.}^4$

Таблица 57. Моменты инерции (brutto) четырех равнобоких уголков в децим.<sup>4</sup> (дсм.<sup>4</sup>) относительно горизонтальной главной оси:

Размер уголков мм.	Высота вертикальной стенки в мм.														
	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	
60	6	0,4988	0,9358	1,645	2,224	3,076	4,066	5,194	6,460	7,867	9,407	11,088	12,907	14,864	16,959
	7	0,5725	1,076	1,739	2,561	3,544	4,685	5,987	7,448	8,948	10,548	12,287	14,188	17,147	19,597
	8	0,6439	1,212	1,961	2,800	4,000	5,291	6,762	8,414	10,246	12,259	14,453	16,827	19,421	22,117
	9	0,7129	1,344	2,177	3,210	4,446	5,882	7,519	9,358	11,397	13,638	16,041	18,724	21,568	24,614
10	0,7796	1,473	2,387	3,523	4,882	6,459	8,259	10,280	12,523	14,987	17,672	20,579	23,708	27,058	
65	6	0,5322	0,9057	1,628	2,399	3,321	4,393	5,615	6,988	8,522	10,152	11,972	13,943	16,064	18,335
	7	0,6138	1,157	1,874	2,765	3,829	5,067	6,478	8,063	9,822	11,754	13,838	16,115	18,566	21,191
	8	0,6912	1,307	2,114	3,121	4,311	5,730	7,32	9,116	11,097	13,296	15,663	18,175	21,016	23,981
	9	0,7655	1,448	2,350	3,471	4,811	6,370	8,149	10,147	12,364	14,800	17,456	20,330	23,428	26,741
10	0,8377	1,588	2,579	3,819	5,285	7,001	8,958	11,156	13,595	16,276	19,199	22,362	25,764	29,414	
70	7	0,6546	1,238	2,009	2,968	4,115	5,449	6,971	8,682	10,580	12,665	14,899	17,400	20,049	22,886
	8	0,7361	1,395	2,267	3,351	4,648	6,158	7,881	9,817	11,651	14,246	16,900	19,687	22,687	25,899
	9	0,8162	1,549	2,520	3,727	5,172	6,856	8,776	10,932	13,011	15,877	18,843	21,937	25,285	28,862
	10	0,8949	1,701	2,769	4,098	5,689	7,542	9,656	12,032	14,669	17,569	20,729	24,152	27,840	31,786
13	1,123	2,145	3,501	5,191	7,214	9,571	12,263	15,288	18,646	22,339	26,365	30,725	35,419	40,447	
75	8	0,7834	1,488	2,423	3,587	4,981	6,603	8,455	10,537	12,848	15,388	18,158	21,157	24,386	27,844
	9	0,8658	1,654	2,695	3,992	5,544	7,353	9,418	11,739	14,316	17,149	20,238	23,583	27,224	31,040
	10	0,9516	1,815	2,961	4,388	6,092	8,085	10,361	12,912	15,759	18,873	22,278	25,969	30,004	34,174
	11	1,032	1,972	3,219	4,774	6,637	8,808	11,289	14,076	17,171	20,575	24,286	28,306	32,633	37,268
12	1,110	2,124	3,472	5,153	7,167	9,515	12,196	15,211	18,559	22,240	26,255	30,608	35,286	40,300	
16	1,417	2,727	4,472	6,651	9,264	12,391	15,792	19,708	24,058	28,842	34,060	39,712	45,799	52,320	
80	8	—	1,575	2,569	3,808	5,293	7,023	8,999	11,220	13,686	16,397	19,355	22,557	26,005	29,686
	9	—	1,749	2,856	4,236	5,893	7,821	10,023	12,502	15,252	18,278	21,577	25,160	29,009	33,126
	10	—	1,920	3,138	4,659	6,482	8,607	11,034	13,764	16,795	20,129	23,765	27,704	31,944	36,487
	11	—	2,088	3,416	5,074	7,062	9,380	12,027	15,006	18,313	21,950	25,919	30,187	34,808	39,767
12	—	2,252	3,689	5,482	7,633	10,141	13,007	16,230	19,810	23,748	28,043	32,609	37,612	42,973	
90	9	—	1,939	3,178	4,727	6,587	8,758	11,238	14,029	17,131	20,543	24,265	28,298	32,641	37,295
	10	—	2,129	3,495	5,202	7,252	9,645	12,380	15,458	18,879	22,642	26,748	31,196	35,987	41,080
	11	—	2,315	3,805	5,668	7,905	10,518	13,504	16,864	20,599	24,708	29,193	34,051	39,284	44,890
	12	—	2,499	4,109	6,125	8,547	11,375	14,608	18,247	22,292	26,743	31,600	36,862	42,530	48,604
13	—	2,678	4,407	6,574	9,177	12,217	15,694	19,608	23,959	28,746	33,970	39,629	45,729	51,903	
100	9	—	—	3,493	5,209	7,275	9,684	12,442	15,547	18,999	22,801	26,947	31,441	36,282	41,591
	10	—	—	3,843	5,735	8,011	10,670	13,713	17,139	20,949	25,141	29,718	34,677	40,020	45,747
	11	—	—	4,186	6,252	8,737	11,641	14,965	18,707	22,869	27,450	32,540	37,869	43,704	49,966
	12	—	—	4,523	6,760	9,451	12,597	16,197	20,252	24,762	29,726	35,145	41,018	47,346	54,129
13	—	—	4,853	7,259	10,153	13,538	17,409	21,772	26,628	31,970	37,801	44,122	50,935	58,242	
14	—	—	5,177	7,748	10,843	14,462	18,605	23,272	28,464	34,180	40,420	47,181	54,473	62,286	
15	—	—	5,495	8,230	11,523	15,376	19,787	24,752	30,286	36,362	43,007	50,200	57,961	66,293	
16	—	—	5,811	8,766	12,195	16,275	20,947	26,215	32,069	38,518	45,559	53,193	61,419	70,236	
120	10	—	—	—	6,730	9,437	12,607	16,241	20,338	24,899	29,923	35,411	41,363	47,778	54,657
	12	—	—	—	7,939	11,147	14,903	19,210	24,069	29,476	35,437	41,948	49,009	56,621	65,784
	14	—	—	—	9,119	12,813	17,143	22,109	27,712	33,952	40,827	48,339	56,488	65,272	74,694
	16	—	—	—	10,268	14,435	19,330	24,942	31,275	38,327	46,100	54,594	63,808	73,742	84,397
140	12	—	—	—	—	12,770	17,122	22,121	27,767	34,062	41,003	48,592	56,828	65,712	75,242
	14	—	—	—	—	14,697	19,718	25,491	32,012	39,282	47,301	56,063	65,585	75,851	86,866
	16	—	—	—	—	16,571	23,250	28,779	36,157	44,384	53,460	63,355	74,159	85,782	98,253
150	16	—	—	—	—	17,677	23,765	30,769	38,689	47,524	57,276	67,944	79,527	92,027	105,44
	18	—	—	—	—	19,563	26,330	34,118	42,889	52,762	63,616	75,493	88,392	102,31	117,25
	20	—	—	—	—	21,539	29,000	37,588	47,305	58,150	70,122	83,222	97,451	112,81	129,29
	22	—	—	—	—	23,377	31,496	40,844	51,422	63,229	76,267	90,535	106,03	122,76	140,72

Уголки соответствуют русскому нормальному сортаменту.

Перевод моментов инерции: 1 дм.<sup>4</sup> = 41,6206 см.<sup>4</sup> | 1 см.<sup>4</sup> = 0,02403 дм.<sup>4</sup>

Таблица 58. Сведения о прокатываемых русскими заводами номерах профилей фасонного железа по Рус. норм. сортаменту.

По данным на 1 декабря 1913 г.

Название заводов.	Равнобокие уголки.	Неравнобокие уголки.	Низкие тавры.	Высокие тавры.	Двутавровые балки.	Швеллера.	Зеты.
Днепропет. завод.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 14; 15.	№№ 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 8/4; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/7,5; 15/10; 16/8.	№№ 6/3; 7/3,5; 8/4; 9/4,5; 10/5; 12/6.	№№ 2,5/2,5; 3,5/3,5; 9/9.	№№ 8; 10; 12; 13; 16; 18; 20; 22; 23; 24; 26; 28; 30; 32; 34; 36; 38; 40.	№№ 10; 12; 14; 16; 18; 20; 26; 30.	№№ 20; 25.
Рус. Бельг. мет. о-ва.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 14; 15.	№№ 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 8/4; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/7,5; 15/10; 16/8.	№№ 5/2,5; 6/3; 7/3,5; 8/4; 9/4,5; 10/5; 12/6; 14/7; 16/8.	№№ 2,5/2,5; 4,5/4,5; 5/5; 7/7; 8/8; 9/9.	№№ 14; 18; 20; 22; 24; 26; 28; 30; 32; 34; 36; 38; 40.	№№ 5; 6,5; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 26; 28; 30.	№№ 4; 8; 10; 12.
Петр. жел. и ст. прокатный.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10.	№№ 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 9/6; 10/6,5.	—	№ 2,5/2,5.	—	—	—
Островецкие заводы.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15.	№№ 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 8/4; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 13/10; 15/7,5; 15/10; 16/8.	№№ 6/3; 7/3,5; 9/4,5.	№ 5/5.	№№ 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 28; 30.	№№ 5; 6,5; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 28; 30.	—
Сосновичские трубн. прок. зав.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 11; 12.	№№ 6/3; 6/4; 7,5/5; 9/6; 10/6,5; 12/8; 13/8,5.	№ 10/5	№№ 7/7; 8/8; 9/9.	—	№№ 5; 6,5; 8	—
Завод Гута Банкова.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 14; 15.	№№ 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 8/4; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/7,5; 15/10; 16/8.	—	№ 2,5/2,5; (с острыми краями)	—	—	—
Милевский завод.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12.	№№ 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 13/9; 15/10; 16/8.	—	№№ 2,5/2,5; 3,5/3,5; 4,5/4,5; 5/5. (с остриями краями)	—	—	—
Дружковский зав.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15.	№№ 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 8/4; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 13/9; 15/7,5; 15/10; 16/8.	№№ 5/2,5; 6/3; 7/3,5; 8/4; 9/4,5; 10/5; 12/6.	№№ 2,5/2,5; 3,5/3,5; 4,5/4,5; 5/5; 7/7; 8/8; 9/9.	№№ 12; 14; 16; 22; 24.	№№ 5; 6; 6,5; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 26; 30.	—
Ченстохов. завод б. Гантне.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12.	№№ 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 8/4; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/10; 16/8.	—	№№ 4,5/4,5; 5/5; 7/7; 8/8.	№№ 10; 12; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 28; 30; 32.	—	—

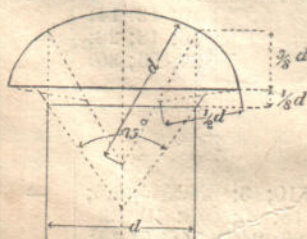
## Продолжение таблицы 58.

Название заводов.	Равнобокие уголки.	Неравнобокие уголки.	Низкие тавры.	Высокие тавры.	Двутавровые балки.	Швеллера.	Зеты.
Зав. Гармана.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12.	№№ 4,5/3; 6/3; 6/4; 7,5/5; 9/6; 10/6,5; 12/8; 13/8,5.	—	—	—	№№ 12; 14; 16.	—
Новорос. О-ва.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 14; 15.	№№ 4,5/3; 6/3; 6/4; 7,5/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/10; 16/8.	№ 6/3.	—	№№ 8; 10; 12; 13; 14; 16; 18; 20; 22; 23; 24; 26; 28; 30; 32; 34; 36; 38; 40.	№№ 10; 12; 14; 16; 18; 20; 24; 26; 30.	—
Таганрогск. завод.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12.	№№ 4,5/3; 6/3; 6/4; 7,5/5; 9/6; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/10; 16/8.	—	—	№№ 26; 32.	№№ 5; 6,5; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20.	—
Русский Провиданс.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 15.	№№ 4,5/3; 6/3; 6/4; 7,5/5; 9/6; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/10; 16/8.	—	№№ 2,5/2,5; 3,5/3,5; 4,5/4,5; 5/5.	—	№№ 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 28; 30.	—
Путловск. завод.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 14; 15.	№№ 4,5/3; 6/4; 8/4; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/10; 16/8.	№№ 5/2,5; 6/3; 7/3,5; 16/8.	№№ 2,5/2,5; 4,5/4,5.	—	№№ 6,5; 24; 30.	—
Невский суд. и мех. завод.	№№ 5; 7; 7,5; 9; 10; 11; 14.	№№ 4,5/3; 5/2,5; 6/4; 7,5/5; 9/6; 15/10; 16/8.	—	№ 3,5/3,5.	—	№№ 12; 18.	—
Сормовск. заводы.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 14.	№№ 4,5/3; 5/2,5; 6/3; 6/4; 7,5/5; 8/4; 9/6; 10/5; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/7,5; 15/10; 16/8.	—	№ 4,5/4,5.	№ 16.	№№ 5; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 22; 24; 26; 30.	№ 20.
Брянские зав.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12; 14.	№№ 6/3; 6/4; 7,5/5; 9/6; 10/6,5; 12/8; 13/8,5; 15/10; 16/8.	—	—	№№ 10; 13; 14; 18; 20; 22; 23; 24; 26; 28; 30; 32; 36; 40.	№№ 5; 6,5; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 30.	—
Екатеринен. зав. Петроковск. губ.	№№ 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 9; 10; 12.	№№ 4,5/3; 6/3; 6/4; 7,5/5; 9/6; 10/6,5; 12/8; 13/8,5.	—	—	—	—	—

## § 8. Заклепочные соединения.

Таблица 59. Вес в кило. 1000 штук круглых шайб,  
со включением стержня заклепки (7,80).Наружный диаметр шайб =  $2\frac{1}{4} d$ , где  $d$  — диаметр стержня заклепки.

Толщина шайб мм.	Диаметр $d$ стержня заклепки в миллиметрах.											
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
5	35	40	45	50	56	62	68	75	82	89	97	105
6	42	48	54	60	67	74	82	90	98	107	116	126
7	49	56	63	70	78	87	96	105	115	125	136	147
8	56	64	72	80	90	99	109	120	131	143	155	168
9	63	71	81	90	101	112	123	135	148	161	174	189
10	70	79	90	100	112	124	137	150	164	179	194	210
11	77	87	99	111	123	136	150	165	180	197	213	231
12	84	95	108	121	134	149	164	180	197	214	233	252
13	91	103	117	131	146	161	178	195	213	232	252	273
14	98	111	125	141	157	174	191	210	230	250	271	294
15	105	119	134	151	168	186	205	225	246	268	291	314
16	112	127	143	161	179	198	219	240	262	286	310	335
17	119	135	152	171	190	211	233	255	279	304	330	356
18	126	143	161	181	202	223	246	270	295	322	349	377
19	133	151	170	191	213	236	260	285	312	339	368	398
20	140	159	179	201	224	248	274	300	328	357	388	419
21	147	167	188	211	235	261	287	315	345	375	407	440
22	154	175	197	221	246	273	301	330	361	393	426	461
23	160	183	206	231	258	285	315	345	377	411	446	482
24	167	191	215	241	269	298	328	360	394	429	465	503
25	174	198	224	251	280	310	342	375	410	447	485	524
26	181	206	233	261	291	323	356	390	427	464	504	545
27	188	214	242	271	302	335	369	405	443	482	523	566
28	195	222	251	281	313	347	383	420	459	500	543	587
29	202	230	260	291	325	360	397	435	476	518	562	608
30	209	238	269	301	336	372	410	450	492	536	582	629
32	223	254	287	322	358	397	438	480	525	572	620	671
34	237	270	305	342	381	422	465	510	558	607	659	713
36	251	286	323	362	403	447	492	540	591	643	698	755
38	265	292	341	382	425	471	520	570	623	679	737	797
40	279	318	359	402	448	496	547	600	656	715	775	839
42	293	333	376	422	470	521	574	630	689	750	814	881
44	307	349	394	442	493	546	602	660	722	786	853	922
46	321	365	412	462	515	571	629	690	755	822	892	964
48	335	381	430	482	537	595	656	721	787	857	930	1006
50	349	397	448	502	560	620	684	751	820	893	969	1048



Фиг. 29.

Таблица 60. Вес заклепочных головок.

При размерах, показанных в фиг. 29 (нормальная немецкая головка), вес 1000 простых головок в килограммах =  $0,004524 d^3$ ,

где  $d$  — диаметр стержня в мм.

Вес полупотайных головок =  $\frac{4}{9}$  веса простых головок.

Удельный вес железа = 7,80.

Диаметр $d$ в мм.	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Вес 1000 простых головок в кил.	9,9	12,4	15,3	18,5	22,2	26,4	31,0	36,2	41,9
Диаметр $d$ в мм.	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вес 1000 простых головок в кил.	48,2	55,0	62,5	70,7	79,5	89,1	99,3	110,3	122,2



842  
119  
260

Таблица 61. Сопротивления заклепок одиночному срезыванию  $S_1 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot R_t$ .

$R_t$		500	550	600	650	700	750	800
Допуск. напряжен. на срезыв. в кил. на см. <sup>2</sup>								
$d$	$\frac{\pi \cdot d^2}{4}$	$S_1$ сопротивление одной заклепки одиночному срезыванию в кил.						
Диаметр мм.	см. <sup>2</sup> .							
10	0,7854	393	432	471	511	550	589	628
11	0,9503	475	523	570	618	665	713	760
12	1,1310	566	622	679	735	792	848	905
13	1,3273	664	730	796	863	929	995	1062
14	1,5394	770	847	924	1001	1078	1155	1232
15	1,7671	884	972	1060	1149	1237	1325	1414
16	2,0106	1005	1106	1206	1307	1407	1508	1608
17	2,2698	1135	1249	1362	1476	1589	1703	1816
18	2,5447	1272	1400	1527	1654	1781	1908	2036
19	2,8353	1418	1559	1701	1843	1985	2126	2268
20	3,1416	1571	1728	1885	2041	2199	2356	2513
21	3,4636	1732	1905	2078	2251	2425	2598	2771
22	3,8013	1901	2091	2281	2471	2661	2851	3041
23	4,1548	2078	2285	2493	2701	2908	3116	3324
24	4,5239	2262	2488	2714	2941	3167	3393	3619
25	4,9087	2454	2700	2945	3191	3436	3682	3927
26	5,3093	2655	2920	3186	3451	3717	3982	4247

Таблица 62. Коэффициенты  $\mu$  на срезывание для расчета числа заклепок по сечению при условии  $R_t = 0,8 R$ .

Диаметр заклепки в мм.		10	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Срезывание	одиночное	$\mu_1$	1,59	1,11	0,81	0,71	0,62	0,55	0,49	0,44	0,40	0,36	0,33	0,30	0,28	0,26	0,24
	двойное	$\mu_2$	0,80	0,56	0,41	0,36	0,31	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12

Таблица 63. Коэффициенты  $\mu$  на смятие для расчета числа заклепок по сечению при условии  $R_s = 2R$ .

Наименьшая толщина $\delta$ мм.	$d$ диаметр заклепки в мм.																
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
6	0,83	0,76	0,70	0,64	0,60	0,56	0,52	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32
7	0,72	0,65	0,60	0,55	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28
8	0,63	0,57	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24
9	0,56	0,51	0,46	0,43	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
10	0,50	0,46	0,42	0,39	0,36	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
11	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
12	0,42	0,38	0,35	0,32	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,17
13	0,39	0,35	0,32	0,30	0,27	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15
14	0,36	0,33	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14
15	0,33	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13

Таблица 64. Число заклепок, подлежащее вычету из нормального сечения растянутых листов с непрерывным рядом заклепок.

<i>e</i>	<i>a</i>	$\psi$	$\alpha$						
расстояние между пр. дольными рядами.	шаг заклепок в продольных рядах.	отношение раб. площади по выгзагу по прямой.	дополнит. число заклепок на каждый ко- сый элемент						
2 <i>d</i>	4 <i>d</i>	1,22	0	1	2	2 <sup>1)</sup>	2	4	
	5 <i>d</i>	1,47	0	1	2	2	2	4	
	6 <i>d</i>	1,74	0	1	2	2	2	4	
	7 <i>d</i>	2,02	0	1	2	2	2	4	
2,5 <i>d</i>	4 <i>d</i>	1,10	0,2	1	2	2	2 + 0,4	4 + 0,4	
	5 <i>d</i>	1,27	0	1	2	2	2	4	
	6 <i>d</i>	1,45	0	1	2	2	2	4	
	7 <i>d</i>	1,65	0	1	2	2	2	4	
3 <i>d</i>	4 <i>d</i>	1,04	0,3	1	2	2	2 + 0,6	4 + 0,6	
	5 <i>d</i>	1,16	0,1	1	2	2	2 + 0,2	4 + 0,2	
	6 <i>d</i>	1,29	0	1	2	2	2	4	
	7 <i>d</i>	1,44	0	1	2	2	2	4	
4 <i>d</i>	4 <i>d</i>	0,99	0,6	1	2	2	2 + 1,2	4 + 1,2	
	5 <i>d</i>	1,06	0,4	1	2	2	2 + 0,8	4 + 0,8	
	6 <i>d</i>	1,14	0,2	1	2	2	2 + 0,4	4 + 0,4	
	7 <i>d</i>	1,24	0	1	2	2	2	4	
5 <i>d</i>	4 <i>d</i>	0,97	0,8	1	2	2	2 + 1,6	4 + 1,6	
	5 <i>d</i>	1,02	0,7	1	2	2	2 + 1,4	4 + 1,4	
	6 <i>d</i>	1,07	0,5	1	2	2	2 + 1	4 + 1	
	7 <i>d</i>	1,13	0,2	1	2	2	2 + 0,4	4 + 0,4	

<sup>1)</sup> В третьей схеме вычет двух заклепок произведен в виду дополнит. напряжений, вследствие несимметричного расположения заклепок относительно оси листа.

Таблица 65. Число заклепок, подлежащее вычету из нормального сечения растянутых уголков.

Размер уголков.	Ш А Г		Число заклепок <i>d</i> = 22 мм., подлежащих вычету из нормального сечения уголка.		Схемы расположения заклепок в уголках.
	равных сопротивлений.	равных площадей.			
безразлично	3,5 . <i>d</i>	—	1 всегда		—
70 . 70 100 . 100	7,2 . <i>d</i>	5,4 . <i>d</i>	1	при шаге $\geq 7,2 . d$	1,6
	9 . <i>d</i>	6,4 . <i>d</i>	1	" " " 9 . <i>d</i>	1,8
120 160	2,5 . <i>d</i>	2 . <i>d</i>	1	" " " 2,5 . <i>d</i>	1,3
	3,5 . <i>d</i>	2,7 . <i>d</i>	1	" " " 3,5 . <i>d</i>	1,5
120 . 80 150 . 100	4 . <i>d</i>	3 . <i>d</i>	1	" " " 4 . <i>d</i>	1,9
	5 . <i>d</i>	3,7 . <i>d</i>	1	" " " 5 . <i>d</i>	2,1
120 . 120 150 . 150	2,5 . <i>d</i>	2 . <i>d</i>	2	" " " 2,5 . <i>d</i>	2,6
	3,5 . <i>d</i>	2,7 . <i>d</i>	2	" " " 3,5 . <i>d</i>	3
120 . 120 150 . 150	2,6 . <i>d</i>	2 . <i>d</i>	2	" " " 2,6 . <i>d</i>	3,1
	3,4 . <i>d</i>	2,3 . <i>d</i>	2	" " " 3,4 . <i>d</i>	3,6

§ 9. Допускаемые напряжения для литого железа марки Г с временным сопротивлением разрыву от 37 до 45 к/мм<sup>2</sup>. и относительным удлинением в 22%, согласно приказа НКПС от 13 августа 1921 г. № 3592.

## I. Фермы.

А. Допускаемое основное нормальное напряжение для подбора сечения растянутых или сжатых частей (без учета продольного изгиба) определяется отдельно для каждого элемента ферм в четырех случаях действия нагрузки по нижеуказанным формулам, независимо от системы ферм и от рода элемента. Те же формулы служат для определения допускаемого напряжения изгибаемых балок со сплошной стенкой.

1-й случай. При действии только вертикальной нагрузки

$$R_1 = \frac{13}{1 + 0,625 \left( \frac{1}{1 + 0,02 \cdot \lambda} \right) \left( 1 \mp \frac{\min S}{\max S} \right)^2} \text{ к/мм}^2 \quad \dots (I)$$

но не более 12,5 к/мм<sup>2</sup> и не менее 8 к/мм<sup>2</sup>., причем  $\lambda$  — длина в метрах загружаемого участка инфлюентной линии для получения наибольшего усилия в рассматриваемом элементе. Если для получения наибольшего усилия необходимо загрузить несколько участков инфл. линии, то за длину  $\lambda$  принимается длина наибольшего из этих участков, причем два однозначных участка, примыкающих друг к другу, считаются за один.

$\min S$  и  $\max S$  — наименьшее и наибольшее по абсолютной величине усилие (или момент) в рассматриваемом элементе от действия вертикальной нагрузки. Если  $\min S$  и  $\max S$  одного знака, то в формуле I перед их отношением берется знак минус; в противном случае берется знак +.

При расчете поясов разрезных сквозных ферм, а также при расчете на изгиб сплошных разрезных балок выражение  $\left( 1 \mp \frac{\min S}{\max S} \right)$  можно за-

менить равнозначной величиной  $\left( 1 \mp \frac{p}{p + \kappa} \right)$ , где  $p$  — постоянная нагрузка на пог. м. фермы,  $\kappa$  — временная нагрузка на пог. м. фермы, эквивалентная поезду.

2-й случай. При действии вертикальной нагрузки и ветра допускаемое напряжение

$$R_2 = \frac{15}{1 + 0,625 \left( \frac{1}{1 + 0,02 \cdot \lambda} \right) \left( 1 \mp \frac{\min S_w}{\max S_w} \right)^2} \text{ к/мм}^2 \quad \dots (II),$$

1)  $0,625 \left( \frac{1}{1 + 0,02 \cdot \lambda} \right)$  называется динамическим коэффициентом.

но не более 14,5 к/мм<sup>2</sup>. и не менее 9,23 к/мм<sup>2</sup>. Min  $S_w$  и max  $S_w$  — наименьшее и наибольшее по абсолютной величине усилие (или момент) элемента от вертикальной нагрузки и ветра.

3-й случай. При действии вертикальной нагрузки и температуры от  $-40^\circ$  до  $+40^\circ$  Ц. в системах внешне статически неопределимых допускаемое напряжение

$$R_3 = \frac{14,5}{1 + 0,625 \left( \frac{1}{1 + 0,02 \cdot \lambda} \right) \left( 1 \mp \frac{\min S_t}{\max S_t} \right)} \text{ к/мм}^2 \dots (III),$$

но не более 14 к/мм<sup>2</sup>. Min  $S_t$  и max  $S_t$  — наименьшее и наибольшее по абсолютной величине усилие (или момент) элемента от вертикальной нагрузки и температуры.

4-й случай. При действии вертикальной нагрузки, ветра и температуры в системах статически неопределимых относительно внешних сил допускаемое напряжение

$$R_4 = \frac{16,5}{1 + 0,625 \left( \frac{1}{1 + 0,02 \cdot \lambda} \right) \left( 1 \mp \frac{\min S_{wt}}{\max S_{wt}} \right)} \text{ к/мм}^2 \dots (IV)$$

но не более 16 к/мм<sup>2</sup>. Min  $S_{wt}$  и max  $S_{wt}$  — наименьшее и наибольшее по абсолютной величине усилие (или момент) элемента от вертикальной нагрузки, ветра и температуры.

Примечание. Проверка допускаемого напряжения должна производиться для всех 4-х указанных случаев, если ферма статически неопределима относительно внешних сил, и для первых двух случаев, если ферма статически определима.

В. Для сжатых элементов допускаемое напряжение уменьшается на случай продольного изгиба путем умножения на коэффициент  $\varphi$ , значения которого предписаны приказом от 1923 г. и приведены в таблице 66.

Сечения сжатых элементов вводятся в расчет без ослабления заклепками, т. е. брутто. Поэтому, при подборе сечения сжатых элементов надо производить две проверки:

1) на устойчивость (продольный изгиб), принимая момент инерции  $J$  и площадь сечения  $\omega$  без ослабления, т. е. брутто;

2) на сжатие, принимая  $\omega$  netto, причем напряжение  $P: \omega$  netto должно быть меньше основного допускаемого напряжения, рассчитанного по формулам I до IV и уменьшенного на 15%.

С. Для сжато-вытянутых элементов допускаемое напряжение на растяжение соответствует основному напряжению, рассчитанному по формулам I до IV, а допускаемое напряжение на сжатие равно этому основному напряжению, умноженному на коэффициент  $\varphi$ .

Д. Допускаемое напряжение на скалывание (перерезывание) принимается равным  $0,75 \cdot R_1$ , причем  $R_1$  определяется по формуле I.

Таблица 66. Коэффициенты  $\varphi$  уменьшения допускаемого напряжения на случай продольного изгиба согласно приказа НКПС от 1923 г.

$l/r$	$\varphi$	$l/r$	$\varphi$	$l/r$	$\varphi$	$l/r$	$\varphi$	$l/r$	$\varphi$
0	0,87	42	0,77	84	0,62	126	0,31	168	0,14
1	0,87	43	0,76	85	0,62	127	0,31	169	0,14
2	0,87	44	0,76	86	0,61	128	0,30	170	0,14
3	0,86	45	0,76	87	0,60	129	0,29	171	0,14
4	0,86	46	0,76	88	0,60	130	0,29	172	0,13
5	0,86	47	0,75	89	0,59	131	0,28	173	0,13
6	0,86	48	0,75	90	0,58	132	0,28	174	0,13
7	0,85	49	0,75	91	0,58	133	0,27	175	0,13
8	0,85	50	0,75	92	0,57	134	0,27	176	0,12
9	0,85	51	0,74	93	0,57	135	0,26	177	0,12
10	0,85	52	0,74	94	0,56	136	0,26	178	0,12
11	0,84	53	0,74	95	0,55	137	0,25	179	0,12
12	0,84	54	0,74	96	0,54	138	0,25	180	0,12
13	0,84	55	0,73	97	0,54	139	0,24	181	0,11
14	0,84	56	0,73	98	0,53	140	0,24	182	0,11
15	0,83	57	0,73	99	0,52	141	0,23	183	0,11
16	0,83	58	0,73	100	0,52	142	0,23	184	0,11
17	0,83	59	0,72	101	0,51	143	0,22	185	0,11
18	0,83	60	0,72	102	0,50	144	0,22	186	0,11
19	0,82	61	0,72	103	0,49	145	0,22	187	0,10
20	0,82	62	0,72	104	0,49	146	0,21	188	0,10
21	0,82	63	0,72	105	0,48	147	0,21	189	0,10
22	0,82	64	0,71	106	0,47	148	0,20	190	0,10
23	0,81	65	0,71	107	0,46	149	0,20	191	0,10
24	0,81	66	0,71	108	0,45	150	0,20	192	0,10
25	0,81	67	0,70	109	0,45	151	0,19	193	0,09
26	0,81	68	0,70	110	0,44	152	0,19	194	0,09
27	0,80	69	0,69	111	0,43	153	0,19	195	0,09
28	0,80	70	0,69	112	0,42	154	0,18	196	0,09
29	0,80	71	0,69	113	0,41	155	0,18	197	0,09
30	0,80	72	0,68	114	0,40	156	0,18	198	0,09
31	0,79	73	0,68	115	0,40	157	0,17	199	0,09
32	0,79	74	0,67	116	0,39	158	0,17	200	0,08
33	0,79	75	0,67	117	0,38	159	0,17	201	0,08
34	0,79	76	0,66	118	0,37	160	0,16	202	0,08
35	0,78	77	0,66	119	0,36	161	0,16	203	0,08
36	0,78	78	0,65	120	0,35	162	0,16	204	0,08
37	0,78	79	0,65	121	0,35	163	0,16	205	0,08
38	0,78	80	0,64	122	0,34	164	0,15	206	0,08
39	0,77	81	0,64	123	0,33	165	0,15	207	0,07
40	0,77	82	0,63	124	0,32	166	0,15	208	0,07
41	0,77	83	0,63	125	0,32	167	0,15	209	0,07

В этой таблице  $l$  обозначает свободную длину стержня, а  $r = \sqrt{\frac{J}{\omega}}$  — наименьший радиус инерции сечения.

Таблица 67. Коэффициенты  $\varphi$  уменьшения допускаемого напряжения на случай продольного изгиба, по формулам Эйлера, Тетмайера, Ясинского и Навье.

Для литого железа с временным сопротивлением в 37 к/мм.<sup>2</sup> при расчете по сечениям *netto*.

$\frac{l}{r}$	$\varphi$		$\frac{l}{r}$	$\varphi$		$\frac{l}{r}$	$\varphi$		$\frac{l}{r}$	$\varphi$	
	по Тетмайеру-Ясинскому.	по Навье.		по Тетмайеру-Ясинскому.	по Навье.		по Эйлеру.	по Навье.		по Эйлеру.	по Навье.
10	0,92	0,99	65	0,73	0,75	105	0,59	0,53	160	0,26	0,33
11	0,92	0,99	66	0,73	0,74	106	0,5	0,53	161	0,26	0,32
12	0,92	0,99	67	0,73	0,73	107	0,58	0,52	162	0,25	0,32
13	0,91	0,99	68	0,72	0,73	108	0,57	0,52	163	0,25	0,32
14	0,91	0,98	69	0,72	0,72	109	0,56	0,51	164	0,25	0,32
15	0,91	0,98	70	0,72	0,72	110	0,55	0,51	165	0,24	0,31
16	0,90	0,98	71	0,71	0,71	111	0,54	0,50	166	0,24	0,31
17	0,90	0,98	72	0,71	0,71	112	0,53	0,50	167	0,24	0,31
18	0,90	0,97	73	0,70	0,70	113	0,52	0,49	168	0,23	0,31
19	0,89	0,97	74	0,70	0,69	114	0,51	0,49	169	0,23	0,30
20	0,89	0,97	75	0,70	0,69	115	0,50	0,48	170	0,23	0,30
21	0,89	0,97	76	0,69	0,68	116	0,49	0,48	171	0,23	0,30
22	0,88	0,96	77	0,69	0,68	117	0,48	0,48	172	0,22	0,30
23	0,88	0,96	78	0,69	0,67	118	0,48	0,47	173	0,22	0,29
24	0,88	0,96	79	0,68	0,67	119	0,47	0,47	174	0,22	0,29
25	0,87	0,95	80	0,68	0,66	120	0,46	0,46	175	0,22	0,29
26	0,87	0,95	81	0,68	0,65	121	0,45	0,46	176	0,21	0,29
27	0,86	0,94	82	0,67	0,65	122	0,44	0,46	177	0,21	0,28
28	0,86	0,94	83	0,67	0,64	123	0,44	0,45	178	0,21	0,28
29	0,86	0,94	84	0,67	0,64	124	0,43	0,45	179	0,21	0,28
30	0,85	0,93	85	0,66	0,63	125	0,42	0,44	180	0,20	0,28
31	0,85	0,93	86	0,66	0,63	126	0,42	0,44	181	0,20	0,28
32	0,85	0,92	87	0,66	0,62	127	0,41	0,44	182	0,20	0,27
33	0,85	0,92	88	0,65	0,62	128	0,40	0,43	183	0,20	0,27
34	0,84	0,92	89	0,65	0,61	129	0,40	0,43	184	0,20	0,27
35	0,84	0,91	90	0,65	0,61	130	0,39	0,42	185	0,19	0,27
36	0,83	0,91	91	0,64	0,60	131	0,39	0,42	186	0,19	0,26
37	0,83	0,90	92	0,64	0,60	132	0,38	0,42	187	0,19	0,26
38	0,83	0,90	93	0,63	0,59	133	0,37	0,41	188	0,19	0,26
39	0,82	0,90	94	0,63	0,59	134	0,37	0,41	189	0,18	0,26
40	0,82	0,89	95	0,63	0,58	135	0,36	0,41	190	0,18	0,26
41	0,82	0,88	96	0,62	0,58	136	0,36	0,40	191	0,18	0,25
42	0,81	0,88	97	0,62	0,57	137	0,35	0,40	192	0,18	0,25
43	0,81	0,87	98	0,62	0,57	138	0,35	0,40	193	0,18	0,25
44	0,81	0,87	99	0,61	0,57	139	0,34	0,39	194	0,18	0,25
45	0,80	0,86	100	0,61	0,56	140	0,34	0,39	195	0,17	0,25
46	0,80	0,85	101	0,61	0,55	141	0,33	0,38	196	0,17	0,24
47	0,80	0,85	102	0,60	0,55	142	0,33	0,38	197	0,17	0,24
48	0,79	0,84	103	0,60	0,54	143	0,32	0,38	198	0,17	0,24
49	0,79	0,84	104	0,60	0,54	144	0,32	0,38	199	0,17	0,24
50	0,79	0,83	105	0,59	0,53	145	0,31	0,37	200	0,16	0,24
51	0,78	0,83				146	0,31	0,37	201	0,16	0,24
52	0,78	0,82				147	0,31	0,37	202	0,16	0,23
53	0,77	0,82				148	0,30	0,36	203	0,16	0,23
54	0,77	0,81				149	0,30	0,36	204	0,16	0,23
55	0,77	0,81				150	0,29	0,36	205	0,16	0,23
56	0,76	0,80				151	0,29	0,35	206	0,16	0,23
57	0,76	0,79				152	0,29	0,35	207	0,15	0,22
58	0,76	0,79				153	0,28	0,35	208	0,15	0,22
59	0,75	0,78				154	0,28	0,34	209	0,15	0,22
60	0,75	0,78				155	0,27	0,34	210	0,15	0,22
61	0,75	0,77				156	0,27	0,34	211	0,15	0,22
62	0,74	0,76				157	0,27	0,34	212	0,15	0,22
63	0,74	0,76				158	0,26	0,33	213	0,15	0,22
64	0,74	0,75				159	0,26	0,33	214	0,14	0,21

Е. При проверке изгибаемых балок на главные (косые) нормальные напряжения, допускаемое напряжение принимается равным основному напряжению (по формулам I—IV). Проверки на косые напряжения не требуется, если простое скалывающее напряжение получилось меньше 0,6 основного допускаемого напряжения.

## II. Связи.

Для продольных и поперечных связей допуск. напряжение равняется  $R_2$ . Для сжатых элементов это напряжение уменьшается множением на коэффициент  $\varphi$ .

## III. Проезжая часть.

1. Для железных частей полотна и настила основное нормальн. напряжение 8 к/мм<sup>2</sup>, а на скалывание— $0,75 \cdot 8 = 6$  к/мм<sup>2</sup>.

2. Для балок проезжей части: а) основное нормальное напряжение определяется по формулам I и II в соответствии с пролетом балки,

б) скалывающее (перерезывающее) напряжение принимается в 0,75 основного нормального напряжения.

в) главное (косое) нормальное напряжение должно быть меньше основного нормального допускаемого напряжения по формулам I и II. Если скалывающее напряжение меньше 0,6 основного, то главные напряжения не проверяются.

## IV. Заклепки.

1. Допускаемые напряжения на перерезывание.

а) В фермах:  $0,8 \cdot R_1$  (по формуле I), но не менее 6,4 к/мм<sup>2</sup> и не более 10 к/мм<sup>2</sup> в случае действия только вертикальной нагрузки, а при действии вертикальной нагрузки и ветра—не менее 7,40 к/мм<sup>2</sup>. и не более 11,6 к/мм<sup>2</sup>.

б) В связях:  $0,8 \cdot R_2$  (по формуле II), но не менее 7,40 к/мм<sup>2</sup> и не более 11,6 к/мм<sup>2</sup>.

в) В проезжей части:

а) для полотна, настила, а также в местах прикрепления продольных балок к поперечным и поперечных балок к фермам—6 к/мм<sup>2</sup>.

б) в прочих частях балок проезжей части на общих основаниях в 0,8 допускаемого основного напряжения для балок, но не менее 6,4 к/мм<sup>2</sup>.

2) Допускаемое напряжение заклепок на смятие во всех случаях принимается равным удвоенному основному нормальному напряжению на растяжение и сжатие.

## § 10. Допускаемые напряжения для опорных частей.

Выбор типа опорных частей для балочных железнодорожных мостов.

Согласно постановлению Инж. Совета Мин. Пут. Сооб. от 26 июня 1913 г.

1) При пролете ферм до 7,5 мет. включительно, между опорными подушками и подферменными камнями необходимо укладывать деревянные мауерлаты или упругие прокладки из прессованного асфальтированного войлока, для смягчения ударов при проходе поездов.

2) При пролете ферм до 25 мет. включительно, следует применять выпуклые (тангенциальные) подушки. При пролете более 25 м. опорные части должны быть устраиваемы с балансирами.

3) Подвижные опоры допускается устраивать скользящими только при пролете ферм до 15 м. При большем пролете подвижные опоры должны быть на катках или иного устройства, но не скользящие.

4) Катки могут быть круглые или обрзные. Последние должны быть снабжены надлежащими приспособлениями против их опрокидывания. От пыли и атмосферных осадков катки должны быть прикрыты легким футляром.

Допускаемые напряжения для опорных частей железнодорожных мостов.

Согласно постановлению Инжен. Совета Мин. Путей Сооб. от 26 июня 1913 года.

Напряжения в к/см <sup>2</sup> .		Чугунные отливки.	Стальные отливки.	Сталь (кованная).	
Качества материала.	Времен. сопротивление при разрыве . . . . .	1000	4500	5000—6000	
	Удлинение при разрыве . . . . .	—	8%	12%	
Допускаемые напряжения для баланси-ров и подушек.	На растяжение . . . . .	—	—	1200	
	На сжатие . . . . .	750	1000	—	
	На изгиб {	растянутые волокна	250	1000	1400
		сжатые . . . . .	500	1000	1400
На перерезывание . . . . .	200	750	1000		

Катки и цапфы (шарниров) поверяются на равномерное сжатие, считая по горизонтальной проекции катка или цапфы, причем допускается:

для чугунных катков . . . . .	30 к/см. <sup>2</sup>
для стальных катков . . . . .	40 „
для стальных цапф при пролете ферм . . . . .	{ до 100 м. . . 250 „
	{ > 100 м. . . 300 „

Расчет катков на смятие при свободном касании (по формуле Герца) отменен приказом от 5 сентября 1916 г. за № 16356.

Нижние балансиры и подушки подвижных опор рассчитываются в предположении равномерного давления на все катки.



Допускаемые напряжения для подферменных камней, согласно постановлению Инжен. Совета Мин. Пут. Сообщ. от 26 июня 1913 г.

Подферменники должны быть изготовляемы из камня твердых, морозоупорных пород с временным сопротивлением раздроблению не менее 1250 к/см.<sup>2</sup> для гранита и других полевошпатовых пород и не менее 750 к/см.<sup>2</sup> для камня иных твердых (неполевошпатовых) пород. Применение железобетонных подферменников допускается, но не иначе как по особо утвержденным для каждого отдельного случая детальным проектам.

Толщина подферменных камней должна быть не менее  $\frac{1}{4}$  и предпочтительно не менее  $\frac{1}{3}$  их длины и во всяком случае не менее 30 см.

При испытании на мороз, образцы камня должны выдерживать без всяких повреждений не менее 25 последовательных замораживаний по установленным для сего правилам.

А. Допускаемое давление на подферменники.

- 1) На гранитные камни с временным сопротивлением раздроблению от 1250 до 1500 к/см.<sup>2</sup> допускается давление в . . . . . 40 к/см.<sup>2</sup>.
- 2) На гранитные камни с времен. сопротивлением свыше 1500 к/см.<sup>2</sup> допускается давление в  $\frac{1}{25}$  от их временного сопротивления.
- 3) На камни из других (неполевошпатовых) твердых пород с временным сопротивлением не менее 750 к/см.<sup>2</sup> допускается давление в  $\frac{1}{25}$  от их времен. сопротивления.

Примечание. В мостах с пролетами в 15 мет. и менее допускаемое давление на подферменные камни должно быть уменьшаемо против указанных норм соответственно на 10 до 20%.

В. Давление подферменных камней на распределительные ряды под ними не должно превышать

25 к/см.<sup>2</sup>—на ряды из гранита или других твердых пород при грубой теске постелей,

15 к/см.<sup>2</sup>—на ряды из известняка грубой тески.

С. Давление подферменных камней или распределительных рядов на бутовую кладку из постелистого камня не должно превышать 12 к/см.<sup>2</sup>.

## § 11. Допускаемые напряжения для каменной кладки и грунта.

Допускаемые напряжения для каменной кладки на раздробление.

1. Тесовая кладка	к/см. <sup>2</sup> .
из гранита грубой тески на цементном растворе . . . . .	30
из плиты известняка или песчаника . . . . .	20
2. Бутовая кладка на цементном растворе . . . . .	10—12
на известковом „ . . . . .	5
3. Кирпичная кладка	
из обыкновенного кирпича на известковом растворе . . . . .	7
„ „ „ „ цементном „ . . . . .	10
из лучшего кирпича на цементном растворе . . . . .	12
из железняка на цементном „ . . . . .	14—20
4. Бетонная кладка стен и фундаментов из 1 объема цемента, 2 $\frac{1}{2}$ объемов песку и 5 объемов гранитного щебня . . . . .	10

## Допускаемые напряжения на грунт (на поверхности).

## А) Глинистые и песчаные грунты.

к./см.<sup>2</sup>.

- 1) Слабый, пропитанный водою грунт, предохраненный от выпучивания . . . . . 0,5<sup>1)</sup>
- 2) Слабый глинистый грунт и мокрый песок . . . . . 1
- 3) Влажная глина и мергель; песок мощностью не менее 1 мет., защищенные от выпучивания . . . . . 1,5
- 4) Сухие глина и мергель средней плотности, глинистый песок, предохраненные от выпучивания, в слоях мощностью не менее 2 мет. . . . . 2,5
- 5) Сухие глина и мергель средней плотности в слоях мощностью не менее 4 мет. . . . . 3,5
- 6) Сухая, плотно слежавшаяся глина в слоях мощностью не менее 4 мет. . . . . 4,5
- 7) Очень твердая глина на скалистой подпочве . . . . . 8

## В) Гравелистые грунты.

- 8) Песчаный гравий сухой, в слоях мощностью не менее 2 мет. . . . . 3
- 9) Мелкий гравий, сухой, хорошо слежавшийся в слоях мощностью не менее 3 мет. . . . . 4
- 10) Крупный гравий сухой, плотно слежавшийся в слоях мощностью не менее 4 мет. . . . . 5

## С) Скалистые грунты.

- 11) Очень мягкая скала, которая крошится в руке . . . . . 2
- 12) Мягкая скала с временным сопротивлением раздроблению около 100 к./см.<sup>2</sup> . . . . . 5
- 13) Небольшой твердости скала с временным сопротивлением раздроблению около 250 к./см.<sup>2</sup> . . . . . 10
- 14) Обыкновенной твердости скала из песчаника или известняка . . . . . 20
- 15) Очень твердая скала из гранита, базальта и других пород особой твердости . . . . . 30

Таблица 68. Давления на грунт под быками существующих мостов с кесонным основ.

Место нахождения моста.	Равномер. давление быка на грунт к/см <sup>2</sup> .	Глубина заложения быка, считая от меженей саж.	Высота быка, от рельса до подошвы саж.	Площадь основан. кессона кв. мет.	Собств. вес быка тон.	Наибол. давление на бык от ферм тон.	Род грунта.
Буг Уман. лин. Ю.-З.	5,1	2,2	10,7	63	2550	687	песок
Обь Запад.-Сибир.	4,0	3,4	11,9	134	4440	950	—
Случ Вильно-Ровен.	4,4	5	8,4	43	1510	401	песок
Неман Вильно-Ровен.	4,6	5	8,6	41	1480	401	<sup>2</sup> / <sub>3</sub> песок, затем глина
Волжья Ека. еринен.	6,3	6,1	8,2	45	2040	801	песок с глиной
Волга у Сызрани	9,4	6,5	19,0	146	12870	893	известняк
Сула Киево-Полтав.	7,8	7	11,3	61	3420	1373	—
Псел "	7	7,6	9,7	57	2590	1373	—
Сыр-Дарья Самарканд.	7,3	8	12,0	51	3040	687	—
Неман Занеманск.	9,2	8,2	24,4	94	7980	648	—
Ишим Запад.-Сибир.	6,9	9	15,9	117	7200	893	—
Нева Охтенский мост	9,6	11	—	—	—	—	валун. глина
Нева Троицкий мост	11,8	11	—	—	—	—	валун. глина
Нева Литейный мост	15	—	—	—	—	—	валун. глина

1) 0,5 к./см.<sup>2</sup> = давлению от ноги человека.

Таблица 69. Коэффициенты упругости и сопротивления строительных материалов.

М а т е р и а л.	Удлине- ние при разрыве ‰	Временное сопро- тивление при		Предел упругости при растяжении	Коэффи- циент упругости при растяжении
		растяжении	сжатии		
		к./мм. <sup>2</sup>	к./мм. <sup>2</sup>	к./мм. <sup>2</sup>	к./мм. <sup>2</sup>
Железо литое . . . . .	20	37—45	40	22	21 500
Железо сварочное вдоль волокон . . . . .	12	34	26	16	20 000
„ „ поперек „ . . . . .	3	28	—	—	—
Стальное литье . . . . .	8	45	—	—	21 500
Сталь кованная . . . . .	12	60	60	30	22 000
„ углеродистая . . . . .	16	60	60	—	—
„ никкелевая . . . . .	18	60	60	35	—
Чугун мелкозернистый лучший . . . . .	—	10	60	—	10 000
Медь красная литая . . . . .	—	13	—	—	10 000
Латунь литая . . . . .	—	13	—	4	6 400
Свинец в свинках . . . . .	—	1,3	—	—	500
Алюминий литой . . . . .	—	—	—	—	6 750
Дуб вдоль волокон . . . . .	—	9,6	5	2,4	1100
Сосна „ „ . . . . .	—	7,5	4	3,5	1200
Ель „ „ . . . . .	—	7	4	2,8	1200
Лиственница вдоль волокон . . . . .	—	7,9	4,4	3	1300
Бук . . . . .	—	9	5	2,5	1800
Базальт . . . . .	—	—	21	—	—
Гранит . . . . .	—	—	15	при сжатии }	3000
Известняк плотный . . . . .	—	—	8		3500
Цементный раствор чистый (28 дней) . . . . .	—	0,25	2	—	2500
Бетон 1 : 2 : 4 (28 дней) . . . . .	—	—	1,5	—	2000
Стекло . . . . .	—	—	—	—	7000

Таблица 70. Коэффициенты линейного расширения, соответствующие изменению температуры на 100° Ц.

1. Металлы.		3. Камни.	
Железо литое . . . . .	1 : 930	Гранит . . . . .	1 : 1250
„ сварочное . . . . .	1 : 800	Известняк . . . . .	1 : 1200
Сталь незакаленная . . . . .	1 : 930	Песчаник . . . . .	1 : 900
„ закаленная . . . . .	1 : 800	Мрамор Каррарский . . . . .	1 : 900
Чугун . . . . .	1 : 940	Кирпич . . . . .	1 : 1600
Медь красная . . . . .	1 : 580	Стекло . . . . .	1 : 1150
Бронза . . . . .	1 : 550	Портланд цемент . . . . .	1 : 930
Цинк . . . . .	1 : 340		
Свинец . . . . .	1 : 350		
2. Дерево.		4. Кладка и растворы.	
Дуб вдоль волокон . . . . .	1 : 1300	Кирпичная кладка . . . . .	1 : 1500
Ель вдоль волокон . . . . .	1 : 3000	Бетон на цементе . . . . .	1 : 700
Ель поперек волокон . . . . .	1 : 250	Цемент. раствор чистый или с песком . . . . .	1 : 800
Пихта вдоль волокон . . . . .	1 : 1700	Гипсовый раствор . . . . .	1 : 600
Бук вдоль волокон . . . . .	1 : 1400	Известковый раствор . . . . .	1 : 850

## § 12. Постоянная нагрузка железных мостов.

Таблица 71. Погонный вес однопутных жел. дор. мостов, рассчитанных по нормам 1884 г.

Мосты с ездой по верху.					Мосты с ездой по низу.						
От- верстие в свету саж.	l расчетный пролет ферм мет.	Постоянная нагрузка $p = \alpha \cdot l + F$ в кил. на пог. мет. моста.			От- верстие в свету саж.	l расчетный пролет ферм мет.	Постоянная нагрузка $p = \alpha \cdot l + F$ в кил. на пог. мет. моста.				
		Для ферм и их свя- зей. $\alpha$	Проезжая часть F				Для ферм и их свя- зей. $\alpha$	Железные прод. и по- пер. балки	Полотно*)	Железные прод. и по- пер. балки	Полотно*)
			Кил. на п. мет. мост. <sup>0)</sup>								
<b>Мосты с деревянною проезжею частью.</b>											
1	2,7	101,2	18	376							
2	4,8	85,5	34	415							
3	6,9	70,0	45	413	4	9,2	52,0	492	374		
4	9,2	65,6	45	402	5	11,5	61,1	724	416		
5	11,5	58,8	39	425	10	22,8	39,8	618	442		
6	13,8	53,9	41	422	15	33,3	34,2	558	412		
7	15,8	45,5	58	386	20	44,5	37,9	638	449		
8	18,2	46,0	44	417	25	55,1	38,3	641	429		
10	22,8	43,3	39	452	30	66,1	36,7	678	422		
12	27,0	39,1	48	482	35	78,0	39,7	607	377		
15	33,1	40,2	35	471	40	87,5	42,2	721	455		
20	44,5	37,2	43	457	50	109,2	42,6	698	484		
<b>Мосты с железною проезжею частью.</b>											
20	44,5	36,3	485	431							
25	55,1	38,1	558	385							
30	66,1	41,4	593	467							
40	87,5	45,3	591	375							
45	98,0	46,7	631	403							
50	109,2	49,2	703	484							

<sup>0)</sup> Сюда-же отнесен вес перил, а также уголков и болтов для прикрепления подрельсных поперечин.

<sup>\*</sup>) Полотно состоит из рельсов и контр-рельсов, из настила и деревянных поперечин.

На основании таблицы 71 постоянная нагрузка мостов вычисляется из уравнения

$$p = \alpha \cdot l + F$$

причем обозначает

$p$  — в кил. на пог. мет. моста—постоянную нагрузку, т. е. вес железного пролетного строения и деревянного полотна, но без веса опорных частей.

$l$  — в мет.—расчетный пролет ферм.

$\alpha$  — коэффициент, зависящий от пролета, нагрузки и проч.

$\alpha \cdot l$  — в кил. на пог мет. моста—вес обоих ферм и связей между ними.

$F$  — в кил. на пог. мет. моста—вес железных и деревянных частей проезжей части.

Таблица 72. Погонный вес однопутных жел. дор. мостов, рассчитанных по нормам 1896 года.

Тип ферм.	Расчет. пролет ферм мет.	Пролет ферм к их высоте.	Расчет. между осями ферм мет.	Погонный вес металла кил. на пог. метр моста					Вес рельс поперечин настила.	Полная постоянная нагрузка.
				обоих ферм.	связей ферм.	про-езжей части.	опор-ных част.	Всего.		
1. Мосты с ездой по верху.										
Сплошные.	2,8	5,84	1,83	243	85	—	107	435	408	736
	3,8	6,47	1,83	269	103	—	61	433	456	828
	5,0	8,13	1,83	344	85	—	82	511	456	885
	6,9	8,0	1,83	414	95	—	81	590	456	965
	9,1	8,18	1,83	457	110	—	68	635	456	1023
	11,5	9,7	1,83	625	121	—	80	826	585	1331
	13,7	7,5	1,83	713	135	—	75	923	512	1360
	15,8	9,9	1,98	836	162	—	125	1123	431	1429
	18,0	10,7	1,98	875	113	—	97	1085	467	1455
	19,2	9,0	2,13	1025	154	—	96	1275	546	1725
Сквозные параболито-ские.	19,5	7,89	1,83	1001	126	46	129	1302	518	1691
	22,6	8,0	2,0	1040	91	54	90	1275	520	1705
	27,0	8,0	2,13	1047	107	69	77	1300	500	1723
	33,1	8,0	2,13	1296	94	42	94	1526	500	1932
	39,6	8,13	2,44	1704	190	40	108	2042	466	2400
	44,7	9,0	2,44	1910	189	38	111	2248	463	2600
Сквозные жел. прол. и поп. балки.	43,9	8,0	3,34	1547	155	470	125	2297	500	2672
	55,3	8,0	2,72	1982	196	420	142	2740	523	3121
	65,7	10,3	3,60	2600	303	—	—	—	562	4000
	87,5	7,0	4,25	2773	394	648	116	3931	475	4290
2. Мосты с ездой по низу.										
Сплошные.	11,5	10,0	3,3	601	44	475	66	1186	590	1710
	13,6	10,0	5,18	626	53	882	74	1635	565	2126
	15,9	9,4	3,3	758	90	441	98	1387	591	1880
	18,0	9,0	5,20	1022	59	611	88	1780	576	2268
	22,7	11,5	4,26	1250	66	832	90	2238	644	2792
Сквозные с параллельными поясами.	17,9	7,9	5,23	834	39	666	85	1624	565	2104
	22,8	6,41	5,40	818	46	591	67	1522	502	1957
	30,9	5,5	5,41	1087	45	638	91	1861	526	2296
	33,3	8,0	5,38	1172	64	615	170	2021	485	2336
	40,1	6,24	5,39	1680	194	680	121	2675	515	3069
	44,5	6,44	5,44	1670	240	630	123	2663	611	3151
	49,8	7,8	5,44	1700	228	675	165	2768	484	3087
	55,1	7,42	5,49	1800	179	613	114	2706	505	3097
Сквозные с криволинейным поясом.	66,1	6,58	5,58	2000	248	623	133	3004	492	3363
	78,0	7,11	5,58	2311	270	653	116	3350	464	3698
	87,3	5,6	5,6	2738	593	726	131	4188	600	4657
	98,0	6,53	6,0	2758	309	818	133	4018	503	4388
	109,2	6,74	6,0	2848	324	876	124	4172	514	4562
	129,6	6,48	6,8	3355	443	906	139	4843	584	5288
	150,3	6,26	7,5	4320	359	833	116	5628	680	6192
	165,0	6,6	8,2	5170	607	1047	133	6957	506	7330
	192,5	6,42	9,6	6440	571	1032	197	8240	680	8723

Таблица 73. Погонный вес однопутных жел. дор. мостов, рассчитанных по нормам 1907 года.

Тип ферм	Расчет. пролет. ферм мет.	Пролет ферм к их высоте	Расст. между осями ферм мет.	Погонный вес металла кил. на пог. метр. моста					Вес рельс, поперечин. насти- ла.	Полная постоянная нагрузка
				Обои ферм	связей ферм	про- езжей части	опорн. частей	Всего		
1. Мосты с ездой по верху.										
Сидошные	2,5	6,24	1,83	281	121	20	61	483	634	1056
	3,5	5,91	1,83	319	107	17	49	492	582	1025
	3,9	7,47	1,83	324	67	50	72	513	592	1033
	4,7	6,97	1,83	350	107	17	44	518	576	1050
	5,5	7,0	1,83	407	120	74	50	651	576	1177
	6,0	7,51	1,83	400	112	72	47	631	576	1160
	6,6	7,13	1,83	439	105	73	47	664	584	1201
	7,0	7,59	1,83	433	99	71	44	647	584	1187
	9,2	8,36	1,83	532	109	43	45	729	592	1276
	10,9	7,61	1,83	646	103	68	58	875	578	1395
	11,5	8,03	1,83	643	98	66	55	862	576	1383
	12,0	12,5	1,83	696	110	63	59	928	600	1469
	13,9	8,89	1,83	809	143	71	87	1110	571	1594
	15,7	9,24	1,85	1008	143	34	97	1282	650	1835
	18,2	7,94	2,13	1045	132	69	120	1366	572	1818
21,7	8,0	1,94	1205	183	52	208	1648	638	2078	
Сквозные	18,2	7,7	2,05	1083	138	55	164	1440	640	1916
	22,2	6,34	2,0	1090	278	70	140	1578	627	2065
	25,2	8,40	2,2	1639	282	63	183	2167	600	2584
	27,2	7,5	2,4	1628	169	47	123	1967	600	2444
	33,7	6,74	2,0	2022	193	45	150	2410	600	2860
	33,5	6,0	2,13	1654	212	65	206	2137	681	2612
	44,7	8,42	2,5	2431	204	46	149	2830	600	3281
	Сквозные жел. проф. и пол. балки	44,4	6,58	2,75	1771	174	536	145	2626	566
	55,2	9,2	2,8	2675	219	565	156	3615	600	4059
	55,3	10,07	3,05	2724	233	544	158	3659	600	4101
2. Мосты с ездой по низу.										
Сидош- ные	11,5	10,0	3,30	776	59	580	64	1479	525	1940
	17,0	7,73	5,13	993	46	806	106	1951	650	2495
Сквозные с параллельными поясами	18,0	6,0	5,5	1039	51	802	123	2015	643	2535
	22,6	6,0	5,43	1129	107	823	120	2179	600	2659
	27,2	8,0	5,5	1436	60	785	171	2452	540	2821
	33,2	7,38	5,5	1532	90	783	144	2549	670	3075
	39,6	5,35	5,42	1729	198	751	143	2821	652	3330
	44,5	5,85	5,5	1890	242	843	151	3126	528	3503
	48,4	6,45	5,5	2115	231	738	153	3237	652	3736
	55,1	6,44	5,5	2072	258	791	146	3267	540	3661
65,9	7,75	5,5	2505	228	701	157	3591	575	4009	
Сквозные с криволинейным поясом	74,6	5,59	5,6	2864	461	777	190	4292	698	4800
	78,0	6,0	5,63	2801	368	970	164	4303	656	4795
	80,5	6,78	5,64	3146	332	610	177	4265	582	4670
	87,0	5,80	6,0	2963	425	885	170	4443	676	4949
	109,2	6,40	5,8	3803	432	851	177	5263	658	5744
	126,0	6,63	6,8	4413	473	1035	160	6081	525	6446
	145,6	6,62	7,7	5759	763	1393	244	8159	550	8465
	158,4	6,60	8,0	6660	937	2181	235	10013	600	10378

Таблица 74. Вес в пудах пролетного строения железных мостов со сплошными фермами, не считая веса рельс, поперечин и настила, который составляет 580—650 кил. на пог. мет. моста.

Отверстие моста саж.	Езда по верху			Езда по низу		
	П о н о р м а м			П о н о р м а м		
	1884 г.	1896 г.	1907 г.	1884 г.	1896 г.	1907 г.
1	—	76	75	—	—	—
2	165	156	220	—	—	—
3	305	269	275	—	—	805
4	450	398	409	—	—	—
5	600	580	605	—	833	1037
6	760	773	928	—	1040	—
7	930	1082	1229	1430	1450	—
8	1100	1191	1532	1660	1955	2025
10	1500	—	2182	2300	3097	—

Таблица 75. Вес в пудах пролетного строения железных мостов со сквозными фермами, не считая веса рельс, поперечин и настила, который составляет 580—670 кил. на пог. мет. моста.

Отверстие моста саж.	Езда по верху.			Езда по низу.		
	П о н о р м а м			П о н о р м а м		
	1884 г.	1896 г.	1907 г.	1884 г.	1896 г.	1907 г.
8	979	1191	1780	1600	1955	2457
10	1428	1920	2627	2123	2346	3139
12	1820	2245	3697	—	—	4512
15	2753	3854	4808	3450	4122	5674
20	5706	6107	7710	6515	7230	9461
25	8969	9460	12172	9255	9109	10927
30	13436	12692	—	12525	15186	15816
35	16500	—	—	17636	16046	21886
40	24331	21000	—	23576	22323	26944
50	34400	—	—	34400	27822	35090

Подробные данные о постоянной нагрузке мостов как под железную, так и под обыкновенную дорогу имеются в следующих источниках: 1) Николаи. Мосты. Выпуск I 1901 г. 2) Патон. Вес железных мостов 1905 г.

Исчисление веса железного пролетного строения производится на бланках следующего образца.

Таблица 76.

I № частей проставлен. на чертж.	II Название частей.	III Количество.	IV V VI Разм. одной части.			VII Общая длина.	VIII IX В е с.	
			Толщина.	Ширина.	Длина.		Погон. мет.	Всего. килограм.
			мм.	мм.	мет.	мет.		
51	Поясные уголки 100 . 100 . 13 . . . .	8	13	—	11,950	95,60	19,22	1837,4
52	Вертикальные листы . . . . .	4	12	600	5,550	22,20 см. <sup>3</sup>	56,55	1255,4
53	Фасонные вставки в узле 5 . . . . .	4	12	V =	15290 см. <sup>3</sup>	61160	0,00785	480,1

Примечания к таблице. I графа. Каждый лист, каждый уголок и вообще каждая часть, должны быть снабжены отдельным номером, который проставляется как в первой графе исчисления веса, так и на чертежах, рядом с размерами поперечного сечения соответственной части. Такая нумерация создает непосредственную связь между чертежами и исчислением веса и представляет следующие удобства: а) любую часть, указанную на чертеже, легко найти в исчислении веса, б) облегчается проверка исчисления веса вторым лицом и в) облегчается составление спецификации железа.

II графа. В ней выписываются все части пролетного строения, которые группируются в следующем порядке:

А. Фермы. (Количества частей проставляются для одной фермы).  
1) Верхний пояс. 2) Нижний пояс. 3) Раскосы. 4) Стойки. 5) Вес одной, а затем двух ферм, с прибавкою  $3\frac{1}{2}\%$  на заклепочные головки.

В. Связи. (Количества частей проставляются для всего пролета).  
6) Опорные рамы. 7) Поперечные связи. 8) Нижние продольные связи.  
9) Верхние продольные связи. 10) Вес связей с прибавкою  $3\frac{1}{2}\%$  на заклепочные головки.

С) Проезжая часть. (Количества частей проставляются для всего пролета).  
11) Поперечные балки. 12) Продольные балки и связи между ними. 13) Полотно. Части для прикрепления подрельсных поперечин.  
14) Тротуары. 15) Перила. 16) Вес проезжей части с прибавкою  $3\frac{1}{2}\%$  на заклепочные головки.

Д) Опорные части. 17) Литое железо. 18) Сталь. 19) Чугун.

Если возникают сомнения относительно того, куда отнести такие соединительные части, которые служат для прикрепления одних элементов к другим, рекомендуем относить эти соединительные части к тем частям, для которых они более нужны. Приведем несколько примеров. Фасонные накладки и прокладки для прикрепления раскосов и стоек ферм к поясам относятся к раскосам и стойкам. Фасонные вставки для прикрепления раскосов и стоек относятся к поясам. Узловые накладки для прикрепления связей к фермам относятся к связям. Фасонные листы и консоли для прикрепления поперечных балок к фермам относятся к поперечным балкам.



Угелки и накладки для прикрепления продольных балок к поперечным относятся к продольным балкам.

III графа. В ней пишется количество частей, имеющих одинаковую длину при одинаковых размерах их поперечного сечения.

VII графа. В ней пишется общая длина одинаковых частей, равная произведению количества (III-я графа) на длину одной части (VI-я графа).

VIII графа. В ней пишется для листового, полосового, углового и проч. железа вес пог. мет. в кил., а для фасонных накладок, вычисляемых по объему, — вес куб. см. в кил.

IX графа. В ней пишется произведение единичного веса (VIII графа) на общую длину (VII графа).

Исчисление веса заканчивается следующими данными.

Е. Общий свод металла в одном пролете.			кил.
В фермах со связями . . . . .			"
В проезжей части с перилами . . . . .			"
В опорных частях . . . . .			"
Всего металла . . . . .			"
Из них: литого железа . . . . .	килогр.	или	пудов
стали . . . . .	" . . . . .	или	"
чугуна . . . . .	" . . . . .	или	"

Ф. Вес металла на погон. мет. расчетного пролета  $l$  ферм по формуле

$$p = \alpha \cdot l + F_1 + F_2$$

где  $\alpha \cdot l$  — вес ферм со связями в кил. на пог. мет. моста,

$F_1$  — вес проезжей части с перилами в кил. на пог. мет. моста,

$F_2$  — вес опорных частей в кил. на пог. мет. моста.

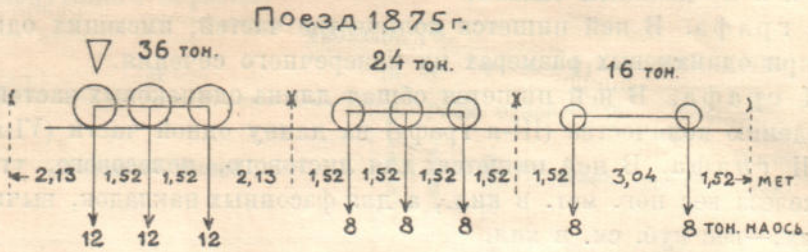
Вес заклепочных головок. Согласно нормам Н. К. П. С. вес заклепочных головок принимается  $3\frac{1}{2}\%$  от веса склепываемых частей. Вес стержней заклепок не вводится в расчет, ибо он заключается в весе склепываемых частей, определяемом без вычета отверстий для заклепок.

### § 13. Нормальный поезд 1875 года.

До 1875 г. каждая дорога рассчитывала свои мосты на тот наиболее тяжелый подвижной состав, который обращался на данной дороге. Первый нормальный поезд, обязательный для всех железных дорог России, был предписан Мин. Пут. Сообщ. в 1875 году. Вследствие возрастания веса подвижного состава, обращавшегося на рельсовых путях, в 1884 г. этот поезд был заменен более тяжелым поездом. Дальнейшие замены нормального поезда более тяжелыми, вызванные не прекращавшимся увеличением веса подвижного состава, последовали в 1896, в 1907 и, наконец, в 1921 годах, а в 1923 г. был введен еще один дополнительный нормальный поезд. Сообщим данные о перечисленных шести нормальных поездах.

В приказе Мин. Пут. Сообщ. от 18 июля 1875 г. за № 54 состав нормального поезда не указан и приводится только таблица эквивалентных этому поезду нагрузок. Однако по указаниям, имеющимся в литературе,

нормальный поезд 1875 г. можно считать из трех паровозов весом по 36 тон., согласно схеме на фиг. 30, поставленных во главе поезда, с обращением



Фиг. 30. Нормальный поезд 1875 г.

двух передних паровозов тендером вперед.

Таблица 77. Эквивалентные нагрузки  $k$  для моментов по середине пролета, согласно приказу М. П. С. от 18 июля 1875 № 54.

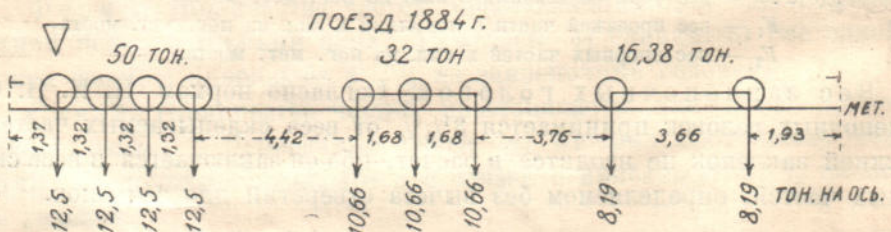
Нагрузки  $k$  даны в тон. на пог. мет. пути.

Пролет мет. . . . .	2	3	4	5	10	15	20	30	40	50
Нагрузка $k$ . . . . .	12,0	8,92	8,88	7,95	5,76	5,1	4,90	4,62	4,30	4,08
Пролет мет. . . . .	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Нагрузка $k$ . . . . .	4,05	4,02	3,98	3,82	3,61	3,4	3,2	3,05	2,85	2,62

На лис. 2 эти эквивалентные нагрузки изображены в виде кривой.

### § 14. Нормальный поезд 1884 года.

Поезд состоит из трех паровозов и вагонов. Согласно фиг. 31 паровоз имеет 4 оси с давлением по 12,5 тон.; тендер имеет 3 оси с давлением по 10,66 тон.; вагоны имеют 2 оси по 8,19 тон. Для пролетов до 3 саж. (вклю-



Фиг. 31. Нормальный поезд 1884 г.

чительно) давления осей паровоза следует принимать в 15 тон.; для пролетов до 4 саж. (включительно)—в 13,75 тон., а для пролетов свыше 4 саж.—в 12,5 тон. При определении наибольших изгибающих моментов, поезд составляется так, чтобы два паровоза были обращены трубами друг к другу, а третий паровоз примыкал трубой к тендеру второго паровоза. Вагоны ставятся справа и слева от паровозов. При определении наибольших поперечных сил, все три паровоза располагаются во главе поезда трубами вперед; но для сечений вблизи опоры следует еще сделать расчет в предположении, что передний паровоз обращен тендером вперед.

Эквивалентная нагрузка, соответствующая наибольшему изгибающему моменту, предполагается распределенною по всему пролету, а соответствующая наибольшей поперечной силе—на протяжении от данного сечения до более удаленной опоры. Для пролетов, не указанных в таблице, а также для сечений, расположенных между опорой и серединой пролета, эквивалентные нагрузки определяются по интерполяции.

Таблица 78. Эквивалентные нагрузки, заменяющие действие нормального поезда 1884 г.<sup>1)</sup> для мостов с балочно-разрезными фермами. Нагрузки даны в топ. на пог. метр одного пути. Эквивалентные нагрузки для моментов изображены на лист. 2 в виде кривых.

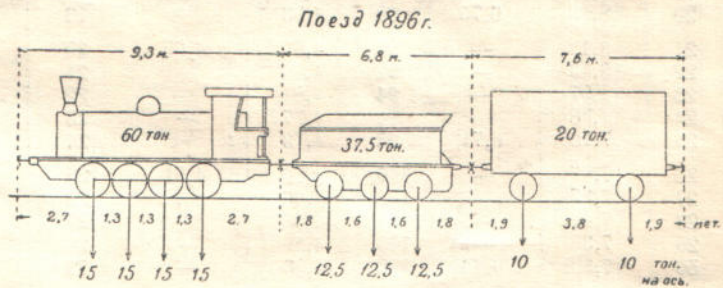
Расчетный пролет		Для изгибающих моментов		Для поперечных сил	
саж.	мет.	у середины пролета.	у опор.	у опор.	у середины пролета.
1	2,1	14,1	19,4	19,4	28,0
2	4,3	12,4	15,2	15,2	19,4
3	6,4	11,3	12,9	12,9	16,5
4	8,5	9,0	9,9	9,9	13,8
5	10,7	7,1	8,2	8,2	11,8
6	12,8	6,4	7,7	7,7	10,8
7	14,9	6,0	7,4	7,4	9,8
8	17,1	5,7	7,1	7,1	9,1
9	19,2	5,6	6,9	6,9	8,5
10	21,3	5,6	6,7	6,7	8,2
12	25,6	5,5	6,4	6,4	7,7
15	32,0	5,4	6,2	6,2	7,0
20	42,7	5,3	5,8	5,8	6,5
25	53,3	5,2	5,5	5,5	6,2
30	64,0	5,0	5,2	5,2	6,0
35	74,7	4,8	4,9	4,9	5,8

### § 15. Нормальный поезд 1896 года.

Поезд составлен из двух паровозов и вагонов. Согласно фиг. 32 паровоз имеет 4 оси по 15 тон.; тендер имеет 3 оси по 12,5 тон.; вагоны имеют 2 оси по 10 тон. Фермы малых пролетов, а равно продольные и поперечные балки проезжей части, надлежит рассчитывать в следующих двух предположениях: а) прохода паровоза и б) прохода отдельной

оси с давлением в 20 тон. При подборе сечений следует руководствоваться той нагрузкой, которая дает большие напряжения.

Все большепролетные мосты следует рассчитывать на поезд, который состоит из двух паровозов с тендерами и вагонами, расположенными самым невыгодным образом в пролете. Оба паровоза могут быть поставлены в поезде врозь или рядом, с трубами в одну сторону или обращенными одна к другой, смотря по тому, как это потребуется для самого невыгодного нагружения моста. Вагоны могут стоять впереди и сзади каждого паровоза. При расчете мостов необходимо иметь также в виду возможность разрыва поезда в одном месте и нахождение в поезде порожних вагонов. Разрыв поезда между паровозом и тендером не допускается. Вес порожних вагонов=850 кил. на пог. мет. пути.



Фиг. 32. Нормальный поезд 1896 года.

<sup>1)</sup> Инструкция для пользования эквивал. нагрузками помещена в § 21.

Таблица 79. Эквивалентные нагрузки в тон. на пог. мет. одиночного пути, заменяющие действие нормального поезда 1896 года\*).

λ—обозначает длину загруженной части пролета или основание треугольного участка инфл. линии.

ДЛЯ МОМЕНТОВ.						ДЛЯ ПОПЕРЕЧНЫХ СИЛ.			
Расчетный пролет.	Нагрузка тон. на пог. мет. об. ферм.		Расчетный пролет.	Нагрузка тон. на пог. мет. об. ферм.		Длина загруженной части.	Нагрузка тон. на пог. мет. об. ферм.	Длина загруженной части.	Нагрузка тон. на пог. мет. об. ферм.
	$k_0$	$k$ в середине пролета.		$k_0$	$k$ в середине пролета.				
$l$ мет.	$у$ опор.		$l$ мет.	$у$ опор.		$λ$ мет.		$λ$ мет.	
1	30,00	30,00	50	6,20	5,76	1	30,00	50	6,20
2	20,25	15,00	52	6,10	—	2	20,25	52	6,10
3	17,00	12,88	54	6,01	—	3	17,00	54	6,01
4	15,75	12,75	56	5,93	—	4	15,38	56	5,93
5	14,64	12,13	58	5,84	—	5	14,64	58	5,84
6	13,50	11,71	60	5,76	5,41	6	13,50	60	5,76
7	12,37	11,02	62	5,68	—	7	12,37	62	5,68
8	11,34	10,29	64	5,61	—	8	11,34	64	5,61
9	10,63	—	66	5,54	—	9	10,63	66	5,54
10	10,06	8,97	68	5,47	—	10	10,06	68	5,47
11	9,72	—	70	5,41	5,13	11	9,72	70	5,41
12	9,42	7,93	72	5,35	—	12	9,42	72	5,35
13	9,18	—	74	5,29	—	13	9,18	74	5,29
14	9,06	7,40	76	5,23	—	13,3	9,10	76	5,23
15	8,96	7,09	78	5,18	—	14	9,06	78	5,18
16	8,81	6,98	80	5,13	4,89	15	8,96	80	5,13
17	8,64	—	82	5,08	—	16	8,81	82	5,08
18	8,47	6,90	84	5,03	—	17	8,64	84	5,03
19	8,33	—	86	4,98	—	18	8,47	86	4,98
20	8,23	6,75	88	4,93	—	19	8,33	88	4,93
21	8,13	—	90	4,89	4,69	20	8,23	90	4,89
22	8,03	—	92	4,85	—	21	8,13	92	4,85
23	7,97	—	94	4,81	—	22	8,03	94	4,81
24	7,68	—	96	4,77	—	23	7,97	96	4,77
25	7,76	6,71	98	4,73	—	24	7,86	98	4,73
26	7,67	—	100	4,70	4,51	25	7,76	100	4,70
27	7,37	—	102	4,66	—	26	7,67	102	4,66
28	7,47	—	104	4,63	—	27	7,57	104	4,63
29	7,38	—	106	4,59	—	28	7,47	106	4,59
30	7,33	6,46	108	4,56	—	29	7,38	108	4,56
32	7,21	—	110	4,53	4,37	30	7,33	110	4,53
34	7,10	—	120	4,39	—	32	7,21	120	4,39
36	6,98	—	130	4,27	4,14	34	7,10	130	4,27
38	6,86	—	140	4,17	—	36	6,98	140	4,17
40	6,74	6,15	150	4,07	3,89	38	6,86	150	4,07
42	6,62	—	160	3,99	—	40	6,74	160	3,99
44	6,51	—	170	3,92	—	42	6,62	170	3,92
46	6,40	—	180	3,85	—	44	6,51	180	3,85
48	6,30	—	190	3,79	—	46	6,40	190	3,79
			200	3,74	—	48	6,30	200	3,74

Нагрузки  $k'$  для поперечных сил соответствуют поезду из двух паровозов, обращенных трубами вперед, и затем вагонов. Исключение составляют значения  $λ=13,3$  до 29 мет., для которых нагрузки  $k'$  определены в предположении, что оба паровоза обращены трубами друг к другу, причем у переднего паровоза нет тендера.

Эквивалентн. нагрузки для моментов изображены на лис. 2 в виде кривых.

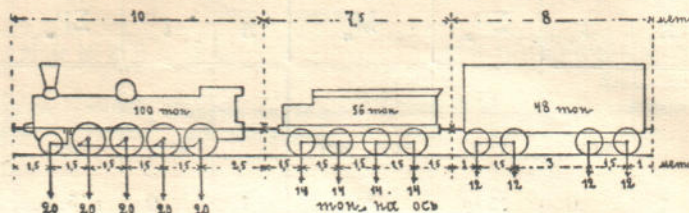
\*) Инструкция для пользования эквивал. нагрузками помещена в § 21.

Таблица 80. Статические моменты грузов нормального поезда 1896 г.

	П О Е З Д I.				П О Е З Д II.				
	п	l	ΣP <sub>n</sub>	M <sub>n</sub>	п	l	ΣP <sub>n</sub>	M <sub>n</sub>	
		мет.	тон.	тон. мет.		мет.	тон.	тон. мет.	
Паровоз	1	0	15,0	0	1	0	15,0	0	Паровоз
	2	1,3	30,0	19,5	2	1,3	30,0	19,5	
	3	2,6	45,0	58,5	3	2,6	45,0	58,5	
	4	3,9	60,0	117,0	4	3,9	60,0	117,0	
Тендер	5	8,4	72,5	387,0	5	8,4	72,5	387,0	Тендер
	6	10,0	85,0	503,0	6	10,0	85,0	503,0	
	7	11,6	97,5	639,0	7	11,6	97,5	639,0	
Паровоз	8	16,1	112,5	1077,75	8	15,3	107,5	999,75	
	9	17,4	127,5	1224,0	9	19,1	117,5	1408,25	
	10	18,7	142,5	1389,75	10	22,9	127,5	1854,75	
	11	20,0	157,5	1575,0	11	26,7	137,5	2339,25	
Тендер	12	24,5	170,0	2283,75	12	30,5	147,5	2861,75	
	13	26,1	182,5	2555,75	13	34,3	157,5	3422,25	
	14	27,7	195	2847,75	14	38,1	167,5	4020,75	
	15				15	41,9	177,5	4657,25	
	16	31,4	205	3569,25	16	45,7	187,5	5331,75	
Вагоны.	16	35,2	215	4348,25	17	49,5	197,5	6044,25	Вагоны.
	17	39,0	225	5165,25	18	53,3	207,5	6794,75	
	18	42,8	235	6020,25	19	57,1	217,5	7583,25	
	19	46,6	245	6913,25	20	60,9	227,5	8409,75	
	20	50,4	255	7844,25	21	64,7	237,5	9274,25	
	21	54,2	265	8813,25	22	68,5	247,5	10176,75	
	22	58,0	275	9820,25	23	72,3	257,5	11117,25	
	23	61,8	285	10865,25	24	76,1	267,5	12095,75	
	24	65,6	295	11948,25	25	79,9	277,5	13112,25	
	25	69,4	305	13069,25	26	83,7	287,5	14166,75	
	26	73,2	315	14228,25	27	87,5	297,5	15259,25	
	27	77,0	325	15425,25	28	91,3	307,5	16389,75	
	28	80,8	335	16660,25	29	95,1	317,5	17558,25	
	29	84,6	345	17933,25	30	98,9	327,5	18764,75	
30	88,4	355	19244,25	31	102,7	337,5	20009,25		
Схема поезда I.	31	92,2	365	20593,25	32	106,5	347,5	21291,75	Схема поезда II.
	32	96,0	375	21980,25	33	110,3	357,5	22612,25	
	33	99,8	385	23405,25	34	114,1	367,5	23970,75	
	34	103,6	395	24868,25	35	117,9	377,5	25367,25	
	35	107,4	405	26369,25	36	121,7	387,5	26801,75	
	36	111,2	415	27908,25	37	125,5	397,5	28274,25	
	37	115,0	425	29485,25	38	129,3	407,5	29784,75	
	38	118,8	435	31100,25	39	133,1	417,5	31333,25	
	39	122,6	445	32753,25	40	136,9	427,5	32919,75	
	40	126,4	455	34444,25	41	140,7	437,5	34544,25	
	41	130,2	465	36173,25	42	144,5	447,5	36206,75	
	42	134,0	475	37940,25	43	148,3	457,5	37907,25	
	43	137,8	485	39745,25					

## § 16. Нормальный поезд 1907 года.

Поезд составлен из двух паровозов и вагонов. Согласно фиг. 33 паровоз имеет 5 осей по 20 тон.; тендер имеет 4 оси по 14 тон.; вагон имеет 4 оси по 12 тон.



Фиг. 33. Нормальный поезд 1907 года.

Вагоны можно устанавливать только с одной стороны паровозов, между тем как в нормальных поездах 1884 и 1896 г. вагоны могли находиться по обе стороны паровозов.

Таблица 81. Эквивалентные нагрузки в тон. на пог. мет. одиночного пути<sup>1)</sup>, заменяющие действие нормального поезда 1907 года<sup>2)</sup>.

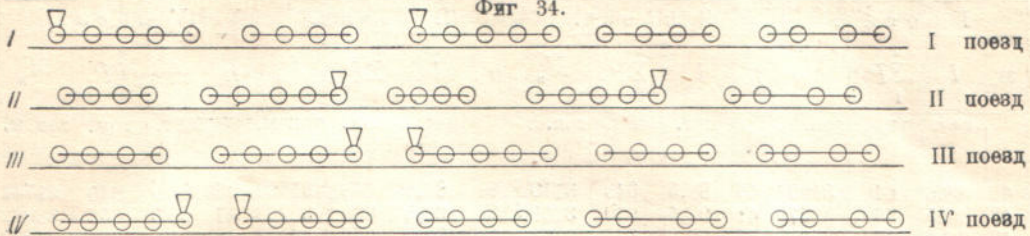
Расчетный пролет в мет.	Для моментов М		Для поперечных сил Q				
	Эквивал. нагрузка тон. на пог. мет. на обе фермы.		Длина за-груженной части в мет.	Эквивал. нагрузка тон. на пог. мет. на обе фермы		Эквивал. нагрузка тон. на пог. мет. на обе фермы	
	У опор.	В середине пролета.		если помещается только один паровоз.	Длина за-груженной части в мет.	если $l - \lambda \leq 4$ мет.	если $l - \lambda > 4$ мет.
$l$	$k_0$	$k$	$\lambda$		$\lambda$	$k_0$	$k_2$
1	40,00	40,00	1	40,00	10	14,40	14,00
2	25,00	20,00	2	25,00	11	14,05	13,45
3	20,00	16,00	3	20,00	12	13,75	12,99
4	18,75	15,00	4	18,75	13	13,61	12,58
5	17,60	14,40	5	17,60	14	13,47	12,30
6	16,67	13,97	6	16,67	15	13,33	12,04
7	16,33	13,88	7	16,33	16	13,28	11,80
8	15,63	13,75	8	15,63	17	13,15	11,53
9	14,81	13,33	9	14,81	18	12,96	11,25
10	14,40	12,80			19	12,74	11,12
				$l$ — обозначает расчетный пролет фермы в метрах.	20	12,57	11,02
12,5	13,70	11,69			22	12,24	10,85
15	13,33	11,45		$\lambda$ — обозначает длину загруженной части пролета или основание треугольного участка инфлюэнтной линии.	24	11,99	10,79
17,5	13,06	11,35			26	11,73	10,71
20	12,57	11,18			28	11,50	10,56
25	11,87	10,55			30	11,26	10,43
30	11,26	10,17			34	10,82	10,22
40	10,28	9,64			38	10,45	10,00
50	9,59	9,03		$l - \lambda$ — обозначает длину незагруженной части пролета.	42	10,12	9,77
60	9,08	8,49			46	9,84	9,57
70	8,70	8,04			50	9,59	9,37
80	8,39	7,71		4 м. = расстоянию между последним колесом паровоза и первым колесом тендера.	55	9,32	9,15
90	8,15	7,47			60	9,08	8,96
100	7,96	7,26			65	8,88	8,78
110	7,80	7,06			70	8,70	8,63
130	7,55	6,74			75	8,54	8,48
150	7,36	6,54			80	8,39	8,36
					85	8,27	8,24
					90	8,15	8,14
					95	8,05	8,04
					100	7,96	7,95
					110	—	7,80
					120	—	7,66
					130	—	7,55
					150	—	7,36

<sup>1)</sup> Эквивалентные нагрузки для моментов изображены на лис. 2 в виде кривых.

<sup>2)</sup> Инструкция для пользования эквивал. нагрузками помещена в § 21.

Таблица 82. Статические моменты грузов нормального поезда 1907 года.

Фиг. 34.



Вагоны ставятся только с одной стороны паровозов.

Если отцепка тендера от паровоза не допускается, то IV поезд должен быть рассматриваем только как частный случай III поезда, первый тендер которого сошел с пролета. Следовательно, можно пользоваться IV поездом только в тех случаях, когда расстояние от первого колеса до ближайшей опоры < 4 мет.

I поезд.				II поезд.				III поезд.				IV поезд.			
n	l	$\sum P$	$M_n$	n	l	$\sum P$	$M_n$	n	l	$\sum P$	$M_n$	n	l	$\sum P$	$M_n$
	мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.
1	0	20	0	1	0	14	0	1	0	14	0	1	0	20	0
2	1,5	40	30	2	1,5	28	21	2	1,5	28	21	2	1,5	40	30
3	3,0	60	90	3	3,0	42	63	3	3,0	42	63	3	3,0	60	90
4	4,5	80	180	4	4,5	56	126	4	4,5	56	126	4	4,5	80	180
5	6,0	100	300	5	8,5	76	350	5	8,5	76	350	5	6,0	100	300
6	10,0	114	700	6	10	96	464	6	10,0	96	464	6	9,0	120	600
7	11,5	128	871	7	11,5	116	608	7	11,5	116	608	7	10,5	140	780
8	13,0	142	1063	8	13,0	136	782	8	13,0	136	782	8	12,0	160	990
9	14,5	156	1276	9	14,5	156	986	9	14,5	156	986	9	13,5	180	1230
10	17,5	176	1744	10	17,5	170	1454	10	17,5	176	1454	10	15,0	200	1500
11	19,0	196	2008	11	19,0	184	1709	11	19,0	196	1718	11	19,0	214	2300
12	20,5	216	2302	12	20,5	198	1985	12	20,5	216	2012	12	20,5	228	2621
13	22,0	236	2626	13	22,0	212	2282	13	22,0	236	2336	13	22,0	242	2963
14	23,5	256	2980	14	26,0	232	3130	14	23,5	256	2690	14	23,5	256	3326
15	27,5	270	4004	15	27,5	252	3478	15	27,5	270	3714	15	26,0	268	3966
16	29,0	284	4409	16	29,0	272	3856	16	29,0	284	4119	16	27,5	280	4368
17	30,5	298	4835	17	30,5	292	4264	17	30,5	298	4545	17	30,5	292	5208
18	32,0	312	5282	18	32,0	312	4702	18	32,0	312	4992	18	32,0	304	5646
19	34,5	324	6062	19	34,5	324	5482	19	34,5	324	5772	19	34,0	316	6254
20	36,0	336	6548	20	36,0	336	5968	20	36,0	336	6258	20	35,5	328	6728
21	39,0	348	7556	21	39,0	348	6976	21	39,0	348	7266	21	38,5	340	6712
22	40,5	360	8078	22	40,5	360	7498	22	40,5	360	7788	22	40,0	352	8222
23	42,5	372	8798	23	42,5	372	8218	23	42,5	372	8508	23	42,0	364	8926
24	44,0	384	9356	24	44,0	384	8776	24	44,0	384	9066	24	43,5	376	9472
25	47,0	396	10508	25	47,0	396	9928	25	47,0	396	10218	25	46,5	388	10600
26	48,5	408	11102	26	48,5	408	10522	26	48,5	408	10812	26	48,0	400	11182
27	50,5	420	11918	27	50,5	420	11338	27	50,5	420	11628	27	50,0	412	11982
28	52,0	432	12548	28	52,0	432	11968	28	52,0	432	12258	28	51,5	424	12600
29	55,0	444	13844	29	55,0	444	13264	29	55,0	444	13554	29	54,5	436	13872
30	56,5	456	14510	30	56,5	456	13980	30	56,5	456	14220	30	56,0	448	14526
31	58,5	468	15422	31	58,5	468	14842	31	58,5	468	15132	31	58,0	460	15422
32	60,0	480	16124	32	60,0	480	15544	32	60,0	480	15834	32	59,5	472	16112
33	63,0	492	17564	33	63,0	492	16984	33	63,0	492	17274	33	62,5	484	17528
34	64,5	504	18302	34	64,5	504	17722	34	64,5	504	18012	34	64,0	496	18254
35	66,5	516	19310	35	66,5	516	18730	35	66,5	516	19020	35	66,0	508	19246
36	68,0	528	20084	36	68,0	528	19504	36	68,0	528	19794	36	67,5	520	20008
37	71,0	540	21668	37	71,0	540	21088	37	71,0	540	21378	37	70,5	532	21568
38	72,5	552	22478	38	72,5	552	21898	38	72,5	552	22188	38	72,0	544	22366
39	74,5	564	23582	39	74,5	564	23002	39	74,5	564	22992	39	74,0	556	23454
40	76,0	576	24428	40	76,0	576	23848	40	76,0	576	24188	40	73,5	568	24288
41	79,0	588	26156	41	79,0	588	25576	41	79,0	588	25866	41	78,5	580	25992
42	80,5	600	27038	42	80,5	600	26458	42	80,5	600	26748	42	80,0	592	26862
43	82,5	612	28238	43	82,5	612	27658	43	82,5	612	27948	43	82,0	604	28046
44	84,0	624	29156	44	84,0	624	28576	44	84,0	624	28866	44	83,5	616	28952
45	87,0	636	31028	45	87,0	636	30448	45	87,0	636	30738	45	86,5	628	30800

## Продолжение таблицы 82.

I поезд.				II поезд.				III поезд.				IV поезд.							
n	l	ΣP		M <sub>n</sub>	n	l	ΣP		M <sub>n</sub>	n	l	ΣP		M <sub>n</sub>	n	l	ΣP		
		1	1				1	1				1	1						
	мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.
46	88,5	648	31982	46	88,5	648	31402	46	88,5	648	31692	46	88,0	640	31742				
47	90,5	660	33278	47	90,5	660	32698	47	90,5	660	32998	47	90,0	652	33022				
48	92,0	672	34268	48	92,0	672	33688	48	92,0	672	33978	48	91,5	664	34000				
49	95,0	684	36284	49	95,0	684	35704	49	95,0	684	35994	49	94,5	676	35992				
50	96,5	696	37310	50	96,5	696	36730	50	96,5	696	37020	50	96,0	688	37006				
51	98,5	708	38702	51	98,5	708	38122	51	98,5	708	38412	51	98,0	700	38382				
52	100,0	720	39764	52	100,0	720	39184	52	100,0	720	39474	52	99,5	712	39432				
53	103,0	732	41924	53	103,0	732	41344	53	103,0	732	41634	53	102,5	724	41568				
54	104,5	744	43022	54	104,5	744	42442	54	104,5	744	42732	54	104,0	736	42654				
55	106,5	756	44510	55	106,5	756	43930	55	106,5	756	44220								
56	108,0	768	45644	56	108,0	668	45064	56	108,0	768	45354								
57	111,0	780	47948	57	111,0	780	47368	57	111,0	780	47658								
58	112,5	792	49118	58	112,5	792	48538	58	112,5	792	48828								
59	114,5	804	50702	59	114,5	804	50122	59	114,5	804	50412								
60	116,0	816	51908	60	116,0	816	51328	60	116,0	816	51618								
61	119,0	828	54356	61	119,0	828	53776	61	119,0	828	54066								
62	120,5	840	55598	62	120,5	840	55018	62	120,5	840	55308								
63	122,5	852	57278	63	122,5	852	56698	63	122,5	852	56988								
64	124,0	864	58556	64	124,0	864	57976	64	124,0	864	58266								
65	127,0	876	61148	65	127,0	876	60568	65	127,0	876	60858								
66	128,5	888	62462	66	128,5	888	61882	66	128,5	888	62172								
67	130,5	900	64238	67	130,5	900	63658	67	130,5	900	63948								
68	132,5	912	65888	68	132,0	912	65008	68	132,0	912	65298								
69	135,0	924	68324	69	135,0	924	67744	69	135,0	924	68034								
70	136,5	936	69710	70	136,5	936	69130	70	136,5	936	69420								
71	138,5	948	71582	71	138,5	948	71002	71	138,5	948	71292								
72	140,0	960	73004	72	140,0	960	72424	72	140,0	960	72714								
73	143,0	972	75884	73	143,0	972	75304	73	143,0	972	75594								
74	144,5	984	77342	74	144,5	984	76762	74	144,5	984	77052								
75	146,5	996	79310	75	146,5	996	78730	75	146,5	996	79020								
76	148,0	1008	80804	76	148,0	1008	80224	76	148,0	1008	80514								
77	151,0	1020	83328	77	151,0	1020	83248	77	151,0	1020	83538								
78	152,5	1032	85358	78	152,5	1032	84778	78	152,5	1032	85068								
79	154,5	1044	87422	79	154,5	1044	86842	79	154,5	1044	87132								
80	156,0	1056	88988	80	156,0	1056	88408	80	156,0	1056	88698								
81	159,0	1068	92156	81	159,0	1068	91576	81	159,0	1068	91866								
82	160,5	1080	93758	82	160,5	1080	93178	82	160,5	1080	93468								
83	162,5	1092	95918	83	162,5	1092	95338	83	162,5	1092	95628								
84	164,0	1104	97556	84	164,0	1104	96976	84	164,0	1104	97266								
85	167,0	1116	100868	85	167,0	1116	100288	85	167,0	1116	100578								
86	168,5	1128	102542	86	168,5	1128	101962	86	168,5	1128	102252								
87	170,5	1140	104798	87	170,4	1140	104218	87	170,5	1140	104508								
88	172,0	1152	106508	88	172,0	1152	105928	88	172,0	1152	106218								
89	175,0	1164	109964	89	175,0	1164	109384	89	175,0	1164	109674								
90	176,5	1176	111710	90	176,5	1176	111130	90	176,5	1176	111420								
91	178,5	1188	114062	91	178,5	1188	113482	91	178,5	1188	113772								
92	180,0	1200	115844	92	180,0	1200	115264	92	180,0	1200	115554								
93	183,0	1212	119444	93	183,0	1212	118864	93	183,0	1212	119154								
94	184,5	1224	121262	94	184,5	1224	120682	94	184,5	1224	120972								
95	186,5	1236	123710	95	186,5	1236	123130	95	186,5	1236	123420								
96	188,0	1248	125564	96	188,0	1248	124984	96	188,0	1248	125274								
97	191,0	1260	129308	97	191,0	1260	128728	97	191,0	1260	129018								
98	192,5	1272	131198	98	192,5	1272	130618	98	192,5	1272	130908								
99	194,5	1284	133742	99	194,5	1284	133162	99	194,5	1284	133452								
100	196,0	1296	135668	100	196,0	1296	135088	100	196,0	1296	135378								
101	199,0	1308	139556	101	199,0	1308	138976	101	199,0	1308	139266								
102	200,5	1320	141518	102	200,5	1320	140938	102	200,5	1320	141228								

Для поезда, состоящего из одного паровоза и вагонов, следующих за тендером, таблица не приводится, так как можно обойтись без нее, пользуясь таблицей для одного из других поездов.

Значения ΣP и M<sub>n</sub> относятся к давлению осей, а не колес.

Если мост имеет две фермы, то на каждую из них приходится половина значений, рассчитанных по этой таблице.



Выбор типа поездов 1907 года для балочно-разрезных ферм пролетом  $l$ .

1) Для расчета опорной реакции при  $l < 103,75$  м применять IV поезд  
 " " " " при  $l > 103,75$  м. " I "

2) Для расчета поперечной силы при прямом действии нагрузки.  
 Если через  $\lambda$  обозначить длину загруженной части пролета или основания  
 большого из треугольников инфлюентной линии  $Q$ , то

при  $\lambda > 103,75$  м. применять . . . . . I поезд

при  $\lambda < 103,75$  м.  $\left\{ \begin{array}{ll} \text{если } l - \lambda < 4 \text{ м.} & \text{применять IV поезд.} \\ \text{если } l - \lambda = 4 \text{ до } 12,8 \text{ м.} & \text{" I или III поезд} \\ & \text{(с вычетом осей первого тендера).} \\ \text{если } l - \lambda > 12,8 \text{ м.} & \text{применять I поезд.} \end{array} \right.$

3) Для расчета поперечной силы при узловом действии нагрузки, а также усилий раскосов и стоек, если их инфл. линия состоит из двух треугольников разного знака, применять . . . . . I или III поезд.

4) Для расчета изгибающих моментов, а также усилий в поясах и в крайних раскосах и стойках, если их инфл. линия состоит из одного треугольника,

около опор  $\left\{ \begin{array}{ll} \text{при } l < 70 \text{ м.} & \text{применять IV поезд} \\ \text{при } l = 70 \text{ до } 107 \text{ м.} & \text{" IV или III поезд} \\ \text{при } l = 107 \text{ до } 130 \text{ м.} & \text{" I или III поезд} \\ \text{при } l > 130 \text{ м.} & \text{" III поезд.} \end{array} \right.$

около середины пролета  $\left\{ \begin{array}{ll} \text{при } l < 26 \text{ м.} & \text{" IV поезд} \\ \text{при } l = 26 \text{ до } 69 \text{ м.} & \text{" III поезд} \\ \text{при } l > 69 \text{ м.} & \text{" II поезд.} \end{array} \right.$

в четвертях пролета  $\left\{ \begin{array}{ll} \text{при } l < 16 \text{ м.} & \text{" IV поезд} \\ \text{при } l > 16 \text{ м.} & \text{" III поезд.} \end{array} \right.$

## § 17. Нормальные поезда 1921 года.

Приказ по Н. К. П. С. от 13 августа 1921 года за № 3593. В отмену норм нагрузок, введенных приказом по б. М. П. С. от 14 февраля 1907 года за № 19, для ширококолейных железных дорог, надлежит впредь для расчета металлических, каменных, бетонных и железо-бетонных мостов и искусственных сооружений, как при возведении новых, так и при усилении существующих, руководствоваться следующими положениями.

а) Ширококолейные железные дороги в отношении расчетных нагрузок для мостов и искусственных сооружений разделяются на следующие 4 категории:

I. Магистральные дороги первого разряда (сверхмагистрالی).

II. Магистральные дороги второго разряда.

III. Дороги облегченного типа.

IV. Под'ездные пути местного значения.

Примечание I. Разделение существующих дорог на категории производится соглашением ЦЭ и ЦТ и утверждается ЦН.

Примечание II. Причисление какой-либо дороги по отношению к расчетной нагрузке к IV категории допускается каждый раз только с особого разрешения ЦН.

б) Подвижные нагрузки для расчета мостов и искусственных сооружений означенных категорий дорог должны приниматься во всем согласно прилагаемых схем №№ I, II, III, IV и ниже помещаемой таблицы нагрузок.

Таблица 83. Нормальные поезда 1921 года.

Элементы подвижных нагрузок.	Категории ширококолейных дорог.			
	Магистральные дороги.		Дороги облегчен- ного типа.	Под'езд- ные пути местного значения.
	Первого разряда. Сверх магистр.	Второго разряда.		
С х е м ы . . . . .	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Число осей паровоза . . . . .	6	5	5	4
Число осей тендера . . . . .	4	4	4	3
Расстояние от переднего буфера до первой оси паровоза, между соседними осями паровоза, между соседними осями тендера, а также между задней осью тендера и задним буфером его . мет.	1,6	1,5	1,5	1,3
Расстояние от задней оси паровоза до передней оси тендера . . . . . мет.	4,0	4,0	3,5	3,5
Давление в тоннах от оси паровоза . . . . .	32	22	18	13
Давление в тоннах от оси тендера . . . . .	25	16	15	12
Вес поезда из вагонов неопределенной длины тон на пог. мет. пути . . . . .	9	7	7	4

в) Расчет мостов и искусственных сооружений должен вестись в предположении постановки во главе поезда двух паровозов с тендерами с трубами, или обращенными в одну сторону, передним или задним ходом, или обращенными друг к другу и с вагонами, расположенными по одну сторону паровоза без или с одним разрывом поезда в любом месте вагонной нагрузки или между паровозами; отрыв паровоза от соответствующего ему тендера не допускается.

По путям двухпутных мостов движение поездов—встречное.

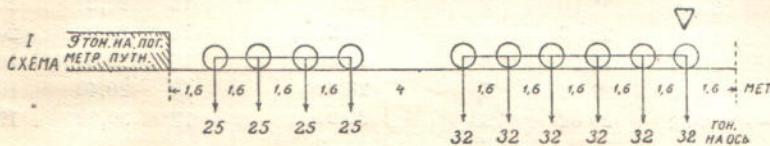
В основу расчета берется такое расположение паровозов и поезда на каждом пути, которое вызывает наибольшее напряжение в рассчитываемом элементе сооружения.

г) Малые мосты и все элементы проезжей части (включая и поперечины) должны быть проверены на пропуск по каждому пути двух смежных осей с расстоянием между ними и давлением от каждой оси, как показано в нижеследующей таблице:

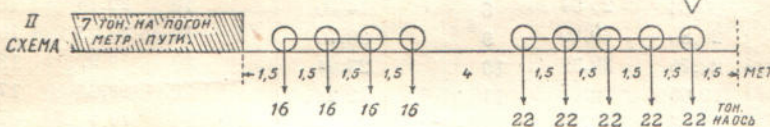
Категории ширококолейных дорог.	№№ схемы	Расстояние	Давление от
		между осями.	каждой осн.
		мет.	тон.
Магистральные дороги первого разряда (сверх-магистрали) . . . . .	I	1,6	35
Магистральные дороги второго разряда . . . . .	II	1,5	25
Дороги облегченного типа . . . . .	III	1,5	20
Под'ездные пути местного значения . . . . .	IV	1,3	16



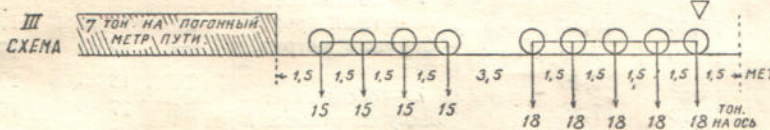
4 схемы поездов, указанных в этом приказе, изображены на фиг. 35 до 38.



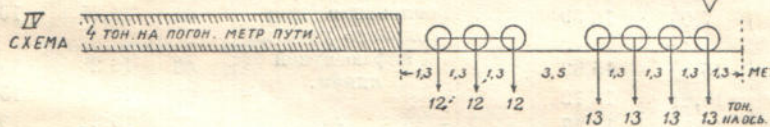
Фиг. 35.



Фиг. 36.



Фиг. 37.



Фиг. 38.

Нормальные поезда 1921 года.

Соответствующие первым трем поездам эквивалентные нагрузки для расчета моментов около опор, в четверти и по середине пролета изображены на лис. 2 в виде трех кривых. Независимо от этого, для I схемы поезда 1921 г. значения эквивалентных нагрузок приведены в таблице 84. Таблицы статических моментов грузов нормального поезда 1921 г. приводятся только для самого тяжелого поезда по I схеме\*), но притом для шести типов этого поезда длиной 200 м. В таблице 85 рассмотрено три поезда с двумя паровозами. В таблице 86 дан IV тип поезда с двумя паровозами, причем тендер переднего паровоза сошел с пролета. Поэтому этим поездом можно пользоваться только в тех случаях, когда расстояние от первого колеса до ближайшей опоры < 4 м. В таблице 85 рассмотрены еще V и VI поезда только с одним паровозом; такие поезда применяются в тех случаях, когда инфлюэнтная линия имеет несколько участков и два из них желательно нагрузить отдельными поездами.

\*) Таблицы для поездов по II и III схеме 1921 г. находятся в № 2 Сборника трудов Бюро мостовых исследований Н. Т. К. издания 1923 г.

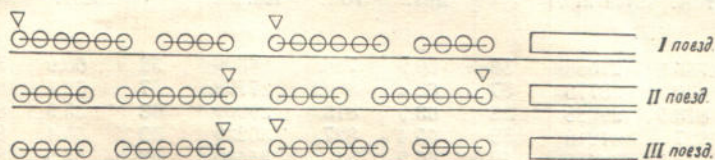
Таблица 84. Эквивалентные нагрузки в тон. на пог. мет. одиночного пути, заменяющие действие нормального поезда 1921 года по I схеме (фиг. 35).

Расчетный пролет в мет.	Для моментов М.			Для поперечных сил Q.				
	Эквивал. нагрузка тон. на пог. мет. на обе фермы			Длина загруз. женой части в мет.	Эквивал. нагрузка тон. на пог. мет. на обе фермы, если помещается только один паровоз.	Длина загруз. женой части в мет.	Эквивал. нагрузка тон. на пог. мет. на обе фермы.	
	у опор.	в четверти пролета.	в середине пролета.				если $l - \lambda \leq 4$ мет.	если $l - \lambda > 4$ мет.
$l$	$k_0$	$k_1$	$k$	$\lambda$		$\lambda$	$k_0$	$k_2$
1	70,00	70,00	70,00	1	70,00	12	21,69	21,33
2	42,00	35,00	35,00	2	42,00	13	21,21	20,75
3	34,22	30,07	23,33	3	34,22	14	20,90	20,20
4	28,80	25,67	22,40	4	28,80	15	20,65	19,75
5	26,62	22,02	22,02	5	26,62	16	20,40	19,41
6	25,60	20,62	20,62	6	25,60	17	20,29	19,07
7				7	24,82			
8	24,82	20,64	20,64	8	24,00	18	20,15	18,82
9	24,00	20,80	20,80	9	23,70	19	20,03	18,50
10	23,70	20,75	20,39	10	23,04	20	19,97	18,16
10	23,04	20,65	19,97	11	22,22	22	19,68	17,74
12	21,69	19,67	19,20			24	19,41	17,47
14	20,90	18,46	18,42		$l$ — обозначает расчетный пролет фермы в метрах.	26	18,93	17,29
16	20,40	18,40	17,60			28	18,64	17,18
18	20,15	18,28	17,46			30	18,39	17,12
20	19,97	18,13	17,28		$\lambda$ — обозначает длину загруженной части пролета или основание треугольного участка инфлюентной линии.	34	17,80	16,78
25	19,08	17,65	17,04			38	17,26	16,53
30	18,39	17,05	16,59			42	16,75	16,25
40	16,99	15,88	15,82			46	16,28	15,94
50	15,86	15,21	15,12			50	15,86	15,64
60	14,97	14,55	14,27			55	15,32	15,28
70	14,33	13,93	13,51		$l - \lambda$ — обозначает длину незагруженной части пролета.	60	14,97	14,93
80	13,83	13,38	12,83			65	14,62	14,62
90	13,40	12,91	12,25			70	14,33	14,33
100	13,04	12,50	11,88		4 м. — расстоянию между последним колесом паровоза и первым колесом тендера.	75	14,07	14,07
110	12,74	12,14	11,49			80	13,83	13,83
120	12,47	11,85	11,15			85	13,61	13,61
130	12,24	11,59	10,83			90	13,40	13,40
140	12,04	11,37	10,56			100	13,04	13,04
150	11,86	11,16	10,38			110	12,74	12,74
160	11,69	10,98	10,21			120	12,47	12,47
170	11,55	10,81	10,07			130	12,24	12,24
180	11,43	10,66	9,96			140	12,04	12,04
190	11,31	10,52	9,86			150	11,86	11,86
200	11,20	10,40	9,78			160	11,69	11,69
						170	11,55	11,55
						180	11,43	11,43
						190	11,31	11,31
						200	11,20	11,20

Таблица 85. Статические моменты грузов нормального поезда 1921 г.  
по I схеме (фиг. 35).

Значения  $\Sigma P$  и  $M_n$  относятся к давлению осей, а не колес.

Погонный вес вагонов заменен сосредоточенными грузами по 10,5 тон,  
отстоящими один от другого на 1,5 м.



Фиг. 39.

I поезд.				II поезд.				III поезд.			
$n$	$l$	$\Sigma P_n$	$M_n$	$n$	$l$	$\Sigma P_n$	$M_n$	$n$	$l$	$\Sigma P_n$	$M_n$
	мет.	тон.	тон. мет.		мет.	мет.	тон. мет.		мет.	тон.	тон. мет.
1	0	32	0	1	0	25	0	1	0	25	0
2	1,6	64	51	2	1,6	50	40	2	1,6	50	40
5	3,2	96	154	3	3,2	75	120	3	3,2	75	120
4	4,8	128	307	4	4,8	100	240	4	4,8	100	240
5	6,4	160	512	5	8,8	132	640	5	8,8	132	640
6	8,0	192	768	6	10,4	164	851	6	10,4	164	851
7	12,0	217	1536	7	12,0	196	1114	7	12,0	196	1114
8	13,6	242	1883	8	13,6	228	1427	8	13,6	228	1427
9	15,2	267	2270	9	15,2	260	1792	9	15,2	260	1792
10	16,8	292	2698	10	16,8	292	2208	10	16,8	292	2208
11	20,0	324	3632	11	20,0	317	3142	11	20,0	324	3142
12	21,6	356	4150	12	21,6	342	3650	12	21,6	356	3661
13	23,2	388	4720	13	23,2	367	4197	13	23,2	388	4230
14	24,8	420	5341	14	24,8	392	4784	14	24,8	420	4851
15	26,4	452	6013	15	28,8	424	6352	15	26,4	452	5523
16	28,0	484	6736	16	30,4	456	7030	16	28,0	484	6246
17	32,0	509	8672	17	32,0	488	7760	17	32,0	509	8182
18	33,6	534	9486	18	33,6	520	8541	18	33,6	534	8977
19	35,2	559	10341	19	35,2	552	9373	19	35,2	559	9851
20	36,8	584	11235	20	36,8	584	10256	20	36,8	584	10746
21	38,4	584	12170	21	38,4	584	11190	21	38,4	584	11680
22	39,9	597,5	13056	22	39,9	597,5	12077	22	39,9	597,5	12566
23	41,4	611	13962	23	41,4	611,0	12983	23	41,4	611,0	13473
24	42,9	624,5	14889	24	42,9	624,5	13910	24	42,9	624,5	14399
25	44,4	638	15836	25	44,4	638,0	14856	25	44,4	638,0	15346
26	45,9	651,5	16803	26	45,9	651,5	15824	26	45,9	651,5	16313
27	47,4	665	17790	27	47,4	665,0	16811	27	47,4	665,0	17301
28	48,9	678,5	18795	28	48,9	678,5	17819	28	48,9	678,5	18308
29	50,4	692	19829	29	50,4	692,0	18846	29	50,4	692,0	19336
30	51,9	705,5	20874	30	51,9	705,5	19895	30	51,9	705,5	20384
31	53,4	719	21942	31	53,4	719,0	20963	31	53,4	719,0	21453
32	54,9	732,5	23031	32	54,9	732,5	22052	32	54,9	732,5	22541
33	56,4	746	24140	33	56,4	746,0	23160	33	56,4	746,0	23650
34	57,9	759,5	25269	34	57,9	759,5	24290	34	57,9	759,5	24779
35	59,4	773	26418	35	59,4	773,0	25439	35	59,4	773,0	25929

## Продолжение табл. 85.

I поезд.				II поезд.				III поезд.			
n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M <sub>n</sub>	n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M <sub>n</sub>	n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M <sub>n</sub>
	мет.	тон.	тон. мет.		мет.	тон.	тон. мет.		мет.	тон.	тон. мет.
36	60,9	786,5	27588	36	60,9	786,5	26609	36	60,9	786,5	27098
37	62,4	800	28778	37	62,4	800,0	27798	37	62,4	800,0	28288
38	63,9	813,5	29988	38	63,9	813,5	29009	38	63,9	813,5	29498
39	65,4	827	31218	39	65,4	827,0	30239	39	65,4	827,0	30729
40	66,9	840,5	32469	40	66,9	840,5	31490	40	66,9	840,5	31979
41	68,4	854	33740	41	68,4	854,0	32760	41	68,4	854,0	33250
42	69,9	867,5	35031	42	69,9	867,5	34052	42	69,9	867,5	34541
43	71,4	881	36342	43	71,4	881,0	35363	43	71,4	881,0	35853
44	72,9	894,5	37674	44	72,9	894,5	36695	44	72,9	894,5	37184
45	74,4	908	39026	45	74,4	908,0	38046	45	74,4	908,0	38536
46	75,9	921,5	40398	46	75,9	921,5	39419	46	75,9	921,5	39908
47	77,4	935	41790	47	77,4	935,0	40811	47	77,4	935,0	41301
48	78,9	948,5	43203	48	78,9	948,5	42223	48	78,9	948,5	42713
49	80,4	962	44636	49	80,4	962,0	43656	49	80,4	962,0	44146
50	81,9	975,5	46089	50	81,9	975,5	45110	50	81,9	975,5	45599
51	83,4	989	47562	51	83,4	989,0	46583	51	83,4	989,0	47073
52	84,9	1002,5	49056	52	84,9	1002,5	48077	52	84,9	1002,5	48566
53	86,4	1016	50570	53	86,4	1016,0	49590	53	86,4	1016,0	50080
54	87,9	1029,5	52104	54	87,9	1029,5	51125	54	87,9	1029,5	51614
55	89,4	1043	53658	55	89,4	1043,0	52679	55	89,4	1043,0	53169
56	90,9	1056,5	55233	56	90,9	1056,5	54254	56	90,9	1056,5	54743
57	92,4	1070	56828	57	92,4	1070,0	55848	57	92,4	1070,0	56338
58	93,9	1083,5	58443	58	93,9	1083,5	57464	58	93,9	1083,5	57953
59	95,4	1097	60078	59	95,4	1097,0	59099	59	95,4	1097,0	59589
60	96,9	1110,6	61734	60	96,9	1110,5	60755	60	96,9	1110,5	61244
61	98,4	1124	63410	61	98,4	1124,0	62430	61	98,4	1124,0	62920
62	99,9	1137,5	65106	62	99,9	1137,5	64127	62	99,9	1137,5	64616
63	101,4	1151	66822	63	101,4	1151,0	65843	63	101,4	1151,0	66333
64	102,9	1164,5	68559	64	102,9	1164,5	67580	64	102,4	1164,5	68069
65	104,4	1178	70316	65	104,4	1178,0	69336	65	104,4	1178,0	69826
66	105,9	1191,5	72093	66	105,9	1191,5	71114	66	105,9	1191,5	71604
67	107,4	1205	73896	67	107,4	1205,0	72911	67	107,4	1205,0	73401
68	108,9	1218,5	75708	68	108,9	1218,5	74729	68	108,9	1218,5	75218
69	110,4	1232	77546	69	110,4	1232,0	76566	69	110,4	1232,0	77056
70	111,9	1245,5	79404	70	111,9	1245,5	78425	70	111,9	1245,5	78914
71	113,4	1259	81282	71	113,4	1259,0	80303	71	113,4	1259,0	80793
72	114,9	1272,5	83181	72	114,9	1272,5	82202	72	114,9	1272,5	82691
73	116,4	1286	85100	73	116,4	1286,0	84120	73	116,4	1286,0	84610
74	117,9	1299,5	87039	74	117,9	1299,5	86060	74	117,9	1299,5	86549
75	119,4	1313	88998	75	119,4	1313,0	88019	75	119,4	1313,0	88509
76	120,9	1326,5	90978	76	120,9	1326,5	89999	76	120,9	1326,5	90488
77	122,4	1340	92978	77	122,4	1340,0	91998	77	122,4	1340,0	92488
78	123,9	1353,5	94998	78	123,9	1353,5	94019	78	123,9	1353,5	94508
79	125,4	1367	97038	79	125,4	1367,0	96059	79	125,4	1367,0	96549
80	126,9	1380,5	99019	80	126,9	1380,5	98120	80	126,9	1380,5	98608
81	128,4	1394	101180	81	128,4	1394,0	100200	81	128,4	1394,0	100690
82	129,9	1407,5	103281	82	129,9	1407,5	102302	82	129,9	1407,5	102791
83	131,4	1421	105402	83	131,4	1421,0	104423	83	131,4	1421,0	104913

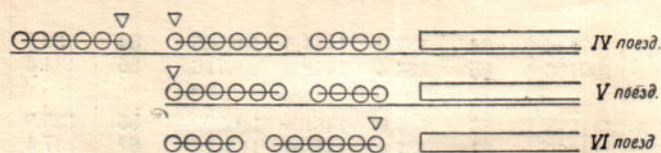
Продолжение табл. 85.

I поезд.				II поезд.				III поезд.			
n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M <sub>n</sub>	n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M <sub>n</sub>	n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M <sub>n</sub>
	мет.	тон.	тон. мет.		мет.	тон.	тон. мет.		мет.	тон.	тон. мет.
84	132,9	1434,5	107544	84	132,9	1434,5	106565	84	132,9	1434,5	107054
85	134,4	1448	109706	85	134,4	1448,0	108726	85	134,4	1448,0	109216
86	135,9	1461,5	111888	86	135,9	1461,5	110909	86	135,9	1461,5	111398
87	137,4	1475	114090	87	137,4	1475,0	113111	87	137,4	1475,0	113601
88	138,9	1488,5	116313	88	138,9	1488,5	115334	88	138,9	1488,5	119823
89	140,4	1502	118556	89	140,4	1502,0	117576	89	140,4	1502,0	118066
90	141,9	1515,5	120819	90	141,9	1515,5	119840	90	141,9	1515,5	120329
91	143,4	1529	123102	91	143,4	1529,0	122123	91	143,4	1529,0	122613
92	144,9	1542,5	125406	92	144,9	1542,5	124427	92	144,9	1542,5	124916
93	146,4	1556	127730	93	146,4	1556,0	126750	93	146,4	1556,0	127240
94	147,9	1569,5	130074	94	147,9	1569,5	129095	94	147,9	1569,5	129584
95	149,4	1583	132438	95	149,4	1583,0	131459	95	149,4	1583,0	131949
96	150,9	1596,5	134823	96	150,9	1596,5	133844	96	150,9	1596,5	134333
97	152,4	1610	137228	97	152,4	1610,0	136248	97	152,4	1610,0	136738
98	153,9	1623,5	139653	98	153,9	1623,5	138674	98	153,9	1623,5	139163
99	155,4	1627	142098	99	155,4	1627,0	141119	99	155,4	1627,0	141609
100	156,9	1650,5	144564	100	156,9	1650,5	143585	100	156,9	1650,5	144074
101	158,4	1664	147050	101	158,4	1664,0	146070	101	158,4	1664,0	146560
102	159,9	1677,5	149556	102	159,9	1677,5	148577	102	159,9	1677,5	149066
103	161,4	1691	152082	103	161,4	1691,0	151103	103	161,4	1691,0	151593
104	162,9	1704,5	154629	104	162,9	1704,5	153650	104	162,9	1704,5	154139
105	164,4	1718	157196	105	164,4	1718,0	156216	105	164,4	1718,0	156706
106	165,9	1731,5	159783	106	165,9	1731,5	158804	106	165,9	1731,5	159292
107	167,4	1745	162390	107	167,4	1745,0	161411	107	167,4	1745,0	161901
108	168,9	1758,5	165018	108	168,9	1758,5	164039	108	168,9	1758,5	164528
109	170,4	1772	167666	109	170,4	1772,0	166686	109	170,4	1772,0	167176
110	171,9	1785,5	170334	110	171,9	1785,5	169355	110	171,9	1785,5	169844
111	173,4	1799	173022	111	173,4	1799,0	172043	111	173,4	1799,0	172533
112	174,9	1812,5	175731	112	174,9	1812,5	174752	112	174,9	1812,5	175241
113	176,4	1826	178460	113	176,4	1826,0	177480	113	176,4	1826,0	177970
114	177,9	1839,5	181209	114	177,9	1839,5	180230	114	177,9	1839,5	180719
115	179,4	1853	183978	115	179,4	1853,0	182999	115	179,4	1853,0	183489
116	180,9	1866,5	186768	116	180,9	1866,5	185789	116	180,9	1866,5	186278
117	182,4	1880	189578	117	182,4	1880,0	188598	117	182,4	1880,0	189088
118	183,9	1893,5	192408	118	183,9	1893,5	191429	118	183,9	1893,5	191918
119	185,4	1907	195258	119	185,4	1907,0	194279	119	185,4	1907,0	194769
120	186,9	1920,5	198129	120	186,9	1920,5	197150	120	186,9	1920,5	197639
121	188,4	1934	201020	121	188,4	1934,0	200040	121	188,4	1934,0	200530
122	189,9	1947,5	203931	122	189,9	1947,5	202952	122	189,9	1947,5	203441
123	191,4	1961	206862	123	191,4	1961,0	205883	123	191,4	1961,0	206373
124	192,9	1974,5	209814	124	192,9	1974,5	208835	124	192,9	1974,5	209324
125	194,4	1988	212786	125	194,4	1988,0	211806	125	194,4	1988,0	212297
126	195,9	2001,5	215778	126	195,9	2001,5	214799	126	195,9	2001,5	215288
127	197,4	2015	218990	127	197,4	2015,0	217811	127	197,4	2015,0	218301
128	198,9	2028,5	221823	128	198,9	2028,5	220844	128	198,9	2028,5	221333
129	200,4	2039,0	224876	129	—	—	—	129	—	—	—
130	—	—	—	130	—	—	—	130	—	—	—

Таблица 86. Статические моменты грузов нормального поезда 1921 г.  
по I схеме (фиг. 35).

Значения  $\Sigma P$  и  $M_n$  относятся к давлению осей, а не колес.

Погонный вес вагонов заменен сосредоточенными грузами по 10,5 тон.,  
отстоящими один от другого на 1,5 м.



Фиг. 40.

IV поезд.				V поезд.				VI поезд.			
$n$	$l$	$\frac{1}{n} \Sigma P$	$M_n$	$n$	$l$	$\frac{1}{n} \Sigma P$	$M_n$	$n$	$l$	$\frac{1}{n} \Sigma P$	$M_n$
	мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.
1	0	32	0	1	0	32	0	1	0	25	0
2	1,6	64	51	2	1,6	64	51	2	1,6	50	40
3	3,2	96	154	3	3,2	96	154	3	3,2	75	120
4	4,8	128	307	4	4,8	128	307	4	4,8	100	240
5	6,4	160	512	5	6,4	160	512	5	8,8	132	640
6	8,0	192	768	6	8,0	192	768	6	10,4	164	851
7	11,2	224	1382	7	12,0	217	1536	7	12,0	196	1114
8	12,8	256	1741	8	13,6	242	1883	8	13,6	228	1427
9	14,4	228	2150	9	15,2	267	2270	9	15,2	260	1792
10	16,0	320	2611	10	16,8	292	2698	10	16,8	292	2208
11	17,6	352	3123	11	18,4	292	3165	11	18,4	292	2675
12	19,2	384	3686	12	19,9	305,5	3613	12	19,9	305,5	3123
13	23,2	409	5222	13	21,4	319,0	4081	13	21,4	319,0	3592
14	24,8	434	5877	14	22,9	332,5	4570	14	22,9	332,5	4080
15	26,4	459	6571	15	24,4	346,0	5079	15	24,4	346,0	4589
16	28,0	484	7306	16	25,9	359,5	5608	16	25,9	359,5	5118
17	29	484	8080	17	27,4	373,0	6157	17	27,4	373,0	5668
18	31,1	497,5	8816	18	28,9	386,5	6727	18	28,9	386,5	6237
19	32,6	511,0	9573	19	30,4	400,0	7317	19	30,4	400,0	6827
20	34,1	524,5	10349	20	31,9	413,5	7927	20	31,9	413,5	7437
21	35,6	538,0	11146	21	33,4	4 7,0	8557	21	33,4	427,0	8068
22	37,1	551,5	11963	22	34,9	440,5	9208	22	34,9	440,5	8718
23	38,6	565,0	12801	23	36,4	454,0	9879	23	36,4	454,0	9389
24	40,1	578,5	13658	24	37,9	467,5	10570	24	37,9	467,5	10080
25	41,6	592,0	14536	25	39,4	481,0	11281	25	39,4	481,0	10792
26	43,1	605,5	15434	26	40,9	494,5	12013	26	40,9	494,5	11523
27	44,6	619,0	16353	27	42,4	508,0	12765	27	42,4	508,0	12275
28	46,1	632,5	17291	28	43,9	521,5	13537	28	43,9	521,5	13047
29	47,6	646,0	18250	29	45,4	535,0	14329	29	45,4	535,0	13840
30	49,1	659,5	19229	30	46,9	548,5	15142	30	46,9	548,5	14652
31	50,6	673,0	20229	31	48,4	562,0	15975	31	48,4	562,0	15485
32	52,1	686,5	21248	32	49,9	575,5	16828	32	49,9	575,5	16338
33	53,6	700,0	22288	33	51,4	589,0	17701	33	51,4	589,0	17212
34	55,1	713,5	23348	34	52,9	602,5	18595	34	52,9	602,5	18105
35	56,6	727,0	24429	35	54,4	616,0	19509	35	54,4	616,0	19019



## Продолжение таблицы 86.

IV поезд.				V поезд.				VI поезд.			
<i>n</i>	<i>l</i>	$\frac{1}{\Sigma P}$ "	<i>M<sub>n</sub></i>	<i>n</i>	<i>l</i>	$\frac{1}{\Sigma P}$ "	<i>M<sub>n</sub></i>	<i>n</i>	<i>l</i>	$\frac{1}{\Sigma P}$ "	<i>M<sub>n</sub></i>
	мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.
36	58,1	740,5	25529	36	55,9	629,5	20443	36	55,9	629,5	19953
37	59,6	754,0	26650	37	57,4	643,0	21397	37	57,4	643,0	20908
38	61,1	767,5	27791	38	58,9	656,5	22372	38	58,9	656,5	21882
39	62,6	781,0	28953	39	60,4	670,0	23367	39	60,4	670,0	22877
40	64,1	794,5	30134	40	61,9	683,5	24382	40	61,9	683,5	23892
41	65,6	808,0	31336	41	63,4	697,0	25417	41	63,4	697,0	24928
42	67,1	821,5	32558	42	64,9	710,5	26473	42	64,9	710,5	25983
43	68,6	835,0	33801	43	66,4	724,0	27549	43	66,4	724,0	27059
44	70,1	848,5	35063	44	67,9	737,5	28645	44	67,9	737,5	28155
45	71,6	862,0	36346	45	69,4	751,0	29761	45	69,4	751,0	29272
46	73,1	875,5	37649	46	70,9	764,5	30898	46	70,9	764,5	30408
47	74,6	889,0	38973	47	72,4	778,0	32155	47	72,4	778,0	31565
48	76,1	902,5	40316	48	73,9	791,5	33232	48	73,9	791,5	32742
49	77,6	916,0	41680	49	75,4	805,0	34429	49	75,4	805,0	33940
50	79,1	929,5	43064	50	76,9	818,5	35647	50	76,9	818,5	35157
51	80,6	943,0	44469	51	78,4	832,0	36885	51	78,4	832,0	36395
52	82,1	956,5	45893	52	79,9	845,5	38143	52	79,9	845,5	37653
53	83,6	970,0	47338	53	81,4	859,0	39421	53	81,4	859,0	38932
54	85,1	983,5	48803	54	82,9	872,5	40720	54	82,9	872,5	40230
55	86,6	997,0	50289	55	84,4	886,0	42039	55	84,4	886,0	41549
56	88,1	1010,5	51794	56	85,9	899,5	43378	56	85,9	899,5	42888
57	89,6	1024,0	53320	57	87,4	913,0	44737	57	87,4	913,0	44248
58	91,1	1037,5	54866	58	88,9	926,5	46117	58	88,9	926,5	45627
59	92,6	1051,0	56433	59	90,4	940,0	47517	59	90,4	940,0	47027
60	94,1	1064,5	58019	60	91,9	953,5	48937	60	91,9	953,5	48447
61	95,6	1078,0	59626	61	93,4	967,0	50377	61	93,4	967,0	49888
62	97,1	1091,5	61253	62	94,9	980,5	51838	62	94,9	980,5	51348
63	98,6	1105,0	62901	63	96,4	994,0	53319	63	96,4	994,0	52829
64	100,1	1118,5	64568	64	97,9	1007,5	54820	64	97,9	1007,5	54330
65	101,6	1132,0	66256	65	99,4	1021,0	56341	65	99,4	1021,0	55852
66	103,1	1145,5	67964	66	100,9	1034,5	57883	66	100,9	1034,5	57393
67	104,6	1159,0	69693	67	102,4	1048,0	59445	67	102,4	1048,0	58955
68	106,1	1172,5	71441	68	103,9	1061,5	61027	68	103,9	1061,5	60537
69	107,6	1186,0	73210	69	105,4	1075,0	62629	69	105,4	1075,0	62140
70	109,1	1199,5	74999	70	106,9	1088,5	64252	70	106,9	1088,5	63762
71	110,6	1213,0	76809	71	108,4	1102,0	65895	71	108,4	1102,0	65405
72	112,1	1226,5	78638	72	109,9	1115,5	67558	72	109,9	1115,5	67068
73	113,6	1240,0	80488	73	111,4	1129,0	69241	73	111,4	1129,0	68752
74	115,1	1253,5	82358	74	112,9	1142,5	70945	74	112,9	1142,5	70455
75	116,6	1267,0	84249	75	114,4	1156,0	72669	75	114,4	1156,0	72179
76	118,1	1280,5	86159	76	115,9	1169,5	74413	76	115,9	1169,5	73923
77	119,6	1294,0	88090	77	117,4	1183,0	76177	77	117,4	1183,0	75688
78	121,1	1307,5	90041	78	118,9	1196,5	77962	78	118,9	1196,5	77472
79	122,6	1321,0	92013	79	120,4	1210,0	79767	79	120,4	1210,0	79277
80	124,1	1334,5	94004	80	121,9	1223,5	81592	80	121,9	1223,5	81102
81	125,6	1348,0	96016	81	123,4	1237,0	83437	81	123,4	1237,0	82948
82	127,1	1361,5	98048	82	124,9	1250,5	85303	82	124,9	1250,5	84813
83	128,6	1375,0	100101	83	126,4	1264,0	87189	83	126,4	1264,0	86699
84	130,1	1388,5	102173	84	127,9	1277,5	89095	84	127,9	1277,5	88605
85	131,6	1402,0	104266	85	129,4	1291,0	91021	85	129,4	1291,0	90532

## Продолжение таблицы 86.

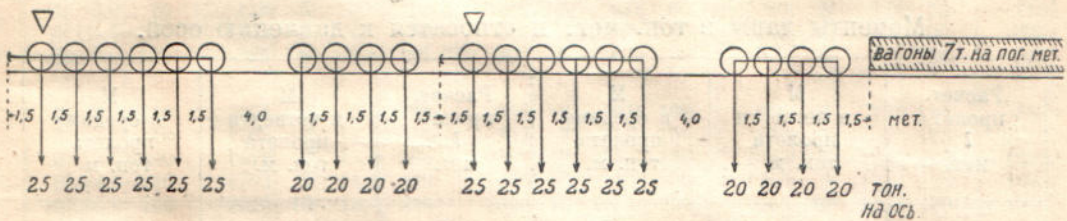
IV поезд.				V поезд.				VI поезд.			
n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	$M_n$	n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	$M_n$	n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	$M_n$
	мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.		мет.	тон.	тон. м.
86	133,1	1415,5	106379	86	130,9	1304,5	92968	86	130,9	1304,5	92478
87	134,6	1429,0	108513	87	132,4	1318,0	94935	87	132,4	1318,0	94445
88	136,1	1442,5	110666	88	133,9	1331,5	96922	88	133,9	1331,5	96432
89	137,6	1456,0	112840	89	135,4	1345,0	98929	89	135,4	1345,0	98440
90	139,1	1469,5	115034	90	136,9	1358,5	100957	90	136,9	1358,5	100467
91	14 ,6	1483,0	117249	91	138,4	1372,0	103005	91	138,4	1372,0	102515
92	142,1	1496,5	119483	92	139,9	1385,5	105073	92	139,9	1385,5	104583
93	143,6	1510,0	121738	93	141,4	1399,0	107161	93	141,4	1399,0	106672
94	145,1	1523,5	124013	94	142,9	1412,5	109270	94	142,9	1412,5	108780
95	146,6	1537,0	126309	95	144,4	1426,0	111399	95	144,4	1426,0	110909
96	148,1	1550,5	128624	96	145,9	1439,5	113548	96	145,9	1439,5	113058
97	149,6	1564,0	130960	97	147,4	1453,0	115717	97	147,4	1453,0	115228
98	151,1	1577,5	133516	98	148,9	1466,5	117907	98	148,9	1466,5	117417
99	152,6	1591,0	135693	99	150,4	1480,0	120117	99	150,4	1480,0	119627
100	154,1	1604,5	138089	100	151,9	1493,5	122347	100	151,9	1493,5	121857
101	155,6	1618,0	140506	101	153,4	1507,0	124597	101	153,4	1507,0	124108
102	157,1	1631,5	142943	102	154,9	1520,5	126868	102	154,9	1520,5	126378
103	158,6	1645,0	145401	103	156,4	1534,0	129159	103	156,4	1534,0	128669
104	160,1	1658,5	147878	104	157,9	1547,5	131470	104	157,9	1547,5	130980
105	161,6	1672,0	150376	105	159,4	1561,0	133501	105	159,4	1561,0	133312
106	163,1	1685,5	152894	106	160,9	1574,5	136153	106	160,9	1574,5	135663
107	164,6	1699,0	155433	107	162,4	1588,0	138525	107	162,4	1588,0	138035
108	166,1	1712,5	157991	108	163,9	1601,5	140917	108	163,9	1601,5	140427
109	167,6	1726,0	160570	109	165,4	1615,0	143329	109	165,4	1615,0	142840
110	169,1	1739,5	163169	110	166,9	1628,5	145762	110	166,9	1628,5	145272
111	170,6	1753,0	165789	111	168,4	1642,0	148215	111	168,4	1642,0	147725
112	172,1	1766,5	168428	112	169,9	1655,5	150688	112	169,9	1655,5	150198
113	173,6	1780,0	171088	113	171,4	1669,0	153181	113	171,4	1669,0	152692
114	175,1	1793,5	173768	114	172,9	1682,5	155695	114	172,9	1682,5	155205
115	176,6	1807,0	176469	115	174,4	1696,0	158229	115	174,4	1696,0	157739
116	178,1	1820,5	179189	116	175,9	1709,5	160783	116	175,9	1709,5	160293
117	179,6	1834,0	181930	117	177,4	1723,0	163357	117	177,4	1723,0	162868
118	181,1	1847,5	184691	118	178,9	1736,5	165952	118	178,9	1736,5	165462
119	182,6	1861,0	187473	119	180,4	1750,0	168567	119	180,4	1750,0	168077
120	184,1	1874,5	190274	120	181,9	1763,5	171202	120	181,9	1763,5	170712
121	185,6	1888,0	193096	121	183,4	1777,0	173857	121	183,4	1777,0	173368
122	187,1	1901,5	195938	122	184,9	1790,5	176533	122	184,9	1790,5	176043
123	188,6	1915,0	198801	123	186,4	1804,0	179229	123	186,4	1804,0	178739
124	190,1	1928,5	201683	124	187,9	1817,5	181945	124	187,9	1817,5	181455
125	191,6	1942,0	204586	125	189,4	1831,0	184681	125	189,4	1831,0	184192
126	193,1	1955,5	207509	126	190,9	1844,5	187438	126	190,9	1844,5	186948
127	194,6	1969,0	210453	127	192,4	1858,0	190215	127	192,4	1858,0	189725
128	196,1	1982,5	213416	128	193,9	1871,5	193012	128	193,9	1871,5	192522
129	197,6	1996,0	216400	129	195,4	1885,0	195829	129	195,4	1885,0	195340
130	199,1	2009,5	219404	130	196,9	1898,5	198667	130	196,9	1898,5	198177
131	200,6	2023,0	222429	131	198,4	1912,0	201525	131	198,4	1912,0	201035
132				132	199,9	1925,5	204403	132	199,9	1925,5	203913
133				133	201,4	1939,0	207301	133	201,4	1939,0	204106

## § 18. Нормальный поезд 1923 года.

Из сопоставления кривых эквивалентных нагрузок для нормальных поездов 1907 и 1921 года, вычерченных на лис. 2, видно, что кривая для I схемы 1921 г. резко отличается от остальных кривых, между тем как кривые, соответствующие схемам II и III 1921 г., проходят очень близко одна от другой и притом они очень приближаются к кривой 1907 г.. Вследствие этого, а также потому, что допускаемые напряжения для литого железа, предписанные приказом 1921 г., значительно выше ранее действовавших норм, мосты, спроектированные по II схеме 1921 г., по сечению своих поясов оказались более слабыми, чем мосты, спроектированные по нормам 1907 г. Поэтому явилась необходимость пересмотреть нормы 1921 г., тем более, что приказ за № 3593 от 13 августа 1921 г. был составлен в предположении, что большая часть магистральных дорог при перестройке мостов будут руководствоваться поездом по II схеме.

Впредь до пересмотра норм 1921 г., приказами от 24 апреля 1923 г. за № 7413625 и от 20 июля 1923 г. за № 11144, временно взамен II схемы 1921 г. введена следующая схема поезда (фиг. 41), промежуточная между I и II схемами 1921 г. При расчете по этому поезду предписано руковод-

Поезд 1923 г.



Фиг. 41. Нормальный поезд 1923 года.

ствоваться следующими соображениями. 1) Этим поездом надо руководствоваться при расчете мостов на всех магистральных линиях, кроме Октябрьской ж. д., для которой назначена I схема 1921 г.

2) Оба паровоза могут быть обращены трубами вперед. 3) Оба паровоза могут быть обращены трубами назад. 4) Оба паровоза могут быть поставлены трубами вместе. 5) Вагоны могут быть расположены только по одну сторону паровозов. 6) Разрыв поезда допускается только в одном месте, причем отрыв паровоза от его тендера не допускается.

7) По путям двухпутных мостов принимается встречное движение поездов.

8) Малые мосты и проезжая часть проверяются на пропуск двух осей по 30 тон., отстоящих одна от другой на 1,5 м.

9) Допускаемые напряжения для литого железа должны приниматься по нормам 1921 г. согласно приказа за № 3592.

10) В дополнение к расчету по поезду согласно фиг. 41, фермы и проезжая часть должны быть поверены на пропуск одного паровоза с тендером по I схеме 1921 г. (фиг. 35), принимая при этом допускаемые напряжения на 15% выше против норм 1921 г. согласно приказа № 3592.

11) Проекты, составленные по этим данным, утверждаются Начальниками дорог.

Таблица 87. Эквивалентные нагрузки для вычисления изгиб. моментов на пог. мет. одиночного пути, заменяющие действие нормального поезда 1923 г.

Расчет. пролет мет.	У опор $K_0$	В четверти пролета $K_1$	В середине пролета $K$	Расчет. пролет мет.	У опор $K_0$	В четверти пролета $K_1$	В середине пролета $K$
5	22,0	18,0	18,0	40	13,97	12,95	13,0
6	20,83	16,66	16,66	50	12,84	12,40	12,32
7	20,40	17,33	17,33	60	12,12	11,80	11,55
8	19,93	17,20	17,20	70	11,60	11,25	10,77
9	19,45	17,27	16,65	80	11,16	10,60	10,31
10	18,75	16,98	16,5	90	10,80	10,36	9,85
12	17,72	15,95	15,63	100	10,48	10,02	9,47
14	17,23	15,31	15,05	120	9,98	9,45	8,85
16	16,90	15,23	14,65	140	9,60	9,04	8,38
18	16,67	15,13	14,36	160	9,32	8,72	8,05
20	15,50	15,02	14,37	180	9,09	8,45	7,84
30	15,05	13,98	13,65	200	8,89	8,26	7,67

Все нагрузки относятся к давлениям осей, а не колес.

Таблица 88. Наибольшие изгибающие моменты, вызванные нормальным поездом 1923 г.

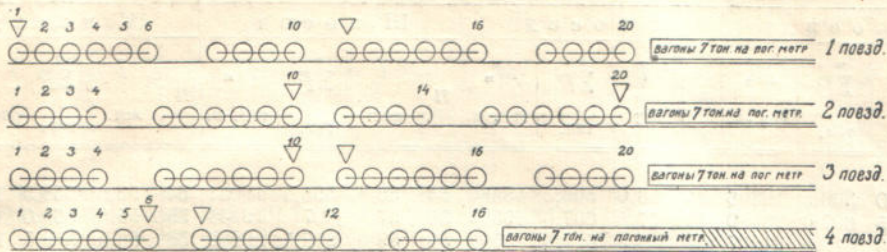
Моменты даны в тон. мет. и относятся к давлению осей.

Расчет. пролет $l$ мет.	М в четверти пролета тон. м.	М в середине пролета тон. м.	Расчет. пролет $l$ мет.	М в четверти пролета тон. м.	М в середине пролета тон. м.
5	42	56	40	1941	2602
6	56	75	50	2907	3847
7	80	106	60	3982	5198
8	103	138	70	5170	6664
9	131	169	80	6463	8243
10	159	206	90	7874	9974
12	216	281	100	9389	11849
14	281	369	120	12769	15945
16	366	469	140	16615	20513
18	459	581	160	20901	25763
20	537	719	180	25673	31712
30	1180	1535	200	30950	38364

При вычислении этих моментов применялись следующие поезда:

в середине пролета	{	при $l$ от 5 до 30 м. . . . .	IV поезд
		" " " 30 до 80 м. . . . .	III "
		" " " 80 до 200 м. . . . .	II "
в четверти пролета	{	при $l \leq 40$ м. . . . .	IV "
		" $l$ от 40 до 180 м. . . . .	III "
		" $l$ " 180 до 200 м. . . . .	II "
у опор	{	при $l$ от 5 до 50 м. . . . .	IV "
		" $l$ " 50 до 200 м. . . . .	I "

Таблица 89. Статические моменты грузов нормального поезда 1923 года (фиг. 42).



Фиг. 42.

Погонный вес вагонов заменен сосредоточенными грузами по 10,5 тон.,  
отстоящими один от другого на 1,5 м.

Значения  $\Sigma P$  и  $M_n$  относятся к давлению осей, а не колес.

I поезд				II поезд				III поезд				IV поезд			
$n$	$l$ мет.	$\Sigma P$ 1 тон.	$M_n$ тон.-м.	$n$	$l$ мет.	$\Sigma P$ 1 тон.	$M_n$ тон.-м.	$n$	$l$ мет.	$\Sigma P$ 1 тон.	$M_n$ тон.-м.	$n$	$l$ мет.	$\Sigma P$ 1 тон.	$M_n$ тон.-м.
1	0	25	0	1	0	20	0	1	0	20	0	1	0	25	0
2	1,5	50	38	2	1,5	40	30	2	1,5	40	30	2	1,5	50	38
3	3,0	75	113	3	3,0	60	90	3	3,0	60	90	3	3,0	75	113
4	4,5	100	225	4	4,5	80	180	4	4,5	80	180	4	4,5	100	225
5	6,0	125	375	5	8,5	105	500	5	8,5	105	500	5	6,0	125	375
6	7,5	150	563	6	10,0	130	658	6	10,0	130	658	6	7,5	150	563
7	11,5	170	1163	7	11,5	155	853	7	11,5	155	853	7	10,5	175	1013
8	13,0	190	1418	8	13,0	180	1085	8	13,0	180	1085	8	12,0	200	1275
9	14,5	210	1703	9	14,5	205	1355	9	14,5	205	1355	9	13,5	225	1575
10	16,0	230	2018	10	16,0	230	1663	10	16,0	230	1663	10	15,0	250	1913
11	19,0	255	2708	11	19,0	250	2353	11	19,0	255	2353	11	16,5	275	2288
12	20,5	280	3090	12	20,5	270	2728	12	20,5	280	2735	12	18,0	300	2700
13	22,0	305	3510	13	22,0	290	3133	13	22,0	305	3155	13	22,0	320	3900
14	23,5	330	3968	14	23,5	310	3568	14	23,5	330	3613	14	23,5	340	4380
15	25,0	355	4463	15	27,5	335	4808	15	25,0	355	4108	15	25,0	360	4890
16	26,5	380	4995	16	29,0	360	5310	16	26,5	380	4640	16	26,5	380	5430
17	30,5	400	6515	17	30,5	385	5850	17	30,5	400	6160	17	28,0	380	6000
18	32,0	420	7115	18	32,0	410	6428	18	32,0	420	6760	18	29,5	390,5	6578
19	33,5	440	7745	19	33,5	435	7043	19	33,5	440	7390	19	31,0	401,0	7172
20	35,0	460	8405	20	35,0	460	7695	20	35,0	460	8050	20	32,5	411,5	7781
21	36,5	460	9095	21	36,5	460	8385	21	36,5	460	8740	21	34,0	422,0	8406
22	38,0	470,5	9793	22	38,0	470,5	9083	22	38,0	470,5	9438	22	35,5	432,5	9047
23	39,5	481	10507	23	39,5	481	9797	23	39,5	481	10152	23	37,0	443,0	9704
24	41,0	491,5	11236	24	41,0	491,5	10526	24	41,0	491,5	10881	24	38,5	453,5	10376
25	42,5	502,0	11981	25	42,5	502,0	11271	25	42,5	502	11626	25	40,0	464,0	11064
26	44,0	512,5	12742	26	44,0	512,5	12032	26	44,0	512,5	12387	26	41,5	474,5	11768
27	45,5	523,0	13519	27	45,5	523,0	12809	27	45,5	523	13164	27	43,0	485,0	12488
28	47,0	533,5	14311	28	47,0	533,5	13601	28	47,0	533,5	13956	28	44,5	495,5	13223
29	48,5	544,0	15119	29	48,5	544,0	14410	29	48,5	544,0	14764	29	46,0	506,0	13974
30	50,0	554,5	15943	30	50,0	554,5	15233	30	50,0	554,5	15588	30	47,5	516,5	14741
31	51,5	565,0	16783	31	51,5	565,0	16073	31	51,5	565	16428	31	49,0	527,0	15524
32	53,0	575,5	17638	32	53,0	575,5	16928	32	53,0	575,5	17285	32	50,5	537,5	16322
33	54,5	586,0	18509	33	54,5	586,0	17799	33	54,5	586	18155	33	52,0	548,0	17136

## Продолжение таблицы 89.

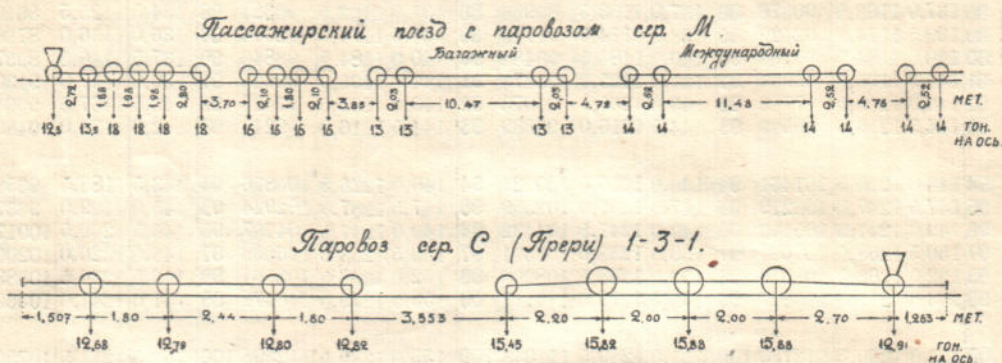
I поезд				II поезд				III поезд				IV поезд			
n	l мет.	ΣP 1 ТОН.	M <sub>n</sub> ТОН.-М.	n	l мет.	ΣP 1 ТОН.	M <sub>n</sub> ТОН.-М.	n	l мет.	ΣP 1 ТОН.	M <sub>n</sub> ТОН.-М.	n	l мет.	ΣP 1 ТОН.	M <sub>n</sub> ТОН.-М.
35	57,5	607,0	20299	35	57,5	607,0	19589	35	57,5	607	19944	35	55,0	569,0	18812
36	59,0	617,5	21217	36	59,0	617,5	20507	36	59,0	617,5	20862	36	56,5	579,5	19673
37	60,5	628	22151	37	60,5	628,0	21441	37	60,5	628	21796	37	58,0	590,0	20550
38	62,0	638,5	23101	38	62,0	638,5	22391	38	62,0	638,5	22746	38	59,5	600,5	21443
39	63,5	649	24067	39	63,5	649,0	23357	39	63,5	649	23712	39	61,0	611,0	22352
40	65,0	659,5	25048	40	65,0	659,5	24338	40	65,0	659,5	24693	40	62,5	621,5	23276
41	66,5	670,0	26045	41	66,5	670,0	25335	41	66,5	670	25690	41	64,0	632,0	24216
42	68,0	680,5	27058	42	68,0	680,5	26348	42	68,0	680,5	26703	42	65,5	642,5	25172
43	69,5	691,0	28087	43	69,5	691,0	27377	43	69,5	691	27732	43	67,0	653,0	26144
44	71,0	701,5	29131	44	71,0	701,5	28421	44	71,0	701,5	28776	44	68,5	663,5	27131
45	72,5	712,0	30191	45	72,5	712,0	29481	45	72,5	712,0	29836	45	70,0	674,0	28134
46	74,0	722,5	31267	46	74,0	722,5	30557	46	74,0	722,5	30912	46	71,5	684,5	29153
47	75,5	733,0	32359	47	75,5	733,0	31649	47	75,5	733	32004	47	73,0	695,0	30188
48	77,0	743,5	33466	48	77,0	743,5	32756	48	77,0	743,5	33111	48	74,5	705,5	31238
49	78,5	754,0	34589	49	78,5	754,0	33879	49	78,5	754	34234	49	76,0	716,0	32304
50	80,0	764,5	35728	50	80,0	764,5	35018	50	80,0	764,5	35373	50	77,5	726,5	33386
51	81,5	775,0	36883	51	81,5	775,0	36173	51	81,5	775	36528	51	79,0	737,0	34484
52	83,0	785,5	38053	52	83,0	785,5	37343	52	83,0	785,5	37698	52	80,5	747,5	35597
53	84,5	796,0	39239	53	84,5	796,0	38529	53	84,5	796	38884	53	82,0	758,0	36726
54	86,0	806,5	40441	54	86,0	806,5	39731	54	86,0	806,5	40086	54	83,5	768,5	37871
55	87,5	817,0	41659	55	87,5	817,0	40949	55	87,5	817	41304	55	85,0	779,0	39032
56	89,0	827,5	42892	56	89,0	827,5	42182	56	89,0	827,5	42537	56	86,5	789,5	40208
57	90,5	838,0	44141	57	90,5	838,0	43431	57	90,5	838	43786	57	88,0	800,0	41400
58	92,0	848,5	45406	58	92,0	848,5	44696	58	92,0	848,5	45051	58	89,5	810,5	42608
59	93,5	859,0	46687	59	93,5	859,0	45977	59	93,5	859	46332	59	91,0	821,0	43832
60	95,0	869,5	47983	60	95,0	869,5	47273	60	95,0	869,5	47628	60	92,5	831,5	45071
61	96,5	880,0	49295	61	96,5	880,0	48585	61	96,5	880	48940	61	94,0	842,0	46326
62	98,0	890,5	50623	62	98,0	890,5	49913	62	98,0	890,5	50268	62	95,5	852,5	47597
63	99,5	901,0	51967	63	99,5	901,0	51257	63	99,5	901	51618	63	97,0	863,0	48884
64	101,0	911,5	53326	64	101,0	911,5	52616	64	101	911,5	52971	64	98,5	873,5	50186
65	102,5	922,0	54701	65	102,5	922,0	53991	65	102,5	922	54346	65	100,0	884,0	51504
66	104,0	932,5	56092	66	104,0	932,5	55382	66	104,0	932,5	55737	66	101,5	894,5	52838
67	105,5	943,0	57499	67	105,5	943,0	56789	67	105,5	943	57144	67	103,0	905,0	54188
68	107,0	953,5	58921	68	107,0	953,5	58211	68	107,0	953,5	58566	68	104,5	915,5	55553
69	108,5	964,0	60359	69	108,5	964,0	59649	69	108,5	964	60004	69	106,0	926,0	56934
70	110,0	974,5	61813	70	110,0	974,5	61103	70	110,0	974,5	61458	70	107,5	936,5	58331
71	111,5	985,0	63283	71	111,5	985,0	62573	71	111,5	985,0	62728	71	109,0	947,0	59744
72	113,0	995,5	64768	72	113,0	995,5	64058	72	113,0	995,5	64412	72	110,5	957,5	61172
73	114,5	1006,0	66269	73	114,5	1006,0	65559	73	114,5	1006	65914	73	112,0	968,0	62616
74	116,0	1016,5	67786	74	116,0	1016,5	67076	74	116,0	1016,5	67431	74	113,5	978,5	64076
75	117,5	1027,0	69319	75	117,5	1027,0	68609	75	117,5	1027	68964	75	115,0	989,0	65552
76	119,0	1037,5	70867	76	119,0	1037,5	70157	76	119,0	1037,5	70512	76	116,5	999,5	67043
77	120,5	1048,0	72431	77	120,5	1048,0	71721	77	120,5	1048	72076	77	118,0	1010,0	68550
78	122,0	1058,5	74011	78	122,0	1058,5	73301	78	122,0	1053,5	73656	78	119,5	1020,5	70073
79	123,5	1069,0	75607	79	123,5	1069,0	74897	79	123,5	1069	75252	79	121,0	1031,0	71612
80	125,0	1079,5	77218	80	125,0	1079,5	76508	80	125,0	1079,5	76863	80	122,5	1041,5	73166
81	126,5	1090,0	78845	81	126,5	1090,0	78135	81	126,5	1090	78490	81	124,0	1052,0	74736

## Продолжение таблицы 89.

I поезд				II поезд				III поезд				IV поезд			
n	l	$\Sigma P$	$M_n$	n	l	$\Sigma P$	$M_n$	n	l	$\Sigma P$	$M_n$	n	l	$\Sigma P$	$M_n$
	мет.	1 тон.	тон.-м.		мет.	1 тон.	тон.-м.		мет.	1 тон.	тон.-м.		мет.	1 тон.	тон.-м.
82	128,0	1100,5	80488	82	128,0	1100,5	79778	82	128,0	1100,5	80133	82	125,5	1063,5	76322
83	129,5	1111,0	82147	83	129,5	1111,0	81437	83	129,5	1111,0	81792	83	127,0	1073,0	77924
84	131,0	1121,5	83821	84	131,0	1121,5	83111	84	131,0	1121,5	83466	84	128,5	1083,5	79541
85	132,5	1132,0	85511	85	132,5	1132,0	84801	85	132,5	1132,0	85156	85	130,0	1094,0	81174
86	134,0	1142,5	87217	86	134,0	1142,5	86507	86	134,0	1142,5	86862	86	131,5	1104,5	82823
87	135,5	1153,0	88939	87	135,5	1153,0	88229	87	135,5	1153,0	88584	87	133,0	1115,0	84488
88	137,0	1163,5	90676	88	137,0	1163,5	89966	88	137,0	1163,5	90321	88	134,5	1125,5	86168
89	138,5	1174,0	92429	89	138,5	1174,0	91719	89	138,5	1174,0	92074	89	136,0	1136,0	87864
90	140,0	1184,5	94198	90	140,0	1184,5	93488	90	140,0	1184,5	93843	90	137,5	1146,5	89576
91	141,5	1195,0	95983	91	141,5	1195,0	95273	91	141,5	1195,0	95628	91	139,0	1157,0	91304
92	143,0	1205,5	97783	92	143,0	1205,5	97073	92	143,0	1205,5	97428	92	140,5	1167,5	93047
93	144,5	1216,0	99599	93	144,5	1216,0	98889	93	144,5	1216,0	99244	93	142,0	1178,0	94806
94	146,0	1226,5	101431	94	146,0	1226,5	100721	94	146,0	1226,5	100876	94	143,5	1188,5	96581
95	147,5	1237,0	103279	95	147,5	1237,0	102569	95	147,5	1237,0	102924	95	145,0	1199,0	98372
96	149,0	1247,5	105142	96	149,0	1247,5	104432	96	149,0	1247,5	104787	96	146,5	1209,5	100178
97	150,5	1258,0	107021	97	150,5	1258,0	106311	97	150,5	1258,0	106666	97	148,0	1220,0	102000
98	152,0	1268,5	108916	98	152,0	1268,5	108206	98	152,0	1268,5	108561	98	149,5	1230,5	103838
99	153,5	1279,0	110827	99	153,5	1279,0	110117	99	153,5	1279,0	110472	99	151,0	1241,0	105692
100	155,0	1289,5	112753	100	155,0	1289,5	112043	100	155,0	1289,5	112398	100	152,5	1251,5	107561
101	156,5	1300,0	114695	101	156,5	1300,0	113985	101	156,5	1300,0	114340	101	154,0	1262,0	109446
102	158,0	1310,5	116653	102	158,0	1310,5	115943	102	158,0	1310,5	116298	102	155,5	1272,5	111347
103	159,5	1321,0	118627	103	159,5	1321,0	117917	103	159,5	1321,0	118272	103	157,0	1283,0	113264
104	161,0	1331,5	120616	104	161,0	1331,5	119906	104	161,0	1331,5	120261	104	158,5	1293,5	115196
105	162,5	1342,0	122621	105	162,5	1342,0	121911	105	162,5	1342,0	122266	105	160,0	1304,0	117144
106	164,0	1352,5	124642	106	164,0	1352,5	123932	106	164,0	1352,5	124287	106	161,5	1314,5	119108
107	165,5	1363,0	126679	107	165,5	1363,0	125969	107	165,5	1363,0	126324	107	163,0	1325,0	121088
108	167,0	1373,5	128731	108	167,0	1373,5	128021	108	167,0	1373,5	128376	108	164,5	1335,5	123083
109	168,5	1384,0	130799	109	168,5	1384,0	130089	109	168,5	1384,0	130444	109	166,0	1346,0	125094
110	170,0	1394,5	132883	110	170,0	1394,5	132173	110	170,0	1394,5	132528	110	167,5	1356,5	127121
111	171,5	1405,0	134983	111	171,5	1405,0	134273	111	171,5	1405,0	134628	111	169,0	1367,0	129164
112	173,0	1415,5	137098	112	173,0	1415,5	136388	112	173,0	1415,5	136743	112	170,5	1377,5	131222
113	174,5	1426,0	139229	113	174,5	1426,0	138519	113	174,5	1426,0	138874	113	172,0	1388,0	133296
114	176,0	1436,5	141376	114	176,0	1436,5	140666	114	176,0	1436,5	141021	114	173,5	1398,5	135386
115	177,5	1447,0	143539	115	177,5	1447,0	142829	115	177,5	1447,0	143184	115	175,0	1409,0	137492
116	179,0	1457,5	145717	116	179,0	1457,5	145007	116	179,0	1457,5	145362	116	176,5	1419,5	139613
117	180,5	1468,0	147911	117	180,5	1468,0	147201	117	180,5	1468,0	147556	117	178,0	1430,0	141750
118	182,0	1478,5	150121	118	182,0	1478,5	149411	118	182,0	1478,5	149766	118	179,5	1440,5	143903
119	183,5	1489,0	152347	119	183,5	1489,0	151637	119	183,5	1489,0	151992	119	181,0	1451,0	146072
120	185,0	1499,5	154588	120	185,0	1499,5	153878	120	185,0	1499,5	154233	120	182,5	1461,5	148256
121	186,5	1510,0	156845	121	186,5	1510,0	156135	121	186,5	1510,0	156490	121	184,0	1472,0	150456
122	188,0	1520,5	159118	122	188,0	1520,5	158408	122	188,0	1520,5	158763	122	185,5	1482,5	152672
123	189,5	1531,0	161407	123	189,5	1531,0	160697	123	189,5	1531,0	161052	123	187,0	1493,0	154904
124	191,0	1541,5	163711	124	191,0	1541,5	163001	124	191,0	1541,5	163356	124	188,5	1503,5	157151
125	192,5	1552,0	166031	125	192,5	1552,0	165321	125	192,5	1552,0	165676	125	190,0	1514,0	159414
126	194,0	1562,5	168367	126	194,0	1562,5	167657	126	194,0	1562,5	168012	126	191,5	1524,5	161693
127	195,5	1573,0	170719	127	195,5	1573,0	170009	127	195,5	1573,0	170364	127	193,0	1535,0	163988
128	197,0	1583,5	173086	128	197,0	1583,5	172376	128	197,0	1583,5	172731	128	194,5	1545,5	166298
129	198,5	1594,0	175469	129	198,5	1594,0	174759	129	198,5	1594,0	175114	129	196,0	1556,0	168624
130	200,0	1604,5	177868	130	200,0	1604,5	177158	130	200,0	1604,5	177513	130	197,5	1566,5	170966
												131	199,0	1577,0	173324
												132	200,5	1587,5	175697

## § 19. Поезда, ныне обращающиеся на дорогах.

В настоящее время наиболее тяжелые товарные паровозы, встречающиеся на наших дорогах, относятся к сериям О, Щ и Э. Схемы этих паровозов изображены на фиг. 45, 46 и 47, а статические моменты грузов поездов с такими паровозами приведены в таблицах 90, 91 и 92. Из тяжелых пассажирских паровозов на многих дорогах обращается паровоз Прери серии С (фиг. 44). Для тяжелых пассажирских поездов в скором времени



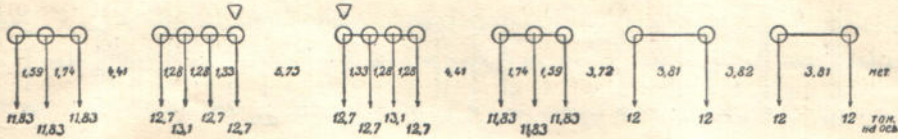
Фиг. 43 и 44. Пассажирские паровозы серии М. и серии С.

предполагается введение тяжелых паровозов серии М с давлением осей до 18 тон. Схема поезда, составленного из такого паровоза и международных вагонов, показана на фиг. 43.

В таблице 93 для мостов отверстием от 10 до 50 саж. приведены наибольшие изгибающие моменты по середине пролета, вызванные каждым из нормальных поездов 1875, 1884, 1896, 1907, 1921 и 1923 года и кроме того 19-ю поездами, составленными из двух до пяти паровозов серий О, Щ и Э (фиг. 48) с таким расчетом, чтобы вызываемый данным поездом момент возможно близко подходил к моменту того нормального поезда, на который рассчитан рассматриваемый мост. При каждом значении моментов указаны № поезда, вызывающего этот момент и критическое колесо  $\kappa$ , которое надо установить по середине пролета, чтобы получить самое невыгодное положение поезда. Эта таблица очень удобна при испытании мостов. Пользуясь ею, можно сразу определить тот состав поезда, который при имеющихся паровозах вызывает изгибающий момент, более всего приближающийся к расчетному моменту, соответствующему нормальному поезду, на который данный мост рассчитан.



Таблица 90. Статические моменты грузов поезда, состоящего из 2-х паровозов серии „0“ с трехосными тендерами и полногрузными товарными вагонами нормального типа.

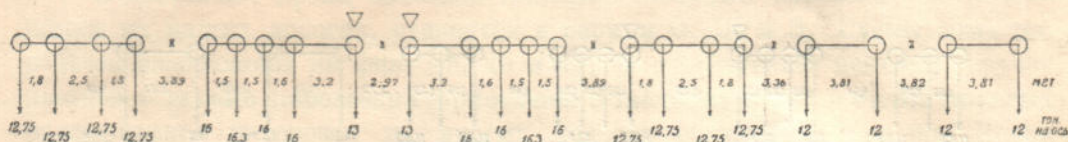


Фиг. 45.

	$n$	$l$ мет.	$\sum_{1}^n P$ тон.	$M_n$ тон. мет.	$n$	$l$ мет.	$\sum_{1}^n P$ тон.	$M_n$ тон. мет.
Тендер	1	0	11,83	0	22	59,43	269,4	9072,3
	2	1,59	23,66	18,8	23	63,25	281,4	10101,4
	3	3,33	35,5	60,0	24	67,06	293,4	11173,5
Паровоз	4	7,74	48,2	216,5	25	70,88	205,4	12294,3
	5	9,02	61,3	278,2	26	74,69	317,4	13457,9
	6	10,30	74,0	356,7	27	78,51	329,4	14670,3
	7	11,63	86,7	455,1	28	82,32	341,4	15925,3
	8	17,38	99,4	953,5	29	86,14	353,4	17229,5
Паровоз	9	18,71	112,1	1085,7	30	89,95	365,4	18575,9
	10	19,99	125,2	1229,2	31	93,77	377,4	19971,8
	11	21,27	137,9	1389,4	32	97,58	389,4	21409,7
Тендер	12	25,68	149,73	1997,5	33	101,40	401,4	22897,2
	13	27,42	161,56	2258,1	34	105,21	413,4	24426,5
Вагоны	14	29,01	173,4	2515,0	35	109,03	425,4	26005,7
	15	32,73	185,4	3160,9	36	112,84	437,4	27626,5
	16	36,54	197,4	3867,3	37	116,66	449,4	29297,3
	17	40,36	209,4	4621,3	38	120,47	461,4	31009,6
	18	44,17	221,4	5419,1	39	124,29	473,4	32772,1
	19	47,99	233,4	6264,1	40	128,10	485,4	34575,8
	20	51,80	245,4	7154,1	41	131,92	497,4	36430,0
	21	55,62	257,4	8091,6	42	135,73	509,4	38325,1

Значения  $\sum_{1}^n P$  и  $M_n$  относятся к давлениям осей, а не колес. Если мост имеет 2 фермы, то на каждую из них приходится половина значений  $M_n$ , рассчитанных по этой таблице.

Таблица 91. Статические моменты грузов поезда, состоящего из 2-х паровозов серии „Щ“ с полногрузными товарными вагонами нормального типа.

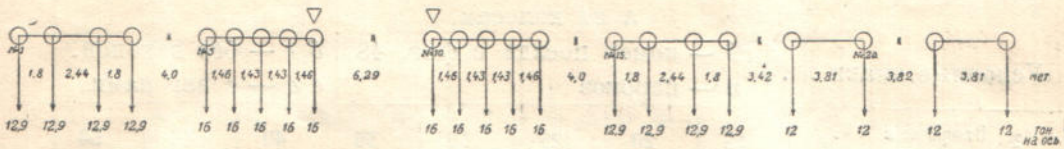


Фиг. 46.

	$n$	$l$ мет.	$\sum_{i=1}^n P$ ТОН.	$M_n$ ТОН. мет.	$n$	$l$ мет.	$\sum_{i=1}^n P$ ТОН.	$M_n$ ТОН. мет.
Тендер	1	0	12,75	0	21	49,54	292,6	7903,4
	2	1,80	25,50	23,0	22	53,35	304,6	9018,2
	3	4,30	38,25	86,7	23	57,17	316,6	10181,8
	4	6,10	51,0	155,6	24	60,98	328,6	11388,0
Паровоз	5	9,99	67,0	353,9	25	64,80	340,6	12643,3
	6	11,49	83,3	454,4	26	68,61	352,6	13941,0
	7	12,99	99,3	579,4	27	72,43	364,6	15287,9
	8	14,59	115,3	738,3	28	76,24	376,6	16677,0
	9	17,79	128,3	1107,2	29	80,06	388,6	18115,6
Паровоз	10	20,76	141,3	1488,3	30	83,87	400,6	19596,2
	11	23,96	157,3	1940,4	31	87,69	412,6	21126,5
	12	25,56	173,3	2192,1	32	91,50	424,6	22698,5
	13	27,06	189,6	2452,1	33	95,32	436,6	24320,5
	14	28,56	205,6	2736,5	34	99,13	448,6	25984,9
Тендер	15	32,45	218,35	3536,3	35	102,95	460,6	27698,6
	16	34,25	231,10	3929,3	36	106,76	472,6	29453,5
	17	36,75	243,85	4507,0	37	110,58	484,6	31258,8
	18	38,55	256,60	4946,0	38	114,39	496,6	33105,0
Вагоны.	19	41,91	268,60	5808,1	39	118,21	508,6	35001,1
	20	45,72	280,6	6831,5	40	122,02	520,6	36938,9

Значения  $\Sigma P$  и  $M_n$  относятся к давлению осей, а не колес. Если мост имеет 2 фермы, то на каждую из них приходится половина значений  $M_n$ , рассчитанных по этой таблице.

Таблица 92. Статические моменты грузов поезда, состоящего из 2-х паровозов серии „Э“ с полногрузными товарными вагонами нормального типа.



Фиг. 47.

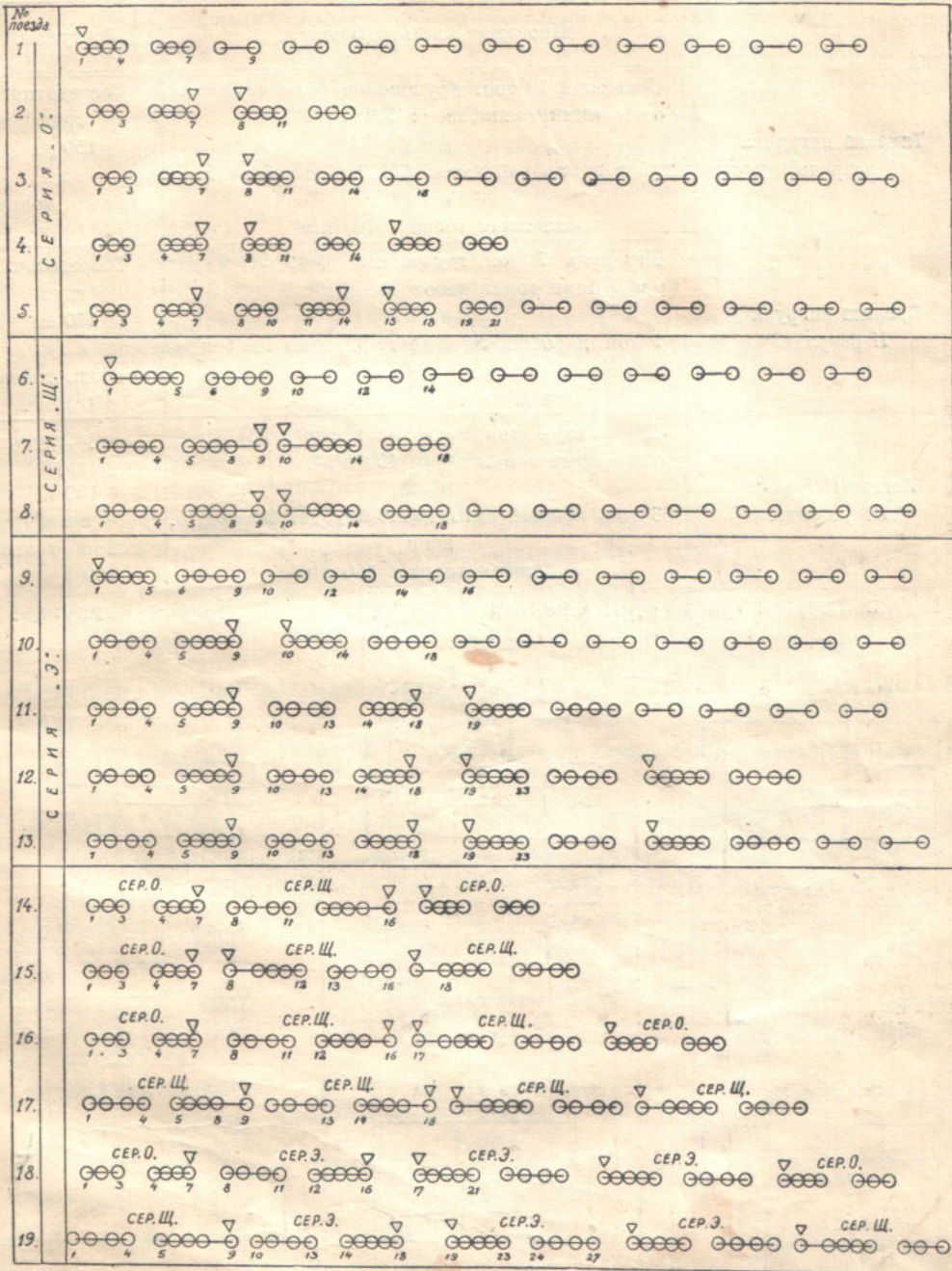
	n	l мет.	$\sum_1^n P$ мет.	M <sub>n</sub> тон. мет.	n	l мет.	$\sum_1^n P$ тон.	M <sub>n</sub> тон. мет.
Тендер	1	0	12,9	0	21	48,98	299,2	8037,4
	2	1,8	25,8	23,2	22	52,79	311,2	9177,3
	3	4,24	38,7	86,2	23	56,61	323,2	10366,1
	4	6,04	51,6	155,8	24	60,42	335,2	11597,5
Паровоз	5	10,04	67,6	362,2	25	64,24	347,2	12878,0
	6	11,50	83,6	460,9	26	68,05	359,2	14200,8
	7	12,93	99,6	580,5	27	71,87	371,2	15572,9
	8	14,36	115,6	722,9	28	75,68	383,2	16987,2
	9	15,82	131,6	891,7	29	79,50	395,2	18451,0
Паровоз	10	22,11	147,6	1719,4	30	83,31	407,2	19956,8
	11	23,57	163,6	1934,9	31	87,13	419,2	21512,3
	12	25,00	179,6	2168,9	32	90,94	431,2	23109,4
	13	26,43	195,6	2425,7	33	94,76	443,2	24756,6
	14	27,89	211,6	2711,3	34	98,57	455,2	26445,2
Тендер	15	31,89	224,5	3557,7	35	102,39	467,2	28148,1
	16	33,69	237,4	3961,8	36	106,20	479,2	29964,1
	17	36,13	250,3	4541,1	37	110,02	491,2	31794,6
	18	37,93	263,2	4991,6	38	113,83	503,2	33666,1
Вагоны.	19	41,35	275,2	5891,7	39	117,65	515,2	35588,3
	20	45,16	287,2	6940,3	40	121,46	527,2	37551,2

Значения  $\Sigma P$  и  $M_n$  относятся к давлению осей, а не колес. Если мост имеет 2 фермы, то на каждую из них приходится половина значений  $M_n$ , рассчитанных по этой таблице.

Таблица 93. Наибольшие изгиб. моменты в тон. мет. по середине пролета от поездов разного типа, показанных на фиг. 48. Вагоны (в) приняты нормальные двух'осные с давлением осей по 12 тон. Моменты относятся к осям, а не колесам.

Условные знаки . . . № — номер поезда с фиг. 48  
 n — паровоз  
 б в — без вагонов.  
 с в — с вагонами.

Типы паровозов	Отверстие в свету саж.	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
	Расчетный пролет метр	22,8	33,5	44,5	55,2	65,9	78,0	87,5	98,0	109,2	
Нормальные	1875 г.	317	631	1043	1561	2144	3004	3675	4370	5087	
	1884 г.	362	755	1308	1965	2692	3600	4350	5215	6295	
	1896 г.	437	891	1478	2123	2848	3756	4540	5460	6530	
	1907 г.	701	1404	2311	3316	4430	5901	7174	8685	10419	
	1921 г.	III	640	1317	2225	3260	4476	6067	7440	9160	11170
		II	769	1546	2570	3700	4990	7398	8100	9830	11850
I		1115	2288	3835	5610	7510	9875	11870	14350	16450	
1923 г.	922	1875	3149	4536	6054	7920	9519	11467	13679		
Серия „О“	№ 1 1 п.с.в.	к 4 б.в. 326	к 5 с.в. 640	к 6 1016	к 7 1437	—	—	—	—	—	
	№ 2 2 п.б.в.	к 6 368	к 7 752	—	к 7 1689	к 7 2149	к 7 2925	к 7 3088	—	—	
	№ 3 2 п.с.в.	—	—	к 8 1285	к 9 1886	к 10 2486	к 11 3260	к 12 3937	к 13 4745	к 14 5668	
	№ 4 3 п.б.в.	—	—	к 10 1341	к 11 2020	к 11 2715	к 11 3503	к 11 4120	к 11 4815	к 11 5530	
	№ 5 3 п.с.в.	—	—	—	к 12 2040	к 13 2807	к 14 3926	к 15 4523	к 15 5476	к 16 6557	
Серия „Ц“	№ 6 1 п.с.в.	к 5 б.в. 441	к 5 с.в. 798	к 6 1247	к 7 1745	к 8 2264	к 9 2945	к 10 3516	к 11 4404	к 13 5325	
	№ 7 2 п.б.в.	—	к 8 915	к 9 1561	к 9 2246	к 9 2927	к 9 3713	к 9 4303	к 9 4995	к 9 5713	
	№ 8 2 п.с.в.	—	—	к 10 1564	к 10 2298	к 11 3110	к 12 4090	к 13 4906	к 13 5854	к 14 6924	
Серия „Э“	№ 9 1 п.с.в.	к 5 б.в. 454	к 5 с.в. 825	к 6 1280	к 7 1788	к 8 2353	к 9 3076	к 10 3698	к 11 4461	к 13 5376	
	№ 10 2 п.с.в.	—	к 8 б.в. 974	к 10 с.в. 1641	к 11 2412	к 11 3235	к 11 4224	к 12 5057	к 13 6022	к 14 7105	
	№ 11 3 п.с.в.	—	—	—	—	к 15 3564	к 16 4629	к 16 5888	к 17 7093	к 17 8436	
	№ 12 4 п.б.в.	—	—	—	—	—	к 18 4944	к 18 6222	—	—	
	№ 13 4 п.с.в.	—	—	—	—	—	—	—	к 19 7653	к 20 9261	
Комбинации паровозов без вагонов	—	—	—	—	№ 14 к 12 2259	—	—	—	—	3 Э + в.с. 2-х стор. 8709	
	—	—	—	—	№ 15 к 13 2385	№ 16 к 16 3374	№ 16 к 16 4589	№ 17 к 18 6022	№ 18 к 14 7614	№ 18 к 21 9194	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	№ 19 к 23 9699	



Фиг. 48.

§ 20. Временная нагрузка для железных мостов под обыкновенную дорогу.

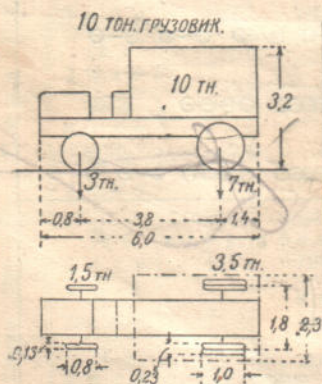
Согласно приказа Н. К. П. С от 8 ноября 1922 года за № 3925 мосты делятся на три разряда, которым присвоены особые расчетные нагрузки, указанные в следующей таблице.

Таблица 94.

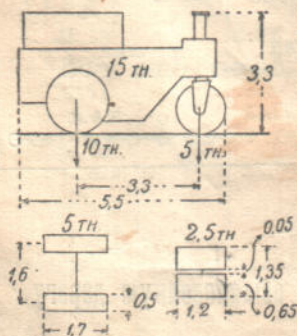
	Проезжая часть и фермы.	Трогуары.
<b>Тяжелая нагрузка</b> I разряда <sup>1)</sup> .	Два ряда 10 тон. грузовиков (фиг. 49) и рядом с ними толпа весом 400 к/м <sup>2</sup> . или 15 тон. паровой каток (фиг. 50) один без толпы, или сплошная толпа в 400 к/м <sup>2</sup> .	Сосредоточ. груз 150 к. или сплош. толпа 400 к/м <sup>2</sup> .
<b>Средняя нагрузка</b> II разряда.	Два ряда 7 тон. грузовиков (фиг. 51) и рядом с ними толпа весом 400 к/м <sup>2</sup> . или 9 тон. паровой каток (фиг. 52) один без толпы, или сплошная толпа в 400 к/м <sup>2</sup> .	Сосредоточ. груз 150 к. или сплош. толпа 400 к/м <sup>2</sup> .
<b>Легкая нагрузка</b> III разряда.	Два ряда 4 тон. грузовиков (фиг. 53) и рядом с ними толпа весом 400 к/м <sup>2</sup> . или 3 тон. конный каток (фиг. 54) один без толпы, или сплошная толпа в 400 к/м <sup>2</sup> .	Сосредоточ. груз 150 к. или сплош. толпа 400 к/м <sup>2</sup> .

I Тяжелая нагрузка.

Фиг. 49.



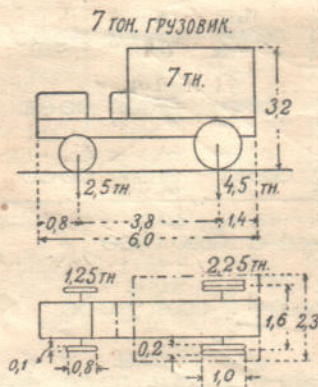
15 тон. паровой каток.



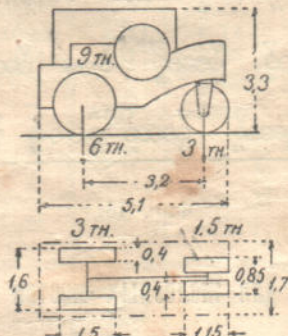
Фиг. 50.

II Средняя нагрузка.

Фиг. 51.



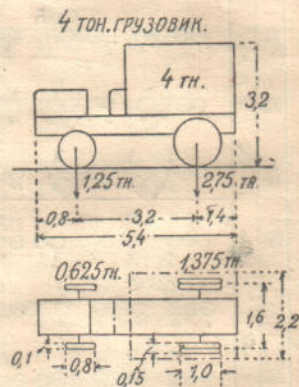
9 тон. (паровой) каток



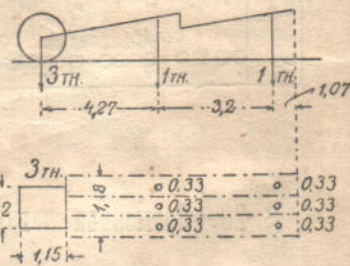
Фиг. 52.

III Легкая нагрузка.

Фиг. 53.



3 тон. конный каток.



Фиг. 54.

<sup>1)</sup> Для городских мостов, а также мостов около городов и промышленных центров максимальный вес грузовых экипажей определяется по справкам на месте.

Вышеуказанный приказ № 3925 содержит еще следующие указания.

1) В каждом ряду только три грузовика могут быть сближены на расстояние 3,2 мет. между соседними осями. Остальные грузовики того же ряда могут быть расположены один от другого не ближе 20 мет. между соседними осями.

2) Между кузовами двух встречных грузовиков принимается зазор в 0,4 мет. Такой же зазор принимается между кузовом и краем толпы, расположенной сбоку.

3) Для упрощения расчета, грузовики в обоих рядах можно располагать моторами в одну и ту же сторону.

4) При наличии грузовиков толпу можно располагать только вне полосы следования грузовиков, т. е. только рядом с грузовиками, а отнюдь не сзади или спереди.

5) В случае нагрузки катком всякая другая нагрузка отсутствует, в частности толпа, как на проезжей части, так и на тротуарах.

6) По мостам, рассчитанным на нагрузку I разряда, в виде исключения и с разрешения технического надзора, возможен пропуск нагрузки, большей чем расчетная на 33%. Для прочих двух разрядов, при тех же условиях, возможен пропуск нагрузок следующего высшего разряда.

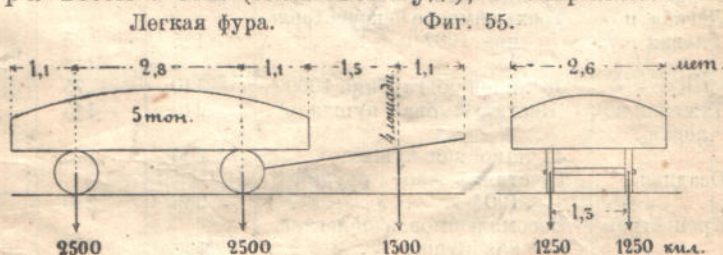
7) Нагрузка от ветра принимается в  $250 \text{ к/м.}^2$  независимо от того, находится ли подвижная нагрузка на мосту или нет, причем в случае когда нагрузка на мосту находится, предполагается, что давление ветра на подвижную нагрузку не распространяется. Ветровая нагрузка принимается в возможной совокупности с вертикальной нагрузкой, дающей наиболее невыгодное положение.

8) Для расчета перил, горизонтальная нагрузка принимается в 75 к. на пог. мет. перильного бруса. Для деревянных перил эта норма не обязательна.

Другие типы временной вертикальной нагрузки.

1) Легкая фура весом 5 тон. (около 300 пуд.), с запряжкой 4-х лошадей (фиг. 55).

Если по ширине моста устанавливают две или больше фур, то оставляют между ними зазор в 20 см. Если фуры устанавливаются одна за

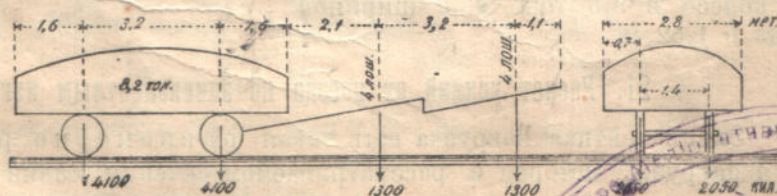


Ширина обода = 10 см.

другую, то между дышлом и фурью спереди оставляют зазор в 20 см.

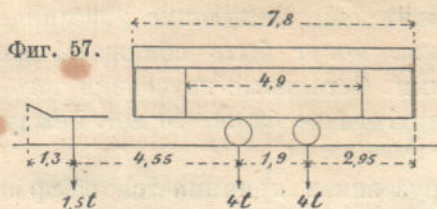
2) Средняя фура весом 8,2 тон. (500 пуд.) с запряжкой 8-ми лошадей (фиг. 56).

При установке нескольких фур, оставляют между ними зазор в 20 см., как при легких фурах.



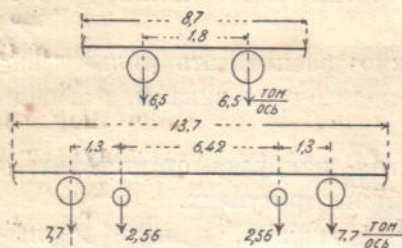
Ширина обода = 15 см.



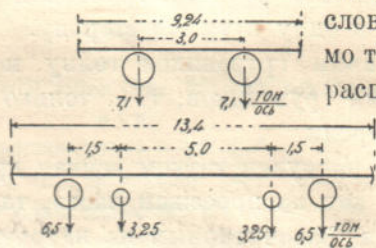


3) Вагон конно-железной дороги с империалом весит, в нагруженном состоянии, от 6 до 8 тон., а в ненагруженном виде—вдвое меньше. Размеры одного из таких вагонов указаны в фиг. 57. Ширина колеи 1,524 м.

4) Вагоны электрического трамвая бывают двух-осные или четырех-осные на тележках. Нагрузка на ось вагона обусловливается, помимо типа вагонов, еще расположением моторов. Данные о вагонах Московского трамвая указаны в фиг. 58 до 61.



Фиг. 58.



Фиг. 59.

Ширина колеи 1,542 м., ширина вагонов 2,15 м., высота от рельса до провода 5,7 м. Веса даны для нагруженных вагонов.

Фиг. 60.

Фиг. 61.

5) Локомотивы имеют следующий полный вес: 6-ти сильные весят 2,8 до 3,2 тон., а 20-ти сильные—7,5 до 8,5 тон.

Таблица 95. Артиллерийские орудия.

Род артиллерии.	Название орудия.	Вес орудия.	Давление оси		Длина хода.	Ширина хода.
			задней.	передней.		
		Пуд.	Пуд.	Пуд.	Фут.	Фут.
Горная ....	Трехдюймовое 1909 г. . . . .	65	40	25	7,6	3
Легкая полевая ....	Трехдюймовое скорострельное 1902 г. . . . .	125	65	60	10	5
Тяжелая полевая ....	48 линейная гаубица 1909 г. . . . .	140	75	65	13,5	5
	Шестидюймовая пушка . . . . .	240	145	95	7,8	5
Осадная . . . . .	42 линейная пушка. . . . .	200	115	85	7,8	5
	Шестидюймовое орудие 1904 г. . . . .	355	210	145	8,3	5,8
Крепостная	Восьмидюймовая облегченная пушка . . . . .	592	366	226	9,8	6,0

На фиг. 62 показаны размеры тяжелого артиллерийского орудия весом 8,6 тон. с наибольшим давлением на колесо в 3,5 тон. и с шириной хода в 1,52 м.



Фиг. 62.

§ 21. Расчет усилий от поезда по эквивалентным нагрузкам.

Эквивалентная нагрузка есть такая равномерно распределенная нагрузка, которая в рассматриваемом сечении балки дает такой же изгибающий момент или поперечную силу, как и поезд. Если дана ин-



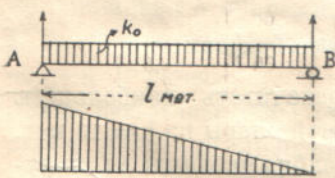
флюэнтная линия изгибающего момента  $M$ , то при расчете по сосредоточенным грузам получается:

$M = \sum P \cdot y$  где  $y_1, y_2, \dots$  обозначают ординаты под грузами  $P_1, P_2, \dots$  При расчете по равномерной нагрузке  $k$  в кил. на пог. метр получаем:  $M = k \cdot \omega$  где  $\omega$  — площадь инфлюэнтной линии. Приравнявая оба значения  $M$ , найдем величину эквивалентной нагрузки  $k = \frac{\sum P \cdot y}{\omega}$ . Такой же вид имеет

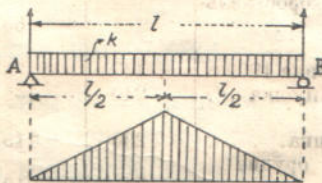
выражение для эквивалентной нагрузки поперечной силы, с той лишь разницей, что  $\omega$  есть площадь не всей инфлюэнтной линии, а лишь загруженного ее участка. Из полученной формулы видно, что величина эквивалентной нагрузки зависит от площади и очертания инфлюэнтной линии. Поэтому если нужно рассчитать изгибающий момент в разных сечениях балки, то для каждого сечения получится другое значение эквивалентной нагрузки. В случае подобных инфлюэнтных линий, которые получаются одна из другой путем изменения всех ординат в одном и том же отношении, эквивалентные нагрузки получаются одинаковой величины. Таковы, например, эквивалентные нагрузки для усилия пояса и для соответствующего изгибающего момента  $M$ , или для раскоса фермы с параллельными поясами и для соответствующей ему поперечной силы.

По формуле  $k = \frac{\sum P \cdot y}{\omega}$  вычислены эквивалентные нагрузки для различных поездов, приведенные в таблицах 77, 78, 79, 81, 84 и 87. В первой половине каждой таблицы помещены эквивал. нагрузки для изгибающих моментов у опор ( $k_0$ ) и в середине пролета ( $k$ ), соответствующие разным пролетам.

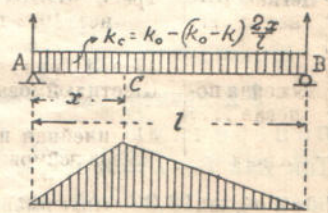
Если для пролета, имеющегося в таблице, надо рассчитать изгибающий момент у опоры или в середине пролета, берем из таблицы соответствующую эквивал. нагрузку и умножаем ее на площадь инфлюэнтной линии (фиг. 63 и 64). Для пролетов, не имеющих в первой графе таблицы,



Фиг. 63.



Фиг. 64.



Фиг. 65.

эквивалентная нагрузка находится путем линейной интерполяции.

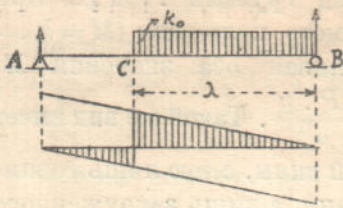
Если надо рассчитать момент для сечения  $C$ , расположенного между опорой и серединой пролета (фиг. 65), то эквивалентная нагрузка  $k_c$  найдется по интерполяции между величинами  $k_0$  и  $k$ , так что

$$k_c = k_0 - (k_0 - k) \frac{2x}{l} \dots \dots \dots (E)$$

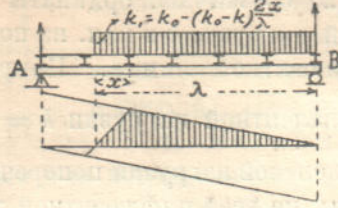
где  $x$  — расстояние от опоры до сечения  $c$ ,  $l$  — пролет фермы.

Во второй половине таблиц даны эквивалентн. нагрузки для поперечных сил, отнесенные не к пролету ферм, а к длине  $\lambda$  загруженного участка

инфлюэнтной линии. Для определения наибольшей поперечной силы в случае прямой передачи нагрузки, надо загрузить больший участок



Фиг. 66.



Фиг. 67.

инфлюэнтной линии длиной  $\lambda$  (фиг. 66) и его площадь умножить на величину эквивалентной нагрузки, соответствующей длине  $\lambda$ . В случае узловой передачи нагрузки (фиг. 67), надо загрузить участок инфлюэнтной линии длиной  $\lambda$  и его площадь умножить на эквивалент. нагрузку, которая определяется по интерполяции, пользуясь формулой  $E$ , принимая  $\lambda$  вместо  $l$ .

1-й пример. Для балки пролетом 50 мет. рассчитать изгибающий момент в сечении, отстоящем от опоры на  $x = 10$  мет. Значение эквивалентной нагрузки получаем по линейной интерполяции между значениями  $k_0$  и  $k$ , соответствующими пролету  $l = 50$  мет. (см. таблица 81).

$$k_x = 9,59 - \frac{(9,59 - 9,03) 10}{25} = 9,37 \text{ тон. на п. мет.}$$

Наибольший изгибающий момент:

$$M_x = \frac{k_x \cdot x (l - x)}{2} = \frac{9,37 \cdot 10 \cdot 40}{2} = 1874 \text{ тон. мет. (на обе фермы).}$$

2-й пример. Для балки пролетом  $l = 36$  мет. рассчитать наибольший изгибающий момент в середине пролета. Эквивалентную нагрузку для пролета в 36 м. получаем по линейной интерполяции между значениями  $k$ , которые даны в таблице 81 для пролетов 30 и 40 мет.:

$$k_{36} = 9,64 + \frac{(10,17 - 9,64)}{10} \cdot 6 = 9,95 \text{ тон. на п. мет.}$$

Наибольший изгибающий момент:

$$M = \frac{k \cdot l^2}{8} = \frac{9,95 \cdot 36^2}{8} = 1595,70 \text{ тон. мет. (на обе фермы).}$$

3-й пример. Для балки пролетом  $l = 18$  мет. рассчитать наибольшую поперечную силу в сечении, отстоящем от правой опоры на  $\lambda = 15$  мет. Так как  $l - \lambda = 3$  мет.  $< 4$ , то из предпоследнего столбца таблицы 81 получаем  $k_0 = 13,33$  тон. на п. мет. Наибольшая поперечная сила:

$$Q = \frac{k_0 \cdot \lambda^2}{2 \cdot l} = \frac{13,33 \cdot 15^2}{2 \cdot 18} = 83,31 \text{ тон. (на обе фермы).}$$

4-й пример. Для балки пролетом  $l = 40$  мет. рассчитать наибольшую поперечную силу в сечении, отстоящем от правой опоры на  $\lambda = 27$  м. Так как  $l - \lambda = 13$  мет.  $> 4$ , то пользуемся последним столбцом таблицы 81 и эквивалентную нагрузку  $k_2$  рассчитываем по линейной интерполяции между значениями, которые даны в таблице для длины загруженной части в 26 и 28 мет.

$$k_2 = \frac{1}{2} (10,71 + 10,56) = 10,63 \text{ тон. на пог. мет.}$$

Наибольшая поперечная сила:

$$Q = \frac{k_2 \cdot \lambda^2}{2 \cdot l} = \frac{10,63 \cdot 27^2}{2 \cdot 40} = 96,86 \text{ тон. (на обе фермы).}$$

§ 22. Построение простейших инфлюэнтных линий.

1. Произведение груза  $P$  на ординату  $y$  инфл. линии имеет то же измерение, как и та величина  $S$ , для которой построена инфл. линия, а так как  $P$  всегда измеряется в единицах силы, то ординаты инфл. линии выражаются в единицах  $\frac{S}{\text{сила}}$ . Если инфл. линия построена для силы, то

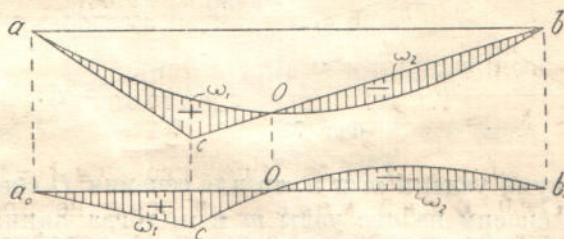
ординаты этой линии выражаются в единицах  $\frac{\text{сила}}{\text{сила}}$ , т. е. представляют отвлеченные числа; площадь же этой инфл. линии равна отвлеченному числу  $\times$  длину, т. е. имеет измерение в длинах. Если инфл. линия построена для момента, то ординаты ее измеряются в единицах  $\frac{\text{момент}}{\text{сила}} = \text{длина}$ ;

площадь же инфл. линии выражается в единицах  $\text{длина} \times \text{длина} = \text{длина}^2$ .

2. При действии погонной равномерной нагрузки  $p$  кил. на пог. м., величина  $S = p \cdot \omega$ , где  $\omega$  — площадь инфл. линии.

3. При узловом действии нагрузки инфл. линия между двумя смежными узлами идет по прямой.

4. Инфлюэнтные линии, имеющие наклонное основание, а также линии, получающиеся путем складывания нескольких инфл. линий, для удобства пользования могут быть приведены к горизонтальному основанию (фиг. 68).



Фиг. 68.

**Линия опорной реакции.** При совпадении узла с опорой  $A$  инфл. линия реакции  $A$  имеет вид  $\Delta$ -ка  $A_1 a B_1$  (фиг. 69).

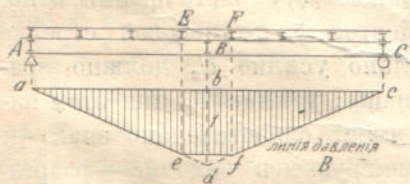
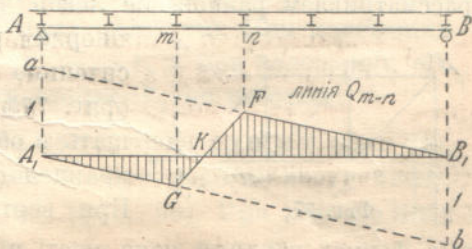
Ордината под опорой  $A$  равна 1. Если же узлы не совпадают с опорами, то инфл. линия реакции  $B$  имеет очертание  $aefc$  (фиг. 70). Ордината под опорой  $B$  равна 1.



Фиг. 69.

**Линия поперечной силы  $Q$ .** В случае узлового действия нагрузки инфлюэнтная линия  $Q$  в панели  $mn$  представлена на фиг. 71. Обе опорные ординаты равны 1. Проводим линии  $a B_1$  и  $A_1 b$ , и проектируем на них панель  $mn$ .

Фиг. 71.



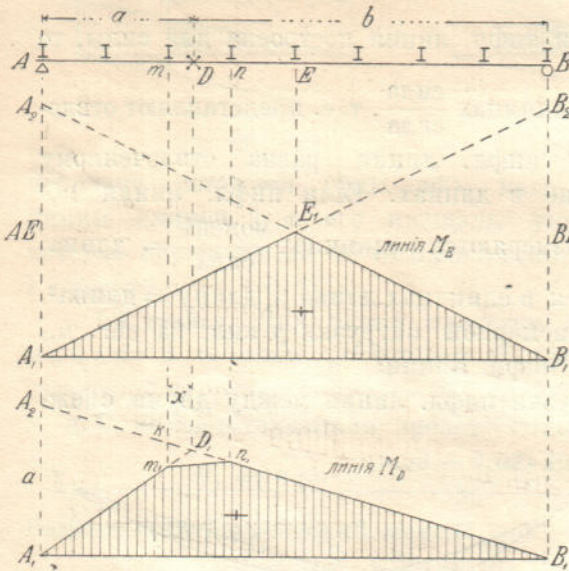
Фиг. 70.

**Линии изгибающего момента  $M$ .** Если сечение, для которого определяется  $M$ , совпадает с узлом  $E$ , то инфл. линия имеет вид  $\Delta$ -ка  $A_1 E_1 B_1$

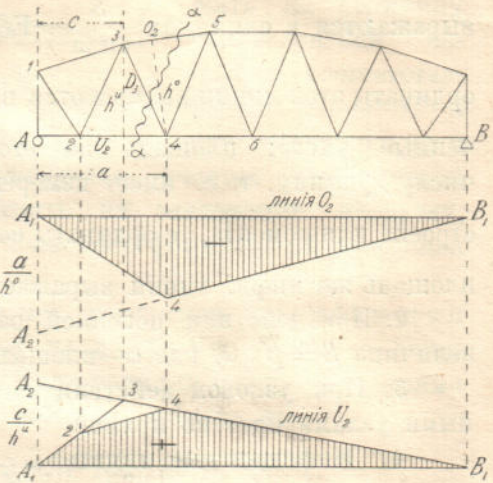
(фиг. 72). Опорные ординаты равны расстояниям от рассматриваемого сечения  $E$  до соответствующих опор, т. е.  $A_1 A_2 = AE$ , и  $B_1 B_2 = BE$ . Вершина инфл. л. лежит под узлом  $E$ . Если сечение  $D$  находится между

Фиг. 72.

Фиг. 74.



Фиг. 73.



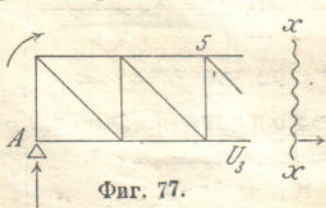
Фиг. 75 и 76.

двумя узлами  $m$  и  $n$ , то для сечения  $D$  сперва строим  $\Delta$ -ую линию  $A_1 DB_1$ , и сносим на нее узлы  $m$  и  $n$ ; тогда линия  $M$  получается в виде четырехугольника  $A_1 m_1 n_1 B_1$  (фиг. 73).

Линия усилия в поясе  $O_2$  (фиг. 74 и 75). За точку Риттера принимаем узел 4. Левая опорная ордината  $= \frac{a}{h^0}$ . Проводим прямую  $A_2 B_1$ , проектируем узел 4 (точку Риттера) на эту прямую, и соединяем точку 4 с  $A_1$  (фиг. 75).

Линия  $U_2$ . (фиг. 76). Левая опорная ордината инфл. линии равна  $\frac{c}{h^u}$ . На стороны треугольной инфл. линии  $A_1 B_1$  проектируем нагруженные узлы 2 — 4 и получаем четырехугольник  $A_1 2 4 B_1$  (фиг. 76).

Определение знака  $U_3$  (фиг. 77). В случае нахождения груза справа, рассматриваем равновесие левой части фермы, отсеченной разрезом  $x-x$ .

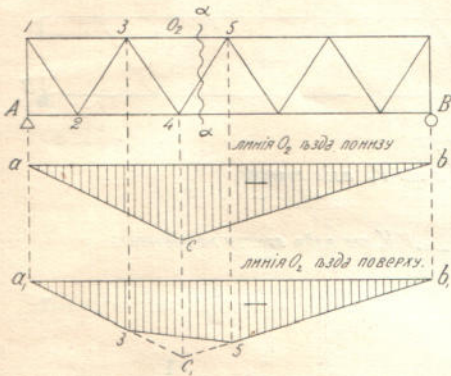


Фиг. 77.

Опорная реакция вращает эту часть фермы относительно точки моментов 5 по часовой стрелке (фиг. 77); следовательно усилие  $U_3$  должно вращать в обратную сторону; усилие  $U_3$  при этом направлено от узла и имеет следовательно знак  $+$ . При вертикальной нагрузке в балочно — разрезных фермах верхний пояс сжат, а нижний — растянут.

Линия  $O_2$  фермы с треугольной решеткой. Инфл. линия усилий в поясе зависит от расположения езды поверху или по низу. При езде по низу

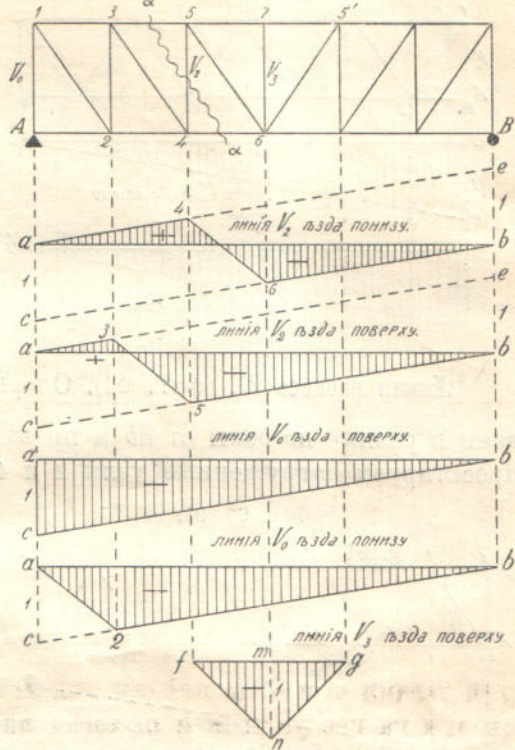
инфлюэнтная линия  $O_2$  имеет вид  $\triangle$ -ка  $acb$  (фиг. 79); при езде по верху инфл. линия имеет вид  $a_1 3 5 b_1$  (фиг. 80).



Фиг. 78, 79, 80.

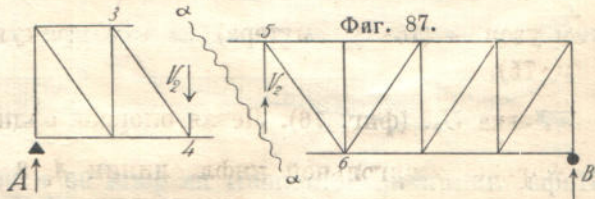
**I. Раскосы и стойки ферм с параллельными поясами.**

**Линия стойки  $V_2$  (фиг. 81).**  
 Обе опорные ординаты равны 1. Проводим линии  $ae$  и  $bc$ . В случае езды по низу, сносим узлы 4 и 6 и получаем инфл. линию  $a 4 6 b$  (фиг. 82). В случае езды по верху сносим узлы 3 и 5, и получаем инфл. линию  $a 3 5 b$  (фиг. 83).



Фиг. 81, 82, 83, 84, 85, 86.

**Определение знаков (фиг. 87).** При нахождении груза  $P$  справа от  $\alpha-\alpha$ , к левой части фермы приложена только реакция  $A$ , которая стремится сдвинуть левую часть фермы вверх по отношению к правой. При этом узлы 4 и 5 стремятся сблизиться, причем стойка  $V_2$  сжимается. При нахождении груза  $P$  слева от  $\alpha-\alpha$ , узлы 4 и 5 стремятся удалиться один от другого и стойка растягивается.



Фиг. 87.

**Линия средней стойки  $V_3$  при езде по верху (фиг. 86).** При положении груза  $P$  в узле 7, из равновесия узла 7,  $V_2 = -1$ , а при положении его в узлах 5 и  $5^1$ ,  $V_3 = 0$ ; при езде по низу стойка  $V_3$  не работает.

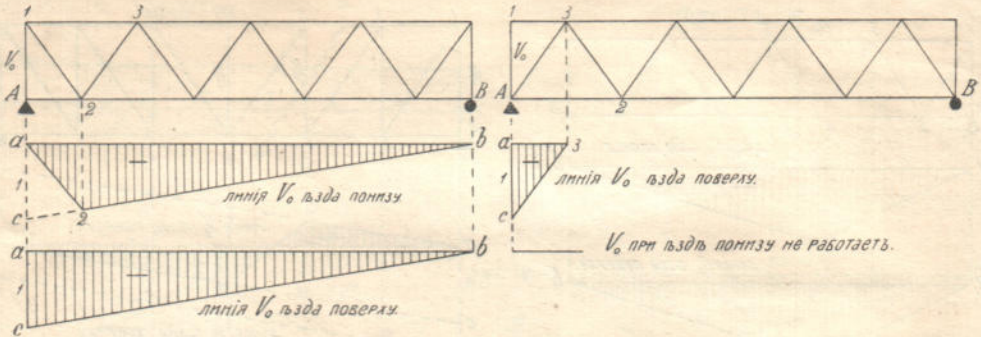
**Линия опорной стойки  $V_0$ .** Первый раскос нисходящий (фиг. 88). Под опорой  $A$  ордината инфл. линии равна 1. При езде по верху инфл. линия имеет вид прямоугольного  $\triangle$ -ка  $acb$  (фиг. 90). При езде по низу инфл. линия имеет вид  $\triangle$ -ка  $a 2 b$  (фиг. 89).

Первый раскос восходящий (фиг. 91). При езде по верху и положении груза  $= 1$  в узле 1,  $V_0 = 1$ ; при положении груза  $= 1$  во всех

остальных узлах  $V_0 = 0$ . Инфл. линия имеет вид  $\Delta$ -ка  $ac3$  (фиг. 92). При езде понизу опорная стойка не работает (фиг. 93).

Фиг. 88, 89, 90.

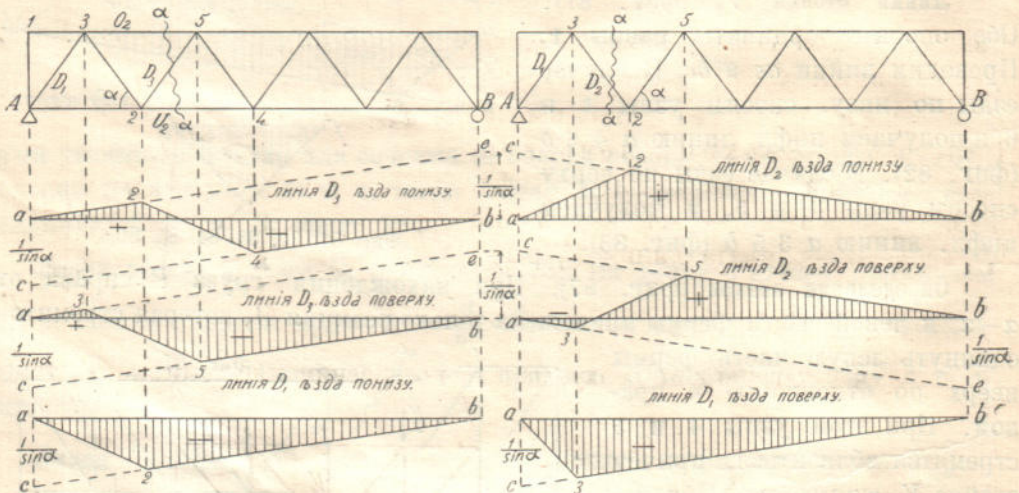
Фиг. 91, 92, 93.



Линия раскоса  $D_3$  (фиг. 94). Опорные ординаты, равные  $\frac{1}{\sin \alpha}$ , откладываем в разные стороны от  $ab$  и проводим линии  $ae$  и  $bc$ . При езде по низу проектируем нагруженные узлы 2 и 4, а при езде по верху—узлы 3 и 5.

Фиг. 94, 95, 96, 97.

Фиг. 98, 99, 100, 101.



Инфл. линии представлены на фиг. 95 и 96. Инфл. линии для раскосов  $D_2$  и  $D_1$  (фиг. 98) при езде по верху и по низу представлены на фиг. 97 до 101).

## II. Раскосы и стойки ферм с криволинейными поясами.

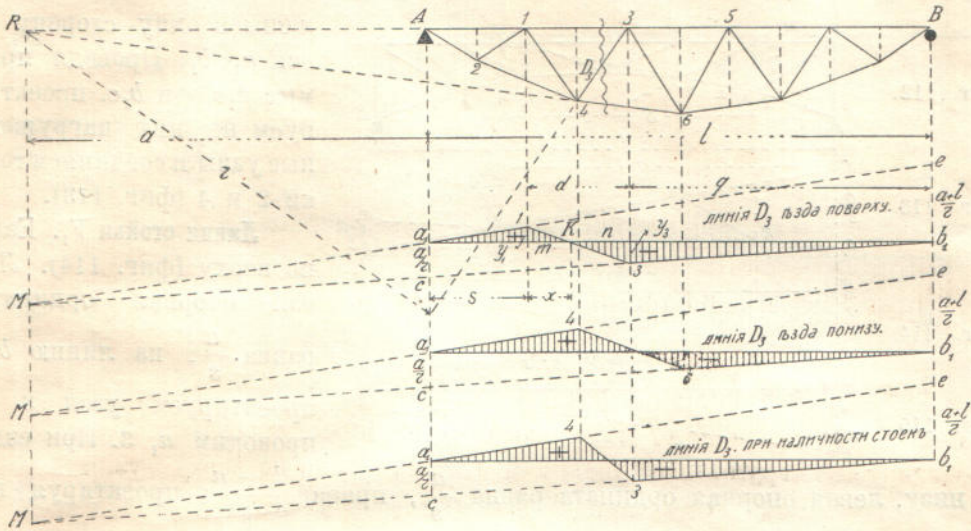
### А. Высота ферм увеличивается к середине пролета.

Линия раскоса  $D_3$  (фиг. 102). Левая опорная ордината инфл. линии  $D_3$  равна  $\frac{a}{r}$ , правая  $\frac{a+l}{r}$ ; проводим прямые  $ae$  и  $bc$  и сносим нагруженные узлы 1 и 3 при езде по верху (фиг. 103) и узлы 4 и 6 при езде по низу (фиг. 104). Если ферма имеет стойки и подвески, то инфл. линия  $D_3$  одинакова при езде по верху и по низу (фиг. 105).

Определение знака усилия в стойке  $V_2$ . При нахождении груза справа от сечения  $x-x$ , опорная реакция  $A$  вращает левую часть фермы

вокруг точки моментов  $R$  против часовой стрелки (фиг. 106), следовательно усилие  $V_2$  должно вращать относительно  $R$  по часовой стрелке; при этом

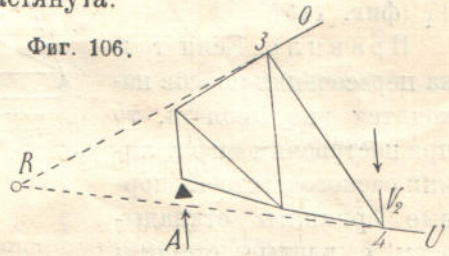
Фиг. 102. Фиг. 103. Фиг. 104. Фиг. 105.



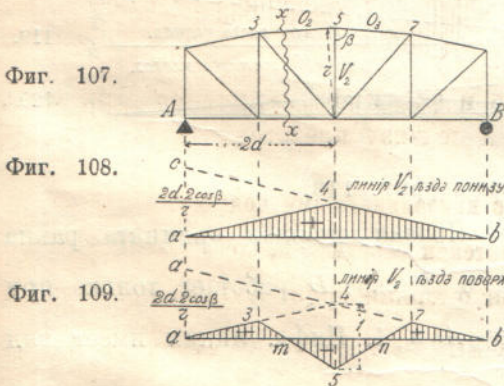
в стойке  $V_2$  возникает усилие, направленное к узлу, т. е. сжатие. Когда груз находится слева от  $x-x$ , стойка растянута.

Линия средней стойки  $V_2$  (фиг. 107). I. Верхний пояс криволинейный. Езда по низу. Инфл. линия  $V_2$  строится так же, как линия  $O_2$ . Опорная ордината линии  $V_2$  равна  $2d \cdot \frac{2 \cos \beta}{r}$  (фиг. 108).

Фиг. 106.



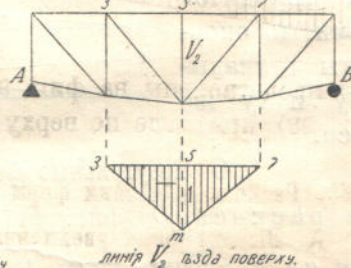
В случае нагрузки по верху, начало построения инфл. линии  $V_2$ , такое



Фиг. 107.

Фиг. 108.

Фиг. 109.



Фиг. 110.

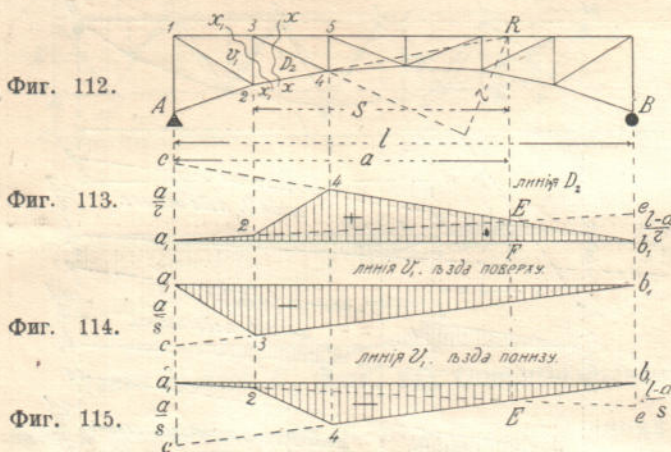
Фиг. 111.

же, как при езде по низу; затем от точки 4 откладываем вниз отрезок  $4-5 = -1$ , и проводим  $3-5$  и  $5-7$  (фиг. 109).

II. Верхний пояс прямой (фиг. 110). Езда по верху. Ордината линии  $V_2$  под узлом 5 равна 1, а под узлами 3 и 7 нулю (фиг. 111). При езде по низу стойка  $V_2$  не работает.

**В. Высота ферм уменьшается к середине пролета.**

Линия раскоса  $D_2$  (фиг. 112). Левая опорная ордината равна  $\frac{a}{r}$ , правая  $\frac{l-a}{r}$  (фиг. 113). Обе опорные ординаты должны быть отложены в одну сторону от оси  $a_1, b_1$ . Проведя прямые  $a_1e$  и  $b_1c$ , проектируем на них нагруженные узлы и соединяем точки 2 и 4 (фиг. 113).

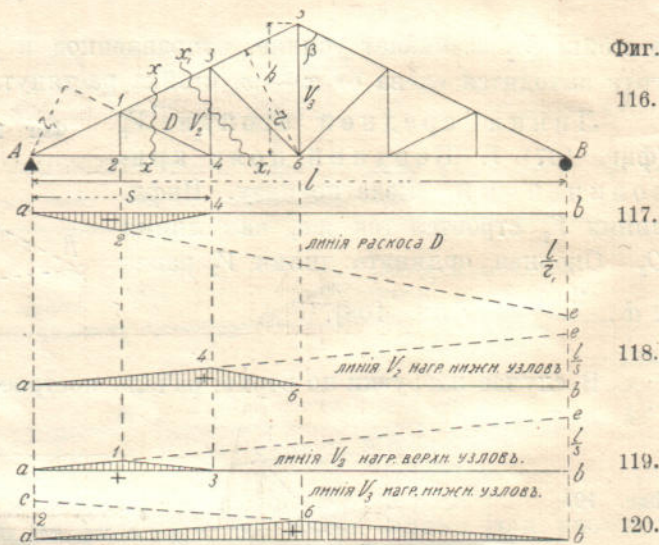


Линия стойки  $V_1$ . Езда по верху (фиг. 114). Левая опорная ордината равна  $\frac{a}{s}$ ; на линию  $b_1c$  проектируем узел 3 и проводим  $a_1z$ . При езде

по низу, левая опорная ордината равна  $\frac{a}{s}$ , правая  $\frac{l-a}{s}$ ; проектируя на

прямые  $a_1e$  и  $b_1c$  узлы 2 и 4, получаем линию  $V_1$  (фиг. 115).

**Правило.** Если точка пересечения поясов находится вне пролета, то при построении инфл. линий раскосов и стоек опорные ординаты откладываем в разные стороны от горизонтальной оси. Если же точка пересечения поясов находится между опорами, то опорные ординаты откладываем в одну и ту же сторону от оси.

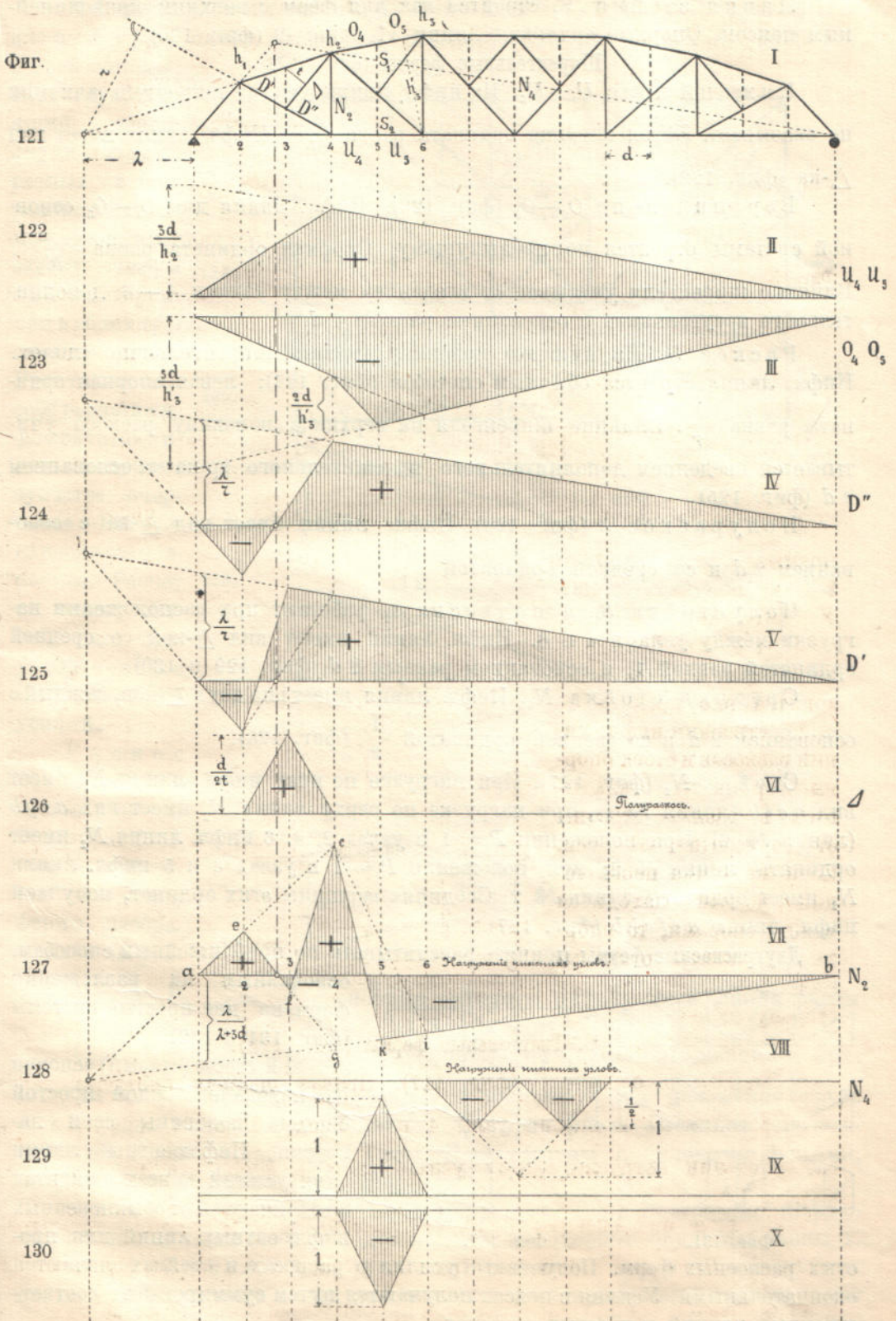


**С. Треугольные фермы (фиг. 116).**

Линия раскоса  $D$  (фиг. 117). Правая опорная ордината равна  $\frac{l}{r_1}$ . Проводим  $ae$  и сносим узлы 4 и 6. Раскос  $D$  работает только при расположении нагрузки между узлами  $A$  и 4. Инфл. линия имеет вид  $\triangle$ -ка  $a24$ .

Линия стойки  $V_2$  (фиг. 118 и 119). Правая опорная ордината равна  $\frac{l}{s}$ . Проводим линию  $ae$ . При езде по низу проектируем на  $ae$  узел 4 и на  $ab$  узел 6 (фиг. 118). При езде по верху проектируем на  $ae$  узел 1 и на  $ab$  узел 3 (фиг. 119).





Линия стойки  $V_3$  строится как для ферм с верхним криволинейным поясом. Опорные ординаты линии  $V_3$  равны 2 (фиг. 120).

#### Шпренгельные фермы (фиг. 121).

Нижний пояс  $U_4-U_5$ . На инфл. линию усилия шпренгель влияния не оказывает. Левая опорная ордината равна  $\frac{3d}{h_2}$ . Инфл. линия имеет вид  $\Delta$ -ка (фиг. 122).

Верхний пояс  $O_4-O_5$  (фиг. 123). Инфл. линия для  $O_4-O_5$  основной системы строится по предыдущему. Опорная ордината равна  $\frac{5d}{h'_3}$ . Влияние шпренгеля учитывается введением между узлами 4—6 дополнительного треугольника с основанием равным  $2d$ .

Раскос  $D$ . На нижнюю половину раскоса шпренгель не влияет. Инфл. линия строится обычным способом (фиг. 124); левая опорная ордината равна  $\frac{\lambda}{r}$ . Влияние шпренгеля на верхнюю половину раскоса учитывается введением дополнительного положительного тр-ка с основанием  $2d$  (фиг. 125).

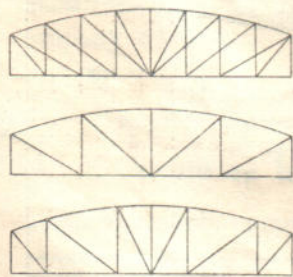
Полураскос  $\Delta$  (фиг. 126). Инфл. линия имеет вид  $\Delta$ -ка с основанием  $2d$  и со средней ординатой  $\frac{d}{2t}$ .

Полустойка  $S_1$  и подвеска  $S_2$  работают при расположении нагрузки между узлами 4 и 6. Инфл. линии имеют вид  $\Delta$ -ков со средней ординатой равной 1, и основанием равным  $2d$  (фиг. 129 и 130).

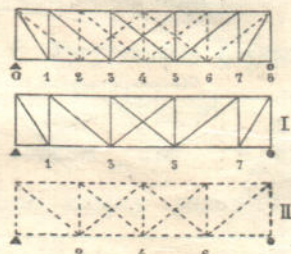
Средняя стойка  $N_4$ . Инфл. линия имеет вид двух  $\Delta$ -ков, каждый с основанием  $2d$  и со средней ординатой  $\frac{1}{2}$  (фиг. 128).

Стойка  $N_2$  (фиг. 127). При нагрузке по низу инфл. линия  $N_2$  имеет вид  $acib$  (линия № 1), при нагрузке по верху линия  $N_2$  имеет вид  $aegb$  (линия № 2). При положении  $P=1$  в узлах 2, 4, 6 инфл. линия  $N_2$  имеет ординаты линии № 2; при положении  $P=1$  в узлах 3 и 5 инфл. линия  $N_2$  имеет ординаты линии № 1. Соединяя вершины этих ординат, получаем инфл. линию  $aefckb$  (фиг. 127).

Двухраскосные фермы принято рассчитывать по приближенным способам, основанным на разложении ферм на две простые системы (фиг. 131 и 132).



Фиг. 131.



Фиг. 132.

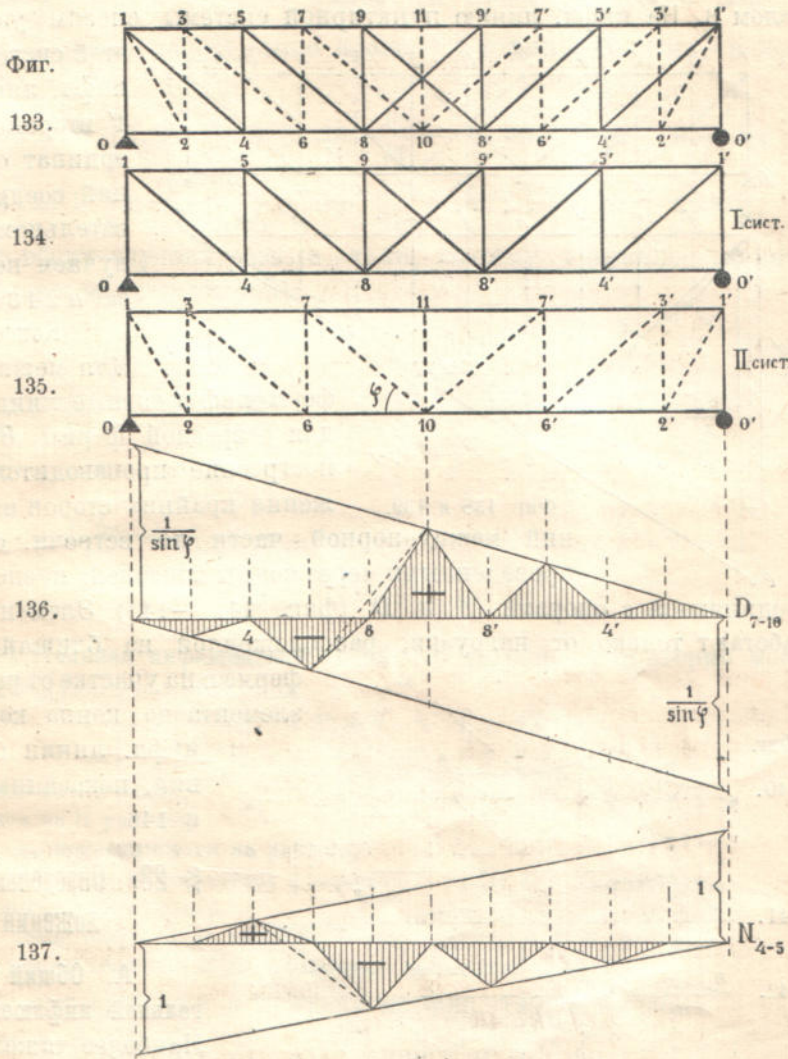
I-й способ (старый) основан на передаче каждой простой системе половины всей нагрузки. Инфлюэнтные линии для усилий во всех элементах не отличаются от обыкновенных инфлюэнтных линий для простых раскосных ферм. Полученные усилия в раскосах и стойках являются окончательными. Усилия в поясах получаются путем суммирования соответственных усилий в простых системах.

II-й способ (новый) основан на следующих допущениях 1) груз, приложенный в узле одной из систем, передается ей полностью, не напрягая второй системы,

и 2) груз, стоящий между двумя узлами разных систем, распределяется между ними по закону рычага и вызывает усилия в обоих простых системах.

При таком способе расчета инфлюэнтные линии получают зубчатое очертание. Нагрузка вводится полностью. Расчет по новому способу дает преувеличенные значения для усилий.

Раскос  $D_{7-10}$  входит в состав 2-ой системы (фиг. 135), полученной путем разложения фермы, изображенной на фиг.



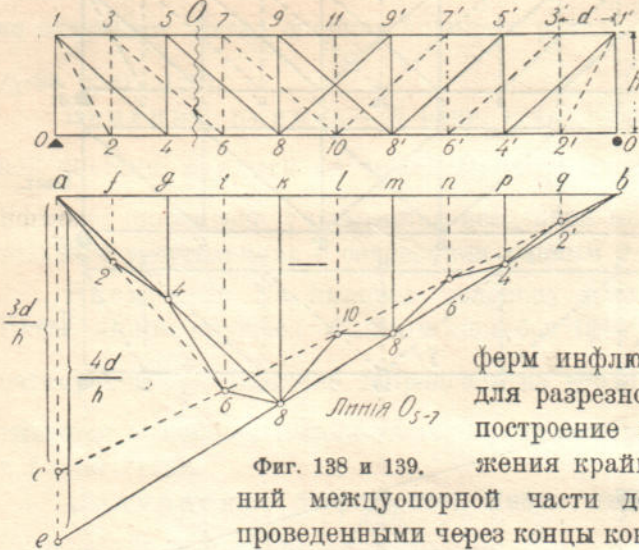
133. Усилие  $D_{7-10} = \frac{Q}{\sin \varphi}$ ; опорные ординаты инфлюэнтной линии равны

$\frac{1}{\sin \varphi}$  (фиг. 136). По обычному способу построения проводим наклонные прямые, на которые проектируем узлы II-ой системы. При положении груза  $= 1$  в узлах I-ой системы, усилие  $D_{7-10}$  равно нулю. Соединив последовательно вершины ординат в узлах II-ой системы с нулевыми точками, получаем инфл. линию (фиг. 136).

Стойка  $N_{4-5}$  входит в I-ю систему (фиг. 134). Построение инфлюэнтной линии такое же как и для раскоса, но опорные ординаты равны 1.

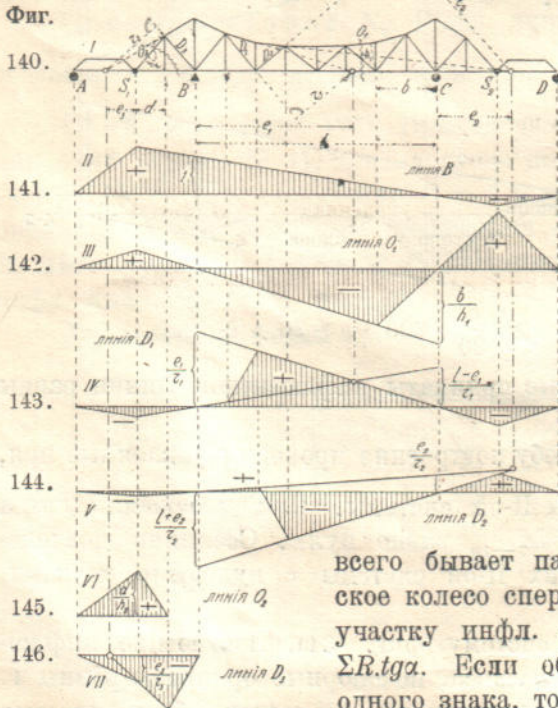
Верхний пояс  $O_{5-7}$  (фиг. 138) входит в состав обеих простых систем. Инфлюэнтная линия для элемента 3—7 пунктирной системы имеет вид  $\Delta$ -ка  $abb$ , с левой опорной ординатой равной  $\frac{3d}{h}$ , и вершиной под уз-

лом 6 (фиг. 139). Для элемента 5—9 другой системы инфл. линия имеет вид  $\Delta$ -ка  $asb$ , с левой опорной ординатой равной  $\frac{4d}{h}$ , и вершиной под узлом 8. На инфл. линию пунктирной системы сносим узлы 2 6 10 6' 2' этой системы, а на другую инфл. линию—узлы 4 8 8' 4' второй системы. Концы ординат обеих инфл. линий соединяем в последовательном порядке и получаем непрерывный зигзаг  $a 2 4 6 8 10$  (фиг. 139).



Фиг. 138 и 139.

Для междуопорной части ферм инфлюэнтные линии строятся как для разрезной фермы  $BC$ . Дальнейшее построение производится путем продолжения крайних сторон инфлюэнтных линий междуопорной части до встречи с вертикалями, проведенными через концы консолей; после чего эти точки соединяются с опорами  $A$  и  $D$  (фиг. 141—144). Элементы консолей работают только от нагрузки, расположенной на ближайшей подвесной ферме и на участке от рассматриваемого элемента до конца консоли; поэтому инфл. линии  $O_2$  и  $D_2$  имеют вид, показанный на фиг. 145 и 146.



всего бывает паровозное. 3. Причисляя критическое колесо сперва к правому, а затем к левому участку инфл. линии, мы оба раза вычисляем  $\Sigma R \cdot tga$ . Если оба значения  $\Sigma R \cdot tga$  получаются одного знака, то положение поезда не есть опасное и следует подвинуть поезд до совпадения другого колеса с одной из вершин. Такую передвижку следует повторять до тех пор, пока оба значения  $\Sigma R \cdot tga$  получатся разного знака.

§ 23. Определение опасного положения поезда.

А. Общий случай многоугольной инфлюэнтной линии. 1. Наиболее тяжелые колеса (паровозов) следует установить в местах наибольших ординат. 2. Одно из колес следует установить над одною из вершин инфл. линии. Это колесо называется критическим и чаще

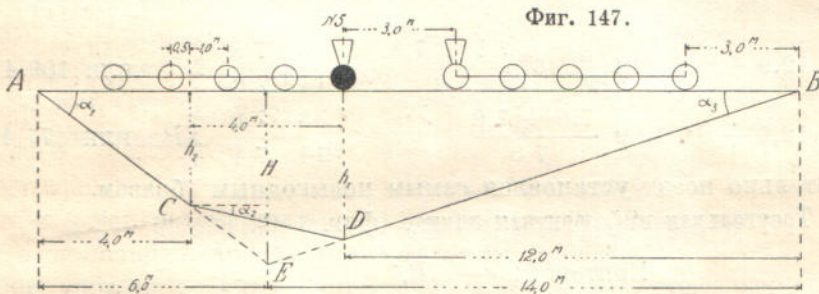
зывается критическим и чаще всего бывает паровозное.

Пример: Поверить установку, показанную на фиг. 147.  $\text{tg}\alpha = +\frac{H}{6}$ ;  $\text{tg}\alpha_2 = +\frac{H}{21}$ ;  $\text{tg}\alpha_3 = -\frac{H}{14}$ . Эти углы считаются положительными для тех сторон, у которых левый конец выше правого, и отрицательными—в обратном случае.

$$\rightarrow \Sigma R \cdot \text{tg}\alpha = H \left( 2 \cdot 20 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot 20 \cdot \frac{1}{21} - 6 \cdot 20 \cdot \frac{1}{14} \right) = -0,01 \cdot H.$$

$$\leftarrow \Sigma R \cdot \text{tg}\alpha = H \left( 2 \cdot 20 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot 20 \cdot \frac{1}{21} - 5 \cdot 20 \cdot \frac{1}{14} \right) = +2,38 \cdot H.$$

$\Sigma R \cdot \text{tg}\alpha$  имеет в обоих случаях разные знаки, поэтому указанное на фиг. 147 положение поезда есть опасное.



Фиг. 147.

**В. Четырехугольная инфлюентная линия.** Кроме общего критерия можно пользоваться следующим критерием:

$$\leftarrow R_1 + (R_2 + P) e/d > l_1/l \cdot \Sigma P$$

$$\rightarrow R_1 + R_2 e/d < l_1/l \cdot \Sigma P$$

$R_1$ —вес всех грузов на I участке,

$R_2$ —вес всех грузов на II участке,

$\Sigma P$ —вес всех грузов, помещающихся на пролете,

$P$ —вес критического груза, находящегося в вершине  $D$  между II и III участком,

$l$  и  $d$ —пролет фермы и длина панели,

$l_1$ —расстояние от левой опоры  $A$  до вершины  $E$  треугольника  $ABE$  (фиг. 147).

$e$ —расстояние от той-же вершины  $E$  до ближайшего узла слева т. е.  $C$ .

Применяя этот критерий к примеру на фиг. 147, получаем:

$$\leftarrow 40 + 60 \cdot \frac{2}{4} > \frac{6}{20} \cdot 200 \text{ или } 70 > 60$$

$$\rightarrow 40 + 40 \cdot \frac{2}{4} < \frac{6}{20} \cdot 200 \text{ или } 60 = 60$$

**С. Четырехугольная инфлюентная линия (со входящим углом) (фиг. 148).**

$$\text{Критерий: } \leftarrow R_1 + (R_2 + P) \frac{c+d}{c} > \frac{a}{L} \Sigma P$$

$$\rightarrow R_1 + R_2 \cdot \frac{c+d}{c} < \frac{a}{L} \Sigma P$$

Пример. Поверить установку, показанную на фиг. 148.

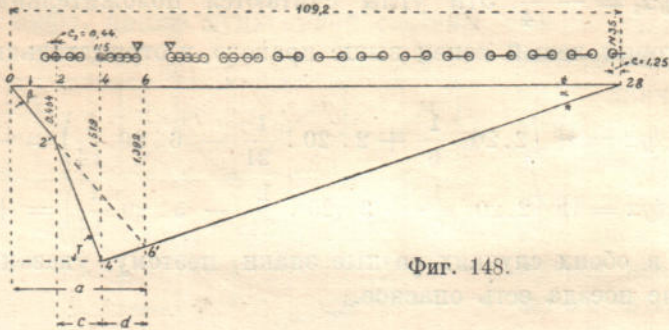
$R_1 = 2 \cdot 12,9$  тон.—сумма грузов на участке 0—2.

$R_2 = 2 \cdot 12,9$  тон.— " " " " 2—4.

$c = 7,8$  м.—расстояние от вершины 4' до ближайшего узла слева.

$d = 7,8$  м.—расстоян. от той-же вершины до вершины 6' треугольника 06'28

$a = 3 \cdot 7,8 = 23,4$  м.—расстоян. от левой опоры до вершины  $\Delta$ -ка  $06'28$ .  
 $L = 109,2$  м.—пролет фермы.



Фиг. 148.

$$\leftarrow 2 \cdot 12,9 + (2 \cdot 12,9 + 16) \frac{7,8 + 7,8}{7,8} > \frac{3 \cdot 7,8}{14 \cdot 7,8} \Sigma P \quad \text{или } 109,4 > 100.$$

$$\rightarrow 2 \cdot 12,9 + 2 \cdot 12,9 \frac{7,8 + 7,8}{7,8} < \frac{3 \cdot 7,8}{14 \cdot 7,8} \Sigma P \quad \text{или } 77,4 < 100.$$

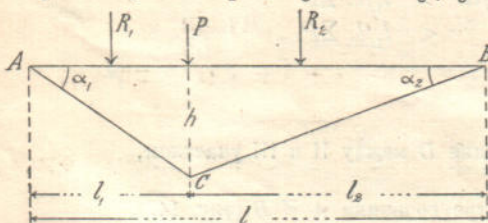
Следовательно поезд установлен самым невыгодным образом.

Д. Треугольная инфлюэнтная линия. (Фиг. 149).

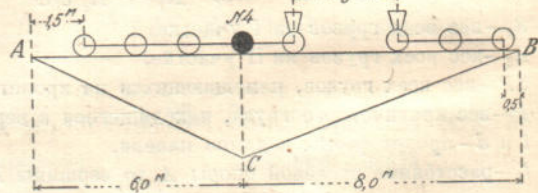
$$\text{Критерий: } \leftarrow R_1 + P > \frac{l_1}{l} \Sigma P$$

$$\rightarrow R_1 < \frac{l_1}{l} \Sigma P$$

Пример. Проверить установку, указанную на фиг. 150.



Фиг. 149.



Фиг. 150.

$$\text{Первое условие критерия дает: } \leftarrow 60 + 20 > \frac{6}{14} \cdot 160, \text{ или } 80 > 68,5.$$

Второе условие  $\rightarrow 60 < 68,5$ ; следовательно колесо 4—критическое. Этот критерий очень удобен, если пользоваться таблицей статических моментов грузов поезда.

Е. Инфлюэнтная линия состоит из 2-х подобных треугольников разного знака. (Фиг. 151).

$$\text{Критерий: } \leftarrow R_1 + P > \frac{1}{n} \Sigma P;$$

$$\rightarrow R_1 < \frac{1}{n} \Sigma P;$$

$n$ —обозначает число панелей в ферме.

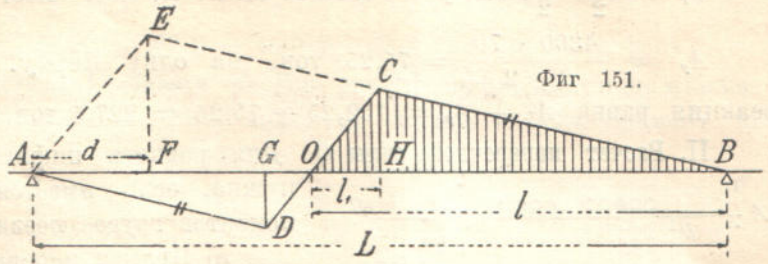
Пример (фиг. 152). На участке  $bn$  помещается 9 колес  $\Sigma P$  которых = 156 тон.;

$$\frac{1}{n} \Sigma P = \frac{1}{6} 156 = 26 \text{ тон.}$$

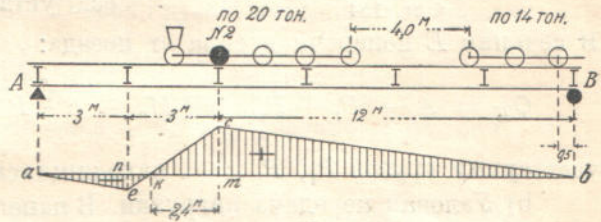
Первое колесо, делающее сумму левых грузов больше 26 тон., есть 2-ое; при этом 9-ое колесо сходит с пролета. Задаваясь системой из 8 колес,  $\Sigma P$  которых = 142 тон. получаем:

$$\frac{1}{n} \Sigma P = \frac{1}{6} 142 = 23,66 \text{ тон.}$$

2-ое колесо остается над вершиною  $C$ . Поверяя второе условие критерия, получаем  $20 < 23,66$  тон. Следовательно колесо 2—критическое.



Фиг. 151.



Фиг. 152.

### § 24. Простейшие способы расчета усилий и моментов.

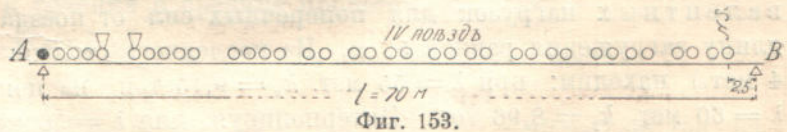
Расчет опорной реакции  $A$ , поперечной силы  $Q$  и изгибающего момента  $M$  балочно-разрезных ферм может быть произведен, не прибегая к построению инфлюентных линий. Значения  $A$ ,  $Q$  и  $M$  от временной нагрузки можно рассчитать непосредственно по таблицам поезда. Значения  $A$ ,  $Q$  и  $M$  от постоянной нагрузки рассчитываются по следующим формулам:

$$A = p \cdot \frac{l}{2}; \quad Q = p \left( \frac{l}{2} - x_0 \right); \quad M = \frac{1}{2} \cdot p \cdot x \cdot (l - x), \text{ где}$$

$x$  — расстояние от рассматриваемого узла до опоры

$x_0$  — расстояние от левой опоры до середины той панели, для которой рассчитывается  $Q$ .

I. Расчет опорной реакции  $A$ . Пример. Для балки  $AB$  (фиг. 153) пролетом  $l = 70$  мет. рассчитать наибольшую реакцию левой опоры  $A$ . Опорная реакция  $A_k = \frac{M_B}{l}$ , где  $M_B$  — момент всех грузов относительно правой опоры  $B$ . При установке колеса 1 на опоре  $A$  (поезд 1907 г.):



Фиг. 153.

$$M_B = M_n + c \sum_1^{36} P = 20008 + 2,5 \cdot 520 \text{ тон. м. на обе фермы.}$$

$$A_k = \frac{20008 + 2,5 \cdot 520}{70 \cdot 2} = 152,2 \text{ тон. на одну ферму.}$$

Ту же опорную реакцию  $A_k$  можно определить по эквивалентной нагрузке для поезда 1907 г., считая длину загрузки равной 70 м.

$$A_k = \frac{k \cdot l}{2 \cdot 2} = \frac{8,70 \cdot 70}{2 \cdot 2} = 152,25 \text{ тон.}$$

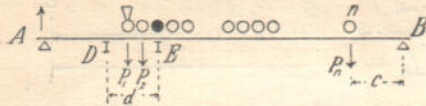
Опорная реакция  $A_p$  от постоянной нагрузки:

$A_p = \frac{p \cdot l}{2 \cdot 2}$ , где  $p = 4300$  к. на п. м. мос.—постоянная нагрузка.

$A_p = \frac{4300 \cdot 70}{2 \cdot 2} = 75,25$  тон. на одну ферму. Полная опорная

реакция равна  $A_k + A_p = 152,25 + 75,25 = 227,5$  тон. на одну ферму.

II. Расчет поперечной силы  $Q$ . Для расчета инфлюентная линия не нужна, если имеется таблица статич. моментов грузов поезда.



Фиг. 154.

а) Прямая передача нагрузки. Поезд установлен согласно фиг. 154.

В сечении  $E$  поперечная сила от поезда:

$$Q_E = A - (P_1 + P_2) = \left( M_n + c \sum_1^n P \right) \cdot \frac{1}{l} - \sum_1^k P, \text{ где } \sum_1^k P \text{ обозна-}$$

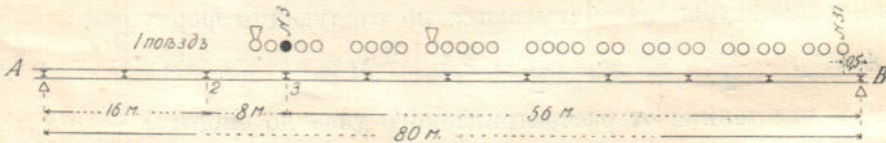
чает сумму грузов  $P_1, P_2 \dots$  находящихся слева от точки  $E$ .

б) Узловая передача нагрузки. В панели  $ED$  поперечная сила

$$Q_{ED} = A - D, \text{ где } D \text{—давление на узел } D, \text{ равное } \frac{m_E}{d}.$$

$$Q_{ED} = \frac{M_B}{l} - \frac{m_E}{d} = \frac{1}{l} \left[ M_n + c \cdot \sum_1^n P \right] - \frac{m_E}{d}.$$

Пример. Рассчитать наибольшую поперечную силу  $Q$  в 3-ей панели балки  $AB$  пролетом  $l = 80$  м. при установке поезда 1907 г., указанной на фиг. 155.



Фиг. 155.

$$Q_{2-3} = \frac{1}{2} \left[ \left( M_{31} + 0,5 \sum_1^{31} P \right) \cdot \frac{1}{l} - \frac{m_3}{d} \right] = \frac{1}{2} \left[ \frac{15422 + 0,5 \cdot 468}{80} - \frac{90}{8} \right] = 92,2 \text{ тон. на одну ферму.}$$

Ту же поперечную силу можно определить, пользуясь таблицей эквивалентных нагрузок для поперечных сил от поезда 1907 г., считая длину загрузки равной 56 м. Из последнего столбца таблицы ( $l - \lambda > 4$  мет.) находим: при  $\lambda = 55$  мет.  $k_2 = 9,15$  тон. на пог. м. моста, а при  $\lambda = 60$  мет.  $k_2 = 8,96$  тон. Интерполируя, для  $\lambda = 56$  мет. находим:

$$k_2 = 9,15 - \frac{9,15 - 8,96}{5} \cdot 1 = 9,11 \text{ тон. на пог. метр обеих ферм.}$$

Наибольшая поперечная сила

$$Q_k = \frac{k_2 \lambda^2}{2 \cdot 2l} = \frac{9,11 \cdot 56,0^2}{2 \cdot 2 \cdot 80} = 89,4 \text{ тон. на одну ферму.}$$

Поперечная сила от постоянной нагрузки  $p = 4600$  к. на п. м. моста:

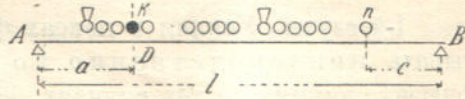
$Q_p = p \left( \frac{l}{2} - x_0 \right)$ , где  $x_0 = 20$  м.—расстояние от левой опоры до середины той панели, для которой рассчитывается  $Q_p$ .



$Q_p = \frac{4,6}{2} \cdot \left( \frac{80}{2} - 20 \right) = 46,0$  тон на одну ферму. Полная поперечная сила:  $Q = Q_k + Q_p = 92,2 + 46,0 = 138,2$  тон. на одну ферму.

III. Расчет изгибающего момента  $M$ . Для расчета инфл. линия не нужна, если пользоваться таблицей стат. моментов грузов поезда. Момент  $M$  в сечении  $D$  балки  $AB$  при заданной установке поезда (фиг. 156)

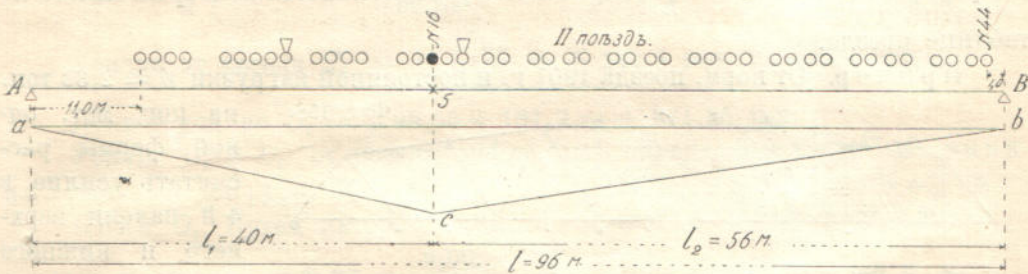
$M_D = A \cdot a - m_k$ , где  $A$  — реакция опоры,  $a$  — расстояние от опоры  $A$  до сечения  $D$ ,  $m_k$  — момент относительно  $D$  всех грузов, находящихся слева от  $D$ .



Фиг. 156.

$$M_D = \frac{a}{l} \left( M_n + c \sum_1^n P \right) - m_k.$$

Пример. При положении поезда 1907 г., указанном на фиг. 157,



Фиг. 157.

момент относительно узла 5,

$$M_5 = \frac{1}{2} \left[ \left( M_{44} + 1,0 \sum_1^{44} P \right) \cdot \frac{40}{96} - m_{16} \right] = \frac{1}{2} \left[ (28576 + 624 \cdot 1,0) \cdot \frac{40}{96} - 3856 \right] = 4155 \text{ тон. мет. на одну ферму.}$$

Тот же изгибающий момент можно рассчитать, пользуясь таблицей эквивалентных нагрузок. Путем интерполяции табличных данных находим

для  $l = 96$  м. и сечения у опоры:

$$k_0 = 8,15 - \frac{8,15 - 7,96}{10} \cdot 6 = 8,04 \text{ тон. на пог. м. моста.}$$

для  $l = 96$  м. и сечения в середине пролета:

$$k = 7,47 - \frac{7,47 - 7,26}{10} \cdot 6 = 7,34 \text{ тон. на пог. м. моста.}$$

Для сечения в узле 5:  $k_5 = 8,04 - \frac{8,04 - 7,34}{48} \cdot 40 = 7,46$  тон. на пог. м. моста или 3,73 тон. на пог. м. фермы.

Наибольший изгибающий момент от поезда, если через  $x = 40$  м. обозначить расстояние от сечения 5 до левой опоры,

$$M_x = \frac{k_5 \cdot x(l-x)}{2 \cdot 2} = \frac{7,46 \cdot 40(96-40)}{2 \cdot 2} = 4177,5 \text{ тон. мет. на одну ферму.}$$

Момент от постоянной нагрузки  $p = 5,2$  тон. на пог. м. мос. в узле 5, отстоящем на  $x = 40$  м. от левой опоры,

$$M_p = \frac{1}{2} \cdot p \cdot x (l - x) = \frac{1}{2} \cdot \frac{5,2}{2} \cdot 40 (96 - 40) = 2912 \text{ тон. м.}$$

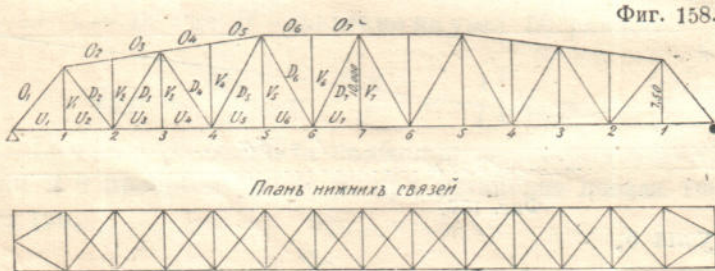
на одну ферму.

Полный момент  $M = 4155 + 2912 = 7067$  тон. мет. на одну ферму.

IV. Расчет усилий в поясах ферм.

1-й случай. Усилия в поясах ферм от поезда можно и следует рассчитывать непосредственно по таблице поезда, не прибегая к инфлюэнт. линиям, в тех случаях, если решетка ферм имеет стойки, как-то: простая раскосная и полураскосная решетка, а также треугольная решетка с дополнительными стойками; вообще во всех случаях, когда инфл. линия усилия пояса имеет вид треугольника с вершиной под точкой моментов. В этих случаях усилие пояса пропорционально моменту и рассчитывается по формуле  $O$  или  $U = \frac{M}{h}$ , причем  $M$  рассчитывается непосредственно по таблице поезда.

Пример. От норм. поезда 1907 г. и постоянной нагрузки  $p = 2,33$  тон.



Фиг. 158.

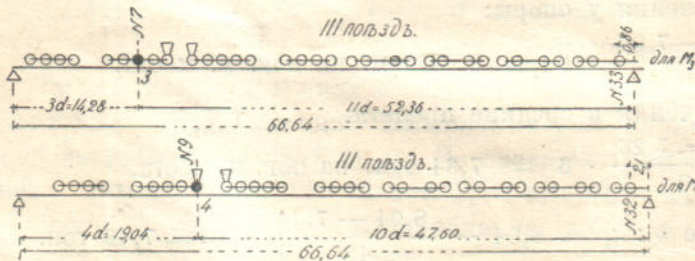
на пог. мет. одной фермы рассчитать усилие в 4-й панели верхнего и нижнего пояса фермы, изображенной на фиг. 158.

I. Усилие в 4-й панели верхнего пояса по формуле

$$O_4 = \frac{M_4}{h_4}, \text{ где } h_4 = 9,29. \text{ м.}$$

Изгибающий момент от постоянной нагрузки:

$$M_4 = \frac{1}{2} \cdot p \cdot 4d \cdot 10d = \frac{1}{2} \cdot 2,33 \cdot 4 \cdot 4,76 \cdot 10 \cdot 4,76 = 1056 \text{ тон. мет.}$$



Фиг. 159 и 160.

Усилие от постоянной нагрузки

$$\begin{aligned} O_4 &= - \frac{M_4}{h_4} \\ &= - \frac{1056}{9,29} \\ &= - 113,7 \text{ т.} \end{aligned}$$

Момент от поезда 1907 г. определяем непосредственно по таблице при установке поезда, указанной на фиг. 160.

$$M_4 = \frac{1}{2} \left[ \frac{\left( M_{32} + 2,1 \sum_{32}^1 P \right) 19,04}{66,64} - M_9 \right] = \frac{1}{2} \left[ \frac{(15834 + 2,1 \cdot 480) 19,04}{66,64} - 986 \right] = 1913 \text{ тон. м. на одну ферму.}$$

$$\text{Усилие от поезда: } O_4 = - \frac{M_4}{h_4} = - \frac{1913}{9,29} = - 205,9 \text{ тон.}$$

Полное усилие  $O_4 = -113,7 - 205,9 = -319,6$  тон.

2. Усилие в 4-ой панели нижнего пояса по формуле

$$U_4 = + \frac{M_3}{h_3}, \text{ где } h_3 = 8,75 \text{ м.}$$

Изгибающий момент от постоянной нагрузки

$$M_3 = \frac{1}{2} \cdot p \cdot 3d \cdot 11d = \frac{1}{2} \cdot 2,33 \cdot 3 \cdot 4,76 \cdot 11 \cdot 4,76 = 871 \text{ тон. мет.}$$

Усилие от постоянной нагрузки:

$$U_4 = + \frac{871}{8,75} = +99,55 \text{ тон. на одну ферму.}$$

Изгибающий момент от поезда 1907 г. при невыгоднейшем положении согл. фиг. 159:

$$M_3 = \frac{1}{2} \left[ \frac{(17274 + 0,86 \cdot 492) \cdot 14,28}{66,64} - 608 \right] = 1592 \text{ тон. мет.}$$

Усилие от поезда  $U_4 = + \frac{1592}{8,75} = +181,9$  тон. на одну ферму.

Полное усилие  $U_4 = +99,55 + 181,9 = +281,45$  тон.

Усилия  $O_4$  и  $U_4$  от поезда могут быть определены также по эквивалентной нагрузке 1907 г.

Пояс  $O_4$ . Путем интерполяции для пролета 66,64 м. получаем:

$$\text{у опор } k_0 = 9,08 - \frac{9,08 - 8,70}{10} \cdot 6,64 = 8,83 \text{ тон. на п. м.}$$

$$\text{по середине } k = 8,49 - \frac{8,49 - 8,04}{10} \cdot 6,64 = 8,12 \text{ тон. на п. м.}$$

Для узла 4, отстоящего на 19,04 м. от левой опоры:

$$k_4 = 8,83 - \frac{(8,83 - 8,12) \cdot 2}{66,64} \cdot 19,04 = 8,42 \text{ тон. на п. м. моста.}$$

$$\begin{aligned} \text{Момент } M_4 &= \frac{k_4 \cdot x(l-x)}{2} = \frac{k_4 \cdot 4 \cdot 10 \cdot d^2}{2} = \frac{1/2 \cdot 8,42 \cdot 40 \cdot 4,76^2}{2} = \\ &= 1912 \text{ тон мет. на одну ферму.} \end{aligned}$$

Усилие верхнего пояса  $O_4 = \frac{M_4}{h_4} = \frac{1912}{9,29} = -205,8$  тон. на одну ферму.

Пояс  $U_4$ . Пользуясь вышеприведенными значениями  $k_0$  и  $k$ , получаем для узла 3, отстоящего на 14,28 м. от левой опоры,

$$k_3 = 8,83 - \frac{(8,83 - 8,12) \cdot 2}{66,64} \cdot 14,28 = 8,53 \text{ тон. на п. м. моста.}$$

$$\begin{aligned} \text{Момент } M_3 &= \frac{k_3 \cdot x(l-x)}{2} = \frac{k_3 \cdot 3 \cdot 11 \cdot d^2}{2} = \frac{1/2 \cdot 8,53 \cdot 33 \cdot 4,76^2}{2} = \\ &= 1595 \text{ тон. м. на одну ферму.} \end{aligned}$$

Усилие нижнего пояса  $U_3 = \frac{M_3}{h_3} = \frac{1595}{8,75} = +182,3$  тон. на одну ферму.

Из сравнения усилий в поясах, рассчитанных по таблицам поезда и по эквивалентной нагрузке, видно, что последней можно пользоваться с вполне достаточным приближением.

2-й случай. Усилия в поясах рассчитываются по инфл. линии, если эта линия имеет вид четырехугольника или иной фигуры, кроме треугольника. В качестве примера рассчитаем усилие верхнего пояса полигональной фермы со шпренгелями (фиг. 121), для которого инфл. линия изображена на фиг. 148 и имеет площадь  $\omega = 80,64$ .

Усилие от постоянной нагрузки  $O = p \cdot \omega = 2,18 \cdot 80,64 = -176,0$  тон.

Усилие от поезда 1907 г. (согл. фиг. 148):

$$O = \frac{-1}{2} \left[ (M_{35} + c_1 \cdot \sum_1^{35} P) \operatorname{tg} \alpha - m_5 (\operatorname{tg} \gamma + \operatorname{tg} \alpha) + (m_2 + c_2 \sum_1^2 P) (\operatorname{tg} \gamma - \operatorname{tg} \beta) \right] \\ = \frac{1}{2} \left[ (28184 + 1,25 \cdot 467,2) \cdot 0,0162 - 362,2 \cdot (0,1353 + 0,0162) + (23,2 + \right. \\ \left. + 0,44 \cdot 25,8) (0,1353 - 0,0595) \right] = -206,86 \text{ тон.}$$

Полное усилие пояса

$$O_{2-3} = -176,0 - 206,86 = -382,86 \text{ тон. на одну ферму.}$$

### V. Расчет усилий в раскосах ферм.

1-й случай. Усилия в раскосах от поезда можно и следует рассчитывать непосредственно по таблице поезда, не прибегая к инфл. линиям, в тех случаях, если ферма имеет параллельные пояса и такую систему решетки, при которой усилия раскосов пропорциональны поперечной силе, т. е.  $D = \frac{Q}{\sin \varphi}$ .

Пример. Рассчитать усилие в раскосе  $D_6$ , расположенном в среднем участке фермы (фиг. 158), где оба пояса параллельны между собой, вследствие чего усилие  $D_6 = \frac{Q}{\sin \varphi} = 1,1075 \cdot Q$ .

При расстоянии в  $5,5 d$  от левой опоры до середины 6-й панели поперечная сила от постоянн. нагрузки  $p$ :

$$Q = p \left( \frac{l}{2} - 5,5 \cdot d \right) = p \left( 7 \cdot d - 5,5 \cdot d \right) = p \cdot 1,5 \cdot d \\ = 2,33 \cdot 1,5 \cdot 4,76 = 16,6 \text{ тон.}$$

Усилие раскоса  $D = +1,1075 \cdot Q = 1,1075 \cdot 16,6 = +18,4$  тон.

Фиг. 161.

От поезда поперечная сила имеет следующие два значения, смотря по тому, находится ли поезд на правой или левой части пролета, согласно фиг. 161.

$$+Q'_6 = +\frac{1}{2} \left[ (M_{21} + 0,58 \cdot \sum_1^{21} P) \frac{1}{l} - \frac{m_2}{d} \right] = +\frac{1}{2} \left( \frac{7556 + 0,58 \cdot 348}{66,64} \right) - \frac{30}{4,76} \\ = +55,06 \text{ тон.}$$

$$-Q''_6 = -\frac{1}{2} \left( M_{11} + 0,30 \cdot \sum_1^{14} P \right) \frac{1}{l} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{2980 + 0,3 \cdot 256}{66,64} = -22,94 \text{ тон.}$$

Усилия раскоса от поезда  $D'_k = +\frac{1}{\sin \varphi} \cdot Q'_6 = +1,1075 \cdot 55,06 = +60,98$  т.

$$D''_к = - \frac{1}{\sin \varphi} \cdot Q''_6 = - 1,1075 \cdot 22,94 = - 25,41 \text{ тон.}$$

От совместного действия постоянной нагрузки и поезда раскос  $D_6$  имеет следующие предельные или расчетные усилия:

$$\max D_6 = + 18,4 + 60,98 = + 79,38 \text{ тон. на одну ферму.}$$

$$\min D_6 = + 18,4 - 25,41 = - 7,01 \text{ " " " "}$$

Следовательно этот раскос сжато—вытянут.

Для сравнения определим поперечную силу от поезда по эквивалентной нагрузке. При загрузении правой части пролета, длина загруженной части  $\lambda = 38,08 + \frac{1}{2} \cdot 4,76 = 40,46$  м. Для этой длины  $\lambda$  путем интерполяции определяем величину эквив. нагрузки:

$$k_2 = 10,0 - \frac{10,0 - 9,77}{4} (40,46 - 38,0) = 9,86 \text{ тон. на п. м. мос.}$$

$$Q'_6 = \frac{k_2 \cdot \lambda^2}{2 \cdot 2 \cdot l} = \frac{9,86 \cdot 40,46^2}{2 \cdot 2 \cdot 66,64} = 60,6 \text{ тон.}$$

Усилие раскоса  $D'_к = + 1,1075 \cdot 60,6 = + 67,1$  тон. вместо 60,98.

При загрузении левой части пролета, длина загруженной части  $\lambda = 23,8 + \frac{1}{2} \cdot 4,76 = 26,18$  м. Для этой длины путем интерполяции находим

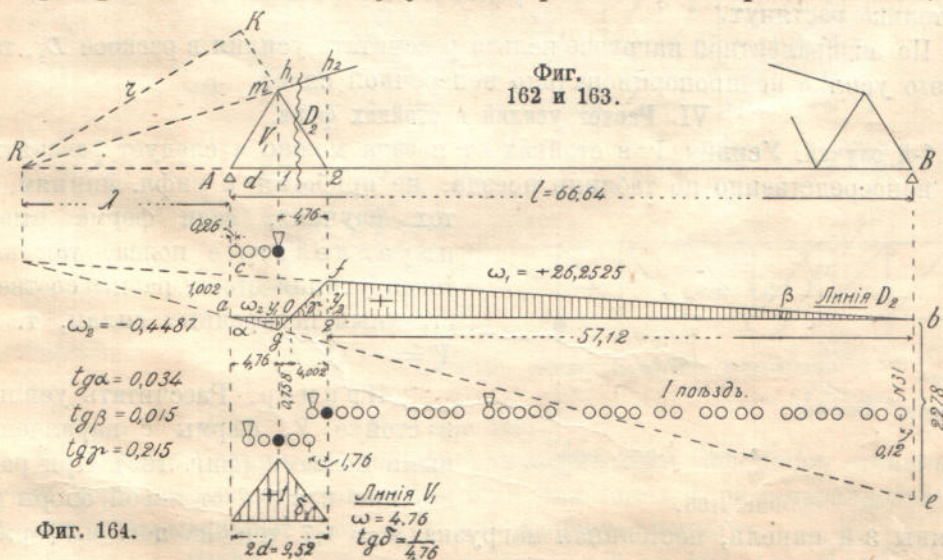
$$k_2 = 10,71 - \frac{10,71 - 10,56}{2} (26,18 - 26,0) = 10,69 \text{ тон. на п. м.}$$

$$Q''_6 = \frac{k_2 \cdot \lambda^2}{2 \cdot 2 \cdot l} = \frac{10,69 \cdot 26,18^2}{2 \cdot 2 \cdot 66,64} = 27,45 \text{ тон. на одну ферму.}$$

Усилие раскоса  $D''_к = - 1,1075 \cdot 27,45 = - 30,4$  тон. вместо 25,41.

Итак расчет по эквивал. нагрузкам дает заметные отступления от более точного расчета.

II-й случай. Усилия в раскосах рассчитываются по инфл. линиям, если нет пропорциональности между усилием раскоса и поперечной силой, что



наблюдается в фермах с криволинейными поясами, а также в таких фермах с параллельными поясами, решетка которых устроена составной или сложной системы.

Пример. Раскос  $D_2$  фермы, изображенной на фиг. 162. Расстояние  $\lambda$  от точки моментов  $R$  до пересечения верхнего и нижнего поясов равно 52,36 мет. Плечо  $r$  раскоса  $D_2$  равно 52,25 мет. Левая опорная ордината инфл. линии  $ac = \frac{\lambda}{r} = \frac{52,36}{52,25} = 1,002$ ; под опорой  $B$  ордината  $bc = \frac{l + \lambda}{r} =$

$$= \frac{66,64 + 52,36}{52,25} = 2,278. \text{ Проведя прямые } bc \text{ и } ae, \text{ проектируем на них}$$

узлы 1 и 2; соединив точки  $g$  и  $f$ , получаем инфл. линию  $agfb$  раскоса  $D_2$  (фиг. 163). Площади треугольных участков инфлюэнтной линии

$$\omega_1 = + 26,2525; \omega_2 = - 0,4487.$$

Тангенсы углов:  $tg \alpha = 0,034$ ;  $tg \beta = 0,015$ ;  $tg \gamma = 0,215$ .

Усилие раскоса от постоянной нагрузки.

$$D = + p (\omega_1 - \omega_2) = + 2,33 (26,2525 - 0,4487) = + 60,15 \text{ тон.}$$

Наибольшее растягивающее усилие от поезда при положении, указанном на фиг. 163:

$$+ D'_k = + \frac{1}{2} \left[ (M_{31} + 0,12 \cdot \sum_1^{31} P) tg \beta - m_2 (tg \beta + tg \gamma) \right]$$

$$+ D'_k = + \frac{1}{2} [ (15422 + 0,12 \cdot 468) 0,015 - 30 (0,015 + 0,215) ] = + 112,8 \text{ тон.}$$

Наибольшее сжимающее усилие будет при установке первой оси паровоза над узлом 1:

$$- D''_k = - \frac{1}{2} \left( M_1 + 0,26 \cdot \sum_1^4 P \right) tg \alpha = - \frac{1}{2} (180 + 0,26 \cdot 80) 0,034 =$$

$$= - 3,41 \text{ тон.}$$

Предельные или расчетные усилия раскоса:

$$\max D_2 = + 60,15 + 112,8 = + 172,95 \text{ тон. на одну ферму.}$$

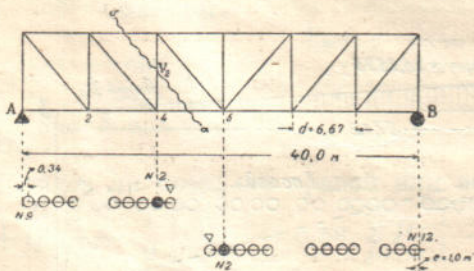
$$\min D_2 = + 60,15 - 3,41 = + 56,74 \text{ тон. " " "}$$

Оба предельных усилия имеют одинаковый знак  $+$ ; поэтому этот раскос только растянут.

По эквивалентной нагрузке нельзя рассчитать усилия в раскосе  $D_2$ , так как это усилие не пропорционально поперечной силе.

## VI. Расчет усилий в стойках ферм.

1-й случай. Усилия  $V$  в стойках от поезда можно и следует рассчитывать непосредственно по таблице поезда, не прибегая к инфл. линиям, в тех случаях, если ферма имеет параллельные пояса, так как тогда усилия стоек равны соответственным поперечным силам, т. е.  $V = - Q$ .



Фиг. 165.

Пример. Рассчитать усилия в стойке  $V_2$  фермы с параллельными поясами (фиг. 165). При расстоянии в  $2,5 d$  от левой опоры до середины 3-й панели, постоянная нагрузка  $p = 1,7$  тон. на пог. м. фермы вызывает усилие

$$V = - Q = p \left( \frac{l}{2} - 2,5 \cdot d \right) = 1,7 \left( \frac{40}{2} - 16,68 \right) = - 5,65 \text{ тон.}$$

Поперечная сила от поезда имеет два значения, в зависимости от загрузки правой или левой части пролета.

При загрузке правой части пролета усилие стойки:

$$V' = -Q' = -\frac{1}{2} \left[ (M_{12} + c \sum_1^{12} P) \frac{1}{l} - \frac{m_2}{d} \right]$$

$$= -\frac{1}{2} \left[ (2302 + 1,0 \cdot 216) \frac{1}{40} - \frac{30}{6,67} \right] = -29,2 \text{ тон.}$$

При загрузке левой части пролета:

$$V'' = Q'' = +\frac{1}{2} \left[ (M_0 + c \sum_1^9 P) \frac{1}{l} - \frac{m_2}{d} \right]$$

$$= +\frac{1}{2} \left[ (1276 + 0,34 \cdot 156) \cdot \frac{1}{40,0} - \frac{30}{6,67} \right] = +14,4 \text{ тон.}$$

Предельные или расчетные усилия стойки

$$\max V_2 = -5,65 - 29,2 = -34,85 \text{ тон.}$$

$$\min V_2 = -5,65 + 14,4 = +8,75 \text{ тон.}$$

Таким образом стойка  $V_2$  сжато-вытянута.

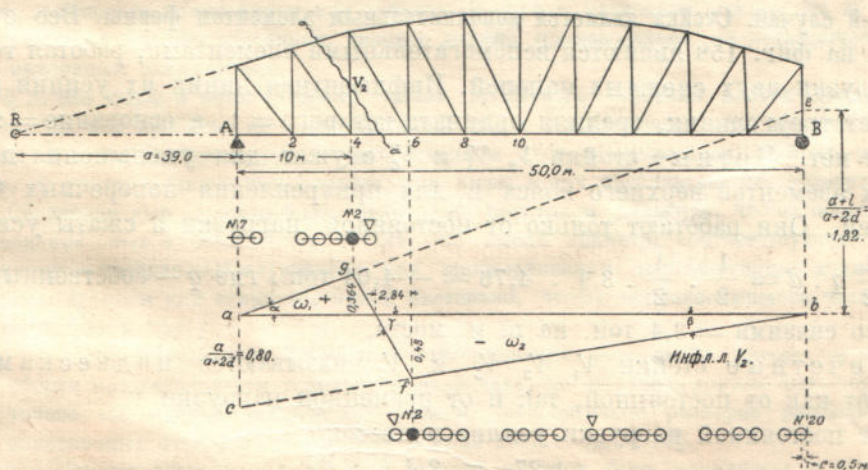
Поперечные силы от поезда можно рассчитать также по эквивалентным нагрузкам. При установке поезда справа, длина загрузки  $\lambda = 3,5 \cdot d = 3,5 \cdot 6,67 = 23,34$  м. и эквивал. нагрузка  $k_2 = 10,81$  тон. на пог. м.

$$\text{Поперечная сила } Q'_k = V' = \frac{k_2 \cdot \lambda^2}{2 \cdot 2 \cdot l} = \frac{10,81 \cdot 23,34^2}{2 \cdot 2 \cdot 40} = -36,8 \text{ тон.}$$

При установке поезда слева  $\lambda = 2,5 d = 16,66$  м. Для этой длины путем интерполяции находим

$$k_2 = 11,80 - \frac{11,8 - 11,53}{1,0} \cdot 0,66 = 11,62 \text{ тон. на п. м. моста.}$$

$$\text{Поперечная сила } Q''_k = V'' = \frac{k_2 \cdot \lambda^2}{2 \cdot 2 \cdot l} = \frac{11,62 \cdot 16,66^2}{2 \cdot 2 \cdot 40} = +20,2 \text{ тон.}$$



Фиг. 166.

2-й случай. Усилия в стойках рассчитываются по инфл. линиям в случае ферм с криволинейными поясами или таких ферм с параллельными поясами, которые имеют составную или сложную решетку.

Пример. Стойка  $V_2$  фермы, изображенной на фиг. 166. Инфл. линия усилия стойки  $V_2$  представлена на фиг. 166. Расстояние  $a$  от точки мо-

ментов до пересечения поясов  $a = 39,0$  мет. Плечо стойки  $V_2$  равно 49,0 мет. Левая опорная ордината инфл. линии  $ac = \frac{a}{a+2d} = \frac{39,0}{49,0} = 0,80$ . Правая опорная ордината  $\frac{a+l}{a+2d} = \frac{89,0}{49,0} = 1,82$ .

Площади треугольных участков инфл. линии:

$$\omega_1 = + \frac{0,364 \cdot 12,16}{2} = + 2,23; \quad \omega_2 = - \frac{0,48 \cdot 37,84}{2} = - 9,09.$$

Тангенсы углов:  $tg \alpha = 0,0364$ ;  $tg \beta = 0,0137$ ;  $tg \gamma = 0,169$ .

Усилие от постоянной нагрузки:

$$V' = p (\omega_1 + \omega_2) = 3,9 (+ 2,23 - 9,09) = - 26,8 \text{ тон.}$$

Наибольшее растягивающее усилие от поезда при установке его слева (фиг. 166):

$$\begin{aligned} V'' &= + \frac{1}{2} \left[ (M_7 + c \sum_1^7 P) tg \alpha - m_2 (tg \alpha + tg \gamma) \right] \\ &= + \frac{1}{2} \left[ (871 \cdot 0,0364 - 30,0(0,0364 + 0,169)) \right] = + 15,6 \text{ тон.} \end{aligned}$$

Наибольшее сжимающее усилие от поезда при установке его справа (фиг. 166):

$$\begin{aligned} V''' &= - \frac{1}{2} \left[ (M_{20} + c \sum_1^{20} P) tg \beta - m_2 (tg \beta + tg \gamma) \right] \\ &= - \frac{1}{2} \left[ (6548 + 0,5 \cdot 336) 0,0137 - 30,0(0,0137 + 0,169) \right] = - 42,05 \text{ тон.} \end{aligned}$$

Расчетные усилия:  $max V_2 = - 26,8 - 45,05 = - 71,85$  тон.

$$min V_2 = - 26,8 + 15,6 = - 11,2 \text{ тон.}$$

Итак стойка  $V_2$  только сжата. По эквивалентной нагрузке нельзя рассчитать усилия в стойке, так как это усилие не пропорционально поперечной силе.

3-й случай. Стойка является дополнительным элементом фермы. Все стойки фермы на фиг. 158 являются вспомогательными элементами, работая только от нагрузки двух смежных панелей. Инфлюэнтная линия их усилия представляет треугольник, средняя ордината которого  $= 1$ , а основание  $= 2d = 9,52$  мет. Четные стойки  $V_2$ ,  $V_4$  и  $V_6$  служат для уменьшения длины сжатых элементов верхнего пояса и для прикрепления поперечных балок и связей. Они работают только от постоянной нагрузки и сжаты усилием  $V = \frac{1}{2} q \cdot d = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,4 \cdot 4,76 = - 4,04$  тон., где  $q$  — собственный вес ферм со связями  $= 3,4$  тон. на п. м. моста.

Нечетные стойки  $V_1$ ,  $V_3$ ,  $V_5$  и  $V_7$  называются подвесками и работают как от постоянной, так и от временной нагрузки.

От постоянной нагрузки усилие подвесок

$$V = + p \cdot d = \left( \frac{1,27}{2} + \frac{3,4}{2 \cdot 2} \right) \cdot 4,76 = + 7,07 \text{ тон.}$$

От поезда наибольшее усилие подвесок получается при установке 3-го колеса паровоза по оси подвески (фиг. 164):

$$V' = + \frac{1}{2} \left[ (300 + 1,76 \cdot 100) \cdot \frac{1}{4,76} - 90 \cdot \frac{2}{4,76} \right] = + 31,09 \text{ тон.}$$

Расчетное усилие подвесок  $V = + 7,07 + 31,09 = + 38,16$  тон.



## § 25. Технические условия на изготовление, поставку и сборку металлич. частей мостов.

(Выписка из свода распоряжений Министерства Путей Сообщения по Службе Пути Отд. VIII и IX Гл. VIII, с последующими изменениями согласно приказов Министра Путей Сообщения от 25 октября 1905 года за № 135, 26 апреля 1906 г. за № 70, 8 июля 1907 г. № 88 и 7 апреля 1908 г. № 38).

§ 1. Общие определения. Металлические мосты изготовляются в пролетных частях из сварочного или литого железа, а в опорных частях из чугуна и стали, согласно указаниям, даваемым при заказе и обусловленным договором. Употребляемые для изготовления моста материалы должны отвечать нормальным техническим условиям на их изготовление. Происхождение материалов удостоверяется фабричными клеймами, обозначенными на самом железе, и в случае заказа железа другим фирмам, таковые должны сопровождать поставку заказанного им железа письменными обязательствами, что поставленные ими материалы должны соответствовать всем требованиям технических для них условий. Металлические части мостов должны быть изготовлены в точности, согласно с утвержденными проектами.

Каждый пролет при сборке на месте должен иметь под'ем, указанный заказчиком при выдаче чертежей. Сборку ферм со сплошной стенкой разрешается производить без под'ема, как на заводе, так и на месте. (Приказ от 26 апреля 1906 г. № 70).

§ 2. Обработка металлических частей. Листовое и прочее железо для приведения его к требуемым для мостовых частей размерам может быть обрабатываемо ножницами в холодном состоянии, причем для литого железа после обрезания все кромки обрабатываемого железа, как поперечные, так и продольные, должны быть удалены или пилой, или резцом, или шарошкой, наждачным кругом, или на точильном станке, на толщину не менее 1,5 мм. Если же это не будет исполнено заводом по недостатку запаса в размерах, то обработанные ножницами части нагреваются до вишнево-красного цвета и затем охлаждаются в горячей песчаной бане.

Пригонка разных сортов листового, углового и полосового железа должна производиться по надлежащей выправке и обрезке оных. Открытые торцы обрезанных листов и их накладок должны иметь правильные грани, и все вообще торцы по всей толщине своей не должны представлять никаких разрывов или недостатков материала. Торцы всех стыков в местах их взаимного соприкосновения должны быть оструганы или пригнаны другим способом под углом, вполне соответствующим проектным определениям. Неровности кромок следует сглаживать напильником или зубилом. В случае изгибания какого бы то ни было сорта железа, в горячем состоянии, таковое должно производиться на металлических формах с медленным охлаждением.

§ 3. Все дыры в металлических частях пролетного строения мостов должны быть просверлены или пробиты, но после пробивки дыр в литом железе они должны быть развернуты на 4 мм. по диаметру, за исключением дыр в прокладках, шайбах и вообще частях, не участвующих в напряжениях, где дыры могут пробиваться без развертки.

Сверление дыр должно быть исполнено при таком диаметре, чтобы после общего расправления оных в сваянных частях, они имели диаметр, соответствующий размеру, указанному в проекте. Образующиеся при просверливании дыр заусенцы должны быть обрубаны зубилом или сглажены пилой настолько, чтобы соприкасающиеся части плотно прилегали друг к другу.

Примечание. Допущение развертывания дыр не на заводе, а на месте сборки предоставляется усмотрению заказчика, но от завода должно быть потребовано точное выполнение технических условий относительно размеров рассверливаемых заклепочных отверстий (Приказ от 8 июля 1907 г. за № 88).

§ 4. Заклепочные дыры во всех частях должны быть размечены в точности по металлическим шаблонам (Приказ от 8 июля 1907 г. за № 88).

Неправильность в расстоянии смежных дыр допускается не более, чем на 1,5 мм., а между крайними дырами целого листа или уголка не более, чем на 2,5 мм.; в направлении же дыр одного продольного ряда означенная неправильность не должна превышать 1,5 мм., т. е. центры дыр не должны выходить из пределов двух параллельных линий, отстоящих друг от друга на 1,5 мм. Наконец, дыры нескольких листов и частей, соединяющихся общей заклепкой, должны совпадать настолько точно, чтобы неправильность в положении их центров не составляла более одной двадцатой доли диаметра стержня за-

кленки, каковая неправильность, однако, должна быть сглажена разверткой. При невозможности достигнуть означенной точности совпадения дыр соответственным увеличением отверстий, означенные листы и полосы бракуются.

§ 5. Заклепки должны иметь размеры и форму, согласные с проектными определениями. Стержни заклепок должны быть прямыми, соответственного диаметра, причем колебания в толщине не должны превышать  $\frac{1}{20}$  доли последнего, головки же заклепок должны иметь совершенно круглую форму и быть симметрическими относительно оси стержней. Диаметр стержней заклепок может быть меньше диаметра развернутых дыр на  $\frac{1}{20}$  долю проектного диаметра, но во всяком случае разница между обоими диаметрами не должна превосходить одного миллиметра. Показанный на чертеже диаметр заклепки соответствует диаметру дыры.

„Перед употреблением заклепок в дело таковые подвергаются нижеследующему испытанию: головка заклепки должна сплющиваться в холодном состоянии до тех пор, пока диаметр ее не сделается в  $2\frac{1}{2}$  раза более диаметра стержня, причем в головке не должно обнаружиться никаких трещин. Для производства сего испытания из партии в 1000 штук заклепок выбираются три заклепки, причем если две или более из них не удовлетворяют испытанию, то вся партия бракуется. Если же испытанию не удовлетворит только одна заклепка, то из той же партии испытывается еще три, и если при этом переиспытании хотя одно испытание даст неудовлетворительный результат, то вся партия бракуется“. (Приказ от 25 октября 1905 г. за № 135).

§ 6. Склепывание. До склепывания сложенных вместе частей, таковые должны быть хорошо очищены и плотно стянуты достаточным количеством болтов, самые же дыры должны быть предварительно выравнены стальными развертками. Заклепки должны быть применяемы в дело в состоянии белоокрасного каления так, чтобы при окончании склепывания они имели еще темнокрасный цвет и в этом виде плотно сжимали соединяемые ими части. Головки поставленных на место заклепок должны быть правильной формы, без зарубин и трещин. Заклепки должны заполнять все пространство в дырах и при пробе ударами молотка не дрожать.

Заводу разрешается, кроме ручной кленки, также и машинное склепывание, но воспрещается сплющиванию головки непосредственно от руки котельным молотком или кувалдою. „Заблаговременно, до приступа к склепке готовых частей, завод обязан заявить приемщикам о готовности частей для освидетельствования заклепочных дыр; если в течение двух дней со дня такового заявления части не будут осмотрены приемщиками, то они допускаются к склепке, не ожидая освидетельствования ими дыр“ (Приказ от 8 июля 1907 г. за № 88).

§ 7. Сборка частей в заводских мастерских. Для совершенства сборки металлических частей мостов, зависящей, главным образом, от полного взаимного соприкосновения, необходимо употреблять сжимы достаточной силы, а также принимать все меры предосторожности, дабы не сдвинуть с места собираемые части во время их склепывания, и в случае надобности разрешается производить натяжку оправкой. Равным образом необходимо следить за тем, чтобы входящие в состав собранных частей листы, полосы, уголки и прочие сорта железа не покоробились и не изменили своего общего расположения и чтобы линии и поверхности представляли вид, согласный с проектными чертежами. С целью убеждения в надлежащей и вполне тщательной пригонке металлических частей в общем составе целого пролета, заказчик имеет право требовать от завода полной предварительной сборки частей в мастерских завода и затем склепывания настолько, чтобы получаемые собранные части удобно могли быть перевезены к месту установки оных на линии. „Выбор способов сборки мостов—горизонтальной или вертикальной, а также требование предварительной сборки всех ферм полностью на заводе, предоставляется усмотрению заказчика; но, во всяком случае, на заводе должны быть предварительно собраны для каждого однородного по системе ферм и по размерам пролета—не менее одной фермы и, сверх того, проезжая часть и связи; только в случае изготовления заводом многочисленных малых, совершенно подобных между собою ферм различных мостов, разрешается ограничиваться сборкой одной общей для всех, шаблонной фермы“ (Приказ от 8 июля 1907 г. за № 88).

§ 8. Опорные части. Опорные части должны быть отлиты так, чтобы по надлежащей отделке оных размеры их соответствовали проектным данным. Поверхности опорных частей, прикасающихся между собой, должны быть оструганы и где требуется обточены. Равным образом поверхности соприкосновения опорных частей с фермами и под-

ферменными камнями должны представлять правильные плоскости, которые проверяются линейкой.

§ 9. Вес. Вес металлических частей моста (полос, уголков и проч.) определяется без вычета отверстий для заклепок, вес же заклепочных головок определяется в 3,5% от веса железа, входящего в состав пролетных частей. Для проверки единичного веса поставленных металлов, а равно с целью удостовериться, что поставленные части имеют профиль и очертания и по удельному весу соответствуют установленным требованиям, приемщиком производится периодическое контрольное взвешивание готовых частей по 5% от каждой партии, предъявленной к приемке. При этом контрольный вес не должен быть ниже расчетного в отдельных частях более, чем на 3%, а в среднем не более 2%. Превышение веса не должно быть более 5% против теоретического веса. В противных случаях взвешивание повторяется в том же размере с другими частями соответственной партии и, если при этом окажется, что недочет превзошел 2% в среднем, то соответственная партия бракуется.

§ 10. Приготовление частей к отправке на линию. После осмотра и проверки приемщиком на заводе отдельных частей пролетов, таковые должны быть загрунтованы, зашпакерованы и снабжены соответственными надписями и условными знаками по отдельным пролетам.

§ 11. Сборка и установка пролетных частей на место. Выбор способа сборки и установки на место металлических частей предоставляется заводу, но тот или другой способ сборки, равно как проект подмостей и прочих при установке пролетного строения мостов приспособлений, должны быть представлены заблаговременно на одобрение заказчика. Сборка и склейка частей на месте должна производиться знающими свое дело рабочими под руководством опытных мастеров. Самые же работы должны быть исполнены вполне тщательно и чисто, так чтобы все части имели правильное очертание без неровностей и прочих недостатков. При окончательной склейке частей мостов на месте работы должны быть соблюдены все условия, относящиеся к сборке их на заводе. Сверх того, как при предварительной сборке пролетных частей в заводских мастерских, так и при сборке и установке оных на месте работ, необходимо иметь в виду: а) что раскосы в фермах и диагонали в связях по окончании склепочных работ должны обладать требуемой натянутостью и равномерностью натяжения, если они состоят из ветвей, и б) что продольные балочки должны окончательно приклепываться к поперечным балкам лишь после освобождения ферм от подмостей.

§ 12. Окраска. Все металлические части мостов должны быть окрашены два раза по загрузке, сделанной на заводе. Состав, цвет и порядок окраски своевременно устанавливается заказчиком. Окрашиваемые поверхности предварительно должны быть очищены от грязи и ржавчины и если бы в них оказались неровности, то таковые предварительно должны быть зашпаклеваны. Шпаклевка распространяется также на все швы и щели, подверженные действию дождевой воды. Головки заклепок, поставленных при сборке частей на линии, должны быть до окраски загрунтованы суриком. Окраску должно производить в хорошую погоду и по сухим поверхностям. Краски должны быть растираемы как можно тщательнее и приготовлены на хорошо проваренном конопляном масле, с прибавлением 3% зильберглету по весу масла. Завод приступает к окраске не иначе, как после подробного осмотра окрашиваемых частей местными агентами технического надзора, которые имеют право отсрочить окраску в случае необходимости предварительного исправления замеченных в металлических частях недостатков.

§ 13. Испытание верхнего строения мостов. По совершенном окончании сборки и установки на место строения моста и вслед за устройством проезжей части, пролетные части подвергаются испытанию согласно существующим и могущим быть изданными Министерством Путей Сообщения постановлениям. Испытания производятся в следующем порядке. а) Испытание статическое. Каждый пролет моста нагружается спокойной нагрузкой, расположенной таким образом, чтобы соответственная ей равномерная нагрузка имела величину, указанную в расчетах проекта моста; продолжительность пребывания этой нагрузки на каждом пролете должна быть не менее получаса. б) Испытание динамическое. Если в проекте не оговорен способ для сего испытания, то по мосту пропускается поезд, составленный из двух самых тяжелых, имеющихся на дороге, паровозов и столько же сполна нагруженных товарных вагонов, чтобы длина поезда была не менее двойной длины пролета: поезд этот должен двигаться со скоростью от 20 до 30 верст в час.

§ 14. Постоянный (остающийся) прогиб после испытания не должен превосходить  $\frac{1}{5000}$  части расчетного пролета, а упругий (исчезающий) прогиб не должен превосходить величин, обусловленных заказчиком в договоре или в проекте. Ближайшие подробности относительно порядка и способов испытания пролетного строения мостов и измерения величин прогибов определяются заказчиком.

§ 15. Если при испытании металлических пролетных частей временной статической нагрузкой постоянный прогиб окажется более  $\frac{1}{5000}$  части расчетного пролета, то заказчику предоставляется право требовать усиления за счет завода жесткости пролетного строения или же забраковать оное, но последняя мера может быть применена лишь на основании постановления Министра Путей Сообщения.

„Приемка мостов отв. до 15 метров не обуславливается результатами их испытания на прогиб, каковые испытания производятся лишь для суждения о качествах сборки моста: с той же целью, после пропуска паровоза, производится освидетельствование стыковых соединений и общего состояния пролетного строения“ (Приказ от 26 апреля 1906 г. за № 70).

§ 16. Предварительный прием. По выдержании мостом вышеприведенных испытаний по нем открывается движение, и если в продолжение пятнадцати дней от производства последнего испытания в мосту не будет замечено ни малейшего увеличения постоянной стрелы прогиба ферм, и никаких общих или частных повреждений и изменений по причине недоброкачества материала или несовершенства изготовления отдельных частей, то пролетное строение мостов считается предварительно принятым.

Примечание. Означенный выше срок назначен в предположении, что после испытания движение по мосту совершается не менее, чем в течение 15 дней в общей сложности; в противном случае срок этот соответственно отдалается, но не должен превосходить одного месяца (Приказ от 7 апреля 1908 г. за № 38).

§ 17. Окончательный прием. Если затем в течение последующих шести месяцев со дня последнего испытания, при условии продолжающегося движения по мосту, в общей сложности не менее, чем в течение указанных 6 месяцев\*), в пролетных металлических частях не произойдет никаких вредных перемен, замеченные же повреждения и неисправности будут устранены заводом, то мост принимается окончательно. В случае необходимости производства соответствующих исправлений, шестимесячный срок окончательной приемки увеличивается на столько времени, сколько потребует для приведения пролетных частей в полную исправность, равным образом, означенный 6-ти месячный срок соответственно отдалается, если движение по мосту совершалось менее, чем в течение 6 месяцев; но отдаленный срок не должен все-таки превосходить 9-ти месяцев. (Приказ от 7 апреля 1908 г. за 38).

### III Отдел. Данные для определения стоимости мостов.

#### § 26. Определение количества лесного материала, железа и примерной стоимости деревянных мостов.

Данные о количестве лесного материала и железа, нужного для постройки, сгруппированы отдельно для пролетных строений и для опор разных систем. Количество лесного материала указано в погон. саж. или в куб. футах и в большинстве случаев исчислено netto, т. е. соответственно действительным размерам отдельных частей. При исчислении примерной стоимости принято следующее.

Стоимость 1 куб. фут. необделан. соснового бревна . . . .	0,30 руб.
„ 1 „ „ „ дубового „ . . . .	0,50 „
„ 1 „ „ досок и брусьев сосновых . . . .	0,50 „
„ 1 „ „ „ „ „ дубовых . . . .	1,0 „

\*) Приказ от 7 апреля 1908 г. за № 38.

Количество рабочих дней на обработку одной погон. саж. материала принято равным одному восьмичасовому рабочему дню или 0,27 рабочих дней на 1 куб. фут. обработанного и установленного материала.

Потребность в рабочей силе для забивки свай и стоимость забивки свай исчислена в предположении забивки свай ручным копром на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости (по таблице 123).

Стоимость одного пуда гвоздей . . . . .	4,0 руб.
„ пуда поковок с установкой . . . . .	5,50 „
„ пуда двутавровых балок . . . . .	2,50 „

Количество рабочих дней для изготовления и установки поковок принято 2,2 восьмичасовых рабочих дней плотников на 1 пуд железа (согласно ст. 28 таблицы 116).

При исчислении примерной стоимости не включены никакие процентные начисления на рабочую силу, как-то: страхкасса, улучшение быта труда, вычеты в культ-и проф-организации и никакие добавочные начисления, которые определяются § 5 и 7 урочного положения.

Материалы, идущие на устройство полотна, т. е. перил, досчатого настила, охранных брусьев и подрельсных поперечин, исключены из состава материалов для пролетного строения и исчисляются отдельно на основании следующих данных.

Таблица 96. Полотно железнодорожных мостов, состоящее из подрельсных поперечин, охранных брусьев, досчатого настила и перил. На одну погон. саж. мостового полотна требуется:

а) При сосновом материале, считая перила.

Количество материалов и рабочей силы.	Примерная стоимость.
Сосновых бревен 6 вер. . . . . пог. саж. 14,0	19,25 руб.
„ „ 5 вер. . . . . „ „ 5,4	5,22 „
„ досок $10 \times 2\frac{1}{2}$ дм. . . . . „ „ 9,0	5,50 „
Железных болтов диам. $\frac{3}{4}$ дм. 16 шт. . . . пуд. 1,6	8,80 „
Гвоздей 6 дм., 8 дм., 9 дм. 42 штуки . . . „ 0,1	0,40 „
Плотников 8-ми-часов. раб. дней . . . . . 9,1	9,10 „
С округлением всего . . . . .	48 руб. 50 к.

б) При дубовом материале, не считая перил.

Количество материалов и рабочей силы.	Примерная стоимость.
Дубовых поперечин $8 \times 10''$ коротких дл. 9' 8" . . . . . штук 3,5	18,75 руб.
длинных дл. 17' . . . . . „ 1,75	16,52 „
Досок $10 \times 2\frac{1}{2}''$ . . . . . пог. саж. 9,0	5,50 „
Железн. болтов диам. $\frac{3}{4}''$ 10,5 штук . . . пуд. 1,05	5,78 „
Гвоздей . . . . . пуд. 0,1	0,40 „
Плотников 8-ми-часов. раб. дней . . . . . 5,3	5,30 „
С округлением . . . . .	52 руб. 50 к.

Рельсы и контррельсы вместе с укладкой с погон. саж.

однопутного моста стоят . . . . . 11 р.

Одна работа по укладке рельс и контр-рельс с погон. саж.

моста стоит . . . . . 3 р.

Рельсовые уравнительные приборы стоят за пару . . 400 до 1000 р.

Таблица 97. Свайные эстакады балочной системы по типу Средне-Сиб. ж. д. Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости.

Эстакада согласно фиг. из I части (Дерев. мосты).	547 и 541				547 и 541				548				
	1,0				1,5				2,0				
	1,0	2,0	2,5	3,0	1,25	2,0	2,5	3,0	2,5	3,0	4,0	5,0	
Толщина быков . . саж.	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	0,76	0,76	0,76	0,76	
Ширина основ. бык. саж.	2,4	3,1	3,1	3,1	2,7	3,0	3,0	3,3	3,0	3,0	4,1	5,0	
Число брусьев в каждом прогоне . . . . .	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	
Количество материала в одном двойном быке и одном пролете. {	Дерева пог. саж.	63	119	146	173	102	151	196	207	139	176	249	320
		Железа пудов	7,1	10,7	21,5 <sup>1)</sup>	23,7 <sup>1)</sup>	9,5	14,2 <sup>1)</sup>	27,1 <sup>1)</sup>	28,6 <sup>1)</sup>	24,3 <sup>1)</sup>	28,0 <sup>1)</sup>	37,9 <sup>1)</sup>
Количество материала на 1 п. саж. моста. {	Дерева пог. саж.	32	59	73	87	34	50	65	69	50	64	90	116
		Железа пудов	3,6	5,3	10,8	11,9	3,2	4,7	9,0	9,5	8,8	10,1	13,7
Рабочая сила на 1 пог. саж. для обработки {	дерева дней	52	79	93	107	54	70	85	89	70	84	110	136
		железа дней	8	11,5	24	26	7	10,5	20	21	19,5	22,5	30
Примерная стоимость одной пог. саж. в руб. с округлен. до 5 руб.	115	190	255	285	120	165	225	235	185	230	340	380	
% стоимости рабочей силы к общей стоим.	52	48	46	47	50	48	47	47	54	46	41	44	

Таблица 98. Рамные эстакады балочной системы по типу Средне-Сиб. ж. д.

По типу фиг. из I части (Дерев. мосты).	541 и 547.				541 и 547	На лис. 8 атл.	
	1,0				1,5	3,0	
	1,0	2,0	2,5	3,0	1,25	3,5	
Толщина быков . . . . . саж.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	0,2	
Длина опорного лежня . . . . . саж.	4,7	4,7	3,2	4,7	3,9	4,6	
Число брусьев в каждом прогоне . . . . .	2	2	2	2	4	4	
Количество <sup>2)</sup> материала в одном двойном быке и одном пролете. {	Дерева пог. саж.	82	150	166	198	102	293
		Железа . . . пуд.	9,2	13,5	16,6	19,0	12,7
Количество материала на 1 пог. саж. эстакады. {	Дерева пог. саж.	41	75	83	99	34	92
		Железа . . . пуд.	4,6	6,7	8,3	9,5	4,2
Рабочая сила на 1 пог. саж. для обработки {	дерева . . . дней	41	75	83	99	34	92
		железа . . . дней	10,1	14,4	18,2	20,8	9,3
Примерная стоимость одной пог. саж. моста в рублях с округлением . . . . .	125	215	245	290	105	265	
% стоимости рабочей силы к общей стоимости .	41	42	41	41	42	42	

1) Включены железные хомуты и болты для наращивания свай.

2) При подсчете общего количества дерева длина пластин введена наравне с бревнами.

**Таблица 99.** Балочные мосты на свайных опорах с пролетами в 1 саж., согласно чертежа на лис. 4 атласа к I части. Материалы подсчитаны для пары устоев, заштрихованных в плане и для отверстия, т. е. для одного быка и двух полупролетов (см. стр. 392 I части). Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости.

Высота насыпи . . . . . саж.	0,50		1,00		1,50		2,00		2,50			
Полная длина двух устоев . саж.	3,20		4,00		5,00		5,80		6,80			
Наименование частей моста . . . .	Оба устоя	отв. / 1.0	Оба устоя	отв. / 1.0	Оба устоя	отв. / 1.0	Оба устоя	отв. / 1.0	Оба устоя	отв. / 1.0		
Число забиваемых свай . . . . .	12	3	22	5	22	5	32	5	32	5		
Бревен 6 верхк. 3 саж. . . . .	21	6	18	6	47	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	81	13	83 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13		
" 6 " 4 " . . . . .	—	—	18	3	—	—	—	—	—	—		
" 5 " 3 " . . . . .	11,5	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	44 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	71 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	89 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		
" 4 " 3 " . . . . .	1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		
Брусков 6" × 9" . . . . .	—	—	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	11	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	14	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>		
" 5" × 5" . . . . .	—	—	18 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		
" 4" × 5" . . . . .	—	—	16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	18 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	22	3	23	3		
Досок 2" × 9" . . . . .	35	11	44	11	55	11	64	11	75	11		
Общее количество {	лесного материала . . . погонных саж.		100	30	237	55	333	58	527	66	593	66
	железа в изделии . . . пуд.		9,6	3,1	19,7	4,8	42,2	8,2	64,1	8,2	67,3	11
	гвоздей . . . . . пуд.		0,31	0,10	0,53	0,13	0,67	0,13	0,78	0,13	0,91	0,13
Рабочая сила для обработки {	дерева . . . . . дней		126	35,5	271,5	62	349	64,5	540,5	71,5	595,5	71,5
	железа . . . . . дней		21	7	43,5	10,5	104	18	141	18	148	24
Примерная стоимость в рублях с округлением . . . . .			345	105	740	170	1075	260	1640	220	1800	230
Примерная стоимость в рублях на 1 пог. саж. моста . . . . .			105		186		215		275		260	
% стоимости рабочей силы к общей стоимости . . . . .			43	40	43	42	43	41	41	41	41	41

**Таблица 100.** Одноподкосные мосты на одиночных свайных быках с пролетами в две саж., согласно чертежу на лис. 6 атласа к I части. Материалы подсчитаны для пары устоев, заштрихованных в плане и для отверстия, т. е. для одного быка и двух полупролетов (см. стр. 392 I части). Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости.

Высота насыпи . . . . . саж.	2,50		3,00		3,50		4,00			
Полная длина двух устоев . . . . . саж.	9,40		10,60		11,80		13,00			
Наименование частей моста . . . . .	Оба устоя	отв. / 2.0	Оба устоя	отв. / 2.0	Оба устоя	отв. / 2.0	Оба устоя	отв. / 2.0		
Число забиваемых свай . . . . .	40	6	48	6	48	6	52	6		
Бревен 6 верхк. 3 сажени . . . . .	100	19	125	19	46	10	49	14		
" " " 4 " . . . . .	20	4	22	4	113	14	140	12		
" 5 " 3 " . . . . .	73	11	86	11	98	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	112	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		
" 4 " 3 " . . . . .	—	—	—	—	3	1	—	—		
" 4 " 3 " . . . . .	7	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	13	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		
Брусков 6" × 9" . . . . .	20	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	27	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	31	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		
" 5" × 5" . . . . .	33	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	37	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	43	7	47	7		
" 4" × 5" . . . . .	29	6	34	6	39	6	42	6		
Досок 2" × 9" . . . . .	102	22	117	22	128	22	143	22		
Общее количество {	лесного материала . . . пог. саж.		702	124	845	124	1044	146	1162	152
	железа в изделии . . . пудов		105,5	22,8	126,6	23,5	137,9	23,8	171,5	26,2
	гвоздей . . . . . пудов		1,27	0,26	1,42	0,26	1,53	0,26	1,76	0,26
Рабочая сила для обработки {	дерева . . . . . дней		711	122	857	122	1018	140	1128	145
	железа . . . . . дней		235	50,5	282	52,5	307	53	382	59,5
Примерная стоимость в руб. с округлением			2335	440	2800	440	3330	500	3925	520
Примерная стоимость в руб. на 1 п. саж. мос.			245		255		280		295	
% стоимости рабоч. силы к общей стоимости			40	39	41	39	39	39	38	39

Таблица 101. Одноподкосные мосты на двойных свайных быках с пролетами в 2 саж., согласно чертежу на лис. 7 атласа к I части. Материалы подсчитаны для пары устоев, заштрихованных в плане и для отверстия, т. е. для одного быка и двух полупролетов (см. стр. 392 I части). Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости.

Высота насыпи в сажених	4.50		5.00		5.50		6.00		6.50	
	16.6		18.00		19.5		21.0		22.5	
Наименование частей моста	Оба устоя		Оба устоя		Оба устоя		Оба устоя		Оба устоя	
	Отв. 3.00		Отв. 3.00		Отв. 3.00		Отв. 3.00		Отв. 3.00	
Число забиваемых свай	76	16	92	16	92	16	92	16	112	16
Бревен 6 вер 3 саж. . . . .	276	53	362	61	372	57	372	57	431	57
„ 6 „ 4 „ . . . . .	34	6	36	6	47	10	50	10	53	10
„ 5 „ 3 „ . . . . .	232	48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	273	48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	296	48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	298	52 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	296 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	40 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
„ 5 „ 4 „ . . . . .									56	10
„ 4 „ 3 „ . . . . .	12	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Брусков 6" × 9" . . . . .	36	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	39	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	42	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	46	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	49	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
„ 5" × 5" . . . . .	57	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	66	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	72	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	78	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	83	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
„ 4" × 5" . . . . .	54	9	61	9	67	9	72	9	77	9
Досок 2" × 9" . . . . .	182	33	198	33	204	33	239	33	247	33
Общес-количество	1843	365	2254	389	2439	417	2472	429	2878	433
лесного материала пог. саж.										
количества железа в изделии . . . пуд.	320,1	65,0	362,3	65,0	421,2	81,2	427,6	81,2	457,7	97,5
гвоздей . . . . . пуд	2,25	0,40	2,40	0,40	2,65	0,40	2,70	0,40	3,00	0,40
Рабочая сила для обработки	1760	351	2142	369	2292	394	2324	402	2720	406
{ дерева . . . дней.										
{ железа . . . дней.	710	144	805	144	935	180	950	180	1080	225
Примерная стоимость в руб. с округлением . . . . .	6200	1225	7425	1300	8150	1400	8300	1425	9450	1550
Примерная стоимость в руб. на 1 пог. саж. с округлением . . . . .	380		415		425		405		430	
% стоимости рабочей силы к общей стоимости . . . . .	40	41	40	39	40	41	38	41	40	41

Пример к таблицам 99, 100 и 101. По таблице 100 определить общее количество материалов, рабочей силы и примерную стоимость одноподкосного моста на одиночных свайных опорах с пролетами в 2 саж. при высоте насыпи в 4 саж. и при длине моста в 19 саж. Половина этого моста изображена на лис. 6 атласа к I части. Мост имеет два устоя и средний участок („отверстие“) с тремя быками, вследствие чего надо утроить числа, указанные в столбце таблицы с заглавием отв. 2,0. Глубина забивки свай = 2 саж. С последних четырех строк таблицы 100 выписываем следующие общие количества материалов.

А. Лесной материал: в двух устоях . . . . . 1162 пог. саж.  
в трех отверстиях с быками  $3 \times 152 = 456$  „ „

Всего лесного материала . . . . . 1618 пог. саж.

В. Железо: в двух устоях . . . . . 171,5 пуд.  
в трех отверстиях с быками . . . . .  $3 \times 26,2 = 78,6$  „ „

Всего железа . . . . . 250,1 пуд.

С. Гвозди: в двух устоях . . . . . 1,76 пуд.  
в трех отверстиях с быками . . . . .  $3 \times 0,26 = 0,78$  „ „

Всего гвоздей . . . . . 2,54 пуд.



Определение рабочей силы для постройки этого моста.

Обработка и установка деревянных частей:

в двух устоях . . . . . 1128 дней.

в трех отверстиях с быками . . . . .  $3 \times 145 = 435$  "

Обработка и установка железа:

в двух устоях и трех быках . . . . .  $382 + 3 \times 59,5 = 560,5$  "

Итого 8-ми часов. раб. дней плотников . . . . . 2123,5 дней.

Примерная стоимость моста определяется следующим образом:

Стоимость двух устоев . . . . . 3925 руб.

" трех отверстий с быками . . . . .  $3 \times 520 = 1460$  "

Итого . . . . . 5485 руб.

Таблица 102. Двухподкосные мосты с пролетами в 3 саж. на свайных опорах, по типу Средне-Сибирской ж. д., согласно чертежу на лис. 8 атласа к I части. Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости.

Высота насыпи . . . . . саж.	3,5	4,5	6,0
Толщина быков . . . . . саж.	0,2	0,2	0,76
Ширина основания быков . . . . . саж.	3,5	4,43	5,57
Число брусев в каждом прогоне . . . . .	4	4	4
Количество материала в одном быке и одном пролете <sup>1)</sup> {			
деревя . . . . . пог. саж.	187	205	441
железа . . . . . пуд.	35,8	41,7	62,2
Количество материала на 1 пог. саж. моста {			
деревя . . . . . пог. саж.	58	64	117
железа . . . . . пуд.	11,2	13,0	16,5
Рабочая сила на 1 п. с. моста для обработки {			
деревя . . . . . дней	66	82	140
железа . . . . . дней	24,5	28,5	36
Примерная стоимость 1 пог. саж. моста в рублях	215	240	385
% стоимости рабочей силы к общей стоимости	42	46	45

Таблица 103. Двухподкосные мосты с пролетами в 6 саж. на свайных опорах согласно фиг. 240 I части. Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости

Высота насыпи . . . . . саж.	2,5	3	4	5	6
Ширина основания быков . . . . . саж.	3,2	3,2	4,5	4,5	5,5
Число брусев в каждом прогоне . . . . .	12	12	12	12	12
В одном быке и одном пролетн. строении {					
деревя . . . . . пог. саж.	488	496	528	568	610
железа . . . . . пуд.	48,9	50,1	59,5	75,2	75,2
Количество материалов на 1 пог. саж. моста {					
деревя . . . . . пог. саж.	81	83	88	95	102
железа . . . . . пуд.	8,2	8,4	9,9	12,5	12,5
Рабочая сила на 1 пог. саж. моста для обработки {					
деревя . . . . . дней	90	92	100	106	118
железа . . . . . дней	18	18,5	22	27,5	27,5
Примерная стоимость 1 пог. саж. моста . . . . . руб.	245	250	270	300	315
% стоимости рабочей силы к общей стоимости . . . . .	44	44	45	44	46

<sup>1)</sup> При подсчете количества материала длина пластин введена наравне с бревнами.

Таблица 104. Пролетные строения из деревянных пакетов и железных балок, рассчитанных по нормам 1907 г. Материал посчитан со включением поперечин и настила. Рабочая сила исчислена по ст. 8 таблицы 114.

Тип прогонов	Деревян. пакеты			Железные балки			
	1	1.5	2	3	4	5	6
Отверстие в свету . . . . . саж.	1	1.5	2	3	4	5	6
Общее число бревен или балок . . . . .	8	8	12	4	4	6	8
Диаметр бревен . . . . . верш.	7	8	8	—	—	—	—
№ профиля жел. балок . . . . .	—	—	—	45	50	50	50
Объем бревен . . . . . куб. фут.	69	120	228	—	—	—	—
Вес желез. балок . . . . . пуд.	—	—	—	214	329	607	964
Вес желез. креплений . . . . . пуд.	5,1	8,2	18,2	10,3	12,75	15,7	20,7
Объем дерев. креплений и мауерлатов . . . . . куб. фут.	36	50	82	65	96	132	174
Объем дерев. настила, поперечин и перил . . . . . куб. фут.	42	53	155	222	258	316	366
Рабочая сила . . . . . дней	51	79	166	130	158	218	288
Общая стоимость { на 1 пог. саж. . . . . руб.	140	145	230	260	290	390	505
стоимость { всего . . . . . руб.	140	220	460	780	1160	1950	3040

Таблица 105. Пролетные строения с фермами системы Гау, рассчитан. на декапод с американ. полувагонами. Рабочая сила исчислена по ст. 10 таблицы 114.

Е з д а	Поверху			Понизу				
	10	10	15	10	10 <sup>1)</sup>	12 <sup>1)</sup>	20	
Отверстие в свету . . . . . саж.	10	10	15	10	10 <sup>1)</sup>	12 <sup>1)</sup>	20	
Расчетный пролет . . . . . мет.	22,6	22,5	33,5	22,8	22,8	26,9	44,4	
Высота ферм . . . . . мет.	3,2	4,3	5,6	7,8	7,8	7,9	8,2	
Число ферм . . . . .	2	2	3	2	2	2	2	
Общее количество <sup>2)</sup> материалов в одном пролетном строении {	дерева куб. фут.	1812	2015	3865	1832	2215	2950	5990
	железа . . пуд.	399,9	368,7	787,4	544,0	717,3	807,7	1980
Рабочая сила для обработки {	дерева . . дней	725	806	1546	752	886	1182	2396
	железа . . дней	880	810	1633	1200	1568	1775	4356
Примерная стоимость {	всего прол. строения руб.	4650	4640	9360	5450	6750	8275	18700
	одной пог. саж. руб.	465	465	625	545	675	685	935
% стоимости рабочей силы к общей стоимости . . . . .	34	34	34	36	36	35	36	

Таблица 106. Пролетные строения с фермами Тауна с ездой поверху, рассчитанными на декапод с американскими полувагонами. Подрельзные поперечины уложены на верхнем поясе ферм. Материал для этих ферм должен быть отборный, сухой, лучшего качества, нагеля дубовые; посему стоимость материала принята = 0,80 руб. за куб. фут. Рабочая сила исчислена на основании ст. 15 таблицы 114.

Отверстие в свету . . . . . саж.	8	10	
Расчетный пролет . . . . . мет.	18,2	23,1	
Высота ферм . . . . . мет.	2,8	2,7	
Число ферм . . . . .	2	2	
Общее количество <sup>3)</sup> материалов в одном пролет. строении {	дерева . . . . . куб. фут.	1140	1248
	железа . . . . . пуд.	74,6	118,7
Рабочая сила для обработки {	дерева . . . . . дней	616	674
	железа . . . . . дней	164	260
Примерная стоимость {	всего пролетного строения . . . . . руб.	1950	2335
	одной пог. саж. . . . . руб.	240	253
% стоимости рабочей силы к общей стоимости . . . . .	40	40	

<sup>1)</sup> Фермы составлены из двух ярусов согласно лис. 15 атласа к I части.

<sup>2)</sup> Не считая полотна, т. е. перил, досчатого настила, охранных брусьев и поперечин.

<sup>3)</sup> Не считая полотна, т. е. перил, досчатого настила, охранных брусьев и подрельзных поперечин.

Таблица 107. Пролетные строения с фермами Лембке с ездой по верху, по типам Ю.-В. ж. д., рассчитанные на нормальный поезд 1896 года. Количество материалов для ферм Лембке, рассчитанных на нормальный поезд 1884 и 1907 г., могут быть выведены из таблиц на стр. 20.

Стоимость материала и количество рабочей силы исчислены как в таблице 106.

Отверстие в свету . . . . . саж.	3	4	5	6	10	13	15
Длина ферм . . . . . саж.	3,5	4,5	5,7	6,8	10,9	14,0	16,2
Высота ферм . . . . . саж.	0,65	0,90	0,90	1,20	1,40	1,82	1,82
Число ферм . . . . .	2	2	2	2	2	3	3
Общее количество материала <sup>1)</sup> в одном пролетн. строении	дерева . . . . . куб. фут.	176	261	373	688	1290	3569
	железа . . . . . пудов.	24,7	26,1	34,9	41,2	69,8	124,2
Рабочая сила для обработки	дерева . . . . . дней.	95	141	203	368	694	1930
	железа . . . . . дней.	54	57	76,5	90,5	153	324
Примерная стоимость	всего пролет. строения . . . . . руб.	370	490	690	1150	2145	5585
	одной пог. саж. . . . . руб.	125	125	140	190	215	370
$\frac{0}{100}$ стоимости рабочей силы к общей стоимости . . . . .		40	40	41	40	39	40

Таблица 108. Мост с консольно-подвесными фермами с ездой по верху, согласно фиг. 385—389 I части. При высоте быков в 7 саж. от головки рельса и расстоянии между осями быков в 10,6 саж., количество лесного материала и железа в одном пролете длиной 10,6 саж.

	Дерева куб. фут.	Железа пудов.
в одном свайном быке . . . . .	2995	} 148,8
в консольных фермах со связями . . . . .	1111	
в подвесных фермах со связями . . . . .	645	

Таблица 109. Одноярусные рамные быки с 8-ю коренными стойками диам. 6 верш., расположенными в двух сближенных рядах, согласно рис. 3 и 4 лис. 45 атласа к I части.

Высота быка саж.	Бревна сосновые			Бревна дубов. 8 верш. пог. саж.	Железо		Общее количество материала на один бык			Рабочая сила для		Примерная стоимость быка.
	5 вер.	6 вер.	8 или 9 вер.		Полосов. 65 . 13 пуд.	Кругл. 7/8" пуд.	Дерева		Железа пуд.	дерева	железа.	
							куб. фут.	пог. саж.				
2	5	29	7	3	9	10	182	44	19	25,5	42	185
2,5	6	40	8	3	9	11	276	57	20	38,5	44	230
3	7	45	8	3	9	12	300	63	21	42	46	250
3,5	13	52	9	3	9	13	355	77	22	49,5	48,5	280
4	14	59	10	3	9	13	397	86	22	55,5	48,5	300

Примечание. Каждая пог. саж. пластины посчитана за  $\frac{1}{2}$  пог. саж. бревна. Рабочая сила исчислена на основании ст. 22 таблицы 115.

1) Не считая перил, досчатого настила, охранных брусьев и подрельсовых поперечин.

Таблица 110. Рамные двойные быки балочных и подкосных мостов по типу Средне-Сибирской ж. д. 1).

По типу фиг. (из I части)	547				547	На лис. 8 атласа.		
	1,0				1,5	3,0		
Высота насыпи . . . . . саж.	1,0	2,0	2,5	3,0	1,25	3,5		
Толщина быка . . . . . саж.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	0,2		
Длина опорного лежня . . . . . саж.	4,71	4,71	3,2	4,71	3,86	4,64		
Количество лесного материала в одном двойном быке	Бревна сос- новые пог. саж. $\left\{ \begin{array}{l} 5 \\ 6 \\ 7 \\ 6\frac{1}{2} \end{array} \right.$ вершков	5	7,7	24,2	40,0	23,4	—	
		6	22,3	30,6	30,4	48,6	5,0	
		7	9,3	9,3	20,4	25,4	31,1	13,3 (8 в.)
		6 $\frac{1}{2}$	24,0	54,2	49,7	68,5	6,3	64,2
Брусья сосновые пог. саж.	—	12,0	6,4	7,7	—	2,7		
	Брусья дубовые пог. саж.	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	13,9	
Количество железа в одном двойном быке	полосового . . . пуд.	4,2	4,2	3,9	3,9	4,3	3,8	
		болтов . . . . . пуд.	3,3	7,8	11,0	13,4	4,8	10,0
Всего дерева	пог. саж.	67	133	150	177	45	175	
		куб. фут.	245	399	501	705	233	694
Всего железа . . . . . пуд.	пог. саж.	7,4	12,0	14,8	14,2	9,1	13,8	
		куб. фут.	34	56	70	98,5	33	98
Рабочая сила для обработки	дерева . . . . . дней	16	26,5	32,5	31	20	30	
		железа . . . . . дней	34	56	70	98,5	33	98
Примерная стоимость быка . . . . . руб.	150	240	305	390	150	380		
% стоимости рабочей силы к общей стоимости	33	34	34	33	35	34		

Таблица 111. Свайные двойные быки балочных эстакад и подкосных мостов по типу Средне-Сибирской ж. д. Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости 1).

По типу фиг. (из I части).	547 и 541		547 и 541				548				лис. 8 атласа					
	1,0		1,5				2,0				3,0					
Высота насыпи саж.	1,0	2,0	2,5	3,0	1,25	2,0	2,5	3,0	2,5	3,0	4,0	5,0	3,5	4,5	6,0	
Толщина быка саж.	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	0,76	0,76	0,76	0,76	—	—	—	
Ширина основания быка . . . . . саж.	2,4	3,1	3,1	3,1	2,7	3,0	3,0	3,3	3,0	3,0	4,1	5,0	3,5	4,4	5,6	
	Количество лесного матер. в одном двойном быке пог. саж.	Бревна $\left\{ \begin{array}{l} 5 \\ 6 \\ 7 \\ 6\frac{1}{2} \end{array} \right.$ вершков	5	3,7	20,2	58,3	50,8	—	—	—	30,0	22,3	—	—	—	—
6			31,2	35,7	42,3	53,6	4,4	21,4	23,6	11,4	49,9	65,7	98,6	117,5	108,5	89,9
7			—	—	—	—	32,0	38,6	42,1	48,3	—	—	—	—	—	—
6 $\frac{1}{2}$			10,9	29,6	18,9	36,5	6,3	32,0	33,2	33,5	17,6	34,2	45,4	47,2	9,0	12,9
Брусья сосн. пог. саж.	—	12,0	6,4	7,7	—	—	27,5	51,1	5,7	8,9	11,6	15,9	2,6	1,3	34,5	
	Брусья дуб. пог. саж.	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	10,7	11,4	3,0	3,0	3,0	3,0	11,7	13,6	
Количество железа в одном двойном быке	полосов. пуд.	3,9	4,2	10,5	10,5	4,3	4,3	10,5	10,5	10,5	10,5	13,8	13,8	10,4	13,7	
		болты пуд.	1,5	5,1	9,3	11,5	1,7	6,8	13,1	14,6	11,1	14,8	21,4	24,6	12,2	15,9
Всего дерева	пог. саж.	49	101	129	152	46	95	137	156	106	143	212	285	130	118	
		куб. фут.	191	321	422	491	233	400	556	604	372	488	724	938	538	477
Всего железа	пуд.	5,4	9,3	19,8	22,0	6,0	11,1	23,6	25,1	21,6	25,3	35,2	38,4	22,6	29,6	
		Рабоч. сила для обраб. $\left\{ \begin{array}{l} дер. дней \\ жел. дней \end{array} \right.$	67,5	86	100	110	74	97	119	126	103	109	158	185	116	121
Пример. стоимость быка . . . . . руб.	руб.	155	230	335	380	175	276	415	445	325	395	560	680	400	425	
		% стоимости рабочей силы к общей стоим.	51	46	40	39	50	44	41	41	46	42	41	40	41	44

1) Пролетное строение не вошло в подсчет материала. При этом подсчете длина пла- стин введена наравне с бревнами. Рабочая сила исчислена на основании ст. 22 табл. 115.

Таблица 112. Свайные быки с 8-ю коренными сваями диам. 6 верш., расположенными в двух сближенных рядах, согласно рис. 1—4 на лис. 36 атласа к I части <sup>1)</sup>. Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости.

Высота быка саж.	Бревна сосновые		Железо		Общее количество материала на один бык			Рабочая сила для		Стоимость быка руб.
	6 верш. пог. саж.	8 верш. пог. саж.	Полосовое 65 . 13 пудов	Круглое 7/8" пудов	Дерева.		Железа пуд.	дерева дней.	железа 38	
					куб. фут.	пог. саж.				
1	25,4	2,8	5,1	2,1	132	28	7,2	35,5	15,8	120
2,5	72,7	2,8	9,6	7,8	338	65	17,4	88	38	275
4,5	115,3	2,8	9,9	13,0	524	118	22,6	128	49,5	415
6	171,7	2,8	16,3	19,8	770	175	36,1	162	79	595

Примечание: Каждая погон. саж. пластин посчитана за 1/2 пог. саж. бревна.

Таблица 113. Свайные быки с дополнительными укосинами для ферм системы Лембке согласно лис. 22 атласа к I части <sup>1)</sup>. Забивка свай предположена на глубину 2 саж. в глинистый грунт средней твердости.

Высота быка саж.	Число корен. свай	Бревна сосновые		Бревна дубов. 8 вер.	Железо		Общее количество материала на один бык			Рабочая сила для		Стоимость быка руб.
		6 вер. пог. саж.	8 вер. пог. саж.		Полосов. 65 . 13 пуд.	Круглое 7/8" пуд.	Дерева		Железа пуд.	дерева дней.	железа 38	
				куб. фут.			пог. саж.					
1	16	106	9	6	14,1	9,6	575	121	23,7	162	52,5	365
2	16	203	9	6	23,0	30,7	999	218	53,7	222	108	790
4,5	16	385	10	7	27,5	63,1	1806	402	90,6	334	194	1325
6	12	391	19	4	25,3	64,7	1876	414	90,0	342	192	1350
6	16	524	10	7	36,5	70,1	2412	541	106,6	446	234	1750

Высокие свайные быки согласно лис. 39 атласа к I части

7,8	24	5 в. 362	17	8	52,5	125,4	4164	1064	177,9	728	392	2950
10,8	16	6 в. 677	—	7	55,0	105,7	4150	947	160,7	690	355	2800
		940										

## § 27. Определение количества рабочей силы для деревянных мостов.

Для предварительного определения общего количества рабочей силы, нужной для постройки моста, мы составили единичные расценки для наиболее употребительных типов пролетного строения и опор. Эти расценки помещены в трех таблицах, из которых первая относится к пролетному строению, вторая—к опорам, а третья—к железным болтам и поковкам. Единичными расценками мы называем число рабочих дней, необходимых для обработки и сборки 1 погон. сажени или же 1 куб. фута всего лесного материала в деле. Умножив эту расценку на общую длину или на общий объем лесного материала, потребного на мост, мы получаем искомое общее количество рабочих дней. В большинстве случаев расценки определены на основании детальных смет, составленных по урочному положению. При пользовании расценками надо иметь в виду следующее. 1) Все расценки

<sup>1)</sup> Рабочая сила исчислена на основании ст. 22 таблицы 115.

выведены в предположении 8-часового рабочего дня; никаких других коэффициентов мы не вводили. 2) Для всех родов работ рабочая сила указана в 8 часовых рабочих днях плотников; пересчет рабочих других специальностей на плотники мы произвели на основании следующих соотношений между их поденной платой:  $\frac{\text{плотник}}{\text{чернорабочий}} = 1,4; \frac{\text{плотник}}{\text{кузнец}} = 1; \frac{\text{плотник}}{\text{слесарь}} = 0,84$ . 3) При исчислении единичных расценок длина и объем лесного материала приняты netto, т. е. соответственно размерам частей в деле. 4) Устройство лесов и подмостей для сборки ферм и опор не принято во внимание. 5) В расценки на свайные опоры не включена рабочая сила по забивке свай, так как глубина забивки может быть больше или меньше, в зависимости от качества грунта и величины давления, которое передается свае. Количество рабочей силы на забивку надо вычислять отдельно, пользуясь данными, приведенными в § 110. 6) Устройство полотна, т. е. перил, досчатого настила, охранных брусьев и подрельсных поперечин не принято во внимание при исчислении расценок для пролетных строений, так как материал и рабочая сила на эту работу исчисляются отдельно, пользуясь таблицей 96 в начале § 26.

**Таблица 114. Количество рабочей силы на устройство пролетного строения мостов, с обработкою материала, пригонкою отдельных частей и сборкою их, не считая устройства настила, перил, подрельсных поперечин, охранных брусьев, опор и подмостей, при 8-ми часовом рабочем дне.**

#### А. Балочные мосты.

1. Мосты балочной системы из круглого леса с одноярусными прогонами и подбалками на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . 1,05  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . 0,28
2. Мосты балочной системы из круглого леса с двух'ярусными прогонами и подбалками на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . 0,90  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . 0,24
3. Мосты балочной системы из круглого леса с подбалками, подпертыми подкосами, на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 0,95  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,26

#### В. Подкосные мосты.

4. Мосты одноподкосной системы из круглого леса с пролетами в 2 саж., с двух'ярусными прогонами и затяжками согласно лис. 6 атласа к 1 части, не считая работы по изготовлению опор,  
на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 1,10  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,30
5. Тоже, но со включением подрельсных поперечин и охранных брусьев на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 0,82  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,24
6. Тот-же мост одноподкосной системы из круглого леса с пролетами в 2 саж. с двух'ярусными прогонами и затяжками, согласно лис. 6 атласа к 1 части со включением всех работ по изготовлению опор и мостового полотна на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 0,50  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,14

7. Тоже, если не считать подрельсовых поперечин и охран. брусьев на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 0,56  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,15
8. Мост ригельно-подкосной системы из круглого леса без затяжки на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 1,0  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,27
9. Мост ригельно-подкосной системы из брусчатого леса без затяжки на 1 пог. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 1,30

## С. Мосты с фермами Гау.

10. Мост с ездой по верху отверстием 10 саж. с двумя фермами Гау из брусчатого леса, связанными между собою верхними и нижними продольными связями, а также поперечными связями на опорах и в пролете. Решетка ферм двухраскосная с парными по фасаду моста тяжами из круглого железа. Проезжая часть из поперечных балок, двух продольных балок и подрельсных поперечин. Чертежи моста находятся на лис. 12 атласа к I части. На 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,40

11. Мост с ездой по низу отверстием 12 саж. с двумя фермами Гау из брусчатого леса, связанными между собою верхними и нижними продольными связями. Решетка ферм двухраскосная с железными тяжами. Проезжая часть из поперечных балок, продольных балок и поперечин.

На 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,38

12. Мост с ездой по низу отверстием 16 саж. с двумя фермами Гау из брусчатого леса, связанными между собою верхними и нижними продольными связями. Решетка ферм простая раскосная, с обратными раскосами в каждой панели и с тяжами из круглого железа. Проезжая часть из железных поперечных балок, деревянных продольных балок и поперечин.

На 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,35

13. Мост с ездой по низу отверстием 10 саж. с двумя фермами составной раскосной системы, разбираемыми на два яруса (см. лис. 15 атласа к I части). Фермы из брусчатого леса связаны между собою верхними и нижними продольными связями. Проезжая часть из поперечных балок, усиленных железными струнами, из двух продольных балок и поперечин.

На 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,40

## D. Мосты с досчатыми фермами Тауна и Лембке.

14. Мост с ездой по верху отверстием 10 саж. с двумя фермами Тауна, связанными между собою верхними и нижними продольными связями, а также поперечными связями над опорами и в пролете. Доски поясов размещены в двух ярусах. Решетка ферм обжата стойками. Подрельсные поперечины опираются на верхний пояс ферм. Мост рассчитан на поезд из декапода и американских полувагонов. При изготовлении ферм из готовых досок на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,37

15. Мост с ездой по верху пролетом 5,10 саж. с двумя фермами Лембке, связанными между собою верхними и нижними продольными связями, а также поперечными связями над опорами и в пролете. Доски поясов размещены в трех ярусах. Стенка ферм—из двух слоев перекрещивающихся досок обжата стойками и горизонт. рейками. Подрельсные поперечины

опираются на верхний пояс ферм. Мост рассчитан на поезд из двух паровозов серии Ш. При изготовлении ферм из готовых досок . . . . . 0,54  
на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,54

Е. Мосты с консольно-подвесными фермами согласно  
фиг. 385 до 389 I части.

16. Мост с ездой по верху с тремя фермами. Мост разбит на пролеты в 7,8 саж., которые чередуются с пролетами в 2,8 саж. Малые пролеты перекрыты двухконсольными фермами из круглого леса. Консоли свешиваются в большие пролеты и поддерживают подвесные фермы, растянутые раскосы и нижний пояс которых сделаны из досок, а сжатые верхний пояс и стойки—из брусьев. Подрельсные поперечины опираются на верхний пояс ферм. Мост рассчитан на поезд из двух паровозов сер. Ш.

На 1 куб. фут. леса в деле плотников дней для подвесных ферм . 0,39  
" 1 " " " " " " для двухконсольных ферм . 0,32

Таблица 115. Количество рабочей силы для устройства свайных быков из круглого леса с обработкою материала, пригонкою частей и сборкою их, не считая забивки свай и устройства подмостей при 8 час. рабочем дне.

17. Одиночный свайный бык высотой 1,75 саж. из 4 коренных свай, перекрытых насадкою из круглого леса, без укосин, при длине свай до 4 саж.  
на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 0,19  
или на 1 куб. фут. " " " " " " . . . . . 0,05

18. Одиночный свайный бык высотой до 4 саж. из 5 коренных свай, перекрытых насадкою из круглого леса, и связанных крестом из диагональных схваток и горизонтальною схваткою из пластин. Укосин не имеется  
на 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 0,28  
или на 1 куб. фут. " " " " " " . . . . . 0,07

19. Свайный бык высотой 2,5 саж. из 18 коренных свай, расположенных в двух сближенных рядах, перекрытых двумя насадками и связанных крестом из диагональных схваток и двумя горизонтальными схватками. Укосин не имеется. На 1 пог. саж. леса в деле плотников дней . . . 0,26

20. Одиночный свайный бык высотой до 3 саж. из 4 коренных свай, 2 откосных свай, 2 укосин, насадки из круглого леса, 2 горизонт. схваток и креста из диагональных схваток на 1 пог. саж. леса в деле плот. дн. 0,26

21. Свайный бык высотой 5 саж. из 27 коренных свай, расположенных в 3 сближенных рядах, перекрытых 3 насадками и связанных двумя крестами диагональных схваток и тремя горизонт. схватками. Кроме коренных свай имеется 20 откосных свай и 6 укосин. На 1 пог. саж. леса в деле плот. дн. 0,24

22. Двойной свайный бык высотой 5 саж. из двух свайных рядов, отстоящих один от другого на 0,75 саж. В каждом ряду имеется 5 нарощенных коренных свай, 2 откосные сваи, 2 укосины, насадка, парная горизонт. схватка, диагональная схватка. Оба ряда свай связаны между собою 15 парными горизонт. схватками из пластин, двумя горизонт. схватками из бревен и 5-ю парами диагональных схваток из пластин.

На 1 погон. саж. леса в деле плотников дней . . . . . 0,39  
или на 1 куб. фут. леса в деле плотников дней . . . . . 0,14



**Таблица 116.** Количество рабочей силы на изготовление и установку железных болтов и поковок. По ведомости единичных цен Юго-Зап. ж. д.

При продолжительности рабочего дня в 8 час.

23. Для изготовления болтов с гайками и шайбами требуется с 1 пуда кузнецов дней . . . . . 1,88
24. Для изготовления железных хомутов, скоб и всякого рода кузнечных поковок требуется с 1 пуда кузнецов дней . . . . . 1,54
25. Для установки болтов со сверлением дыр, загонкою болтов и завинчиванием гаек требуется с 1 пуда плотников дней . . . . . 0,50
26. Для установки железных хомутов, планок, наугольников, обойм и т. п. с прилаживанием к дереву или врезкой под лицо требуется с 1 пуда плотников дней . . . . . 0,25
27. Для вбивания железных скоб требуется с 1 пуда плотников дн. 0,38
28. При одинаковой цене кузнецов и плотников сумма рабочей силы на изготовление и установку с пуда составляет 2,38 плотников для болтов.
- 1,79   "   " хомутов.
- 1,92   "   " скоб.

В виду небольшой разницы между этими цифрами, можно принять, что на изготовление и установку всех вообще железных частей требуется с 1 пуда дней плотников . . . . . 2,20

**Расценки на отдельные работы по постройке деревянных мостов.**

Пользуясь Урочным Положением, мы в настоящем § собрали данные о количестве рабочей силы для приготовления бревен и брусьев, изготовления врубок, сборки ферм из обделанного материала, укладки настила и подрельсовых поперечин и для ряжевых работ. Данные урочного положения переведены на 8 час. рабочий день; никаких других коэффициентов мы не вводили.

**Таблица 117.** Приготовление бревен и брусьев<sup>1)</sup> с пог. саж. в рабочих днях (плотники на 1 пог. саж.) по §§ 135, 136 Уроч. Полож.

Диаметр бревна в верхках.		4	5	6	7	8	9	10
Бревна крупные.	Остружка бревна и притеска комлей, причем бревно остается коническим . . . . .	0,105	0,131	0,150	0,183	0,210	0,225	0,255
	Обтеска и остружка бревна для придания ему цилиндрической формы . . . . .	0,204	0,300	0,366	0,420	0,522	0,633	0,735
Брусья <sup>2)</sup>	Вытесывание бруса с 4-х сторон . . . . .	0,138	0,180	0,216	0,252	0,318	0,384	0,450
	Выпиливание бруса с 4-х сторон . . . . .	0,221	0,273	0,330	0,380	0,440	0,495	0,555
	Остругивание вытесанного или выпиленного бруса с 4-х сторон . . . . .	0,096	0,126	0,150	0,180	0,222	0,270	0,318
Перепиливание поперек за один конец . . . . .		0,011	0,014	0,018	0,021	0,026	0,029	0,032

<sup>1)</sup> Сюда не входит рабочая сила на изготовление врубок, которые расцениваются отдельно, как указано дальше. При исчислении принят 8 час. рабочий день.

<sup>2)</sup> Рабочая сила, приведенная для брусьев, относится к обработке всех 4-х сторон. При обработке только одной стороны, рабочей силы требуется в четыре раза меньше.

Таблица 118. Изготовление врубок.

а) Для обыкновенных врубок.		8 час.
1. Зарубить шип (одиночный) и выдолбить для него в другом брус	сквозное гнездо (§ 138 г. Уроч. Полож.) . . . . .	плотников 0,2
2. Тоже при выдалблив. гнезда не во всю толщину бруса .	плотников	0,15
3. Взаимно врубить 2 пересекающихся бруса (§ 138 е Ур. Пол.)	плот.	0,066
4. Если же врубка делается только в одном брус	плотников	0,033
5. Зарубить простой зуб с шипом (на оба бруса)	(§ 138 ж Урочн. Полож.) . . . . .	плотников 0,30
6. Вырубить двойной зуб с шипом (на оба бруса) . . .	плотников	0,48
7. Сделать врубку парным шипом (на оба бруса) . . .	плотников	0,48
б) При более тщательном изготовлении врубок.		
8. Для зарубания шипов и выдалбливания гнезд, полагать на каждый шип с соответственным ему гнездом (§ 227 Урочн. Полож.) . . . . .		0,38
9. Для зарубания двойного шипа с выдалбливанием гнезд (§ 227 Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	0,75
10. Для соединения брусьев замками без постановки железных скреплений, на каждый замок, смотря по толщине бруса и сложности врубок, (§ 228 Уроч. Полож.) . . . . .	плотников	0,6—1,5
11. Постановка с прирезкой и пробурыванием дыр одного хомута (от 20 до 25 фунт.) или одного болта (от 4 до 8 фунт.) (§ 138 и Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	0,15—0,20
12. Тоже, считая с 1 пуда поковок . . . . .	плотников	0,30
13. " " с 1 пуда более крупных поковок . . . . .	плотников	0,38
14. Вбивание одной скобы (3—6 фунт.) (§ 138 i. Ур. Пол.)	плотн.	0,05—0,08

Таблица 119. Сборка ферм из обделанного материала.

15. Для ферм раскосной системы Гау с окончательным прилаживанием брусьев, скреплением их между собой и, где нужно, чистой остружкой, полагать на 1 пог. саж. бруса в деле (§ 267 б Ур. Пол.) . .	плотн.	0,53
16. Приготовление и употребление в дело подушек, клиньев, подкладок и других мелких частей из дерева твердой породы за 1 куб. фут. обделанной фигуры, смотря по числу ее граней (§ 267 в Ур. Пол.)	плотн.	0,45—0,60
17. Для досчатых ферм сист. Тауна—за установку поясов из досок с расколачиванием, стягиванием сжимами и сделанием самых сжимов на 1 пог. саж. доски (§ 265 в Урочн. Полож.) . .	плотников	0,063
18. На установление между изготовленными поясами досок, составляющих решетку фермы Тауна, на сделание и прибывку планок гвоздями, на просверливание дыр для нагелей, на отколачивание планок, выдергивание гвоздей и на стягивание установленных досок сжимами для удобной забивки нагелей, на 1 пог. саж. доски (§ 265 г Ур. Пол.)	плотников	1,20
19. За просверливание одной дыры для нагеля одновременно через все доски и заколачивание готового нагеля (§ 265 б Урочн. Полож.)		
при длине нагеля 6" и диам. 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	плотников . . . . .	0,060
" " " 15" " " " " . . . . .		0,095
" " " 18—20" и диам. 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —2" . . . . .		0,120
20. За положение в дело (кроме забивки свай) с обтеской, кантовкой, обстружкой, пригонкой, нарубанием шипов:		

на 1 пог. саж. круглого леса < 5 верш. . . . .	плотников	0,68
„ 1 „ „ „ „ > 5 „ . . . . .	„	0,98

21. Заготовка и установка на место отдельных частей моста с обделкой, соединением шипами и замком и всякого рода врубками, со скреплением болтами, ершами, скобами и разного вида поковками, плотно прирезанными на 1 куб. фут. дерева (по сообр. с § 275<sub>2</sub> Урочн. Полож.) . . . . . плотников 0,225-0,375  
или на 1 пог. саж. леса в деле:

для 5 верш. леса, обделанного накругло . . .	плотников	0,66
для 6 верш. леса, обделанного накругло . . .	плотников	0,96

Таблица 120. Укладка настила и подрельсовых поперечин. 8 час. дней

22. Укладка 1 кв. саж. досчатого одиночного настила проезжей части без материала (§ 256 Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	1,95
23. Тоже 1 кв. саж. двойного досчатого настила . . . . .	плотников	4,20
24. Укладка 1 кв. саж. настила из пластин (§ 654 в Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	1,50
25. Укладка 1 кв. саж. торцовой мостовой (§ 256 и § 648 Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	6,0
26. Устройство обыкновенных перил (§ 135 и § 654 Урочн. Полож.) на 1 пог. саж. . . . .	плотников	1,68—2,24
27. Для изготовления и укладки на место подрельсовых поперечин из брусьев, полагать на 1 пог. саж. поперечины при выпиливании бруса из 6 верш. леса . . . . .	плотников	0,57
„ „ „ „ 7 „ „ . . . . .	„	0,63
„ „ „ „ 8 „ „ . . . . .	„	0,74
„ „ „ „ 9 „ „ . . . . .	„	0,81
28. Тоже из круглого леса, стесанного на 2 канта при диаметре бревна 5 верш. . . . .	плотников	0,31
при диаметре бревна 6 верш. . . . .	„	0,33
29. Устройство при сопряжении моста с насыпью 1 кв. саж. заборки из пластин (§ 177 Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	1,20
30. Обшивка ферм 1" досками (без материала) (по сообр. § 198 Урочн. Полож.) с 1 кв. саж. . . . .	плотников	2,59
31. Окраска нового дерева масляной краской за 2 раза со шпаклевкой и грунтовкой . . . . .	маляров	0,99

Таблица 121. Ряжевые работы.

32. Рубка ряжей без плотной припазовки венцов между собой на каждую пог. саж. бревна и пластины в деле полагать (§ 244 Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	0,225
33. Для такой же рубки, но с плотной припазовкой венцов между собой, на каждую пог. саж. бревна и пластины в деле полагать (§ 345 Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	0,30
34. Для спускания скрепленных днищ с берега или со льда в воду по положенным бревенчатым слегам с помощью талей на 1 пог. саж. бревна и ли пластины в днище (§ 246 Урочн. Полож.) . . . . .	плотников	0,06
35. Для загрузки ряжей камнем, на каждую куб. саж. камня полагать (§ 246 Урочн. Полож.) . . . . .	рабочих	5,25

### § 28. Металлические работы.

В первой графе указано количество 8 часовых рабочих дней, приходящихся на пуд железа. Во второй графе указана примерная стоимость работ с пуда в золотых рублях.

1. Расклепка и уборка отдельных поврежденных частей с устройством подмостей и приспособлений, а) при производстве работ, не встречающем препятствий . . . с пуда 0,25—0,5 0,5—1,0  
в) при наличии каких либо затруднений . . . с пуда 0,35—0,7 0,75—1,5

Цены указаны со включением стоимости потребных материалов, а также технического надзора.

2. Расклепка пролетных строений с разметкой частей для установки их в другое место  
при устройстве невысоких подмостей . . . с пуда 0,3—0,5 0,35—0,80  
при устройстве подмостей выше 3 саж. . . с пуда 0,5—0,9 0,6—1,2

Цены указаны со включением стоимости потребных материалов, а также технического надзора.

3. Погрузка вручную на ж. д. платформы  
мостового железа . . . с пуда 0,006—0,008 0,01—0,015  
частей пролетного строения . . . с пуда 0,010—0,015 0,015—0,02

4. Доклепка поврежденных пролетных строений с расклепкой и подборкой, с обработкой железа, полученного от разборки поврежденных пролетных строений и со сборкой частей, со склепкой и с устройством невысоких подмостей, если доклепываемое железо имеет

общий вес до 150 пуд. . . с пуда 4—5  
" " от 150 до 500 пуд. . . " " 3—4 6,0—9,0  
" " свыше 500 пуд. . . " " 3—4,5

При заводской обработке и заготовке частей эти нормы понижаются на 20—25%.

При работах из нового железа потребной спецификации и сборке на месте, эти нормы понижаются на 15—25%, а при заводской заготовке частей — на 30—35%.

Цены указаны со включением стоимости всех потребных материалов, а также технического надзора.

5. Сборка пролетных строений на месте установки из уже обработанного железа со включением стоимости технического надзора,  
при простом оборуд. с устройст. невысоких подмостей, с пуда 0,3—0,5  
при оборудовании катучим краном и путями для подачи материалов, не считая стоимости крана, подмостей и путей, с пуда 0,15—0,25 0,75 до 2,0  
при пролет. строен. разборной системы Эйфеля и Патона с пуда 0,12—0,15

6. Ручная клепка пролетных строений  
при нормальных условиях . . . с пуда 0,13—0,15  
при неудобстве выполнения работ . . . с пуда 0,2—0,4

В настоящем пункте исчислена только рабочая сила, необходимая для непосредственного выполнения работ без стоимости технического надзора.

7. Замена отдельных ослабевших заклепок на больших мостах с устройством подмостей, с каждой заклепки . . . . . дней 0,05—0,20 зол. руб. 0,1—0,3

8. Усиление пролетных строений и отдельных их частей при небольшом весе доклепываемого железа до 150 пуд. с пуда 3—5 5—8  
при весе свыше 150 пуд. . . . . " " 3—4

Цены указаны со включением стоимости необходимых материалов, а также технического надзора.

9. Под'емка на клетках пролетных строений отверстием до 10 саж. винтовыми домкратами на каждые 0,01 саж. под'ема при высоте под'емки до 2,5 саж. . . . . с пуда 0,5—0,8  
" " " " " 6 " . . . . . " " 0,8—1,5  
тоже отверстием свыше 20 саж. гидравлическими домкратами на каждые 0,01 саж. под'ема при высоте под'емки до 1,5 саж. . . . . с пуда 1,5—2,5  
" " " " 5 саж. . . . . " " 2,5—4,5

10. Продольная накатка пролетных строений со всеми подготовительными работами, кроме устройства эстакады и промежуточных опор, не считая накладных расходов, для пролет. строений до 10 саж. . . . . с пуда 0,06—0,08 | 0,12—  
" " " до 30 саж. . . . . " пуда 0,04—0,07 | -0,25

11. Замена поврежденных пролетных строений отверстием до 6 саж. новыми, имеющимися у моста, считая разборку и укладку вновь пути, . . . . . с пуда 0,30-0,50

12. Окраска за два раза железных пролетных строений с оскабливанием заржавевших мест, с очисткой всех поверхностей и с предварительной загрузкой . . с пуда 0,02—0,025 | 0,06—  
-0,10

13. Устройство подмостей. При исчислении рабочей силы (в предположении 8 часов. рабоч. дня) можно считать на одного рабочего в день 2 пог. саж. поделок при высоте под'ема до 7 саж.  
1,5 " " " " " " 10 саж.

§ 29. Укрепление откосов (см. стр. 362 I части).

В первой графе указано количество 8 часовых рабочих дней, потребное на одну квад. саж. Во второй графе указана примерная стоимость материалов и рабочей силы в зол. рублях. Цена камня принята 25 руб. за куб. саж.

	дней	зол. руб.
1. Засев тимофеевкой и пыреем . . . . . на кв. саж.	0,02	0,04
2. Дерновка в клетку 0,6 × 0,6 саж. с засевом промежутков . . . . . на кв. саж.	0,24	0,45—0,55
3. Сплошная дерновка плашмя . . . . . на кв. саж.	0,45	0,65—0,75
4. Дерновка в стенку горизонтальными рядами на кв. саж.	1,95	2,2—2,6
5. Хворостяная выстилка толщиной до 0,12 саж., пришитая фашинами через 0,5 саж. . . . . на кв. саж.	0,54	3,8—4,2
6. Фашинная расстилка, укрепленная прутяным канатом через 0,5 саж. . . . . на кв. саж.	0,59	3,4—3,8

7. Плетневые заборы высотой 0,25 саж. из ивового хвороста и кольев, забитых через 0,12 саж. . . . . на пог. саж.	0,03	1,2—1,4	зол. руб.
8. Каменная наброска между плетнями толщиной 0,15 саж. . . . . на кв. саж.	0,13	3,8—4,0	
9. Посадка ивы отдел. черенками через 1,5 фут. рядами в расстояниях до 2,5 фут. . . . . на кв. саж.	0,105	0,15—0,18	
10. Посадка высоких кольев через 0,33 саж. при рядах через 0,5 саж. . . . . на кв. саж.	0,025	0,5—0,55	
11. Одинок. мостовая на мху или навозе толщиной 0,08—0,09 саж. . . . . на кв. саж.	0,7	4,5	
12. Тоже толщиной 0,12 саж. . . . . на кв. саж.	0,7	5,4	
13. Двойная мостовая на мху или навозе толщиной 0,20 саж. . . . . на кв. саж.	0,9	9,0	
14. Одинок. мостовая на мху или навозе в плетневых клетках толщиной 0,12 саж. . . . . на кв. саж.	0,72	10,5	
15. Двойная мостовая на мху или навозе в плетневых клетках толщиной 0,2 саж. . . . . на кв. саж.	1,0	12,5	
16. Каменная отсыпь с подноской камня на расстояние до 50 саж. чернорабочих . . . . . на куб. саж.	5	28,5	

## Укрепление дна тюфяками.

зол. руб.

17. Устройство берегового фашинного тюфяка толщ. в сжатом виде 1,5 фут. при ширине клеток в 0,5 с. с загрузкой гранитным камнем в объеме 0,05 куб. саж. на 1 кв. саж. тюфяка . . . . . за 1 кв. саж. тюфяка		8,50	
18. Устройство и погрузка на дно реки фашинного тюфяка толщ. в сжатом виде 1½ фут. при ширине клеток в 0,5 с., спуск его на воду, приведение на место погружения и загрузка гранитн. камнем в объеме 0,06 куб. саж. на 1 кв. саж. тюфяка . . . . . за 1 кв. саж. тюфяка		9 р.—	
19. Тоже при толщине тюфяка в 3 фут. и объеме камня 0,1 куб. саж. на 1 кв. саж. тюфяка . . . . . за 1 кв. саж. тюфяка		17 р.—	
20. Вырубка во льду борозд шириной 0,5 саж. при толщине льда до 1 арш. . . . . на пог. саж. 0,31 дней			

Примечание. Стоимость дерна, хвороста, каната не имеет больших колебаний для разных местностей, между тем стоимость камня сильно колеблется. Для определения цен, указанных во второй графе, стоимость одной куб. саж. камня на месте работ принята равной 25 руб.

## § 30. Земляные работы.

зол. руб.

1. Стоимость насыпки конусов и дамб: при обыкновенных грунтах . . . . . за куб. саж.		2,5	
„ глинистых и щебенистых . . . . . „ „		3,5	
„ слабых скалистых грунтах . . . . . „ „		7	
„ скалистых грунтах, требующих применения взрывчатых веществ . . . . . „ „		11	

## 2. Таблица 122. Стоимость выемки земли из котлованов в зол руб. с куб. саж.

При выемке из слоя, лежащего на глубине	до 1 саж.		от 1 до 2 с.		от 2 до 3 с	
	без	с	без	с	без	с
	водоотлив.		водоотлив.		водоотлив.	
Род грунта						
Растительная земля и обыкновен. грунт, отделяемый железными заступами . . . . .	3	16	4,5	21	6	27
Плотная глина и всякий грунт, отделяемый кирками . . . . .	6	19	7,5	24	9	30
Каменистый или меральный грунт, отделяемый ломами и клиньями . . . . .	8	21	9,5	26	11	32

3. Заполнение перемычек глиною между стенками двойных зол руб. шпунтовых ограждений, с утрамбовкой глиняной перемычки и выемкой грунта для заполнения . . . . . за куб. саж. 8 —

4. Уплотнение грунта щебнем с рассыпкой и втрамбовкой его, при стоимости бутового камня 25 руб. за куб. саж. . . . . за куб. саж. 45 —

## § 31. Свайные работы.

1. Забивка свай diam. 4 до 6 вер. ручной бабой весом 4 пуд. дней (§ 144 Ур. Пол.). При 4 рабочих и 1 плотнике на каждую пог. саж., вбитую в грунт обыкновенный требуется плотников . . . . . 0,47  
 „ „ довольно крепкий „ „ . . . . . 0,94

2. Таблица 123. Количество рабочей силы (в 8 часов. рабочих днях плотников), потребной на забивку одной пог. сажени 6 верш. свай и примерная стоимость со включением стоимости лесных материалов. При определении стоимости предположено, что восьмичасовой день плотника стоит 1 руб. и один куб. фут. бревна—0,3 руб.

Забивка бабою весом пуд.	25		30			35				
	1½	2	2	2½	3	2½	3	3½	4	
Длина свай саж.										
К а ч е с т в о г р у н т а .	Мягкий и до материка легко проникаемый сваями . . . раб. дней	1,06	1,10	1,35	1,41	1,46	1,76	1,84	1,93	2,03
	стоимость в руб.	2,45	2,7	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8
	Иловатый и вязкий, иногда с примесью хряща . . . раб. дней	1,65	1,70	2,07	2,13	2,20	2,61	2,70	2,79	2,90
	стоимость в руб.	3,0	3,3	3,7	3,8	3,9	4,3	4,4	4,5	4,7
	Такой-же, но до того упругий, что сваю приходится забивать ком-лет вниз . . раб. дней	2,07	2,12	2,59	2,66	2,75	3,27	3,38	3,49	3,62
	стоимость в руб.	3,5	3,7	4,1	4,3	4,5	4,9	5,1	5,2	5,4
	Глинистый, средней твердости, отчасти с камнем . . раб. дней	2,12	2,20	2,70	2,81	2,93	3,52	3,68	3,86	4,05
	стоимость в руб.	3,5	3,9	4,3	4,5	4,6	5,2	5,4	5,7	5,8
	Глинистый и плотно иловатый с камнем раб. дней	3,72	3,84	4,69	4,85	5,02	6,00	6,23	6,48	6,75
	стоимость в руб.	5,0	5,4	6,3	6,5	6,7	7,7	7,9	8,2	8,6
Самый крепкий хрящеватый или щебенистый . . раб. дней	4,96	5,29	6,70	7,21	7,81	9,82	10,80	12,00	13,50	
стоимость в руб.	6,2	6,8	8,3	8,9	9,5	11,4	12,5	13,8	15,3	

Примечание: В случае забивки 5 верш. свай количество рабочей силы, исчисленное по этой таблице, надо уменьшать на 10%.

3. Забивка досчатых шпунтовых свай ручной ба-дней. бой весом 4 пуд. (§ 147 Ур. Пол.). При 4 рабочих и 1 плотнике на каждую сваю, длиною от 1 до 2 саж., полагать плотников . . . 0,39—0,48

На 1 пог. саж. ряда

при длине досок в 1 саж. требуется плотников . . . . . 3,55  
 " " " " 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> " " " . . . . . 3,90  
 " " " " 2 " " " . . . . . 4,26

4. Забивка одной пог. саж. досчатого шпунтового ряда из досок шириною 6 вер. и толщиной от 3 до 4 дюймов на глубину 1 саж. ручным копром (§ 146 Уроч. Пол.)

при грунте обыкновенном требуется плотников . . . . . 11,0—13,75  
 " " среднем " " . . . . . 14,66—18,33  
 " " крепком " " . . . . . 22,0—27,5

5. Таблица 124. Количество рабочей силы, потребное на забивку ручным копром одной пог. саж. шпунтового ряда из 5 вер. брусьев на глубину 1 пог. саж. (§ 145 ж и § 141 Ур. Пол.). В таблице указано количество плотников на 1 пог. саж. при 8 час. раб. дне.

Забивка бабою весом пуд. При длине шпунт. свай саж.	25		30			35			
	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	2	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4
Качество грунта { Мягкий и до материка легко проникаемый сваями Иловатый и вязкий, иногда с примесью хряща . . . Такой же, но до того упругий, что сваю приходится забивать комлем вниз Глинистый, средней твер- дости, отчасти с камнями . Глинистый и плотно-ило- ватый с камнем . . . . . Самый крепкий, хрящеватый или щебенистый . . . . .	13,39	13,93	17,12	17,82	18,55	22,30	23,35	24,45	25,70
	20,81	22,15	26,15	26,95	27,75	33,10	34,20	35,35	36,80
	26,20	27,65	29,50	33,60	34,60	41,30	42,85	44,20	45,85
	26,79	28,95	34,25	35,55	37,10	44,60	46,60	48,80	51,25
	47,00	48,45	59,40	61,55	63,60	76,00	79,00	82,00	85,50
	62,70	66,95	84,75	91,40	99,20	123,90	136,80	152,00	171,00

6. Таблица 125. Стоимость шпунтовых рядов с маячными сваями, схватками из пластин и болтами.

Примерная стоимость материала и рабочей силы в рублях.

Шпунтовый ряд состоит из	Качества грунта.	Глубина забивки саж.						
		1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4	5
2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> дм. досок . . . . .	обыкновен.	30	40	50	55	—	—	—
	глинистый	35	45	55	65	—	—	—
3 дм. досок . . . . .	обыкновен.	32	45	53	60	—	—	—
	глинистый	37	50	60	70	—	—	—
2 верш. досок . . . . .	обыкновен.	46	59	72	85	—	—	—
4 верш. брусьев . . . . .	обыкновен.	—	—	74	85	100	120	—
	глинистый	—	—	82	95	115	135	—
6 верш. свай . . . . .	обыкновен.	—	—	70	75	88	100	140
	глинистый	—	—	78	85	100	115	150



7. Набивные бетонные сваи Страуса в Киеве. Опус-вол руб. кание железной обсадной трубы диам. 10 дм., бетонирование свай из бетона в пропорции 1 : 2 : 5 и утрамбовка свай со всеми материалами, рабочими и приспособлен. подрядчика за 1 пог. саж. свай по 15 —

8. Набивные бетонные сваи Раймонда. Забивка желез. обсадной трубы, бетонирование свай и утрамбовка ее со всеми материалами, рабочими и приспособлениями подрядчика за 1 пог. саж. свай по 20—27

9. Забивные железо-бетонные сваи Лолата. Сваи квадратного сечения  $30 \times 30$  см. при длине до 8 мет., сечением  $35 \times 35$  см. при длине до 11 мет. Состав бетона 1 : 2 : 2. Арматура из 4 продольных стержней  $d = 1$  дм. со спиральной обмоткой из железа  $d = 7 - 8$  мм.

Цены за все материалы, за изготовление и забивку свай паровым копром со стоимостью всех приспособлений и рабочей силы.

а) Сваи для фундамента Киевского вокзала	вол. руб.
при сечении свай $30 \times 30$ см. . . . . за пог. саж.	23
при " " $35 \times 35$ " . . . . . " " "	26
в) Сваи городского моста чер. Вислу в Варшаве (1907 г.)	
при сечении свай $30 \times 30$ см. . . . . за пог. саж.	32
" " " $40 \times 40$ " . . . . . " " "	44

### § 32. Кессоны и опускаемые колодцы.

Стоимость кессонного основания складывается 1) из стоимости самого кессона с обшивкой и шахтными трубами, 2) из стоимости опускания кессона и 3) из стоимости каменной кладки.

1. Стоимость железного кессона с железными обшивкой и шахтными трубами исчисляется по весу железа, потребного для этих частей. Так как вес обшивки и труб зависит от глубины погружения кессона, то вес железа правильнее относить к объему, пройденному ножом кессона, а не к площади основания кессона. Если известна глубина  $t$  опускания кессона, считая от межени до ножа, и площадь  $\omega$  основания кессона на уровне ножа, то объем  $V$ , пройденный кессоном, равен произведению площади  $\omega$  на глубину  $t$  опускания. Вес всего железа для кессона, обшивки и шахтных труб, выраженный в пудах на 1 куб. саж. объема  $V$ , составляет 26 до 52 пуд. (см. 2-ю строку таблицы 126). Умножая этот вес на стоимость 1 пуда обработанного железа, которое с доставкой, сборкой, склепкой и чеканкой на подмостях подрядчика составляет около 3 руб. 40 коп., получаем стоимость железа, приходящегося на 1 куб. саж. объема  $V$ . Эти цифры приведены на 3-й строке таблицы 126.

2. Стоимость опускания кессона с устройством подмостей и установкой воздуходушных аппаратов, со всеми приспособлениями, с выемкой и плюзованием грунта, с отвозкою его на сторону, считая с куб. саж. объема  $V$ , пройденного наружной кромкой ножа, считая от межени, зависит от глубины опускания и согласно 4-й строки таблицы 126 составляет

с куб. саж. 160 — 190 руб.

При опускании кессона в каменные грунты, включая мел и известняк, к ценам, указанным на 4-й строке таблицы, следует прибавить по 50 руб. за каждую куб. саж. вынутого каменного грунта.

3. Суммируя цифры 3-й и 4-й строки таблицы 126, получаем общую стоимость кессона, (263 до 367 руб. за куб. саж.), не считая каменной кладки.

Таблица 126. Вес и стоимость железных кессонов под быками однопутных железнодорожных мостов.

Глубина опускания $t$ кессона в саж. . . . .	4	5	6	7	8	9	10
Вес всего железа на 1 куб. саж. об'ема $V$ в пудах . . . . .	52	45	39	34	30	28	26
Стоимость железного кессона на 1 куб. саж. об'ема $V$ в рублях . . . . .	177	153	133	116	102	95	88
Стоимость опускания на 1 куб. саж. об'ема $V$ в рублях . . . . .	190	160	165	165	170	170	175
Общая стоимость кессона, не считая каменной кладки, в руб. на 1 куб. саж. об'ема $V$ . . . . .	367	313	298	281	272	265	263

Чтобы по этой таблице определить стоимость кессонного основания, надо сперва определить площадь  $\omega$  основания кессона и помножив ее на глубину  $t$  опускания, определить об'ем  $V$  кессонного основания.

### Каменные опускные колодцы.

Стоимость основания с опускными колодцами складывается 1) из стоимости самих колодцев, 2) их опускания и 3) заполнения каменной или бетонной кладкой. Колодцы обыкновенно расцениваются по оптовой цене, в которую входит стоимость как самого колодца, так и его опускания. Эту цену относят к 1 куб. саж. об'ема  $V$ , пройденного наружной кромкой ножа, считая от межени.

Стоимость каменного колодца с устройством ножа и кладкою стен, а также опускания колодца с выемкой грунта и отвозкой его на сторону, с водоотливом, с подмостями и всеми приспособлениями, но без стоимости заполнения колодца кладкою, при глубине опускания до 5 саж. составляет около 300 руб. за 1 куб. саж. об'ема  $V$ .

### § 33. Каменная кладка опор.

Цены каменной кладки зависят главным образом от местной цены камня и цемента; для средней полосы России эти цены колеблются в значительных пределах, поэтому мы даем цены кладки в предположении стоимости камня от 25 до 150 руб. за куб. саж. через каждые 25 руб. и стоимости цемента в 0,40, 0,50 и 0,60 руб. за пуд. Стоимость 8 часового рабочего дня каменщика принята 1 р. 40 к. и камнетеса 2 р. 25 к.

1) Приготовление и набивка фундаментов опор из бетона с мелким гранитным щебнем. Стоимость одной куб. саж. в рублях.

Таблица 127. При пропорции бетона 1 : 2 : 4.

При стоимости камня в руб.	25	50	75	100	125	150
При стоимости цем. в руб.						
0,40	150	175	200	230	255	280
0,50	170	195	220	250	275	300
0,60	190	215	240	270	295	320

Таблица 128. При пропорции бетона 1 : 3 : 6.

При стоимости камня в руб.	25	50	75	100	125	150
При стои- мости цем. в руб.						
0,40	135	160	185	210	235	260
0,50	150	175	190	225	250	275
0,60	165	190	225	240	265	300

2) Бутовая кладка стен и фундаментов из гранитного камня на цементном растворе, считая в том числе об'ем облицовки, но исключая об'ем карнизов, сливов, подферменных камней и прокладных рядов, считая в том числе и устройство подмостей при высоте устоев до 4 сажень.

Таблица 129. При растворе 1 : 4.

При стоимости камня в руб.	25	50	75	100	125	150
При стои- мости цем. в руб.						
0,40	85	115	140	175	205	235
0,50	90	120	145	180	210	240
0,60	100	130	155	190	220	250

Таблица 130. При растворе 1 : 3.

При стоимости камня в руб.	25	50	75	100	125	150
При стои- мости цем. в руб.						
0,40	90	120	145	180	210	240
0,50	100	130	155	190	220	250
0,60	110	140	165	200	230	260

При высоте устоя более 4 саж. за каждую кубическую сажень кладки прибавлять к стоимости, указанной в таблице, по 1 р. 50 к.

3) При производстве кладки в камере кессона прибавлять на каждую кубическую сажень от 20 до 40 руб.

4) При производстве кладки в теляках прибавлять на каждую куб. сажень от 20 до 30 руб.

5) Кладка стен из кирпича на цементном растворе, не считая об'ема гранитной облицовки, сливов, карнизов и подферменных камней. Стоимость кирпича 25 руб. за тысячу.

Таблица 131.

	Цемент 0,40 р.	Цемент 0,50 р.	Цемент 0,60 р.
При растворе 1 : 3	130	140	145
При растворе 1 : 4	125	135	140

6) Кладка сводов из гранитного камня на цементном растворе с выравниванием плоскостей и с рядами облицовки по радиусам перпендикулярно к поверхности свода, с устройством кружал при цементном растворе 1 : 3.

Таблица 132.

При стоимости камня в руб.	25	50	75	100	125	150
При стоимости дем. в руб.						
0,40	145	175	205	235	265	295
0,50	155	185	215	245	275	305
0,60	165	195	225	255	285	315

7) Устройство прокладных рядов на цементном растворе 1 : 3 из гранитных камней с грубою отескою верхней и нижней постелей и грубою околкою боковых поверхностей.

Таблица 133.

При стоимости камня	25	50	75	100	125	150
Стоимость в рублях	470	510	550	580	620	660

8) Гранитная кладка ледорезов на цементном растворе 1 : 2 с чистою тескою всех лицевых поверхностей, получистою тескою поверхностей соприкасания камней друг с другом и с грубою околкою остальных поверхностей, . . . . . за куб. фут. от 3,80 до 4,00 руб.

9) Тоже подферменных сливных и карнизных камней из гранита чистой со всех сторон тески . . . . . за куб. фут. от 2,75—3 руб.

## Облицовка опор.

Стоимость облицовки вычисляется по поверхности облицовки, причем об'ем облицовочных камней входит в об'ем каменной кладки, который исчисляется по наружному периметру опор.

10) При облицовке лицевых плоских сторон опор гранитным камнем горизонтальными рядами, тычками и ложками, по наугольнику, с грубою околкою лица и с получистою тескою постелей и заусенков

за кв. саж. 25—35 руб.

11) Тоже кривых поверхностей . . . . . за кв. саж. 35—45 руб.

12) Облицовка плоских поверхностей и углов гранитным камнем в рамку горизонтальными рядами, по наугольнику, с перевязкою вертикальных швов, с чистою тескою ленты, грубою околкою лица и получистою тескою постелей и заусенков . . . . . за кв. саж. 50—75 руб.

13) Тоже кривых поверхностей . . . . . за кв. саж. 75—100 руб.

14) Облицовка плоских поверхностей гранитным камнем горизонтальными рядами, тычками и ложками, по наугольнику, с чистою тескою постелей и заусенков . . . . . за кв. саж. 60—110 руб.

Тоже кривых поверхностей . . . . . за кв. саж. 100—150 руб.

§ 34. Полотно мостов под обыкновенную дорогу.

	руб. за кв. саж.
1. Сплошной настил из строганых 2" досок, уложенных на деревянные поперечинах . . . . .	6—7
2. Двойной досчатый настил; верхний ряд из 2" досок, а нижний из 2 верш. притесанных пластин . . . . .	15—18
3. Деревянная мостовая из сосновых торцев высотой 15 см. на готовом основании с заливкой швов гудроном . . . . .	35
4. Деревянная мостовая из торцев австралийского дуба высотой 15 см. на готовом основании с заливкой швов гудроном . . . . .	60
5. Бетонное основание толщиной 15 см. из кирпичного лома на цементном растворе с утрамбовкой . . . . .	5
6. Кубиковая гравитная мостовая из правильных торцев высотой 15 см. на готовом основании с заливкой швов цементным раствором . . . . .	45
7. Каменная мостовая из неправильных камней на слое песку . . . . .	5—25
8. Щебеночная мостовая на слое песку толщиной до 4 верш. . . . .	5—12
9. Асфальтовая мостовая толщ. 2" на слое бетона толщ. 3 1/2 верш. . . . .	25—45
10. Тротуары из бетонных плиток толщиной 5 см. . . . .	8—10

IV Отдел. Таблицы мер и весов.

Таблица 134. Вес строительных и других материалов в килограммах на 1 кубич. метр.

Наименование.	кил.	Наименование.	кил.
	куб. м.		куб. м.
<b>1. Металлы.</b>			
Железо сварочное . . . . .	7700	Черепица 1000 штук . . . . .	1100
Железо литое . . . . .	7850	Стекло оконное . . . . .	2500
Сталь литая . . . . .	7850	„ зеркальное . . . . .	2600
Чугун . . . . .	7200	„ хрустальное . . . . .	2900
Медь красная . . . . .	8800	Асфальт прессованный . . . . .	1800
Бронза . . . . .	8600	„ литой с гравием . . . . .	1600
Латунь . . . . .	8200	Мел в кусках . . . . .	1800
Олово . . . . .	7200	<b>3. Кладки.</b>	
Цинк . . . . .	7200	Из гранита . . . . .	2750
Свинец . . . . .	11400	„ известняка . . . . .	2600
Алюминий . . . . .	2560	„ песчаника . . . . .	2400
Никель . . . . .	8800	„ пористого камня . . . . .	1200
Золото . . . . .	19330	„ кирпича обыкновен. сухая . . . . .	1450
Платина . . . . .	21500	„ „ сырая . . . . .	1600
<b>2. Камни.</b>			
Базальт самый плотный . . . . .	3100	„ „ железняка сухая . . . . .	1800
„ обыкновенный . . . . .	2660	„ „ сырая . . . . .	1950
Порфир . . . . .	2800	„ „ полого сухая . . . . .	1200
Гранит . . . . .	2800	„ „ сырая . . . . .	1400
Мрамор . . . . .	2700	<b>4. Бетоны.</b>	
Гнейс и сиенит . . . . .	2550	Из кирпичного щебня . . . . .	1900
Сланец . . . . .	2650	„ гранитного . . . . .	2200
Шифер кровельный . . . . .	2700	„ гравия . . . . .	2100
Известняк плотный . . . . .	2600	„ чугунного щебня . . . . .	4800
Песчаник . . . . .	2400	„ железной руды . . . . . 2900 до	3700
Булыжник крупный . . . . .	1800	„ туффа . . . . .	2000
„ мелкий . . . . .	2250	„ шлака доменного . . . . .	3300
Гравий сухой . . . . .	1700	„ угольного . . . . .	1400
„ сырой . . . . .	1900	Из шлака коксового . . . . .	1200
Щебень гравитный . . . . .	1700	„ кокса . . . . .	1100
„ кирпичный . . . . .	1200	„ пемзы . . . . .	1250
Кирпич обыкновенный . . . . .	1450	„ дерева . . . . .	1000
„ железняк . . . . .	1800	Железо-бетон (гранитный щебень) . . . . .	2400
„ огнеупорный . . . . .	1850	<b>5. Растворы.</b>	
		Известь негашеная . . . . .	750

Наименование.	кил.		Наименование.	кил.	
	куб. м.			куб. м.	
Известь гашеная в тесте . . . . .	1200		Каменный уголь брикет . . . . .	1250	
Известковый раствор сухой . . . . .	1650		Бурый уголь в кусках . . . . .	650	
"                    " сырой . . . . .	1780		Торф сухой . . . . .	400	
Цемент портландский рыхлый . . . . .	1180		Торф с 30% воды . . . . .	480	
"                    " утрамбованный в бочках . . . . .	1660		" влажный . . . . .	800	
Цементный раствор чистый сухой . . . . .	1800		Древесный уголь в кусках . . . . .	300	
Алебастровый раствор сухой . . . . .	970		Кокс в кусках . . . . .	450	
"                    " сырой . . . . .	1500		Дрова березовые и ольховые сухие . . . . .	500	
<b>6. Земля.</b>			"                    " сырые . . . . .	630	
Земля рыхлая сухая . . . . .	1200		" сосновые и еловые сухие . . . . .	380	
"                    " сырая . . . . .	1400		"                    " сырые . . . . .	460	
Земля утрамбованная сухая . . . . .	1800		Хворост сухой . . . . .	170	
"                    " сырая . . . . .	2000		" сырой . . . . .	210	
Чернозем сухой . . . . .	850		Мох сырой . . . . .	140	
Песок мелкий сухой . . . . .	1500		Нефть . . . . .	850	
"                    " сырой . . . . .	1700		Смола жидкая . . . . .	1100	
"                    " мокрый . . . . .	1900		Масло деревянное, льняное . . . . .	940	
Глина в грунте . . . . .	1700		Воск . . . . .	970	
" рыхлая сухая . . . . .	1500		Шлак коксовый . . . . .	600	
"                    " сырая . . . . .	1800		" угольный . . . . .	800	
Ил жидкий . . . . .	1300		" доменный . . . . .	2500	
Дерн . . . . .	1400		<b>9. Зерно.</b>		
Строительный мусор сухой . . . . .	1400		Пшеница . . . . .	750	
<b>7. Дерево.</b>			Рожь . . . . .	700	
		сухой	Ячмень . . . . .	650	
Дуб . . . . .	800	1000	Овес . . . . .	430	
Бук и ясень . . . . .	750	980	Горох . . . . .	850	
Сосна . . . . .	650	900	Мука рыхлая . . . . .	450	
Ель . . . . .	600	860	" уплотненная . . . . .	750	
Лиственница . . . . .	540	900	Соль . . . . .	2200	
Ольха . . . . .	700	930	Картофель . . . . .	1100	
Береза . . . . .	620	900	Сено и солома . . . . .	100	
Липа . . . . .	460	800	<b>10. Вода.</b>		
Осина . . . . .	530	900	Дистиллированная при 4° Ц . . . . .	1000	
Тополь . . . . .	390	650	Ключевая . . . . .	1013	
Акация . . . . .	680	880	Морская . . . . .	1030	
Ива . . . . .	530	850	Лед . . . . .	900	
Каштан . . . . .	580	900	Снег рыхлый . . . . .	120	
Орех . . . . .	660	920	" плотный . . . . .	500	
Яблоня . . . . .	740	1100	<b>11. Вес животных.</b>		
Груша . . . . .	680	1000			(кил.)
Вишня . . . . .	800	1100	Лошадь . . . . .	кил. 450—	500
Пробка . . . . .	240		Корова . . . . .	450—	600
Пенька . . . . .	1500		Бык . . . . .	600—	800
<b>8. Топливо.</b>			Вол обыкновенный . . . . .	450—	650
Графит . . . . .	2100		" откормленный . . . . .	700—	900
Антрацит . . . . .	1700		Свинья . . . . .	150—	200
Каменный уголь мелкий . . . . .	1200		Баран . . . . .	60—	80
"                    " в кусках . . . . .	900				

Таблица 135. Взаимный перевод линейных мер.

Метры.	Сажени.	Дюймы.	Футы.	Метры.	Сажени.	Дюймы.	Футы.
0,01	0,004687	0,393708	0,032809	0,20	0,093740	7,874158	0,656180
0,021336	0,01	0,840000	0,070000	0,426712	0,20	16,800000	1,400000
0,025399	0,011905	1	0,083333	0,279395	0,130952	11	0,916667
0,304794	0,142857	12,000000	1	3,352737	1,571429	132,000000	11
0,02	0,009374	0,787416	0,0656180	0,30	0,140610	11,811237	0,984270
0,042671	0,02	1,680000	0,140000	0,640068	0,30	25,200000	2,100000
0,050799	0,023809	2	0,166667	0,304794	0,142857	12	1,000000
0,609589	0,285714	24,000000	2	3,657531	1,714286	144,000000	12
0,03	0,014061	1,181124	0,0984270	0,40	0,187480	15,748316	1,312360
0,064007	0,03	2,520000	0,210000	0,853424	0,40	33,600000	2,800000
0,076199	0,035714	3	0,250000	0,330194	0,154762	13	1,083333
0,914383	0,428571	36,000000	3	3,962326	1,857143	156,000000	13
0,04	0,108748	1,574832	0,131236	0,50	0,234349	19,685395	1,640450
0,085342	0,04	3,360000	0,280000	1,066780	0,50	42,000000	3,500000
0,101598	0,047619	4	0,333333	0,355593	0,166666	14	1,166666
1,219177	0,571429	48,000000	4	4,267120	2,000000	168,000000	14
0,05	0,023435	1,968540	0,164045	0,60	0,281219	23,622474	1,968539
0,106678	0,05	4,200000	0,350000	1,280136	0,60	50,400000	4,200000
0,126998	0,059524	5	0,416667	0,380993	0,178571	15	1,250000
1,523971	0,714286	60,000000	5	4,571914	2,142857	180,000000	15
0,06	0,028122	2,362247	0,196854	0,70	0,328089	27,559553	2,296629
0,128014	0,06	5,040000	0,420000	1,493492	0,70	58,800000	4,900000
0,152397	0,071428	6	0,500000	0,406392	0,190476	16	1,333333
1,82766	0,857143	72,000000	6	4,876709	2,285714	192,000000	16
0,07	0,032809	2,755955	0,229663	0,80	0,374959	31,496632	2,624719
0,149349	0,07	5,880000	0,490000	1,706848	0,80	67,200000	5,600000
0,177797	0,083333	7	0,583333	0,431792	0,202381	17	1,416666
2,133560	1,000000	84,000000	7	5,181593	2,428571	204,000000	17
0,08	0,037496	3,149663	0,262472	0,90	0,421829	35,433711	2,952809
0,170685	0,08	6,720000	0,560000	1,920204	0,90	75,600000	6,300000
0,203196	0,095238	8	0,666667	0,437191	0,214286	18	1,500000
2,438354	1,142857	96,000000	8	5,486297	2,571429	216,000000	18
0,09	0,042183	3,543371	0,295281	1,00	0,468700	39,370790	3,280899
0,192020	0,09	7,560000	0,630000	2,133560	1,00	84,000000	7,000000
0,228596	0,107142	9	0,750000	0,482591	0,226190	19	1,583333
2,743149	1,285714	108,000000	9	5,791091	2,714286	228,000000	19
0,10	0,043870	3,937079	0,328096	Пример. Перевести 137,49 метров в сажени.			
0,213356	0,10	8,400000	0,700000	100 мет. = 46,87 саж.			
0,253995	0,119047	10	0,833333	30 " = 14,06 "			
3,047943	1,428571	120,000000	10	7 " = 3,28 "			
				0,4 " = 0,19 "			
				0,09 " = 0,04 "			
				137,49 мет. = 64,44 саж.			

Чтобы по этой таблице сделать перевод сложного числа, надо просуммировать значения, соответствующие единицам, десяткам, сотням, и т. д. переводимого числа.

Таблица 136. Главнейшие русские меры.

Линейные меры:

- 1 сажень = 7 футам = 84 дюймам = 840 линиям = 3 аршинам = 48 вершкам.
- В ведомстве путей сообщения сажень делится на десятые, сотые и тысячные доли.
- 1 фут = 12 дм. = 120 лин. = 0,42857 арш. =  $\frac{3}{7}$  арш. = 6,86 вершк.
- 1 аршин = 4 четвертям = 16 вершк. =  $2\frac{1}{3}$  фут. = 28 дм.
- 1 вершок =  $1\frac{3}{4}$  дм.; 1 дюйм = 10 лин. =  $\frac{4}{7}$  верш.; 1 линия = 10 точкам.
- В заводск. производствах дюйм делится на осмые, шестнадцатые и тридцать вторые доли.
- 1 верста = 500 саж.; 1 миля = 7 верст.

Квадратные меры.

- 1 десятина = 2400 кв. саж.; десятина хозяйственная = 3200 кв. саж.
- 1 кв. саж. = 9 кв. арш. = 2304 кв. верш. = 49 кв. фут. = 7056 кв. дм.
- 1 кв. арш. = 256 кв. верш. =  $5\frac{1}{9}$  кв. фут. = 784 кв. дм.
- 1 кв. фут. = 144 кв. дм. = 0,18367 кв. арш. = 47,06 кв. верш.
- 1 кв. дюйм = 0,3265 кв. верш.

Кубические меры:

- 1 куб. саж. = 27 куб. арш. = 343 куб. фут. = 789,674 ведр. = 370,16 четверик. = 46,27 четвертей.
- 1 куб. фут. = 1728 куб. дм. = 2,3 ведр. = 1,07918 четверик.
- 1 куб. фут. воды весит 1,729 пуд.
- 1 куб. арш. = 4096 куб. верш. = 12,7037 куб. фут.

*1 куб. саж. = 1,38 кв. м.*

## Меры емкости.

- 1 ведро = 10 штофам = 100 чаркам = 0,434356 куб. фут. = 750,567 куб. дм.  
 1 бочка = 40 ведр.; 1 ведро = 20 бутылк. 1 ведро воды весит 30 фунт.  
 1 четверик = 8 гарнца =  $2\frac{2}{13}$  ведр. = 0,926626 куб. фут. = 1601,2100 куб. дм.  
 1 четверть = 8 четверикам.

## Меры веса.

- 1 пуд. = 1/10 берковца = 40 фунтам; 1 ласт = 10 берков.  
 1 фунт. = 32 лотам = 96 золотникам = 9216 долям.  
 1 золотник =  $\frac{1}{3}$  лота = 96 долям.  
 1 аптекарский фунт = 12 унциям = 96 драхмам = 288 скрупулам = 5760 грамам =  $\frac{7}{8}$  торг. фунта = 84 золотникам.  
 1 уncia = 8 драхм; 1 драхма = 3 скрупулам; 1 скрупул. = 20 гран.

## Меры длины.

- 1 саж. = 2,13356 метр.; 1 арш. 0,7112 метр.; 1 фут. = 0,304794 метр.  
 1 кв. саж. = 4,55210 кв. метр.; 1 куб. саж. = 9,71215 куб. метр.  
 1 десятина = 1,0925 гектара.

## Меры сыпучих тел.

- 1 ведро = 1,2299 декалитра.  
 1 четверик = 0,26238 гектолитра.  
 1 пуд. = 16,3807 килограмма; 1 фунт = 0,40952 килограмма.

Таблица 137. Вес металлов.

	Сталь литая.	Железо		Чугун и цинк.	Крас- ная медь	Латунь	Олово.	Свинец.
		сварочн.	литое.					
Удельный вес . . . . .	7,85	7,7	7,85	7,2	8,92	8,52	7,3	11,4
Куб. см. в кил. . . . .	0,00785	0,0077	0,00785	0,0072	0,00892	0,00852	0,0073	0,0114
Куб. фута в пуд. . . . .	13,5698	13,3105	13,5698	12,4462	15,38	4,69	12,62	19,6992
Куб. дюйма в пуд. . . . .	0,00785	0,0077	0,00785	0,0072	0,00892	0,00852	0,0073	0,0114
Куб. дюйма в кил. . . . .	0,00785	0,0077	0,00785	0,0072	0,00892	0,00852	0,0073	0,0114

Таблица 138. Вес воды.

	Куб. метра	Литра.	Кубич. фута	Куб. аршин.	Куб. сажени.	Ведро.
В пудах . . . . .	61,05	0,06105	1,72864	21,96029	592,92675	0,75085
„ килограмм . . . . .	1000	1	28,3152	359,71	9712,15	12,299

Таблица 139. Путевые меры.

Версты.	Километры.	Англ. милл.	Русские милл.	Ярды.
1	1,0668	0,6629	0,14285	1166,7
0,9374	1	0,6214	0,13257	1093,6
1,5086	1,6093	1	0,21551	1760

Таблица 140. Линейные меры.

Метры.	Миллим.	Дюймы.	Футы.	Сажени.	Вершки.	Ашени.
1	1,000	39,3708	3,28090	0,46870	22,4976	1,40610
0,001	1	0,03937	0,00328	0,00047	0,02250	0,00141
0,02540	25,3995	1	0,08333	0,01191	0,57140	0,03571
0,30479	304,794	12	1	0,14286	6,86714	0,42857
2,13357	2133,57	84	7	1	48	3
0,04445	44,4494	1,75	0,14583	0,02083	1	0,06250
0,71119	711,190	28	2,33333	0,33333	16	1

Таблица 141. Квадратные меры.

Квадр. метр.	Квадр. сент.	Квадр. дюйм.	Квадр. фут.	Квадр. саж.	Квадр. верш.	Квадр. арш.	Квадр. ярд.
1	10000	1550,06	10,7643	0,21968	506,143	1,97712	1,19603
0,0001	1	0,15501	0,00108	0,000022	0,05061	0,000198	0,00012
0,00065	6,45137	1	0,00694	0,00014	0,32653	0,00128	0,00077
0,09290	928,994	144	1	0,02041	47,0195	0,18367	0,1
4,55210	45521,0	7056	49	1	2304	9	5,4
0,00198	19,7538	3,06250	0,02127	0,00043	1	0,00391	0,00236
0,50579	5057,90	784	5,44444	0,11111	256	1	0,60494



Таблица 142. Перевод дюймов в миллим. и обратно. 1 дюйм = 25,39941 мм.

Дюйм.	0	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16	Дюйм.
0	0,000	1,587	3,175	4,762	6,350	7,937	9,525	11,112	12,700	14,287	15,875	17,462	19,050	20,637	22,225	23,812	0
1	25,400	26,987	28,574	30,162	31,749	33,337	34,924	36,512	38,099	39,687	41,274	42,862	44,449	46,037	47,624	49,212	1
2	50,799	52,387	53,974	55,561	57,149	58,736	60,324	61,911	63,499	65,086	66,674	68,261	69,849	71,436	73,024	74,611	2
3	76,199	77,786	79,374	80,961	82,549	84,136	85,723	87,311	88,898	90,486	92,073	93,661	95,248	96,836	98,423	100,01	3
4	101,60	103,19	104,77	106,36	107,95	109,54	111,12	112,71	114,30	115,89	117,47	119,06	120,65	122,24	123,82	125,41	4
5	127,00	128,59	130,17	131,76	133,35	134,94	136,52	138,11	139,70	141,28	142,87	144,46	146,05	147,63	149,22	150,81	5
6	152,40	153,98	155,57	157,16	158,75	160,33	161,92	163,51	165,10	166,68	168,27	169,86	171,45	173,03	174,62	176,21	6
7	177,80	179,38	180,97	182,56	184,15	185,73	187,32	188,91	190,50	192,08	193,67	195,26	196,85	198,43	200,02	201,61	7
8	203,20	204,78	206,37	207,96	209,55	211,13	212,72	214,31	215,90	217,48	219,07	220,66	222,25	223,83	225,42	227,01	8
9	228,60	230,18	231,77	233,36	234,95	236,53	238,12	239,71	241,30	242,88	244,47	246,06	247,65	249,23	250,82	252,41	9
10	254,00	255,58	257,17	258,76	260,35	261,93	263,52	265,11	266,70	268,28	269,87	271,46	273,05	274,63	276,22	277,81	10
11	279,39	280,98	282,57	284,16	285,74	287,33	288,92	290,51	292,09	293,68	295,27	296,86	298,44	300,03	301,62	303,21	11
12	304,79	306,38	307,97	309,56	311,14	312,73	314,32	315,91	317,49	319,08	320,67	322,26	323,84	325,43	327,02	328,61	12
13	330,19	331,78	333,37	334,96	336,54	338,13	339,72	341,31	342,89	344,48	346,07	347,66	349,24	350,83	352,42	354,01	13
14	355,59	357,18	358,77	360,36	361,94	363,53	365,12	366,71	368,29	369,88	371,47	373,06	374,64	376,23	377,82	379,41	14
15	380,99	382,58	384,17	385,76	387,34	388,93	390,52	392,11	393,69	395,28	396,87	398,46	400,04	401,63	403,22	404,81	15
16	406,39	407,98	409,57	411,16	412,74	414,33	415,92	417,50	419,09	420,68	422,27	423,85	425,44	427,03	428,62	430,20	16
17	431,79	433,38	434,97	436,55	438,14	439,73	441,32	442,90	444,49	446,08	447,67	449,25	450,84	452,43	454,02	455,60	17
18	457,19	458,78	460,37	461,95	463,54	465,13	466,72	468,30	469,89	471,48	473,07	474,65	476,24	477,83	479,42	481,00	18
19	482,59	484,18	485,77	487,35	488,94	490,53	492,12	493,70	495,29	496,88	498,47	500,05	501,64	503,23	504,82	506,40	19
20	507,99	509,58	511,17	512,75	514,34	515,93	517,52	519,10	520,69	522,28	523,87	525,45	527,04	528,63	530,22	531,80	20
21	533,39	534,98	536,57	538,15	539,74	541,33	542,92	544,50	546,09	547,68	549,27	550,85	552,44	554,03	555,61	557,20	21
22	558,79	560,38	561,96	563,55	565,14	566,73	568,31	569,90	571,49	573,08	574,66	576,25	577,84	579,43	581,01	582,60	22
23	584,19	585,78	587,36	588,95	590,54	592,13	593,71	595,30	596,89	598,48	600,06	601,65	603,24	604,83	606,41	608,00	23
24	609,59	611,18	612,76	614,35	615,94	617,53	619,11	620,70	622,29	623,88	625,46	627,05	628,64	630,23	631,81	633,40	24

В первом и последнем столбцах стоят целые дюймы, а в заголовке - их дроби.

Таблица 143. Поземельные меры.

Десятина.	Гектар метрич.	Экр английск.	Кв. саж.
1	1,0925	2,6997	2400
0,9153	1	2,4711	2196,79
0,3704	0,4047	1	888,98

Таблица 144. Кубические меры и меры емкости.

Куб. метры.	Куб. сантим.	Куб. футы.	Куб. дюймы.	Куб. сажени.	Куб. аршины.	Литры.	Ведро.	Четверти (8 четвериков).
1	1000000	35,3165	61025,8	0,10296	2,78002	1000	81,3078	4,7642
0,000001	1	0,000035317	0,0610258	0,00000010296	0,00000278	0,001	0,00008131	0,000004764
0,0283152	28315,2	1	1728	0,00292	0,07872	28,3152	2,30226	0,1349
0,00001636	16,3861	0,0005787	1	0,00001687	0,0000449	0,0163861	0,001332	0,00007806
9,712107	9712107	343	592704	1	27	9712,107	789,674	46,2700
0,359716	359716,0	12,704	21952,512	0,03704	1	359,716	29,247	1,7137
0,001	1000	0,03532	61,0258	0,000103	0,00278	1	0,08131	0,00476
0,012299	12299,0	0,43436	750,57408	0,001266	0,03419	12,299	1	0,05859
0,2098	209867,3036	7,38004	12752,70912	0,021611	0,58353	209,867	17,0667	1

Таблица 145. Веса.

Килогр.	Тонны метрич.	Русские		Английские	
		фунты.	пуды.	фунты.	тонны.
1	0,001	2,44190	0,06105	2,20461	0,00098
1000	1	2441,90	61,0475	2204,61	0,98420
0,40952	0,00041	1	0,025	0,90283	0,00040
16,3808	0,01638	40	1	36,1130	0,01612
0,45360	0,000454	1,10763	0,02769	1	0,000446
1016,06	1,01606	2481,09	62,0275	2240	1
				1000 фунт. = 1 кип.	

Таблица 146. Перевод килограммов в пуды.

Килогр.	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	—	0,610	1,221	1,831	2,442	3,052	3,663	4,273	4,884	5,494
100	6,105	6,715	7,326	7,936	8,547	9,157	9,768	10,378	10,989	11,599
200	12,210	12,820	13,431	14,041	14,652	15,262	15,873	16,483	17,094	17,704
300	18,315	18,925	19,536	20,146	20,757	21,367	21,978	22,588	23,199	23,809
400	24,420	25,030	25,641	26,251	26,862	27,472	28,083	28,693	29,304	29,914
500	30,525	31,135	31,746	32,356	32,967	33,577	34,188	34,798	35,409	36,019
600	36,630	37,240	37,851	38,461	39,072	39,682	40,293	40,903	41,514	42,124
700	42,735	43,345	43,956	44,566	45,177	45,787	46,398	47,008	47,619	48,229
800	48,840	49,450	50,061	50,671	51,282	51,892	52,503	53,113	53,724	54,334
900	54,945	55,555	56,166	56,776	57,387	57,997	58,608	59,218	59,829	60,439

Таблица 147. Перевод пудов в килограммы.

Пуды.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	16,38	32,76	49,14	65,52	81,90	98,28	114,66	131,04	147,42
10	163,80	180,18	196,56	212,94	229,32	245,70	262,08	278,46	294,84	311,22
20	327,60	343,98	360,36	376,74	393,12	409,50	425,88	442,26	458,64	475,02
30	491,40	507,78	524,16	540,54	556,92	573,30	589,68	606,06	622,44	638,82
40	655,20	671,58	687,96	704,34	720,72	737,10	753,48	769,86	786,24	802,62
50	818,99	835,37	851,75	868,13	884,51	900,89	917,27	933,65	950,03	966,41
60	982,79	999,17	1015,55	1031,93	1048,31	1064,69	1081,07	1097,45	1113,83	1130,21
70	1146,59	1162,97	1179,35	1195,73	1212,11	1228,49	1244,87	1261,25	1277,63	1294,01
80	1310,39	1326,77	1343,15	1359,53	1375,91	1392,29	1408,67	1425,05	1441,43	1457,81
90	1474,20	1490,58	1506,96	1523,34	1539,72	1556,10	1572,48	1588,86	1605,24	1621,62

Таблица 148. Нагрузки на погонные единицы.

Кил. на пог. метр.	Пуды на пог. фут.	Пуды на пог. сажень.	Рус. фунты на пог. фут.	Англ. тонны на пог. фут.
1	0,01861	0,13027	0,74429	0,0002998
53,7438	1	7	40	0,01612
7,6776	0,14286	1	5,7143	0,002303
1,3436	0,02500	0,17500	1	0,000403
3333,59	62,0275	434,1925	2481,09	1

Таблица 149. Нагрузки на квадратные единицы.

Килограммы на □ метр.	Пуды		Английские	
	на □ фут.	на □ саж.	фунты на □ фут.	тонны
1	0,00567	0,27789	0,20481	0,000091
176,329	1	49	36,1130	0,016112
3,59855	0,02041	1	0,7370	0,000329
4,883	0,02769	1,3568	1	0,00045
10937,2	62,0275	3039,35	2240	1

Таблица 150. Напряжения и давления на квадратные единицы и атмосферное.

Килогр. на см. <sup>2</sup>	Русские		Английские		Высота столба воды в сантим.	Высота столба ртути в сант.	Атмосфер. (считая, что 1 атм. = 760 мм. столба ртути).
	пуды на квад. дюйм.	фунты	фунты на квад. дюйм.	тонны			
1	0,39384	15,7533	14,2226	0,00635	1000,0	73,551	0,96778
2,53912	1	40	36,113	0,01612	2539,12	186,740	2,45749
0,06348	0,025	1	0,90283	0,000403	63,48	4,6690	0,06143
0,07031	0,02769	1,10763	1	0,00045	70,31	5,171	0,06805
157,494	62,0275	2481,09	2240	1	157493,82	11583,0	152,44
0,001	0,00039384	0,015753	0,01422	0,00000635	1	0,073551	0,0009678
0,0136	0,00536	0,19646	0,1934	0,000086	13,59	1	0,01316
1,0333	0,40586	16,2344	14,657	0,00654	1033,3	76	1

Таблица 151. Перевод напряжений кил./см.<sup>2</sup> в пуд./дюйм.<sup>2</sup>.

кил. см. <sup>2</sup>	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	—	3,9	7,9	11,8	15,8	19,7	23,6	27,6	31,5	35,4
100	39,4	43,3	47,3	51,2	55,2	59,1	63,1	67,0	71,0	74,9
200	78,8	82,7	86,7	90,6	94,6	98,5	102,5	106,4	110,4	114,3
300	118,2	122,1	126,1	130,0	134,0	137,8	141,8	145,7	149,7	153,6
400	157,5	161,4	165,4	169,3	173,3	177,2	181,2	185,1	189,0	193,0
500	196,9	200,8	204,8	208,7	212,7	216,6	220,6	224,5	228,5	232,4
600	236,3	240,2	244,2	248,1	252,1	256,0	260,0	263,9	267,9	271,8
700	275,7	279,6	283,6	287,5	291,5	295,4	299,4	303,3	307,3	311,2
800	315,1	319,0	323,0	326,9	330,9	334,8	338,8	342,7	346,7	350,6
900	354,5	358,4	362,4	366,3	370,3	374,1	378,1	382,0	386,0	390,0

Таблица 152. Перевод напряжений пуд./дюйм.<sup>2</sup> в кил./см.<sup>2</sup>.

пуды дюйм. <sup>2</sup>	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	—	25,4	50,8	76,2	101,6	127,0	152,3	177,7	203,1	228,5
100	253,9	279,3	304,7	330,1	355,5	380,9	406,3	431,7	457,0	482,4
200	507,8	533,2	558,6	584,0	609,4	634,8	660,2	685,6	711,0	736,3
300	761,7	787,1	812,5	837,9	863,3	888,7	914,1	939,5	964,9	990,3
400	1015,7	1041,0	1066,4	1091,8	1117,2	1142,6	1168,0	1193,4	1218,8	1244,2
500	1269,6	1295,0	1320,3	1345,7	1371,1	1396,5	1421,9	1447,3	1472,7	1498,1
600	1523,5	1548,9	1574,3	1599,7	1625,0	1650,4	1675,8	1701,2	1726,6	1752,0
700	1777,4	1802,8	1828,2	1853,6	1878,9	1904,3	1929,7	1955,1	1980,5	2005,9
800	2031,3	2056,7	2082,1	2107,5	2132,9	2158,3	2183,7	2209,0	2234,4	2259,8
900	2285,2	2310,6	2336,0	2462,9	2386,8	2412,2	2437,5	2462,9	2488,3	2513,7

Таблица 153. Вес кубических единиц.

Кило в куб. мет.	Пуды в куб. саж.	Пуды в куб. фута.
1	0,59244	0,001729
1,6866	1	0,002915
578,51	343,00	1

Изгибающие моменты: { 1 пудофут. = 4,9925 кил. мет. | 1 кил. мет. = 0,20028 пудофут.  
 1 пудодюйм. = 41,6077 кил. см. | 1 кил. см. = 0,02402 пудодюйм.

Моменты инерции: 1 дм.<sup>4</sup> = 41,6206 см.<sup>4</sup> | 1 см.<sup>4</sup> = 0,02403 дм.<sup>4</sup>

Моменты сопротивления: 1 дм.<sup>3</sup> = 16,386 см.<sup>3</sup> | 1 см.<sup>3</sup> = 0,06103 дм.<sup>3</sup>

Таблица 46-а. Широкополочные двутавровые балки системы Пейнера.

В этой таблице указаны балки с нормальной толщиной стенки. Прокатываются также балки с более тонкой стенкой, которые при немного меньшем моменте сопротивления имеют заметно меньший вес, а потому выгоднее.

№ про- филя	Вы- сота <i>h</i> мм.	Ши- рина <i>b</i> мм.	Толщина		Пло- щадь сече- ния $\omega$ см <sup>2</sup>	Вес на пог. мет. <i>G</i> кил.	Моменты инерции		Моменты сопротивл.		$W_x$  G	
			полок $\delta$ мм.	стен- ки <i>d</i> мм.			$J_x$  см <sup>4</sup> .	$J_y$  см <sup>4</sup> .	$W_x$  см <sup>3</sup> .	$W_y$  см <sup>3</sup> .		
<i>P</i>	16	160	160	10,4	7,5	45,0	35,3	2094	712	262	89	7,4
"	18	180	180	12,6	8	59,3	46,6	3522	1228	391	136	8,4
"	20	200	200	13,5	8	69,6	54,7	5179	1804	518	180	9,5
"	22	220	220	14,3	9	82,4	64,7	7394	2544	672	231	10,4
"	24	240	240	15,3	9,6	96,3	75,6	10309	3533	859	294	11,4
"	25	250	250	15,9	10	104,2	81,8	12110	4150	969	332	11,8
"	26	260	260	16,9	10,5	114,8	90,1	14411	4962	1109	382	12,3
"	27	270	270	17,3	11	122,7	96,3	16588	5685	1229	421	12,8
"	28	280	280	17,9	11	130,8	102,6	19101	6564	1364	469	13,3
"	29	290	290	18,4	11,5	139,7	109,7	21870	7496	1508	517	13,7
"	30	300	300	19,2	12	150,8	118,4	25222	8659	1681	577	14,2
<i>P<sub>n</sub></i>	32	320	300	20,0	12,5	159,3	125,1	30139	9021	1884	601	15,1
"	34	340	"	20,5	13	166,2	130,5	35273	9247	2075	616	15,9
"	36	360	"	22,1	13,5	179,7	141,1	42518	9968	2362	665	16,7
"	38	380	"	23,0	14	189,3	148,6	49598	10375	2610	692	17,6
"	40	400	"	24,1	15	202,1	158,6	58000	10873	2900	725	18,3
"	42 <sup>1/2</sup>	425	"	24,9	15,5	212,4	166,7	68321	11235	3215	749	19,3
"	45	450	"	26,2	16	225,7	177,2	80931	11823	3597	788	20,3
"	47 <sup>1/2</sup>	475	"	27,5	16,5	239,3	187,9	95031	12410	4001	827	21,3
"	50	500	"	28,8	18	258,8	203,1	111539	13003	4462	867	22,0
"	55	550	"	31,1	18	279,7	219,6	146237	14040	5318	936	24,2
"	60	600	"	31,1	19	294,3	231,0	179649	14048	5988	937	25,9
"	65	650	"	31,5	19	306,1	240,3	217574	14231	6695	949	27,9
"	70	700	"	31,5	20	322,2	252,9	260107	14241	7432	949	29,4
"	75	750	"	31,8	20	333,2	260,8	304781	14245	8128	950	31,2
"	80	800	"	31,8	20	343,9	269,9	355875	14383	8897	959	33
"	85	850	"	31,8	20	353,9	277,8	409298	14386	9631	959	34,7
"	90	900	"	31,8	20	363,9	285,6	467145	14390	10381	959	36,3
"	95	950	"	31,8	20	373,9	293,5	529539	14393	11148	960	38
"	100	1000	"	31,8	20	383,9	301,3	596607	14396	11932	960	39,6
<i>P<sub>n</sub></i>	32	320	320	20,0	12,5	167,3	131,3	31942	10943	1996	684	15,2
"	34	340	340	20,5	13	182,7	143,4	39464	13451	2321	791	16,2
"	36	360	360	22,1	13,5	206,2	161,9	50099	17208	2783	956	17,2
"	38	380	380	23,0	14	226,1	177,5	61340	21059	3228	1108	18,2
"	40	400	"	24,1	15	240,6	188,9	71640	22068	3582	1161	19,0
"	42 <sup>1/2</sup>	425	"	24,9	15,5	252,2	198,0	84286	22802	3966	1200	20,0
"	45	450	"	26,2	16	267,6	210,1	99778	23994	4435	1263	21,1
"	47 <sup>1/2</sup>	475	"	27,5	16,5	283,3	222,4	117087	25185	4930	1326	22,2
"	50	500	"	28,8	18	304,8	239,3	137149	26381	5486	1388	22,9
"	55	550	"	31,1	18	329,5	258,6	179772	28487	6537	1499	25,2
"	60	600	"	31,1	19	344,1	270,1	219951	28495	7332	1500	27,1
"	65	650	"	31,5	19	356,5	279,8	265816	28864	8179	1519	29,2
"	70	700	"	31,5	20	372,6	292,5	316457	28874	9042	1520	30,9
"	75	750	"	31,5	"	382,6	300,3	369870	28878	9863	1520	32,8
"	80	800	"	31,8	"	394,8	309,9	430983	29155	10775	1534	34,8
"	85	850	"	"	"	404,8	317,7	494496	29159	11635	1535	36,6
"	90	900	"	"	"	414,8	325,6	563068	29162	12513	1535	38,4
"	95	950	"	"	"	424,8	333,4	636824	29165	13407	1535	40,2
"	100	1000	"	"	"	434,8	341,3	715890	29169	14318	1535	42,0

Примечание. От балок системы Грея балки Пейнера отличаются способом прокатки и тем, что внутренняя поверхность горизонтальных полок параллельна наружной поверхности.

# СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ДИАМЕТРОМ БРЕВЕН И ПРЯМОУГОЛЬНЫМ СЕЧЕНИЕМ БРУСЬЕВ.

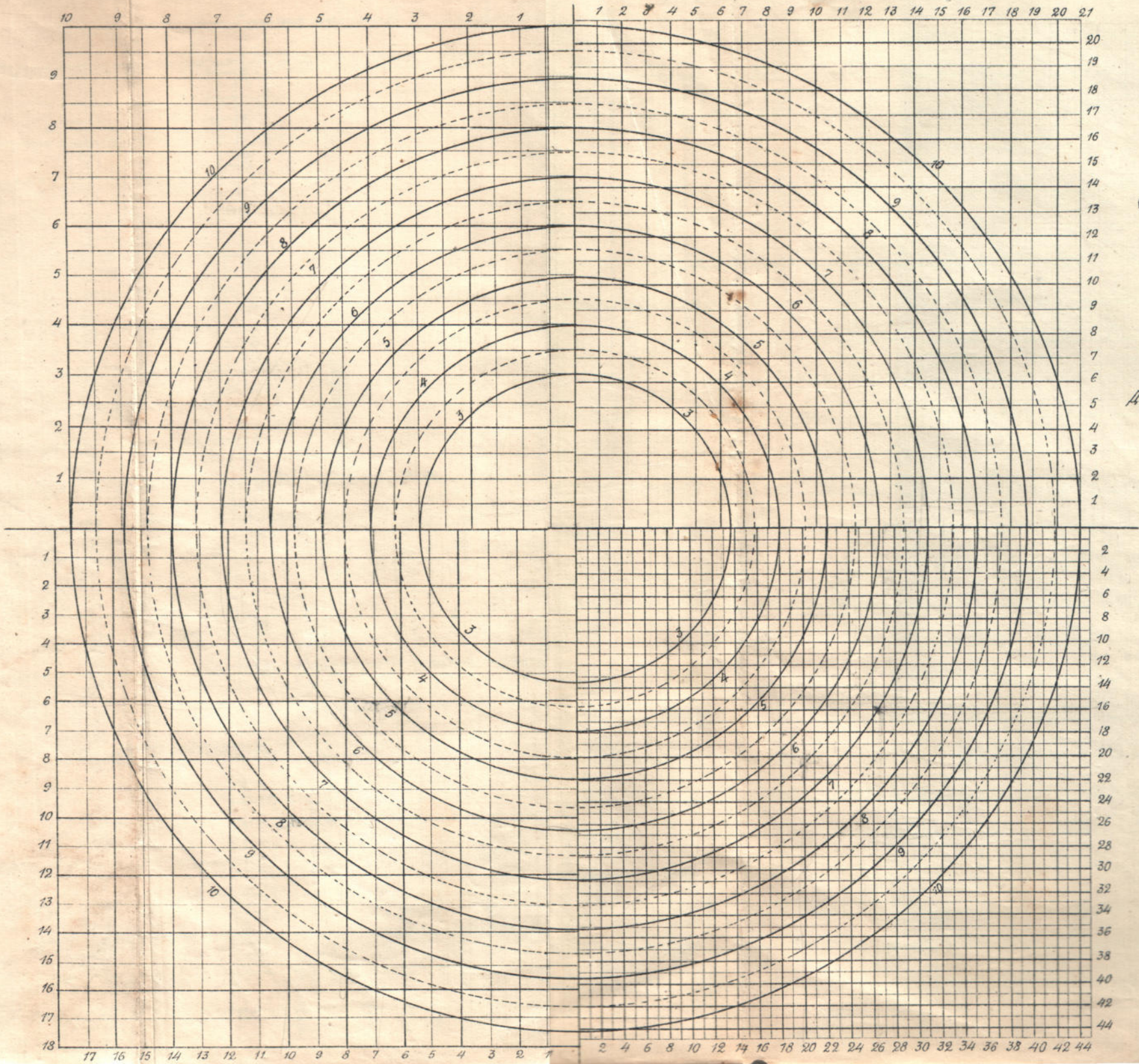
Вершки

Сотые сажени.

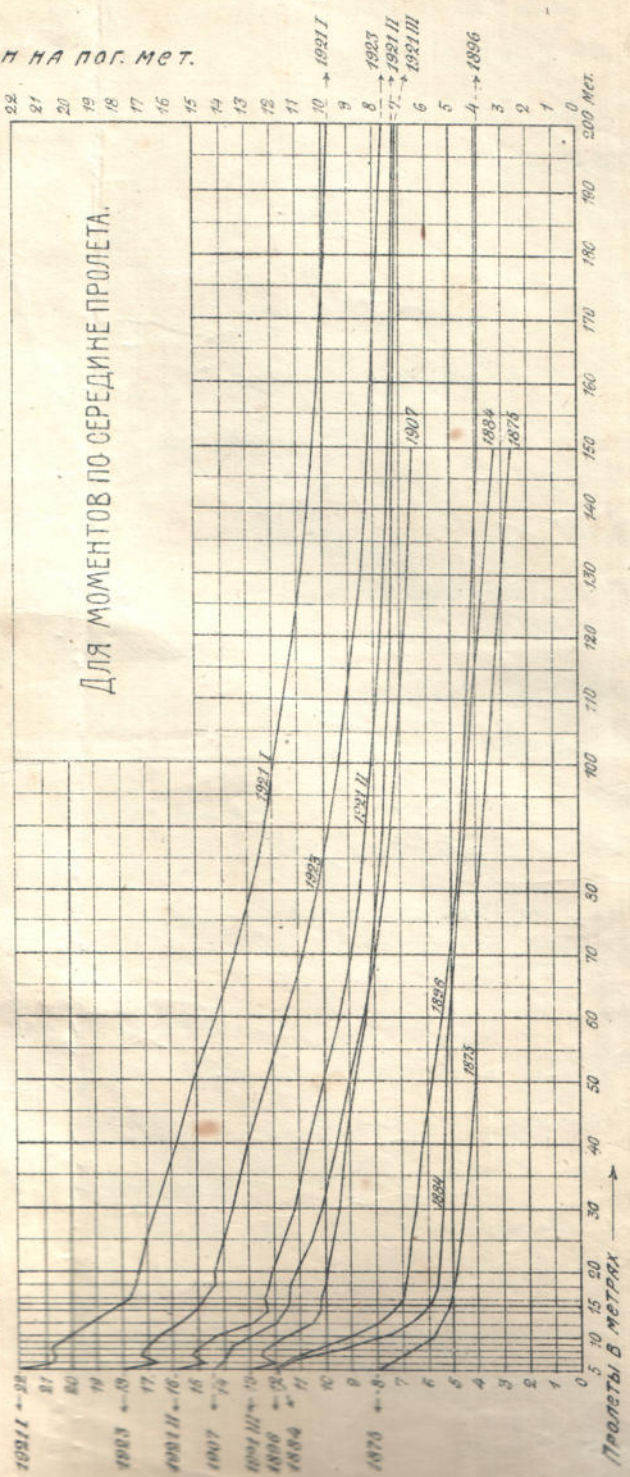
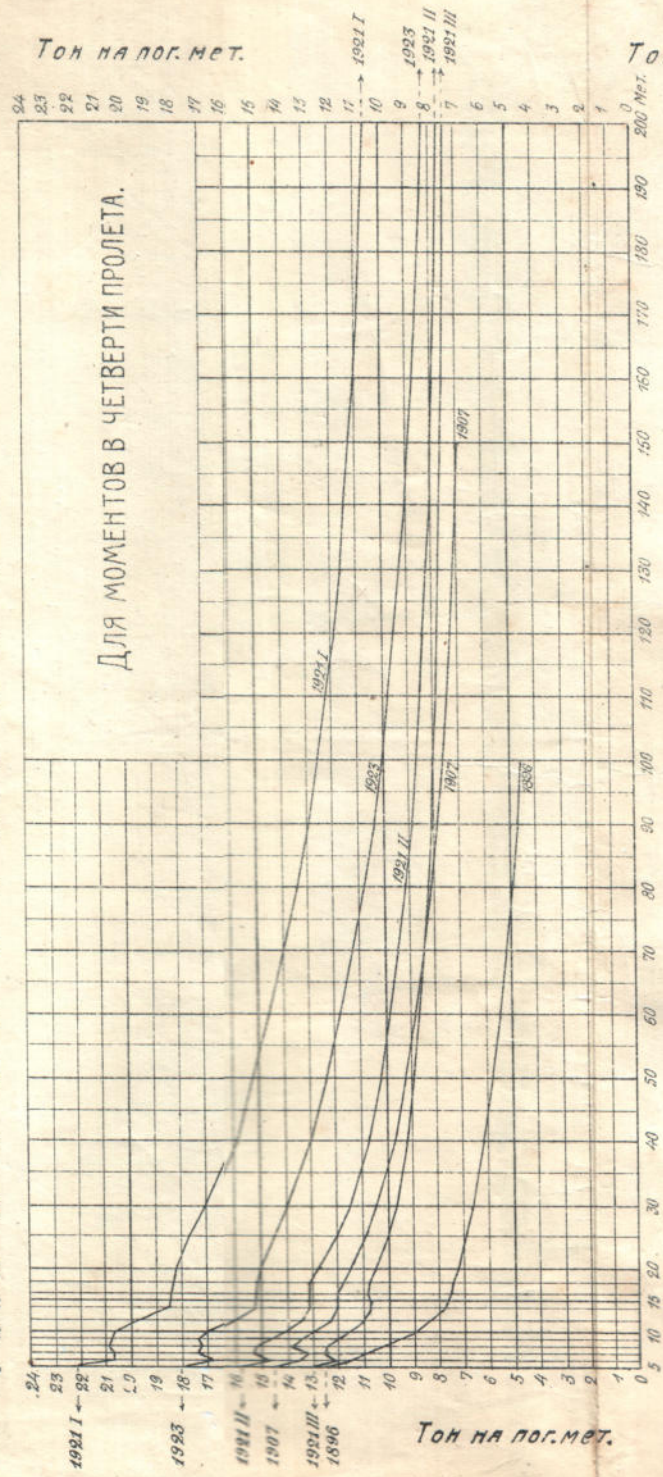
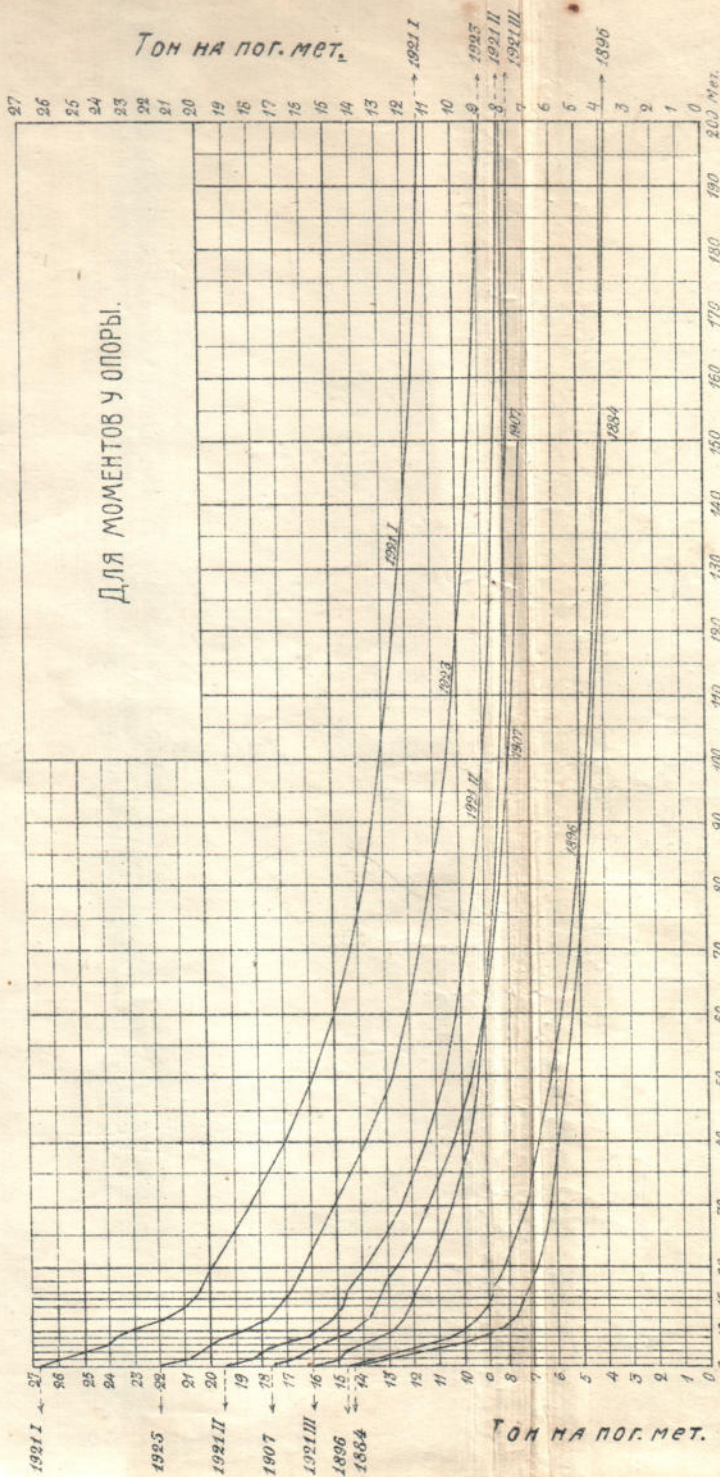
Примечание:  
Диаметры бревен в вершк.

Дюймы.

Сантиметры.



# ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ НАГРУЗКИ К ДЛЯ РАСЧЕТА ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ НОРМАЛЬНЫМ ПОЕЗДАМ В.П.С.



Нагрузки К даны в тон. на пог. мет. пути.

20,000

